



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för akvatiska resurser  
Kustlaboratoriet, Öregrund

**ANALYSRAPPORT**  
2019-08-12

# Provfiske i djupstratum 10–20 m med Nordiska kustöversiktsnät under augusti månad

Sammanställning av fångsterna och fältarbetsinsatserna i åtta provfiskeområden inom projektet Revision kustfiskövervakning

Noora Mustamäki

## Sammanfattning

Provfiskefångsterna i åtta provfiskeområden sammanställdes, och skillnader i fångsten mellan djupstratum beskrevs och analyserades. Syftet med arbetet var att uppskatta följderna av att sluta fiska vid 10–20 m djupstratum i augustifisken. I alla provfiskeområden utförs idag provfiske i fyra djupstratum; 0–3 m, 3–6 m, 6–10 m och 10–20 m. Resultaten visar att i genomsnitt var totalfångsten lika stor vid varje djup, men skillnader observerades i fördelningen av fångster och arter mellan de olika djupen, samt i utvecklingen över tid. Slutsatsen var att sluta fiska vid 10–20 m djupstratum skulle försämra möjligheterna att övervaka vissa arter och att följa förändringar i djupfördelningen av fisk över tid. Att sluta fiska vid 10–20 m djupstratum skulle inte heller spara tillräckligt med resurser för att initiera ett nytt provtagningsområde. Baserat på resultaten innebär nedläggning av stationer vid 10–20 m djup i augusti flera risker än möjligheter för kustfiskövervakningen.

## Bakgrund

I rapporten ”Optimerad övervakning av fisk i kustvatten” av Havs- och vattenmyndigheten (2016) presenteras förslag på åtgärder som enligt rapporten skulle förbättra den nuvarande nationella provfiskemetodiken för kustfiskövervakning. En av åtgärderna som föreslås i rapporten är att **sluta fiska på djupstratum 10–20 m under provfiske med Nordiska kustöversiktsnät under augusti**. Denna åtgärd föreslås med tanken att motsvarande resurser i så fall skulle kunna omföras till andra områden.

Under ett seminarium på Kustlaboratoriet (14/11-2017) beslutades att förslaget med att sluta provfiska djupstratum 10–20 m är relevant ifall kostnadsbesparingen medger att man kan införa ett provfiske i ett nytt område eller på annat sätt utveckla befintliga provfisken, och detta förutsatt att viktig information om arters förekomst och djuputbredning inte förloras.

Data från djupstratum 10–20 m används inte i dagens indikator-baserade rapportering av miljöövervakningsdata. Detta är för att öka jämförbarheten mellan kustfiskövervakningsområdena, eftersom djupstratum 10–20 m inte fiskas i alla provfiskeområden. Enligt Havs- och vattenmyndigheten (2016) ökar detta även precisionen för beståndsuppskattning av abborre och varmvattenarter. I provfisket med Nordiska kustöversiktsnät under augusti är stationerna fördelade över fyra olika djupstratum; 0–3 m, 3–6 m, 6–10 m och 10–20 m (Havs- och vattenmyndigheten 2015). Det finns sju områden där fisket utförs i det djupaste stratumet 10–20 m, medan övriga provfiskeområden är grundare än så.

En möjlig positiv konsekvens av att sluta fiska i detta djupstratum kunde vara att resurser frigörs för att möjliggöra provfisken i ytterligare områden, och därmed bidra till att täcka ett behov av att öka den rumsliga täckningen av provfiskeområden i övervakningsprogrammet. Möjliga negativa konsekvenser skulle kunna vara att få in färre observationer eller inga alls för arter som fångas på större djup, minskad möjlighet att övervaka nya främmande arter, samt sämre möjligheter att följa förändringar i djuputbredning hos fiskesamhället. Djuputbredningen hos fiskarter kan komma att ändras till följd av förändrade vattentemperaturer i samband med klimatförändringen. Djuputbredningen kan också påverkas av syrebrist i djupa områden till följd av övergödning. Utan tillräckligt bred djupupptäckning i provfisket så kan förändringar i djuputbredningen förväxlas med förändringar i fiskabundanser, och då riskeras felaktiga slutsatser om status. En ytterligare negativ konsekvens kan vara att inte få ihop tillräckligt med individprover för analyser. Åldersprovtagning på abborrhonor utförs i alla områden. Därtill från tre områden skickas det hela individer av strömming och abborre till analys i Naturhistoriska Riksmuseet NRM.

Syftet med den här rapporten är att överväga ifall det är motiverat att fortsätta med fisket i djupstratumet 10–20 m i dessa sju områden. För att utreda konsekvenserna av att sluta fiska i djupstratum 10–20 m uppskattades kostnaden och arbetsinsatsen för provfiske i detta djupstratum jämfört med övriga djupstrata. Samtidigt analyserades fångsten i alla djupstrata för att undersöka totalfångsten samt förekomsten av olika arter vid olika djup. Därtill räknades ifall ett tillräckligt antal individprov kunde samlas in utan fiske i 10–20 m djupstratum.

## Material och metoder

### Fångstdata

Fångstdata finns lagrad i kustfiskdatabasen KUL ([www.slu.se/KUL](http://www.slu.se/KUL)).

Undersökningstypen är Provfiske i Östersjöns kustområden – Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät (Havs- och vattenmyndigheten 2015). Data omfattar samtliga fångster med Nordiska översiktsnät i augusti fram till år 2017 i regionala referensområden där det finns stationer vid 10–20 m djup; Asköfjärden, Gaviksfjärden, Kinnbäcksfjärden, Kvädöfjärden, Lagnö, Långvindsfjärden och Norrbyn. Gaviksfjärden har fiskats årligen sedan 2004, Kinnbäcksfjärden sedan 2005, och de övriga områden sedan 2002 (tabell 1). För jämförelsens skull inkluderades också fångsterna från provfiskeområdet Galtfjärden, som har fiskats med samma metodik men i oktober månad sedan 2002. Ansträngningen per djupstratum är justerat enligt områdets topografi (tabell 1).

Tabell 1. Provfiskeområden som fiskas med Nordiska översiktsnät i augusti och som har stationer inom djupstratum 10–20 m, samt Galtfjärden som fiskas med samma metodik men i oktober.

| Område           | Tidsserie | Djupstratum | Ansträngning |
|------------------|-----------|-------------|--------------|
| Asköfjärden      | 2005–2017 | 0–3 m       | 12           |
|                  |           | 3–6 m       | 12           |
|                  |           | 6–10 m      | 12           |
|                  |           | 10–20 m     | 12           |
| Galtfjärden      | 2002–2017 | 0–3 m       | 7            |
|                  |           | 3–6 m       | 7            |
|                  |           | 6–10 m      | 8            |
|                  |           | 10–20 m     | 8            |
| Gaviksfjärden    | 2004–2017 | 0–3 m       | 11           |
|                  |           | 3–6 m       | 14           |
|                  |           | 6–10 m      | 15           |
|                  |           | 10–20 m     | 5            |
| Kinnbäcksfjärden | 2004–2017 | 0–3 m       | 14           |
|                  |           | 3–6 m       | 12           |
|                  |           | 6–10 m      | 14           |
|                  |           | 10–20 m     | 5            |
| Kvädöfjärden     | 2002–2017 | 0–3 m       | 12           |
|                  |           | 3–6 m       | 15           |
|                  |           | 6–10 m      | 12           |
|                  |           | 10–20 m     | 6            |
| Lagnö            | 2002–2017 | 0–3 m       | 13           |
|                  |           | 3–6 m       | 13           |
|                  |           | 6–10 m      | 14           |
|                  |           | 10–20 m     | 5            |
| Långvindsfjärden | 2002–2017 | 0–3 m       | 14           |
|                  |           | 3–6 m       | 13           |
|                  |           | 6–10 m      | 13           |
|                  |           | 10–20 m     | 5            |
| Norrbyn          | 2002–2017 | 0–3 m       | 14           |
|                  |           | 3–6 m       | 12           |
|                  |           | 6–10 m      | 14           |
|                  |           | 10–20 m     | 5            |

## Kostnad och arbetsinsats i fält

Arbetsinsatsen i fält vid fiske på stationer i djupstratum 10–20 m jämfört med övriga djupstratum uppskattades genom att intervjua fältpersonal och genom att studera provfiskekartor och totalfångster. Personalen som intervjuades hade lång erfarenhet av provfiske med Nordiska kustöversiktsnät i de studerade provfiskeområdena. Frågorna ställdes om körtiden med båt, fångstbehandlingstiden, och hur mycket tid i fält som skulle sparas genom att inte fiska på stationerna vid 10–20 m djup. Provfiskekartor studerades för att uppskatta ifall körsträckan till stationerna inom 10–20 m djup var längre, kortare eller lika lång än till stationerna inom övriga djupstrata. Totalfångsten per område och djupstratum analyserades för att uppskatta ifall behandling av fångsten från stationerna inom 10–20 m stationerna tog kortare, längre eller lika lång tid än från stationerna inom övriga djupstrata. På basis av resultaten uppskattades hur mycket arbetstid skulle sparas genom att inte fiska vid 10–20 m djup i de sju områden. Därefter beräknades ifall denna besparing skulle täcka kostnaderna av ett nytt provfiske.

## Behandling av data

Fångstdata laddades från databasen KUL ner i Excel 2016 och beräknades till CPUE (antal fiskar per nät) som medeltal per art, djupstratum, år och område. Baserat på dessa värden beräknades totalfångsten både med fångsterna endast från de tre grundaste djupstrata (0–10 m) och med fångsterna från alla fyra djupstrata (0–20 m). Därtill beräknades antalet fångade arter per område och djupstratum över hela tidsserien. Fångstdata studerades för att statistiskt jämföra om det förekom skillnader i totalfångst, artantal och artsammansättning mellan de tre grundaste djupstrata (0–10 m) och alla fyra djupstrata (0–20 m). För varje område, utvecklingen över tid inom de olika djupstrata analyserades för totalfångsten och för två arter som var talrika vid 10–20 m djup i resp. område. Därtill beskrevs arternas fördelning mellan de olika djupstrata. Antalet abborrar per djupstratum räknades för alla områden. Könfördelningar kontrollerades från databasen KUL. Antalet strömmingar per djupstratum räknades för Långvindsfjärden, Lagnö och Asköfjärden.

## Statistik

De statistiska analyserna utfördes med programmet SPSS (IBM SPSS Statistics 24). När alla områden jämfördes med varandra användes data för 2005–2017 för att samma tidsperiod skulle inkluderas för alla områden ( $N = 8$  områden  $\times$  4 djupstrata  $\times$  12 år = 384). I analyser inom ett område användes hela tidsserien för resp. område. Analyserna utfördes på  $\ln(x+1)$  transformerade data för att öka normaliteten och homogeniteten i data. På grund av att alla data inte ens efter transformering var normalfördelade och varianserna inte alltid var homogena mellan de undersökta grupperna, utfördes analyserna med både parametriska och icke-parametriska tester, som jämförelse. Dessa gav i praktiken samma resultat. Medeltalen jämfördes med envägs (one-way) ANOVA eller Kruskal-Wallis test. Totalfångsten per år och område beräknat med och utan 10–20 m djupstratum jämfördes med paired samples ANOVA eller Wilcoxon signed ranks test. Skillnader över tid inom de olika djupstrata analyserades med linjär regression.

## Resultat

### Kostnad och arbetsinsats i fält

Enligt både direkt information från fältpersonalen och provfiskekartorna var körtiden till stationerna vid 10–20 m djup i genomsnitt lika lång som till de övriga stationerna (tabell 2). Att hantera fångsten tog enligt fältpersonalen ungefär lika länge oberoende djupstratum. I tillägg till nätläggning och hantering av fångsten ingår även åldersprovtagning i fältarbete. I områden som ingår in denna analys åldersprovtagas abborre, som i de flesta fall är mera talrik i de grunda stationerna. Därmed tar stationer/områden med större abborrfångst något mera tid.

Enligt både direkt information från fältpersonalen och enligt fångstdata var det totala antalet fiskar per nät från stationerna vid 10–20 m djup i genomsnitt lika som i de övriga stationerna (figur 1, tabell 2,3). Skillnader mellan djupstrata var inte signifikanta enligt envägs ANOVA. Det fanns en skillnad mellan områden (One-way ANOVA och Kruskal-Wallis test,  $p < 0,001$ ), och Kinnbäcksfjärden hade de lägsta fångsterna (Tukey post hoc test). Även enligt en tvåvägsanalys var interaktionen mellan område och djup statistiskt signifikant, vilket tyder på att sambandet mellan djupstratum och fångst varierar mellan områden (Two-way ANOVA interaktion djup\*område  $p < 0,001$ , obs inte homogena varianser).

Arbetstimmarna som används i ett provfiske består inte enbart av fältarbete. Därtill kommer planeringstiden innan fältarbetet, tiden att ta sig till och från provtagningsområdet, samt registrering av fångsten efter fisket. Fältarbetet med ett fiske med nordiska kustöversiktsnät i augusti månad tar fem kalenderdagar och ca 50 h per fältarbetare som vanligtvis är tre stycken. I praktiken innebär detta en arbetsvecka med 10 h arbetsdagar per område (tabell 2). Därtill kommer planeringstiden innan och registrering av fångsten efter fisket, vilket resulterar i ca 200 h totalt (tabell 4). Att sluta fiska på stationerna vid 10–20 m djup bedömdes kunna spara cirka en halv kalenderdag fältarbete och ca 1 h registreringstid (= 5 fältarbetstimmar  $\times$  3 personer = 15 h + 1 registreringstimme = 16 h) per område. Att lägga ner 10–20 m stationerna uppskattades resultera i ca 3,5 sparade kalenderdagar i fält och ca 7 h registreringstid (tabell 2,4).

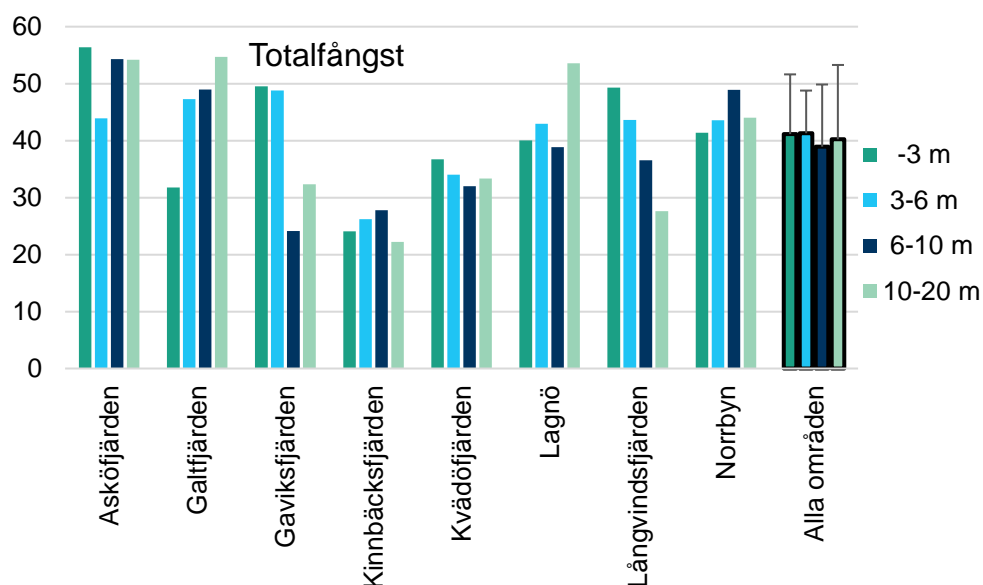
Totalkostnaden för ett provfiske med Nordiska kustöversiktsnät med nuvarande upplägg är i genomsnitt 140 000 kronor (tabell 4). Att inte fiska vid 10–20 m stationerna skulle spara ca 16 h = 8 000 kr, och därmed totalkostnaden skulle vara 132 000 kr för ett fiske. Skulle stationerna vid 10–20 m läggas ner i de sju provfiskeområden, skulle besparingen bli totalt  $7 \times 8\,000 = 56\,000$  kr. Att införa ett nytt provfiske skulle innebära en tilläggs kostnad på  $133\,000 - 56\,000 = 77\,000$  kronor (tabell 4).

Tabell 2. Sammanställning av intervju med fältpersonal (sju stycken medarbetare med flera års erfarenhet i fältarbete).

| <b>Synpunkter</b>                 |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Arbetsinsats per station</b>   | <p>–Själva fisket (att lägga och ta upp nät och plocka fångsten) per station tar i genomsnitt lika länge oberoende av djupstratum.</p> <p>–Körsträckorna är för det mesta samma som för övriga stationer, och fångsten lika stor. Fångsten brukar även variera med vattentemperaturen, när det är varmt i djupvatten brukar fångsten vara större. Körsträckan till stationen kan i enstaka områden vara lite längre men i dessa områden är oftast även fångsten mindre i de djupare stationerna (eftersom de är mera exponerade), vilket gör att den totala tiden per station blir ungefär lika.</p> <p>–Åldersprovtagning, som även påverkar tidsåtgången per station, sker främst i de grundare stationerna eftersom det finns mest abborre där och lite abborre i 10–20 m djupstratum.</p>  |
| <b>Arbetsinsats per provfiske</b> | <p>–Vanligtvis sträcker sig fisket med Nordiska kustöversiktsnät i augusti över en kalendervecka (fem dagar) per område. Det vanliga är att arbetsdagarna blir längre än normalt och det totala antalet arbetade timmar är som regel minst 50 h per person.</p> <p>–Att inte fiska vid 10–20 m djupstratum uppskattas spara ca en halv arbetsdag per provfiskeområde (5 h × 3 personer), eller 5–20% av totala fältarbetstiden.</p> <p>–Kostnaden per projektet skulle minska av att inte fiska vid 10–20 m djupstratum eftersom det behövs färre arbetstimmar per område.</p> <p>–För fältpersonalen skulle detta innebära antingen kortare arbetsdagar i fält eller att åka hem tidigare i slutet av veckan.</p> <p>–En halv arbetsdag mindre per område motsvarar för 7 områden 7 x 0,5 arbetsdag = 3,5 arbetsdagar. Alternativt, en minskning av 5–20% av fältarbetstiden.</p> <p>–I tillägg till kostnaderna i fält tillkommer för varje provfiskeområde även arbetstid för förberedande av provfisket (planering, bokning av boende osv.) samt tiden och kostnaderna av att ta sig till och från provtagningsområdet.</p> <p>–Även om fältarbetsinsatsen per område skulle minska, skulle varje område fortfarande ta en hel arbetsvecka, eftersom tidsbesparingen är sannolikt mindre än en hel fältarbetsdag.</p> <p>Rese- och boendekostnaderna per provfiske skulle inte minska.</p> |

Tabell 3. Totalfångsten (CPUE, antal fiskar per nät och natt) per djupstratum i provtagningsområden i medeltal per år över alla år i tidsserien.

| Provtagningsområde | Tidsserie       | Djupstratum |             |             |             |
|--------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                    |                 | 0-3 m       | 3-6 m       | 6-10 m      | 10-20 m     |
| Asköfjärden        | 2005–2017       | 56,4        | 43,9        | 54,3        | 54,2        |
| Galtfjärden        | 2002–2017       | 31,8        | 47,3        | 49,0        | 54,7        |
| Gaviksfjärden      | 2004–2017       | 49,5        | 48,8        | 24,2        | 32,3        |
| Kinnbäcksfjärden   | 2004–2017       | 24,1        | 26,2        | 27,8        | 22,2        |
| Kvädöfjärden       | 2002–2017       | 36,7        | 34,0        | 32,0        | 33,3        |
| Lagnö              | 2002–2017       | 40,1        | 43,0        | 38,8        | 53,6        |
| Långvindsfjärden   | 2002–2017       | 49,3        | 43,7        | 36,6        | 27,6        |
| Norrbyn            | 2002–2017       | 41,4        | 43,5        | 48,9        | 44,0        |
|                    | <b>Medeltal</b> | <b>41,1</b> | <b>41,3</b> | <b>38,9</b> | <b>40,2</b> |
|                    | Stdav           | 10,5        | 7,5         | 10,9        | 13,0        |



Figur 1. Totalfångsten (CPUE = antal fiskar per nät och natt) per djupstratum i provtagningsområden över alla år i tidsserien, Asköfjärden 2005–2017, Gaviksfjärden och Kinnbäcksfjärden 2004–2017 och övriga 2002–2017 (se även tabell 3). Alla områden = medeltal av alla områden.

