



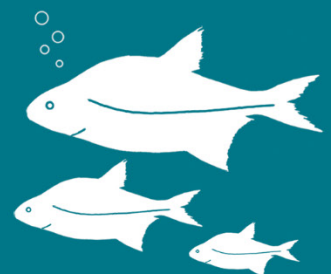
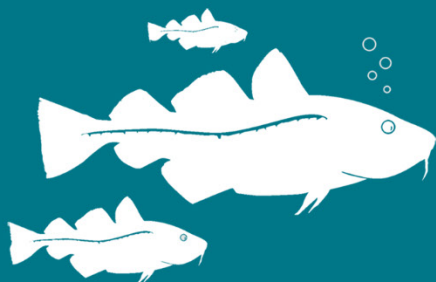
Aqua notes 2024:11

Beståndsutveckling för signalkräfta i de stora sjöarna 2023

– Resultat inom projektet datainsamling
sötvattenskräftor fram till och med 2023

John Persson, Björn Rogell, Patrik Bohman

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för akvatiska resurser



Beståndsutveckling för signalkräfta i de stora sjöarna 2023 – Resultat inom projektet datainsamling sötvattenskräftor fram till och med 2023

Signal crayfish stock development in the large lakes of Sweden 2023 - Results from the project "data collection of freshwater crayfish" until 2023

John Persson, <https://orcid.org/0009-0002-9780-0559>,
Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser

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

Patrik Bohman, <https://orcid.org/0000-0002-4387-9129>,
Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser

Rapportens innehåll har granskats av:

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

Finansiär: Havs- och vattenmyndigheten, Dnr 1346-22(29) (SLU-ID: SLU.aqua.2019.5.4-225)

Rapportförfattarna ansvarar för innehållet och slutsatserna i rapporten. Rapportens innehåll innebär inte något ställningstagande från uppdragsgivarens sida.

Rekommenderad citering: Persson J., Rogell B. & Bohman P. (2024). Signalkräftbeståndens utveckling i de stora sjöarna 2023. Resultat inom projektet datainsamling sötvattenskräftor fram till och med 2023. Aqua notes 2024:11. Uppsala: Institutionen för akvatiska resurser. <https://doi.org/10.54612/a.5su5ntddo5>

Publikationsansvarig: Noël 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: 2024

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: 2024:11

ISBN (elektronisk version): 978-91-8046-739-1

DOI: <https://doi.org/10.54612/a.5su5ntddo5>

Nyckelord: Signalkräfta, provfiske, provtagning, Hjälmarens, Vätern, Vättern, Mälaren

Sammanfattning

Efter att flodkräftan slagits ut av kräftpest i samtliga stora sjöarna introducerades signalkräfta 1969 i Vättern, Hjälmaran och Mälaren. Idag finns livskraftiga och fiskbara bestånd av signalkräfta i Hjälmaran och Vättern. I Väneren har det skett två lagliga utsättningar av signalkräfta, den första skedde 1988 i sjöns norra delar (Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2011). I Väneren är beståndsutvecklingen positiv och större andelen av landningarna tas i sydöstra delarna av sjön. Beståndet av signalkräfta i Mälaren, som till en början utvecklades gynnsamt, minskade kraftigt efter år 2000. Numera finns inget yrkesfiske på kräftor i Mälaren med anledning av de låga tätheterna. De senaste åren finns dock tecken på att kräftbestånden återhämtat sig i åtminstone delar av sjön.

Denna rapport redovisar resultaten från provfiskena och provtagningen av yrkesfiskares landningar av signalkräfta i Hjälmaran, Vättern, Väneren samt Mälaren under 2023. Resultaten jämförs även med en sammanställning av tidigare års data (2009–2022). Resultaten från analyserna ligger bland annat till grund för SLU Aqua's bedömning av den biologiska statusen för arten i de olika sjöarna (Sveriges lantbruksuniversitet 2023).

Beståndssituationen skiljer sig både inom och mellan de olika provfiskade lokalerna i sjöarna. Samtliga sex lokaler som SLU provfiskar i Vättern har hög fångst per ansträngning. På dessa lokaler (utom en i norra delarna) har dock medelstorleken minskat samtidigt som antalet kräftor har ökat. I Hjälmaran undersöks tre lokaler och även där är fångsterna jämförelsevis höga. På en av dessa lokaler har antalet kräftor ökat och medelstorlek samt andelen kräftor över minimimåttet (11 cm) minskat. För övriga två lokaler i sjön finns ingen tydlig trend rörande kräftornas medelstorlek eller antal. I Väneren provfiskar SLU endast två lokaler. Kräftbestånden i Väneren befinner sig i en expansionsfas där det sker en långsam men stadig ökning av kräftornas antal och medelstorlek. Nuvarande landningar ligger dock (likt föregående) år på en betydligt lägre nivå jämfört med Vättern och Hjälmaran. Under provfiskeperioden 2010-2023 har det totala antalet kräftor och andelen över minimimåttet ökat på den ena av lokalerna. På den andra lokalen finns inga tydliga trender. Inom yrkesfisket i Mälaren rapporteras landningar endast på några kilon sedan 2000, och fritidsfisket i sjön har tidigare endast förekommit i liten omfattning. På de provfiskade lokalerna i Mälaren har antal kräftor och andelen kräftor över minimimåttet successivt ökat från 2010. Det är möjligt att det sker en förändring av bestånden i Mälaren då det under senare år finns tecken på en återhämtning genom inrapporterad fångstdata. SLU Aqua kommer tillsammans med ansvariga länsstyrelser runt Mälaren att lägga upp en bättre strategi för att följa kräftbeståndens utveckling de kommande åren.

Summary

The signal crayfish was introduced into Lake Vättern, Lake Hjälmaren and Lake Mälaren starting in 1969, after the native Noble crayfish had gone extinct because of the crayfish plague in all of Sweden's large lakes. Today there are productive stocks of signal crayfish in Lake Hjälmaren and Lake Vättern. In Lake Vänern, the stocks have a positive trend, and catches are increasing, so far mainly in the South-eastern parts. The stock of signal crayfish in Lake Mälaren, which initially developed favorably, declined sharply after the year 2000. Today, there is no commercial fishing for crayfish in Lake Mälaren due to low catch rates, but recent years indicate a recovery.

This report presents the results of standardized monitoring as well as sampling of size structure in fisheries catches of signal crayfish in Lake Hjälmaren, Lake Vättern and Lake Vänern during 2023. A comparison is also made to previous years' data (2009–2023). Several sites were sampled per lake and the results differ between and within the sites. The six sites in Lake Vättern generally have a high abundance of crayfish compared to the other lakes. Monitoring data from the sites in the northern parts show that the average size of the crayfish is decreasing and that the number of crayfish per trap night is increasing in all but one site. The three sites in Lake Hjälmaren, also have a high abundance of crayfish. One of the sites in Lake Hjälmaren has an increasing number of crayfish per trap night, decreasing average size and decreasing number of crayfish above the legal minimum size during the monitoring period. For the other sites in Lake Hjälmaren, no clear changes over time are observed in the average sizes and the number of crayfish caught during the monitored period. The catches in the two sites in Lake Vänern are still modest in comparison to Lake Vättern and Lake Hjälmaren. There is, however, a slow general increase in the average size and number of crayfish per trap night. In one of the monitoring sites, total abundance and proportion of legal sized crayfish is increasing. There was no clear significant trend in the second site. Practically no commercial fishing has taken place in Lake Mälaren since 2000 and the catches in recreational and subsistence fishing have previously been very modest. The monitoring in Lake Mälaren indicates a slight recovery of the crayfish population and an increase in the proportion of crayfish above the legal minimum size, even though the over all abundance is still rather low. The potential recovery in Lake Mälaren will be investigated further by SLU Aqua together with the County Administrative Boards around the lake.

Innehållsförteckning

1. Inledning	7
1.1. Hjälmarens	8
1.2. Vättern	10
1.3. Väneren	14
1.4. Mälaren.....	18
2. Metodik	20
2.1. Lokaler för provfiske och provtagning	20
2.2. Fiskerioberoende datainsamling: provfisken	22
2.3. Fiskerioberoende datainsamling: provtagning av yrkesfiskarnas fångster ...	23
2.4. Individdata	24
2.5. Statistisk analys.....	25
3. Resultat och diskussion	26
3.1. Jämförelser mellan sjöar	26
3.1.1. Förändring av kräftornas täthet.....	26
3.1.2. Förändring av kräftornas storlek	28
3.1.3. Förändring av andel små kräftor.....	29
3.2. Ekologisk påverkan	30
3.3. Metodförbättringar	31
Tack	33
Referenser	34

Bilaga sjöar och lokaler	37
Hjälmaren.....	38
Norra Valen	39
Röskö	45
Nännön	50
Vättern	56
Sörviken.....	58
Tängan	63
Stora Röknen.....	67
Flisen	73
Vadstenviken	78
Nordvästra Visingsö/Borgnabben.....	84
Vänern	87
Bärstaviken.....	89
Källstorp/Norrhallsgrund	94
Mälaren	99
Lambarudd	101
Sotholmen	105

1. Inledning

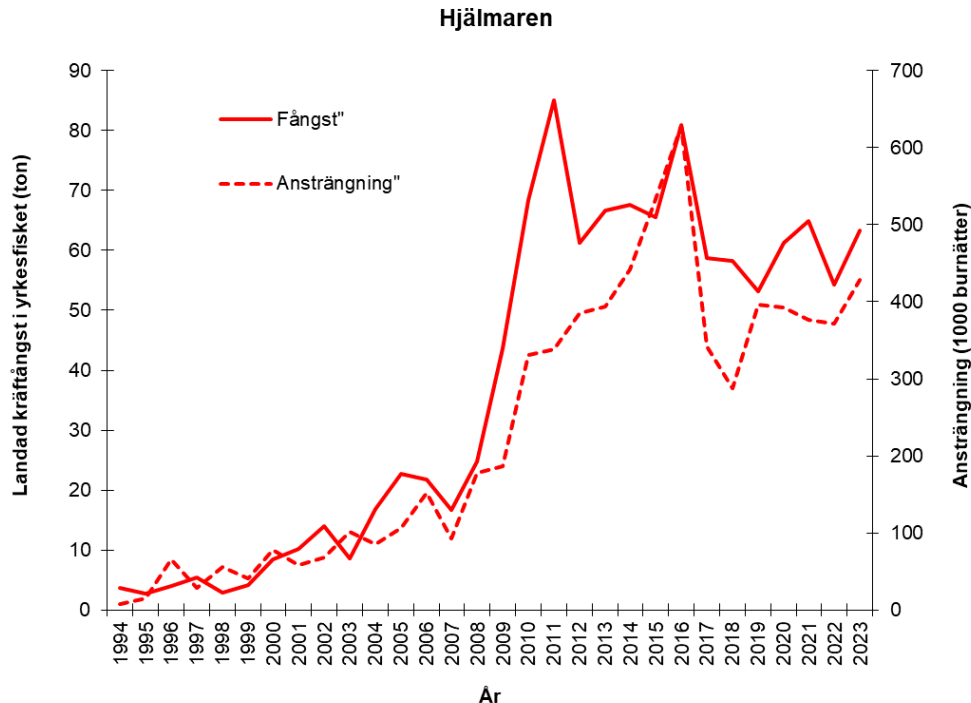
Signalkräfter är en viktig del av inkomsten för licensierade fiskare i våra stora sjöar, framförallt i Vättern. Kräftfisket är tillsammans med gösfiske det mest lönsamma segmentet inom insjöfisket (Ericsson 2023). Signalkräftan är samtidigt klassad som en invasiv främmande art enligt EU:s förordning över invasiva arter (EU 2014). En invasiv främmande art är en art som introducerats till områden utanför sitt ursprungliga utbredningsområde och som sprider sig av egen kraft. Denna spridning leder i många fall till negativa effekter på djur, natur och människa (t.ex. ekonomi) då den biologiska mångfalden hotas. Sverige har fått undantag från förordningens stränga krav om att nyttjande av invasiva arter är förbjudet och fått tillstånd att bedriva fiske på signalkräfta. Idag finns det ett hanteringsprogram för arten (Havs- och vattenmyndigheten 2020). Hanteringsprogrammet beskriver bland annat att fisket måste ske under kontrollerade förhållanden, så att arten inte sprids vidare, samt att bestånden måste övervakas (vilket detta projekt är en del av). En kontinuerlig övervakning är därmed helt centralt för att kunna genomföra den svenska hanteringsplanen. Datainsamlingen med inriktning på kräftor i de stora sjöarna (Hjälmaren, Vättern, Vänern och Mälaren) har pågått sedan 2009 och utfördes tidigare av Fiskeriverket och sedan 2011 av Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för akvatiska resurser (Engdahl 2016). De huvudsakliga syftena med datainsamlingen är att bedriva en generell övervakning av beståndsförändringar över tid för signalkräfta med syfte att ge underlag till förvaltningen av arten, samt att utvärdera signalkräftans eventuella påverkan på sjöarnas ekosystem (se Bohman & Nyström 2022). Datainsamlingen utförs dels genom fiskerioberoende kräftprovfisken, och dels genom att samla in fiskerioberoende data via stickprov av yrkesfiskets fångster. De två metoderna skiljer sig något åt, men tillsammans ger de en god bild av beståndens utveckling över tid. Provfiskena har genomförts av personal från SLU Aqua med en standardiserad metodik som gör resultaten jämförbara mellan år och lokaler (Havs- och vattenmyndigheten 2016). Provtagningarna av yrkesfiskets fångster har skett på fasta lokaler varje år och förutsätter ett gott samarbete mellan forskare och fiskare. Samarbetet mellan yrkesfisket, förvaltningen (länsstyrelsen och Havs- och vattenmyndigheten) och universitet/forskning (SLU Aqua) är mycket viktigt då det ger bättre förutsättningar för att kräftorna ska kunna förvaltas på ett långsiktigt hållbart sätt. Förutom den

datainsamling som utförs av SLU Aqua har även Länsstyrelsen i Jönköpings län övervakat kräftbestånden (vart fjärde år) i Vättern sedan 2003.

Yrkesfiskare har en skyldighet att månadsvis rapportera in data över landade kräftor (kg) och ansträngning (burnätter) till Havs- och vattenmyndigheten (figur 1, 3 & 7). I dagsläget råder dock en stor osäkerhet när det gäller kvalitetssäkringen av data över yrkesfiskets ansträngningar vilket innebär att de uppgifter som här rapporteras över ansträngning bör tolkas med försiktighet. Uppköpare av kräftor rapporterar in det totala värdet av de fiskade kräftorna från varje sjö (figur 2, 6 & 8).

1.1. Hjälmare

Hjälmare drabbades av kräftpest 1908 och de mycket stora bestånden av flodkräfta som fanns i sjön slogs snabbt ut. Tidigare hade Hjälmare varit en av landets bästa sjöar för fiske efter flodkräfta, med rikliga landningar på upp emot 150 ton (Fjälling & Fürst 1985). Från 1969 och under början av 1970-talet genomfördes utsättningar av signalkräfta, både i form av yngel och vuxna individer. Kräftorna etablerade sig och gav fiskbara bestånd på 1980-talet.



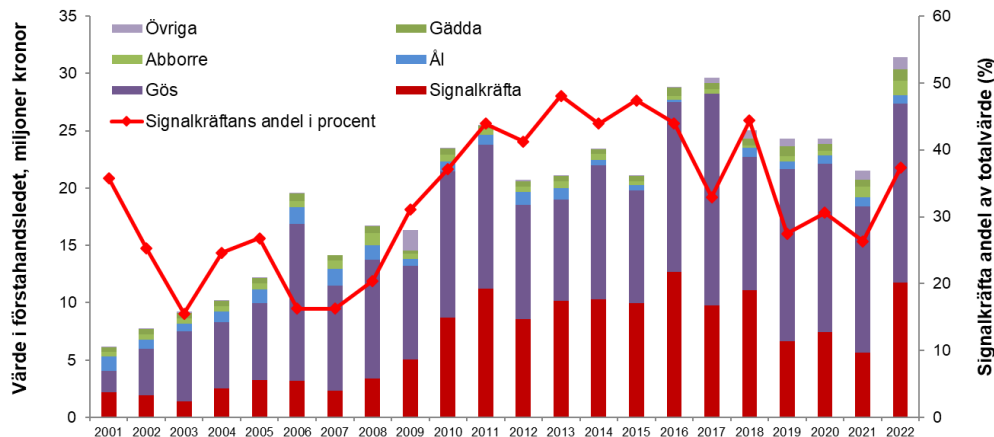
Figur 1. Fiskeansträngning och landad fångst av signalkräfta i yrkesfisket i Hjälmare 1994 – 2023. Data över ansträngning är högst osäker. Källa: Havs- och vattenmyndigheten 2023.

Idag är Hjälmarén återigen en av de mest kräftrika sjöarna i landet där yrkesfisket 2023 rapporterade landningar på 63 ton (Havs och vattenmyndigheten 2023). Störst andel av yrkesfiskets landningar tas i delområdet Stor-Hjälmarén. Jämförs landningarna i yrkesfisket under åren 2012-2022 landas det fortfarande mest kräftor i Stor-Hjälmarén, dock med minskad fångstutveckling från och med 2022. Det landas däremot mer kräftor i områdena Södra och Östra Hjälmarén jämfört med 2012 (tabell 1). Signalkräftan är spridd över hela Hjälmarén och återfinns i alla grundare delar av sjön som har gynnsamma bottenstrukturer såsom fasta sten- och lerbottenar. Yrkesfiskets ansträngning och landningar av signalkräfta ökade stadigt under många år fram till 2016 (figur 1). Åren därefter minskade ansträngningarna. Det ska påpekas att det finns en osäkerhet avseende ansträngning i fisket från och med 2018 och framåt på grund av otillräcklig validering av den rapporterade statistiken. Resultaten bör därmed tolkas med försiktighet.

Tabell 1. Fördelning av landade kräftor i Hjälmaréns olika delområden 2012 och 2022. Källa: Havs- och vattenmyndigheten 2022.

Delområde	År 2012 (kg)	År 2022 (kg)	Förändring (%)
Stor-Hjälmarén	55 096	38 551	- 30
Södra Hjälmarén	3 496	8 184	+ 134
Mellanfjärden	556	0	- 100
Östra Hjälmarén	2 140	7 537	+ 252

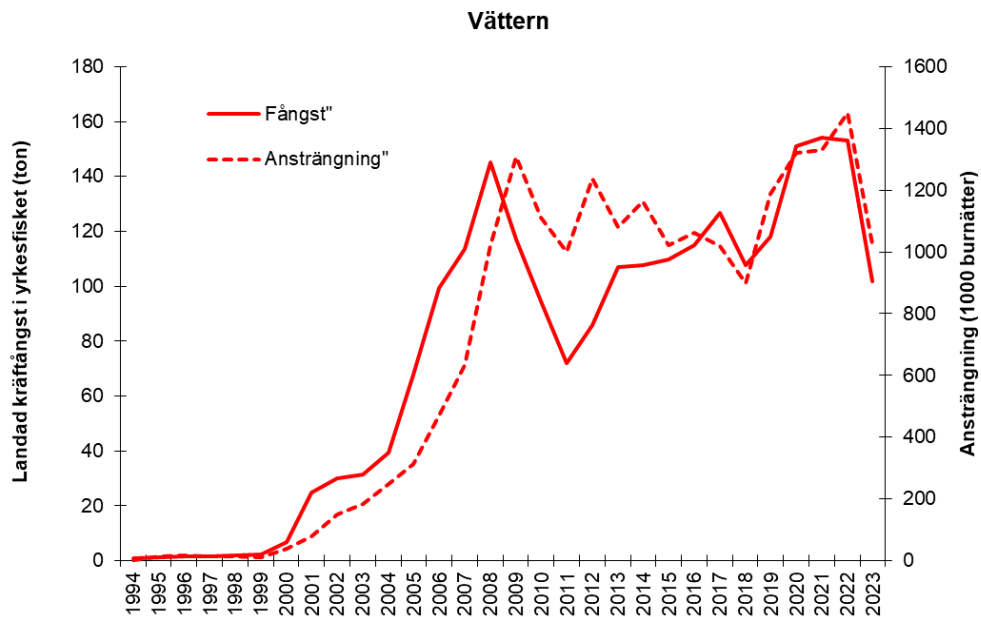
Signalkräftan är viktig som resurs för yrkesfiskekåren i Hjälmarén, men till skillnad från Vättern finns här andra lönsamma arter som gös. I Hjälmarén finns det idag cirka 39 yrkesverksamma fiskare, och för dessa utgjorde kräftfisket 37 procent av den totala inkomsten i förstahandsledet 2022 (figur 2, Ericsson 2023). Yrkesfiskarna i Hjälmarén nyttjar både enskilt och allmänt vatten, och det allmänna vattnet är uppdelat mellan olika fiskare så att de ska undvika att fiska på varandras områden. En fördel med detta är eventuellt att det underlättar för enskilda yrkesfiskare att förvalta sina vatten mer långsiktigt hållbart, vilket skiljer sig från hur fisket bedrivs på allmänt vatten i exempelvis Vättern där fiskare istället fiskar på samma fiskeplatser.



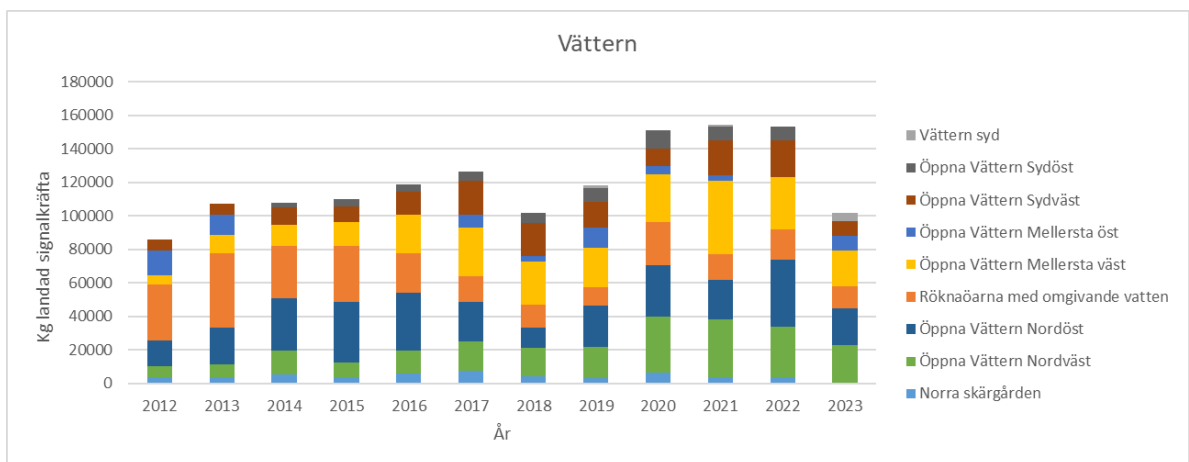
Figur 2. Infiskat värde i yrkesmässigt fiske (förstahandsledet) för de vanligaste arterna i sjön Hjälmarén 2001 – 2022 samt den andel av totalvärdet som utgörs av signalkräfta. Källa: Ericsson 2023.

1.2. Vättern

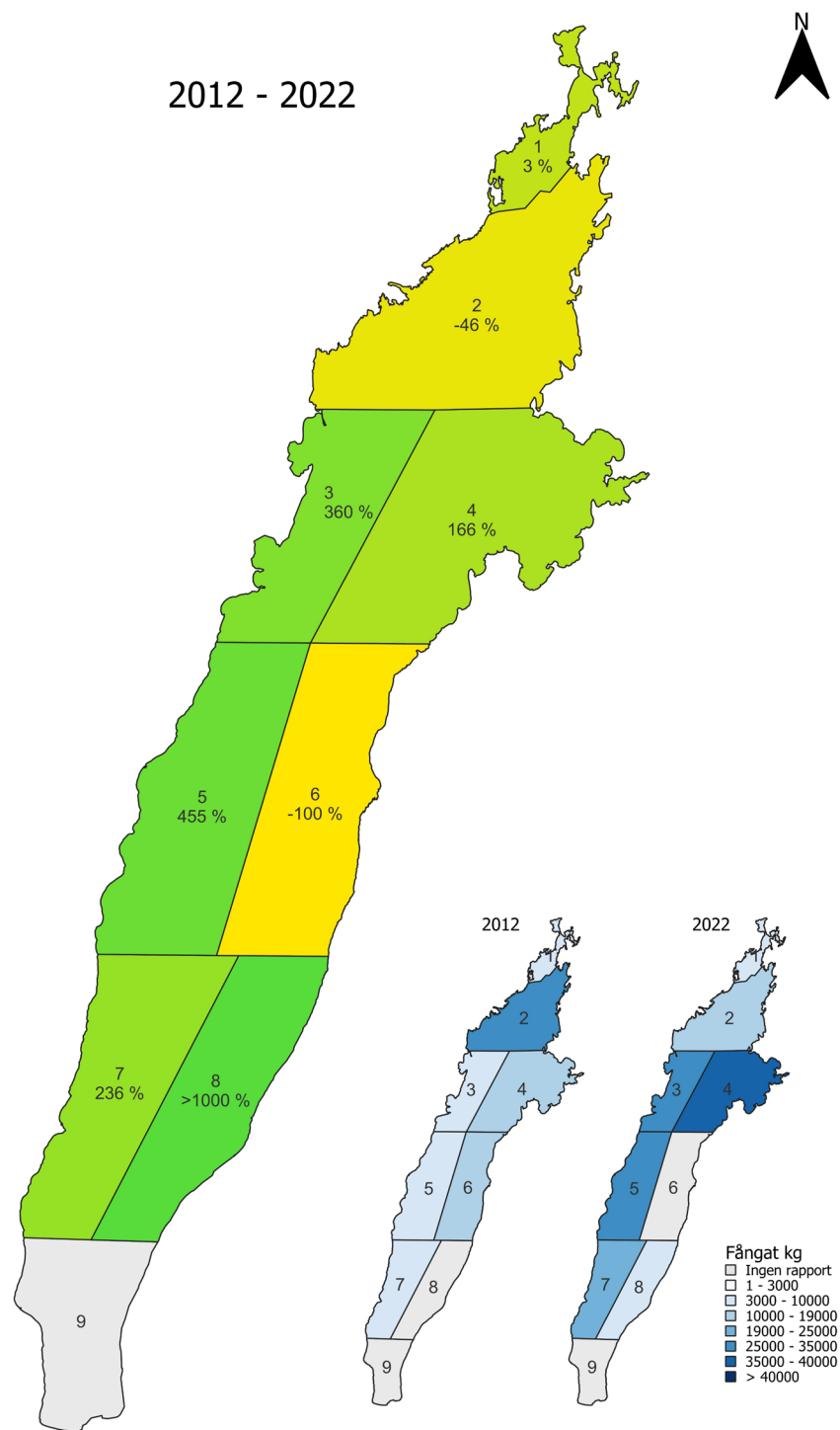
Utsättning av signalkräfta i Vättern påbörjades 1969 i den avsnörda fjärden Alsen (Degerman 2004). Enskilda fiskerättsägare fortsatte med utsättningar i norra Vättern framförallt mot slutet av 1980-talet och fiskbara bestånd fanns i slutet av 1990-talet (figur 3). Idag utgör signalkräftan ca 90 % av det infiskade värdet i förstahandsledet för yrkesfisket (figur 6). På hösten år 2000 gav länsstyrelserna för första gången allmänheten tillstånd att fiska signalkräfta på allmänt vatten (Johansson 2011). Från år 2020 begränsades antalet helger som allmänheten fick fiska kräfta på allmänt vatten, från fem- till tre helger (se exempelvis vattern.org). Det allmänna fisket väcker stort intresse och kan på sina håll vara omfattande under dessa helger (Sundblad m.fl. 2024). Vanligtvis börjar allmänt vatten 300 meter ut från strandlinjen och vattendjupet som fiskades blev därmed relativt stort, runt nio meter. Numer finns fiskbara bestånd av signalkräfta i de flesta delarna av sjön, utom möjligtvis vissa områden i sydvästra Vättern (Spjut, 2020). En relativt stor andel av det yrkesmässiga fisket i sjön har fram till de senaste åren utförts utanför den norra skärgården, i anslutning till det stora grundet Tängan samt kring de större öarna Stora och Lilla Röknen (se bilaga). Enligt yrkesfiskestatistiken från 2022 är landningarna numera betydligt mer jämnt utspridda på de nio delområden som yrkesfisket rapporterar sina landningar från (figur 4). Enligt denna statistik har fångst av signalkräfta ökat i landningsområden längs den västra samt den nordöstra sidan söder om Röknaöarna (figur 4 och 5 samt tabell 2). Tyngdpunkten i fisket tycks därmed, åtminstone till viss del, ha förskjutits från norra delarna av sjön till de västra (tabell 2; figur 5).



Figur 3. Fiskeansträngning och landad fångst för signalkräfta i yrkesfisket i Vättern 1994–2023. Data över ansträngning är högst osäker. Källa: Havs- och vattenmyndigheten 2023.



Figur 4. Landad fångst av signalkräfta per delområde i Vättern under perioden 2012 – 2023. Källa: statistik från Havs och Vattenmyndigheten.



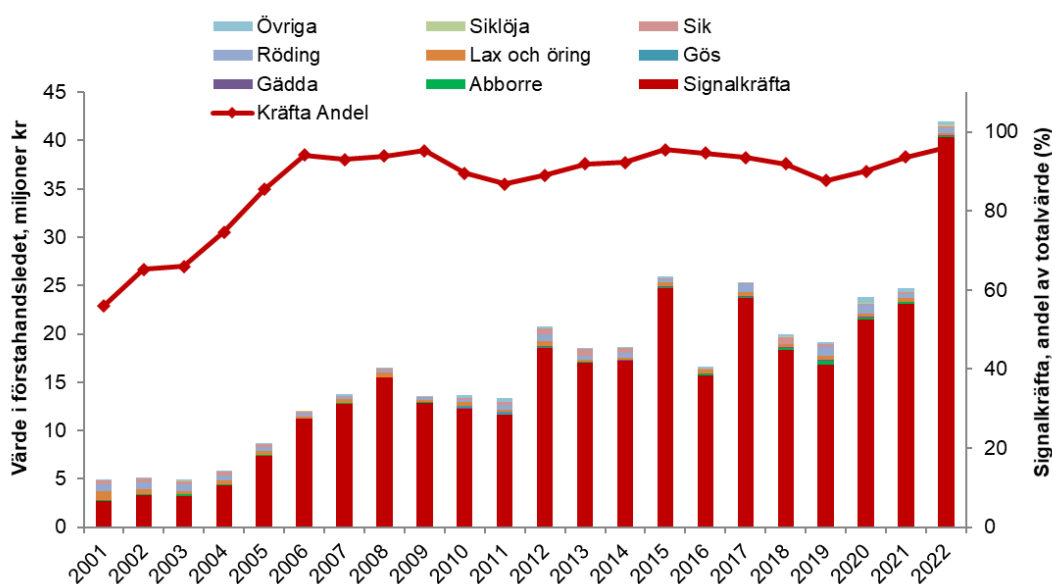
Figur 5. De små kartorna (till höger) visar inrapporterad fångst av signalkräfta under åren 2012 respektive 2022. Den stora kartan visar skillnaden i fångst mellan dessa år (Illustration: Magnus Larsson, SLU Aqua).

Tabell 2. Fördelning av landade kräftor i Vätterns olika delområden 2012 och 2022. Källa: Havs- och vattenmyndigheten 2022.

