

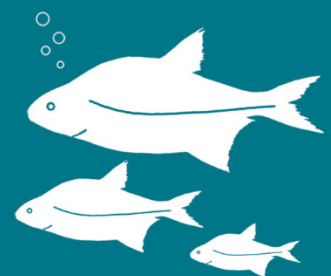
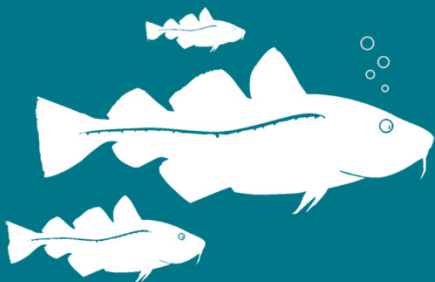


Aqua notes 2025:6

Nätprovfisket i Vättern 2023

Björn Rogell

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för akvatiska resurser



Nätprovfisket i Vättern 2023

Multi-mesh gillnet monitoring in Lake Vättern 2023

Björn Rogell, <https://orcid.org/0000-0002-5553-2691>, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser

Rapportens innehåll har granskats av:

Göran Sundblad, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser

Alfred Sandström, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser

Martin Ogonowski, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser

Finansiär: Havs- och vattenmyndigheten, Dnr 2024-001740 (SLU-ID: SLU.Aqua.2024.4.1-185)

Rapporten har tagits fram på uppdrag av Havs – och vattenmyndigheten. Rapportförfattaren ansvarar för innehållet och slutsatserna i rapporten. Rapportens innehåll innebär inte något ställningstagande från uppdragsgivarens sida.

| | |
|------------------------------------|---|
| Rekommenderad citering: | Rogell, B (2025). Nätprovfisket i Vättern 2023. Aqua notes 2025:6. Uppsala: Institutionen för akvatiska resurser. https://doi.org/10.54612/a.1qlte429r4 |
| Publikationsansvarig: | Noél Holmgren, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser |
| Redaktör: | Stefan Larsson, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser |
| Utgivare: | Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser |
| Utgivningsår: | 2025 |
| Utgivningsort: | Uppsala |
| Illustration framsida: | torsk (t.v.): Fredrik Saarkoppel; braxen (t.h.): SLU |
| Upphovsrätt: | Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd. |
| Serietitel: | Aqua notes |
| Delnummer i serien: | 2025:6 |
| ISBN (elektronisk version): | 978-91-8046-599-1 |
| DOI: | https://doi.org/10.54612/a.1qlte429r4 |
| Nyckelord: | beståndsanalys, resursövervakning |

Sammanfattning

Sötvattenslaboratoriet vid institutionen för akvatiska resurser, SLU Aqua, genomförde sommaren 2023 ett nätprovfiske i Vättern. Provfisket är en del av övervakningsprogrammet för Hjälmarens, Mälarens, Vänerns och Vätterns, som SLU Aqua utför och är datavärd för. Provfisket genomfördes med bottensatta översiktsnät av typen 'Stora sjöarna' (Bss) mellan 2023-07-17 och 2023-08-10. De lokaler som provfiskades var Fingals, Norrgrundet, Kråk/Flisen, Tängan och Lakaskär. Väderförhållandena under provfisket var mycket dåliga, vilket ledde till att 5 nät inte kunde läggas och att 3 nät var tvungna att flyttas från planerad plats. Totalt fångades 12 arter i provfisket varav sik var den dominerande arten sett till både antal och vikt. Fångstutvecklingen analyserades för förändringar över tid med avseende på antalet fångade individer och deras längdfördelningar. Mellan åren 2005 och 2023 har antal och vikt per ansträngning ökat av lake, sik och röding, medan gers har minskat. Öringen har ökat i antal men ökningen i vikt är inte statistiskt säkerställd. Abborrens längd har ökat och gersens längd har minskat.

Summary

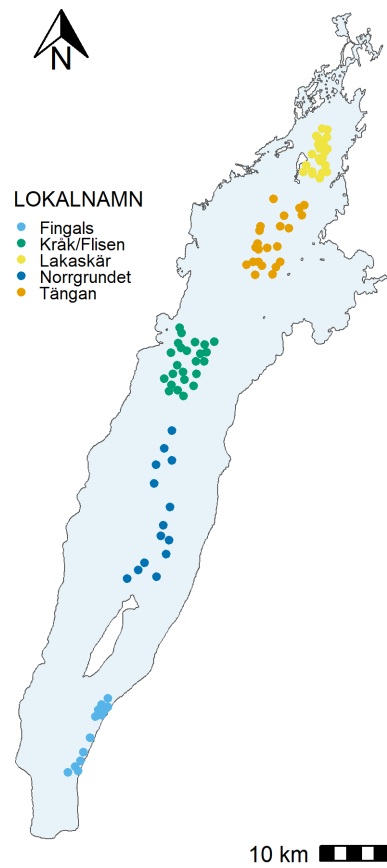
In the summer of 2023, the Institute of Freshwater Research at the Department of Aquatic Resources, SLU Aqua, carried out a survey with multi-mesh gillnets in Lake Vättern. The survey is part of the monitoring program for Lake Hjälmarens, Lake Mälarens, Lake Vänerns and Lake Vättern. SLU Aqua is responsible for both the survey as well as for hosting data and making it publicly available. The survey was conducted with "Bss" multi-mesh benthic gillnets between 2023-07-17 and 2023-08-10. The included areas were Fingals, Norrgrundet, Kråk/Flisen, Tängan and Lakaskär. Weather conditions during the survey were poor, resulting in five nets omitted and three nets moved from their intended positions. The total catch consisted of 12 species, of which whitefish was dominant in both abundance and biomass. Temporal trends were analyzed for abundance and size structure. Between 2005 and 2023 the abundance of burbot, whitefish and, Arctic char have increased, while abundance of ruffe has declined. Trout has increased in abundance but the corresponding shift in biomass was not significant. Perch have increased in size and the size of ruffe have decreased.

Innehållsförteckning

| | |
|--|-----------|
| 1. Metod..... | 5 |
| 1.1 Provfiske | 5 |
| 1.2 Analys | 7 |
| 1.2.1 Antal arter och diversitet | 7 |
| 1.2.2 Abundans per art | 7 |
| 1.2.3 Storleksstruktur | 8 |
| 2. Resultat | 10 |
| 2.1 Antal arter..... | 10 |
| 2.2 Artspecifika resultat..... | 12 |
| 2.2.1 Abborre | 12 |
| 2.2.2 Abborre >15cm | 14 |
| 2.2.3 Abborre >25cm | 17 |
| 2.2.4 Gers | 19 |
| 2.2.5 Lake | 22 |
| 2.2.6 Röding..... | 24 |
| 2.2.7 Sik 27 | |
| 2.2.8 Sik <25cm | 29 |
| 2.2.9 Sik >40cm | 32 |
| 2.2.10 Öring | 34 |
| Referenser..... | 37 |
| Tack | 38 |

1. Metod

1.1 Provfiske



Figur 1 Karta över de provfiskade lokalerna i Vättern 2023.

Tabell 1. Median för djup och djupspann (grundaste, djupaste) för provfiskade lokaler i Vättern 2023 med Bss-nät. Djupen anges i meter.

| Lokal | Bss Mediandjup | Bss Grundaste | Bss Djupaste |
|-------------|----------------|---------------|--------------|
| Fingals | 34,5 | 15,2 | 52,9 |
| Kråk/Flisen | 33,4 | 13 | 45 |
| Lakaskär | 32,9 | 18,5 | 53,2 |
| Norrgrundet | 34,9 | 13,7 | 48,6 |
| Tängan | 34 | 15,5 | 48,2 |

Tabell 2. Antal Bss-nät per lokal och år.

| Lokal | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2014 | 2015 | 2017 | 2019 | 2020 | 2023 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Fingals | 24 | 44 | 44 | 44 | 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | 0 | 21 | 14 |
| Kråk/Flisen | 24 | 32 | 32 | 36 | 32 | 20 | 20 | 20 | 18 | 20 | 25 | 14 | 24 | 24 |
| Lakaskär | 12 | 35 | 32 | 32 | 33 | 20 | 20 | 0 | 0 | 0 | 26 | 14 | 26 | 24 |
| Norrgrundet | 24 | 32 | 32 | 32 | 32 | 20 | 20 | 20 | 18 | 20 | 24 | 14 | 24 | 14 |
| Tängan | 13 | 32 | 32 | 32 | 32 | 21 | 20 | 0 | 0 | 0 | 26 | 14 | 24 | 22 |

De bentiska ("bottennära") fisksamhällena i de stora sjöarna Hjälmaren, Mälaren, Väneren och Vättern övervakas med hjälp av nätprovfisken som utförs i omdrev vart tredje år. Storleken på dessa sjöar gör att det inte är möjligt att täcka hela sjöar under ett provfiske. Dessa provfisken följer därför en metod liknande den som används för kustprovfisken (Karlsson 2020). Nätprovfiskena i Vättern är ursprungligen designade för att undersöka skillnader i fisktäthet mellan fiskefredade och icke fiskefredade områden (Sandström et al. 2009). Generellt är provfisken i sjöarna djupstratifierade och uppdelade i utsjöområden och strandnära områden för att täcka de olika habitat som finns tillgängliga. Eftersom utsjöområdena har stora djup och besvärliga strömförhållanden används här större översiktsnät av typen 'Bottennät stora sjöarna' (Bss). Näten läggs i djupstrata mellan 10-20, 20-30, 30-40, 40-50, 50-70 och > 70 m. Bss-nät är 5 m höga och 300 m långa. De har fem ihopsydda paneler som är 60 m långa med olika maskstorlekar. Maskorna i Bss-näten sitter i följande ordning: 60; 30; 43; 20; 35 mm. Näten ligger ute under en natt. I Vättern är det höga tätheter av kräftor i de strandnära områdena, vilket gör att provfisken med nät i dessa områden inte går att genomföra. Eftersom grundare områden inte provfiskas i Vättern har vi mindre kunskap om den delen av fisksamhället som lever i grundare vatten. Eftersom det främst är större maskor i Bss-näten, fångas även relativt få små fiskar. Det är önskvärt att utveckla metoder för provfisken i kräfttäta vatten.