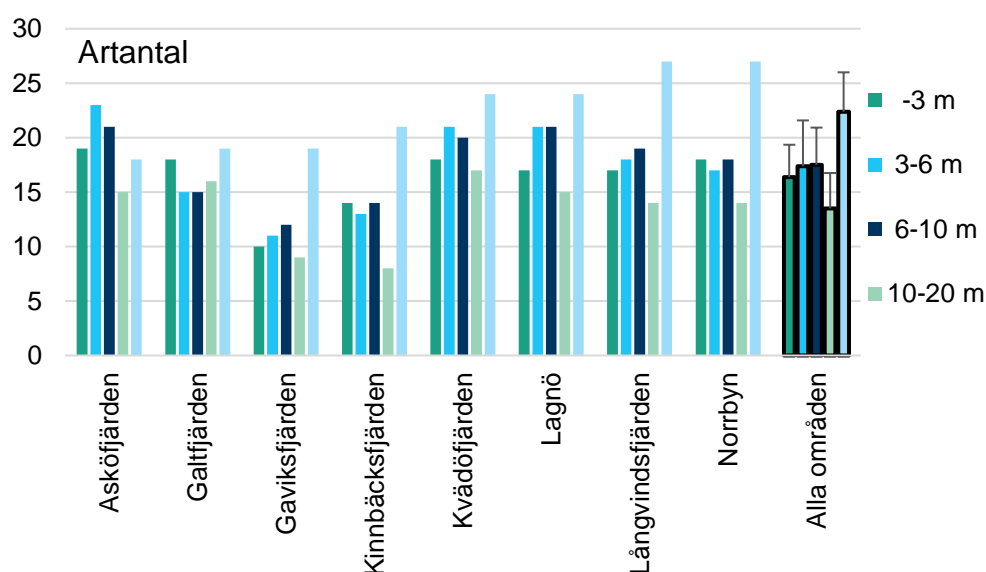
Tabell 4. Kostnaderna (svenska kronor, kr) för provfiske med Nordiska översiktsnät. Den genomsnittliga kostnaden för ett provfiske med nuvarande upplägg, kostnaden för ett provfiske utan djupstratum 10–20 m, besparingen som skulle ges av att sluta fiska 10–20 m stationerna i augustifisken, och den slutliga kostnaden som skulle behöva läggas till för att kunna införa ett nytt provfiske förutsatt att 10–20 m stationerna läggs ner i augustifisken. Kostnaderna är uppdelade på lönekostnader (för tre SLU anställda), resekostnader (resor, boende och traktamenten), samt övriga kostnader (t.ex. hyror av båt, fiskebod eller fiskevatten). Kalkylen gäller ett fiske som bemannas av tre SLU anställda och inga externa utförare. Vissa fisken bemannas av två SLU anställda och en extern fiskare, men även här blir totalkostnaden ungefär samma.

|                  | Kostnad, ett fiske | Kostnad, ett fiske     | Besparing, sluta fiska 10–20 m x 7 | Kostnad, ett nytt fiske |
|------------------|--------------------|------------------------|------------------------------------|-------------------------|
|                  | Nuvarande upplägg  | Utan 10–20 m stationer | 16 h x 7 = 119 h                   | Utan 10-20 m stationer  |
| Arbetstimmar     | 200 h              | –16 h = 185 h          | –119 h                             | 95 h                    |
| Lönekostnader    | 115 000 kr         | 107 000 kr             | –56 000 kr                         | 59 000 kr               |
| Resekostnader    | 15 000 kr          | 15 000 kr              | 0                                  | 15 000 kr               |
| Övriga kostnader | 10 000 kr          | 10 000 kr              | 0 kr                               | 10 000 kr               |
| <b>Totalt</b>    | <b>140 000 kr</b>  | <b>132 000 kr</b>      | <b>–56 000 kr</b>                  | <b>79 000 kr</b>        |

## Arter per djupstratum i alla områden

Det fanns ingen skillnad i det totala antalet observerade arter mellan de fyra djupstrata (figur 2, tabell 5). Statistiska analyser utfördes för åren 2005–2017. I analyserna har det totala antalet påträffade arter över samtliga år använts och därmed är  $N = 4$  djupstrata  $\times$  8 områden = 32. Analyserna (One-way ANOVA och Kruskal-Wallis test) visade på ingen skillnad mellan djupintervall (ns), men en statistiskt signifikant skillnad mellan områden ( $p < 0,01$ ).

Alla de arter som påträffades inom 10–20 m djupstratum påträffades även i andra djupstrata (tabell 6). Generellt var fångsterna av abborre och mört högre vid 0–6 m djup, medan fångsterna av nors, gers och strömming var högre i vid 6–20 m djup. Fångsterna av gös, hornsimpa, sik, skarpsill, skrubb-skädda och tånglake var högre vid 10–20 m djup (tabell 6).



Figur 2. Artantalet per djupstratum och område beräknat som det totala antalet påträffade arter i hela tidsserien, Asköfjärden 2005–2017, Gaviksfjärden och Kinnbäcksfjärden 2004–2017, och övriga 2002–2017 (se även tabell 5). Alla områden = medeltal för alla områden och standardavvikelse.

Tabell 5. Totala antalet arter som fångats per djupstratum i de studerade provtagningsområdena, sett över alla år i tidsserien.

| Provtagningsområde | Tidsserie       | Djupstratum |             |             |             | Alla        |
|--------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                    |                 | 0-3 m       | 3-6 m       | 6-10 m      | 10-20 m     |             |
| Asköfjärden        | 2005–2017       | 19          | 23          | 21          | 15          | 18          |
| Galtfjärden        | 2002–2017       | 18          | 15          | 15          | 16          | 19          |
| Gaviksfjärden      | 2004–2017       | 10          | 11          | 12          | 9           | 19          |
| Kinnbäcksfjärden   | 2004–2017       | 14          | 13          | 14          | 8           | 21          |
| Kvädöfjärden       | 2002–2017       | 18          | 21          | 20          | 17          | 24          |
| Lagnö              | 2002–2017       | 17          | 21          | 21          | 15          | 24          |
| Långvindsfjärden   | 2002–2017       | 17          | 18          | 19          | 14          | 27          |
| Norrbyn            | 2002–2017       | 18          | 17          | 18          | 14          | 27          |
|                    | <b>Medeltal</b> | <b>16,4</b> | <b>17,4</b> | <b>17,5</b> | <b>13,5</b> | <b>22,4</b> |
|                    | SD              | 3,0         | 4,2         | 3,4         | 3,3         | 3,6         |



Tabell 6. Medelfångst (CPUE, n/nät och natt) per art och djupstratum över alla åtta områden och samtliga år i tidsserierna; Gaviksfjärden 2004–2017, Kinnbäcksfjärden 2005–2017, övriga områden 2002–2017. Högsta fångsten är markerat med grå bakgrund (ingen statistisk analys). Närvaro anger i hur många av de åtta provtagningsområden arten har påträffats. Artantalet totalt anger artantalet vid varje djupstratum och totalt för alla områden sammanlagt.

| Art             | CPUE per djupstratum |       |        |         | Närvaro       |
|-----------------|----------------------|-------|--------|---------|---------------|
|                 | 0-3 m                | 3-6 m | 6-10 m | 10-20 m | Per 8 områden |
| Abborre         | 16,66                | 16,51 | 11,50  | 4,77    | 8/8           |
| Björkna         | 0,28                 | 0,56  | 0,90   | 0,81    | 4/8           |
| Braxen          | 0,14                 | 0,17  | 0,11   | 0,15    | 6/8           |
| Gers            | 1,42                 | 2,84  | 4,06   | 4,74    | 8/8           |
| Gädda           | 0,07                 | 0,04  | 0,02   | 0,01    | 8/8           |
| Gös             | 0,08                 | 0,27  | 0,59   | 1,61    | 6/8           |
| Harr            | –                    | –     | 0,01   | –       | 1/8           |
| Hornsimpa       | 0,05                 | 0,13  | 0,63   | 2,68    | 6/8           |
| Id              | 0,13                 | 0,04  | 0,03   | 0,02    | 8/8           |
| Kusttobis       | 0,01                 | 0,01  | 0,01   | –       | 2/8           |
| Lake            | 0,01                 | 0,01  | 0,01   | 0,01    | 6/8           |
| Lax             | 0,01                 | 0,01  | 0,01   | –       | 1/8           |
| Löja            | 0,84                 | 0,01  | 0,02   | 0,01    | 8/8           |
| Mindre havsnål  | 0,01                 | 0,01  | 0,01   | 0,01    | 6/8           |
| Mindre kantnål  | –                    | –     | 0,01   | –       | 1/8           |
| Mört            | 14,29                | 12,02 | 6,83   | 1,81    | 8/8           |
| Nors            | 0,59                 | 1,04  | 3,59   | 8,30    | 8/8           |
| Oxsimpa         | –                    | 0,01  | –      | 0,01    | 2/8           |
| Piggvar         | –                    | 0,01  | 0,01   | –       | 3/8           |
| Regnbåge        | –                    | –     | 0,01   | –       | 2/8           |
| Ruda            | 0,01                 | –     | –      | –       | 3/8           |
| Rötsimpa        | –                    | 0,01  | 0,01   | 0,03    | 3/8           |
| Sarv            | 0,10                 | 0,01  | –      | –       | 3/8           |
| Sik             | 0,44                 | 0,72  | 1,58   | 2,24    | 8/8           |
| Siklöja         | 0,22                 | 0,38  | 0,78   | 0,37    | 4/8           |
| Skarpsill       | 0,21                 | 0,29  | 0,87   | 2,21    | 7/8           |
| Skrubbskädda    | 0,07                 | 0,09  | 0,15   | 0,33    | 5/8           |
| Strömming       | 5,03                 | 5,32  | 6,86   | 9,92    | 8/8           |
| Stäm            | 0,39                 | 0,62  | 0,26   | 0,01    | 2/8           |
| Sutare          | 0,06                 | 0,01  | 0,01   | –       | 3/8           |
| Tejstefisk      | –                    | 0,01  | –      | –       | 1/8           |
| Tobiskung       | 0,01                 | 0,01  | 0,01   | 0,01    | 6/8           |
| Torsk           | –                    | 0,01  | 0,01   | 0,02    | 3/8           |
| Tånglake        | 0,02                 | 0,09  | 0,11   | 0,20    | 8/8           |
| Tångsnälla      | 0,01                 | –     | –      | –       | 1/8           |
| Vimma           | 0,01                 | 0,02  | 0,02   | 0,02    | 4/8           |
| Ål              | –                    | 0,01  | –      | –       | 1/8           |
| Öring           | 0,01                 | 0,01  | 0,01   | 0,01    | 7/8           |
| Artantal totalt | 29                   | 33    | 32     | 26      | 38            |

## Antalet individprov

### Strömning

Antalet strömmingar från Långvindsfjärden och Lagnö skulle under de flesta åren ha räckt till för provtagningen till Naturhistoriska Riksmuseet även från de tre översta djupstrata (tabell 6). Strömningen har ökat i abundans under den studerade tidsperioden. I början av provtagningsserien har individantalet under enstaka år inte kommit upp till det eftersträvade, men senare i provtagningsserien är individantalet väl över den som behövs för provtagningen.

### Abborre

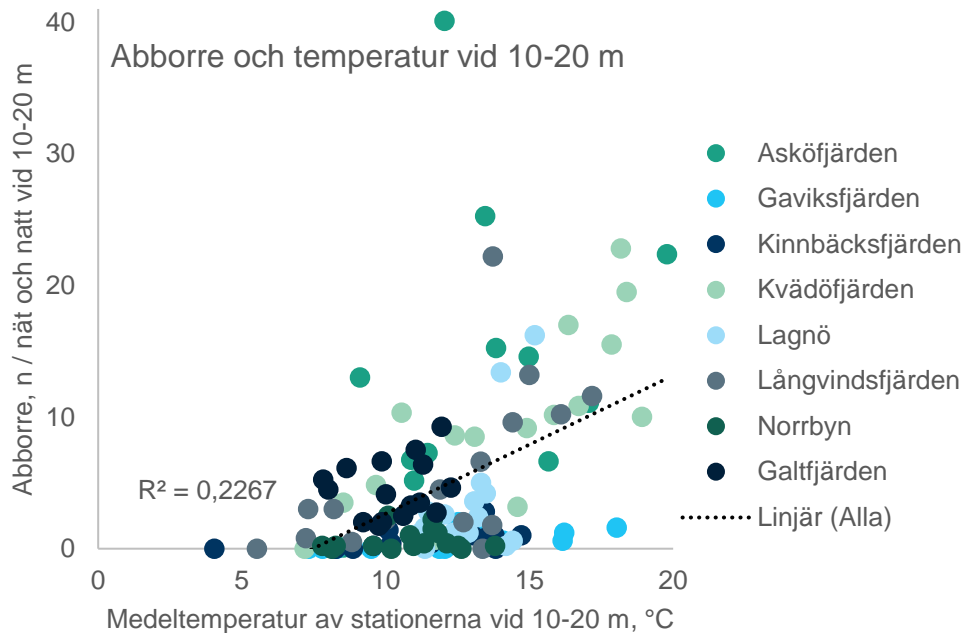
Enligt könsfördelningsdata, i genomsnitt 64 % av i dessa provfiskeområden fångade abborrar har varit honor. För att samla ihop 300 honor för åldersbestämning, behövs därmed totalt ca 470 abborrar ( $300/64 \cdot 100 = 468,75$ ). I Kinnbäcksfjärden och Norrbyn uppnår totala antalet abborrar upp till det eftersträvade antalet endast under hälften av åren. I andra områden uppnås det eftersträvade antalet abborrar under de flesta åren (tabell 7). Abborren har minskat i abundans och under de senaste åren har individantalet minskat något. Eftersom det fångas relativt få abborrar från 10–20 m djupstratum, bidrar dock inte fisket inom 10–20 m djupstratum nämnvärt till att uppfylla antalet individer som eftersträvas.

Tabell 7. Individfångsterna av abborre och strömming för individprovtagning. Antalet individprov som behövs per område för åldersläsning och till Naturhistoriska Riksmuseet, samt antalet individer i fångsten från de tre översta djupstrata (0–10 m) och från alla fyra djupstrata (0–20 m). Grå bakgrund markerar åren när antalet individprov inte räcker till det som eftersträvas.

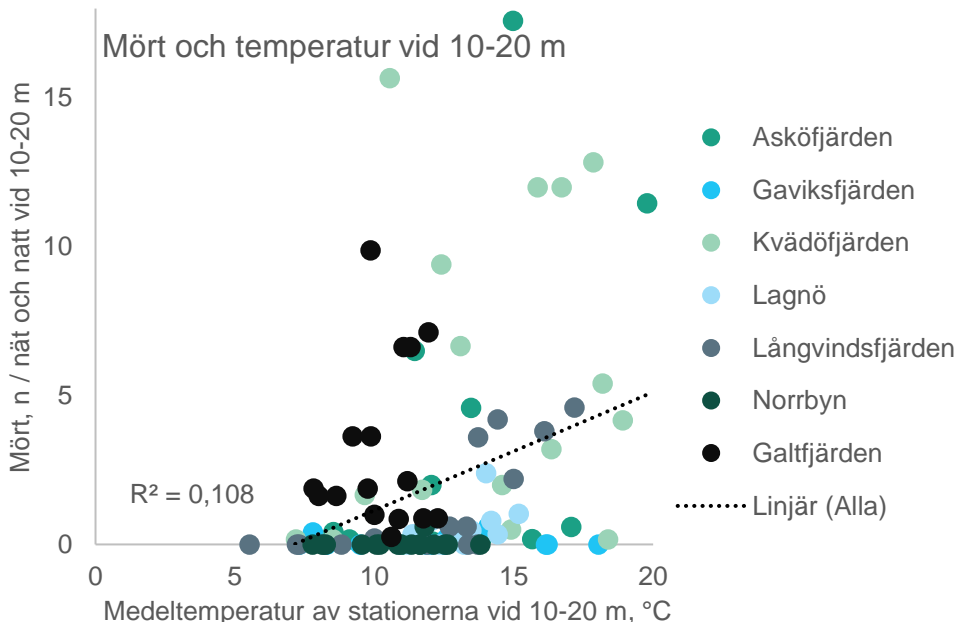
|   |      | Abborre     |               |                  |              |       |                  | Strömming |       |                  |
|---|------|-------------|---------------|------------------|--------------|-------|------------------|-----------|-------|------------------|
|   |      | Asköfjärden | Gaviksfjärden | Kinnbäcksfjärden | Kvädöfjärden | Lagnö | Långvindsfjärden | Norrbyn   | Lagnö | Långvindsfjärden |
| Åldersprov, undersöknings-typen                                     |      | 470         | 470           | 470              | 470          | 470   | 470              | 470       | –     | –                |
| Individer, NRM  |      | 50          | –             | –                | –            | 25    | 25               | –         | 50    | 100              |
| Individprov, totalt   |      | 520         | 470           | 470              | 470          | 495   | 495              | 470       | 50    | 100              |
| Totala fångsten från de tre översta djupstrata, 0–10 m, n individer | 2002 |             |               |                  | 1401         | 1594  | 2194             | 995       | 70    | 98               |
|   | 2003 |             |               |                  | 926          | 1169  | 998              | 604       | 57    | 76               |
|   | 2004 |             | 509           | 482              | 664          | 1082  | 895              | 1407      | 57    | 204              |
|   | 2005 | 866         | 428           | 376              | 575          | 1298  | 1524             | 976       | 79    | 181              |
|   | 2006 | 1868        | 246           | 343              | 786          | 1091  | 1113             | 900       | 18    | 114              |
|   | 2007 | 1904        | 368           | 340              | 894          | 1286  | 970              | 633       | 45    | 224              |
|   | 2008 | 1245        | 245           | 407              | 581          | 1068  | 1670             | 615       | 204   | 172              |
|   | 2009 | 966         | 498           | 439              | 834          | 737   | 1026             | 302       | 266   | 337              |
|   | 2010 | 797         | 388           | 363              | 469          | 1011  | 554              | 122       | 90    | 507              |
|   | 2011 | 1590        | 481           | 762              | 1154         | 1630  | 1398             | 348       | 131   | 170              |
|   | 2012 | 1034        | 649           | 539              | 743          | 1175  | 963              | 157       | 177   | 479              |
| 2013  | 1234 | 801         | 717           | 652              | 1105         | 944   | 444              | 224       | 391   |                  |
| 2014  | 1969 | 1099        | 672           | 668              | 705          | 536   | 719              | 404       | 313   |                  |
| 2015  | 803  | 486         | 352           | 695              | 806          | 860   | 177              | 536       | 344   |                  |
| 2016  | 289  | 612         | 180           | 430              | 557          | 492   | 177              | 489       | 187   |                  |
| 2017  | 426  | 331         | 369           | 314              | 695          | 759   | 245              | 412       | 266   |                  |
| Totala fångsten från alla fyra djupstrata, 0–20 m, n individer      | 2002 |             |               |                  | 1523         | 1602  | 2196             | 996       | 189   | 146              |
|   | 2003 |             |               |                  | 972          | 1188  | 1013             | 604       | 98    | 119              |
|   | 2004 |             | 515           | 486              | 778          | 1096  | 961              | 1408      | 200   | 243              |
|   | 2005 | 955         | 428           | 381              | 660          | 1367  | 1572             | 981       | 114   | 228              |
|   | 2006 | 2199        | 246           | 343              | 852          | 1097  | 1175             | 901       | 31    | 171              |
|   | 2007 | 2278        | 368           | 341              | 949          | 1323  | 1082             | 635       | 83    | 255              |
|   | 2008 | 1452        | 245           | 412              | 643          | 1091  | 1731             | 623       | 291   | 220              |
|   | 2009 | 1131        | 501           | 439              | 855          | 744   | 1037             | 313       | 342   | 377              |
|   | 2010 | 874         | 392           | 363              | 538          | 1027  | 576              | 122       | 144   | 602              |
|   | 2011 | 2273        | 489           | 776              | 1278         | 1733  | 1431             | 358       | 160   | 199              |
|   | 2012 | 1220        | 651           | 541              | 762          | 1190  | 965              | 159       | 257   | 576              |
| 2013  | 1317 | 801         | 719           | 721              | 1111         | 944   | 445              | 298       | 508   |                  |
| 2014  | 2031 | 1109        | 681           | 697              | 711          | 548   | 720              | 445       | 383   |                  |
| 2015  | 954  | 493         | 352           | 754              | 809          | 869   | 177              | 699       | 475   |                  |
| 2016  | 290  | 612         | 185           | 430              | 558          | 496   | 183              | 594       | 224   |                  |
| 2017  | 427  | 331         | 369           | 318              | 696          | 769   | 246              | 534       | 319   |                  |

## Temperaturberoende av mört och abborre vid 10–20 m

Förekomsten av mört och abborre vid 10–20 m var temperaturberoende, arternas förekomst var högre under åren när temperaturen vid 10–20 m djupstratum var högre. Variationen i fångsterna var dock stor.