Delområde (från norr till syd)	År 2012 (kg)	År 2022 (kg)	Förändring (%)
1. Norra skärgården	3 888	3 995	+ 3
2. Röknaöarna med omgivande vatten	33 699	18 332	- 46
3. Öppna Vättern Nordväst	6 518	30 015	+ 360
4. Öppna Vättern Nordöst	15 001	39 829	+ 166
5. Öppna Vättern Mellerst väst	5 545	30 775	+ 455
Öppna Vättern Mellersta öst	14 598	0	- 100
7. Öppna Vättern Sydväst	6 648	22 360	+ 236
8. Öppna Vättern Sydöst	0	7 803	> + 1000
9. Vättern Syd	0	0	0

Efter den initiala ökningen i kräftfiskeansträngning och landningar fram till 2008 stabiliserades fisket under 2010-talet och det fångades drygt 100 ton per år (Figur 3). De tre senaste åren har fisket intensifierats. År 2022 var de totala landningarna av signalkräfta i Vättern 153 ton. Det är nästintill lika mycket som under 2021 då högsta inrapporterade landningssiffran redovisades i Vättern med 154 ton. De totala ansträngningarna verkar ha ökat något 2022 jämfört med tidigare år. Sett till fångst per ansträngning var därmed landningarna i Vättern något lägre under 2022 jämfört med de två föregående åren. Ansträngningarna och landningarna under 2023 var väsentligt lägre (101,6 ton) än tidigare år (figur 3). Ett tidigarelagt fiskestop samt dåligt väder under lång tid av fiskeperioden är en trolig anledning till detta. En skillnad från tidigare år var att högre andel av kräftorna var mjuka i skalet i samband med ömsning vilket innebär att en större andel gick tillbaka. Många yrkesfiskare i både Vättern och Vänern uppfattade fiskesäsongen som en mer eller mindre kontinuerlig ömsningsperiod utan mönster vare sig bland storlekar eller bland kön hos kräftorna. Blåsigtt väder med kraftigt varierande vattentemperaturer kan ha bidragit till detta fenomen som bidrog till minskade landningar i Vättern. Eftersom Vättern är en kall och näringsfattig sjö bör det teoretiskt innebära att möjligheterna för lyckad reproduktion och god tillväxt generellt är lägre i jämförelse med sjöar som har högre temperatur och är mer näringsrika. Enligt historiska uppgifter var dessutom de ursprungliga bestånden av flodkräfta i Vättern svaga och koncentrerade till de platser där vattendragen mynnade ut i sjön (Degerman 2004). Den stora mängden signalkräftor i Vättern har därför ansetts överraskande. Dock är det tydligt att tonvis av kräftor har flyttats runt i sjön för att på så sätt påskynda artens etablering. Kräftans naturliga migration skulle ha tagit avsevärt längre tid. Det är möjligt att Vätterns djup och vattenvolym kan ge stabilare förhållanden och bidra till minskad stress hos kräftorna vid till exempel

vinterstormar utan isläggning, och på så sätt minska vinterdödligheten. Detta har till exempel uppmärksammats i Tahoesjön i USA, där signalkräftorna misstänks säsongsmigrera till djupare vatten för att undvika vinterstormar och plötsliga kallras (Flint 1977). Risken för stor dödlighet kan vara stor i grundare sjöar (som Hjälmaren) eftersom kräftorna stressas av att kallvatten pressas ner till botten under blåsiga isfria vintrar. Mängden signalkräftor i Vättern har inneburit att artens eventuella påverkan på ekosystemet i Vättern har kommit att diskuteras under en längre tid inom förvaltningen av sjön. Vätternvårdsförbundets rapport om signalkräftans påverkan på Vätterns ekosystem ger en bakgrund till vad vi idag vet om signalkräftans påverkan på kringliggande arter och miljö, samt föreslår försök i Vättern som ökar vår kunskap om signalkräftans ekologi i sjön (Bohman och Nyström 2022).

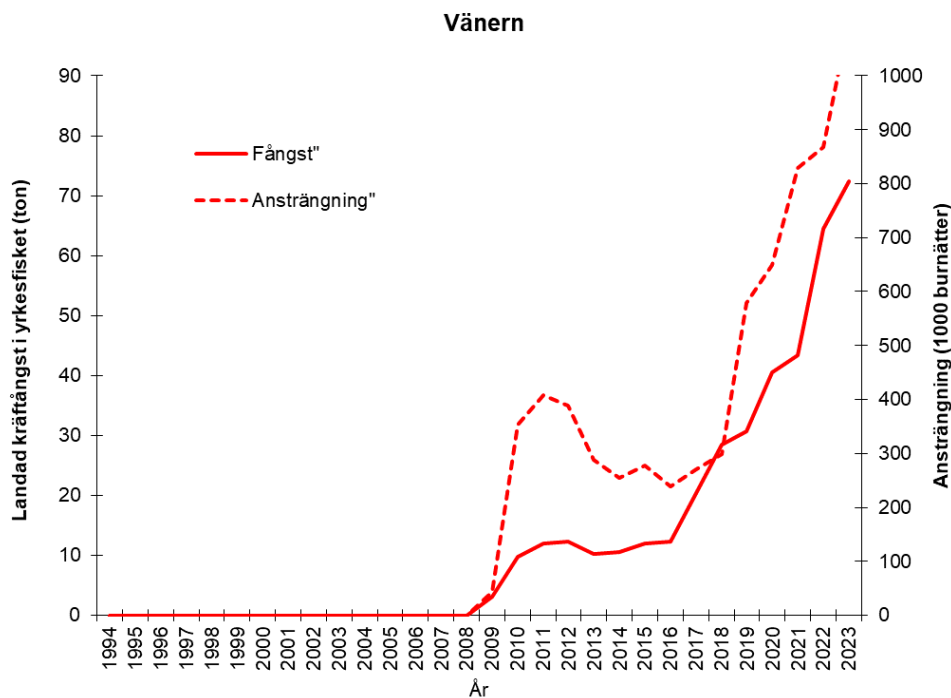


Figur 6. Infiskat värde i förstahandsledet för yrkesfisket av de vanligaste arterna i sjön Vättern 2001 – 2022 samt den andel av totalvärdet som utgörs av signalkräfta. Källa: Ericsson 2023.

1.3. Vätern

Lagliga utsättningar av signalkräfta har bara genomförts på två ställen i norra Vätern. Den första dokumenterade utsättningen var 1988 då 200 kräftor planterades ut vid Hammarös sydspets nära Karlstad (Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2011). Det finns inga lagliga utsättningar av signalkräfta i sjöns södra delar. Därför är ursprunget till bestånden i södra delarna med största sannolikhet ett resultat av stora illegala utsättningar av signalkräfta, troligen med ursprung från

Vättern och andra närliggande sjöar med goda bestånd. Det är helt uppenbart att människan har hjälpt till att flytta runt signalkräftor även i Vänern för att på så sätt snabba på artens etablering. De olika sjöarnas näringsstatus kan också troligen påverka hur snabbt bestånden tillväxer. Det har tidigare t.ex. spekulerats om att näringsstatus i en sjö direkt kan kopplas till tätare bestånd av makrofauna vilket kan ge kräftor en snabbare tillväxt (Stenroth 2005).



Figur 7. Fiskeansträngning och landad fångst för signalkräfta i yrkesfisket i Vänern 1994 – 2023. Data för ansträngning är mycket osäker. Källa: Havs- och vattenmyndigheten 2023.

För att öka kunskapen om signalkräftans utbredning i Vänern påbörjade Fiskeriverket år 2009 ett provfiske på allmänt vatten. Yrkesfiskare kunde ansöka om fiskelicens under premisserna att alla landningar skulle rapporteras till länsstyrelsen. Totalt deltog 15 fiskare som tillsammans fiskade 42 857 burnätter, med en landning totalt på drygt tre ton (Ludvigsson 2011). År 2010 ökade antalet deltagande fiskare och det totala antalet burnätter blev nu betydligt högre. De totala landningarna i sjön blev nästan 10 ton (figur 7).

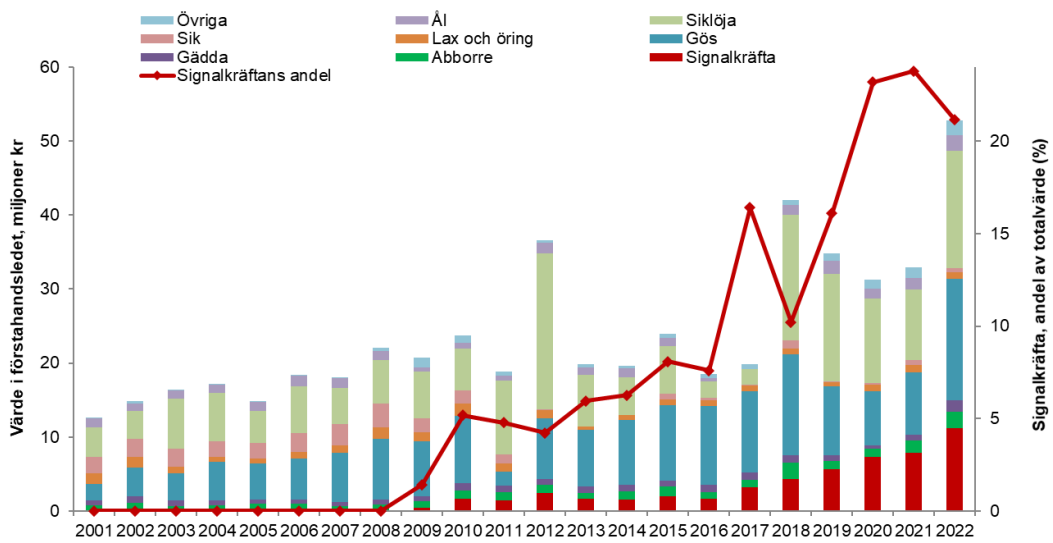
Ansträngningarna i fisket på signalkräfta ökade sålunda kraftigt på kort tid för att kulminera 2011. Landningarna ökade också men det var tydligt att detta var kopplat till ökad ansträngning snarare än ökad mängd kräfta. De nästkommande åren minskade ansträngningarna för varje år samtidigt som landningarna ökade svagt. På senare år har ansträngningarna återigen ökat och 2023 var de klart hittills högsta rapporterade för hela perioden 2010-2023. Räknat per ansträngning (och i

jämförelse med Vättern och Hjälmarén) har landningarna varit relativt låga i Väneren. Dock har de totala landningarna de senaste åren ökat betydligt och år 2023 fiskades 72 ton, vilket var en avsevärd ökning jämfört med tidigare år trots att det förekommit rapporter om en stor andel nyömsade, mjuka kräftor som fått återutsättas.

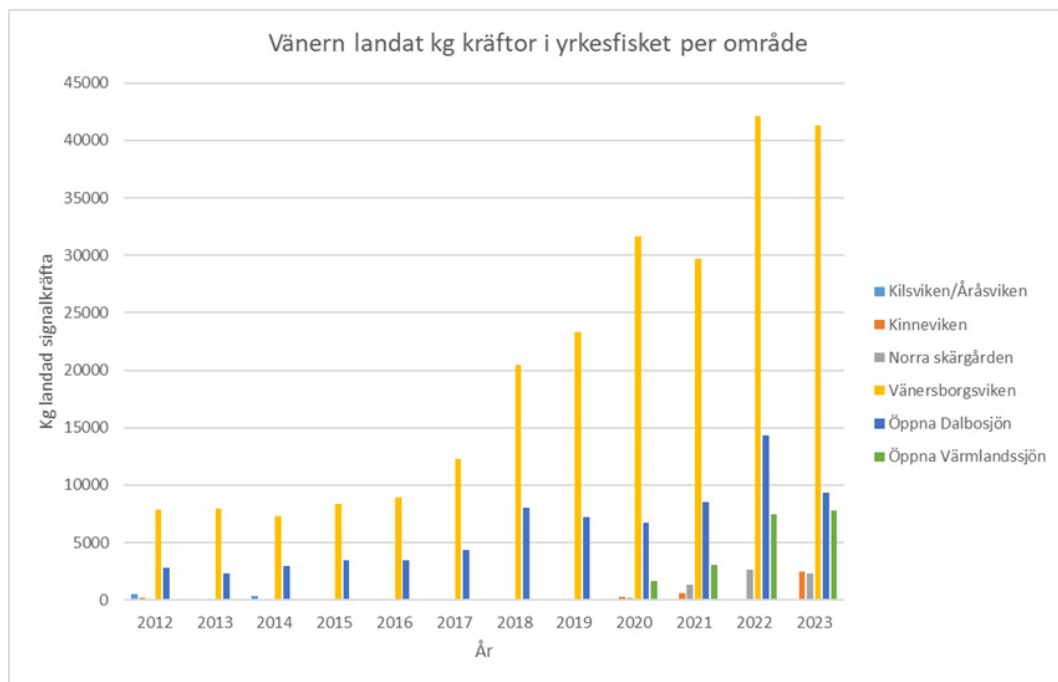
Tabell 3. Fördelning av landade kräftor i Vänerens olika delområden 2012 och 2022. Källa: Havs- och vattenmyndigheten 2022.

Delområde	År 2012 (kg)	År 2022 (kg)	Förändring (%)
Norra skärgården	7	2 671	> +1000
Vänersborgsviken	7 837	42 084	+ 437
Öppna Dalbosjön	2 765	14 356	+ 419
Öppna Värmlandssjön	0	7 460	> +1000
Kilsviken/Åråsviken	520	0	-100
Kinneviken	169	0	- 100

År 2022 fiskades 64 ton och signalkräfta utgjorde då 21 procent av det totala infiskade värdet i förstahandsledet (figur 8; Ericson 2023). I Väneren har signalkräftan historiskt endast utgjort en liten del av det totala infiskade värdet i förstahandsledet. Signalkräftan får dock en allt viktigare roll för yrkesfisket i Väneren och är på väg att bli den viktigaste arten rent ekonomiskt. Med tanke på att det finns så stora områden i Väneren med lämpliga miljöförhållanden för signalkräfta Väneren utgör redan idag en betydande del av det totala landade andelarna av Signalkräfta i Sverige och det är sannolikt att dess betydelse kommer att öka under de närmaste åren. Signalkräftans etableringsfas i Väneren har dock tagit längre tid än vad många yrkesfiskare från början förutspådde. Landningarna har inte heller ökat proportionellt med ansträngningen. De största andelarna kräftor som landas idag fångas i områdena Vänersborgsviken och öppna Dalbosjön (tabell 3). Länsstyrelserna runt Väneren inledde 2021 ett omfattande provfiske för att studera kräftans spridning i sjön. Resultaten visar att det finns livskraftiga bestånd även i andra områden, till exempel utanför Gullspång, Spiken och Säffle (Bohman 2023). Om dessa bestånd ännu är tillräckligt livskraftiga för att vara fiskbara är fortfarande oklart. Fördelning av landningarna mellan de olika delområdena i Väneren varierar mellan åren 2012 – 2023 (figur 9). Flera områden har tillkommit sedan år 2020 (Norra skärgården, Öppna Värmlandssjön och Kinnevikén), vilket är ett tecken på att signalkräftan expanderar i sjön.



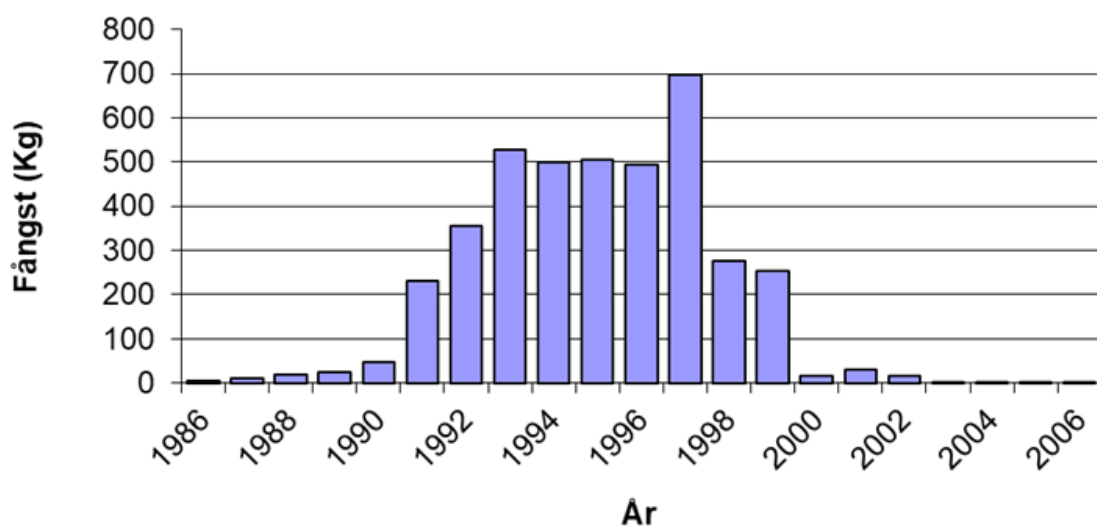
Figur 8. Infiskat värde i förstahandsledet för yrkesfisket av de vanligaste arterna i sjön Vänern 2001 – 2022 samt den andel av totalvärdet som utgörs av signalkräfta. Källa: Ericsson 2023.



Figur 9. Landningar av signalkräfta per delområde i Vänern under perioden 2012 – 2023. Källa: statistik från Havs och Vattenmyndigheten.

1.4. Mälaren

Då flodkräfta fanns i sjön så fiskades arten framförallt i sjöns flodmynningar och tillrinnande vattendrag, där kräftor generellt var mer talrika jämfört med sjöns mer öppna områden (Degerman 2004). Mälaren var den första svenska sjö som drabbades av kräftpest (1907) och härifrån spreds sjukdomen vidare till övriga delar av Sverige (Bohman m.fl. 2006). Signalkräfta introducerades i Mälaren 1970 och Degerman (2004) redogör för hur delar av utsättningarna genomfördes. Under 1980-talet genomfördes stora utsättningar och omflyttningar av signalkräftor i Mälaren vilket bidrog till att arten kunde fiskas yrkesmässigt i delar av sjön redan under 1990-talet. Ett sådant fiske på signalkräfta pågick på olika platser i Mälaren (till exempel vid Adelsö (figur 10)) fram till slutet av 1990-talet, då fisket plötsligt kollapsade inom några få år. Detta blev slutet för det yrkesmässiga fisket på signalkräfta i hela Mälaren eftersom flera tidigare goda bestånd försvann samtidigt. Enligt fiskevattenägare som fiskar på enskilt vatten och kommuner i olika delar av Mälaren finns det tecken på att vissa områden i Mälaren delvis börjat återhämta sig från nedgångarna i beståndet från slutet av 1990-talet, men antalet fångade kräftor är fortfarande långt ifrån vad det tidigare varit.



Figur 10. Yrkesfiskets landningar vid Adelsö i Mälaren 1986–2006 i totalt i kg. Data från yrkesfiskare vid Adelsö (Källa: Bohman 2023).

De plötsliga och kraftiga nedgångarna inom signalkräftfisket är dock ingen isolerad händelse endast i Mälaren, utan har dokumenterats även i många mindre sjöar runt om i Sverige. En tidigare studie av 44 sjöar med långa tidsserier med landningsstatistik visade att över 70 % av bestånden kollapsat. Skillnaden mellan

sjöar som kollapsat och de som inte gjort det var främst utsättningsår för kräftorna, kräftpopulationens ålder och sjöarnas temperaturförhållanden (Sandström m.fl. 2014). Mälaren var dock inte med i denna undersökning. Det har framkommit vid intervjuer med yrkesfiskare i Mälaren att det fanns en hög andel pestsmittade signalkräfter i fångsterna åren innan nedgången av kräftbeståndet. Detta tyder på en ökad stress inom bestånden vilket kan ha orsakat beståndskollapserna. Exakt vad det beror på är dock oklart. En hög pestfrekvens har även iakttagits av yrkesfiskare i Hjälmarén, men där har återhämtningen varit bättre. Kanske tack vare att sjön har högre näringsstatus (Bohman & Nyström 2022). Även om signalkräfta kan vara motståndskraftig för pestsmittan, vilket inte flodkräftan är (den dör inom 1-2 veckor), kan signalkräfta dö av sjukdomen om den blir mycket stressad. Det är därför möjligt att kallt bottenvatten under våren (som kan förekomma vid isfria vintrar) påverkar kräftan negativt. Vårfloder som har varit extra kyliga har ökat andelen pestangrepp (den s.k. ”pestprevalensen”) hos signalkräfta i t.ex. Sacramentofloden (Degerman 2004). I sjöar kan isläggningen under längre perioder även påverka syrehalten längs bottenarna negativt, vilket är en faktor som också kan skapa stress hos kräftor. Särskilt näringsrika och grunda sjöar kan tidvis drabbas av syrefria bottenmiljöer, både under sommaren i samband med skiktningen och under vintern då de är täckta av is (Wilander och Sonesten 2006).

2. Metodik

Datainsamling för signalkräfter i de stora sjöarna Hjälmar, Vättern och Vänern utgörs av *fiskeriberoende* (provtagning av yrkesfiskets fångster) och *fiskerioberoende* data (provfisken). I Mälaren utförs inte fiskeriberoende insamling eftersom det saknas ett aktivt yrkesfiske på signalkräfta. Den nationella övervakningen av kräftbestånden i de stora sjöarna påbörjades av fiskeriverket 2009 och övergick till SLU 2011. Idag ingår övervakningen av kräftor i de stora sjöarna i projektet "Datainsamling sötvattenskräftor", som drivs av SLU Aqua och finansieras av Havs- och vattenmyndigheten. Som bedömning av den relativa fångsten vid insamling av data från både standardiserade provfisken och yrkesfiskedata används fångst per ansträngning (F/A), vilket är medelantalet kilo som fångas per redskap och natt. Vid både provfiske och provtagning av yrkesfiskets fångster (och för varje lokal och tillfälle) registreras den sammanlagda vikten av samtliga infångade individer över respektive under minimimåttet på 100 millimeter. Anledningen till detta är att möjliggöra bedömning av mängden kräftor som fångas över respektive under minimimåttet. För lokalerna i Hjälmar registreras även den sammanlagda vikten av samtliga fångade individer över 110 millimeter, eftersom yrkesfiskarna i Hjälmar vanligtvis bara behåller kräftor över denna storlek.

2.1. Lokaler för provfiske och provtagning

Urvalet av provtagningslokaler (både för standardiserade provfisken och provtagningar av yrkesfiskets fångster) genomfördes tillsammans med yrkesfiskare med start 2009. Antalet provtagningslokaler var beroende av möjligheterna till samarbete med yrkesfiskarna och lokaliserades till områden som fiskades mer frekvent i respektive sjö, det vill säga norra Vättern, centrala Hjälmar och sydvästra Vänern. Eftersom signalkräfta har varit en viktig resurs för yrkesfisket i Vättern och Hjälmar lades ursprungligen fler provfiske- och provtagningslokaler i dessa sjöar. Åren 2009–2013 omfattade fältarbetena alla fyra sjöar. I regel genomfördes två provtagningar av yrkesfiskets fångster och ett standardiserat provfiske på varje lokal. Detta innebär att en provtagning utfördes vid inledningen av fiskesäsongen (juli), en vid mitten av säsongen (augusti) och avslutningsvis en

provtagning vid säsongsslutet (augusti/september). Under 2014 utfördes endast provtagningar av yrkesfisket. Provfiskena uteblev detta år på grund av begränsade resurser. Från 2015 och fram till idag har en provtagning av yrkesfisket och ett provfiske utförts per lokal för samtliga sjöar. Från 2022 har även tidpunkten för provtagningarna av yrkesfiskets fångster senarelagts till augusti (från slutet av juli; tabell 4). Anledningen till detta är att begränsa fångstvariationer som ofta inträffar tidigt på säsongen (då betydligt färre individer fångas per lokal och det finns större påverkan av skalömsningar), vilket gör provtagningarna mer jämförbara med provfiskena. Några lokaler har även kompletterats under senare år (Visingsö NV i Vättern och Sotholmen i Mälaren) och har därmed kortare tidsserier med data än övriga. Tyvärr har det inte gått att genomföra provtagningar vid lokalerna Tängan och Stora Röknen i Vättern de senaste åren. Under 2023 provfiskades och provtogs tre lokaler i Hjälmaran och två i Väneren. I Vättern provfiskades fyra lokaler, ett betesexperiment utfördes och fyra lokaler provtogs. I Mälaren provfiskades två lokaler (tabell 4). Se bilaga för mer detaljer kring varje lokal. På varje fiskelokal i projektet har en ”provruta” placerats. Inom denna provruta utförs både det standardiserade provfiske samt insamlingen av stickprov från yrkesfiskarnas fångster (se bilaga för geografisk placering och närmare beskrivning av de olika lokalerna). Provrutorna har samma geografiska position varje år eftersom de har valts utifrån kriterierna att de utgör typiska platser för respektive fiskare och bestånd. Provrutans storlek varierar mellan lokaler och sjöar, från cirka 0,3–2 km².

Tabell 4. Lista över lokaler som ingått vid provtagning av yrkesfiskets fångster och provfiske under 2023 samt datum då de fiskats.

Sjö	Lokal	Provtagning	Provfiske	Betesexperiment
Hjälmaran	Norra Valen	8 Aug	28 Aug	–
Hjälmaran	Röskö	9 Aug	30 Aug	–
Hjälmaran	Nännön	6 Aug	1 Sep	–
Vättern	Sörviken	14 Aug	27 Aug	–
Vättern	Flisen	13 Aug	–	–
Vättern	Tängan	–	25 Aug	–
Vättern	Stora Röknen	–	28 Aug	–
Vättern	Vadstenviken	15 Aug	–	23 aug
Vättern	Visingsö NV	–	30 Aug	–
Väneren	Norrhallsgrund	12 Aug	21 aug	–
Väneren	Bärstaviken	10 Aug	23 aug	–
Mälaren	Lambarudd	–	5 Sep	–
Mälaren	Sotholmen	–	12 maj– 14 jul (ålyrssjor) 7 Sep (kräftburar)	–

2.2. Fiskeriberoende datainsamling: provfisken

Syftet med provfisken är att de utförs på ett standardiserat sätt och därmed ger jämförbara resultat som kan användas för att exempelvis undersöka om det finns förändringar i kräftbestånden över tid och/eller skillnader mellan lokaler. Den fiskeriberoende metodiken ger samtidigt data med högre upplösning eftersom den genomförs objektivt och inte summeras för vad som är bekvämt för fiskaren (som till exempel sker vid ett fiske inriktat enbart på områden med högre uttag).

I de stora sjöarna används undersökningstypen för sötvattenskräftor i sjöar och vattendrag (Havs- och vattenmyndigheten 2016). Det är inte praktiskt möjligt att genomföra provfisken på det sätt som genomförs i mindre sjöar. För samtliga sjöar utom Mälaren har därför undersökningstypen modifierats något för att bättre passa de förhållanden som råder. Provfiskena i de stora sjöarna avser inte att täcka hela sjöytan utan istället endast omfatta en särskild lokal i sjön. Ofta ligger fiskelokalerna på öppet vatten och inte vid strandkanten. Fångsterna är också vanligtvis så pass stora (med 1000-tals kräftor per lokal) att det blir praktiskt omöjligt att hantera fångsten ute på sjön. Mängden fångade kräftor gör att ett urval måste ske vid individprovtagning. Inledningsvis under provfiskena var det minsta urvalet per lokal 200 kräftor men numera längdmäts alltid minst 300 kräftor och ofta betydligt fler än så. Urvalet sorteras slumpvis mellan burar och det är viktigt att samtliga individer mäts i de burar som väljs ut. Samtliga fångade kräftor räknas och vägs tillsammans uppdelade på två grupper - över och under minimimåttet.

Provfisken utförs på samma lokaler varje år. Cylindriska Lini-burar (maskstorlek 14 millimeter) placeras i ”lang” vilka vardera består av tio hopplänkade burar på en ca 100 meter lång lina med tio meters avstånd mellan burarna. Vid första tillfället det genomförs ett provfiske på en viss lokal placeras langen enligt en stratifierad slumpmässig design. Under påföljande års provfisken läggs sedan langen på någorlunda samma ställe varje år med hjälp av GPS. Målsättningen med den slumpvisa placeringen av linorna och burarna är att provfiskena skall ge en god representation av hela provrutans variation gällande exempelvis djup, bottensubstrat och topografi. Eftersom kräftor föredrar vissa bottenar (t.ex. hårda lerbottenar istället för mjukbottenar) så är detta en viktig del vid skapandet av en provruta. Inom varje lokal läggs fem lang (= 50 burar). Änden av varje lang har ett ankare som i sin tur kopplas via en vakarlina upp till vålen. Varje bur betas med cirka 100 gram skuren karpfisk. Djupet som fiskas varierar stort beroende på lokal, men för samtliga lokaler är djupet under 20 m. Anledningen är att kräftorna föredrar djup grundare än 20 m. Burarna ligger ute i cirka 12 timmar under kräftornas nattliga aktivitetsperiod, vilket innebär att de läggs omkring klockan 17.00–19.00 och tas upp cirka 06.00–08.00. Datum och klockslag noteras för den första lagda buren och för den sista upptagna buren. Botten typ (klassificerat i en femgradig skala från ”hårt” till ”mjukt”) och djup (meter) noteras vid läggning för varje bur

med hjälp av ekolod. Geografisk position tas vid början och slutet av varje lina, vilket ger information för att ge linans riktning. Väder, vindriktning och vindstyrka noteras både vid läggning och vid upptag. Vikten av fångsten registreras för varje bur (även för de kräftor som enbart räknas) fördelat på individer som är 100 millimeter och större respektive individer under 100 millimeter. Individmätningar genomförs på samma sätt som vid provtagning av fiskets fångster (se stycket ”individmätning” nedan).

2.3. Fiskeriberoende datainsamling: provtagning av yrkesfiskarnas fångster

Vid provtagning av yrkesfiskarnas fångster fiskar yrkesfiskarna på lokalens förutbestämda provrutor. Under 2009 - 2013 genomfördes provtagningen vid två tillfällen per säsong (tidigt och sent) för att erhålla ett mått på förändring över säsong. Detta ändrades 2014 (pga avsaknad av medel) till att innefatta en provtagning under tidig sommar. Sedan 2023 senarelades provtagningen och genomförs nu inom samma period som själva provfisket (sensommaren). Detta för att minska de skillnader som ofta uppstår beroende på om fisket sker tidigt eller sent på säsongen, vilket t.ex. påverkar antal fångade kräftor samt fångstens köns- och storleksfördelning. De flesta yrkesfiskare som fiskar i samma sjö använder vanligtvis samma burtyp, men burtypen kan skilja något mellan sjöar och ibland även mellan olika yrkesfiskare i samma sjö. Normalt är burarna utrustade med 28 millimeters flyktöppningar, vilket är ett sätt att redan i vattnet sortera fångsterna för att undvika hantering av kräftor under minimimåttet på 100 millimeter (Andersson m.fl. 2013). Yrkesfiskarna ordnar med eget bete och burarna fiskar i regel en till två nätter. Fångsterna separeras inte per bur som i det standardiserade provfisket utan samtliga fångsten från provrutan samlas i en eller flera backar. Det totala antalet använda burar är dock alltid känt men antalet burnätter kan variera. Från fångsterna väljs minst 300 individer för slumpmässig individmätning. Vikterna och antalet kräftor i fångsterna noteras (även för de kräftor som enbart räknas) fördelat på storlekskategorierna ”100 millimeter och större” samt för kräftor ”under 100 millimeter” (i Hjälmarens noteras fångstsvikt även under och över 110 millimeter).

Vid standardiserade provfisket fiskar burarna endast en natt (12 timmar). I yrkesfisket däremot varierar tiden då burarna ligger i sjön och ibland ligger de ute betydligt längre än en enda natt.

2.4. Individdata

Individmätningar genomförs på samma sätt både vid standardiserade provfisken och vid yrkesfiskets provtagningar. Cirka 300 individer (i många fall betydligt fler) längdmäts per lokal och vid varje tillfälle (förklarat i texten ovan). Resterande kräftor räknas och vägs. För var och en av de 300 kräftorna noteras totallängd (i millimeter), från rostrum (huvudspetsen) till spetsen av den mittersta stjärtfliken (figur 11). Vidare noteras kön och skalfas, det vill säga om kräftans skal är hårt eller mjukt (då noteras om kräftan ska ömsa eller om den redan har ömsat). Symtom på kräftpest eller skador noteras också. Kategorier för skador på kräftorna som noteras kan innefatta ”en klo”, ”inga klor”, eller skador på ryggsköld och stjärt). Efter provtagningen läggs kräftorna åter i vattnet och målsättningen är att kräftorna placeras så nära fångstområdet som möjligt.