Provfisket 2023 genomfördes mellan 2023-07-17 och 2023-08-10 på fem lokaler (Figur 1). Lokaler som provfiskades var Fingals, Norrgrundet, Kråk/Flisen, Tängan och Lakaskär (Tabell 2). Väderförhållandena under provfisken var mycket dåliga,

vilket ledde till att fem nät inte kunde läggas och att tre nät var tvungna att flyttas från planerad plats. Flyttade nät sattes på liknande djup inom samma lokal (Tabell 1).

1.2 Analys

1.2.1 Antal arter och diversitet

För tidsserien av nätprovfisken analyserades antalet arter som fångades olika år. Både rena slumpfaktorer samt fiskeansträngning och antal fångade individer påverkar antalet arter som fångas vid ett provfiske. För att jämföra skillnader i antal arter över år bootstrappades individerna inom år med ett stickprov satt till det lägsta antalet individer som fångats under ett år. Det bootstrappade stickprovet undersöktes sedan för antalet inkluderade arter. Utöver antal arter skattades även ett index för biodiversitet, Shannons diversitetsindex (Shannon 1948). Shannons diversitetsindex är ett mått som kombinerar antalet arter med hur jämt fördelade förekomsterna är mellan arter. Högst diversitet ges vid höga antal arter där antalet individer är jämt fördelade mellan arter. Lägst diversitet ges vid låga artantal där antalet individer av de olika arterna är ojämnt fördelade. Även Shannons diversitetsindex bootstrappades inom år med stickprov satt till det lägsta antalet individer som fångats under ett år.

1.2.2 Abundans per art

De provfisken som SLU Aqua genomför är standardiserade. Dock kan avvikelser mellan år förekomma då det ibland inte varit möjligt att lägga samtliga nät, eller vid extrainsatser riktade mot specifika frågeställningar. Därför är det viktigt att kontrollera för faktorer kopplade till årsspecifika skillnader med avseende på djup, vilka lokaler som har inkluderats samt hur många nät som lagts vid varje lokal (Tabell 2). En Bayesiansk metod användes för att modellera hur antal individer och vikt per nät varierar över år. Antalet individer och vikt per nät undersöktes genom att modellera antal eller vikt som en funktion av år, fångstdjup och lokal, samt interaktionen mellan lokal och år. För att minimera antalet antaganden för förhållandet mellan antal, eller vikt, och år modellerades år som en faktoriell variabel. Motiveringen till att inkludera lokal i modellen var att utföra analysen på sjönivå, i enighet med rådande förvaltning och definitionerna av bestånd (dvs att det sannolikt inte finns bestånd som är specifika/unika för de provfiskade lokalerna). Interaktionen mellan år och provfiskelokal inkluderades då vissa arter är mer eller mindre talrika på vissa lokaler vissa år. Djup inkluderades eftersom insatsen per provfiskedjup skiljer sig något med avseende på vilka lokaler och djup

som inkluderats. Eftersom förekomsten av olika fiskarter skiljer sig mellan olika lokaler och djup, kan detta påverka fångsten av en given art. Djup inkluderades som en faktoriell variabel med tre strata baserade på det artspecifika fångstdjup där ~50% av fångsterna sker (kontrollerat för ansträngning), samt djupare eller grundare. I de fall modellen inte konvergerade (definierat som en autokorrelation i posteriori-fördelningen större än 0,1), förenklades modellen sekventiellt. I det första steget togs interaktionen mellan år och provfiskelokal bort. I de fall modellen fortfarande inte konvergerade togs även provfiskelokal bort. Vi fann inga fall av icke konvergerade modeller efter att både provfiskelokal och interaktionen mellan provfiskelokal och år tagits bort.

Dessa modellbaserade analyser beräknar därmed ett fångstindex (antal eller vikt av en given art per nät), för de djup som arten föredrar, räknat som ett medelvärde över våra studielokaler. Fångstindexet anses beskriva hur artens relativa täthet utvecklas över de provfiskade åren. Eftersom mängden data var för låg för att utföra test av icke linjära trender, testades enbart en linjär trend över år. Denna utfördes genom att passa en regression av år på antal individer per år. Bayesianska metoder skattar en fördelning av parametrarna. Ett stickprovsvfel erhöles genom att passa regressionen på fördelningen av medelantalet individer per år. Eftersom vissa år avvek från ett linjärt mönster bootstrappades analysen över år. När det 95 %-iga konfidensintervallet av lutningen inte överlappade noll bedömdes förhållandet vara statistiskt signifikant. Analyserna begränsades till att enbart inkludera arter som fångats med minst 0,5 individer per nät (i medeltal över de provfiskade åren). Öring, som har fångats i lägre antal, inkluderas dock i analysen. Vi exkluderade nors och siklöja eftersom bättre och mer omfattande data på dessa pelagiska arter presenteras i rapporterna om pelagisk fisk (Rogell & Axenrot 2024).

För en del arter är det relevant med analyser av specifika storlekar. Till exempel för abborre kan unga/små abborrar som just blivit rekryterade till redskapet kraftigt påverka antal och storleksstruktur, och därför begränsas ofta analyserna till fiskar över en viss storlek (här 15 cm). Ett annat exempel är analys av antal av stora individer, där förändringar i antal över tid kan ses som informativa för dödligheten på grund av t.ex. fiske. Arter som analyseras för specifika storlekar presenteras både i sin helhet (alla storlekar) och i det specifika storleksspannet som bedömts relevant. Av de fem lokaler som ingår i övervakningsprogrammet har Flisen och Tängan utelämnats vissa år (Tabell 2). I starten av övervakningsprogrammet (2005-2009) provfiskades även lokalen Rödån. Eftersom Rödån inte längre ingår i övervakningsprogrammet är det svårt att statistiskt kontrollera för lokal när Rödån ingår i analysen. Rödån har därför exkluderats från samtliga analyser.

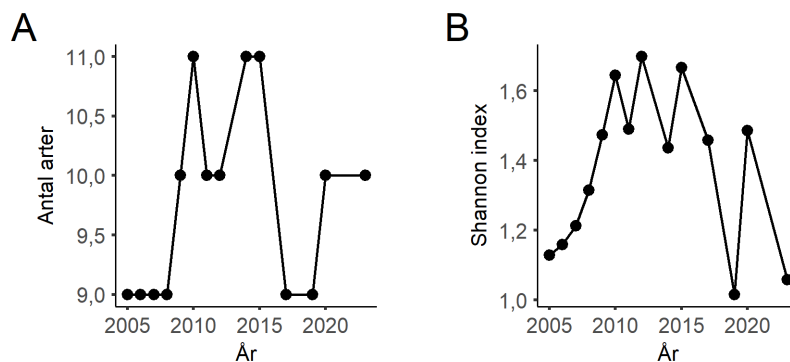
1.2.3 Storleksstruktur

För att undersöka storleksstrukturer användes längdindikatorerna L10 (den 10 %-iga längdkvantilen, dvs. den längd som 10 % av fiskarna är mindre än), L50 (den

50 %-iga längdkvantilen, dvs. den längd som 50 % av fiskarna är mindre än), och L90 (den 90 %-iga längdkvantilen, dvs. den längd som 90 % av fiskarna är mindre än). Var och en av längdindikatorerna testades för linjära trender över år. Detta gjordes genom att passa en regression där längdkvantilen förklarades av år. I regressionen finns två felkällor, dels ett stickprovsvfel inom år och dels årsspecifika effekter som avviker från ett linjärt samband. För att kontrollera för dessa två felkällor bootstrappades data med 999 pseudoreplikater på två nivåer, inom år (individnivå) och mellan år (årsnivå). Signifikans testades genom att jämföra absolutvärdet av lutningen från den bootstrappade regressionen med absolutvärdet av regressionslutningen under en nollhypotes (där det inte finns en koppling mellan längdkvantilen och år, dvs. en lutning på noll med ett tillhörande stickprovsvfel). År där färre än 10 individer fångats exkluderades.

2. Resultat

2.1 Antal arter



Figur 2A) Antal arter och B) Shannons diversitetsindex i nätprovfisket i Vättern 2005-2023. Båda analyserna kontrollerar för stickprovsstorlek (antalet fångade individer).

Tabell 3 Totalt antal, total vikt (kg) samt procentandelar av antal och vikt av de fiskarter som fångades i nätprovfisket i Vättern 2023.

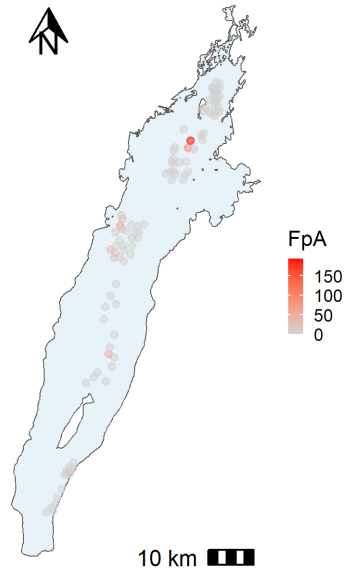
| Fiskart | Latin | Antal | % Antal | Vikt | % Vikt |
|----------|-----------------------------------|-------|---------|-------|--------|
| Abborre | <i>Perca fluviatilis</i> | 673 | 15,6 | 205,8 | 18,6 |
| Braxen | <i>Abramis brama</i> | 13 | 0,3 | 14,2 | 1,3 |
| Gers | <i>Gymnocephalus cernuus</i> | 516 | 11,9 | 5,4 | 0,5 |
| Hornsimp | <i>Myoxocephalus quadricornis</i> | 1 | 0 | 0,13 | 0 |
| Lake | <i>Lota lota</i> | 351 | 8,1 | 167,4 | 15,2 |
| Mört | <i>Rutilus rutilus</i> | 13 | 0,3 | 2,4 | 0,2 |
| Nors | <i>Osmerus eperlanus</i> | 162 | 3,7 | 1,5 | 0,1 |
| Röding | <i>Salvelinus alpinus</i> | 121 | 2,8 | 127,7 | 11,6 |

| Fiskart | Latin | Antal | % Antal | Vikt | % Vikt |
|-----------|--------------------------|-------|---------|-------|--------|
| Sik | <i>Coregonus maraena</i> | 2423 | 56,1 | 559,6 | 50,7 |
| | <i>Coregonus albula</i> | 24 | 0,6 | 0,6 | 0,1 |
| Stensimpa | <i>Cottus gobio</i> | 3 | 0,1 | 0,025 | 0 |
| Öring | <i>Salmo trutta</i> | 21 | 0,5 | 19,9 | 1,8 |