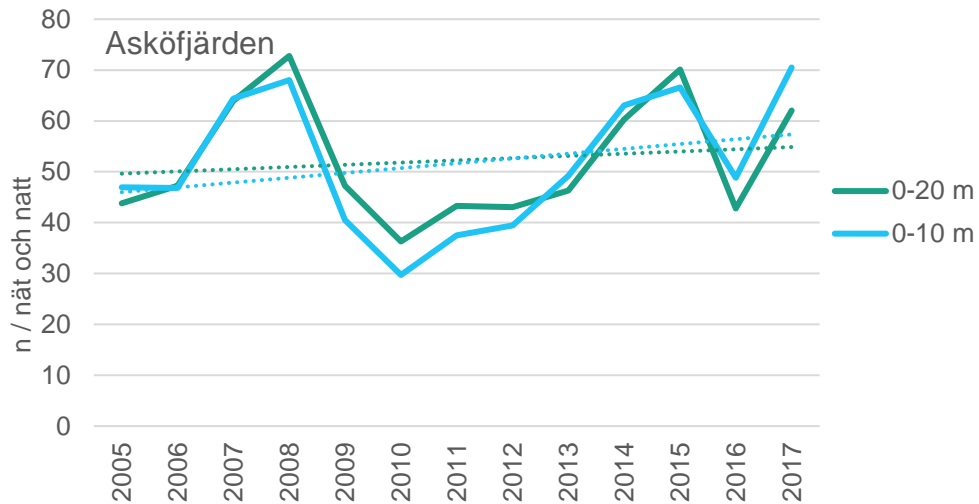
Figur 3. Abborrfångsterna för varje år vid 10–20 m i alla provfiskeområden. Förekomsten av abborre vid 10–20 m djup var högre under åren när temperaturen inom djupstratum 10–20 m var högre (linjär regression för data över alla år och områden,  $p < 0,001$ ).



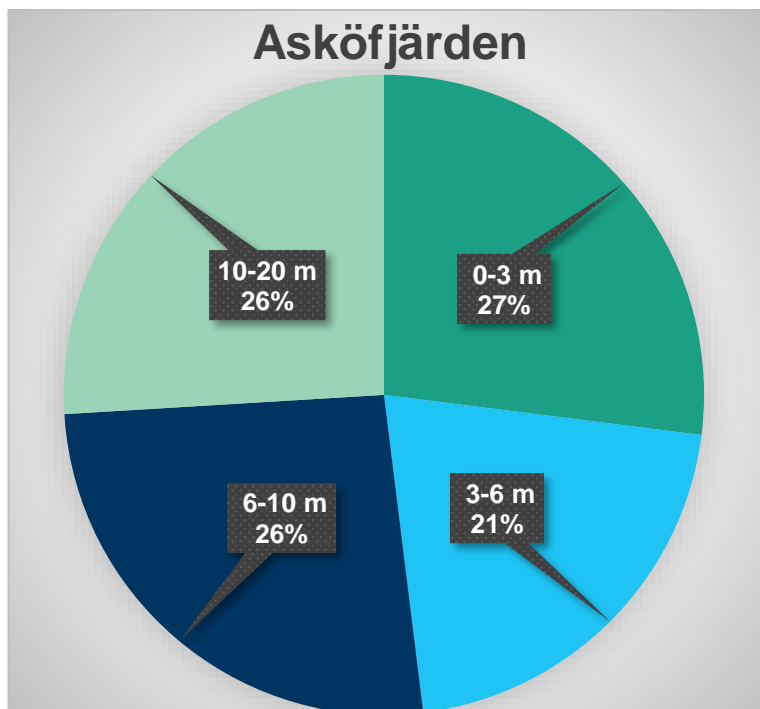
Figur 4. Mörtfångsterna för varje år vid 10–20 m i alla provfiskeområden förutom Kinnbäcksfjärden där ingen mört påträffades vid 10–20 m djup. Förekomsten av mört vid 10–20 m djup var högre under åren när temperaturen inom djupstratum 10–20 m var högre (linjär regression för data över alla år och områden,  $p < 0,001$ ).

## Områdesspecifika resultat

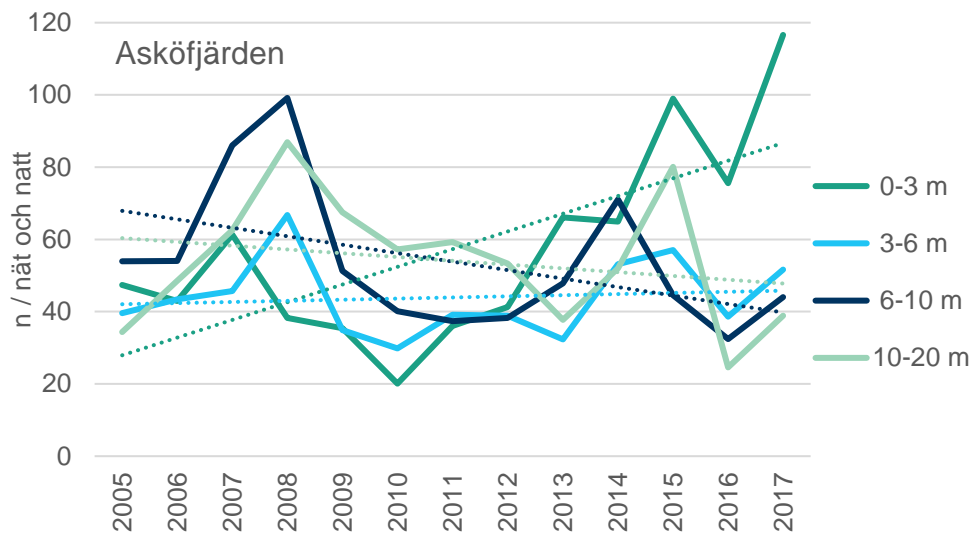
### Asköfjärden



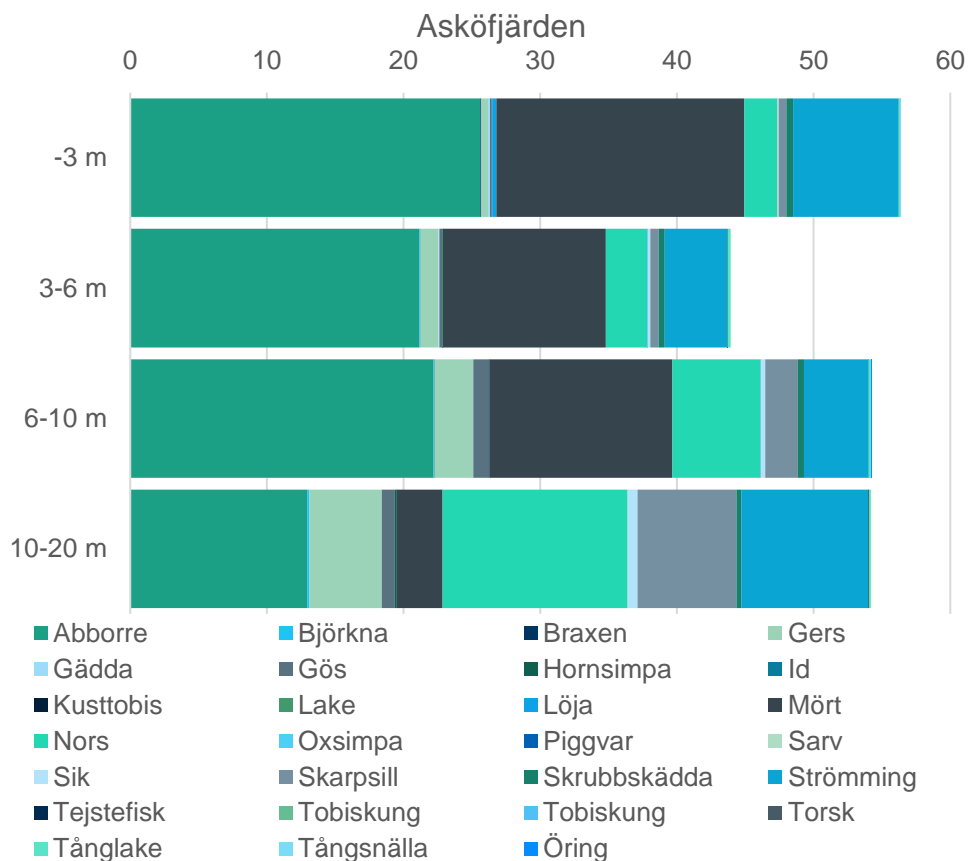
Figur Asköfjärden 1. Totalfångsten per fiskestation, CPUE, i Asköfjärden skiljer sig inte nämnvärt om den beräknas för data från tre översta djupstrata, 0–10 m, eller för data från alla fyra djupstrata, 0–20 m (Paired samples t-test, icke-signifikant).



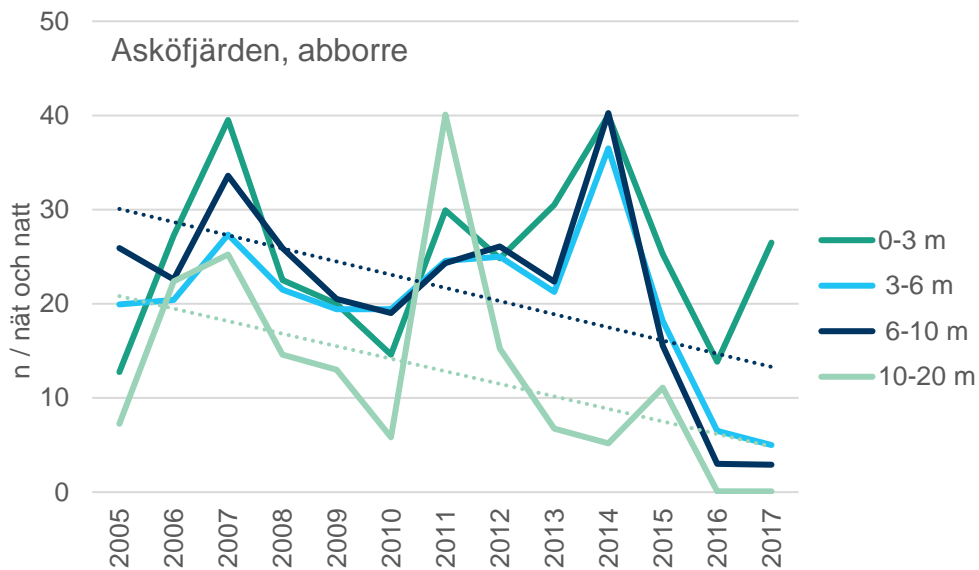
Figur Asköfjärden 2. Totalfångsten i Asköfjärden var huvudsakligen jämt fördelat mellan djupstrata (One-way ANOVA för skillnad mellan djupen, icke-signifikant).



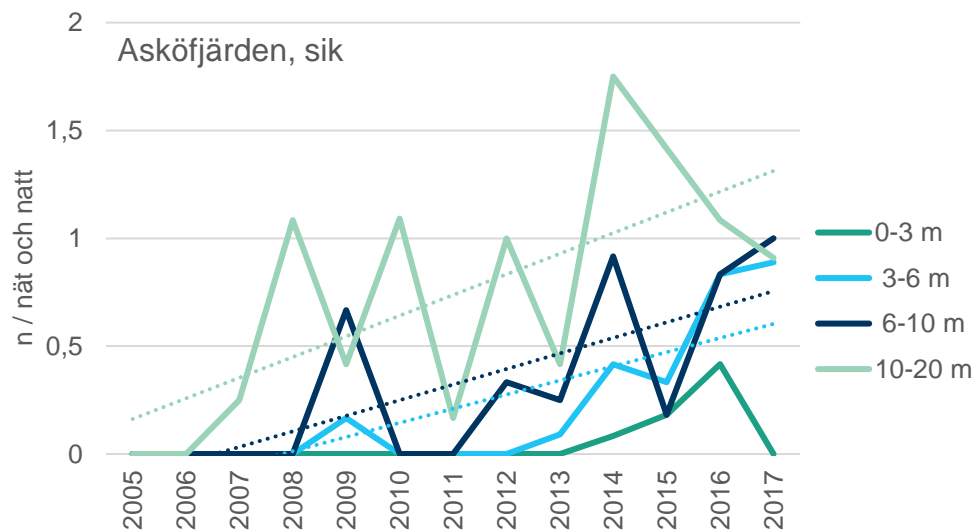
Figur Asköfjärden 3. Totalfångsten (CPUE, n/natt) i Asköfjärden antyder att fångsterna ökat över tid i 0–3 m djupstratum men inte i de övriga, men inga statistiskt signifikanta trender observerades (lineär regression med ln-transformerade värden, både effekt av år och av djupstratum icke-signifikanta).



Figur Asköfjärden 4. Artsammansättning vid olika djupstrata i Asköfjärden, given som antal fiskar per station (CPUE) i medeltal över alla provfiskade år. Abborre och mört förekom vid alla djup men hade lägst fångst vid 10–20 m. Gers, gös, nors, skarpsill och sik hade högst fångst vid 10–20 m. Löja och braxen förekom vanligast vid 0–6 m. Strömming och skrubbskädda var relativt jämt fördelade över alla djupintervall (Endast beskrivande, ingen statistisk analys).

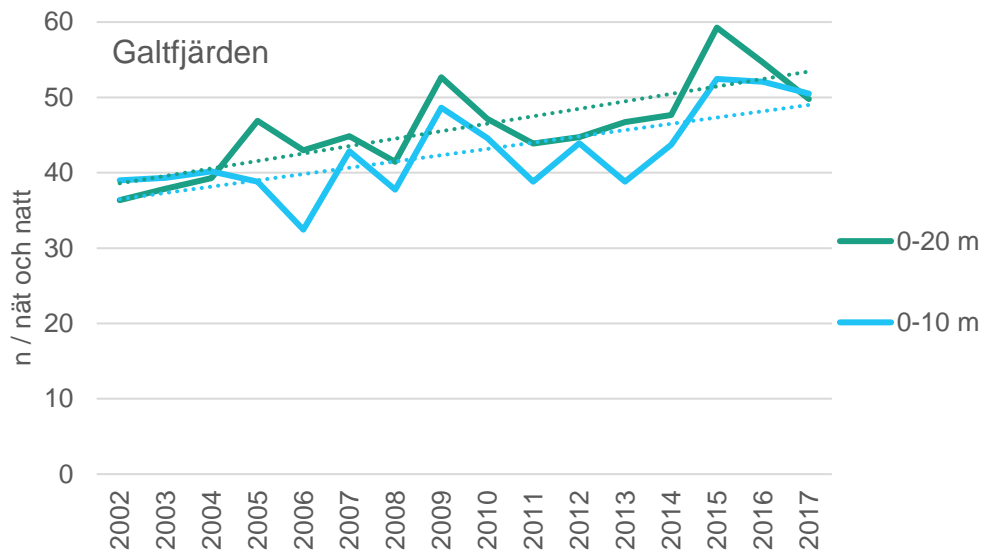


Figur Asköfjärden 5. Fångsten på abborre över tid vid olika djup. Abborrfångsten ändrades både över tid och med ökande djup (lineär regression med Ln-transformerade värden, år:  $p < 0,01$  djupstratum:  $p < 0,01$ ). Abborrfångsten minskade med djup. Abborrfångsten minskade över tid vid 6-10 m och 10-20 m men inte vid 0-3 m eller 3-6 m.

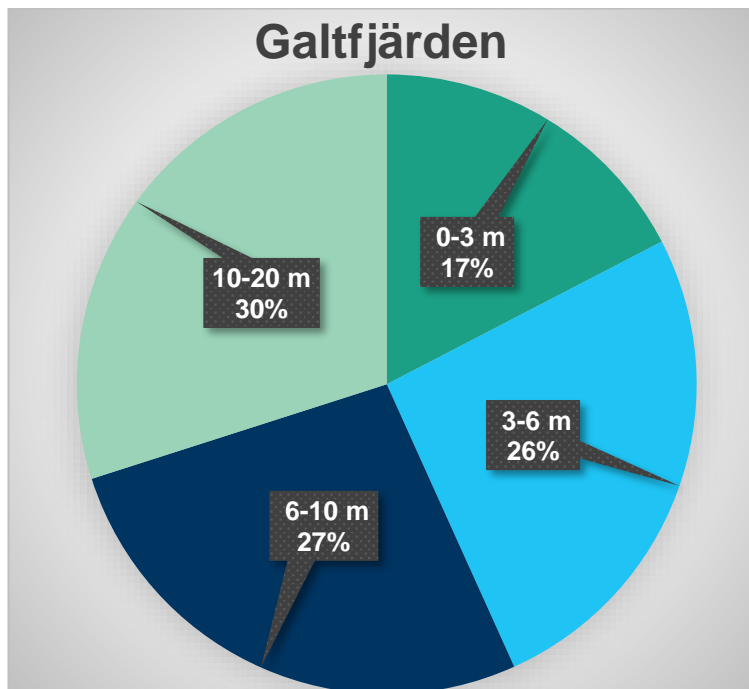


Figur Asköfjärden 6. Fångsten på sik över tid vid olika djup. Sikfångsten ändrades både över tid och med ökande djup (lineär regression med Ln-transformerade värden, år:  $p < 0,01$  djupstratum:  $p < 0,01$ ). Sikfångsten ökade med djup. Fångsten ökade över tid vid 6-10 m, 3-6 m och 10-20 m men inte vid 0-3 m.