Figur 11. Längdmätning av signalkräfta mäts med en noggrannhet på en millimeter och görs från huvudspetsen (rostrum) till kanten av den mittersta stjärtfliken. Foto: Linda Söderberg, SLU.

2.5. Statistisk analys

Kräftor är relativt stationära med en begränsad spridningsförmåga. Individerna som mäts vid de olika lokalerna antas därför tillhöra enskilda populationer som analyseras separat. Vid en översyn av kräftprovfisken i t.ex. Vättern har det därför framkommit att det är större variation (i storlek och antal) mellan *lokaler* än vad det är mellan *år* inom en och samma lokal. Detta leder till svårigheter att statistisk modellera beståndsutvecklingen på sjönivå. För att beräkna ”antal kräftor per bur” modelleras antalet kräftor som fångas i varje bur med en negativ binomial fördelning, som beskriver räknetal men tillåter en större variation. Motivationen till att använda en negativ binomial fördelning är att antal (heltal) brukar beskrivas av poisson-fördelningar, som antar ett givet förhållande mellan medelvärde och variation. Antal kräftor per bur har mer variation än vad som skulle förväntats baserat på enbart antal (det vill säga mer än vad som skulle vara givet av en poisson-fördelning).

Proportionen fångade kräftor som är över minimimåttet (100 millimeter och över för Vättern och Väneren samt 110 millimeter och över för Hjälmaren) modelleras som binomialt fördelade variabler (om de var över minimimått eller inte). Linjära modeller gör generellt antaganden om normalfördelning. Antal och proportioner, som inte är normalfördelade skattas därför med så kallade generaliserade linjära modeller. Dessa modeller låter modellen relatera förklaringsvariabler till responsvariabeln via en funktion (”link funktion”). När generaliserade linjära modeller används, anges estimaten därför på log-skala (antal), eller på logit-skala (proportion över minimimått; notera att dessa är transformerade till dataskala i figurerna). Eftersom årseffekter, utöver linjära trender under studieperioden, sannolikt förekommer, modelleras också en slumpmässig avvikelse över år.

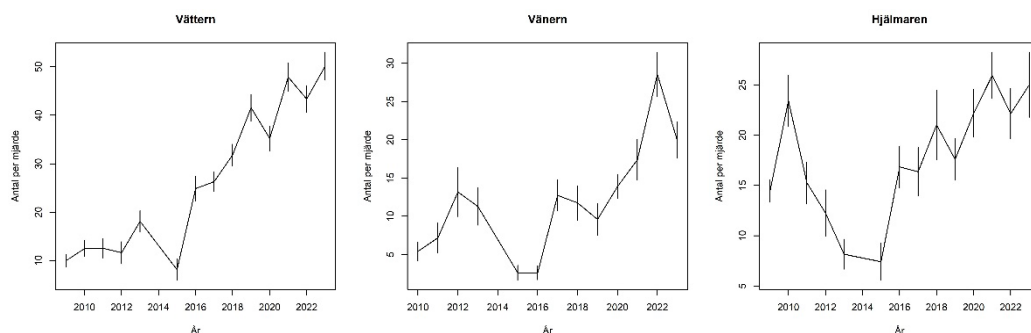
Kräftornas storlek analyserades med linjära modeller, där storleken på kräftorna modelleras som beroende av år. Modellerna kontrollerar för bur (identitet på varje specifik kombination av fiske och bur) och en slumpmässig avvikelse över år. Övrigt material behandlas med deskriptiv statistik (fångster, fångst per ansträngning, medelvärden och andel med skador och pestsymtom m.m.). Kräftor med kloskador definieras som individer som saknar en eller bägge sina klor eller där en eller bägge klorna saknar knipfunktion. Andelen kräftor med kloskador omfattar individer med endast en klo eller individer som helt saknar klor. Data från provfisket (2009–2023) analyseras i det statistiska programmet ”R”. Den statistiska modelleringen tillämpas enbart på data från provfisket eftersom insamlingsmetodiken för provtagningarna av yrkesfiskets fångster inte är lika standardiserade och har därför fler okända felkällor som inte kan modelleras (gällande bl.a. utrustning och antal burnätter).

3. Resultat och diskussion

3.1. Jämförelser mellan sjöar

3.1.1. Förändring av kräftornas täthet

Resultat från provfisken har visat att kräftbeståndens antal successivt har ökat framförallt från 2015 och fram till idag (figur 12). I Vättern har de totala landningarna inom yrkesfisket successivt ökat sedan nedgången 2008-2010 (figur 3) och sedan 2009 har landningarna av signalkräfta i Hjälmarens varit relativt stabila (figur 1). Hjälmarens låga landningar tidigare år (2013 - 2015) kan ha orsakats av hög dödlighet, sannolikt på grund av kräftpest, som observerats i sjön under åren 1995, 1998 och 2003. Utbrotten var relativt lokala och bestånden tycks ha återhämtat sig väl. Hög dödlighet har också observerats i flera områden av Hjälmarens 2018. I Vänern indikerar resultaten från provtagningarna inom yrkesfisket att tätheterna av kräftor var tillräckligt höga för att kunna tillåta ett bärkraftigt fiske i sydöstra Vänern. I Vänern och Mälaren finns det fortfarande områden som ännu inte koloniserats av kräftor.



Figur 12. Det genomsnittliga antalet fångade kräftor per burnatt inom SLU:s provfisken 2009 - 2023 för Vättern, Vänern och Hjälmarens.

Under åren 2021 och 2022 genomförde Länsstyrelsen i Västra Götalands län flera provfisken runt olika delar av sjön och i vissa lokaler visade resultaten på högre

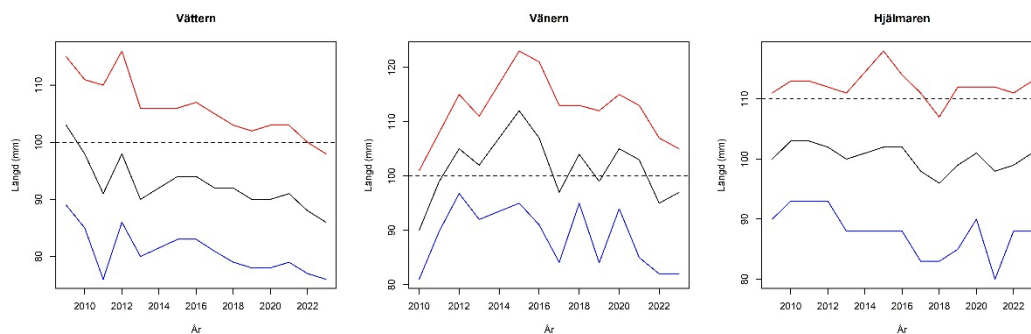
fångster av kräfta jämfört med tidigare år. Detta visar på att signalkräftan i Vänern befinner i en expansionsfas och att arten kontinuerligt håller på att etablera sig runt sjön. I Mälaren är kräftbestånden till stora delar okända men det finns tecken på ett successivt ökande antal av kräftor i sjöns olika delar (Bohman 2023; tabell 5). Kräftornas etablering har påskyndats i framförallt Hjälmarens och Vättern genom omflyttningar och kompensationsutsättningar vilket inneburit att kräftor idag finns på samtliga optimala bottnar i dessa sjöar. Optimala bottnar för kräftor är framförallt hårbottnar med sten och en del växtlighet vilket skapar heterogenitet och naturliga gömslen. Dessutom är djupet viktigt för kräftorna då de flesta individer i Vättern fångas på bottnar grundare än 20 meter (Bohman och Nyström 2022) och i övriga sjöar ännu grundare. I norra Vättern etablerades yrkesfisket efter signalkräfta redan 2003. Anledningarna till att just Vätterns norra delar gett större landningar än övriga områden i sjön är flera och kan delvis bero på artens tidiga etablering, annorlunda näringsstatus, fler grundområden och andra temperaturer (Bohman och Nyström 2022). Detta är viktiga faktorer som också påverkar kräftornas tillväxt.

*Tabell 5. Kräftpopulationernas utveckling på olika undersökta lokaler (antal, storlek och proportion matkräftor, dvs. andel kräftor över minimimåttet). För detaljer gällande respektive lokal se Bilaga. Avsaknad av värde ska tolkas som att inget signifikant samband upptäcktes. "+" tolkas som att egenskapen ökade signifikant ($p < 0.05$), och "-" som att egenskapen minskade signifikant ($p < 0.05$). "(+)" och "(-)" tolkas som att förändringen var marginellt signifikant ($0.05 < p < 0.1$, alternativt icke konvergerad modell). Startår innebär det första året som lokalen inkluderades i projektet. *Här gjordes en paus i undersökningen 2014 - 2021.*

SJÖ	Lokal	Antal	Storlek	Proportion "matkräftor"	Antal stora	Antal små	Startår
Hjälmarens	Norra Valen						2009
Hjälmarens	Nännön	(+)	-			+	2009
Hjälmarens	Röskö	+	-	-		+	2009
Mälaren	Lambarudd	+			+	+	2009
Mälaren	Sotholmen						2008*
Vänern	Bärstaviken	+			+	(+)	2010
Vänern	Norrhallsgrund/Källstorp	+			+	+	2010
Vättern	Borganabben						2021
Vättern	Flisen	+	-	-		+	2015
Vättern	Stora Röknen	+				+	2010
Vättern	Sörviken	+	-	-		+	2009
Vättern	Tängan	+	-	-		+	2009
Vättern	Vadstenaviken	+	-	-	+	+	2009

3.1.2. Förändring av kräftornas storlek

Idag syns skillnader mellan sjöarna i hur storleksfördelningen utvecklas över tid (figur 13). I Vättern syns en kraftig minskning av medelstorleken i samtliga undersökta bestånd. Hjälmarens, Vänern och Mälarens uppvisar mer stabilitet i storlekar. Det finns dock tydliga tecken på minskade medelstorlekar och ökade tätheter (likt Vättern) vid enstaka lokaler i Hjälmarens (tabell 5, bilaga), men när data slås samman på sjönivå så upptäcks inga trender i storlek (figur 13). Minskade storlekar påverkas bl.a. av fiskets intensitet, och vi ser tydligare förändringar på de hårdast fiskade lokalerna i norra Vättern (se bilaga). Beståndstrenderna är lite mer svårtolkade för Vänern jämfört med Hjälmarens och Vättern (tabell 5). Samtidigt som tätheterna av kräftor ökar i Vänern så ökar både antalet stora och små kräftor. De övervakade bestånden i Vänern uppvisar en något jämnare storleksfördelning än Vättern. Det ska dock påpekas att Vänern har ett relativt lågt fisketryck på signalkräfta i förhållande till sjöns storlek, men däremot kan fisketrycken vara hårt lokalt. Dessutom övervakar SLU endast två lokaler i sjön.



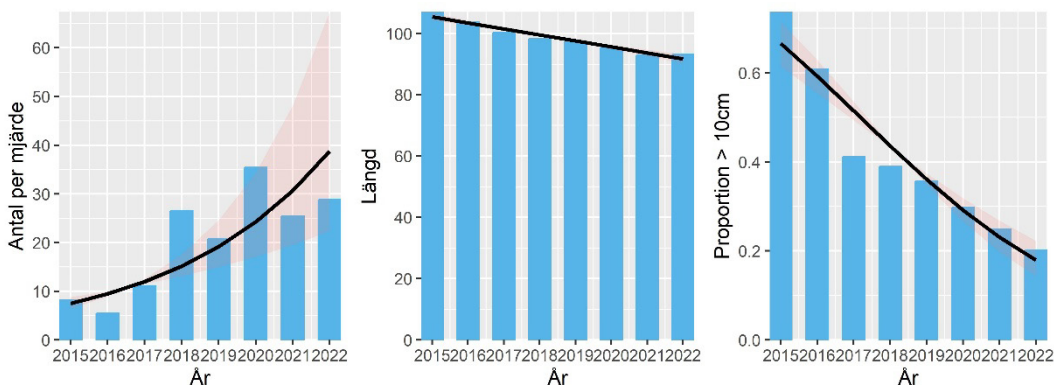
Figur 13. Storleksförändring över tid i provfisken 2009 - 2023. Percentilerna 90 (röd linje), 50 (svart heldragen linje) och 10 (blå linje) är plottade mot år. Minimimåtten (horisontella streckade linjer) ges i respektive sjö, Vättern, Vänern och Hjälmarens. I Hjälmarens applicerar yrkesfiskarna ett frivilligt minimimått på 110 mm. Det lagstadgade minimimåttet är dock 100 mm i samtliga sjöar.

Det finns så klart många andra faktorer som påverkar kräftornas tillväxt och storleksfördelning. Några av de viktigaste är temperatur och näringsstatus. Vättern är ett oligotrofiskt kallvattensystem som har en relativt långsam produktion av biomassa. Hjälmarens däremot är en betydligt varmare och mer näringsrik sjö, vilket innebär att systemet kan ”buffra” och fortsätta producera mat i takt med att tätheterna ökar. Vänern och Mälaren hamnar någonstans mitt emellan dessa sjöar. I tidigare undersökningar har det visat sig att bottenfauna snabbare återhämtar sig i en näringsrik miljö jämfört med i en näringsfattig, och en förbättrad produktion av bottenfauna skulle kunna vara bidragande till att en stressad kräftpopulation återhämtar sig snabbare efter t.ex. ett pestutbrott. Dessutom kan tillväxten i kräftbestånden påverkas positivt, vilket tidigare har upptäckts när det gäller

produktion av bottenfauna i mer näringsrika vatten. Bottenfauna är energirik föda som innehåller protein vilket kan bidra till en god tillväxt hos ett kräftbestånd om inte konkurrensen ökar och en allt större andel övergår till att äta detritus (Bohman och Nyström 2022).

3.1.3. Förändring av andel små kräftor

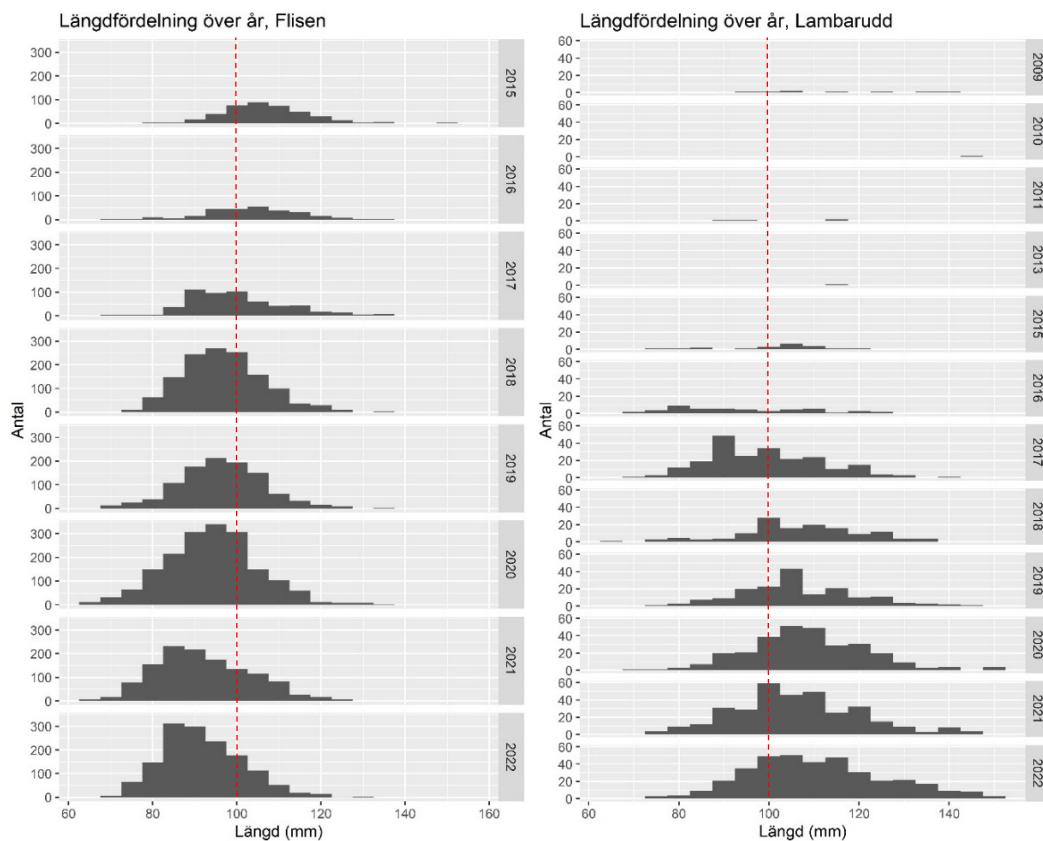
En allt större andel av bestånden består numer av små kräftor i Vättern. Denna tendens är dock inte lika tydlig i övriga sjöar (Tabell 5). För Vätterns yrkesfiskare innebär det längre tid på sjön när fångsterna är stora men fler kräftor måste sättas tillbaka då de inte når upp till nuvarande minimimått. Det kan finnas många orsaker till en ökande andel småkräftor. En faktor som sannolikt är mycket viktig är effekten av fiske. Hårt fiske kan negativt förskjuta storleksfördelningen i populationen. Ett tydligt exempel är den hårt fiskade lokalen Flisen i Vättern (figur 14 och 15). Här har tätheten av småväxta kräftor ökat samtidigt som medelstorleken minskat i fångsterna över tid. Jämför man istället med ett bestånd i Mälaren där fisketrycket varit mycket lågt finns även där en ökad täthet men ingen minskning av medelstorleken (Figur 15).



Figur 14. Utvecklingen för en lokal i Vättern (Flisen) 2015 - 2022. Graferna visar antal per mjärde (vänster graf), förändring i medelstorlek (mittenograf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procentens konfidensintervall för den icke-linjära trendlinjen.

Även om hårt fiske sannolikt får anses som den viktigaste anledningen till minskad storlek på kräftorna i Vättern är det viktigt att betona att det kan finnas andra orsaker till storleksförändringar hos kräftor. Det är svårt att bestämma ålder och tillväxt hos kräftor, särskilt i täta bestånd i stora vatten som Vättern. Det är således svårt att veta om minskad storlek beror på försämrade tillväxt eller om det beror på andra faktorer som hårt fiske och/eller ökat predationstryck (Bohman och Nyström 2022). SLU Aqua har med anledning av minskad storlek rekommenderat ett reducerat fisketryck

på signalkräfta i Vättern (Sundelöf m.fl. 2022). Då kräftorna i Vänern befinner sig i en expansionsfas så bör man vara vaksam över hur antal och storleksfördelning förändras över tid. Lägre fisketryck antas kunna resultera i en större andel stora individer. Detta är dock inte säkerställt och det kan därför vara viktigt att genomföra förvaltningsstrategiska försök med olika typer av fisketryck.



Figur 15. Längdfrekvensen hos kräftor som fångats vid provfiske. En röd streckad linje visar storleken 100 mm. Vänster panel visar lokalen "Flisen" i Vättern (2015 - 2022) där fisketrycket varit hårt. Höger panel visar lokalen "Lambarudd" i Mälaren (2009 - 2022) där fisketrycket varit obefintligt.

3.2. Ekologisk påverkan

Signalkräftans ekologiska påverkan på kringliggande miljö och arter är viktig att utreda när kräftbestånden succesivt ökar i samtliga sjöar (se t.ex. Bohman & Nyström 2022). Med tanke på beståndens betydelse både ekologiskt och ekonomiskt är det viktigt att förbättra kunskapsunderlagen angående flera olika aspekter av signalkräftors ekologi, populationsdynamik och påverkan på andra arter

i sjöarna. En viktig kunskapslucka är t.ex. kräftornas tillväxt och hur kräftor interagerar med varandra, t ex i vilken mån de kan konkurrera om födoresurser och om stora kräftor eventuellt kannibaliserar på små artfränder. Andra viktiga områden är kräftornas diet och vilken påverkan de har på bottenfauna och makrofyter i sjön. Det finns också för liten kunskap om de allra minsta storleksklasserna av kräftor (de under 50 millimeter som inte fångas i provfisken eller i fisket). I Vätern finns just nu också möjlighet att studera hur signalkräftan successivt etableras och påverkar tidigare icke exploaterade miljöer och övriga arter. Detta går inte längre att studera i Vättern eller Hjälmaran där samtliga optimala bottnar redan har koloniserats.

3.3. Metodförbättringar

Förbättring av metodik vid övervakning av kräftor i de stora sjöarna utvecklas kontinuerligt av SLU Aqua. Sedan 2021 har SLU t.ex. studerat fångsteffektivitet vid både yrkesfiskets och SLU:s kräftfisken. Förstår vi bättre hur fångsten påverkas av yttre faktorer (som burarnas konstruktion, tiden och betet) så kan också våra analyser av provfisken förbättras. SLU har genomfört flera undersökningar om hur burarna, tiden som burarna fiskar samt betet påverkar fångstens storleksammansättning och antal fångade individer (se t.ex. Rogell och Bohman 2022; Rogell och Bohman 2024; Rogell m.fl 2023). Ett burförsök som SLU Aqua genomförde i Vättern 2021 visade tydligt att fisketiden har en inverkan på fångsten med avseende på antal, vikt och storleksfördelning (Rogell & Bohman 2021). Resultaten visar att den genomsnittliga fångsten per burnatt minskar ju längre tid som buren ligger i vattnet. Små kräftor hinner under denna tid gå ut ur burarna genom flyktöppningarna och därför blir små kräftor underrepresenterade i provtagningens data (jämfört med provfisket där burarna inte har flyktöppningar). Detta är dock ingenting som påverkar uttaget från sjön eftersom endast de större kräftorna landas, men kan påverka skattningen av andelen stora i en delpopulation. Vid provtagningen av yrkesfiskets fångster är det därför viktigt att notera hur lång tid burarna har fiskat. Detta eftersom mängden bete har visat sig ha betydelse för både antal fångade kräftor och deras storleksfördelning (Rogell m.fl. 2023). Resultaten visade också att mer bete ger generellt större fångster i antal. Dessutom skulle pellets (som läggs i en betesbox) kunna ersätta betesfisk vid kommande provfisken eftersom pellets ger liknande resultat som ”normalt” betade burar med fisk. Ett betesförsök (där olika mängder betesfisk jämfördes med pellets) med yrkesfiskets burar visade på liknande resultat (Rogell & Bohman 2024).

När det gäller utveckling av både provtagningsdesign och metodik så påbörjade SLU Aqua 2021 en översyn av kräftprovfisket i de stora sjöarna. De analyser som gjordes för Vättern, med tidsserier från både SLU och länsstyrelsen, visar en något

större variation i antal kräftor mellan *lokaler* än mellan *år*. Denna högre geografiska variation kan eventuellt leda till omstrukturering av hur SLU planerar framtida kräftprovfisken inom övervakningen, specifikt med avseende på insatsen på lokal- och årsnivå.

Tack

Stort tack till alla yrkesfiskare som har fört protokoll över sina fångster, och låtit oss provta och provfiska kräftor i provrutan. Stor tack även till alla som låtit oss låna båtplats och sjösättningsramper samt plats att gå igenom fångster. Sist men inte minst tack till Havs- och vattenmyndigheten för finansiering av denna löpande miljöövervakning.

Referenser

- Andersson, M., Persson, J., Johansson, M., Edsman, L. (2013). Can escape gaps in traps improve selectivity in freshwater crayfish fisheries? *Freshwater crayfish*. 19(2): 119-123.
- Bohman, P., Edsman, L., Sandström, A., Asp, A., Engdahl, F. och Dahlberg, J. (2014). Kompletterande uppgifter till uppföljningsrapport för projektet ”Utveckling av förvaltningen av signalkräfta, Fas 3”. SJVs Dnr. 18-11740/11, inom ramen för Europeiska fiskerifonden, 74s.
- Bohman, P., Edsman, L. och Nordwall, F. (2006). The effect of the large-scale introduction of signal crayfish on the spread of crayfish plague in Sweden. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*. 380-381: 1291-1302.
- Bohman, P. och Nyström, P. (2022) Signalkräftans påverkan på Vätterns ekosystem. Rapport nummer 149 från Vätternvårdsförbundet. 111s.
- Bohman, P. (Redaktör). (2023). Nationella kräftdatabasen. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser. <http://www.slu.se/kraftdatabasen> (2022-02-15).
- Christensen A. (2011). Vänern – Årsskrift 2011. Vänerns vattenvårdsförbund. ISSN 1403-6134.
- Christensen, A., Lidholm, N., Johansson, J. (2007) . Vänern och människan. Vattenvårdsplan för Vänern. Bakgrundsdokument 3. Vänerns vattenvårdsförbund. 2007:1. ISSN 1403-6134.
- Degerman, E. (2004). Fisk, fiske och miljö i de fyra stora sjöarna från istid till nutid. Naturvårdsverket. (<http://www.naturvardsverket.se/sv/Start/Tillstandet-i-miljon/Miljoovervakning/Rapporter-och-nyhetsbrev/Rapporter---Sotvatten/>)
- Drakare, S., Wallman, K., Almlöf, K., Segersten J. & Djodjic, F. (2023) Fokus på Mälaren 2022 - Sammanfattande resultat från miljöövervakning och forskningsprojekt knutna till samarbetet mellan SLU och Mälarens vattenvårdsförbund. Rapport /Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för vatten och miljö 2023:7.
- Engdahl, F. (2016). Utveckling av signalkräftbestånden i de stora sjöarna. Fältrapport. Resultat från provtagning och provfiske inom projektet Databasinsamling sötvattenskräftor stora sjöarna 2016. 32 s.
- Ericsson, J. (2023). Det yrkesmässiga fisket i sötvatten 2022. Havs och Vattenmyndigheten. Sveriges officiella statistik, statistiska meddelanden. JO 56 SM 2301.
- EU (2014) Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 1143/2014 av den 22 oktober 2014 om förebyggande och hantering av introduktion och spridning av invasiva främmande arter.

- Fjälling, A. & M. Fürst (1985). Signalkräftan i Sverige 1969–84. Inf. fr. Sötvattenslaboratoriet, nr 8, 29 s
- Flint, R.W. (1977) Seasonal Activity, Migration and Distribution of the Crayfish, *Pacifastacus leniusculus*, in Lake Tahoe. American Midland Naturalist, 97(2): 280 - 292
- Sundblad, G., de Groot, A., Lundquist, P., Larsson, M., Linderfalk, R. & Larson, F. (2024) Estimating recreational trap-fishing effort for crayfish from zig-zag line transects, drone surveys and enforcement surveys. Fisheries Management and Ecology, 31, e12675. Available from: <https://doi.org/10.1111/fme.12675>
- Havs- och vattenmyndigheten (2016). Bergquist, B., Edsman, L., Bohman, P. Undersökningstyp för miljöövervakning: Provfiske efter kräfta i sjöar och vattendrag, 41 s: <https://www.havochvatten.se/download/18.2daa1277152c4afdb30b9ad5/1456319302311/undersokstyp-provfiske-efter-krafter-i-sjoar-och-vattendrag.pdf>
- Havs- och vattenmyndigheten (2020). Hanteringsprogram för signalkräfta. Rapport 2020: 27, 48 s: <https://www.havochvatten.se/download/18.634a809a16ec3bc3b78cc440/1593527595611/rappport-2019-27-hanteringsprogram-for-signalkrafta.pdf>
- Havs- och vattenmyndigheten (2022) Grundläggande statistik från yrkesfisket i de stora sjöarna Vänern, Vättern, Hjälmaran och Mälaren 2022.
- Håkanson, Lars (1978). Hjälmaran: en naturgeografisk beskrivning - Lake Hjälmaran : a physical geographical description. Solna: Statens naturvårdsverk
- Johansson, A. (2011). Kräftprovfiske i Vättern 2007. Vätternvårdsförbundet.
- Ludvigsson, A. (2011). Inventering av signalkräftor i Vänern 2011. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport 2011:31. ISSN 1403-168X.
- Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Vattenvårdsenheten. (2011). Inventering av signalkräftor i Vänern 2009. Rapportnr: 2011:31. ISSN 1403-168X.
- Nilsson, C. (2010). Eskilstunaåns avrinningsområde 2009. Version 1.0. Medins Biologi AB/Hjälmarans vattenvårdsförbund
- Norrgård, J. (2009). Förvaltningsplan för fisk & fiske i Vättern 2009-2013. Vätternvårdsförbundet. Rapport nr 102. ISSN 1102-3791.
- Rogell, B. och Bohman, P (2021) Sambandet mellan fisketid och fångst i yrkesfisket efter signalkräfta i Vättern: En experimentell undersökning. PM 2021-11-22 (SLU ID: SLU.aqua.2021.5.4225), 9 sidor.
- Rogell, B. och Bohman, P (2024 in press) Hur påverkar fisketid och betestyp fångsteffektiviteten av yrkesfiske efter signalkräfta. PM, SLU, Institutionen för akvatiska resurser, Sötvattenslaboratoriet (6s.).
- Rogell, B., Kokkin, M., Persson, J. och Bohman, P. (2023 in press) Hur agnmängd och betestyp påverkar fångst vid provfiske efter signalkräfta. PM, SLU, Institutionen för akvatiska resurser, Sötvattenslaboratoriet (8s.).
- Sandström, A., Andersson, M., Asp, A., Bohman, P., Edsman, L., Engdahl, F., Nyström, P., Stenberg, M., Hertonsen, P., Vrålsta, T. & Graneli, W. (2014). Population collapses in introduced non-indigenous crayfish. Biological Invasions 51: 544-533.
- Spjut, D. (2020). Kräftprovfiske i Vättern 2018 – Analys och resultat. Vätternvårdsförbundets rapportserie 135. ISSN 1102 - 3791.

- Stenroth, P. (2005). The different roles of crayfish in benthic food webs.
Doktorsavhandling. Department of Ecology, Lund University.
- Sundelöf, A, Florin A-B, Rogell B, Bolund E, Vitale F, Sundblad G, m.fl. (2022)
Fisk- och skaldjursbestånd i hav och sötvatten 2021 : Resursöversikt
[Internet]. Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten. (Havs- och
vattenmyndighetens rapport). Tillgänglig vid:
<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:havochvatten:diva-567>
- Wilander, A. och Sonesten, L. (2006). Underlag och förslag till reviderade
bedömningsgrunder för syrgas. SLU, Naturvårdsverkets programområde
Levande sjöar och vattendrag, Rapport 2006: 7, 25s.
- Willén, E. (2001). Phytoplankton and Water Quality Characterization:
Experiences from the Swedish Large Lakes Mälaren, Hjälmaren, Vättern
and Vänern. *AMBIO: A J. of the Human Environment*, 30(8): 529 - 537.
- VISS (2022). Vatteninformation Sverige. 2022-04-01:
<https://viss.lansstyrelsen.se/>

Bilaga sjöar och lokaler



Bild 1. Signalkräfta mot stenbotten. Foto: John Persson

De sjöar som ingår i projektet är Hjälmarén, Vättern, Vänern och Mälaren. Sjöarna skiljer sig mycket ifrån varandra med avseende på yta, volym, temperaturförhållanden, bottenstruktur, näringsbelastning, artsammansättning med mera. Lokalerna inom varje sjö skiljer sig dessutom åt sinsemellan. En del lokaler är placerade på enskilt vatten medan andra är placerade på allmänt vatten. Bottenstruktur, djup, temperaturförhållanden fisketryck, födotillgång med mera kan ge stora skillnader i hur de olika delpopulationerna inom samma sjö utvecklar sig över tid vilket också återspeglar sig i provfiske- och provtagningsfångsternas sammansättning.