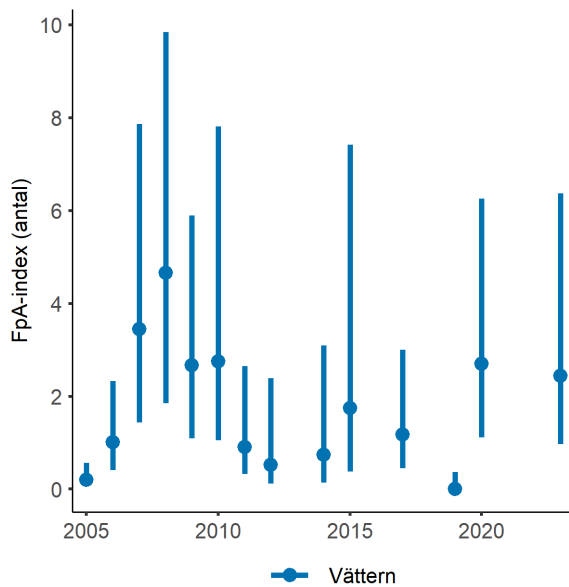
Totalt fångades 12 arter (Tabell 3). Arter som fångats i tidigare provfisken men som saknades i provfisket 2023 var bergsimpa (*Cottus poecilopus*), gädda (*Esox lucius*), gös (*Sander lucioperca*), harr (*Thymallus thymallus*), lax (*Salmo salar*), nissöga (*Cobitis taenia*), ruda (*Carassius carassius*), småspigg (*Pungitius pungitius*) och storspigg (*Gasterosteus aculeatus*). Antalet fångade arter har varit 10-16. Skillnaderna i antal arter mellan år kan delvis förklaras av slump effekter, eftersom flertalet arter fångas i låga antal. När ansträngningen ökar och fler individer fångas ökar även sannolikheten för att fånga individer av ovanliga arter. Kontrollerat för stickprovsstorlek (det minsta fångade antalet individer per år) blev variationen i antal arter som fångats mellan år betydligt lägre (9 - 11, Figur 2). Generellt visade Shannons diversitetsindex ett liknande mönster som antalet arter, med en något högre diversitet runt 2010 (Figur 2).

2.2 Artspecifika resultat

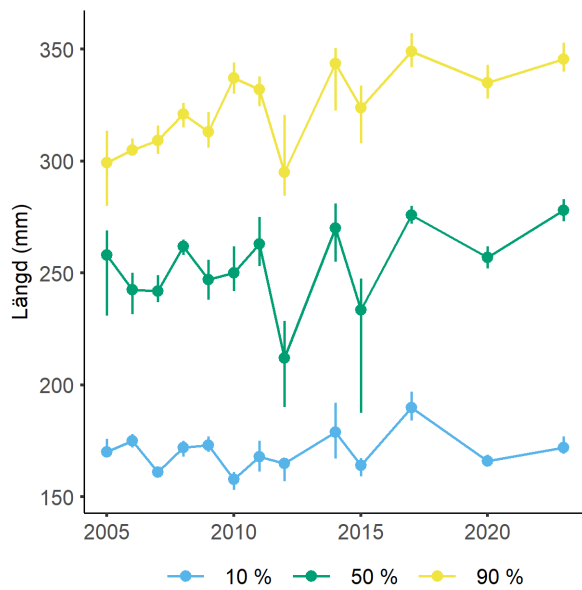
2.2.1 Abborre



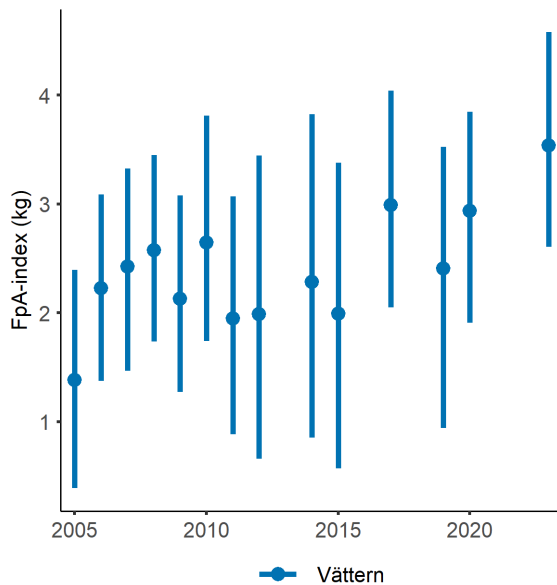
Figur 3 Karta över fångst-per-ansträngning av abborre i Bss-nät i Vättern 2023. FpA (Fångst per Ansträngning) är ett standardiserat fångstindex (antal individer per nät).



Figur 4. Fångstindex för antal av abborre i nätprovfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



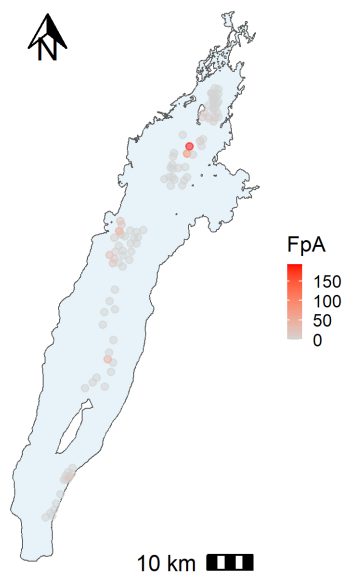
Figur 5. Längdindikatorer hos abborre fångad i provfiskeri utförda med Bss-nät i Vättern 2005-2023. Den nedre blå linjen illustrerar den 10 procentiga kvantilen, det vill säga det värde som 10 procent av individerna är mindre än. Den mittersta gröna linjen representerar den 50 procentiga kvantilen (medianen), det vill säga det värde som hälften av individerna är mindre än. Den övre gula linjen representerar den 90 procentiga kvantilen, det vill säga den längd som 90 procent av individerna är mindre än. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



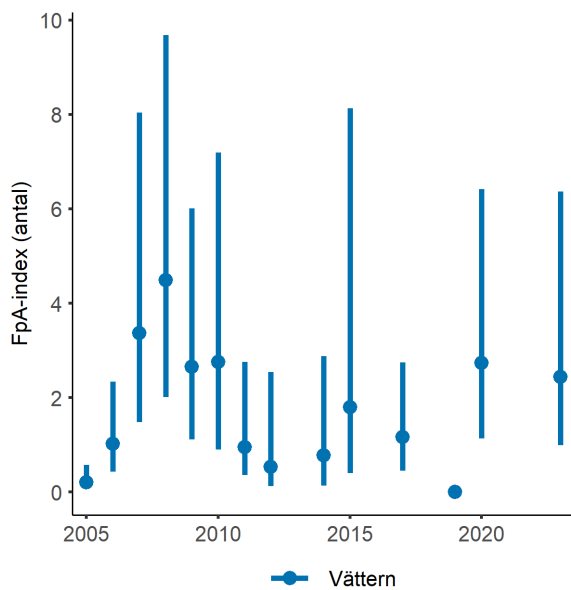
Figur 6 Fångstindex för vikt av abborre i nätprovfiskeri utförda med Bss-nät i Vättern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).

I nätprovfisket 2023 fångades abborre främst på djup mellan 10 och 30 meter, och främst vid lokalerna Kråk/Flisen och Tängan dvs. i de centrala och norra delarna av Vättern (Figur 3). För abborre användes en modell för antalet fångade individer som kontrollerar för djup, provfiskelokal samt interaktioner mellan provfiskelokal och år. För perioden 2005 - 2023 har fångstindexet inte förändrats (beta = -0,72; 95 procent konfidensintervall: -5,13 - 0,12; Figur 4). Längdindikatorn L90 har ökat för perioden 2005 - 2023 (2,4 mm/år, bootstrapat p-värde = 0,016; Figur 5). Den initiala modellen för vikten av de fångade individerna kontrollerade för djup, provfiskelokal samt interaktioner mellan provfiskelokal och år. Denna modell konvergerade dock inte för abborre. För abborre har vi därför tagit bort interaktionen mellan provfiskelokal och år. För perioden 2005 - 2023 har vi inte detekterat några signifikanta förändringar i vikten per nät av abborre i Vättern (beta = 64,38; 95 procent konfidensintervall: -20,55 – 125,94; Figur 6).

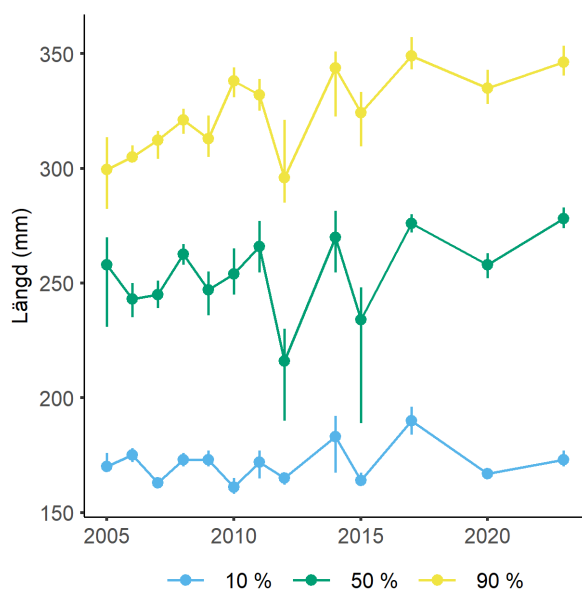
2.2.2 Abborre >15cm



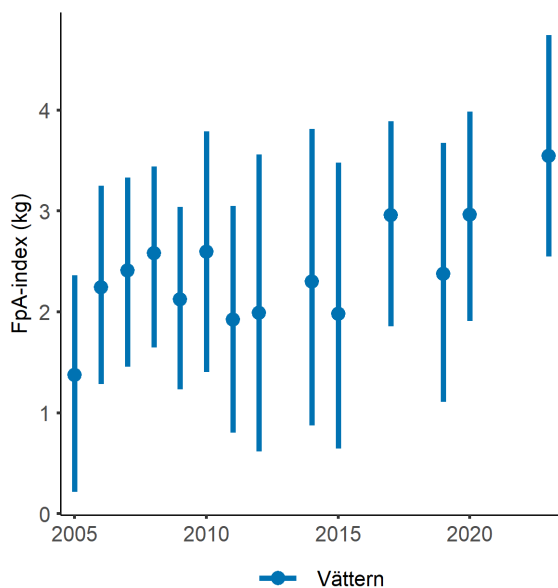
Figur 7. Karta över fångst per ansträngning av abborre >15cm i Bss-nät i Vättern 2023. FpA (Fångst per Ansträngning) är ett standardiserat fångstindex (antal individer per nät).