## Galtfjärden

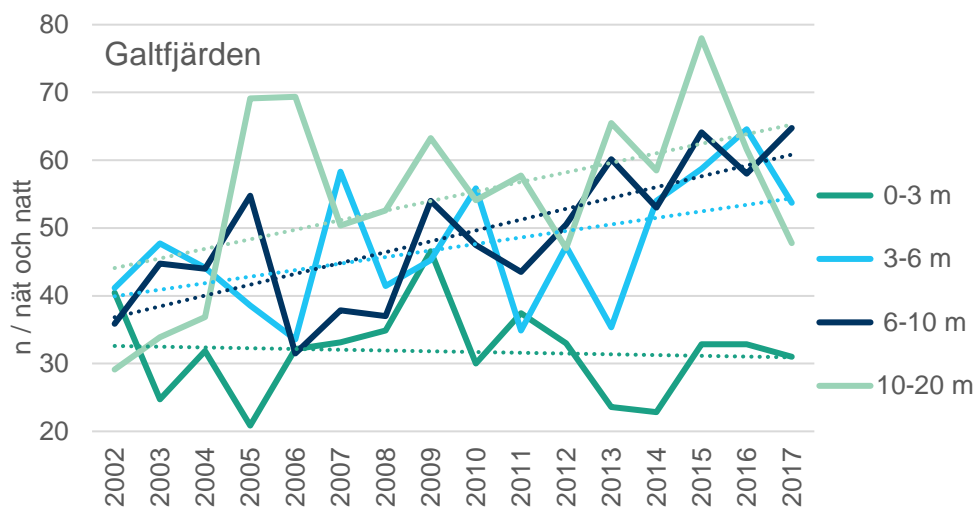


Figur Galtfjärden 1. Totalfångsten per fiskestation, CPUE, i Galtfjärden blir lägre om den beräknas för data från tre översta djupstrata, 0–10 m, än för data från alla fyra djupstrata, 0–20 m (Paired samples t-test,  $p < 0,01$ ).

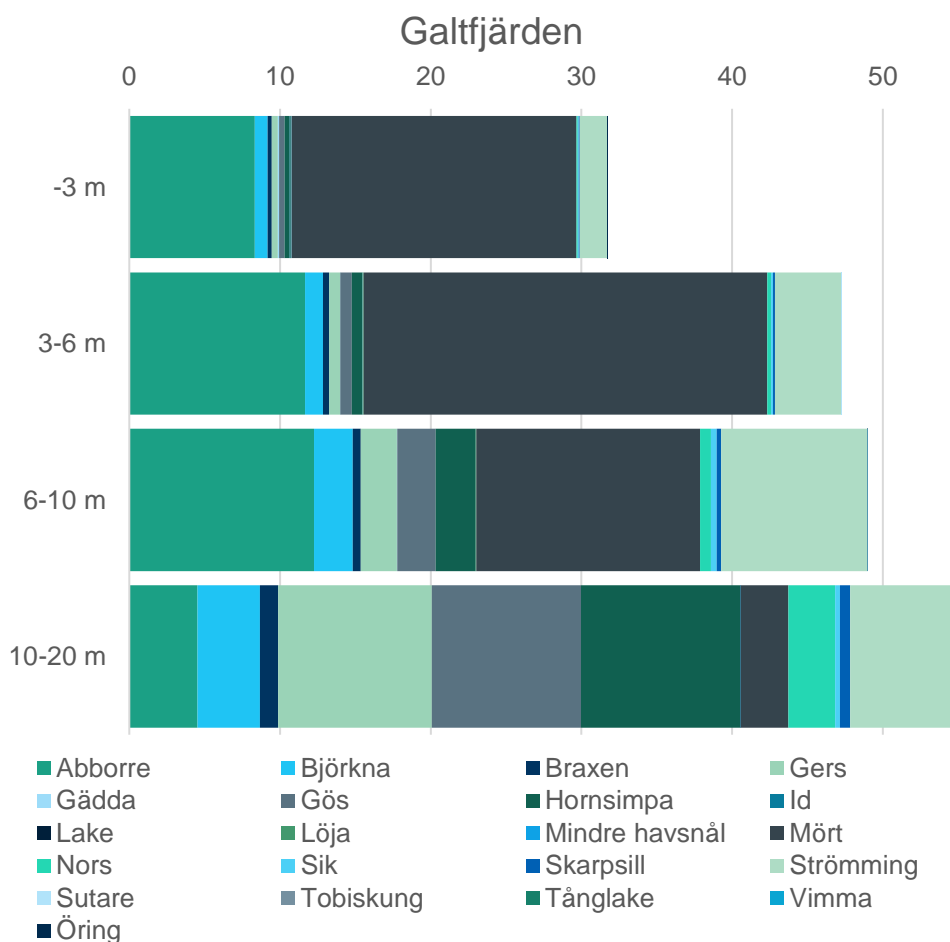


Figur Galtfjärden 2. Totalfångsten i Galtfjärden var lägre i djupstratum 0–3 m än i de övriga djupstrata (One-way ANOVA  $p < 0,001$ , Tukey post hoc test).

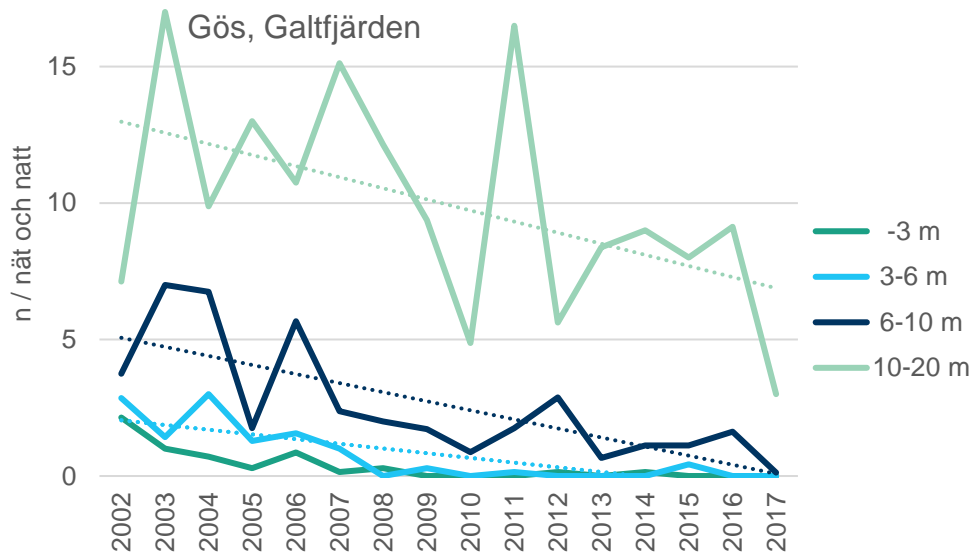




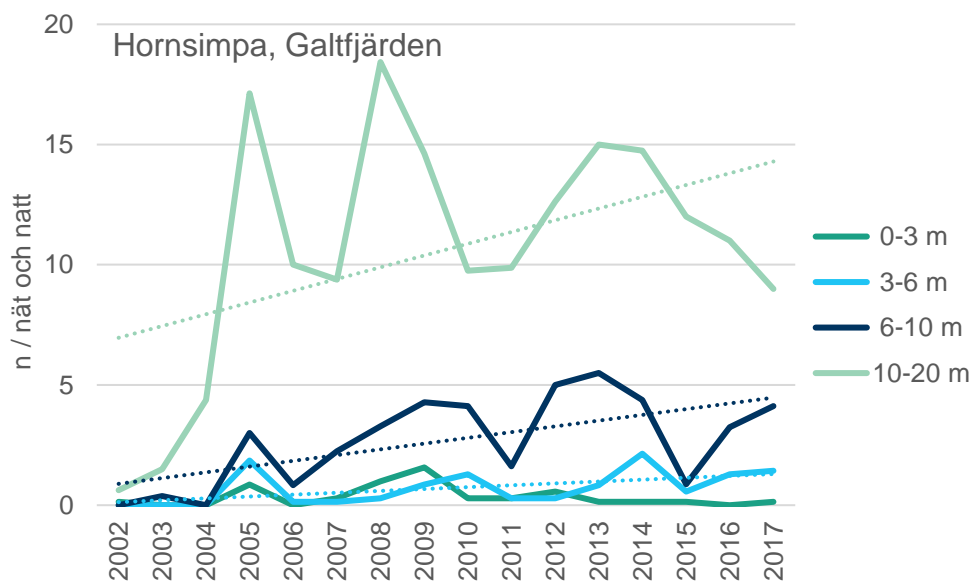
Figur Galtfjärden 3. Totalfångsten (CPUE, n/nät och natt) i Galtfjärden ökade både över tid och med ökande djup (lineär regression med Ln-transformerade värden, år:  $p < 0,01$  djupstratum:  $p < 0,01$ ).



Figur Galtfjärden 4. Artsammansättning vid olika djupstrata i Galtfjärden, given som antal fiskar per station (CPUE) i medeltal över alla provfiskade år. Abborre och mört förekom vid alla djup men hade lägst fångst vid 10–20 m. Gers, gös, hornsimpa, nors, braxen och skarpsill hade högst fångst vid 10–20 m (Endast beskrivande, ingen statistisk analys).

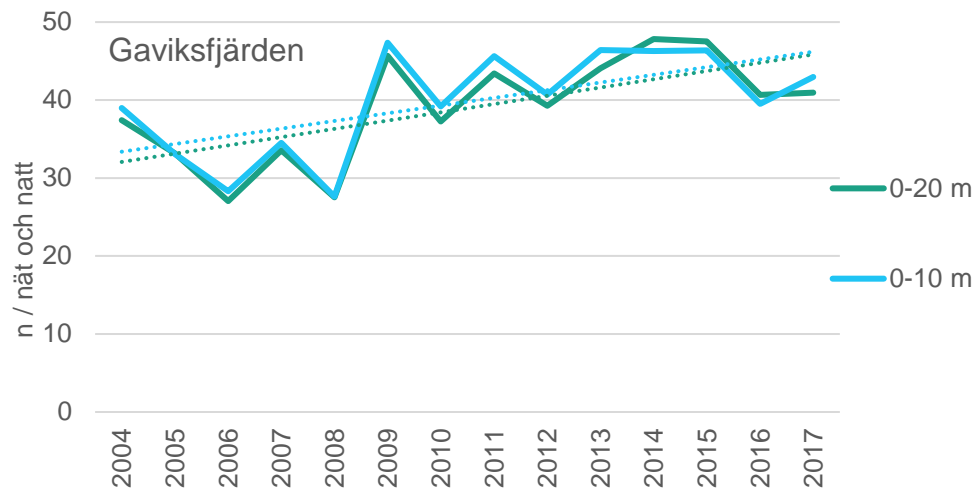


Figur Galtfjärden 5. Fångsten på gös över tid vid olika djup. Gösfångsten ändrades både över tid och med djup (lineär regression med Ln-transformerade värden, år:  $p < 0,01$  djupstratum:  $p < 0,01$ ). Gösfångsten ökade med ökande djup. Fångsten ökade över tid vid 3-6 m, 6-10 m och 10-20 m men inte vid 0-3 m. Endast enstaka individer påträffades vid 0-3 m.

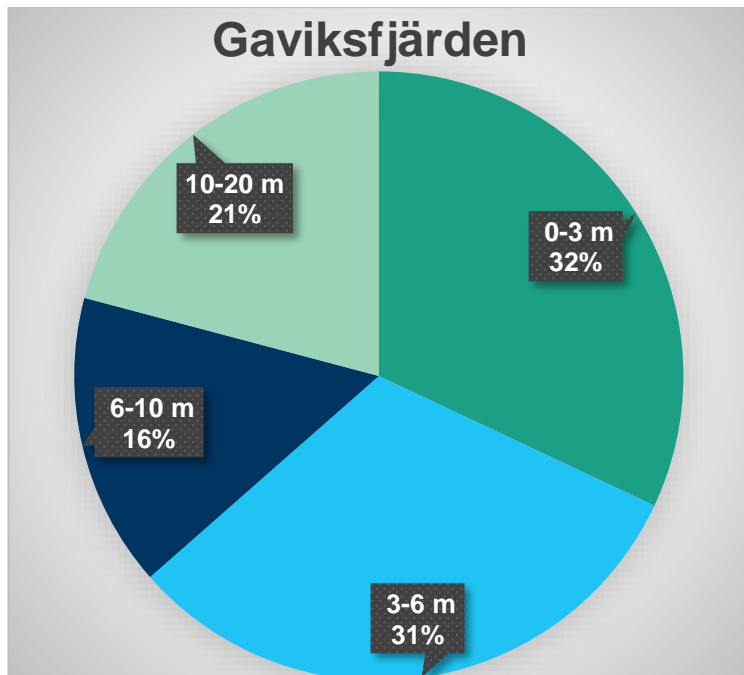


Figur Galtfjärden 6. Fångsten på hornsimpa över tid vid olika djup. Hornsimpafångsten ändrades både över tid och med djup (lineär regression med Ln-transformerade värden, år:  $p < 0,01$  djupstratum:  $p < 0,01$ ). Hornsimpafångsten ökade med ökande djup. Fångsten ökade över tid vid 3-6 m, 6-10 m och 10-20 m men inte vid 0-3 m. Endast enstaka individer påträffades vid 0-3 m.

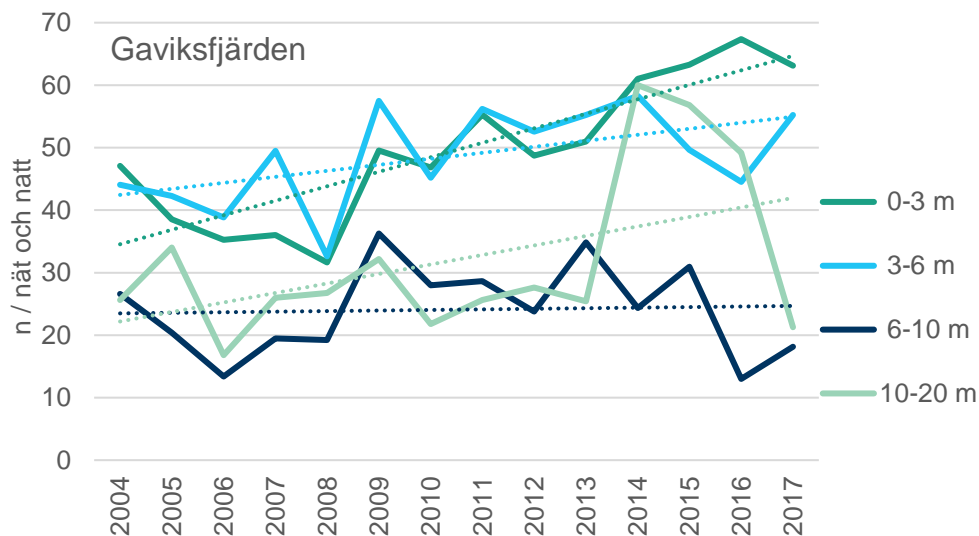
## Gaviksfjärden



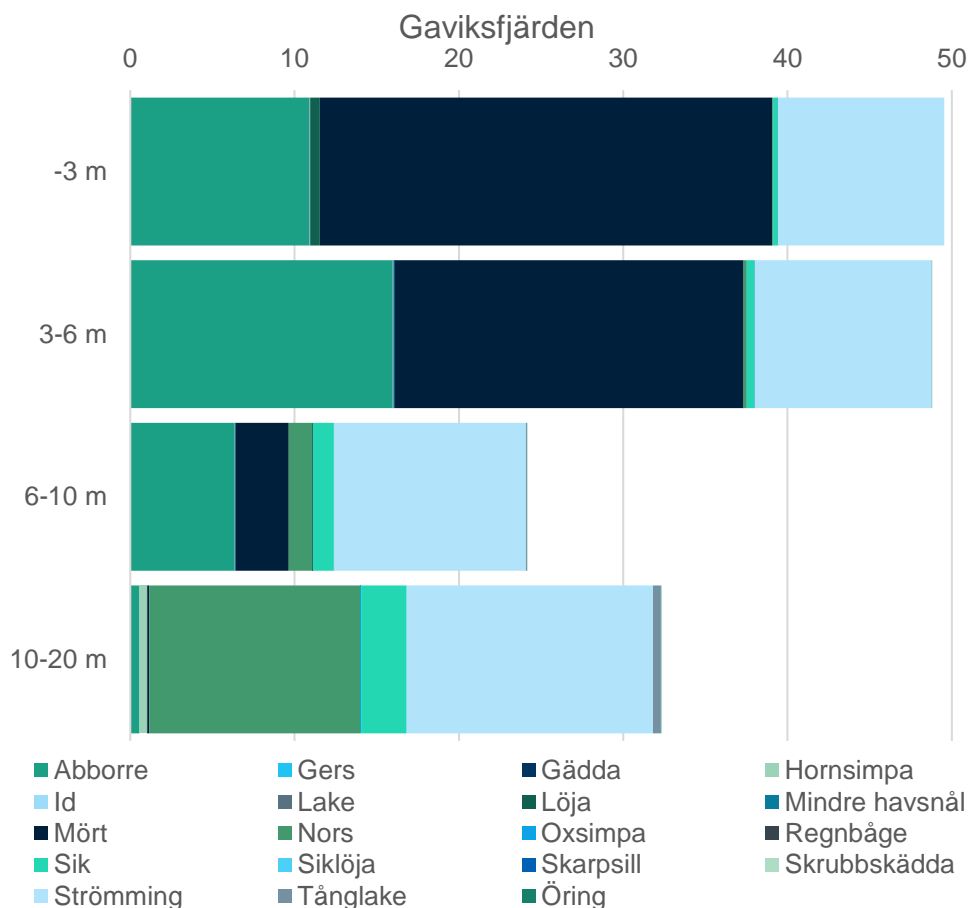
Figur Gaviksfjärden 1. Totalfångsten per fiskestation, CPUE, i Gaviksfjärden blir högre om den beräknas för data från tre översta djupstrata (0–10 m) än för data från alla fyra djupstrata 0–20 m. (Wilcoxon signed ranks test for related samples  $p < 0,05$ . Även paired samples t-test,  $p < 0,05$  men inte homogena varianser). Skillnaden var dock liten.