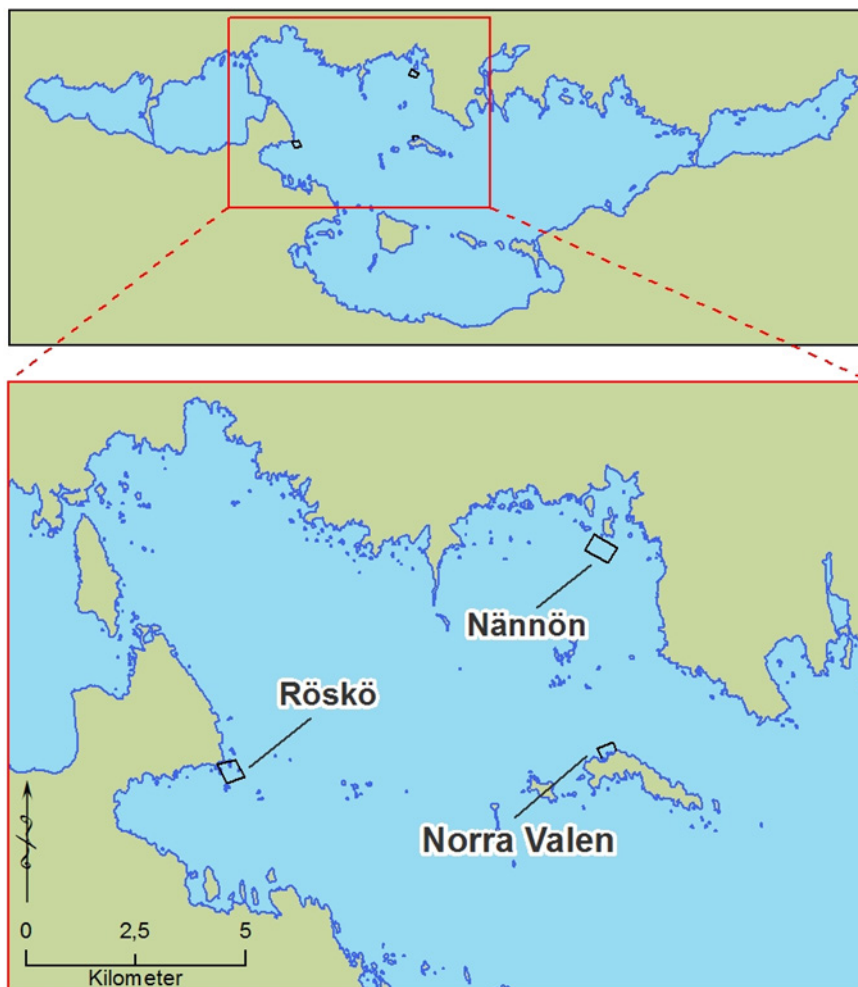
Hjälmaren

Tabell B 1. Sjöuppgifter för sjön Hjälmarén

Koordinater (X / Y):	6572400 / 1527900	Höjd över havet (m):	22
Län:	Västmanlands (19), Örebro (18), Södermanlands (4)	Sjöyta (km²):	480
Kommun:	Ett flertal	Maxdjup (m):	22
Avrinningsområde:	Eskilstunaån – Norrström (61)	Medeldjup (m):	6,1
Introduktion signalkräfta:	1969	Totalfosfor (µg/l):	90
Burtyp i fisket:	Palmcrantz, Cylinder	Årlig landning av kräfta (ton):	63,3*

*2023 års officiell yrkesfiskestatistik

Hjälmaren som är Sveriges fjärde största sjö (tabell B1, figur B1) är en typisk slättlandssjö med flacka stränder och en stor andel omkringliggande jordbruksmark. Sjön har ett relativt stort antal öar, varav flera bildades vid en sänkning av sjön på 1880-talet (Håkansson, 1978). Den är naturligt näringsrik vilket resulterat i ett relativt litet siktdjup. Sjön är vanligtvis oskiktad under sommaren. Hjälmarén har under en lång tid varit recipient för näringsämnen och föroreningsämnen från olika mänskliga aktiviteter i tillrinningsområdet. Detta har resulterat i att sjön ofta utsätts för omfattande blomningar av blågrönalger och ibland av fiskdöd (Nilsson 2010). En viktig egenskap, och som ger stora effekter på sjöns fauna och flora, är att sjön är monomiktisk. Det innebär att Hjälmarens vattenmassor konstant blandas om och att det sällan bildas någon tydlig temperaturskiktning under sommaren. Anledningen till detta är sjöns ytstorlek och utsatthet för vindar i relation till dess grunda medeldjup (6 m; Willén 2001).



Figur B 1. Provtagningsområden i sjön Hjälmaren. Alla lokaler ligger inom den röda markeringen mitt i Hjälmaren. Lokalen Nännön ligger norra delen, lokalen Norra Valen i den centrala delen och lokalen Röskö ligger i den västra delen av det inzoomade området. © Lantmäteriet.

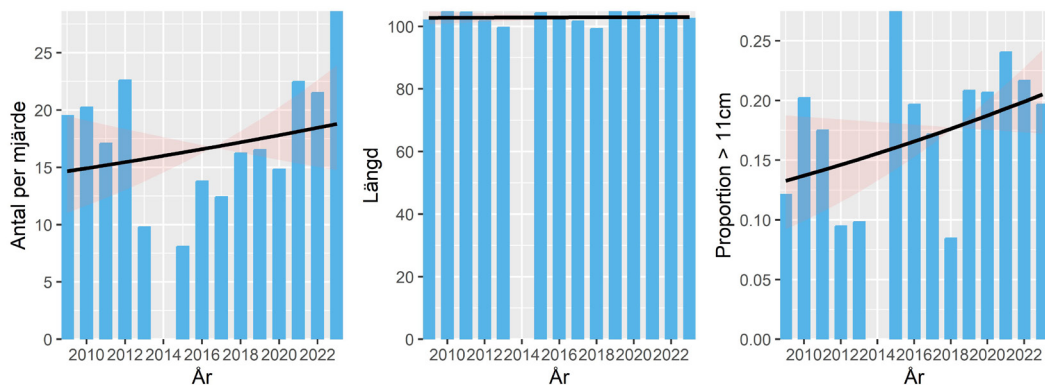
Historiskt sett fanns det ett mycket stort flodkräftfiske i sjön men det upphörde efter det att flodkräftan slogs ut av pesten 1908 (Fjälling och Fürst 1985). Signalkräftan introducerades till sjön första gången 1969 och idag utgör signalkräftan tillsammans med gösen de viktigaste resurserna inom yrkesfisket (figur 2). Det lagliga minimimåttet för signalkräfta är som bekant 100 mm, men yrkesfiskarna i Hjälmaren nyttjar ofta bara signalkräfter över 110 mm. I praktiken tas dock en hel del kräftor från 105 mm och sannolikt även en del hanar under 105 mm. Detta eftersom hanar med stora klor bedöms som större än de är, samt att en mindre kräfta med stora klor ändå kan anses ha gott om mat i sig.

Norra Valen

Den aktuella provrutin där provtagning och provfiske utförs har normalt fiskats av yrkesfiskaren vid tre tillfällen under årets säsong. Lokalen är den djupaste i sjön

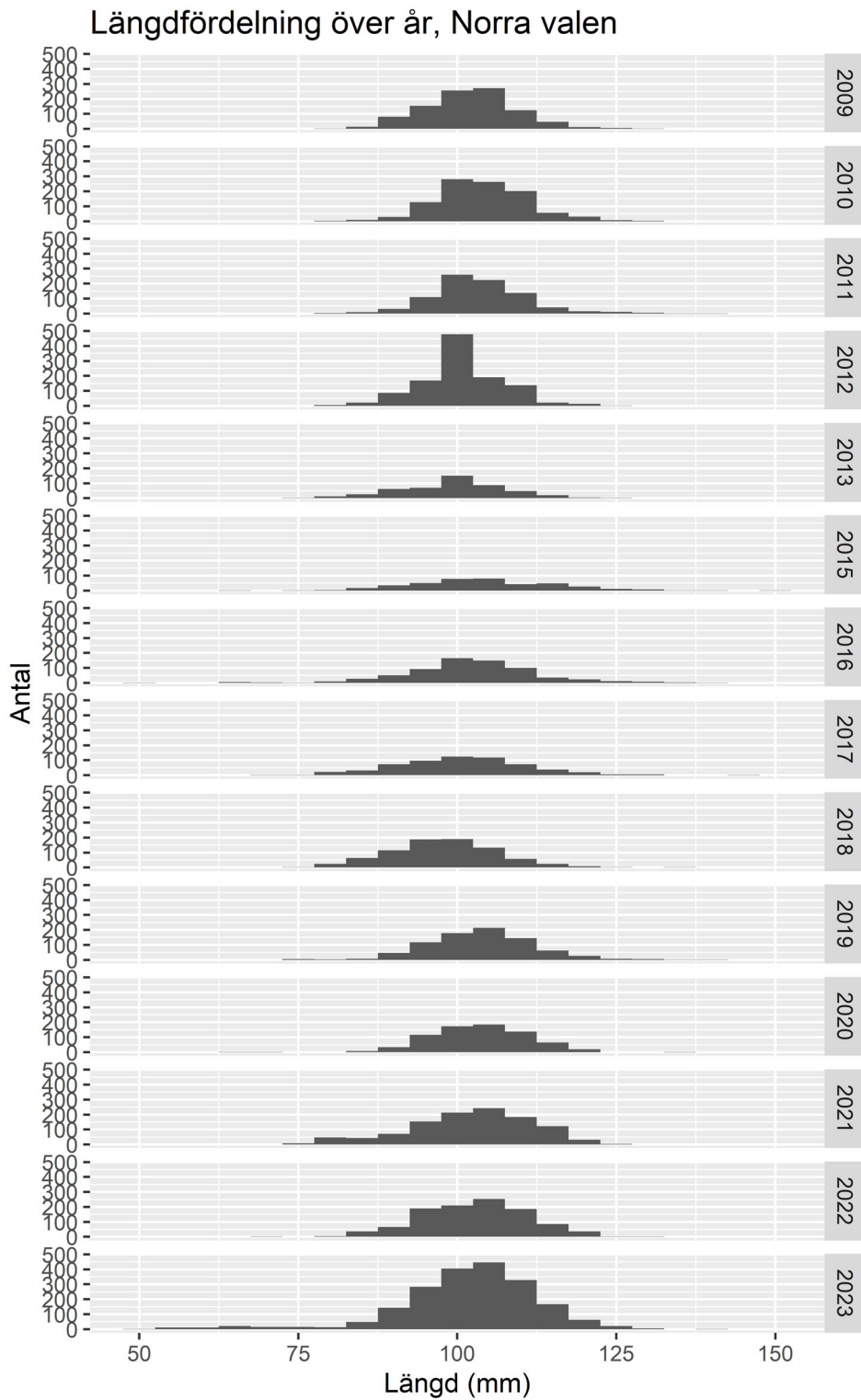
med lodningar ner mot 15 meter för provfisket. Under provtagningen låg burarna på mellan 2 och 10 meters djup. Botten består mest av sten på grundare områden och med mer mjukbotten på djupare vatten.

Förändring över tid av provfiskade fångster vid lokalen Norra Valen har inte gått att säkerställa (signifikans saknas), vilket innebär att vi inte ser någon uppgång eller nedgång i antal, medelstorlek eller andelen kräftor över 110 mm i den provfiskade fångsten (figur B2).

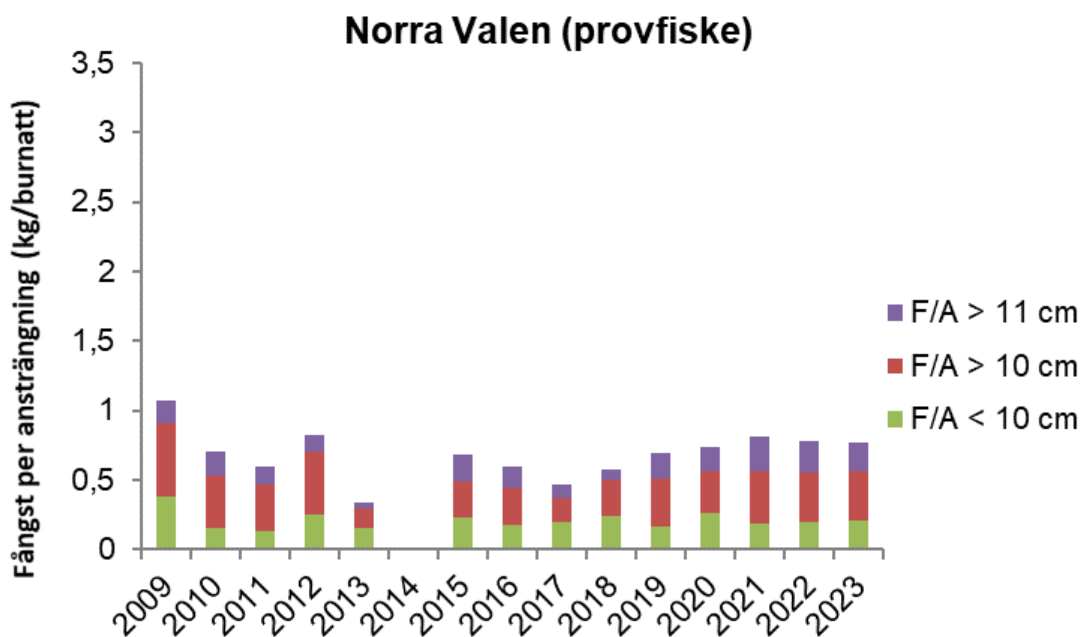


Figur B 2. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Norra Valen i Hjälmaran. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittenograf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procents konfidensintervall.

I histogrammet för Norra Valen syns ingen tydlig förskjutning till allt mindre medelstorlekar, något som ofta sker inom en hårt fiskad lokal (figur B3).



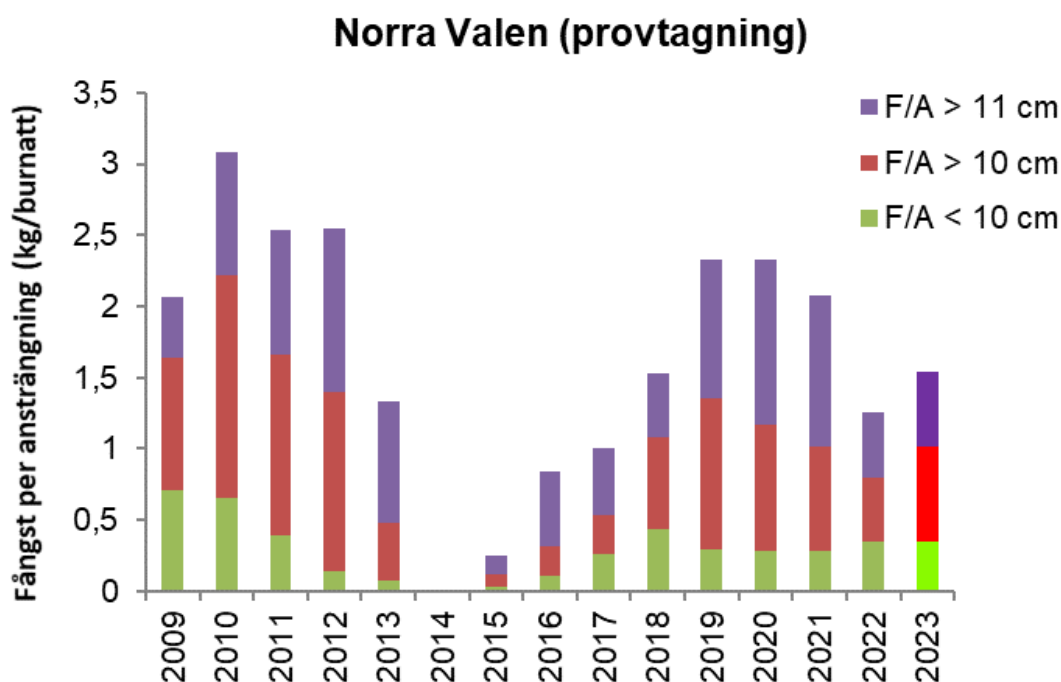
Figur B 3. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Norra Valen i Hjälmarén 2009-2023. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten.



Figur B 4. Fångst per ansträngning vid provfiske på lokalen Norra Valen i Hjälmarén.

Fångst per ansträngning (F/A) på lokalen får anses vara relativt goda under perioden 2009 – 2023 (figur B4). Under perioden 2013 – 2018 var F/A i provtagningen något lägre vilket dock inte fullt återspeglas i provfisket under samma period där endast 2013 och 2017 hade något lägre fångster. Den i särklass lägsta F/A i provtagningen erhöles 2015. Därefter har det skett en gradvis ”återhämtning” för varje år. År 2019 och 2020 gav de högsta F/A sedan 2012 därefter minskade F/A något 2022 och 2023 års provtagning gav en fångst som landade någonstans mellan 2021 och 2022 års F/A (figur B5). Från 2017 och framåt har fångsterna ökat något för varje år i provfisket men 2022 och 2023 innebar ett litet trendbrott med marginellt lägre fångst jämfört med året dessförinnan. Generellt så visar provfisket på en mer stabil tillgång på kräftor över den provfiskade perioden med mindre fluktuationer i fångsterna mellan år (figur B3-B5).

Längdfördelning och medellängd. Resultaten från provfiske och provtagning på Norra Valen visar inga signifikanta förändringar i storleksfördelning och medellängd över tid (tabell B2, figur B3 - B5). Under provtagningen 2023 så fångades något fler kräftor i 10,0 till 10,9 cm kategorin jämfört med året innan. Provfisket 2023 gav en liknande storlekssammansättning som åren precis dessförinnan. Det tyder på att storlekssammansättning på lokalen varit relativt stabil över tid där en stor del av fångsten utgjordes av kräftor något längre än 100 mm.



Figur B 5. Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalen Norra Valen i Hjälmaren. 2023 års data är utmärkt med klarare färger eftersom provtagning gjordes 3 veckor senare på säsongen jämfört med tidigare år.

Bedömning av individdata (könsfördelning, skador & pest). Andelen honor var väldigt hög i både provtagningen och provfisket under åren 2009 – 2013 (tabell B2). Från 2015 och framåt har andelen honor varit något lägre vid provtagningen (tidigt på säsongen), för att sedan dominera mer i provfiskefångsterna i slutet av kräftfiskesäsongen. Troligtvis beror detta på att reproduktionen försenar många honors aktivitet till skillnad från de flesta hanar. År 2023 så senarelades provtagningen och sålunda var också andelen honor i fångsten högre med 74 procent i provtagningen och 67 procent i provfisket. Även andelen kräftor med kloskador har varierat något mellan åren men i det stora hela så har ingen större förändring skett över tid. Andelen med kloskador har de flesta åren i medel legat mellan 12 – 14 procent. År 2023 var andelen med kloskador 15 procent i provtagningen och 14 procent i provfisket. Andelen med pestfläckor har haft en ökande trend över tid som lokalen har provtagits och provfiskats. År 2023 låg andelen med pestsymptom på 20 procent vid provfisket och 22 procent vid provtagningen (tabell B2).

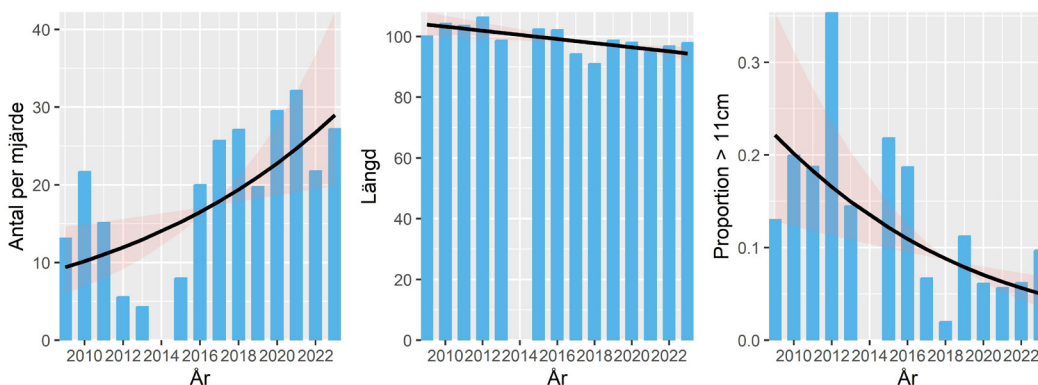
Tabell B 2. Fångststatistik för provtagningar och provfisken på lokalen Norra Valen i västra Hjälmarén. Provtagning 1 sker tidigt på säsongen, provtagning 2 i mitten av säsongen och provfisken i slutet av säsongen.

År och metod	Andel honor (%)	Medellängd (mm)	Andel med kloskador (%)	Andel med pestfläckar (%)	Antal mätta kräftor
2009 Provtagning 1	41	99	14	0	200
2009 Provtagning 2	66	99	14	2	200
2009 Provfiske	64	102	18	0	974
2010 Provtagning 1	78	103	21	5	200
2010 Provtagning 2	68	101	9	2	200
2010 Provfiske	78	105	4	0	1011
2011 Provtagning 1	70	108	11	3	200
2011 Provtagning 2	77	105	15	7	200
2011 Provfiske	80	104	12	1	854
2012 Provtagning 1	68	109	18	13	200
2012 Provtagning 2	91	108	21	19	200
2012 Provfiske	84	102	9	1	1130
2013 Provtagning 1	66	112	25	12	200
2013 Provtagning 2	69	105	13	7	157
2013 Provfiske	73	100	13	3	489
2015 Provtagning	43	109	13	3	200
2015 Provfiske	64	104	11	5	404
2016 Provtagning	36	109	11	10	249
2016 Provfiske	62	104	11	14	419
2017 Provtagning	38	98	12	19	301
2017 Provfiske	57	102	13	19	402
2018 Provtagning	64	103	15	19	500
2018 Provfiske	60	99	6	7	308
2019 Provtagning	42	106	12	23	675
2019 Provfiske	60	105	12	23	408
2020 Provtagning	33	107	17	22	863
2020 Provfiske	66	105	12	12	300
2021 Provtagning	38	106	16	2	797
2021 Provfiske	72	104	16	17	316
2022 Provtagning	48	103	17	17	659
2022 Provfiske	65	104	9	14	300
2023 Provtagning	74	102	15	22	887
2023 Provfiske	67	103	14	20	430

Röskö

Lokalerna i Hjälmaran har som regel fiskats sedan början av 2000-talet. Ett undantag är lokalen Röskö i västra delen av sjön som började nyttjas först 2009. Bottensubstratet på lokalen är en blandning av sten, hård, fast och mjukbotten, och lokalen är den grundaste i sjön (under fem meter). Yrkesfiskaren fiskar direkt på provrutan en gång per säsong men fiskar oftare i området runt omkring.

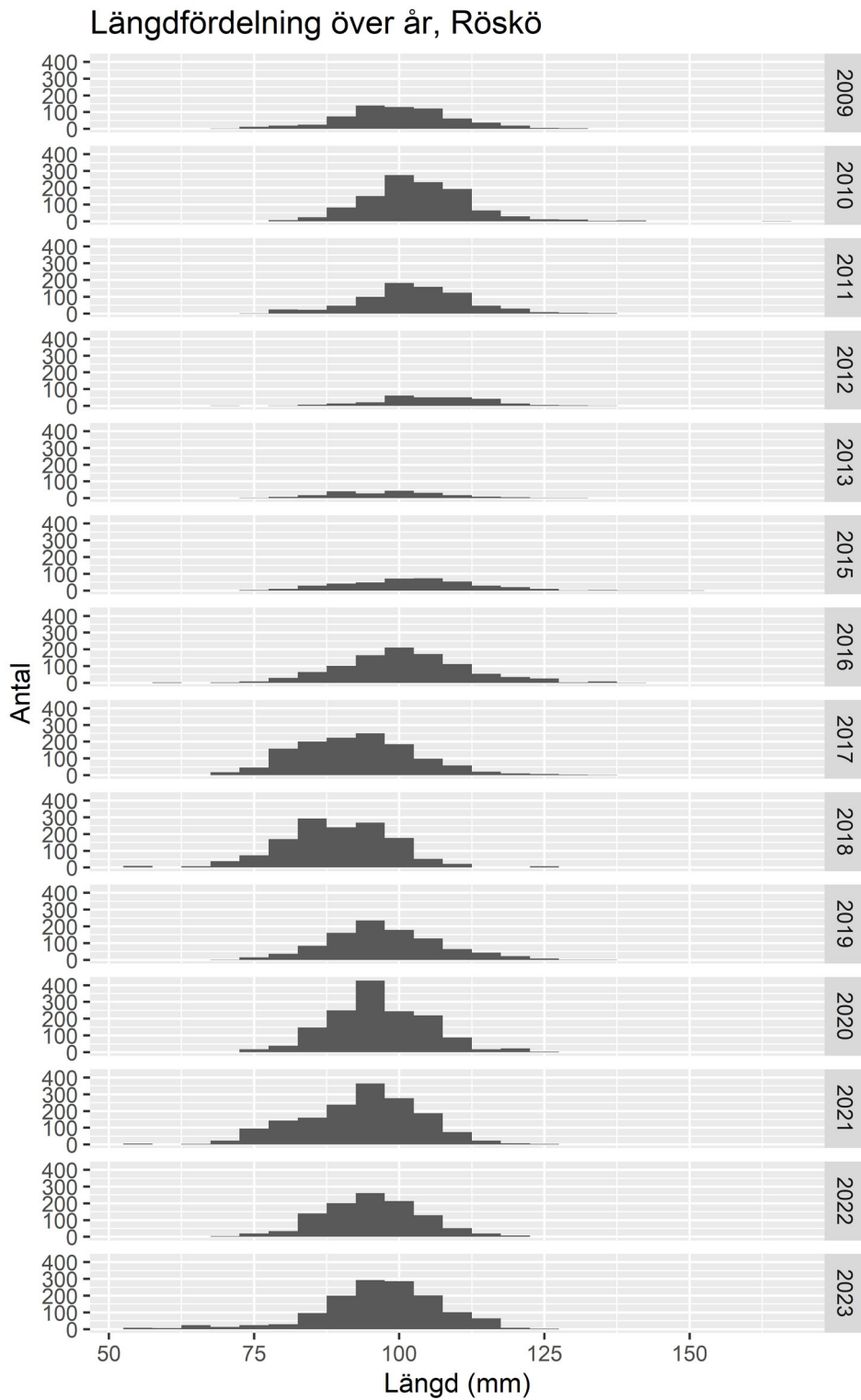
I Provfisket på lokalen så har antalet kräftor ökat över tid. Antalet små kräftor har också ökat medan medelstorleken har minskat. Andelen stora kräftor i provfiskefångsterna har minskat signifikant under perioden som lokalen provfiskats (figur B6 & tabell 5).



Figur B 6. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Röskö i Hjälmaran. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittenograf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procents konfidensintervall.

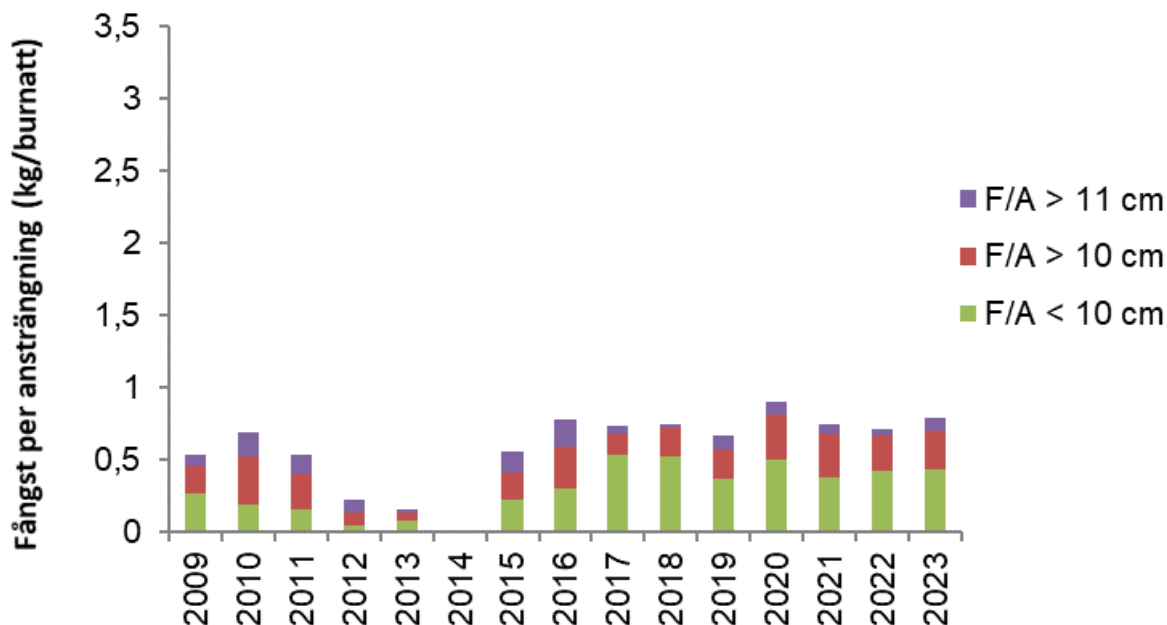
I histogrammet för Röskö syns en tydlig förskjutning till allt mindre medelstorlekar (figur B7).

Fångst per ansträngning (F/A). Om man bortser från rekordnoteringen i provtagningen 2017 uppvisar lokalen ett minskande antal i fångst per ansträngning vid provtagningen från 2011 och framåt. Dock är fångsterna fortfarande på en hög nivå jämfört med andra lokaler och sjöar (figur B7 & B9). År 2023 så var F/A marginellt högre än året innan men i paritet med 2020. Man bör dock ha i åtanke att provtagningen 2023 skedde senare på säsongen än tidigare. F/A i provfisket har varit mer stabilt jämfört med fångsterna i provtagningen förutom en liten dipp under 2012 och 2013. År 2023 var fångsten per ansträngning i provfisket relativt likt det året innan på en förhållandevis hög nivå (figur B8).



Figur B 7. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Röskö i Hjälmaren 2009 - 2023. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten.

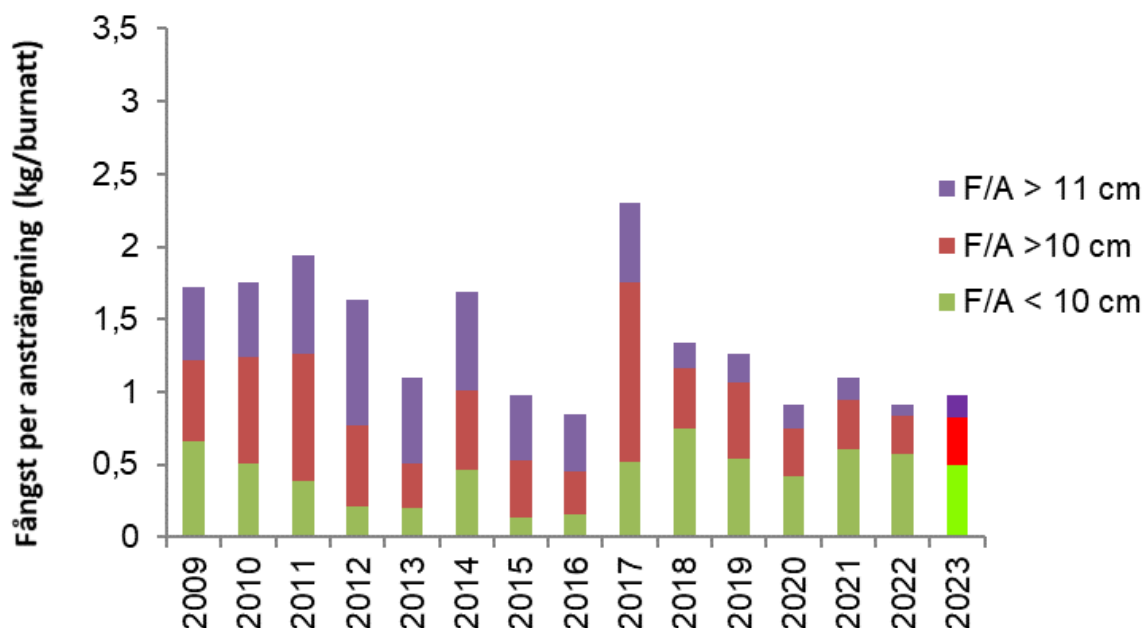
Röskö (provfiske)



Figur B 8. Fångst per ansträngning vid provfiske på lokalen Röskö i västra delen av Hjälmarén.