Figur 8. Fångstindex för antal av abborre >15cm per nät (FpA) i nätprovfisker utförda med Bss-nät i Vättern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



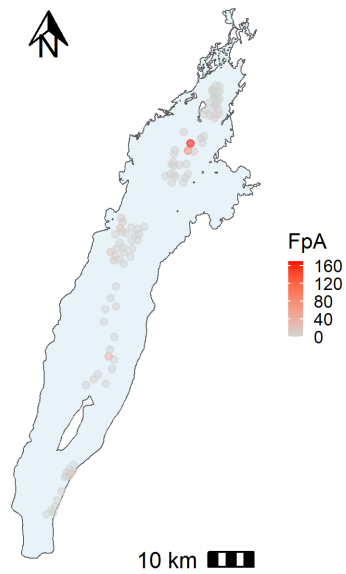
Figur 9 Längdfördelning hos abborre >15 cm fångad i provfisker utförda med Bss-nät i Vättern 2005-2023. Den nedre blå linjen illustrerar den 10 procentiga kvantilen, det vill säga det värde som 10 procent av individerna är mindre än. Den mittersta gröna linjen representerar den 50 procentiga kvantilen (medianen), det vill säga det värde som hälften av individerna är mindre än. Den övre gula linjen representerar den 90 procentiga kvantilen, det vill säga den längd som 90 procent av individerna är mindre än. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



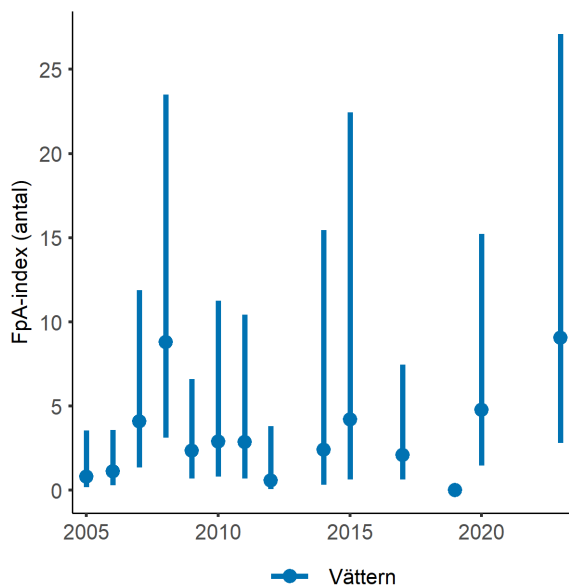
Figur 10 Fångstindex för vikt av abborre >15 cm i nätprovfisket utförda med Bss-nät i Vättern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).

Under nätprovfisket 2023 fångades abborre >15 cm främst på djup mellan 10 och 30 meter, och främst vid lokalerna Kråk/Flisen och Tängan dvs. i de centrala och norra delarna av Vättern (Figur 7). För abborre >15 cm användes en modell för antalet fångade individer som kontrollerar för djup, provfiskelokal samt interaktionen mellan provfiskelokal och år. För perioden 2005 - 2023 har vi inte detekterat några signifikanta förändringar i antalet abborre >15 cm (beta = -1.39; 95 procent konfidensintervall: -14.75 - 0.11; figur 7). Längdindikatorn L90 har ökat för perioden 2005 - 2023 (2,3 mm/år, bootstrapat p-värde = 0,021; Figur 9). Bss-nät fångar nästan enbart abborre >15 cm, och därför är resultaten mycket lika resultaten för samtliga abborrar. För vikten av de fångade individerna per nät användes en modell som kontrollerar för djup, provfiskelokal samt interaktioner mellan provfiskelokal och år. För perioden 2005 - 2023 har vi inte detekterat några signifikanta förändringar i vikten per nät av abborre >15 cm i Vättern (beta = 63,1; 95 procent konfidensintervall: -24 – 127,63; Figur 10).

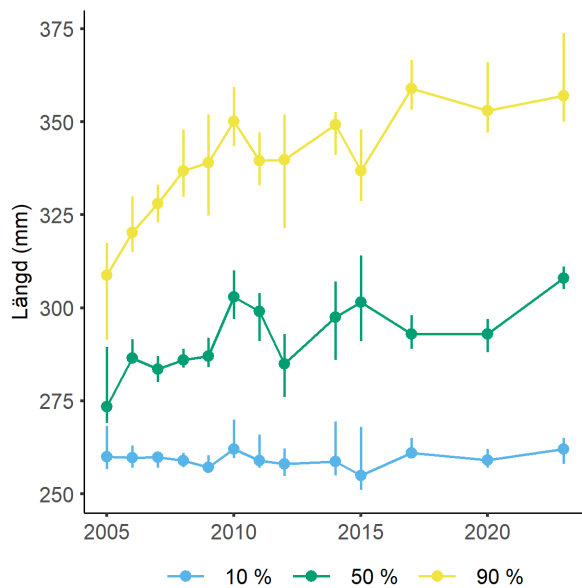
2.2.3 Abborre >25cm



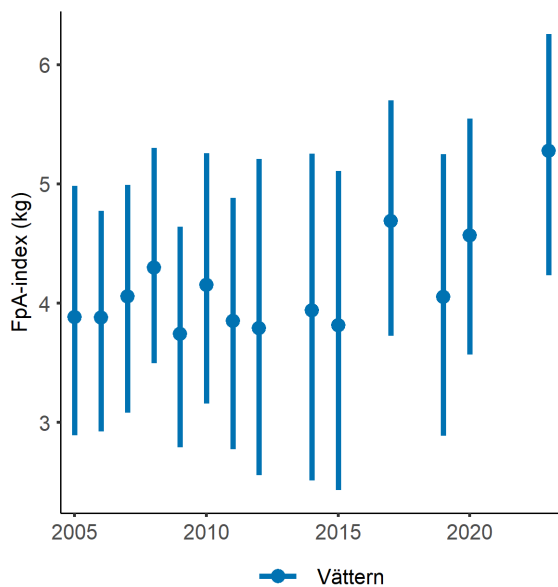
Figur 11 Karta över förekomsterna av abborre >25 cm i Bss-nät i Vättern 2023. FpA (Fångst per Ansträngning) är ett standardiserat fångstindex (antal individer per nät).



Figur 12 Fångstindex för abborre >25 cm per nät (FpA) i nätprovfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



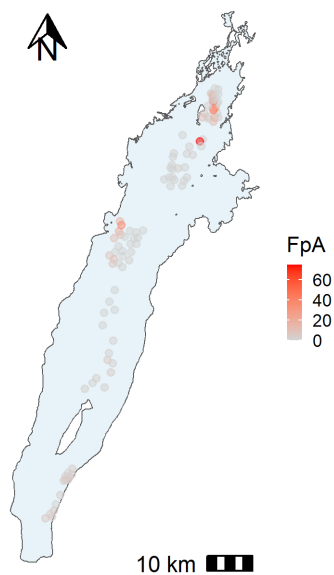
Figur 13 Längdfördelning hos abborre >25cm fångad i provfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005-2023. Den nedre blå linjen illustrerar den 10 procentiga kvantilen, det vill säga det värde som 10 procent av individerna är mindre än. Den mittersta gröna linjen representerar den 50 procentiga kvantilen (medianen), det vill säga det värde som hälften av individerna är mindre än. Den övre gula linjen representerar den 90 procentiga kvantilen, det vill säga den längd som 90 procent av individerna är mindre än. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



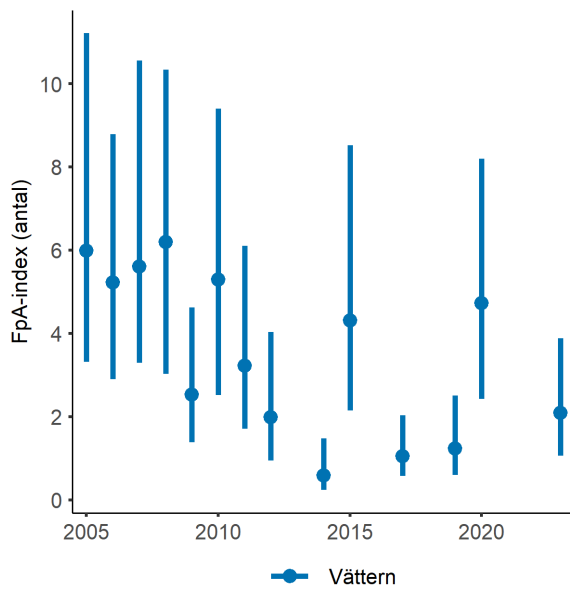
Figur 14 Fångstindex för vikt av abborre >25 cm i nätprovfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).