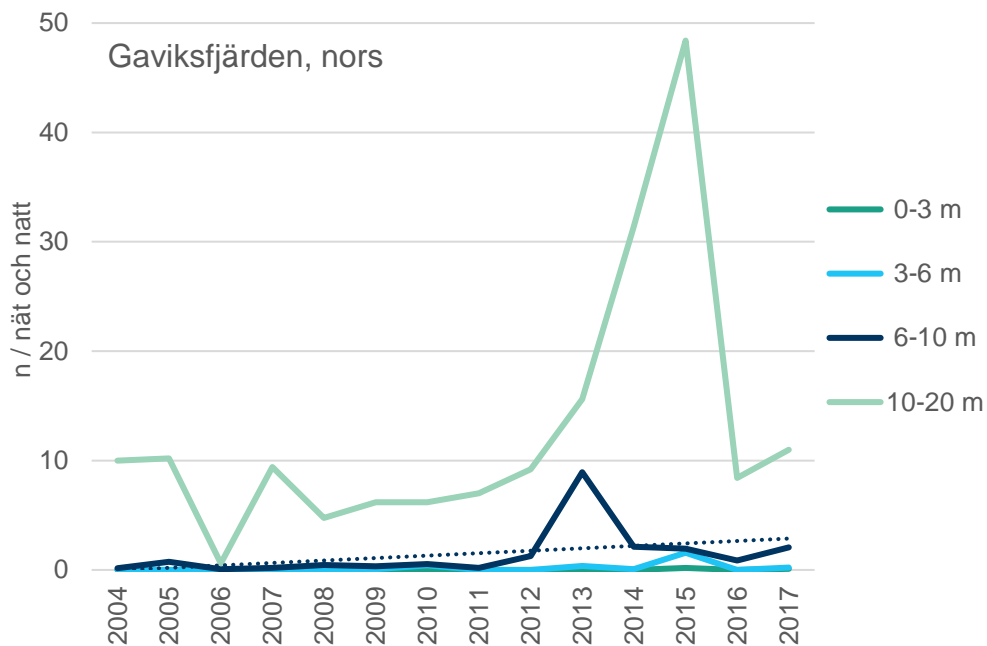
Figur Gaviksfjärden 2. Totalfångsten i Gaviksfjärden var större vid 0–6 m än vid 6–20 m, (One-way ANOVA för skillnad mellan djupen  $p < 0,001$ , Tukey post hoc test, men inte homogena varianser. Kruskal-Wallis test  $p < 0,001$  utan post hoc.)



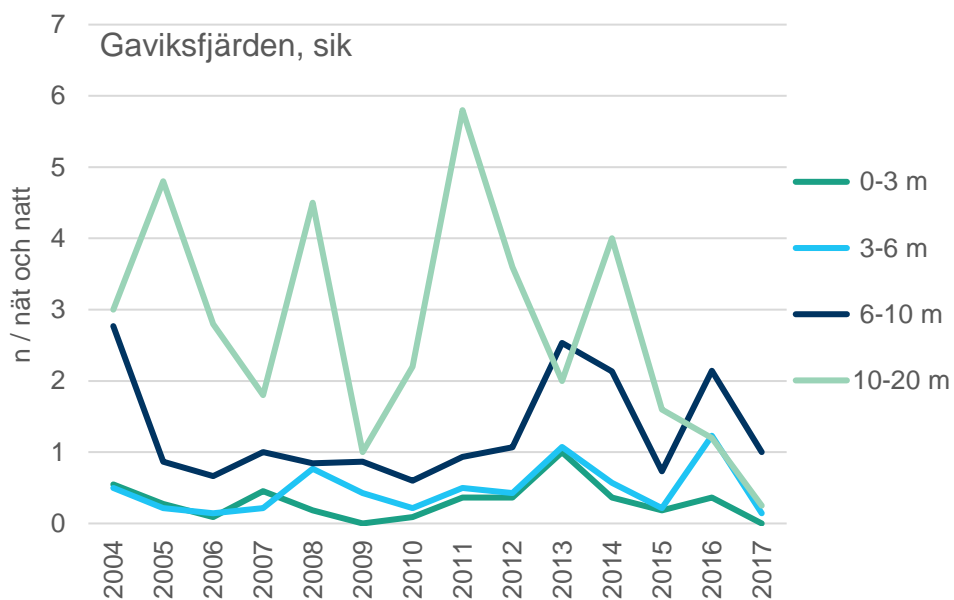
Figur Gaviksfjärden 3. Totalfångsten (CPUE, n/natt) i Gaviksfjärden ökade över tid men minskade med ökande djup (lineär regression med Ln-transformerade värden, år:  $p < 0,01$  djupstratum:  $p < 0,01$ ).



Figur Gaviksfjärden 4. Artsammansättning vid olika djupstrata i Gaviksfjärden, given som antal fiskar per station (CPUE) i medeltal över alla provfiskade år. Abborre och mört förekom vid alla djup men hade lägst fångst vid 10–20 m. Tånglake, nors och sik hade högst fångst vid 10–20 m. Strömming var relativt jämt fördelad över alla djupintervall (Endast beskrivande, ingen statistisk analys).

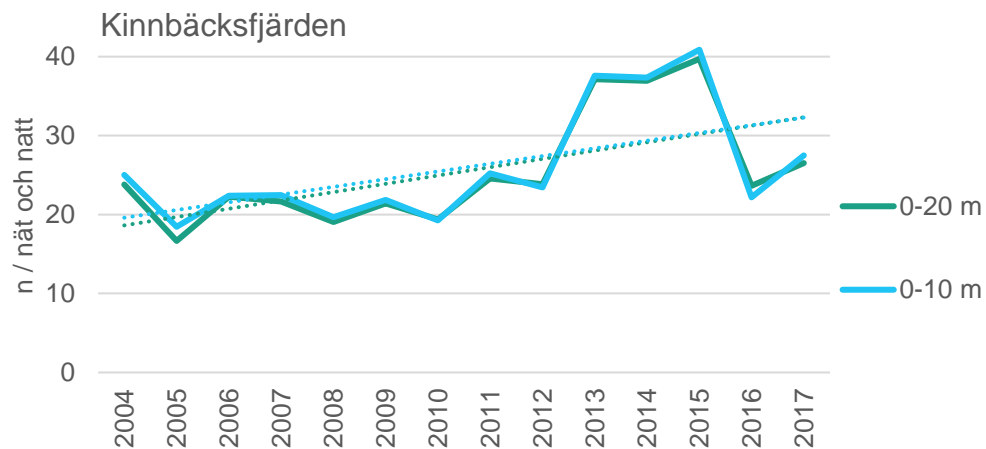


Figur Gaviksfjärden 5. Fångsten på nors över tid vid olika djup. Norsfångsten ändrades både över tid och med djup (lineär regression med Ln-transformerade värden, år:  $p < 0,05$  djupstratum:  $p < 0,01$ ). Norsfångsten ökade med ökande djup. Fångsten ökade över tid vid 6-10 m, men ändrades inte över tid vid 0-3 m, 3-6 m och 10-20 m. Endast enstaka individer påträffades vid 0-3 m.

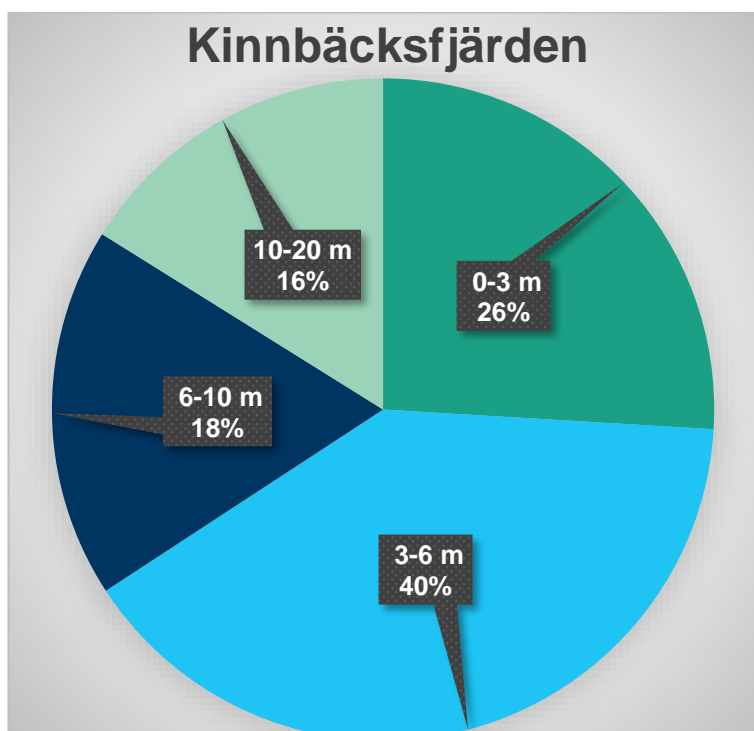


Figur Asköfjärden 6. Fångsten på sik över tid vid olika djup. Sikfångsten ökade med djup men ändrades inte över tid (lineär regression med Ln-transformerade värden, år: icke-signifikant, djupstratum:  $p < 0,01$ ).

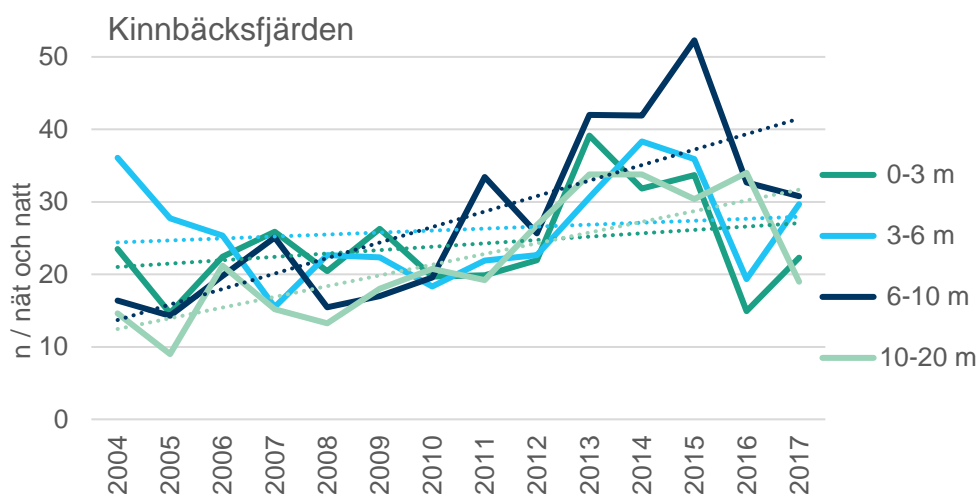
## Kinnbäcksfjärden



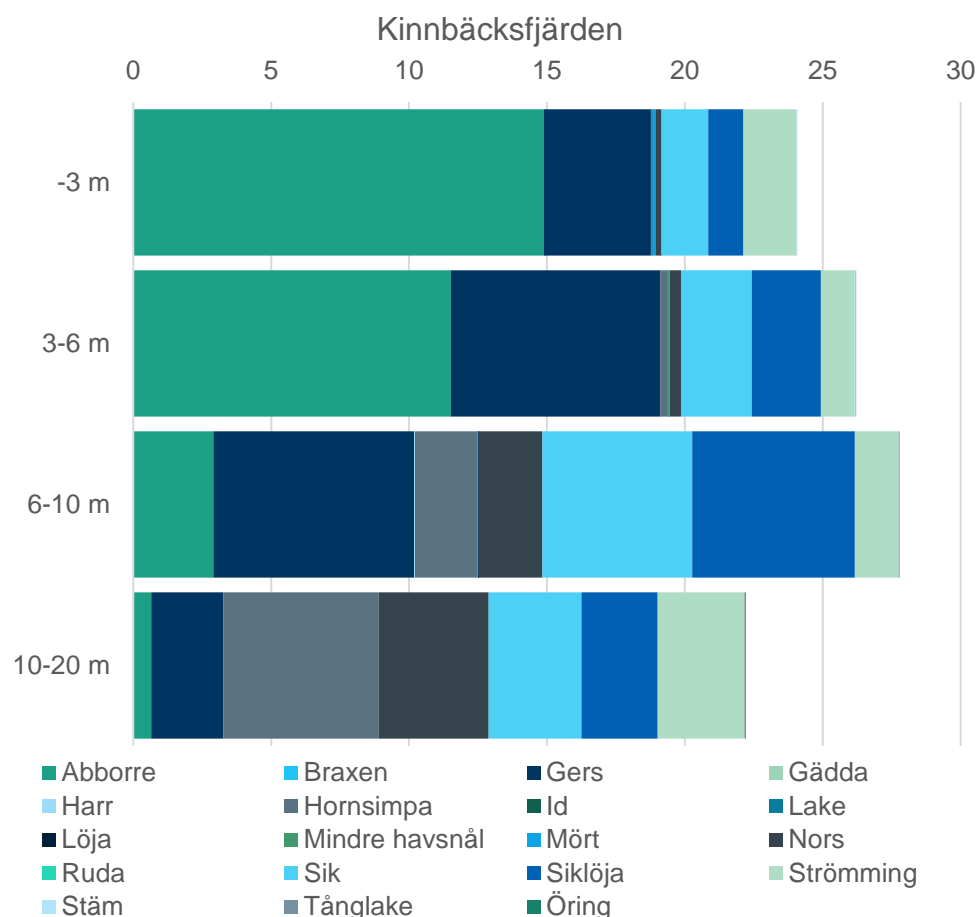
Figur Kinnbäcksfjärden 1. Totalfångsten per fiskestation, CPUE, i Kinnbäcksfjärden blir större om den beräknas för data från tre översta djupstrata (0–10 m) än för data från alla fyra djupstrata 0–20 m (Paired samples t-test,  $p < 0,05$ ). Skillnaden var dock liten.



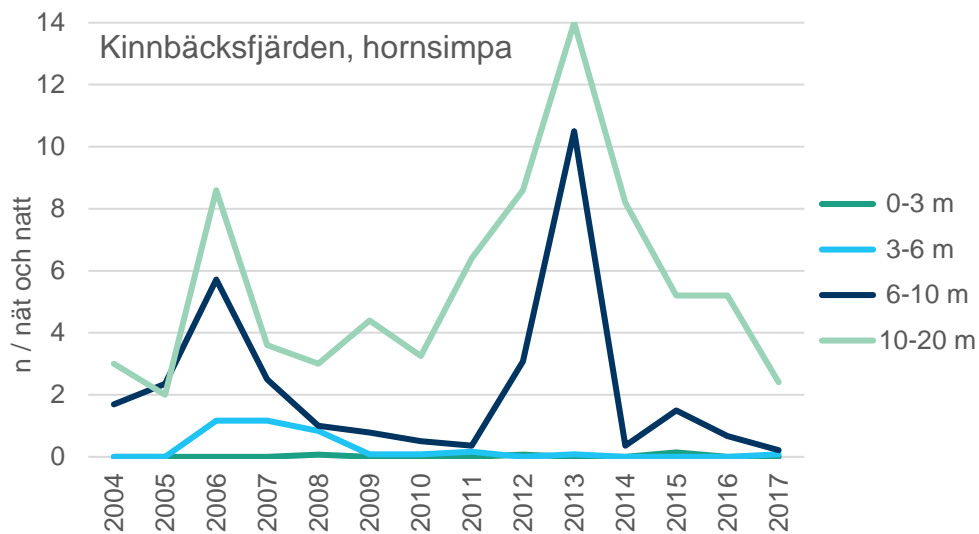
Figur Kinnbäcksfjärden 2. Totalfångsten i Kinnbäcksfjärden var relativt hög vid 3–6 m djupstratum men det fanns ingen statistiskt signifikant skillnad, antagligen pga låga värden i början på tidsserien (fig. Asköfjärden 2) (One-way ANOVA för skillnad mellan djupen, icke signifikant).



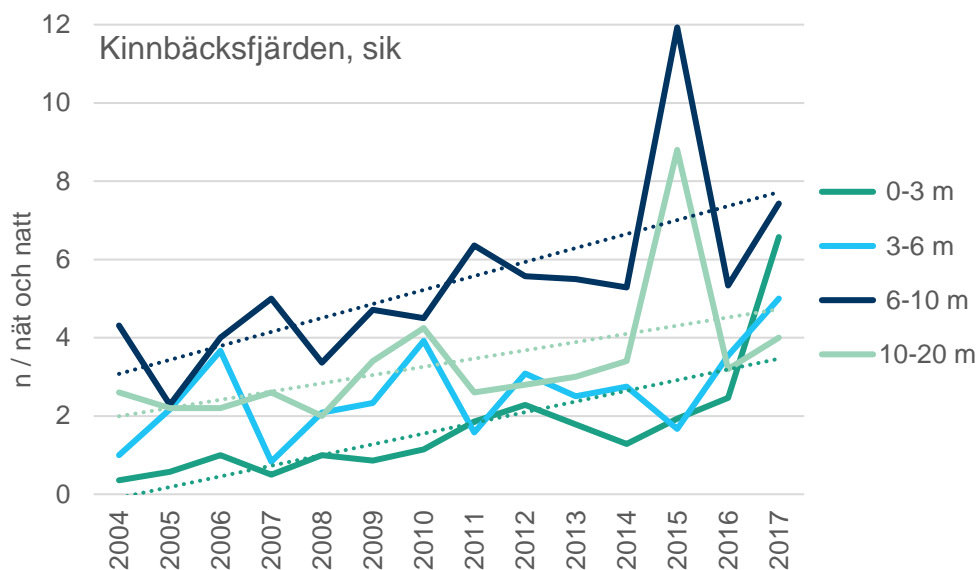
Figur Kinnbäcksfjärden 3. Totalfångsten (CPUE, n/natt) i Kinnbäcksfjärden ökade över tid men förändrades inte med djup (lineär regression med Ln-transformerade värden, år:  $p < 0,01$  djupstratum: icke-signifikant).



Figur Kinnbäcksfjärden 4. Artsammansättning vid olika djupstrata i Kinnbäcksfjärden, given som antal fiskar per station (CPUE) i medeltal över alla provfiskade år. Abborre och gers förekom vid alla djup men hade lägst fångst vid 10–20 m. Hornsimpå, nors, och strömming hade högst fångst vid 10–20 m. Strömming, sik och siklöja var relativt jämt fördelade över alla djupintervall (Endast beskrivande, ingen statistisk analys).



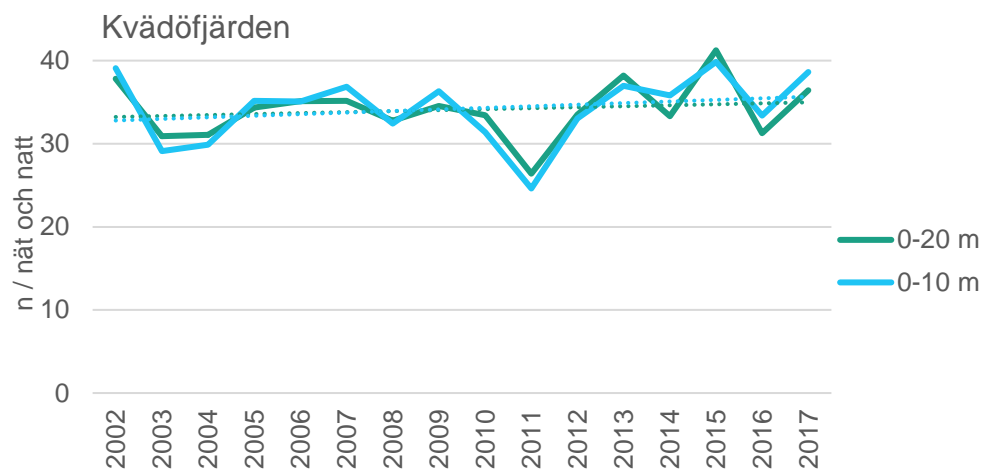
Figur Kinnbäcksfjärden 5. Fångsten på hornsimpa över tid vid olika djup. Hornsimpafångsten ändrades med djup men inte över tid (lineär regression med Ln-transformerade värden, år: icke-signifikant, djupstratum:  $p < 0,01$ ). Hornsimpafångsten ökade med ökande djup. Endast enstaka individer påträffades vid 0-3 m.