Längdfördelning och medellängd. Från början (2009) innehöll fångsterna på denna lokal betydligt fler riktigt stora kräftor (>130 mm) än på övriga lokaler. Detta beror troligtvis på det tidigare låga fisketrycket. Med åren har tillgången på de största kräftorna minskat. Medellängden var generellt mycket hög på lokalen fram till 2016 därefter minskade medellängden markant. År 2023 låg medellängden i provfisket på 98 mm medan den var 97 mm vid provtagningen (tabell B3). Provfiskets längdfördelningskurva har en mer tydlig topp vid längdklassen 90 - 99 mm. Även här saknas de riktigt stora storlekskategorierna (figur B7). Storlekssammansättningen visar ändå på att lokalen fortfarande hyser en relativt stor andel kräftor över 100 mm men också att rekryteringen för lokalen är fortsatt god (figur B6 - B9).

Röskö (provtagning)



Figur B 9. Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalen Röskö i västra delen av Hjälmarén. 2023 års data är utmärkt med klarare färger eftersom provtagning gjordes 3 veckor senare på säsongen jämfört med tidigare år.

Bedömning av individdata (könsfördelning, skador & pest). Fångsterna i provfisket under 2009–2023 har dominerats av honor. År 2023 låg andelen honor på 60 procent i provfisket och 76 procent i provtagningen. År 2023 låg andelen med kloskador i provfisket på 12 procent vilket är något högre än åren innan. I provtagningen låg andelen med kloskador på 11 procent vilket är något högre än åren precis innan men ändå i linje med tidigare års provtagningar. Andelen kräftor med pestfläckar har varierat väldigt mycket med låg andel de första åren i undersökningen. Därefter har andelen varierat betydligt både mellan år och mellan provtagning och provfiske samma år. År 2016 – 2017 låg andelen kräftor med pestfläckar mellan 7 – 10 procent medan de år 2018 var 9 procent i provtagningen men endast 1 procent i provfisket. År 2020 var andelen kräftor med pestfläckar 4 procent i provfisket vilket är lägre jämfört med tidigare år medan det i provtagningen var 15 procent som uppvisade kräftpestfläckar vilket är den högsta uppmätta andelen. År 2021 var nivåerna av pestsymptom i provfisket och provtagningen betydligt lägre med endast 2 respektive 1 procent. I 2023 års provfiske och provtagning uppmättes något mer pest med 9 respektive 12 procent (tabell B3).

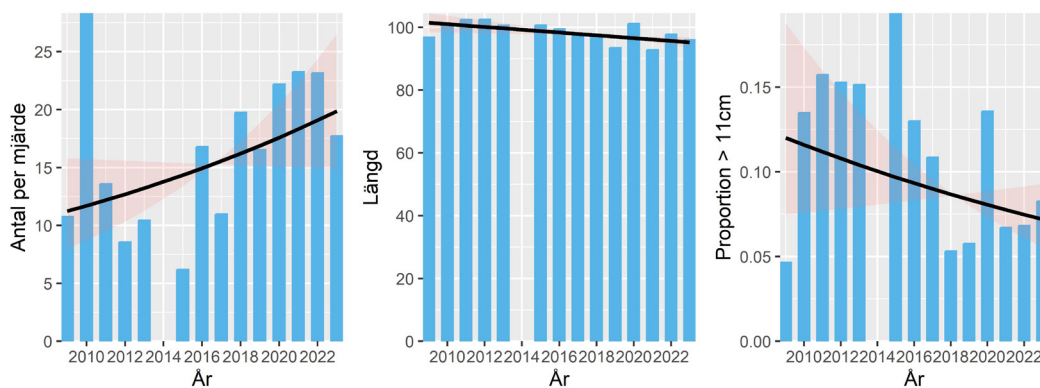
Tabell B 3. Fångststatistik för provtagningar och provfisken på lokalen Rösö i västra Hjälmarén. Provtagning 1 sker tidigt på säsongen, provtagning 2 i mitten av säsongen och provfisket i slutet av säsongen.

År och metod	Andel honor (%)	Medellängd (mm)	Andel med kloskador (%)	Andel med pestfläckar (%)	Antal mätta kräftor
2009 Provtagning 1	45	103	20	0	200
2009 Provtagning 2	58	101	13	1	200
2009 Provfiske	55	100	23	0	654
2010 Provtagning 1	67	103	9	1	200
2010 Provtagning 2	66	102	5	1	212
2010 Provfiske	74	104	3	0	1085
2011 Provtagning 1	77	106	11	4	200
2011 Provtagning 2	71	106	11	5	200
2011 Provfiske	75	104	11	1	757
2012 Provtagning 1	78	112	13	5	200
2012 Provtagning 2	76	109	12	10	200
2012 Provfiske	65	106	12	1	279
2013 Provtagning 1	77	108	10	5	200
2013 Provtagning 2	66	105	6	1	200
2013 Provfiske	59	99	10	1	214
2014 Provtagning 1	66	105	15	0	200
2014 Provtagning 2	53	107	8	0	200
2015 Provtagning	65	108	12	0	200
2015 Provfiske	57	102	16	2	399
2016 Provtagning	64	106	12	9	249
2016 Provfiske	61	103	8	10	408
2017 Provtagning	42	97	11	10	400
2017 Provfiske	66	94	10	8	403
2018 Provtagning	72	97	11	9	500
2018 Provfiske	64	91	12	1	303
2019 Provtagning	62	98	9	9	930
2019 Provfiske	63	99	12	11	401
2020 Provtagning	65	98	12	15	603
2020 Provfiske	65	98	5	4	327
2021 Provtagning	44	91	8	2	869
2021 Provfiske	76	95	8	1	318
2022 Provtagning	57	90	10	7	785
2022 Provfiske	68	97	6	4	307
2023 Provtagning	76	97	11	12	673
2023 Provfiske	60	98	12	9	413

Nännön

Lokalen Nännön ligger i den norra delen av centrala Hjälmarren. Bottensubstratet på lokalen är en blandning av sten-, hård-, fast- och mjukbotten och djupet är 2–6 meter. Under 2016 placerades burarna en bra bit ifrån den vanliga lokalen på grund av ett missförstånd, vilket gör det svårt att jämföra det årets data med tidigare data.

Förändring över tid av provfiskade fångster vid lokalen Nännön visar tendenser till ökande antal kräftor. Förändringen är dock marginellt signifikant ($0.05 < p < 0.1$). Kräftornas medelstorlek har en signifikant minskande trend. Ingen signifikant trend upptäcktes för varken minskande eller ökande andel kräftor över 110 mm i den provfiskade fångsten (figur B10). Antal småkräftor ökade signifikant över perioden (tabell 5).

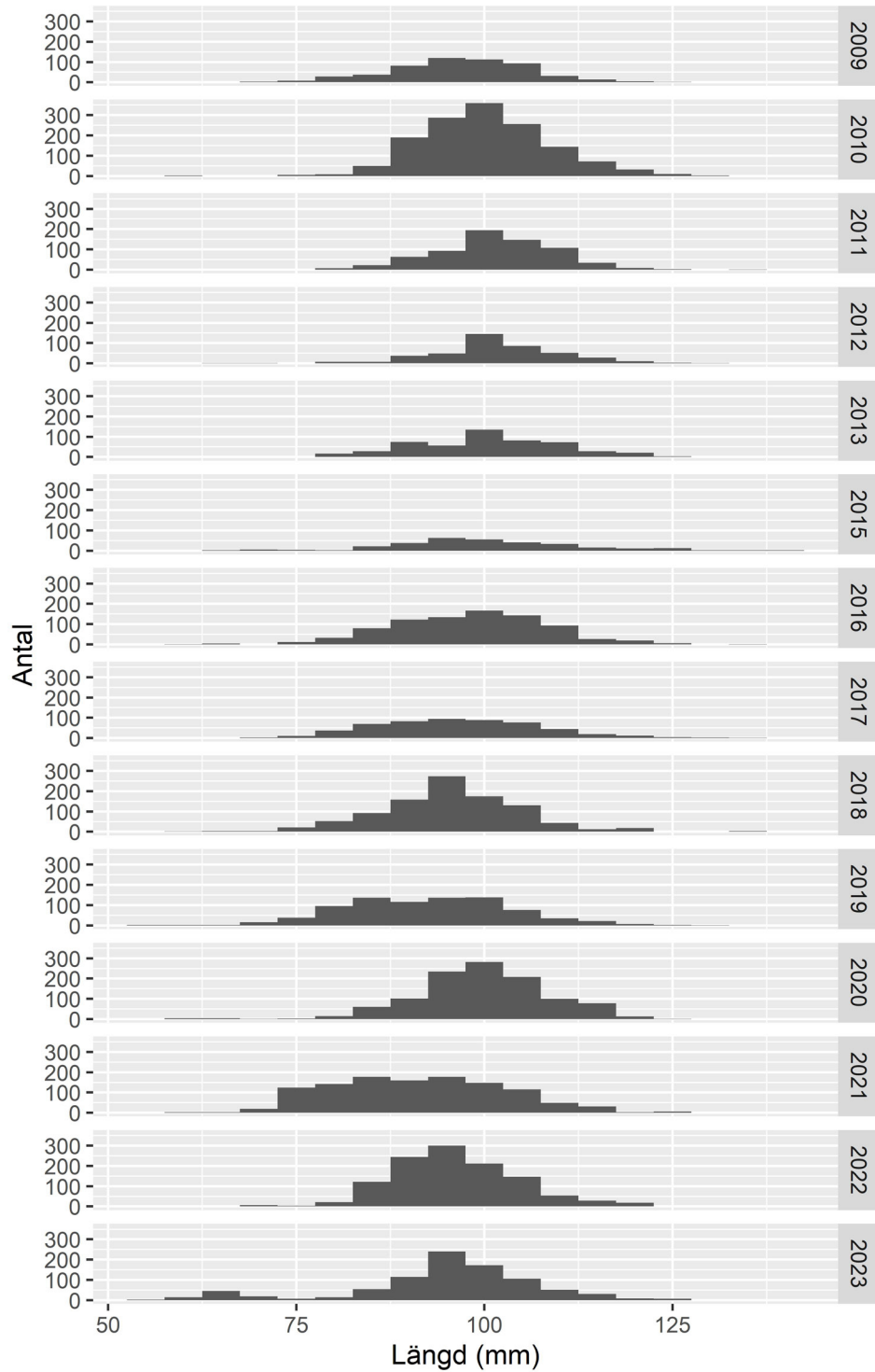


Figur B 10. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Nännön i Hjälmarren. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittenograf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procents konfidensintervall.

I histogrammet för Nännön syns en tydlig förskjutning till allt mindre medelstorlekar vilket ofta sker inom en hårt fiskad lokal (figur B11).

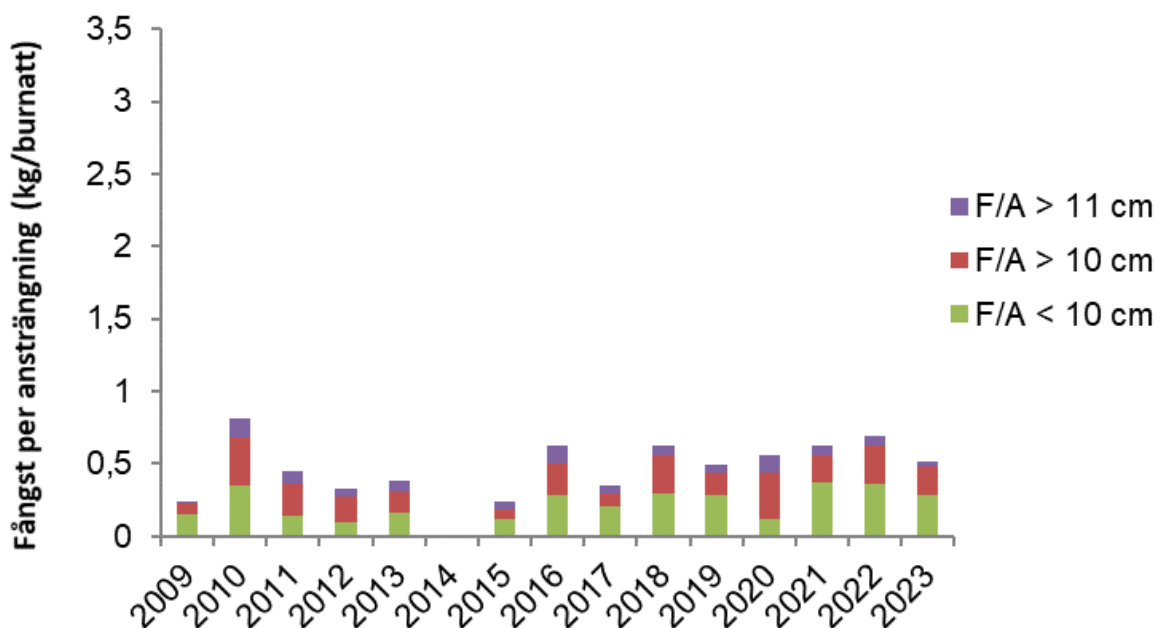
Fångst per ansträngning (F/A) i provtagningen har generellt varit mycket hög på lokalen men den har också varierat betydligt över tid. År 2010 och 2011 var det mycket god F/A, vilket följdes av några år med medelhög F/A, samt en bottennotering 2015. År 2020 var F/A vid provtagningen den högsta som uppmätts på lokalen (figur B13). Därefter har F/A minskat något varje år. I provfisket har F/A hållit sig på en betydligt mer ordinär nivå. Andelen kräftor över 110 mm är också något lägre jämfört med provtagningen. År 2023 var F/A i provfisket något lägre jämfört med åren innan. Generellt kan F/A i provfisket anses som relativt stabilt på en hög nivå över den tid som provfiske skett på lokalen (figur B12). Andelen kräftor över det frivilliga minimimåttet (110 mm) har varit relativt stor i provtagningen medan den har varit betydligt lägre än i provfisket. Detta kan bero på att provfisket sker senare på säsongen då det redan förekommit fiske på lokalen jämfört med provtagningen som ofta sker på för säsongen ofiskade lokaler (figur B11-B13).

Längdfördelning över år, Nännön



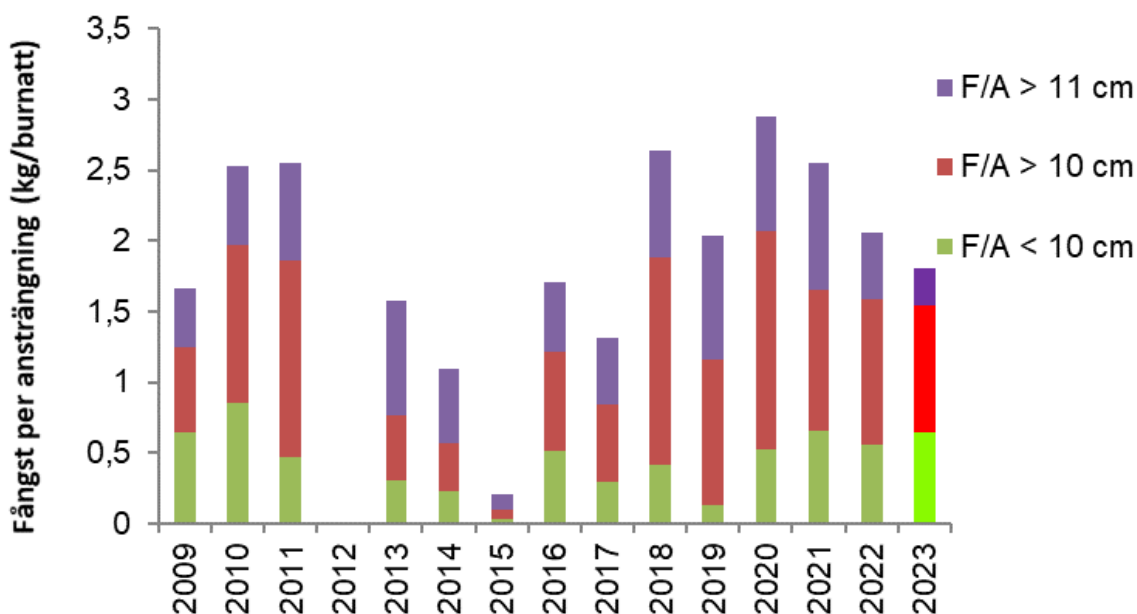
Figur B 11. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Röskö i Hjälmaren 2009-2023. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten.

Nännön (provfiske)



Figur B 12. Fångst per ansträngning vid provfiske på lokalen Nännön i norra delen av Hjälmarén

Nännön (provtagning)



Figur B 13. Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalen Nännön i norra delen av Hjälmarén. 2023 års data är utmärkt med klarare färger eftersom provtagning gjordes 3 veckor senare på säsongen jämfört med tidigare år.

Längdfördelning och medellängd. Vid provfisket 2023 var det en topp i storlekskategorin 90 - 99 mm. En viss förskjutning åt de mindre längdklasserna kan skönjas gentemot de tidigare åren i provfisket. År 2023 var medellängden i provfisket 96 mm. Medellängden för 2023 års provtagning var 100 mm vilket är marginellt lägre än året innan.

Bedömning av individdata (könsfördelning, skador & pest). Fångsterna på lokalen har med ett fåtal undantag alltid dominerats av honor och så även under 2023 där provtagningen och provfisket gav en andel honor på 77 respektive 63 procent (tabell B4). Andelen kräftor med kloskador har legat relativt stabilt de senaste åren. År 2023 låg andelen med kloskador på 13 procent i provtagningen och 11 procent i provfisket. Andelen kräftor med synliga pestfläckar har varierat betydligt mellan provtillfällena och år. Från 2016 och framåt har andelen med någon sorts pestsymtom varit betydligt högre än tidigare år. Vid 2021 års undersökningar var andelen med pestsymptom något lägre än igen med 5 procent respektive 9 procent i provtagningen och provfisket. År 2023 hade andelen med pestsymptom ökat något igen med 22 procent respektive 14 procent i provtagningen respektive i provfisket.

Tabell B 4. Fångststatistik för provtagningar och provfisken på lokalen Nännön i norra Hjälmarén. Provtagning 1 sker tidigt på säsongen, provtagning 2 i mitten av säsongen och provfisket i slutet av säsongen. *2016 års provtagning skedde en bit ifrån den normala provtagningsrutan och bör tolkas in med försiktighet.

År och metod	Andel honor (%)	Medellängd (mm)	Andel med kloskador (%)	Andel med pestfläckar (%)	Antal mätta kräftor
2009 Provtagning 1	52	101	11	1	200
2009 Provtagning 2	55	99	14	0	200
2009 Provfiske	55	97	21	0	538
2010 Provtagning 1	66	104	14	6	200
2010 Provtagning 2	66	100	10	2	211
2010 Provfiske	67	101	6	0	682
2011 Provtagning 1	88	107	9	12	200
2011 Provtagning 2	77	103	13	12	200
2011 Provfiske	73	102	17	1	356
2012 Provfiske	70	103	18	0	321
2013 Provtagning 1	73	108	10	19	200
2013 Provtagning 2	67	107	10	9	200
2013 Provfiske	67	101	16	7	522
2014 Provtagning 1	79	107	14	0	200
2014 Provtagning 2	59	107	6	2	200
2015 Provtagning	79	107	8	4	125
2015 Provfiske	54	101	12	2	310
2016 Provtagning*	50	100	13	20	262
2016 Provfiske	59	100	15	27	400
2017 Provtagning	46	102	13	44	267
2017 Provfiske	53	97	12	25	396
2018 Provtagning	79	104	14	20	368
2018 Provfiske	57	97	11	9	320
2019 Provtagning	38	108	10	17	463
2019 Provfiske	60	93	7	9	400
2020 Provtagning	58	104	13	30	540
2020 Provfiske	54	101	12	15	317
2021 Provtagning	57	101	11	5	454
2021 Provfiske	65	93	10	9	313
2022 Provtagning	76	102	16	15	378
2022 Provfiske	68	98	8	11	308
2023 Provtagning	77	100	13	22	460
2023 Provfiske	63	96	11	14	412

Vättern

Sveriges näst största sjö Vättern (figur B14) är en näringsfattig och kall sjö med stort medeldjup (tabell B5). I den norra delen av sjön finns skärgårdsliknande miljöer med öar. Tillrinningsområdet består ungefär till hälften av barr- och blandskog och en femtedel av åkermark. Jordarterna kring sjön domineras av grov- och finkornigt sediment, moräner och organogena jordar så som torv och gyttejordar. Sjön hyser naturliga bestånd av röding, öring, sik, abborre och gädda som är attraktiva arter både för yrkes- och sportfiske. Sammantaget finns ett 30-tal fiskarter i sjön (Norrgård 2009). Signalkräfta utgör idag den viktigaste kommersiella arten för yrkesfisket i Vättern. Det sammanlagda värdet av det yrkesmässiga fisket efter signalkräfta i Vättern har under de senaste tio åren utgjort cirka 90 procent av värdet på det totala fisket i sjön (figur 4).

Tabell B 5. Sjöuppgifter för sjön Vättern

Koordinater (X / Y):	6490290 / 1455500	Höjd över havet (m):	88,5
Län:	Östergötlands (5), Västra Götalands (14), Örebro (18), Jönköpings (6)	Sjöyta (km²):	1 893
Kommun:	Ett flertal	Maxdjup (m):	128
Avrinningsområde:	Motala ström (67)	Medeldjup (m):	40
Introduktion signalkräfta:	1969	Totalfosfor (µg/l):	3
Burtyp i fisket:	Cylinder (stor)	Årlig landning av kräfta (ton):	101,6*

*2023 års officiell yrkesfiskestatistik

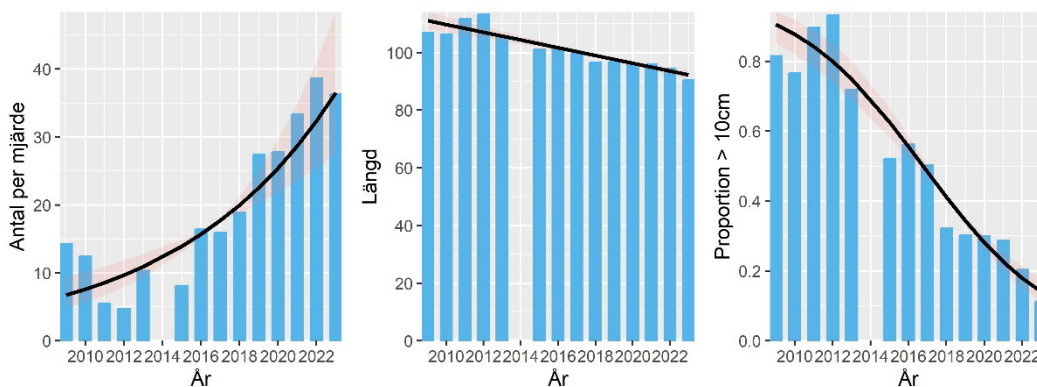
Bestånd av flodkräfta fanns tidigare i Vättern, men det kommersiella fisket efter arten var försumbart (Degerman 2004). Av äldre landningsstatistik från 1914 framgår att ett antal hundra kilo flodkräfta fångades vissa år fram till 1937, främst på enskilda fiskerättsägares vatten i norra delen av sjön. Troligen kom kräftpesten till sjön någon gång under slutet av 1930-talet. På grund av Vätterns storlek är det sannolikt att utbrott av pest inte uppmärksammades omedelbart eftersom bestånden var utspridda och därmed bestod av delpopulationer. Sannolikt drabbades inte heller samtliga bestånd i sjön av pest samtidigt, eftersom flodkräftor fortfarande fångades i norra delen av Vättern en bit in på 1960-talet.



Figur B 14. Provfiske – och provtagningsområden i Vättern. Sörviken i nordvästra delen av sjön, Stora Röknen invid sydvästra delen av ön med samma namn, Tängan beläget på mitt på revet med samma namn i mitten av sjöns norra del, Flisen även den belägen på ett rev i västra delen av sjön och Vadstenaviken belägen i viken utanför Vadstena i den östra delen av Vättern och den nya lokalen Nordvästra Visingsö (Borngnabben) är beläget strax utanför Visingsös nordvästra spets. ©Lantmäteriet.

Sörviken

Sörviken är beläget i nordvästra Vättern och lokalen ligger på enskilt vatten som nyttjas för signalkräftfiske ungefär tre gånger per säsong. Lokalens bottensubstrat är en blandning av sten, hårbotten, fast botten och mjukpartier, och djupet varierar mellan 2 och 7 meter. Förändring över tid av provfiskade fångster vid lokalen Sörviken visar på en signifikant ökning av antal kräftor och minskande storlekar. Antalet småkräftor ökar signifikant i fångsten samtidigt som andelen kräftor över 100 mm minskar (figur B15, tabell 5).

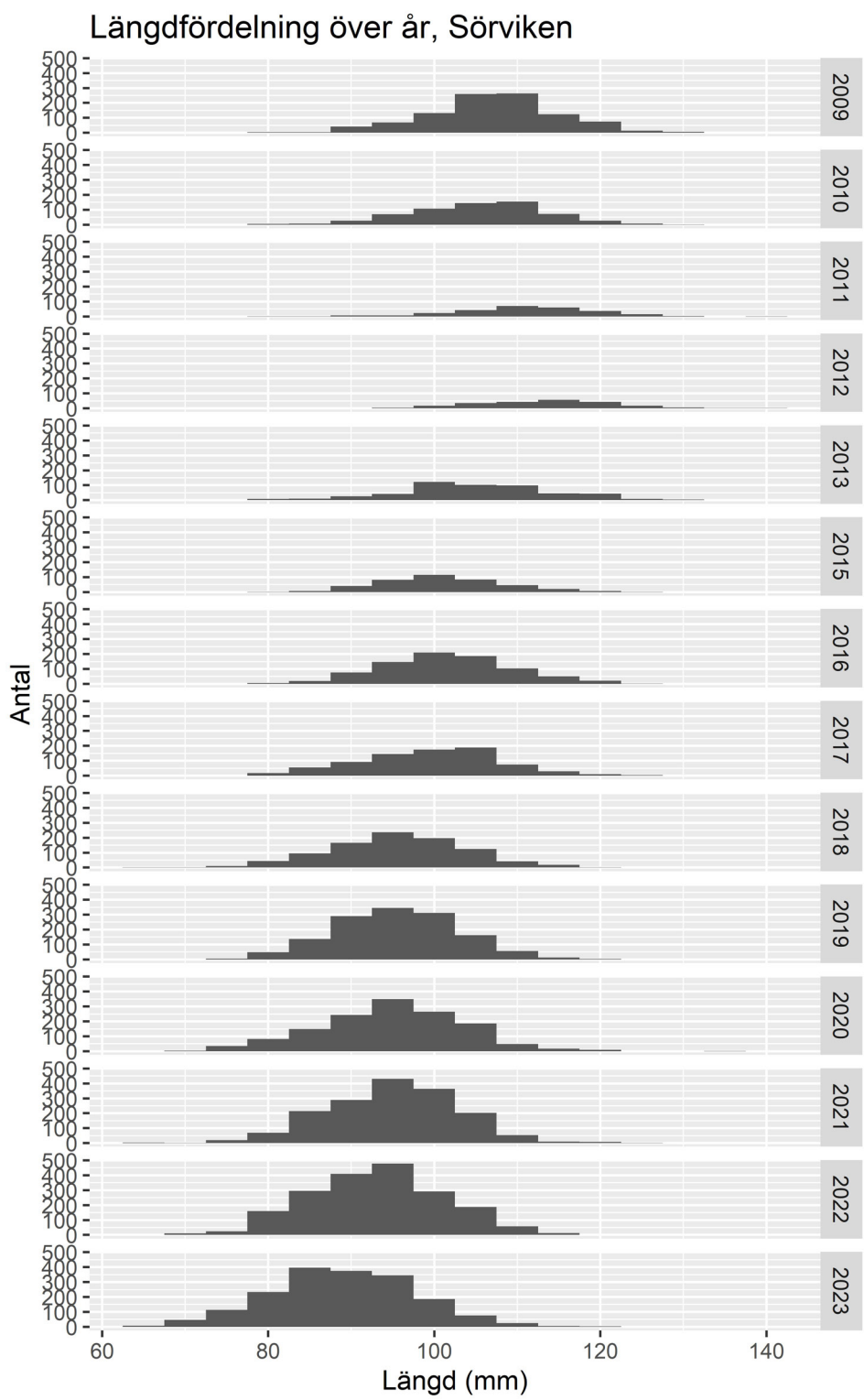


Figur B 15. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Sörviken i Vättern. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittenograf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procentens konfidensintervall.

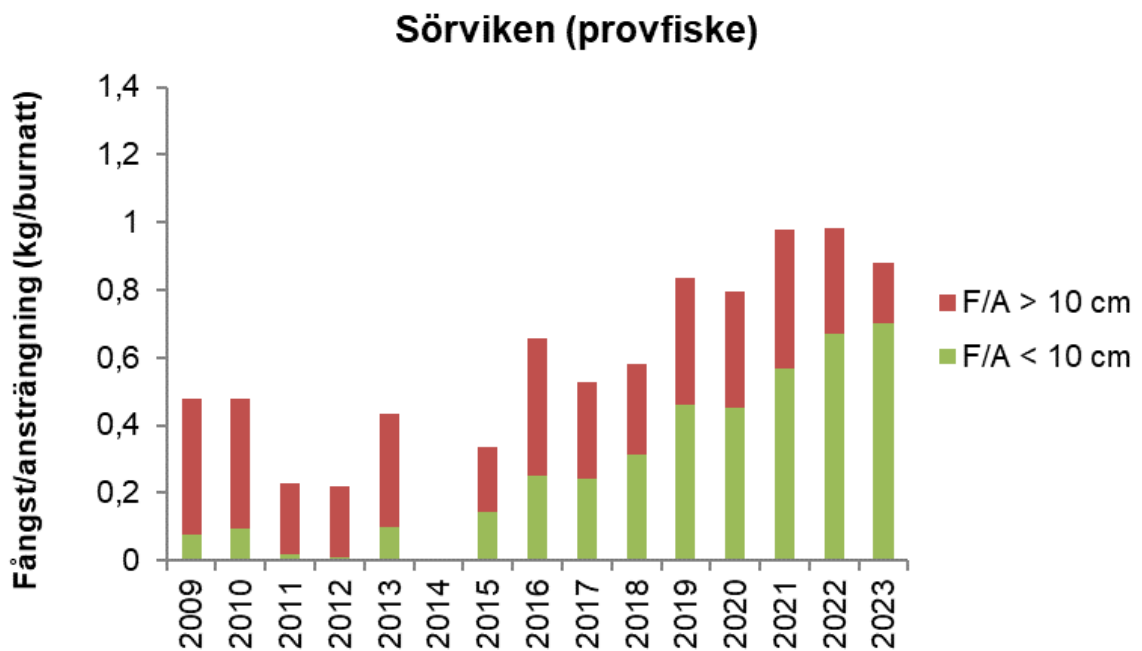
I histogrammet för Sörviken syns en tydlig förskjutning till allt mindre medelstorlekar vilket ofta sker inom en hårt fiskad lokal (figur B16).

Fångst per ansträngning (F/A). I provfisket har F/A ökat för varje år sedan 2015. 2021 och 2022 års provfiske gav de högsta F/A hittills på lokalen (figur B17). I provtagningen däremot har F/A varierat betydligt mer från år till år. 2023 års provtagning gav den högsta F/A hittills i paritet med den tidigare toppnoteringen år 2019 (figur B18).

Längdfördelning och medellängd. Längdfördelningen på lokalen försköts under flera år mot större kräftor, men från 2015 och framåt har andelen små kräftor ökat betydligt (figur B16-B18). En ökad andel små kräftor i fångst per ansträngning tyder på att rekryteringen på lokalen är bra samtidigt som det fortfarande finns förhållandevis gott om kräftor som är över minimimåttet. Medellängden var relativt hög under början av undersökningsperioden (2009) och till och med väldigt hög under provfisket 2011 och 2012, vilket troligtvis beror på väldigt låga nivåer av små kräftor. På senare år har medellängden minskat. Provfisket 2023 gav den minsta uppmätta medellängden för lokalen med 90 mm (tabell B6; figur B15).