Under nätprovfisket 2023 fångades abborre >25 cm främst på djup mellan 10 och 20 meter, och främst vid lokalen Tängan dvs. i den norra delen av Vättern (Figur 11). För abborre >25 cm användes en modell för antalet fångade individer som kontrollerar för djup, provfiskelokal samt interaktionen mellan provfiskelokal och år. För perioden 2005 - 2023 har vi inte detekterat några signifikanta förändringar i antalet abborre >25 cm i Vättern (beta = -1,09; 95 procent konfidensintervall: -8,7 – 0,14; Figur 12). Längdindikatorn L90 har ökat för perioden 2005 -2023 hos abborre >25 cm (2,2 mm/år, bootstrapat p-värde = 0,031; Figur 13). Den initiala modellen för vikten av de fångade individerna kontrollerade för djup, provfiskelokal samt interaktioner mellan provfiskelokal och år. Denna modell konvergerade dock inte för abborre >25 cm. För abborre >25 cm har vi därför tagit bort interaktionen mellan provfiskelokal och år. För perioden 2005 - 2023 har vi inte detekterat några signifikanta förändringar i vikten per nät av abborre >25 cm i Vättern (beta = 51,29; 95 procent konfidensintervall: -26,12 – 112,93; Figur 14).

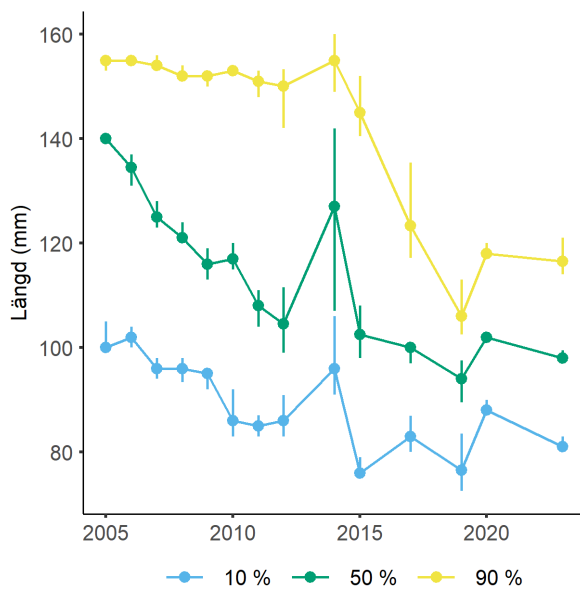
2.2.4 Gers



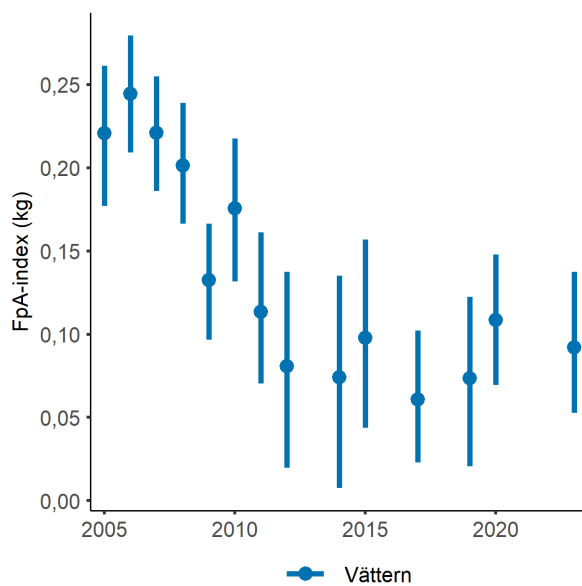
Figur 15. Karta över förekomsten av gers i Bss-nät i Vättern 2023. FpA (Fångst per Ansträngning) är ett standardiserat fångstindex (antal individer per nät).



Figur 16. Fångstindex för antal gers per nät (FpA) i nätprovfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



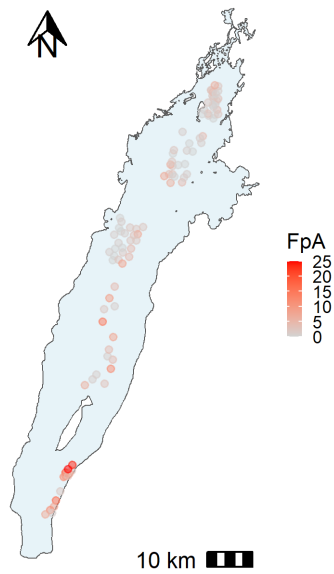
Figur 17. Längdfördelning hos gers fångad i provfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005-2023. Den nedre blå linjen illustrerar den 10 procentiga kvantilen, det vill säga det värde som 10 procent av individerna är mindre än. Den mittersta gröna linjen representerar den 50 procentiga kvantilen (medianen), det vill säga det värde som hälften av individerna är mindre än. Den övre gula linjen representerar den 90 procentiga kvantilen, det vill säga den längd som 90 procent av individerna är mindre än. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



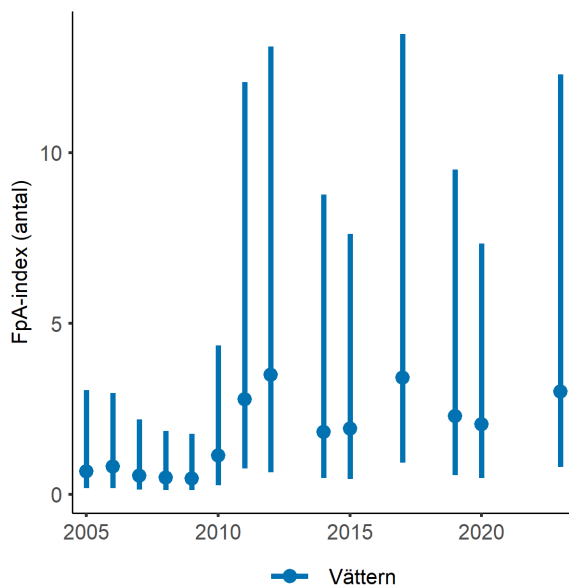
Figur 18 Fångstindex för vikt av gers i nätprovfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).

Under nätprovfisket 2023 fångades gers främst på djup mellan 10 och 40 meter, och främst vid lokalen Lakaskär dvs. i den norra delen av Vättern (Figur 15). För gers användes en modell för antalet fångade individer som kontrollerar för djup, provfiskelokal samt interaktionen mellan provfiskelokal och år. För perioden 2005 - 2023 har antalet gers i Vättern minskat signifikant ($\beta = -0,07$; 95 procent konfidensintervall: $-0,16 - -0,02$, Figur 16). I Vättern finns statistiskt säkerställda trender till att samtliga längdkvantiler har minskat mellan 2005 och 2023 hos gers (Figur 17). För vikten av de fångade individerna per nät användes en modell som kontrollerar för djup, provfiskelokal samt interaktioner mellan provfiskelokal och år. För perioden 2005 - 2023 har vikten per nät i Vättern minskat signifikant ($\beta = -9,2$; 95 procent konfidensintervall: $-16,02 - -4,62$; Figur 18).

2.2.5 Lake



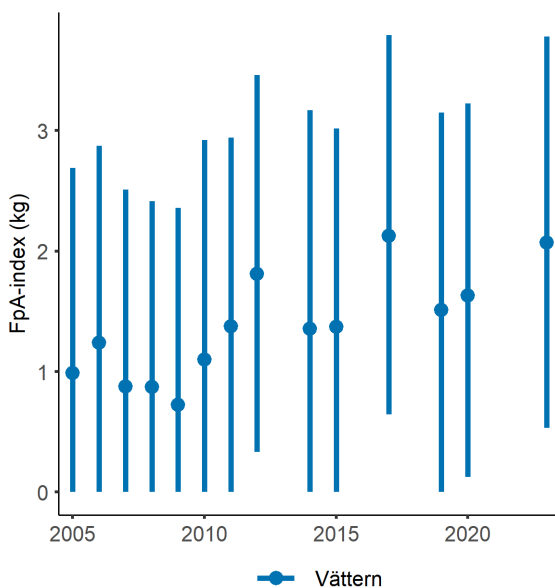
Figur 19 Karta över förekomsterna av lake i Bss-nät i Vättern 2023. FpA (Fångst per Ansträngning) är ett standardiserat fångstindex (antal individer per nät).



Figur 20 Fångstindex för antal av lake per nät (FpA) i nätprovfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



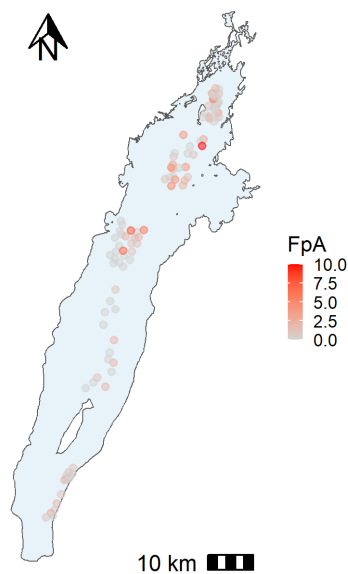
Figur 21 Längdfördelning hos lake fångad i provfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005-2023. Den nedre blå linjen illustrerar den 10 procentiga kvantilen, det vill säga det värde som 10 procent av individerna är mindre än. Den mittersta gröna linjen representerar den 50 procentiga kvantilen (medianen), det vill säga det värde som hälften av individerna är mindre än. Den övre gula linjen representerar den 90 procentiga kvantilen, det vill säga den längd som 90 procent av individerna är mindre än. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



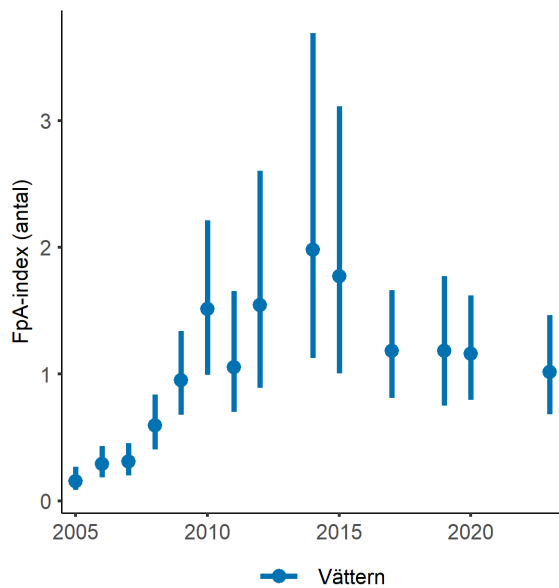
Figur 22 Fångstindex för vikt av lake i nätprovfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).