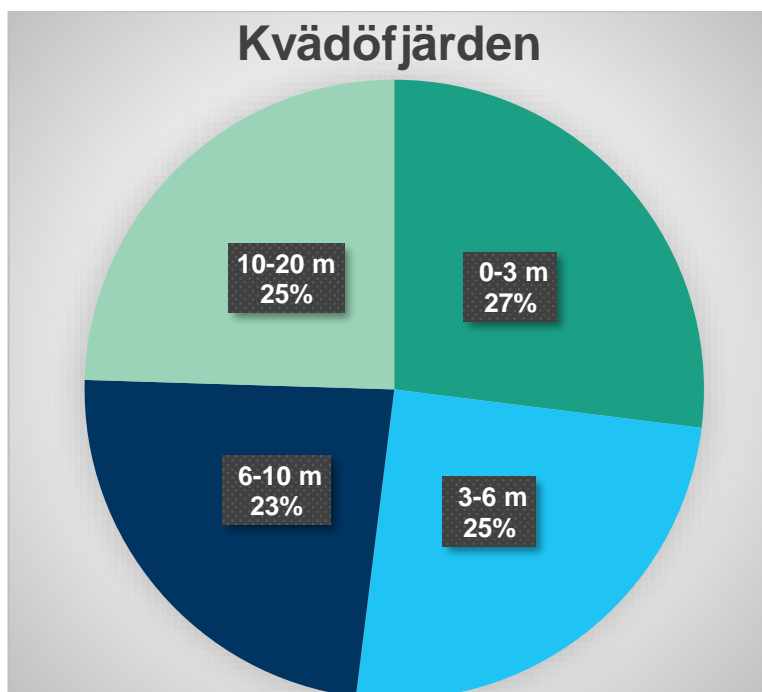
Figur Kinnbäcksfjärden 6. Fångsten på sik över tid vid olika djup. Sikfångsten ändrades både över tid och med ökande djup (lineär regression med Ln-transformerade värden, år:  $p < 0,01$  djupstratum:  $p < 0,01$ ). Sikfångsten ökade med djup. Fångsten ökade över tid vid 0-3 m, 6-10 m och 10-20 m men inte vid 3-6 m.



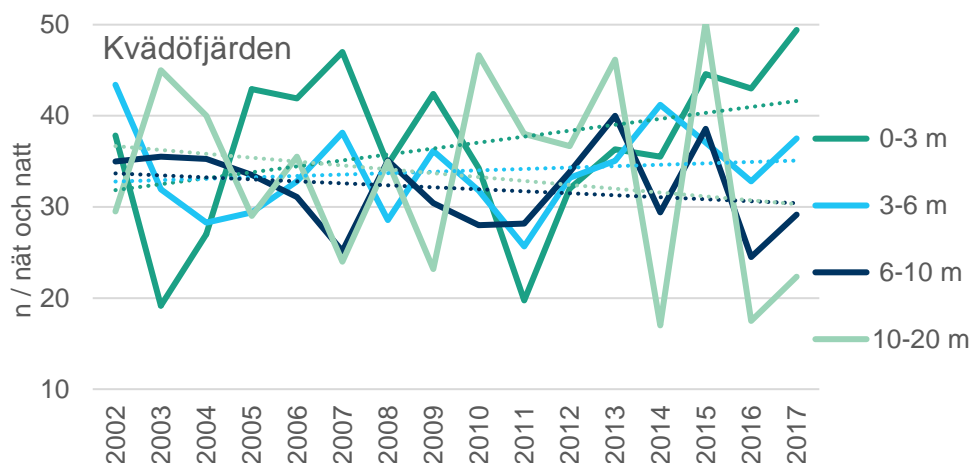
## Kvädöfjärden



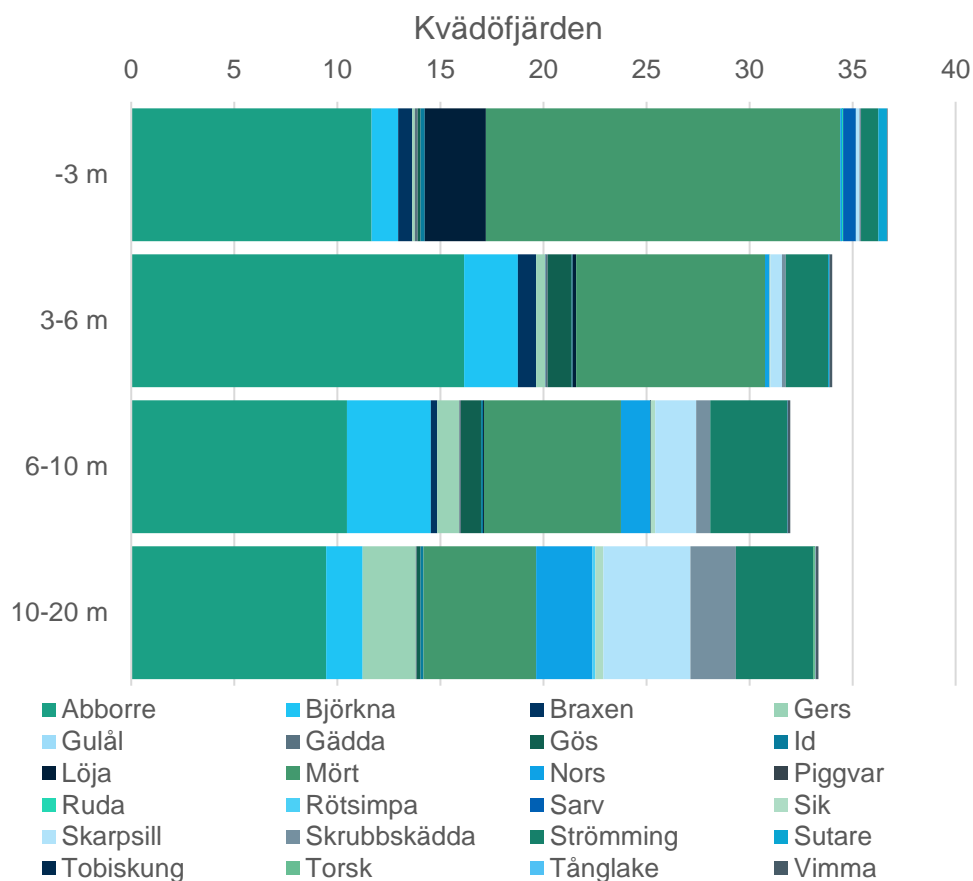
Figur Kvädöfjärden 1. Totalfångsten per fiskestation, CPUE, i Kvädöfjärden skiljer sig inte nämnvärt om den beräknas för data från tre översta djupstrata, 0–10 m, eller data från alla fyra djupstrata, 0–20 m (Paired samples t-test, icke-signifikant).



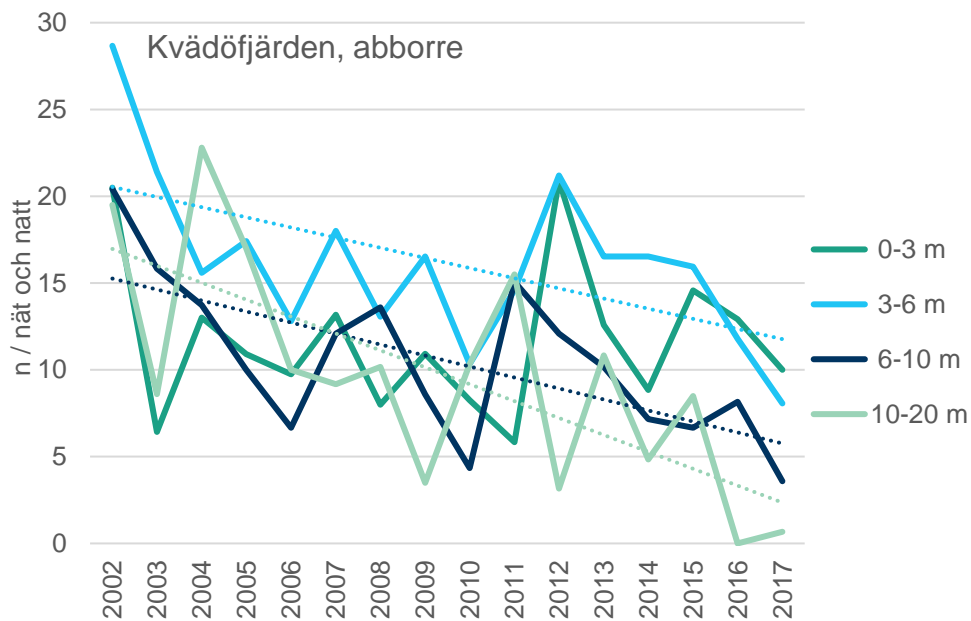
Figur Kvädöfjärden 2. Totalfångsten i Kvädöfjärden var huvudsakligen jämt fördelat vid olika djup (One-way ANOVA för skinnad mellan djupen, icke-signifikant, men inte homogena varianser. Kruskal-Wallis test icke-signifikant.)



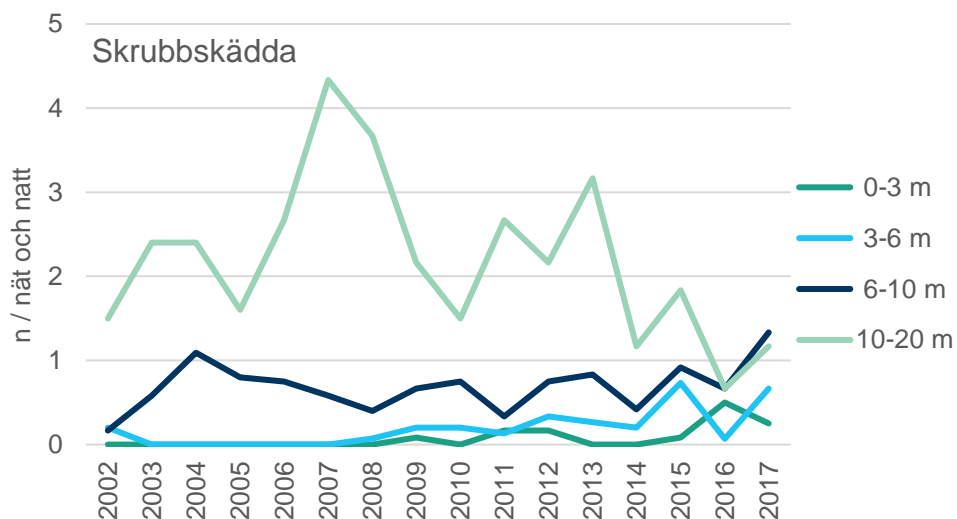
Figur Kvädöfjärden 3. Totalfångsten (CPUE, n/natt) vid alla fyra djupstrata i Kvädöfjärden varierade mycket mellan åren men inga tydliga trender observerades (linjär regression med Ln-transformerade värden, år: icke-signifikant, djupstratum: icke-signifikant. Även Linjär regression för endast år och endast djup var icke-signifikanta).



Figur Kvädöfjärden 4. Artsammansättning vid olika djupstrata i Kvädöfjärden, given som antal fiskar per station (CPUE) i medeltal över alla provfiskade år. Mört förekom vid alla djup men hade lägst fångst vid 10–20 m. Nors, skarpsill, strömming och skrubbskädda hade högst fångst vid 10–20 m. Sarv och löja förekom vanligast vid 0–3 m. Abborre var relativt jämt fördelade över alla djupintervall (Endast beskrivande, ingen statistisk analys).

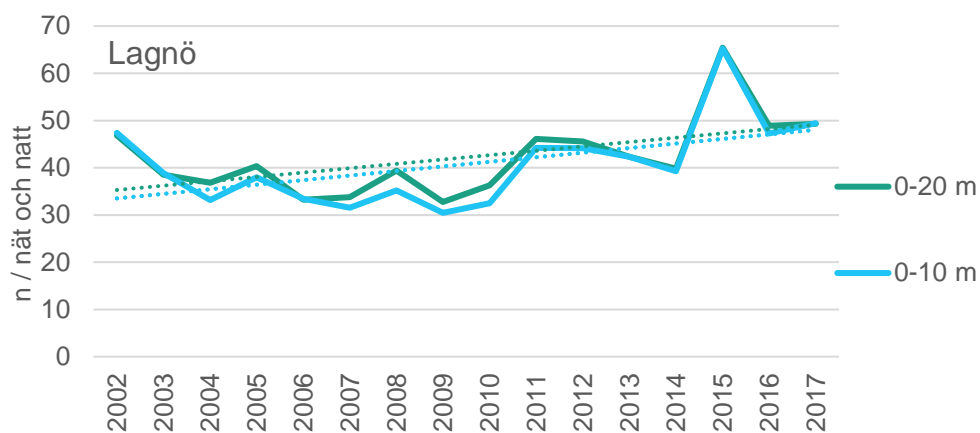


Figur Kvädöfjärden 5. Fångsten på abborre över tid vid olika djup. Abborrfångsten ändrades både över tid och med ökande djup (lineär regression med Ln-transformerade värden, år:  $p < 0,01$  djupstratum:  $p < 0,01$ ). Fångsten minskade vid 0-3 m, 6-10 m och 10-20 m men inte vid 3-6 m.

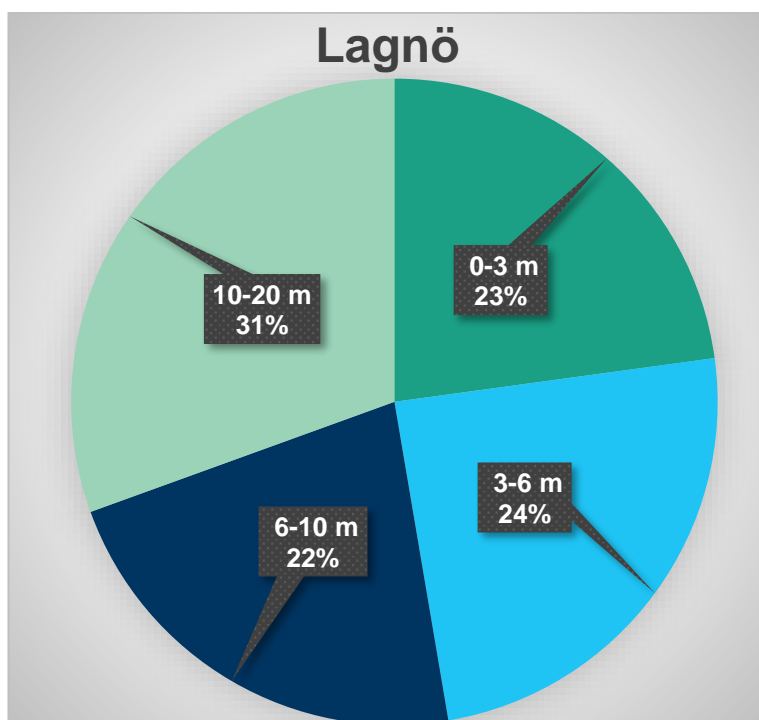


Figur Kvädöfjärden 6. Fångsten på skrubbskädda över tid vid olika djup. Skrubbskäddafångsten ökade med ökande djup men ändrades inte över tid (lineär regression med Ln-transformerade värden, år: icke-signifikant, djupstratum:  $p < 0,01$ ).

## Lagnö



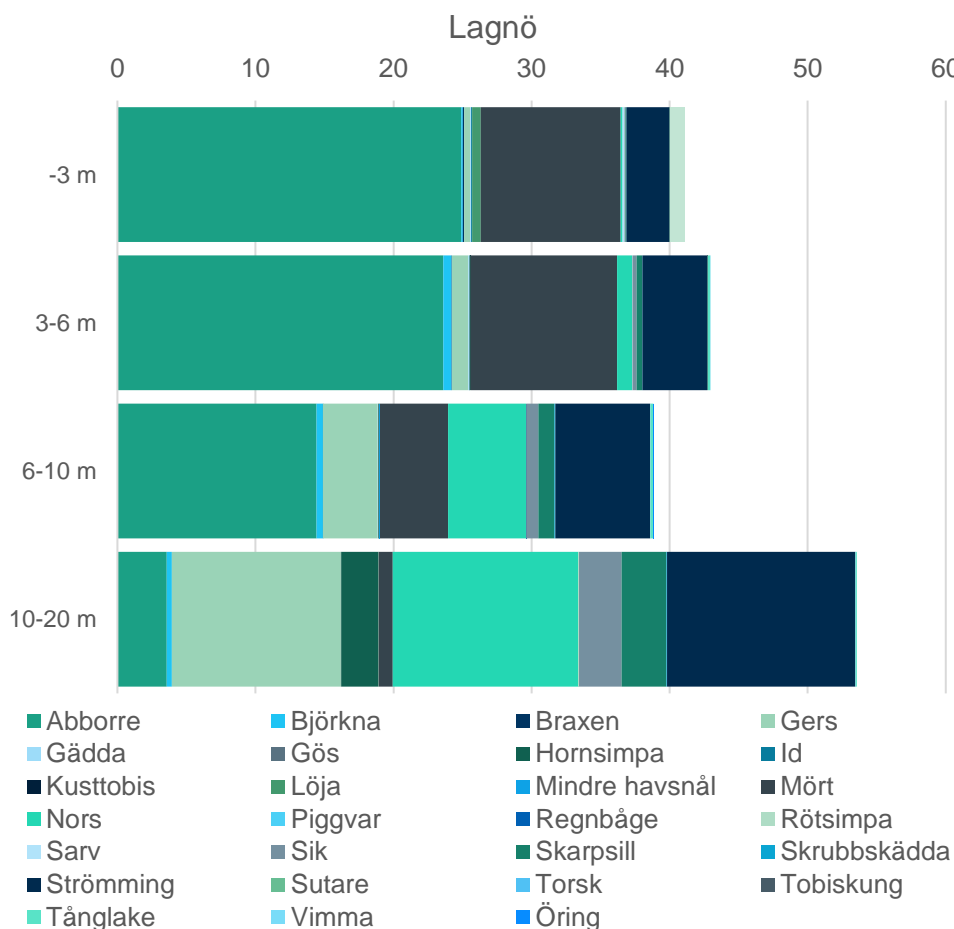
Figur Lagnö 1. Totalfångsten per fiskestation, CPUE, i Lagnö blir lägre om den beräknas för data från tre översta djupstrata, 0–10 m, eller för data från alla fyra djupstrata, 0–20 m (Paired samples t-test,  $p < 0,01$ ).