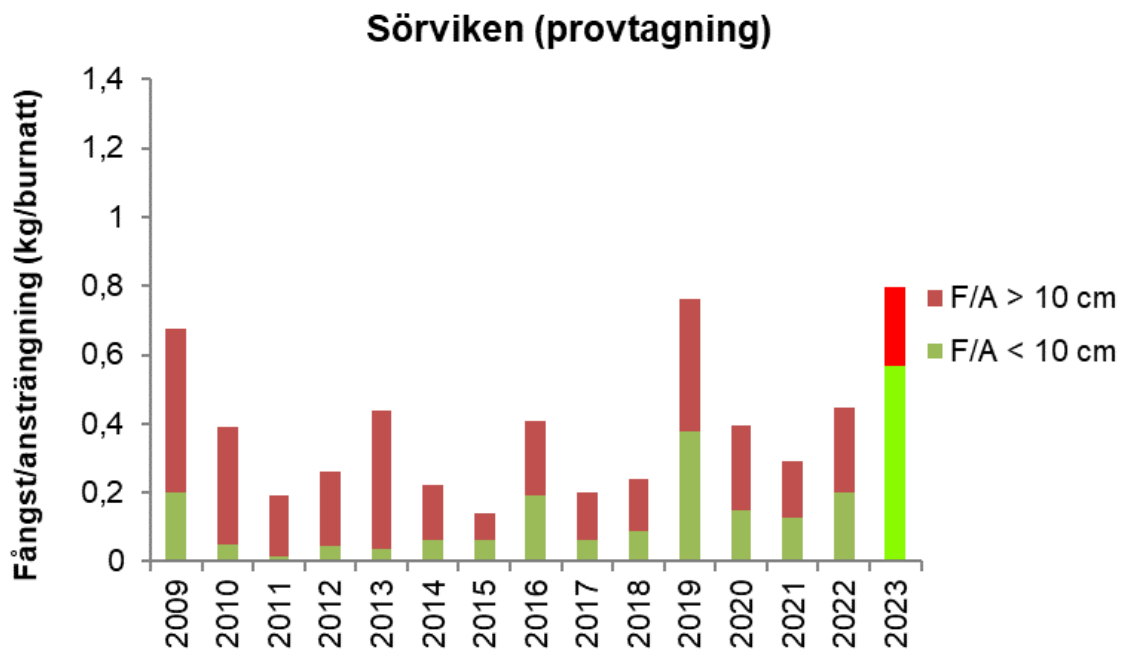


Figur B 16. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Sörviken i Vättern 2009 - 2023. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten.



Figur B 17. Fångst per ansträngning vid provfiske på lokalen Sörviken i nordvästra delen av Vättern.

Bedömning av individdata (könsfördelning, skador & pest). Lokalen har generellt haft en högre andel honor inom provfisket som ligger lite senare på fiskesäsongen, så även år 2023 (tabell B6). I provtagningen så var andelen honor den högsta uppmätta år 2023. Troligtvis spelar faktumet att provtagningen låg ca 3 veckor senare på säsongen jämfört med tidigare år in i detta. Andelen kräftor med kloskador har varierat på lokalen. År 2023 låg andelen kräftor med kloskador på den högsta uppmätta med 19 procent för provtagningen och det mer ordinära 11 procent vid provfisket. Andelen med synliga pestfläckar har ökat markant på senare år men 2023 var andelen väldigt lågt inom provfisket med endast 1 procent jämfört med 24 procent inom provtagningen samma år vilket är anmärkningsvärt.



Figur B 18. Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalen Sörviken i nordvästra delen av Vättern. 2023 års data är utmärkt med klarare färger eftersom provtagning gjordes 3 veckor senare på säsongen jämfört med tidigare år.

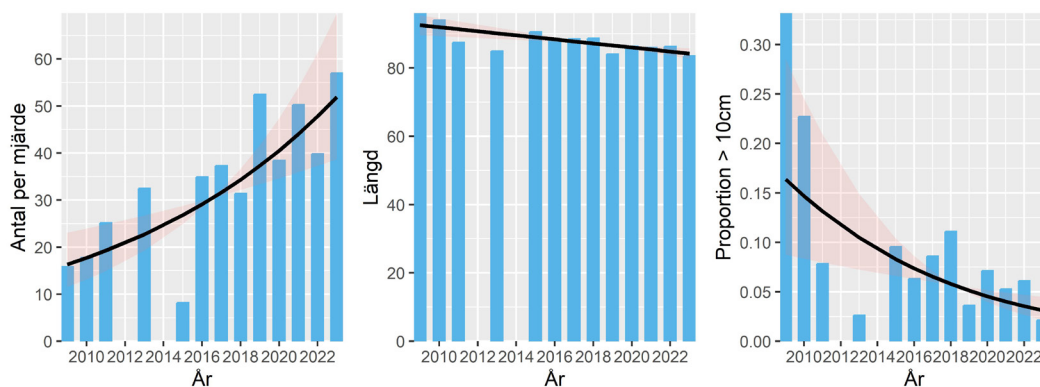
Tabell B 6. Fångststatistik för provtagningar och provfisken på lokalen Sörviken i nordvästra Vättern. Provtagning 1 sker tidigt på säsongen, provtagning 2 i mitten av säsongen och provfisken i slutet av säsongen.

År och metod	Andel honor (%)	Medellängd (mm)	Andel med kloskador (%)	Andel med pestfläckar (%)	Antal mätta kräftor
2009 Provtagning 1	61	105	11	0	200
2009 Provtagning 2	82	107	14	12	200
2009 Provfiske	84	107	0	0	999
2010 Provtagning 1	58	107	11	7	200
2010 Provtagning 2	88	106	9	2	200
2010 Provfiske	89	106	7	0	620
2011 Provtagning 1	53	108	10	10	202
2011 Provtagning 2	51	109	11	19	200
2011 Provfiske	87	112	7	0	275
2012 Provtagning 1	40	106	10	9	200
2012 Provtagning 2	47	107	15	12	200
2012 Provfiske	71	113	16	0	234
2013 Provtagning 1	59	107	9	13	200
2013 Provtagning 2	31	109	10	12	200
2013 Provfiske	78	105	10	6	516
2014 Provtagning 1	56	105	9	2	200
2014 Provtagning 2	58	102	13	2	200
2015 Provtagning	60	98	9	15	364
2015 Provfiske	89	101	8	9	405
2016 Provtagning	49	102	11	16	250
2016 Provfiske	70	102	4	12	733
2017 Provtagning	38	102	6	21	400
2017 Provfiske	80	100	9	16	602
2018 Provtagning	38	100	12	27	400
2018 Provfiske	73	97	10	29	457
2019 Provtagning	50	99	10	20	606
2019 Provfiske	74	97	12	24	456
2020 Provtagning	46	99	13	24	400
2020 Provfiske	74	96	14	22	575
2021 Provtagning	53	99	12	11	739
2021 Provfiske	72	96	9	13	734
2022 Provtagning	43	98	12	13	556
2022 Provfiske	77	95	10	8	492
2023 Provtagning	68	91	19	24	698
2023 Provfiske	82	90	11	1	585

Tängan

Tängan är ett stort grundområde i norra delen av Vättern, beläget söder om öarna Stora Röknen och Lilla Röknen. Området är helt fredat från fiske, med undantag för fiske efter signalkräfta med betade burar. Lokalen ligger på allmänt vatten och har under 2000-talet fiskats hårt inom yrkesfisket och allmänhetens fiske. Under den provfiskade perioden så har medellängden minskat (figur B19 - B21). De senaste åren verkar dock många yrkesfiskare koncentrera sig på andra lokaler. Den totala ansträngningen på Tängan antas därför ha minskat. År 2012 rådde hård väderlek under en längre period på området, och därför blev inget provfiske utfört det året. Likaså har det inte gått att få till en provtagning på Tängan sedan 2017 eftersom yrkesfiskarna numera prioriterar att fiska på andra områden med bättre avkastning (figur B22 & Tabell B7). Yrkesfiske förekommer fortfarande på lokalen men i avsevärt mindre omfattning än tidigare. Bottensubstratet på Tängan varierar en del, men i provrutan är det mest sten. Djupet varierar också stort mellan 5 och 20 meter.

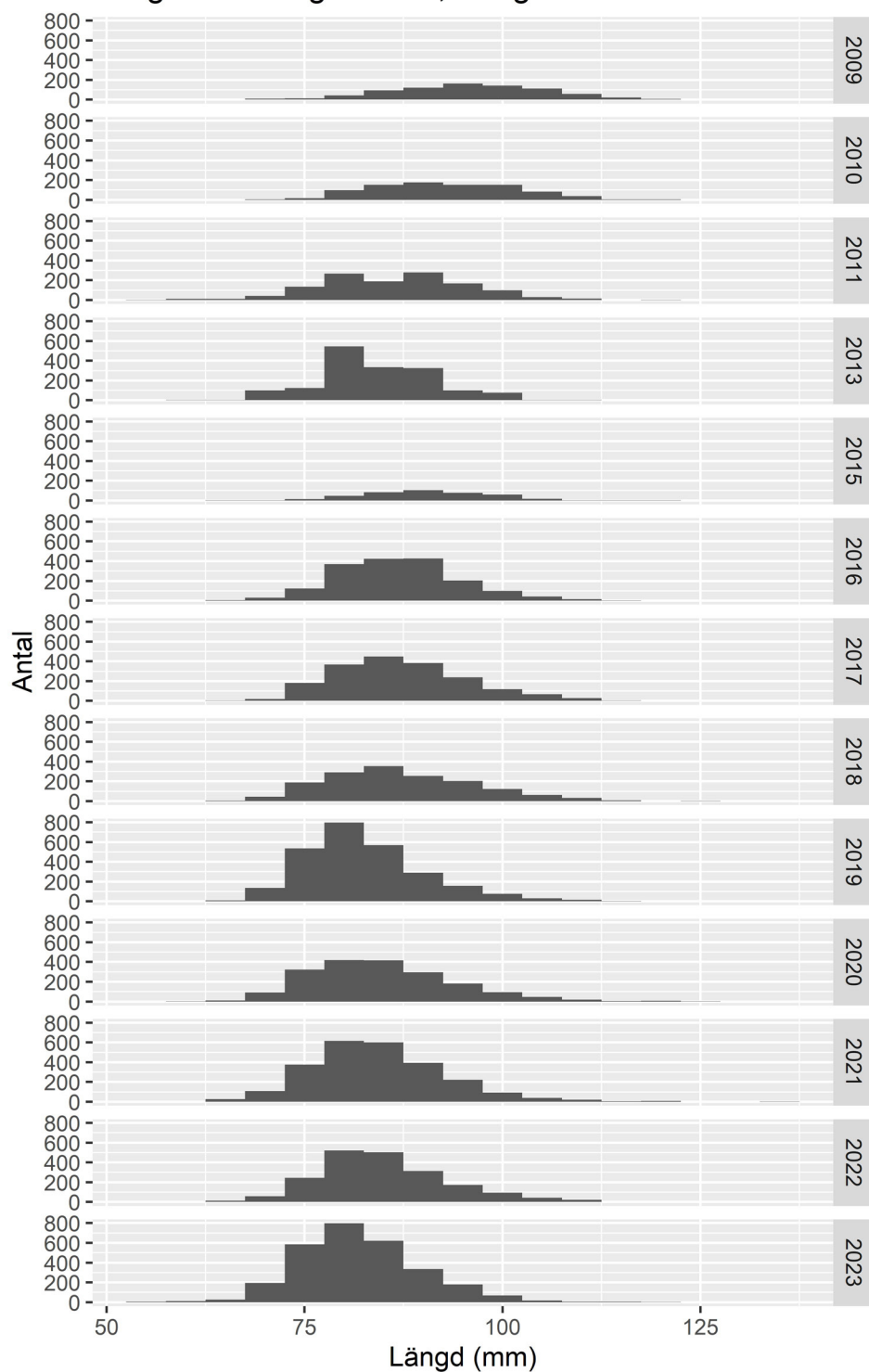
Provfisket på Tängan visar att antalet kräftor per mjärde har ökat och medelstorleken har minskat signifikant över tid. Antalet småkräftor har ökat signifikant samtidigt som andelen kräftor över 100 mm har minskat (figur B19, tabell 5).



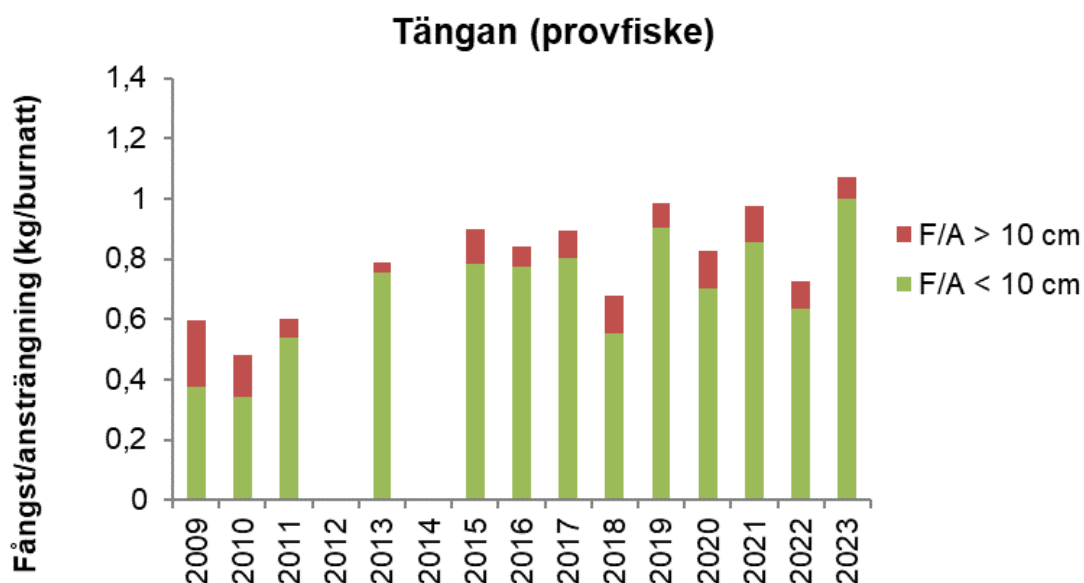
Figur B 19. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Tängan i Vättern. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mitten graf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procents konfidensintervall.

I histogrammet för Tängan syns en tydlig förskjutning till allt mindre medelstorlekar vilket ofta sker inom en hårt fiskad lokal (figur B20).

Längdfördelning över år, Tängan



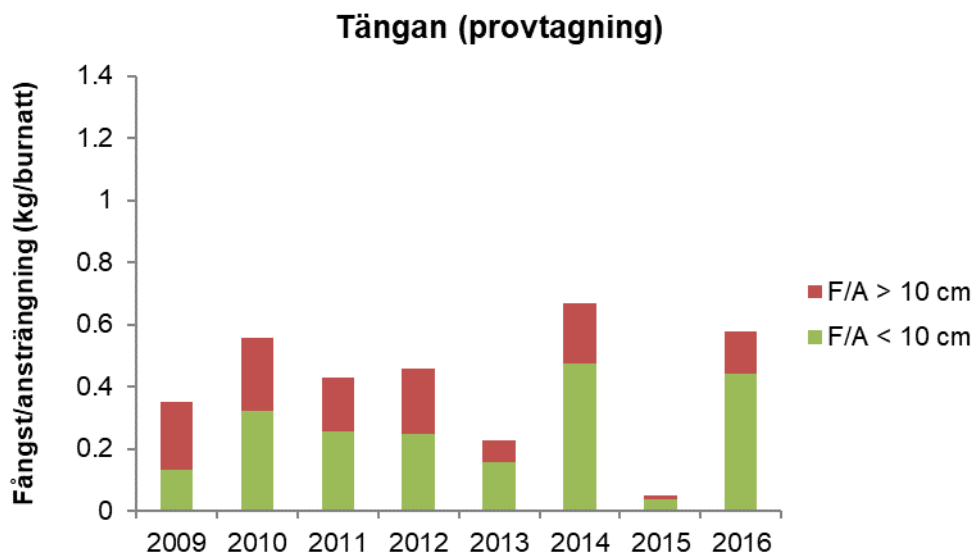
Figur B 20. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Tängan i Vättern 2009 - 2022. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten.



Figur B 21. Fångst per ansträngning vid provfiske på lokalen Tängan i Vättern.

Fångst per ansträngning (F/A) i provfisket har haft en generellt ökande trend över tid. År 2023 var F/A den högsta uppmätta under alla provfisken. Vid provfisket 2023 var andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm endast 7 procent av totalfångsten sett till vikt och 3,6 procent sett till antal kräftor vilket får räknas som en mycket låg andel (figur B21).

Längdfördelning och medellängd. Längdfördelningen visar på en kraftig förskjutning mot små kräftor där en ovanligt stor andel av den totala fångsten är mellan 70 och 90 mm (figur B19-B20). Längdsammansättningen i fångsten på Tängan har gått från att vara en nyetablerad kräftlokal (2005) med hög andel stora kräftor, till att vara en hårt fiskad lokal med hög andel små kräftor och fram till idag då yrkesfiskets ansträngningar minskat men det egentligen inte skett någon återhämtning av de större storleksklasserna (2023). Samtidigt har antalet kräftor per bur under samma tidsperiod gått från relativt få kräftor till väldigt många kräftor per bur 2023 (figur B21). Ett tidigare mycket högt fisketryck har sannolikt haft stor påverkan på denna utveckling. Den höga andelen små kräftor har under en tid varit utmärkande för lokalen Tängan. Idag är dock skillnaderna gentemot andra lokaler inte lika utmärkande, främst eftersom vissa andra lokaler nu också uppvisar större fångster av små kräftor. Det blir intressant att följa hur beståndet utvecklas i framtiden när fisketrycket inte är lika hårt som tidigare. Medellängden har haft en minskande trend sedan undersökningarna startades 2009. I provfisket 2023 uppgick medellängden till 83 mm vilket är den lägsta medellängden som uppmätts på lokalen.



Figur B 22. Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalen Tängan i Vättern

Bedömning av individdata (könsfördelning, skador & pest). I tabell B7 presenteras fångststatistik från provfisket och provtagningarna på Tängan. Andelen honor har varierat mellan provtillfällena och år. År 2023 var andelen honor 62 procent i provfisket. Andelen kräftor med kloskador har varierat även den över tid, men andelen är något högre åren efter 2011. År 2022 och 2023 låg andelen kräftor med kloskador i provfisket på 8 respektive 9 procent vilket är något lägre än åren tidigare. Andelen med synliga pestfläckar har haft en ökande trend på senare år och 2018 uppvisade den högsta uppmätta andelen kräftor med pestfläckar 26 procent. År 2023 var däremot andelen med pestfläckar betydligt lägre med endast 1 procent.

Tabell B 7. Fångststatistik för provtagningar och provfisken på lokalen Tängan. Provtagning 1 sker tidigt på säsongen, provtagning 2 i mitten av säsongen och provfisket i slutet av säsongen

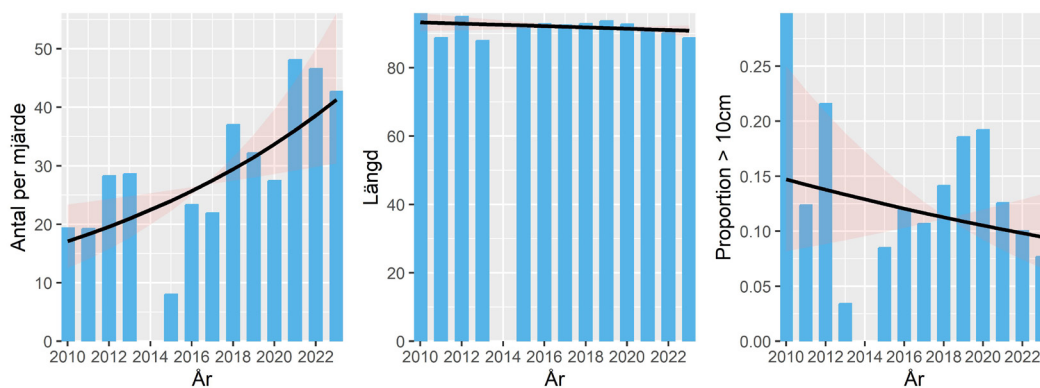
År och metod	Andel honor (%)	Medellängd (mm)	Andel med kloskador (%)	Andel med pestfläckar (%)	Antal mätta kräftor
2009 Provtagning 1	31	98	6	0	200
2009 Provtagning 2	64	105	11	3	200
2009 Provfiske	61	96	5	0	790
2010 Provtagning 1	48	93	8	2	200
2010 Provtagning 2	63	99	6	5	200
2010 Provfiske	57	94	3	0	888
2011 Provtagning 1	57	95	15	17	200
2011 Provtagning 2	54	97	9	5	200
2011 Provfiske	39	87	3	0	1256
2012 Provtagning 1	54	97	17	8	200
2012 Provtagning 2	61	97	4	2	200
2013 Provtagning 1	36	91	10	3	200
2013 Provtagning 2	65	93	10	10	200
2013 Provfiske	55	85	3	1	1623
2014 Provtagning 1	62	94	15	0	200
2014 Provtagning 2	50	96	16	2	200
2014 Provfiske					
2015 Provtagning	56	90	12	24	200
2015 Provfiske	61	91	13	7	408
2016 Provtagning	76	89	9	11	249
2016 Provfiske	57	88	8	6	554
2017 Provfiske	54	88	11	19	792
2018 Provfiske	56	89	14	26	460
2019 Provfiske	57	84	11	11	692
2020 Provfiske	50	86	11	16	575
2021 Provfiske	63	86	15	17	644
2022 Provfiske	60	86	8	11	640
2023 Provfiske	62	83	9	1	798

Stora Röknen

Stora Röknen är en större ö i den norra delen av Vättern. Området runt ön fiskas av yrkesfiskare som arrenderar enskilt vatten. Lokalens bottensubstrat utgörs mest av sten-, sand- och hårbotten på ett djup mellan två till tio meter. Lokalen började

ingå i undersökningarna 2010. Provfisken har genomförts under hela perioden (2010–2023), men av praktiska skäl har det inte gått att utföra någon provtagning på Stora Röknen efter 2015. Dock kunde en provtagning genomföras 2017 på fångst från en lang placerad precis i utkanten av provrutan. Detta berodde på att den ordinarie provtagningen, som skulle ha skett på Tängan, fick utföras vid Stora Röknen. Anledningen var att fisket på Tängan ännu inte hade kommit igång.

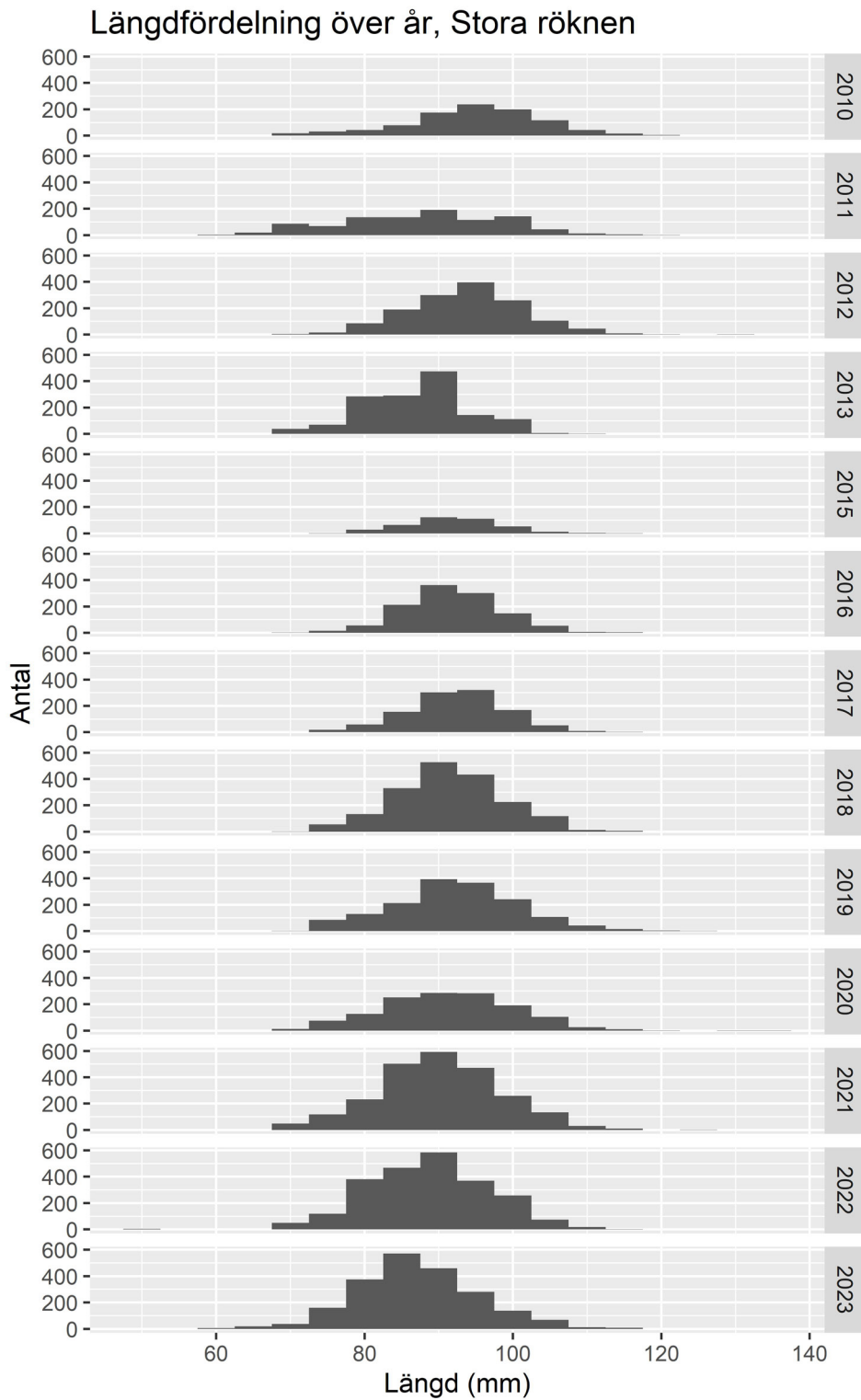
Förändring över tid av provfiskade fångster vid lokalen Stora Röknen visar på en signifikant ökning antalet av kräftor och av antalet småkräftor. Ingen signifikant förändring upptäcktes för storlek eller andel kräftor över 100 mm i den provfiskade fångsten. (figur B23, tabell 5).



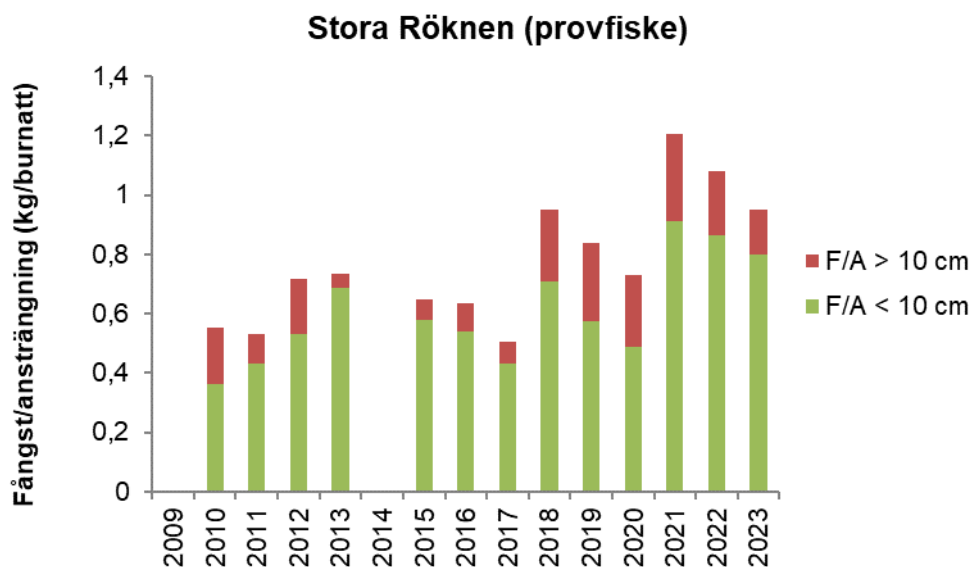
Figur B 23. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Stora Röknen i Vättern. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittengraf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procents konfidensintervall.

I histogrammet för Stora Röknen syns ingen tydlig förskjutning till vare sig mindre eller större medelstorlekar (figur B24).

Fångst per ansträngning (F/A) vid provfisket har varit förhållandevis stabil under hela den undersökta perioden, strax över ett halvt kilo per bur. Men från 2018 och framåt har F/A varit något högre än för tidigare år. År 2021 var F/A i provfisket det högsta någonsin med över 1,2 kg kräftor per bur. 2023 års provfiske gav dock något lägre fångster med 0,95 kg per bur (figur B25). Andelen små kräftor i fångsten har varit väldigt hög, särskilt vid provtagningen 2015 då nästan inga godkända kräftor fångades (figur B26).



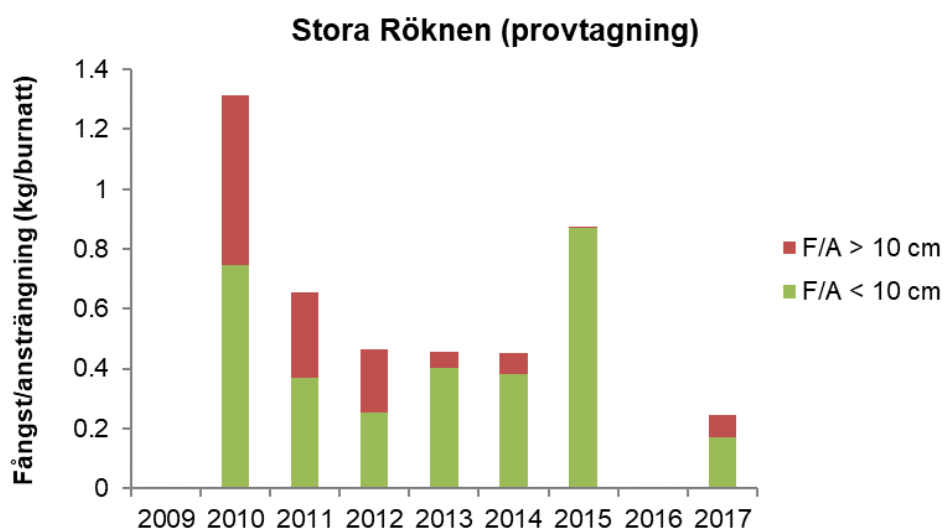
Figur B 24. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Stora Röknen i Vättern 2010 - 2023. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten.



Figur B 25. Fångst per ansträngning vid provfiske på lokalen Stora Röknen i Vättern

Längdfördelning och medellängd. Längdfördelningen har varierat mellan år och trenden från 2010 och framåt har varit minskande. Från 2015 och framåt har medellängden och andelen kräftor över 100 mm dock börjat öka svagt igen. År 2023 var däremot medellängden 89 mm vilket är den lägsta sedan 2015 (figur B23-24).

Bedömning av individdata (könsfördelning, skador & pest). Fångsterna på lokalen har generellt dominerats av honor även om andelen har varierat något under åren. År 2023 var andelen honor 81 procent vilket är den högsta uppmätta andelen under hela undersökningsperioden (tabell B8). Andelen kräftor med kloskador har haft en ökande tendens och nådde år 2018 sitt högsta värde hittills med 14 procent. År 2023 var andelen med kloskador 12 procent. Andelen kräftor med synliga pestfläckar har varierat under åren, fram till 2020 så kunde man urskönja en ökande trend. De två senaste åren har dock andel kräftor med pestfläckar minskat och år 2023 var andelen med pestfläckar endast 2 procent.



Figur B 26. Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalen Stora Röknen i Vättern.