Under nätprovfisket 2023 fångades lake främst på djup mellan 20 och 50 meter, och främst vid lokalerna Fingals och Norrgrundet dvs. i de södra och centrala delarna av Vättern (Figur 19). För lake användes en modell för antalet fångade individer som kontrollerar för djup, provfiskelokal samt interaktionen mellan provfiskelokal och år. För perioden 2005 - 2023 har antalet lake i Vättern ökat signifikant (beta = 0,1; 95 procent konfidensintervall: 0,05 – 0,17, Figur 20). Mellan 2005 och 2023 har vi inte detekterat några signifikanta förändringar i längderna hos lake i Vättern (Figur 21). För vikten av de fångade individerna per nät användes en modell som kontrollerar för djup, provfiskelokal samt interaktioner mellan provfiskelokal och år. För perioden 2005 - 2023 har vikten per nät i Vättern ökat signifikant (beta = 60.83; 95 procent konfidensintervall: 22.59 – 95.38, Figur 22). Trots att modellen för vikt hade konvergerat enligt kriteriet vi använder ($0.1 < \text{autokorrelation} > -0.1$), så var det effektiva samplet något litet, dvs. det var svårt att särskilja åren från varandra. Resultatet för vikt bör därför tolkas försiktigt.

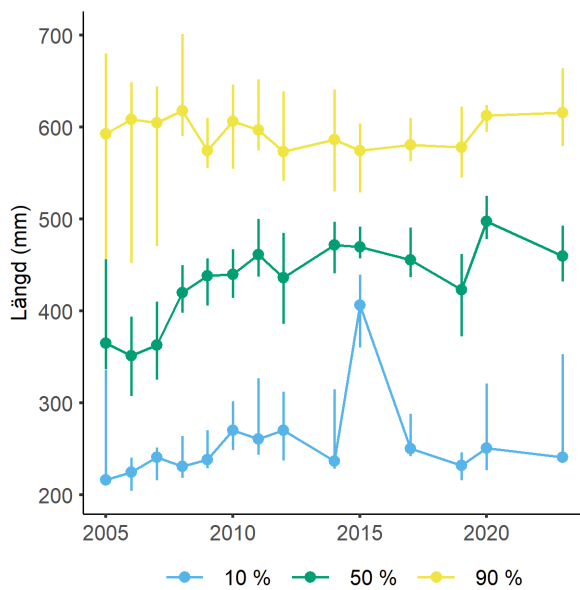
2.2.6 Röding



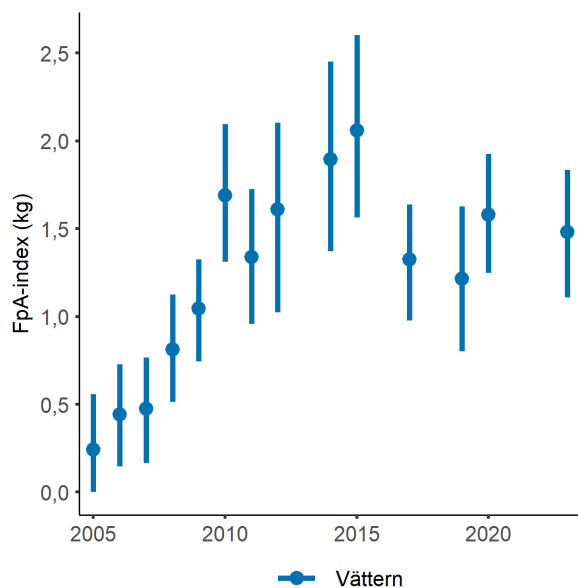
Figur 23 Karta över förekomsterna av röding i Bss-nät i Vättern 2023. FpA (Fångst per Ansträngning) är ett standardiserat fångstindex (antal individer per nät).



Figur 24 Fångstindex för antal av röding per nät (FpA) i nätprovfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



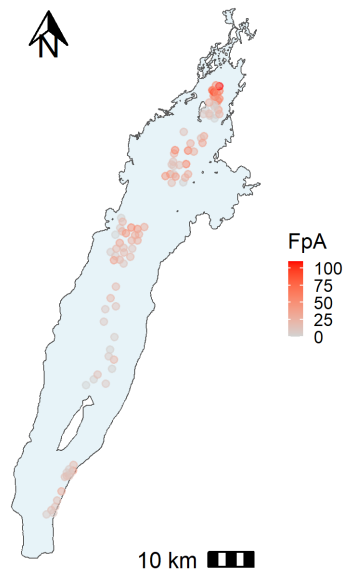
Figur 25 Längdfördelning hos röding fångad i provfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005-2023. Den nedre blå linjen illustrerar den 10 procentiga kvantilen, det vill säga det värde som 10 procent av individerna är mindre än. Den mittersta gröna linjen representerar den 50 procentiga kvantilen (medianen), det vill säga det värde som hälften av individerna är mindre än. Den övre gula linjen representerar den 90 procentiga kvantilen, det vill säga den längd som 90 procent av individerna är mindre än. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



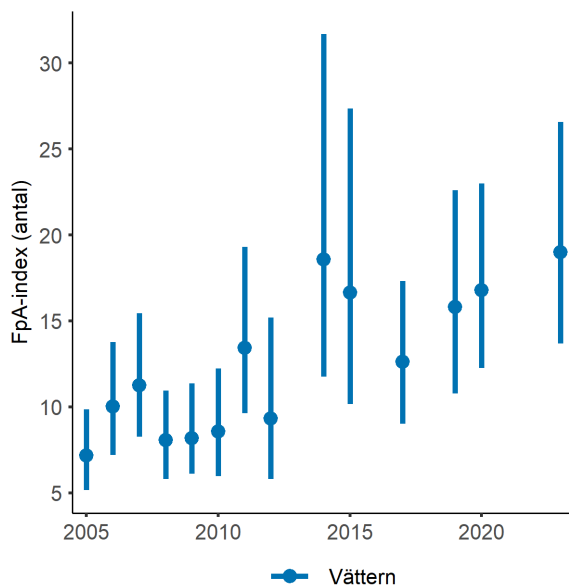
Figur 26 Fångstindex för vikt av röding per nät (FpA) i nätprovfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).

Under nätprovfisket 2023 fångades röding främst på djup mellan 20 och 50 meter, och med högst täthet vid lokalerna Kråk/Flisen och Tängan dvs. i de centrala och norra delarna av Vättern (Figur 23). För röding användes en modell för antalet fångade individer som kontrollerar för djup, provfiskelokal samt interaktionen mellan provfiskelokal och år. För perioden 2005 - 2023 har antalet röding i Vättern ökat signifikant (beta = 0,09; 95 procent konfidensintervall: 0,02 – 0,18 Figur 24). Mellan 2005 och 2023 har det inte detekterats några signifikanta förändringar i längderna hos röding i Vättern (Figur 25). För vikten av de fångade individerna per nät användes en modell som kontrollerar för djup, provfiskelokal samt interaktioner mellan provfiskelokal och år. För perioden 2005 - 2023 har vikten per nät i Vättern ökat signifikant (beta = 64,62; 95 procent konfidensintervall: 12,4 – 144,51; Figur 26).

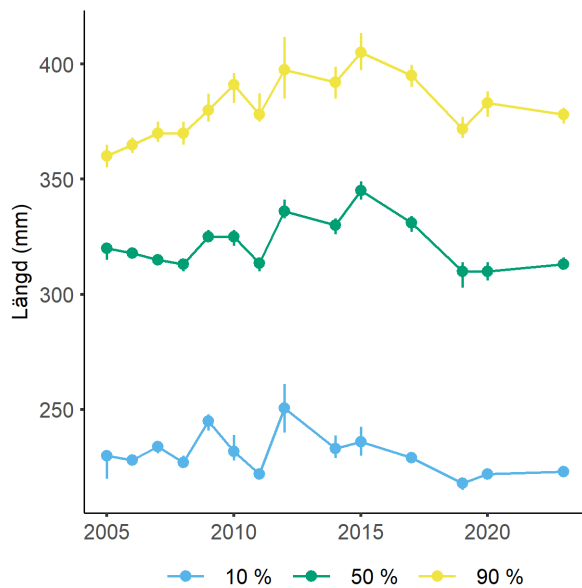
2.2.7 Sik



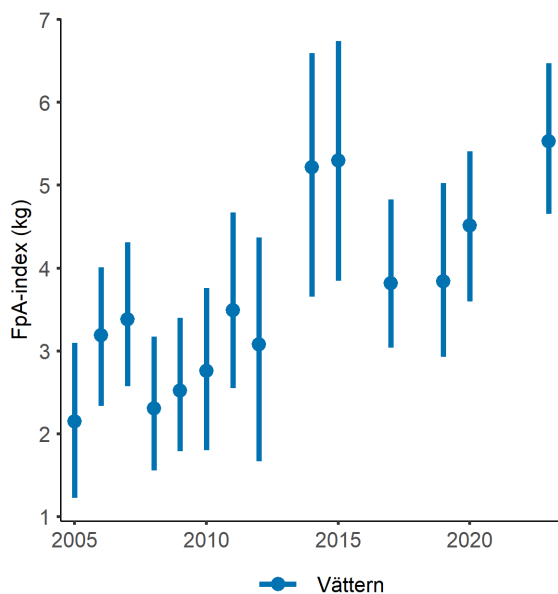
Figur 27 Karta över förekomsterna av sik i Bss-nät i Vättern 2023. FpA (Fångst per Ansträngning) är ett standardiserat fångstindex (antal individer per nät).