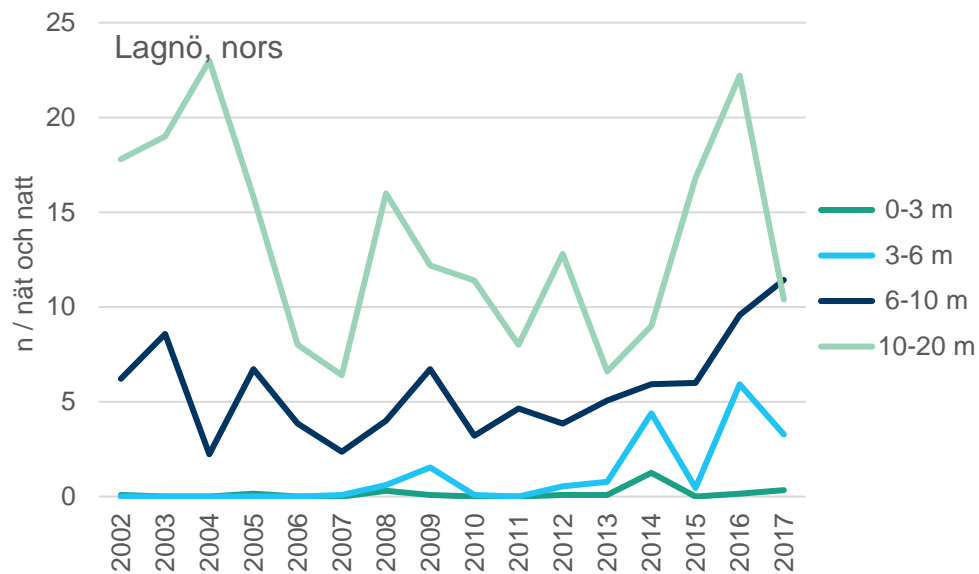
Figur Lagnö 2. Totalfångsten i Lagnö var relativt hög vid 10–20 m djupstratum inte statistiskt signifikant (One-way ANOVA för skillnad mellan djupen,  $p < 0,01$ , men ingen skillnad i Tukey post hoc, inte homogena varianser. Kruskal-Wallis test  $p < 0,001$  utan post hoc).



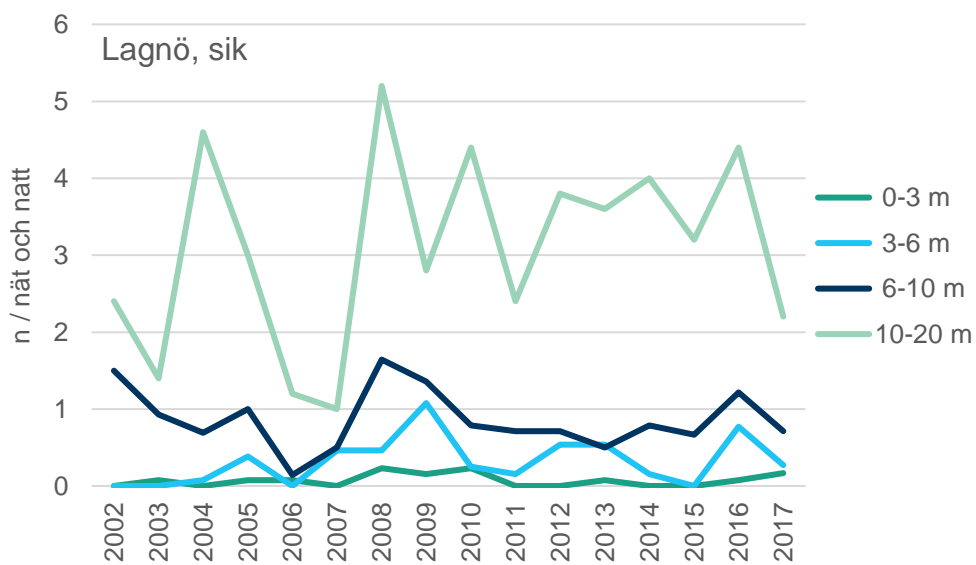
Figur Lagnö 3. Totalfångsten (CPUE, n/natt) i Lagnö ökade med tid och med ökande djup (linjär regression med Ln-transformerade värden, år:  $p < 0,01$  djupstratum:  $p < 0,01$ ).



Figur Lagnö 4. Artsammansättning vid olika djupstrata i Lagnö, given som antal fiskar per station (CPUE) i medeltal över alla provfiskade år. Abborre och mört förekom vid alla djup men hade lägst fångst vid 10–20 m. Gers, strömming, nors, skarpsill och sik hade högst fångst vid 10–20 m (Endast beskrivande, ingen statistisk analys).

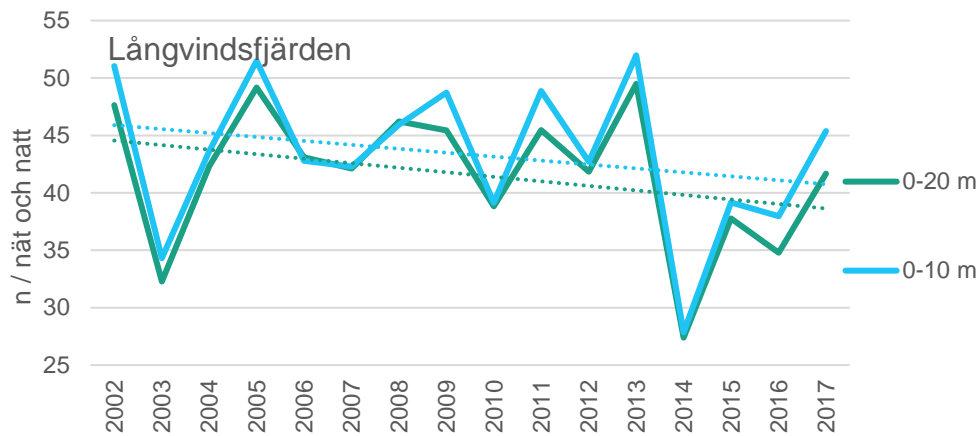


Figur Lagnö 5. Fångsten på nors över tid vid olika djup. Norsfångsten ändrades både över tid men inte med djup (lineär regression med Ln-transformerade värden, år: icke signifikant, djupstratum:  $p < 0,01$ ). Norsfångsten ökade med ökande djup.

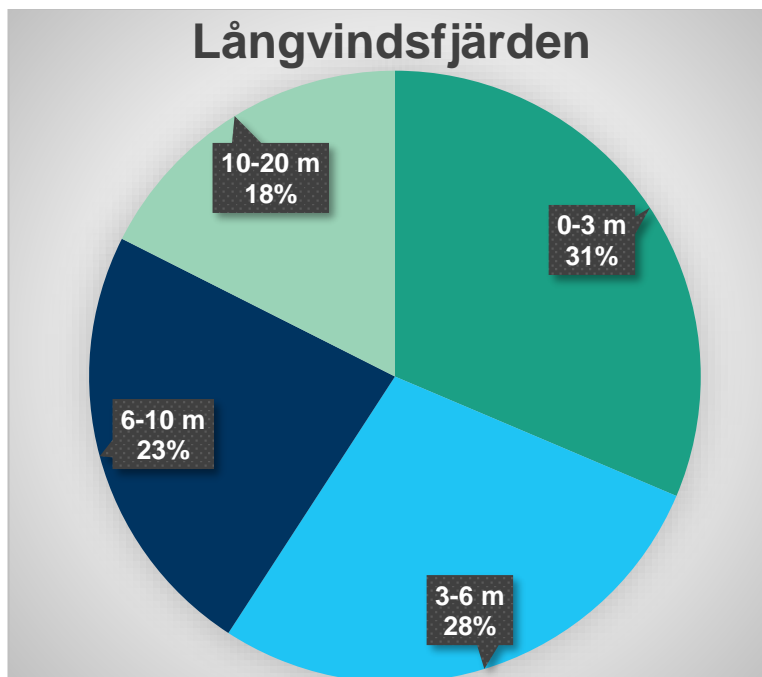


Figur Lagnö 6. Fångsten på sik över tid vid olika djup. Sikfångsten ökade med djup men ändrades inte över tid (lineär regression med Ln-transformerade värden, år: icke-signifikant, djupstratum:  $p < 0,01$ ).

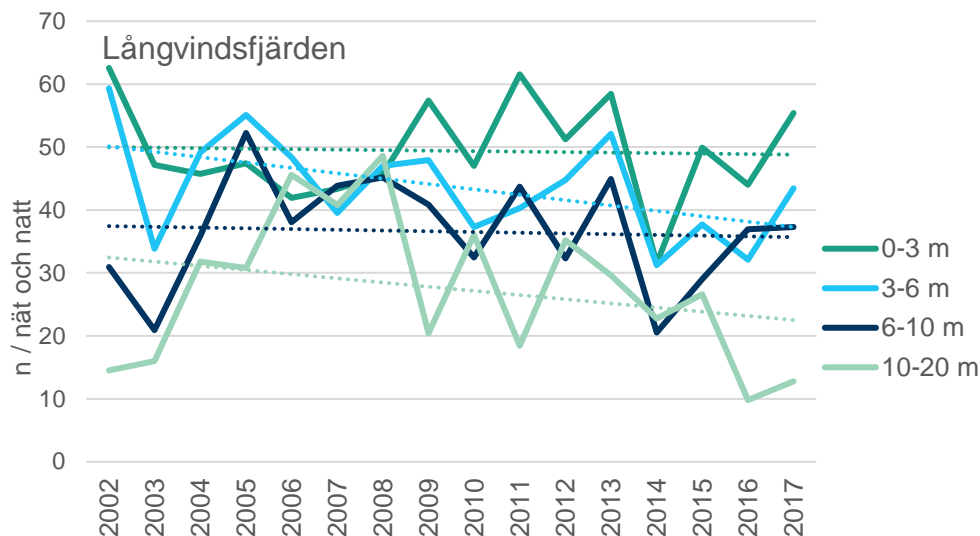
## Långvindsfjärden



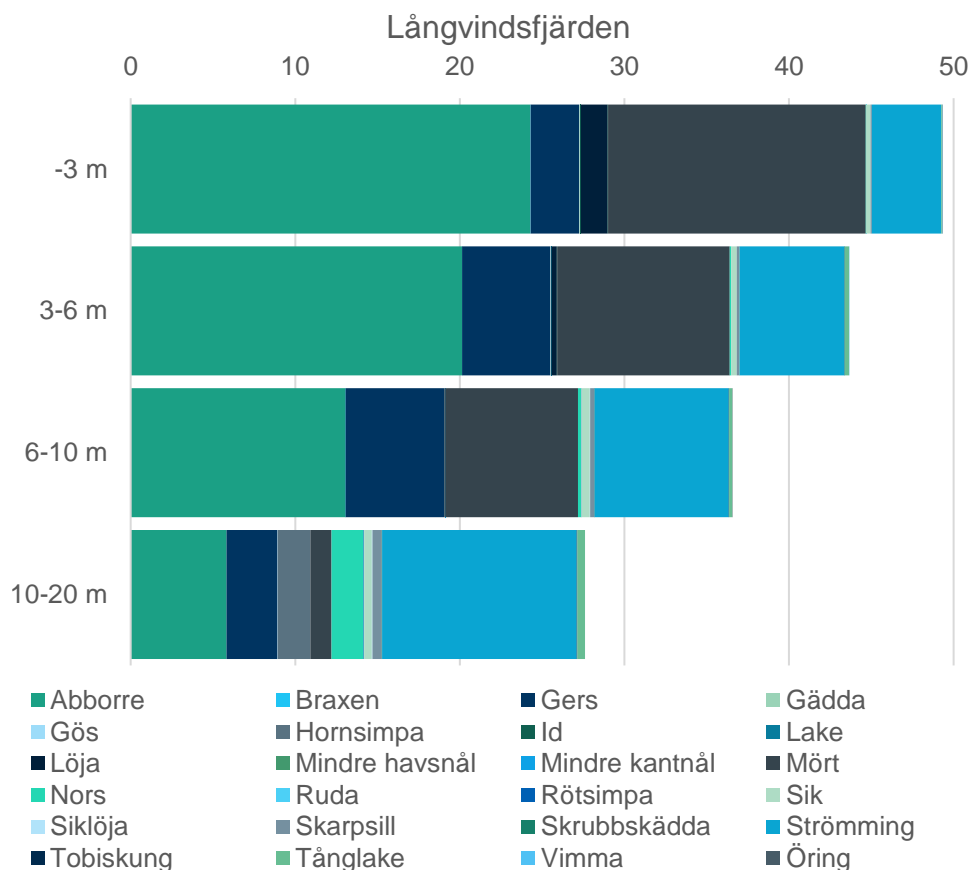
Figur Långvindsfjärden 1. Totalfångsten per fiskestation, CPUE, i Långvindsfjärden blir högre om den beräknas för data från tre översta djupstrata, 0–10 m, än för data från alla fyra djupstrata, 0–20 m (Paired samples t-test,  $p < 0,001$ ).



Figur Långvindsfjärden 2. Totalfångsten i Långvindsfjärden var lägst i 10–20 m djupstratum (One-way ANOVA för skillnad mellan djupen  $p < 0,001$  med Tukey post hoc, men inte homogena varianser. Kruskal-Wallis test  $p < 0,001$  utan post hoc).

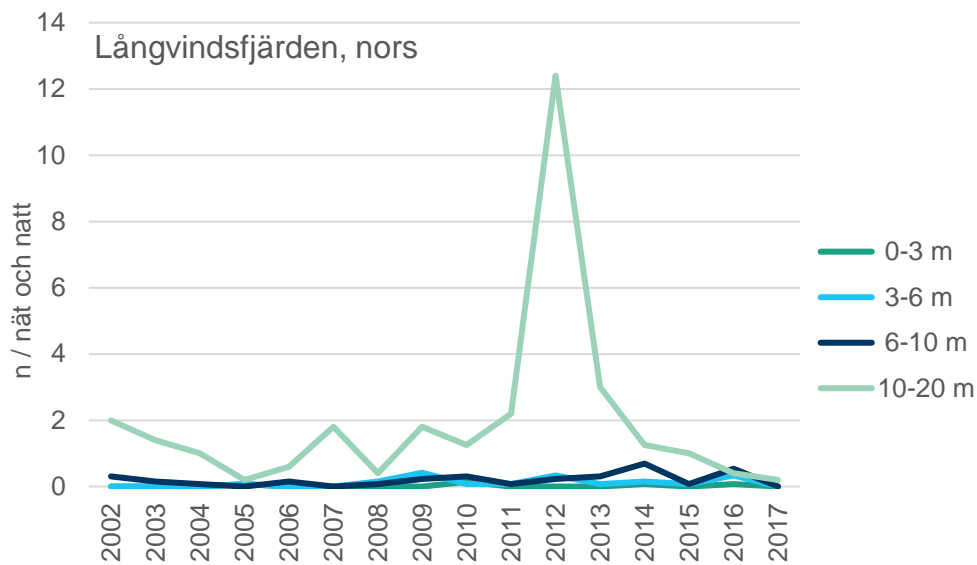


Figur Långvindsfjärden 3. Totalfångsten (CPUE, n/natt) i Långvindsfjärden ändrades inte över tid, men minskade med ökande djup (lineär regression med Ln-transformerade värden, år: icke-signifikant, djupstratum:  $p < 0,01$ ).

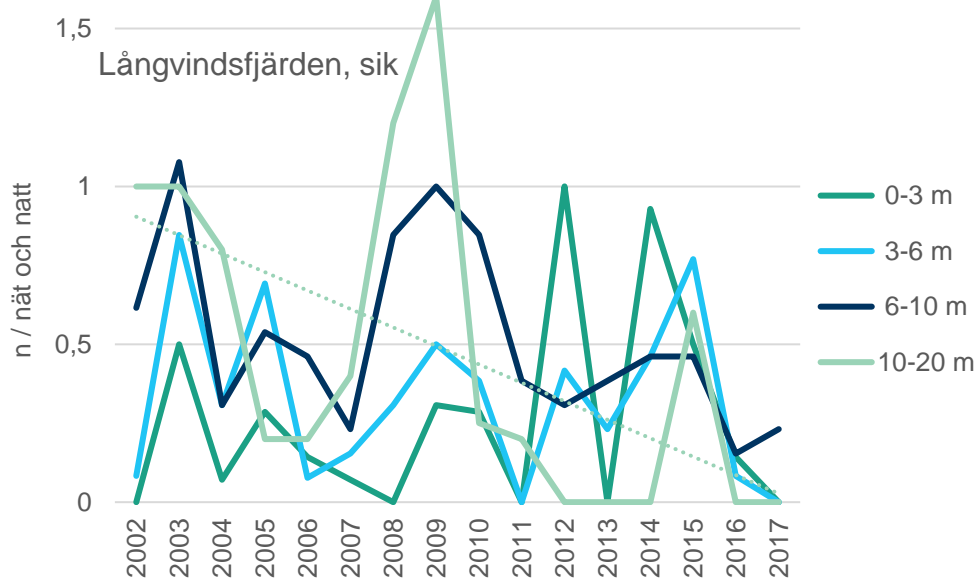


Figur Långvindsfjärden 4. Artsammansättning vid olika djupstrata i Långvindsfjärden, given som antal fiskar per station (CPUE) i medeltal över alla provfiskade år. Abborre och mört förekom vid alla djup men hade lägst fångst vid 10–20 m. Strömming var relativt jämt fördelad över alla djupintervall (Endast beskrivande, ingen statistisk analys).



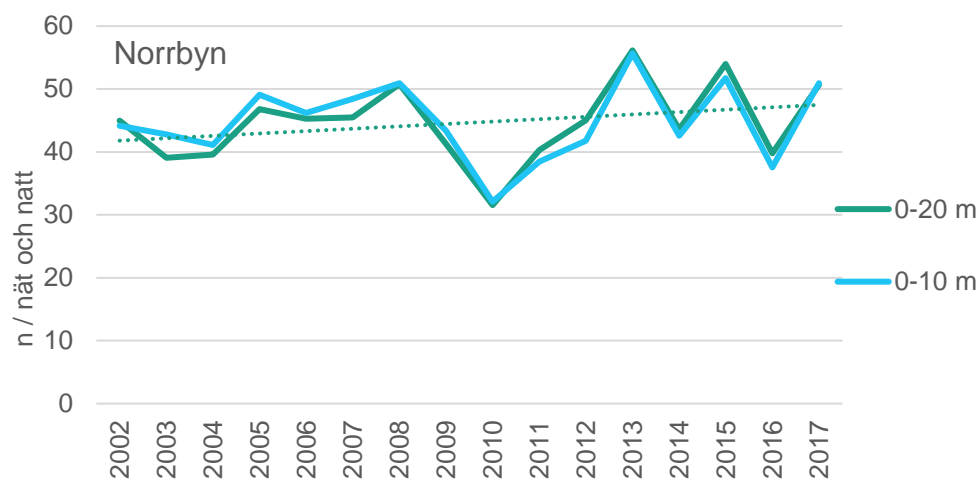


Figur Långvindsfjärden 5. Fångsten på nors över tid vid olika djup. Norsfångsten ändrades både med djup men inte över tid (lineär regression med Ln-transformerade värden, år: icke-signifikant, djupstratum:  $p < 0,01$ ). Norsfångsten ökade med ökande djup. Endast fåtal individer påträffades vid 0-3 m, 3-6 m och 6-10 m.