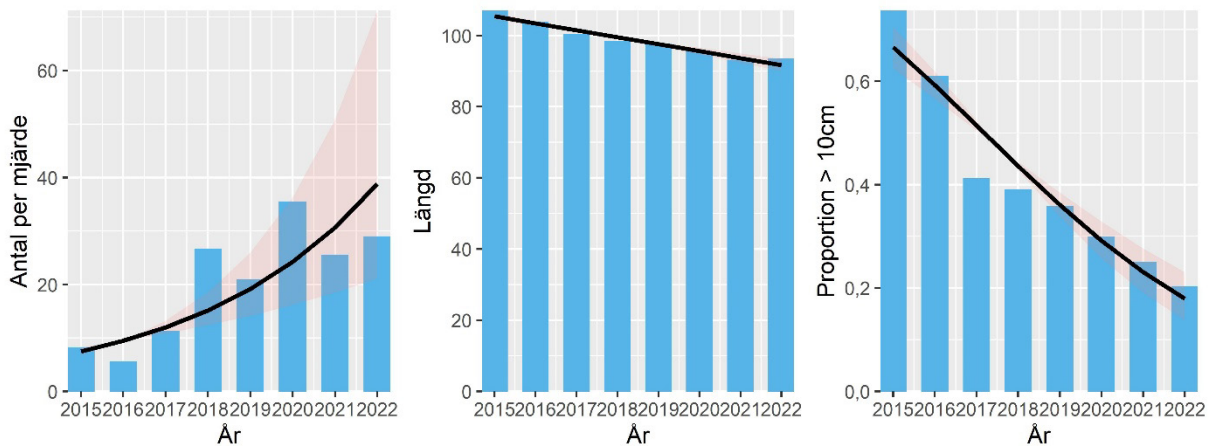
Tabell B 8. Fångststatistik för provtagningar och provfisken på lokalen Stora Röknen. Provtagning 1 sker tidigt på säsongen, provtagning 2 i mitten av säsongen och provfisket i slutet av säsongen.

År och metod	Andel honor (%)	Medelläng d (mm)	Andel med kloskador (%)	Andel med pestfläckar (%)	Antal mätta kräftor
2010 Provtagning 1	48	99	6	9	200
2010 Provtagning 2	63	100	11	4	200
2010 Provfiske	68	96	3	0	965
2011 Provtagning 1	50	99	4	10	200
2011 Provtagning 2	50	98	8	10	200
2011 Provfiske	52	89	2	1	962
2012 Provtagning 1	54	95	6	20	200
2012 Provtagning 2	53	99	9	16	200
2012 Provfiske	64	95	2	0	1413
2013 Provtagning 1	55	92	5	11	200
2013 Provtagning 2	43	91	10	6	200
2013 Provfiske	67	88	5	1	1429
2014 Provtagning 1	54	91	10	0	200
2014 Provtagning 2	60	94	9	2	200
2015 Provtagning	64	85	9	15	200
2015 Provfiske	68	92	11	3	401
2016 Provfiske	72	93	7	13	657
2017 Provfiske	80	92	11	12	1095
2018 Provfiske	67	93	14	25	587
2019 Provfiske	68	94	13	14	447
2020 Provfiske	66	93	10	17	526
2021 Provfiske	70	91	11	12	1010
2022 Provfiske	74	90	13	7	569
2023 Provfiske	81	89	12	2	560

Flisen

Flisen är ett stort grundområde som slingrar sig från norr till söder på västra sidan av centrala Vättern mellan Karlsborg och Hjo. Revet ligger på allmänt vatten och nyttjas av flertalet yrkesfiskare. År 2003 och 2007 provfiskades området av länsstyrelserna och Vätternvårdsförbundet och inga kräftor fångades (Johansson 2011). Första året som provtagning och provfiske genomfördes av SLU på lokalen var 2015. Anledningen till att lokalen valdes ut var att förbättra spridningen av provlokaler i Vättern, då tyngdpunkten i yrkesfisket gradvis flyttade allt längre söderut. Lodningen vid provfisket visade att lokalen har ett djup mellan fem och tio meter, och att botten till stor del består av sten och hårbotten.

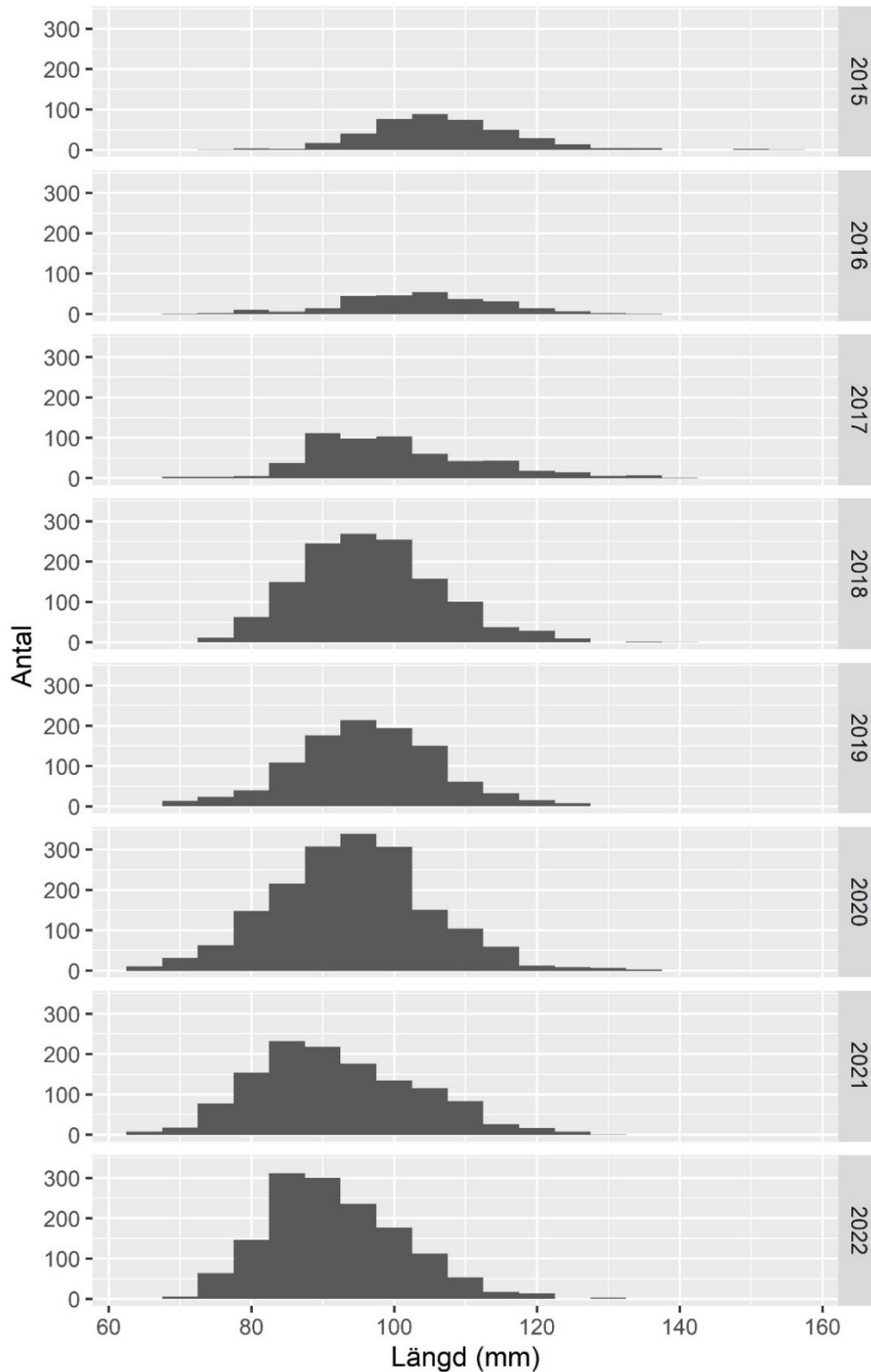
Förändring över tid av provfiskade fångster vid lokalen Flisen visar på en signifikant ökning av antal kräftor och minskande storlekar, vilket indikerar en hårt fiskad lokal. Antalet småkräftor ökar signifikant i fångsten samtidigt som andelen kräftor över 100 mm minskar (figur B27, tabell 5).



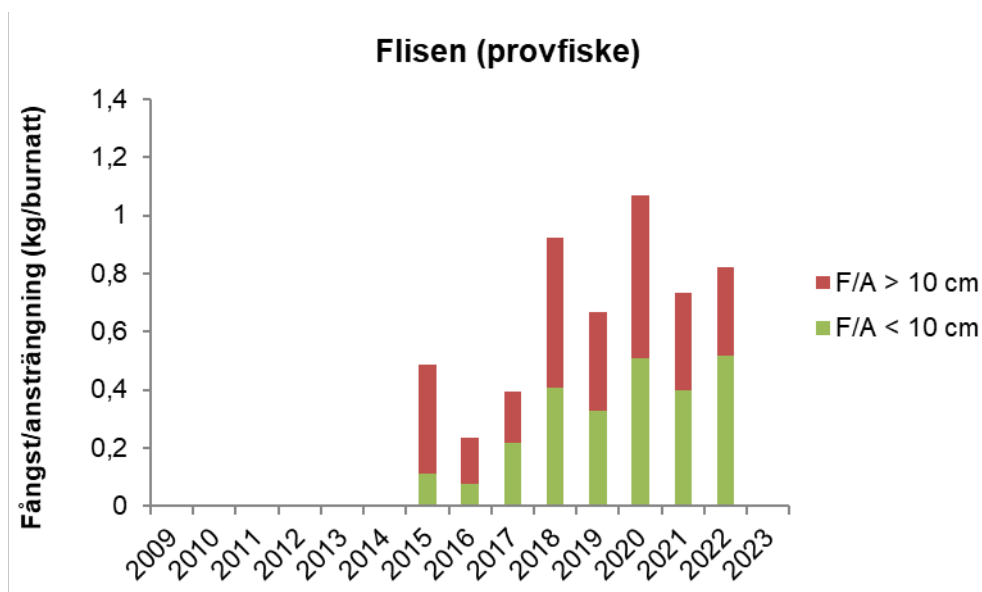
Figur B 27. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Flisen i Vättern. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittenograf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procents konfidensintervall.

I histogrammet för Flisen syns en tydlig förskjutning till allt mindre medelstorlekar vilket ofta sker inom en hårt fiskad lokal (figur B28).

Längdfördelning över år, Flisen

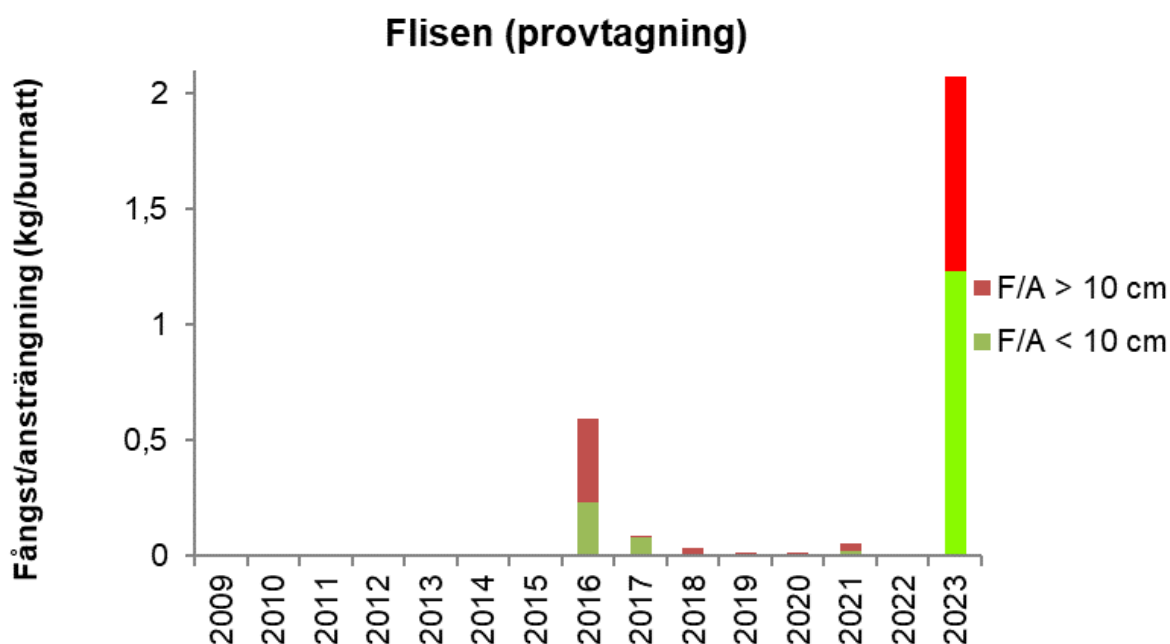


Figur B 28. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Flisen i Vättern 2015 - 2022. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten.



Figur B 29. Fångst per ansträngning vid provfiske på lokalen Flisen i Vättern.

Fångst per ansträngning (F/A) vid provtagningen av yrkesfiskets fångster har varit relativt låg, särskilt 2015 då endast 18 kräftor fångades. År 2016 fångades dock betydligt fler kräftor i provtagningen. Därefter har fångsterna varit låga igen (figur B30). Den låga F/A under 2018–2022 förstärks ytterligare av att burarna låg mellan tre och sju nätter innan de vittjats. Om burarna ligger ute under lång tid fångar de inte proportionellt lika mycket per natt som om de hade tömts och betats om varje natt (se t.ex. Rogell och Bohman 2021). De små kräftorna hinner också krypa ut genom burarnas flyktöppningar när betet tagit slut eller förlorat sin attraktion. Troligtvis spelar vattentemperaturen runt Flisen en stor roll vid fångster så tidigt på säsongen då provtagningen sker. År 2023 så utfördes provtagningen ca 3 veckor senare på säsongen gentemot tidigare år. Resultatet blev också att F/A blev den hittills högsta uppmätta i Vättern (figur B30). Detta visar även provfisket som också sker senare på säsongen. F/A är här generellt högre än vid provtagningen, och visar på ett bestånd med en större andel stora kräftor (figur B29).



Figur B 30. Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalen Flisen i Vättern. 2023 års data är utmärkt med klarare färger eftersom provtagning gjordes 3 veckor senare på säsongen jämfört med tidigare år.

Längdfördelning och medellängd. Under 2023 så provfiskades inte lokalen Flisen p.g.a. då andra lokaler prioriterades. Provfisket 2022 gav en längdfördelning med en topp som är förskjutet mot de mindre storlekskategorierna dock är flera storlekskategorier mer väl representerade 2022 jämfört med 2021 (figur B28). Medellängden var relativt hög då undersökningarna startade (2015) men har i stort sett minskat för varje år därefter. År 2023 var medellängden 95 mm i provtagningen och 93 mm i provfisket (tabell B9). Samtidigt som medellängden generellt minskar så ökar antalet fångade kräftor (figur B27 - B28). Denna utveckling liknar de tidiga faserna av det vi har sett vid lokalen Tängan (figur B19-B20). Det generella mönstret visar att en nyetablerad lokal har få men stora kräftor och att det under påföljande år (vid bibehållet yrkesfiske) utvecklas till allt fler kräftor med en kraftigt minskande medelstorlek (figur B19-B20 & B27-B28). Troligtvis har fiske och andra faktorer en påverkan på denna utveckling. Vid senare års provfisken har kräftor större än minimimåttet (100 mm) utgjort ca hälften av fångstens totala vikt. Under provfisket vid Flisen 2022 så utgjorde andelen kräftor över minimimåttet 24 procent i antal, och 37 procent i vikt.

Bedömning av individdata (könsfördelning, skador & pest). Andelen honor inom provtagningen har varierat kraftigt mellan år. Troligtvis är detta till stor del styrt av temperatur och delvis av slump då fångsterna ofta varit små tidigt på säsongen. År 2023 var andelen honor i provtagningen 60 procent. I provfisket så har

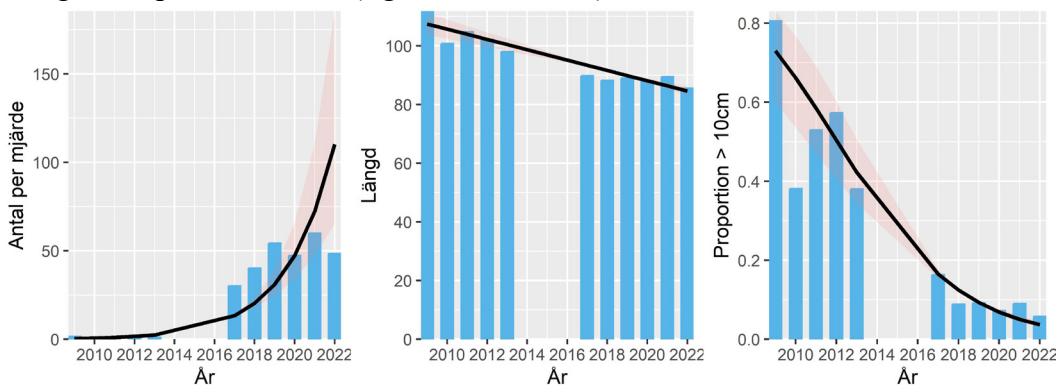
könsfördelningen i fångsterna varit mera stabilt över tid med en liten övervikt av honor. År 2022 var andelen honor i provfisket 53 procent (tabell B9). Andelen kräftor med kloskador har haft en svagt ökande tendens över tid på lokalen. År 2023 låg andelen med kloskador på 11 procent i provtagningen. I provfisket 2022 låg andelen med kloskador på 9 procent. Andelen med synliga pestsymtom har tidvis varit väldigt högt och generellt har det ökat över tid på lokalen. År 2023 hade hela 25 procent pestfläckar i provtagningen men under provfisket 2022 så uppvisade endast 2 procent pestsymtom vilket är betydligt lägre än åren dessförinnan.

Tabell B 9. Fångststatistik för provtagningar och provfisken på lokalen Flisen i Vättern. Provtagning sker tidigt på säsongen och provfisket i slutet av säsongen.

År och metod	Andel honor (%)	Medellängd (mm)	Andel med kloskador (%)	Andel med pestfläckar (%)	Antal mätta kräftor
2015 Provtagning	6	97	6	6	18
2015 Provfiske	73	107	4	5	406
2016 Provtagning	75	103	6	15	249
2016 Provfiske	67	104	4	16	284
2017 Provtagning	18	88	7	13	196
2017 Provfiske	53	100	5	13	555
2018 Provtagning	53	99	9	35	336
2018 Provfiske	68	98	8	20	419
2019 Provtagning	29	96	18	19	62
2019 Provfiske	69	97	7	18	474
2020 Provtagning	75	97	11	56	221
2020 Provfiske	64	95	8	18	615
2021 Provtagning	88	96	9	17	236
2021 Provfiske	66	93	12	11	715
2022 Provtagning	59	104	17	35	223
2022 Provfiske	53	93	9	2	436
2023 Provtagning	60	95	11	25	900

Vadstenaviken

Vadstenaviken ingick i projektet från 2009 till 2013, därefter togs lokalen bort till förmån för andra lokaler i Vättern. Från och med år 2017 återinfördes dock Vadstenaviken i projektet. Provrutan ligger på allmänt vatten. De tre senaste åren så har det utförts olika typer av experiment istället för ordinarie provfiskeri i samband med att lokalen har besökts (Rogell & Bohman 2021, Rogell m.fl. 2023; Rogell & Bohman 2024). Experimentuppställningarna 2021 och 2020 var upplagda så att visa av behandlingarna följde den ordinarie provfiskemetodiken och kunde då användas i jämförelser med tidigare år. Betesexperimentet 2023 utfördes med yrkesfiskets cylinderburar som har flyktöppningar (28mm) och är lite större än de ordinarie provfiskeburarna (Lini 14). Sålunda är fiskefångsterna 2023 inte direkt jämförbara med tidigare års provfiskeri och därför exkluderade i graferna nedan. Förändring över tid av provfiskade fångster vid lokalen Vadstenaviken visar på en signifikant ökning av antal kräftor och minskande storlekar, vilket indikerar en hårt fiskad lokal. Antalet småkräftor ökar signifikant i fångsten samtidigt som andelen kräftor över 100 mm minskar. Det finns också en signifikant ökning av stora kräftor i fångsterna på denna lokal (figur B31, tabell 5).

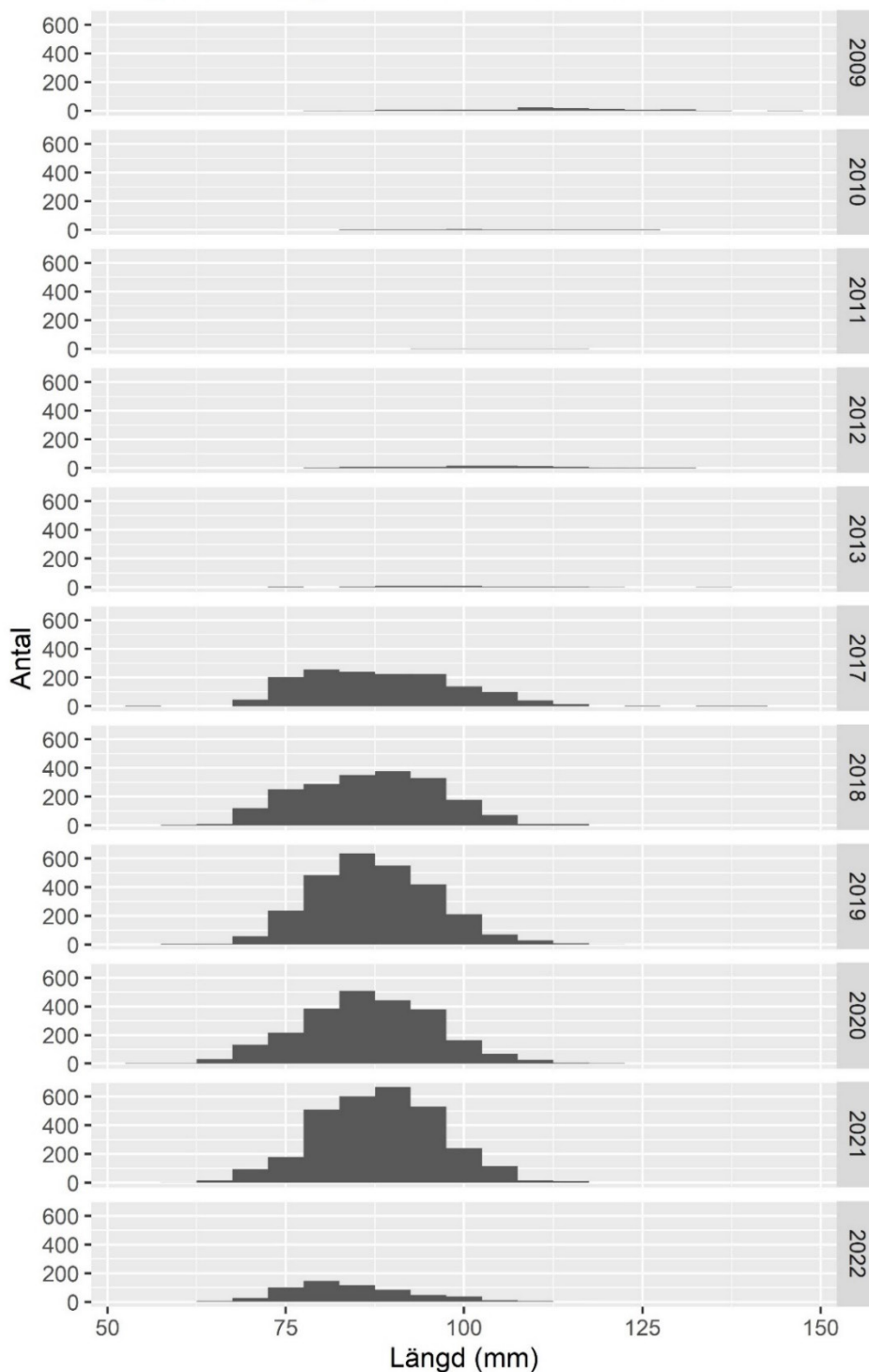


Figur B 31. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Vadstenaviken i Vättern. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittenograf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procents konfidensintervall.

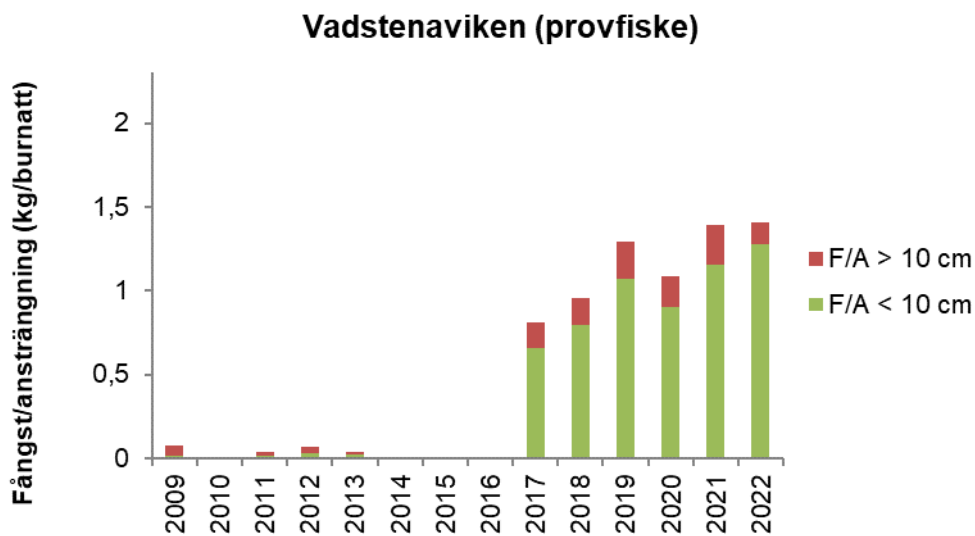
I histogrammet syns hur medelstorleken har förskjutits från höga medellängder i början av provfiskeperioden till betydligt lägre medellängder i de senare årens provfiske. Samtidigt har antalet kräftor i fångsten ökat betydligt (figur B32).

Fångst per ansträngning (F/A). Kräftor över minimimåttet har ökat avsevärt på lokalen efter 2017 jämfört med perioden 2009–2013, både inom provtagning av yrkesfiskets fångster och inom provfisket (figur B33-B34). Det skall dock tilläggas att dataunderlaget under perioden 2009–2013 är sämre då betydligt färre kräftor fångades under denna period. SLU Aqua misstänkte att det förekommit tjuvfiske inom lokalen.

Längdfördelning över år, Vadstenaaviken

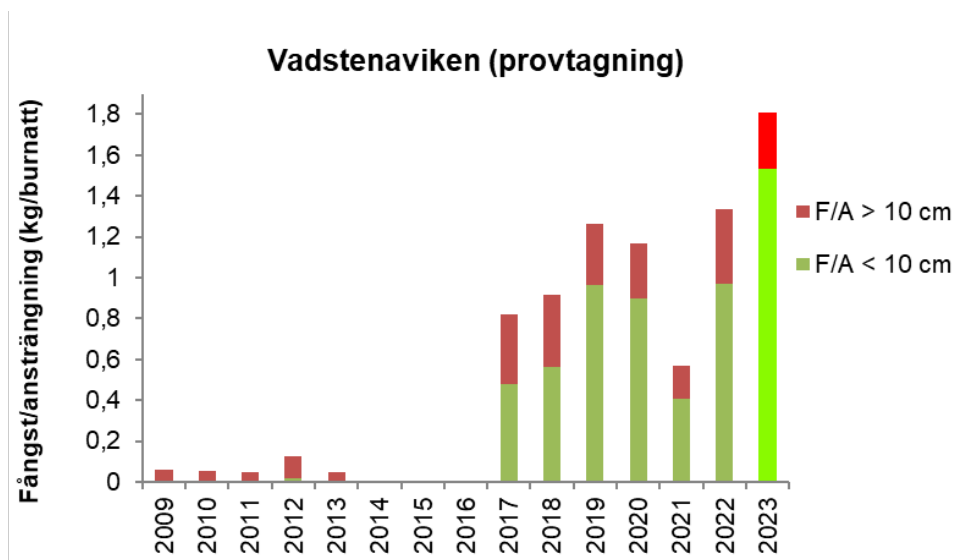


Figur B 32. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Vadstenaaviken i Vättern 2015 - 2022. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten. Det låga antalet kräftor 2022 indikerar att data erhöles från ett experiment och inte ett helt provfiske.



Figur B 33. Fångst per ansträngning vid provfiske på lokalen Vadstenaviken i Vättern.

Under perioden 2021 - 2023 förekom inget ordinarie provfiske på lokalen i Vadstenaviken, istället utfördes här olika typer av experiment där effekten av hur fångsteffektiviteten av kräftor påverkas av olika faktorer så som tid, bete & burkonstruktion. År 2021 gjordes en jämförelse mellan provfiskeburarna Lini 14 och yrkesfiskets något större cylindermjårdar. Under 2022 så undersöktes det hur mängden bete påverkar fångstsammansättningen. Kategorierna som jämfördes var sågat bete i form av fisk i tre olika mängder, ”för lite bete”, ”rekommenderad mängd bete” och ”överflöd av bete” samt den sista kategorin ”pellets i betesbox” (Rogell m.fl. 2023). 12 st. Burar med ”rekommenderad betesmängd” användes dock i analysen, vilket också är de som ligger till grund för data bakom 2022 års provfiske i graferna (figur B32). Under 2023 så undersöktes hur relationen mellan betesmängd/pellets & tidens påverkan (1 natt respektive 2 nätter). Studien gjordes med yrkesfiskets något större mjårdar. Här i provfiskegraferna ingår endast 10 burar som legat i en natt men övriga data är baserat på hela fångstunderlaget från experimentet.



Figur B 34. Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalen Vadstenaaviken i Vättern. 2023 års data är utmärkt med klarare färger eftersom provtagning gjordes 3 veckor senare på säsongen jämfört med tidigare år.

Provtagningen och betesexperimentet/provfisket i Vadstenaaviken 2023 gav de högsta F/A hittills på lokalen. Bägge tillfällena så avvek dock metoden från den som använts i tidigare undersökningar. Provfisket använde endast 10 st. yrkesburar jämfört och provtagningen skedde ca 3 veckor senare på säsongen jämfört med tidigare år. Gemensamt för de bägge fångstillfällena var dock att de gav stora mängder små kräftor.

Längdfördelning och medellängd. Andelen små kräftor var betydligt större efter 2017 (figur B31 - B32). Detta tyder på att Vadstenaaviken numera har ett etablerat kräftbestånd som gått från ett fåtal relativt stora kräftor till ett fullt reproducerande bestånd där alla storleksklasser är representerade. Detta har troligen lett till att andelen riktigt stora kräftor nu har minskat. Ett förhållandevis högt fisketryck bidrar troligtvis också med kontinuerligt uttag av kräftor i de större storlekskategorierna. Medellängden år 2023 var 89 mm i provtagningen och 85 mm vid provfisket. Det är i paritet med de som fångats efter 2017 och avsevärt mindre än tidigare år innan uppehållet i provfisket.

Bedömning av individdata (könsfördelning, skador & pest). Andelen honor 2023 var 82 procent i provtagningen vilket är betydligt högre än tidigare år. Mönstret från tidigare provtagningar efter lokalens återkomst i projektet har annars varit att honorna har varit i minoritet vid provtagningen som då legat tidigare på säsongen. I provfisket som sker vid högsäsong var andelen honor 60 procent, vilket är i linje med tidigare provfisket (tabell B10). År 2023 var andelen kräftor med kloskador 15 procent i provtagningen och 11 procent i provfisket vilket är i paritet med året innan som var de högsta andelen uppmätt i provfisket på lokalen.

Tabell B 10. Fångststatistik för provtagningar och provfisken på lokalen Vadstenaviken. Provtagning 1 sker tidigt på säsongen, provtagning 2 i mitten av säsongen och provfisken i slutet av säsongen. *Provfisken i Vadstenaviken under 2021 - 2023 utfördes inte enligt den normala provfiskestandarderna utan utgjordes av burtypexperiment (2021), betesmängdexperiment (2022) och betestypexperiment (2023) och är sålunda inte direkt jämförbart med tidigare provfisken.