Figur 28 Fångstindex för antal av sik per nät (FpA) i nätprovfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



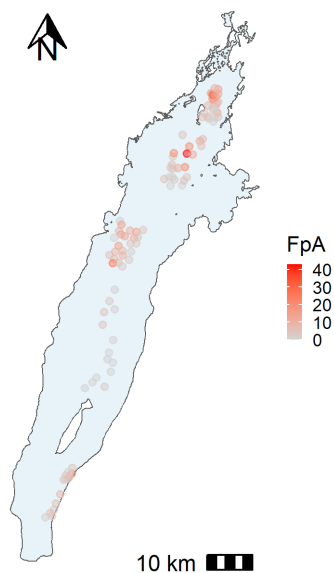
Figur 29 Längdfördelning hos sik fångad i provfiskan utförda med Bss-nät i Vättern 2005-2023. Den nedre blå linjen illustrerar den 10 procentiga kvantilen, det vill säga det värde som 10 procent av individerna är mindre än. Den mittersta gröna linjen representerar den 50 procentiga kvantilen (medianen), det vill säga det värde som hälften av individerna är mindre än. Den övre gula linjen representerar den 90 procentiga kvantilen, det vill säga den längd som 90 procent av individerna är mindre än. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



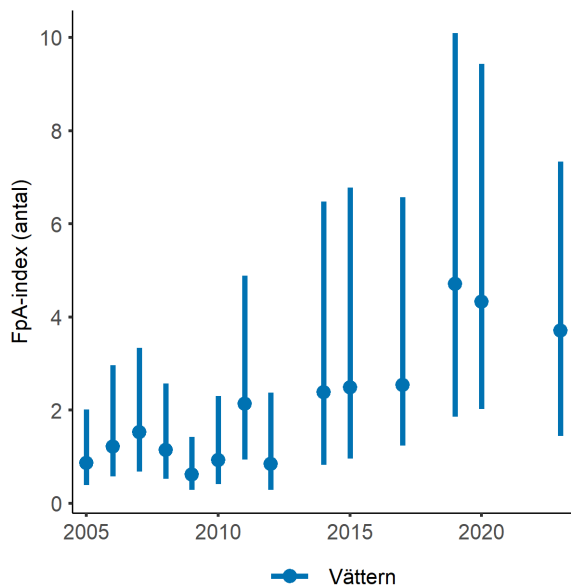
Figur 30 Fångstindex för vikt av sik per nät (FpA) i nätprovfiskan utförda med Bss-nät i Vättern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).

Under nätprovfisket 2023 fångades sik främst på djup mellan 20 och 50 meters djup, och de högsta fångsterna gjordes vid lokalerna Lakaskär och Tängan dvs. i den norra delen av Vättern (Figur 27). För sik användes en modell för antalet fångade individer som kontrollerar för djup, provfiskelokal samt interaktioner mellan provfiskelokal och år. Under perioden 2005 och 2023 har antalet sikar i Vättern ökat signifikant (beta = 0,05; 95 procent konfidensintervall: 0,02 – 0,08; Figur 28). Mellan 2005 och 2023 har vi inte detekterat några signifikanta förändringar i längderna hos sik i Vättern (Figur 29). För vikten av de fångade individerna per nät användes en modell som kontrollerar för djup, provfiskelokal samt interaktioner mellan provfiskelokal och år. För perioden 2005 - 2023 har vikten per nät i Vättern ökat signifikant (beta = 155,34; 95 procent konfidensintervall: 70,63 – 251,76; Figur 30).

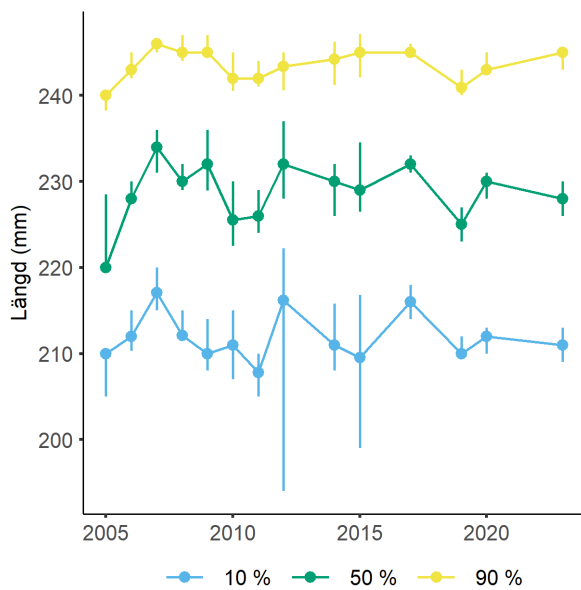
2.2.8 Sik <25cm



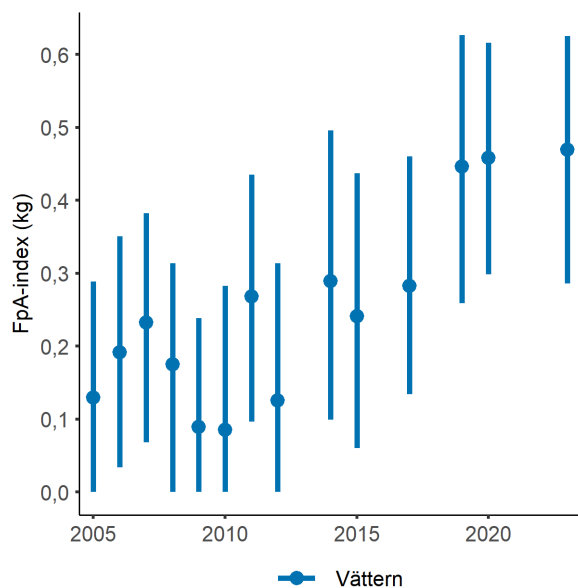
Figur 31 Karta över förekomsterna av sik <25cm i Bss-nät i Vättern 2023. FpA (Fångst per Ansträngning) är ett standardiserat fångstindex (antal individer per nät).



Figur 32 Fångstindex för antal av sik <25cm per nät (FpA) i nätprovfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



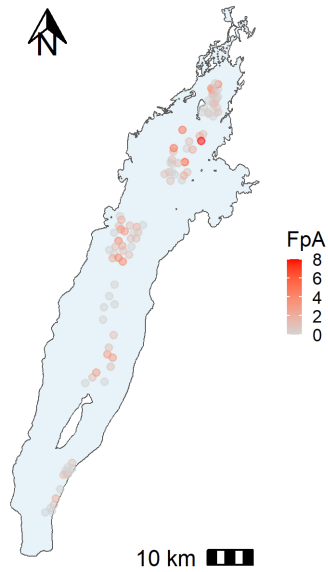
Figur 33 Längdfördelning hos sik <25 cm fångad i provfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005-2023. Den nedre blå linjen illustrerar den 10 procentiga kvantilen, det vill säga det värde som 10 procent av individerna är mindre än. Den mittersta gröna linjen representerar den 50 procentiga kvantilen (medianen), det vill säga det värde som hälften av individerna är mindre än. Den övre gula linjen representerar den 90 procentiga kvantilen, det vill säga den längd som 90 procent av individerna är mindre än. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



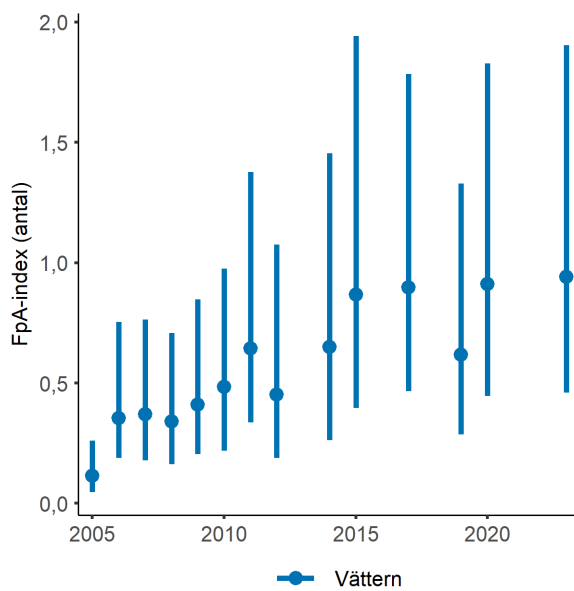
Figur 34 Fångstindex för vikt av sik <25 cm per nät (FpA) i nätprovfisken utförda med Bss-nät i Vätern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).

Sik analyserades även som sik mindre än 25 cm, eftersom det finns ett intresse för rekryteringen av sik. Under nätprovfisken 2023 fångades sik <25 cm främst på djup mellan 10 och 50 meter, och de högsta fångsterna gjordes vid lokalerna Kråk/Flisen, Lakaskär och Tängan dvs. i de centrala och norra delarna av Vätern (Figur 31). För sik <25 cm användes en modell för antalet fångade individer som kontrollerar för djup, provfiskelokal samt interaktionen mellan provfiskelokal och år. Under perioden 2005 och 2023 har antalet sik <25 cm i Vätern ökat signifikant (beta = 0,1; 95 procent konfidensintervall: 0,06 – 0,15; Figur 32). Mellan 2005 och 2023 har vi inte detekterat några signifikanta förändringar i längderna hos sik <25 cm i Vätern (Figur 33). För vikten av de fångade individerna per nät användes en modell som kontrollerar för djup, provfiskelokal samt interaktioner mellan provfiskelokal och år. Under perioden 2005 och 2023 har vikten per nät i Vätern ökat signifikant (beta = 19,84; 95 procent konfidensintervall: 10,53 – 29,56; Figur 34).

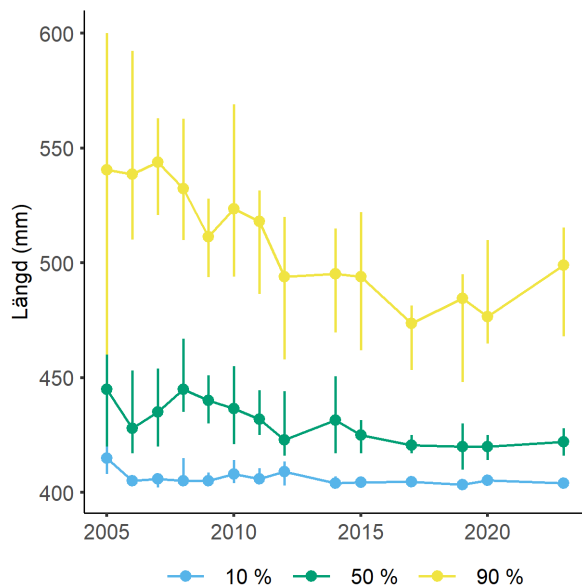
2.2.9 Sik >40cm



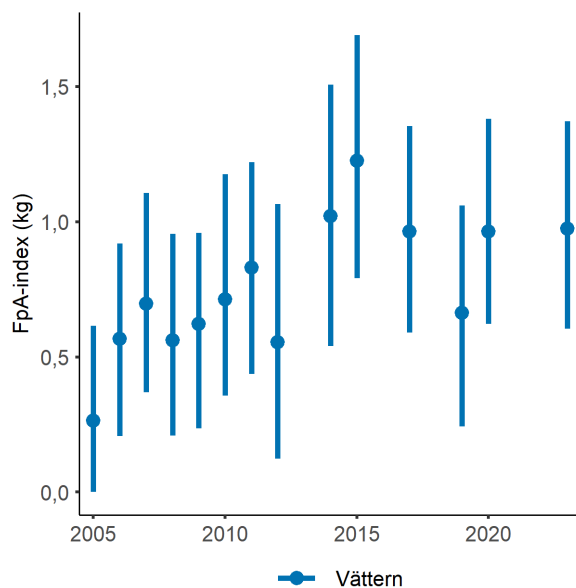
Figur 35 Karta över förekomsterna av sik >40 cm i Bss-nät i Vättern 2023. FpA (Fångst per Ansträngning) är ett standardiserat fångstindex (antal individer per nät).