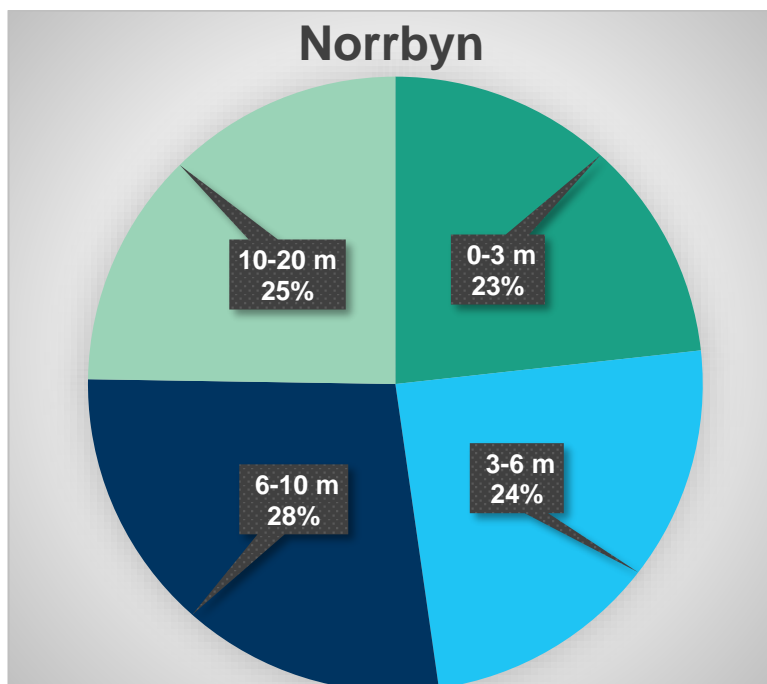


Figur Långvindsfjärden 6. Fångsten på sik över tid vid olika djup. Sikfångsten ändrades över tid men inte med djup (lineär regression med Ln-transformerade värden, år:  $p < 0,01$  djupstratum: icke-signifikant). Fångsten minskade över tid vid 10-20 m men inte vid 0-3 m, 3-6 m, och 6-10 m.

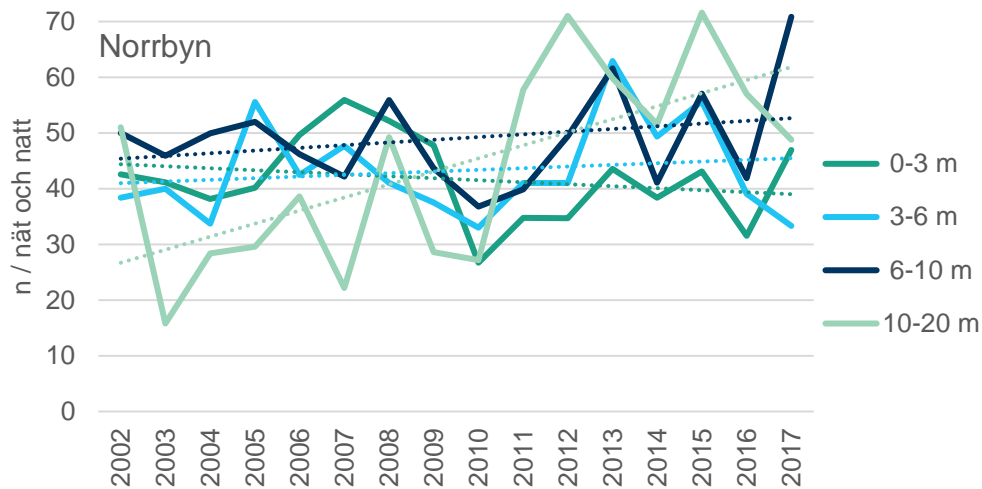
## Norrbyn



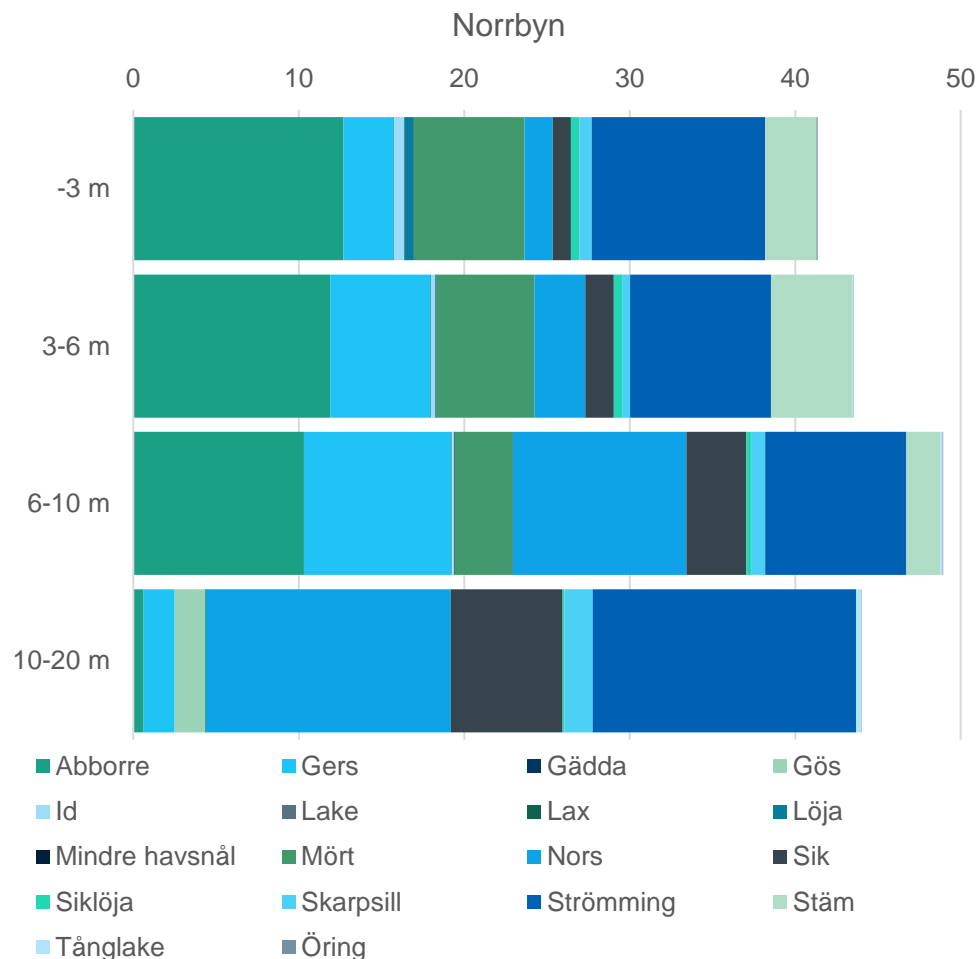
Figur Norrbyn 1. Totalfångsten per fiskestation, CPUE, i Norrbyn skiljer sig inte nämnvärt om den beräknas för data från tre översta djupstrata, 0–10 m, eller data från alla fyra djupstrata, 0–20 m (Paired samples t-test, icke-signifikant).



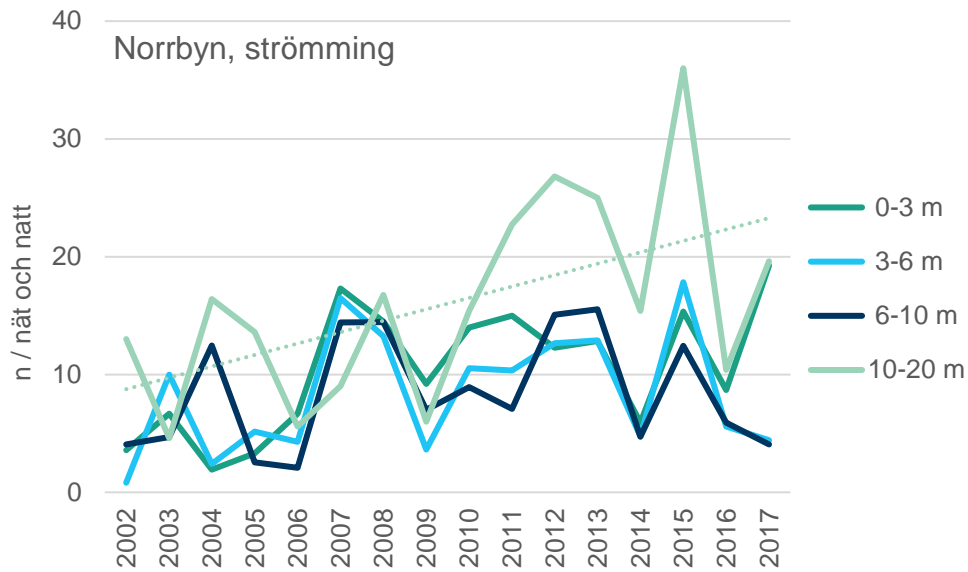
Figur Norrbyn 2. Figur Asköfjärden 2. Totalfångsten i Norrbyn var huvudsakligen jämt fördelat mellan djupstrata (One-way ANOVA för skillnad mellan djupen, icke-signifikant, inte homogena varianser. Kruskal-Wallis test icke-signifikant).



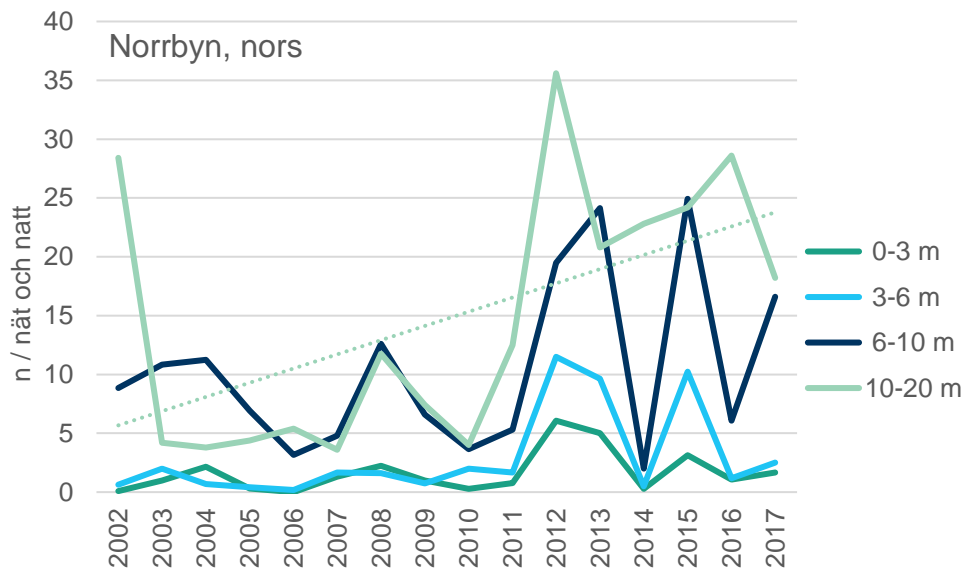
Figur Norrbyn 3. Totalfångsten (CPUE, n/natt) i Norrbyn ökade över tid men ändrades inte med djup (lineär regression med Ln-transformerade värden, år:  $p < 0,01$  djupstratum: icke-signifikant).



Figur Norrbyn 4. Artsammansättning vid olika djupstrata i Norrbyn, given som antal fiskar per station (CPUE) i medeltal över alla provfiskade år. Abborre, gers, stäm och mört förekom vid alla djup men hade lägst fångst vid 10–20 m. Nors, strömming och sik hade högst fångst vid 10–20 m (Endast beskrivande, ingen statistisk analys).



Figur Norrbyn 5. Fångsten på strömning över tid vid olika djup. Strömmingsfångsten ändrades både över tid men inte med djup (lineär regression med Ln-transformerade värden, år:  $p < 0,05$  djupstratum: icke-signifikant). Fångsten ökade över tid vid 10-20 m, men ändrades inte över tid vid 0-3 m, 3-6 m och 6-10 m.



Figur Norrbyn 7. Fångsten på nors över tid vid olika djup. Norsfångsten ändrades både över tid och med djup (lineär regression med Ln-transformerade värden, år:  $p < 0,01$  djupstratum:  $p < 0,01$ ). Norsfångsten ökade med ökande djup. Fångsten ökade över tid vid 10-20 m, men ändrades inte över tid vid 0-3 m, 3-6 m och 6-10 m.

## Sammanställning av områdesspecifika resultat

Sammantaget uppskattades körtiden, fångsten och fältarbetsinsatsen att vara relativt lika oberoende stationens djup. De vanligaste arterna påträffades vid alla djup, men artsammansättningen varierade med djupet i alla områden. Generellt påträffades mera abborre och mört vid 0–6 m, medan mera nors, gers, strömming, hornsimpa, skarpsill och sik påträffades vid 10–20 m (tabell 8).

Tabell 8. Sammanställning över utvärdering av ansträngning, fältarbetsinsats och fångst inom 10–20 m djupstratum i jämförelse med övriga djupstrata i de analyserade provfiskeområdena.

| Område                  | Djupstratum 10–20 m jämfört med andra djupstrata |        |             |   |
|-------------------------|--|--------|-------------|---|
|                         | Körtid   | Fångst | Fältarbete  | Artsammansättning   |
| <b>Asköfjärden</b>      | Samma  | Samma  | Samma       | Färre abborre, mört, löja, braxen.<br>Flera nors, gers, skarpsill, sik, strömming.<br>Ingen art faller bort.                        |
| <b>Galtfjärden</b>      | Samma  | Större | Lite mer    | Färre abborre, mört<br>Flera gös, nors, braxen, skarpsill, gers, hornsimpa.<br>Ingen art faller bort, men största delen av gösarna. |
| <b>Gaviksfjärden</b>    | Samma  | Mindre | Lite mindre | Färre abborre, mört<br>Flera sik, nors, tånglake, hornsimpa, strömming.<br>Hornsimpa (30) och oxsimpa (1) faller bort.              |
| <b>Kinnbäcksfjärden</b> | Längre   | Samma  | Samma       | Färre abborre<br>Flera hornsimpa, nors, strömming.<br>Ingen art faller bort.  |
| <b>Kvädöfjärden</b>     | Samma  | Samma  | Samma       | Färre mört, löja, sarv.<br>Flera skarpsill, nors, skrubbskädda, torsk.<br>Torsk (6) faller bort.                                    |
| <b>Lagnö</b>            | Samma  | Större | Lite mer    | Färre abborre, mört.<br>Flera nors, gers, sik, skarpsill.<br>Rötsimpa (1) faller bort.  |
| <b>Långvindsfjärden</b> | Längre   | Mindre | Samma       | Färre abborre, mört.<br>Flera strömming, nors, hornsimpa, tånglake.<br>Ingen art faller bort.                                       |
| <b>Norrbyn</b>          | Samma  | Samma  | Samma       | Färre abborre, mört, stäm.<br>Flera nors, sik, strömming, skarpsill.<br>Ingen art faller bort.                                      |

## Diskussion

Som fältarbetsinsats per station uppskattades fisket att ta ungefär lika länge oberoende djupstratum. I ett provfiske tillkommer, förutom kostanden per station, även tiden för åldersprovtagning, resor till och från provtagningsområdet, samt planering och förberedelse innan fältarbetet. Därför kan inte en station i ett område direkt omräknas till att motsvara en ny station i ett annat område.

Totalfångsten per ansträngning i provtagningsområdena skulle inte påverkas nämnvärt av att sluta fiska vid 10–20 m djupstratum. Det fanns dock lokala skillnader i totalfångsterna per djupstratum. I Asköfjärden, Kvädöfjärden och Norrbyn var fångsterna lika stora i alla djupstrata, medan Lagnö karaktäriserades av större mängder gers, nors och strömming inom djupet 10–20 m. I Gaviksfjärden och Långvindsfjärden var fångsterna däremot lägre inom 10–20 m djup. Gaviksfjärden är en djup vik, vilket möjligtvis påverkar arternas djuputbredning. I Långvindsfjärden ligger 10–20 m stationerna längre ut från land vilket kan bidra till skillnaderna i fångsten, till exempel är dessa stationer även mer exponerade. I Galtfjärden, som är ett kallvattenfiske och som användes som jämförelse med de andra områdena, var fångsterna större i djupstratum 10–20 m.

Antalet individprov som samlas in på abborre och strömming skulle inte nämnvärt påverkas av att sluta fiska vid 10–20 m djupstratum. Abborrens abundans i det djupaste stratumet var låg. Strömmingens individantal däremot var även utan det djupaste stratumet under de flesta åren betydligt högre än det som behövs för individprovtagningen.

Om fiske vid 10–20 m djupstratum undantas försvinner ingen art helt från fångsterna. Det fanns dock en inverkan på artsammansättningen i fångsten. Förekomsten av abborre minskade med ökat djup i de flesta fall, medan det motsatta gällde nors, gers, strömming, sik, gös, hornsimpa, tånglake, skarpsill och torsk i de flesta fall. Speciellt torsk, sik, gös, skarpsill och simpör påträffades sällan i de grundaste djupintervallen, vilket antyder att fångsterna av dessa arter skulle påverkas mest av förändringar i vilka djupintervall som fiskas. Att uppskatta dessa arters utveckling över tid skulle bli svårt utan 10–20 m fångsterna. Resultaten på temperaturberoende i förekomsten av abborre och mört vid 10–20 m djup pekar på att djuputbredningen av dessa arter kan komma att ändras i samband med klimatförändringen. Möjligheten att följa med förändringar i arternas djuputbredning skulle därmed försämrats av att inte ha med de djupare områdena i provfisket. Även risken att förväxla förändringar i djuputbredning med förändringar i abundans ökar om provfisket sker i färre djupintervaller.

## Slutsatser

Baserat på utvärderingen, att sluta fiska vid 10–20 m djupstratum i augustifisken innebär flera risker än möjligheter. Identifierade konsekvenser:

- Ett nytt provfiskeområde kommer inte att kunna initieras enbart med de resurser som skulle sparas (ungefär 16 h arbetstid per provfiske).
- Individprov på abborre och strömming skulle fortfarande kunna samlas in.
- Svårare eller omöjligt att uppskatta utveckling över tid för många arter, speciellt torsk, sik, gös, skarpsill och simpor.
- Ökad risk att förväxla förändringar i djuputbredning med förändringar i abundans. Resulterar i mindre pålitliga beståndsuppskattningar.
- Svårare att upptäcka förändringar i arternas djuputbredning. Djuputbredningen kan tänkas ändra i samband med klimatförändringen eller andra förändringar i miljön.

## Referenser

Havs- och vattenmyndigheten 2015. Provfiske i Östersjöns kustområden - Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät Version 1:3 2015-07-07. Karlsson M. Havs- och vattenmyndigheten. URL: <https://www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser/miljoanalys/datainsamling/provfisken/provfiske-vid-kusten/provfiskemetodik-vid-kusten/>

Havs- och vattenmyndigheten 2016. Optimerad övervakning av fisk i kustvatten. K. Leonardsson, Y. Ericson, J. Olsson, L. Bergström. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:10.

Leonardsson, K. och Lund, J. 2010. Utvärdering av den samordnade kustfiskövervakningen i Bottniska viken. Länsstyrelsen Västernorrlands län, Avdelningen för Miljö och Natur, 2010:24. ISSN: 1403-624X. 125 pp.