Figur 36 Fångstindex för antal av sik >40cm per nät (FpA) i nätprovfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



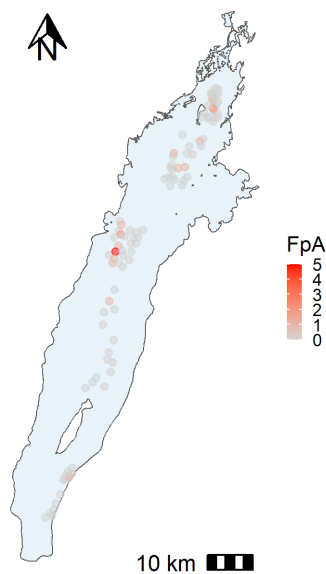
Figur 37 Längdfördelning hos sik >40 cm fångad i provfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005-2023. Den nedre blå linjen illustrerar den 10 procentiga kvantilen, det vill säga det värde som 10 procent av individerna är mindre än. Den mittersta gröna linjen representerar den 50 procentiga kvantilen (medianen), det vill säga det värde som hälften av individerna är mindre än. Den övre gula linjen representerar den 90 procentiga kvantilen, det vill säga den längd som 90 procent av individerna är mindre än. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



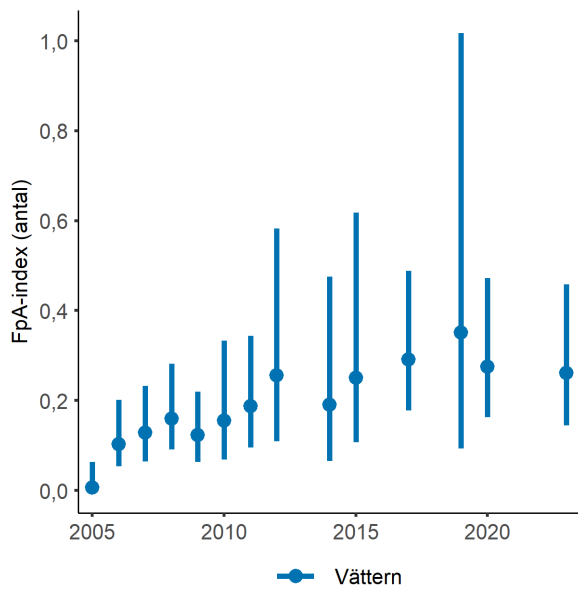
Figur 38 Fångstindex för vikt av sik >40 cm per nät (FpA) i nätprovfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).

Sik analyserades även som sik större än 40 cm, eftersom det finns ett intresse av beståndet av stor sik. Under nätprovfisket 2023 fångades sik >40 cm främst på djup mellan 10 och 40 meter, och de högsta fångsterna gjordes vid lokalerna Kråk/Flisen och Tängan dvs. i de centrala och norra delarna av Vättern (Figur 35). För sik >40 cm användes en modell för antalet fångade individer som kontrollerar för djup, provfiskelokal samt interaktioner mellan provfiskelokal och år. För perioden 2005 - 2023 har antalet sik >40 cm i Vättern ökat signifikant (beta = 0,08; 95 procent konfidensintervall: 0,04 – 0,14, Figur 36). Mellan 2005 och 2023 har vi inte detekterat några signifikanta förändringar i längderna hos sik >40 cm i Vättern (Figur 37). Den initiala modellen för vikten av de fångade individerna kontrollerade för djup, provfiskelokal samt interaktioner mellan provfiskelokal och år. Denna modell konvergerade dock inte för sik >40 cm. För sik >40 cm har vi därför tagit bort interaktionen mellan interaktioner mellan provfiskelokal och år. För perioden 2005 - 2023 har vikten per nät sik >40 cm i Vättern ökat signifikant (beta = 30,32; 95 procent konfidensintervall: 7,12 – 58,1; Figur 38).

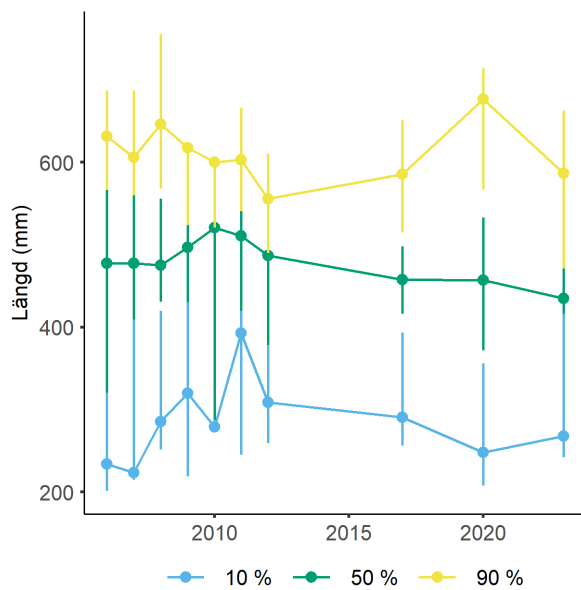
2.2.10 Öring



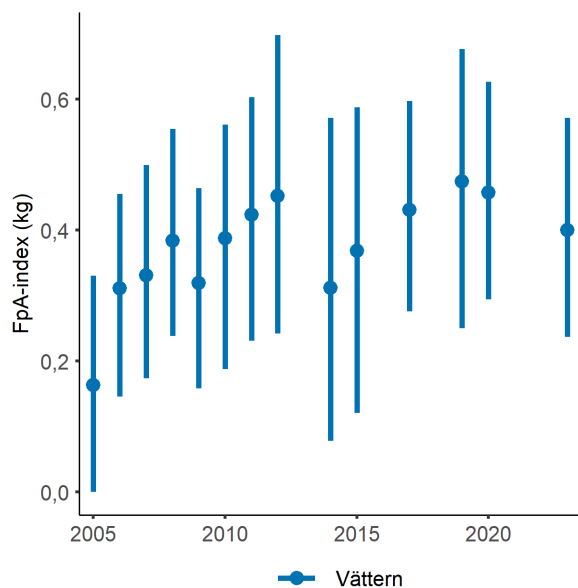
Figur 39 Karta över förekomsterna av öring i Bss-nät i Vättern 2023. FpA (Fångst per Ansträngning) är ett standardiserat fångstindex (antal individer per nät).



Figur 40 Fångstindex för antal av öring per nät (FpA) i nätprovfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



Figur 41 Längdfördelning hos öring fångad i provfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005-2023. Den nedre blå linjen illustrerar den 10 procentiga kvantilen, det vill säga det värde som 10 procent av individerna är mindre än. Den mittersta gröna linjen representerar den 50 procentiga kvantilen (medianen), det vill säga det värde som hälften av individerna är mindre än. Den övre gula linjen representerar den 90 procentiga kvantilen, det vill säga den längd som 90 procent av individerna är mindre än. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).



Figur 42 Fångstindex för vikt av öring per nät (FpA) i nätprovfisken utförda med Bss-nät i Vättern 2005 - 2023. Vertikala linjer visar osäkerheten (95 procent konfidensintervall).

Under nätprovfisken 2023 fångades öring främst på djup mellan 10 och 30 meter, och främst vid lokalen Kråk/Flisen dvs. i den centrala delen av Vättern (Figur 39). För öring konvergerade inte den initiala modellen som kontrollerar för djup, provfiskelokal samt interaktioner mellan provfiskelokal och år. För öring har vi därför använt en modell som enbart kontrollerat för djup. För perioden 2005 - 2023 har antalet öring i Vättern ökat signifikant ($\beta = 0,11$; 95 procent konfidensintervall: 0,02 – 0,26; Figur 40). Dock detekterades inte några signifikanta förändringar i längderna hos öring i Vättern mellan 2006 och 2023 (Figur 41; 2005 fångades för få öringar för att användas i längdanalys). För vikten av de fångade individerna per nät användes en modell som kontrollerar för djup, provfiskelokal samt interaktioner mellan provfiskelokal och år. För perioden 2005 - 2023 har vi inte detekterat några signifikanta förändringar i vikten per nät i Vättern ($\beta = 8,97$; 95 procent konfidensintervall: -1,96 – 21,81; Figur 42).

Referenser

- Karlsson, M. (2020). Undersökningstyp: Provfiske i Östersjöns kustområden – Dju stratifierat provfiske med Nordiska Kustöversiktsnät. *Havs- och vattenmyndigheten*. 46s. Version 1:4 2020-02-03.
- Rogell, B., Axenrot, T. (2024). Pelagisk fisk i Vättern 2023. *Aqua notes* 2024:21. Uppsala: Institutionen för akvatiska resurser.
<https://doi.org/10.54612/a.4i73br5dqj>
- Sandström, A., Norrgård, J., Dannewitz, J. & Bergstrand, E. (2009). Kan införandet av fiskefria områden vända trenden för fisket i Vättern? (rapport 96, Vätternvårdsförbundet)
- Shannon, C E. (1948) A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, 27, 379–423 and 623–656.

Tack

Nätprovfisket utfördes av Cristina Cretan, Malin Hällbom, Magnus Kokkin, Fredrik Landfors, Sofia Ledin och Björn Ström.