År och metod	Andel		Andel med		Antal mätta kräftor
	honor (%)	Medellängd (mm)	kloskador (%)	Andel med pestfläckar (%)	
2009 Provtagning 1	67	108	0	0	51
2009 Provtagning 2	54	110	10	7	41
2009 Provfiske	52	112	5	0	103
2010 Provtagning 1	43	109	0	0	167
2010 Provtagning 2	63	106	2	9	43
2010 Provfiske	52	101	5	0	21
2011 Provtagning 1	63	111	7	18	76
2011 Provtagning 2	48	106	9	5	58
2011 Provfiske	41	105	6	0	17
2012 Provtagning 1	19	116	6	36	36
2012 Provtagning 2	57	107	4	11	206
2012 Provfiske	51	102	9	0	96
2013 Provtagning 1	7	118	0	13	15
2013 Provfiske	64	98	2	6	50
2017 Provtagning	40	98	7	30	400
2017 Provfiske	57	90	7	8	552
2018 Provtagning	39	95	8	21	501
2018 Provfiske	56	88	8	27	554
2019 Provtagning	41	92	8	27	586
2019 Provfiske	59	89	8	18	743
2020 Provtagning	46	88	8	27	599
2020 Provfiske	57	88	9	23	723
2021 Provtagning	41	90	8	8	670
2021 Provfiske*	62	90	11	24	864
2022 Provtagning	50	92	15	18	567
2022 Provfiske*	64	85	12	0	1364
2023 Provtagning	82	89	15	30	821
2023 Betesexperiment *	60	85	11	1	2464

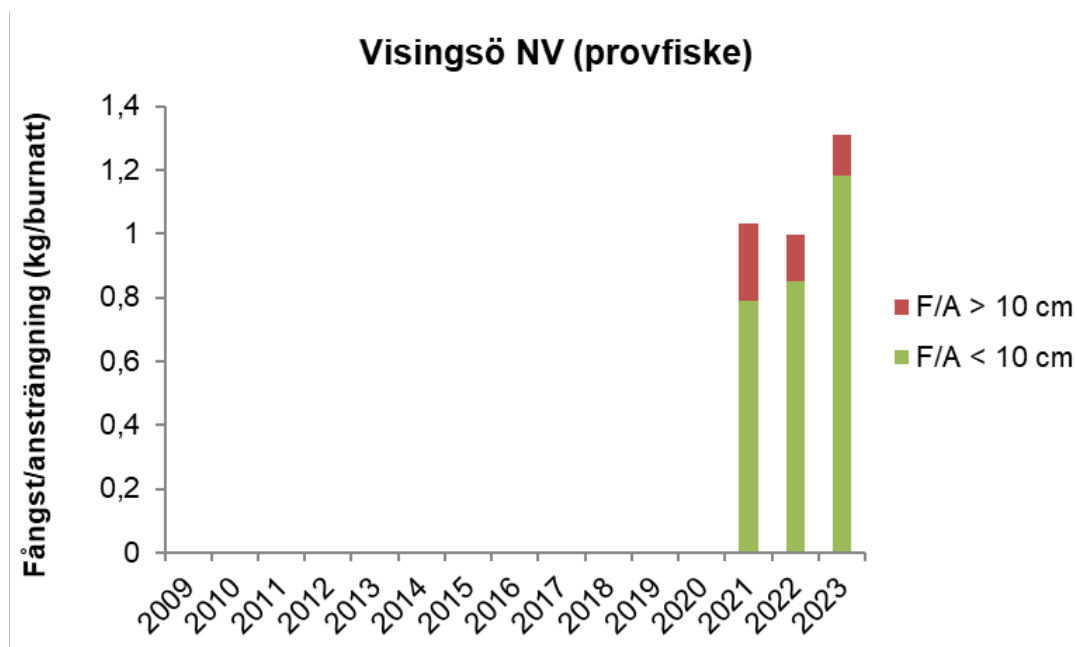
Andelen kräftor med pestfläckar var högre efter 2017 och jämfört med perioden innan. År 2023 uppgick andelen till hela 30 procent i provtagningen, i experimentet/provfisket så noterades endast 1 procent med pestsymtom.

Nordvästra Visingsö/Borgnabben

Lokalen vid Nordvästra Visingsö/Borgnabben togs in i projektet 2021 för att även inkludera en lokal i de södra delarna av Vättern. Provrutan är förlagd på allmänt vatten. Lokalen domineras av hårbotten och sten. År 2023 så utfördes ingen provtagning på lokalen. Däremot kunde lokalen provfiskas. Målet att på sikt bygga upp en ny tidsserie för provfisket på lokalen så att vi kan jämföra fångsterna över tid likt övriga provfiskade lokaler. Länsstyrelsen har två kräftlokaler i närheten av Nordvästra Visingsö som de provfiskar vart fjärde år sedan 2003. Där fångades de första kräftorna 2007. Antalet kräftor var till en början väldigt låga men har ökat betydligt för varje gång som lokalerna har besökts (Spjut 2020). Resultaten från provtagningen, men även från provfisket, uppvisar en lokal där kräftorna är mycket talrika varav den största andelen utgörs av mycket små kräftor.

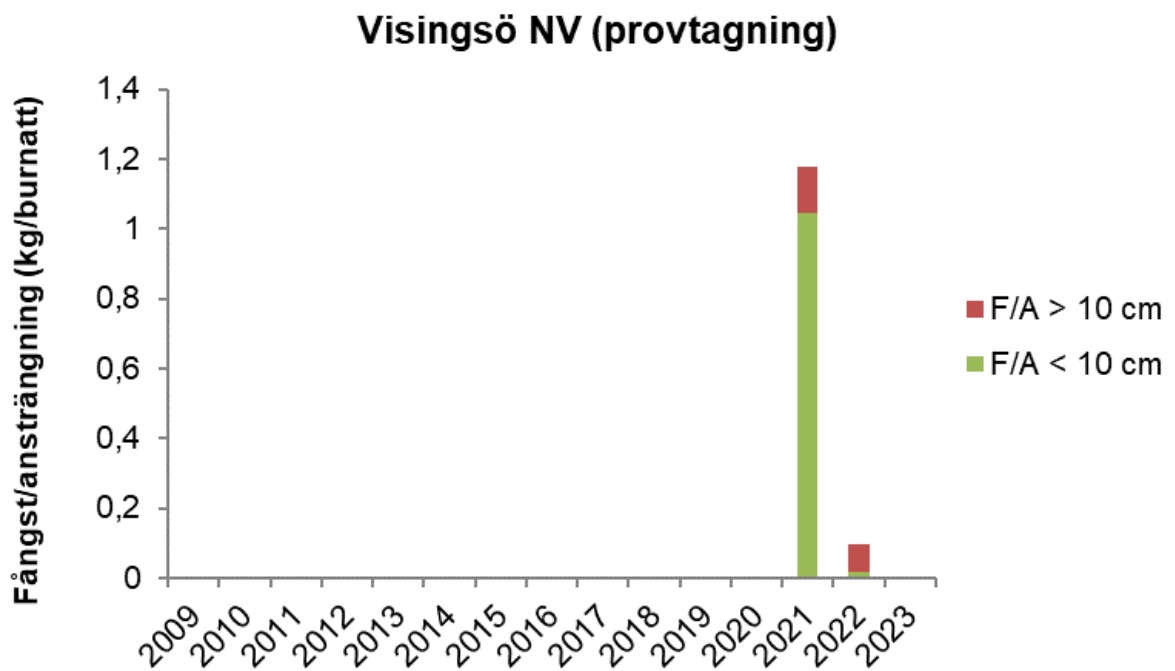
Ingen trendanalys över tid har genomförts pga. alltför få provfisken. Likaså har inget histogram skapats över längdfördelning pga. samma anledning. Inom två år (till och med 2025) anses en tillräckligt god tidsserie ha skapats för att kunna genomföra dessa analyser.

Fångst per ansträngning (F/A). Fångsten per ansträngning är relativt hög med runt 1 kg kräftor per burnatt i provfisket. Det är fullt jämförbar med övriga provfiskade lokaler i sjön (Figur B35-B36). Anledningen till att fångsten per ansträngning i provtagningen är så pass mycket lägre 2022 jämfört med året innan är att burarna fick ligga i fyra hela nätter innan de vittjades.



Figur B 35. Fångst per ansträngning vid provfiske på lokalen Nordvästra Visingsö (Borgnabben) i Vättern.

Längdfördelning och medellängd. Fångsterna innehöll en hög andel små kräftor både i provfisket och provtagningen (figur B35 - B36, tabell B11). Vid provtagningen 2021 hade yrkesfiskaren satt igen flyktöppningarna på sina burar för att hela fångsten skulle bli representerad. Det resulterade också i att en högre andel små kräftor var kvar vid vittjningen av burarna. Detta hade inte gjorts 2022 vilket också resulterade i betydligt högre andelar stora kräftor



Figur B 36. Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalen Nordvästra Visingsö (Borgnabben) i Vättern.

Bedömning av individdata (könsfördelning, skador & pest). Honor dominerade fångsterna i provfisket 2023 med 53 procent. Under 2023 låg medellängden på 85 mm i provfisket. Andelen med kloskador under provfisket 2023 låg på 10 procent (tabell B11).

Tabell B 11. Fångststatistik för provtagningar och provfisken på lokalen Nordvästra Visingsö (Borgnabben). Provtagning sker tidigt på säsongen, och provfisket i slutet av säsongen

År och metod	Andel honor (%)	Medellängd (mm)	Andel med kloskador (%)	Andel med pestfläckar (%)	Antal mätta kräftor
2021 Provtagning	65	82	11	20	694
2021 Provfiske	59	89	13	23	757
2022 Provtagning	70	103	22	48	638
2022 Provfiske	52	86	13	2	633
2023 Provfiske	53	85	10	4	999

Vänern

Vänern är Sveriges största och Europas tredje största sjö (figur B37, tabell B12). Sjön har mer än 22 000 öar. Tillrinningsområdet består till största del av skogsmark, men söder om sjön nyttjas marken till stor del av jordbruk. I sjöns närhet bor ca 220 000 personer. Sjöns avrinningsområde omfattar en tiondel av Sveriges yta. Sedan 1935 regleras vattennivån i sjön via tappning i Göta älv. Berggrunden domineras av gnejs och olika leror (Christensen m.fl. 2007:1).

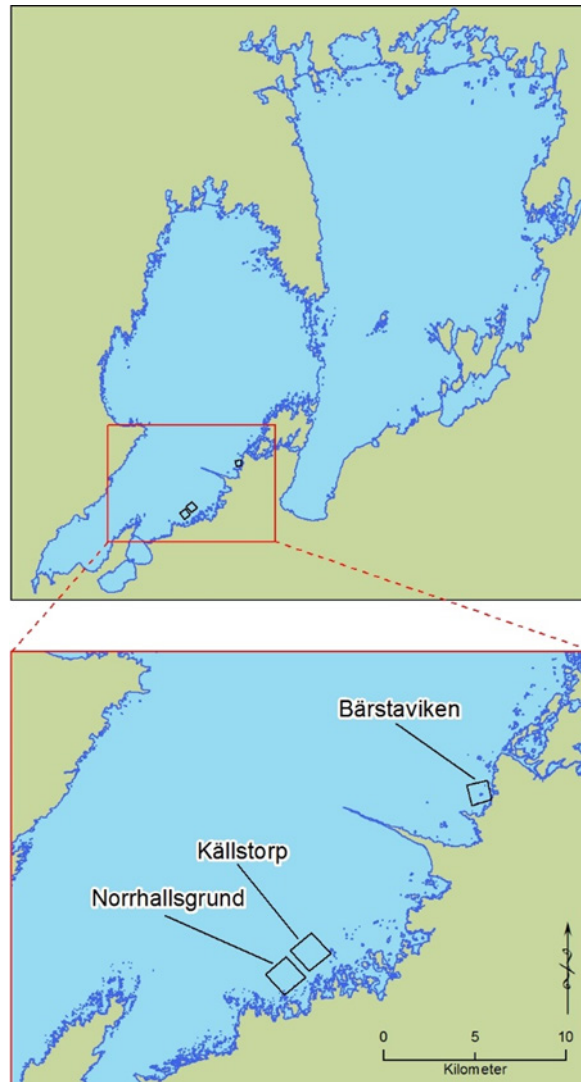
Tabell B 12. Sjöuppgifter för sjön Vänern

Koordinater (X / Y):	6476660 / 1299060	Höjd över havet (m):	44
Län:	Värmlands (17), Västra Götalands (14)	Sjöyta (km²):	5 648
Kommun:	Ett flertal	Maxdjup (m):	106
Avrinningsområde:	Göta älv (108)	Medeldjup (m):	27
Introduktion signalkräfta:	1980-talet	Totalfosfor (µg/l):	30
Burtyp i fisket:	Cylinder (stor)	Årlig landning av kräfta (ton):	72,4*

*2023 års officiell yrkesfiskestatistik

Vattenkvaliteten i sjön uppnår inte god status. Påverkansfaktorer är punktkällor såsom reningsverk, industrier och förorenade områden samt mer diffusa källor såsom transporter och infrastruktur samt atmosfärisk deposition. Den ekologiska statusen klassas som otillfredsställande på grund av väsentlig påverkan av mänsklig aktivitet på fisksamhället samt bristande konnektivitet i tillflödena (VISS 2022). De två huvudbassängerna (Dalbosjön och Värmlandssjön) har stort siktdjup och näringsfattigt vatten. De karaktäriseras av kraftig omblandning och har ofta en hög syrgashalt, även nära botten (Christensen 2011). Vissa avsnörda vikar och fjärdar kan dock vara påverkade av lokal näringstillförsel och kan därför ha ett litet siktdjup och hög näringsstatus.

I Vänern finns 38 olika fiskarter, med nors och siklöja som de vanligast förekommande. Ekonomiskt viktiga arter är siklöja och gös, följda av sik, ål, abborre, gädda, lax och öring (Christensen m.fl. 2007:1). Signalkräfta var länge en relativt lågprioriterad art, pga. låga landningar inom yrkesfisket men under de senaste åren så har landningarna och kräftans prioritet inom yrkesfisket ökat betydligt i sjön. Det visar till exempel några av de inventeringsprovfisken som länsstyrelserna i Västra Götalands län och Värmlands län genomfört 2021 (Bohman 2022). År 2022 gick Vänern om Hjälmaran i årligt totalt antal landade ton av signalkräfta inom yrkesfisket, och den trenden höll i sig även under 2023 (Ericsson 2023).

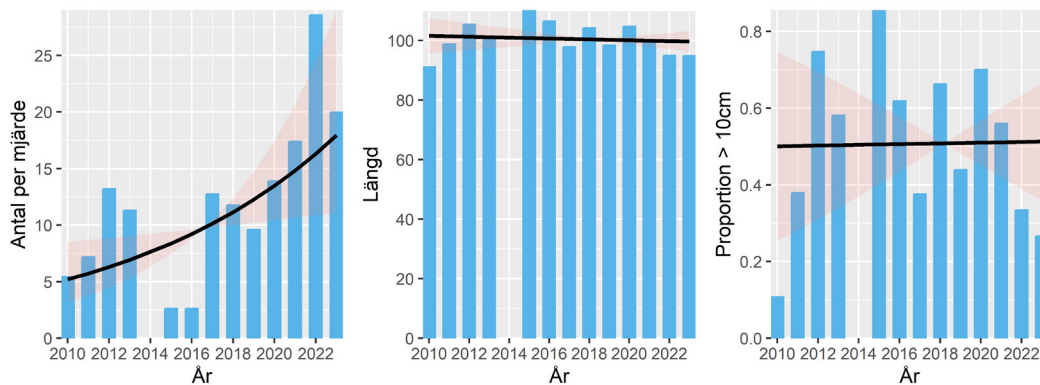


Figur B 37. Provtagningsområden i sjön Vänern. Samtliga lokaler ligger i den sydvästra delen av sjön, sydväst om Kållandsö. Bärstaviken ligger norr om Hindensrev och Norrhalsgrund ligger halvvägs mellan Hindensrev och Vänersnäs. © Lantmäteriet.

Bärstaviken

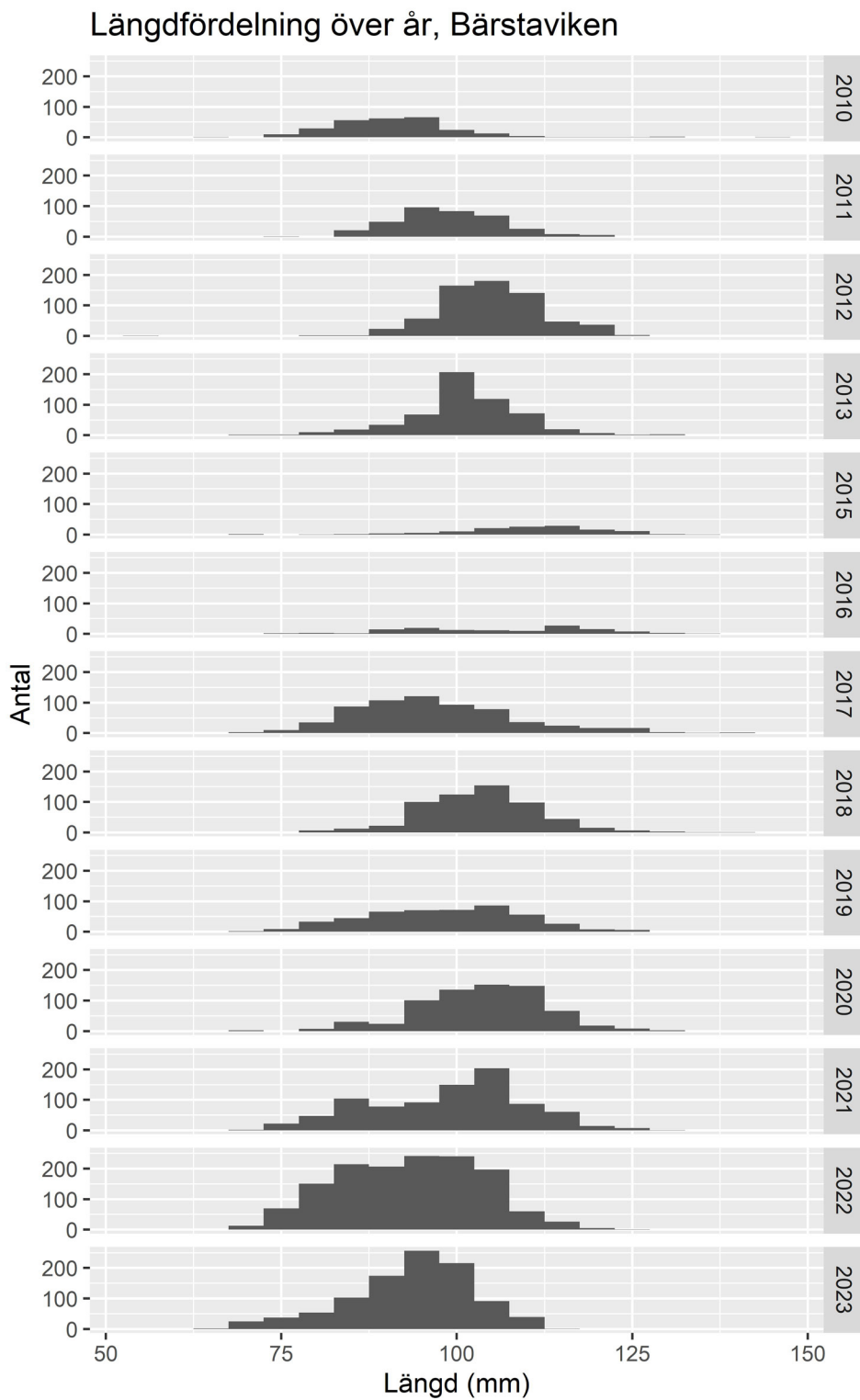
Fiskaren började nyttja lokalen för fiske efter signalkräfta 2009, då med provfiskelicens från länsstyrelsen i Västra Götaland. Fisket sker på allmänt vatten och enligt de yrkesfiskare som fiskar i området finns en god potential för kräftfiske. Bottensubstratet på lokalen utgörs av en blandning av sten, samt hård-, fast- och mjukbotten. Djupet varierar mellan 3 till 7 meter. Från och med 2011 har två olika yrkesfiskare deltagit på denna lokal, de fiskar dock på liknande vis och har turats om att fiska i områdets olika delar.

Förändring över tid av provfiskade fångster vid lokalen Bärstaviken visar på en signifikant ökning av antal *större* kräftor, vilket kan indikera ett mer långsiktigt hållbart uttag av kräftor. Det finns dock ingen signifikant ökning/minskning av varken generella storlekar inom fångsten eller av andelen kräftor över 100 mm (figur B38, tabell 5).



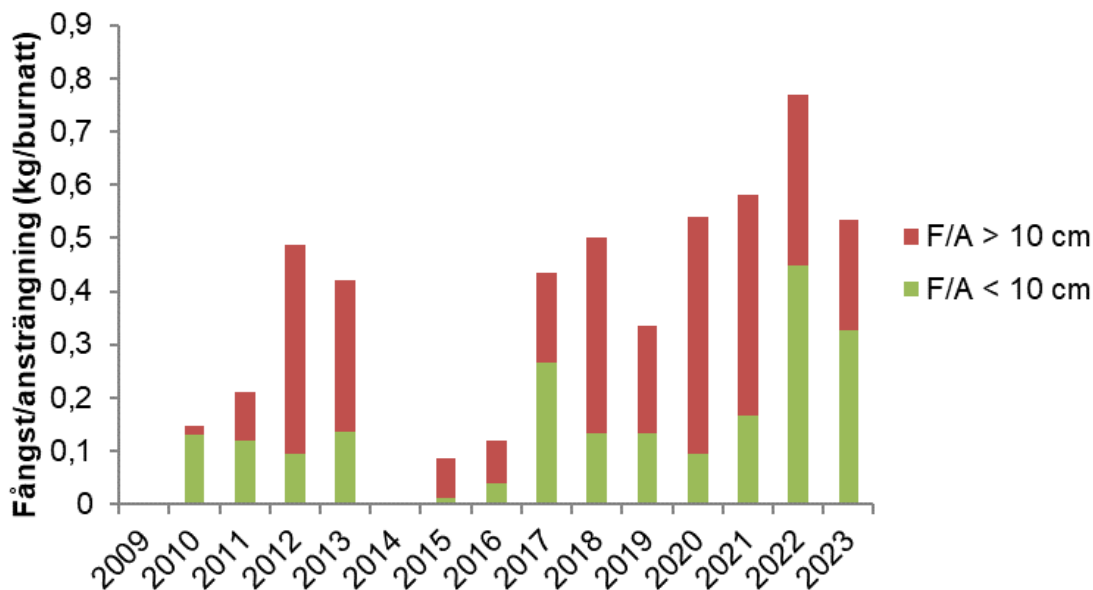
Figur B 38. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Bärstaviken i Vänern. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittengraf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procents konfidensintervall.

I histogrammet för Bärstaviken syns ingen specifik förskjutning till större eller mindre medelstorlekar eftersom medelstorlekarna ”zick-sackar” fram och tillbaka mellan åren (figur B39).



Figur B 39. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Bärstaviken i Vänern 2010 - 2023. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten.

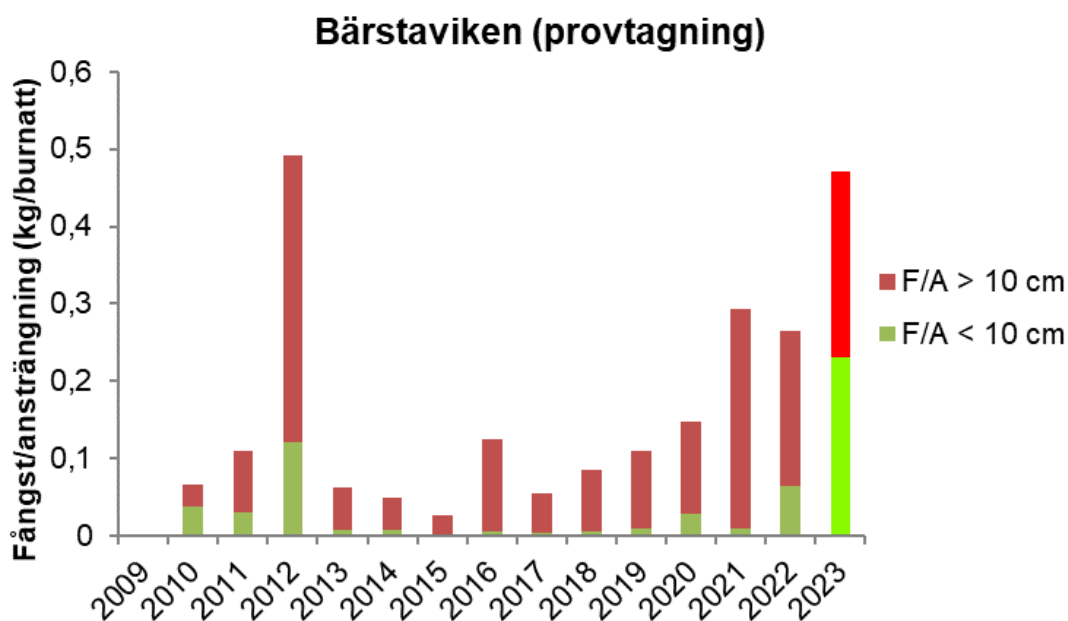
Bärstaviken (provfiske)



Figur B 40. Fångst per ansträngning vid provfiske på lokalen Bärstaviken i södra Vänern

Fångst per ansträngning (F/A) varierar stort i provtagningen, med den i särklass största F/A under 2012. Under 2015 – 2016 var fångsterna låga i både provtagningen och provfisket. År 2017 och framåt har F/A i provfisket ökat. År 2022 var F/A i provfisket den högsta uppmätta på lokalen året därefter 2023 så var fångsterna tillbaka på liknande nivåer som för åren 2017 - 2021 (figur B40). Förutom år 2012 har fångsterna vid provtagningen legat på en betydligt lägre nivå än i provfisket (figur B41). 2023 års provtagning gav en nästan lika hög F/A som för 2012 men då bör man ha i åtanke att den provtagningen skedde ca 3 veckor senare på säsongen jämfört med tidigare år. De låga F/A i provtagningen beror till stor del på att yrkesfiskarna ofta (åtminstone i början av fiskesäsongen) låter burarna ligga många nätter innan de vittjas. Det ger en förhållandevis låg F/A .

Längdfördelning och medellängd. Medellängden har generellt varit något högre i provtagningen jämfört med provfisket. Troligtvis är detta en effekt av att burarna ligger ute i flera dagar, samt att burarna har flyktöppningar. Då hinner de mindre kräftorna ta sig ur burarna (Rogell & Bohman 2021). Längdfördelningen vid provfisket 2023 gav en bred längdfördelningskurva men de riktigt stora storlekskategorierna är inte dåligt representerade (figur B39 - B40). För 2023 var medellängden 98 mm i provtagningen, respektive 95 mm i provfisket vilket är en minskning gentemot tidigare år (tabell B13).



Figur B 41. Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalen Bärstaviken i södra Vänern. 2023 års data är utmärkt med klarare färger eftersom provtagning gjordes 3 veckor senare på säsongen jämfört med tidigare år.

Bedömning av individdata (könsfördelning, skador & pest). Andelen honor har varierat mellan åren. Generellt har andelen honor varit något lägre i fångsterna från provtagningarna gjorda tidigt på säsongen för att sedan vara mer dominerande i provfisket senare på säsongen. År 2023 låg andelen honor på 58 procent i provtagningen och 76 procent i provfisket (tabell B14). Andelen kräftor med kloskador år 2023 låg på 18 procent i provtagningen och 10 procent i provfisket vilket är något lägre för provfisket och högre för provtagningen jämfört med de närmaste åren. Andelen kräftor med pestfläckar låg år 2023 på 15 procent i provtagningen. För provfisket låg andelen kräftor med pestsymptom på 16 procent (tabell B14).

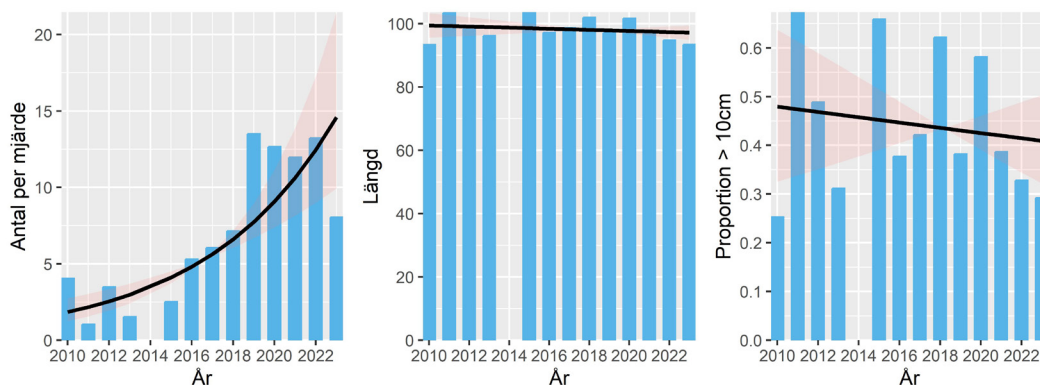
Tabell B 13. Fångststatistik för provtagningar och provfisken på lokalen Bärstaviken i södra Vänern. Provtagning 1 sker tidigt på säsongen, provtagning 2 i mitten av säsongen och provfisken i slutet av säsongen

År och metod	Andel honor (%)	Medellängd (mm)	Andel med kloskador (%)	Andel med pestfläckar (%)	Antal mätta kräftor
2010 Provtagning 1	44	101	9	17	200
2010 Provtagning 2	44	97	12	5	200
2010 Provfiske	39	91	4	0	271
2011 Provtagning 1	45	102	11	8	185
2011 Provtagning 2	52	103	3	9	200
2011 Provfiske	59	99	14	5	359
2012 Provtagning 1	32	107	8	8	200
2012 Provtagning 2	87	104	12	12	200
2012 Provfiske	76	105	10	2	659
2013 Provtagning 1	55	107	9	11	200
2013 Provtagning 2	73	107	8	6	200
2013 Provfiske	79	101	16	4	565
2014 Provtagning 1	36	109	13	0	134
2014 Provtagning 2	52	107	7	2	200
2015 Provtagning	21	109	16	13	199
2015 Provfiske	60	110	18	18	131
2016 Provtagning	27	111	18	14	286
2016 Provfiske	69	107	8	16	146
2017 Provtagning	51	108	14	45	206
2017 Provfiske	56	98	8	7	402
2018 Provtagning	29	107	13	30	283
2018 Provfiske	58	104	7	17	306
2019 Provtagning	45	108	13	26	580
2019 Provfiske	70	98	8	12	401
2020 Provtagning	49	104	11	30	475
2020 Provfiske	64	105	4	12	300
2021 Provtagning	41	110	15	13	547
2021 Provfiske	69	100	8	14	318
2022 Provtagning	37	102	12	13	457
2022 Provfiske	63	95	7	10	314
2023 Provtagning	58	98	18	15	778
2023 Provfiske	76	95	10	16	305

Källstorp/Norrhallsgrund

Eftersom flera fiskare börjat fiska kräftor i Vänern 2009, och eftersom det fanns en stor förväntan på att kräftbestånden skulle spridas och växa, så värvades två fiskare till projektet 2010. Lokalerna som undersöktes i Vänern var från början Källstorp och Bärstaviken som ligger i de södra delarna av sjön. Men år 2017 införlivades en ny lokal vid Norrhallsgrund i programmet (figur B37). Lokalen ligger i närheten av lokalen i Källstorp och kom också att ersätta denna fr.o.m. 2018 års undersökningar. Norrhallsgrund ligger i sydvästra Vänern, halvvägs mellan Vänersnäs och Hindens rev och provrutan innefattar både enskilt och allmänt vatten. Eftersom 2017 var första året som provtagning och provfiske utfördes på lokalen finns endast ett färre antal tidigare år att jämföra med. Målet är dock att lokalen skall fortsätta att ingå i projektet kommande år och på så vis bidra till att ett mer komplett datamaterial, med en längre tidsserie, byggs upp. Under tiden redovisas lokalen tillsammans med data från den närbelägna lokalen Källstorp för att se hur kräftbeståndet i området i stort har utvecklats över tid (figur B42).

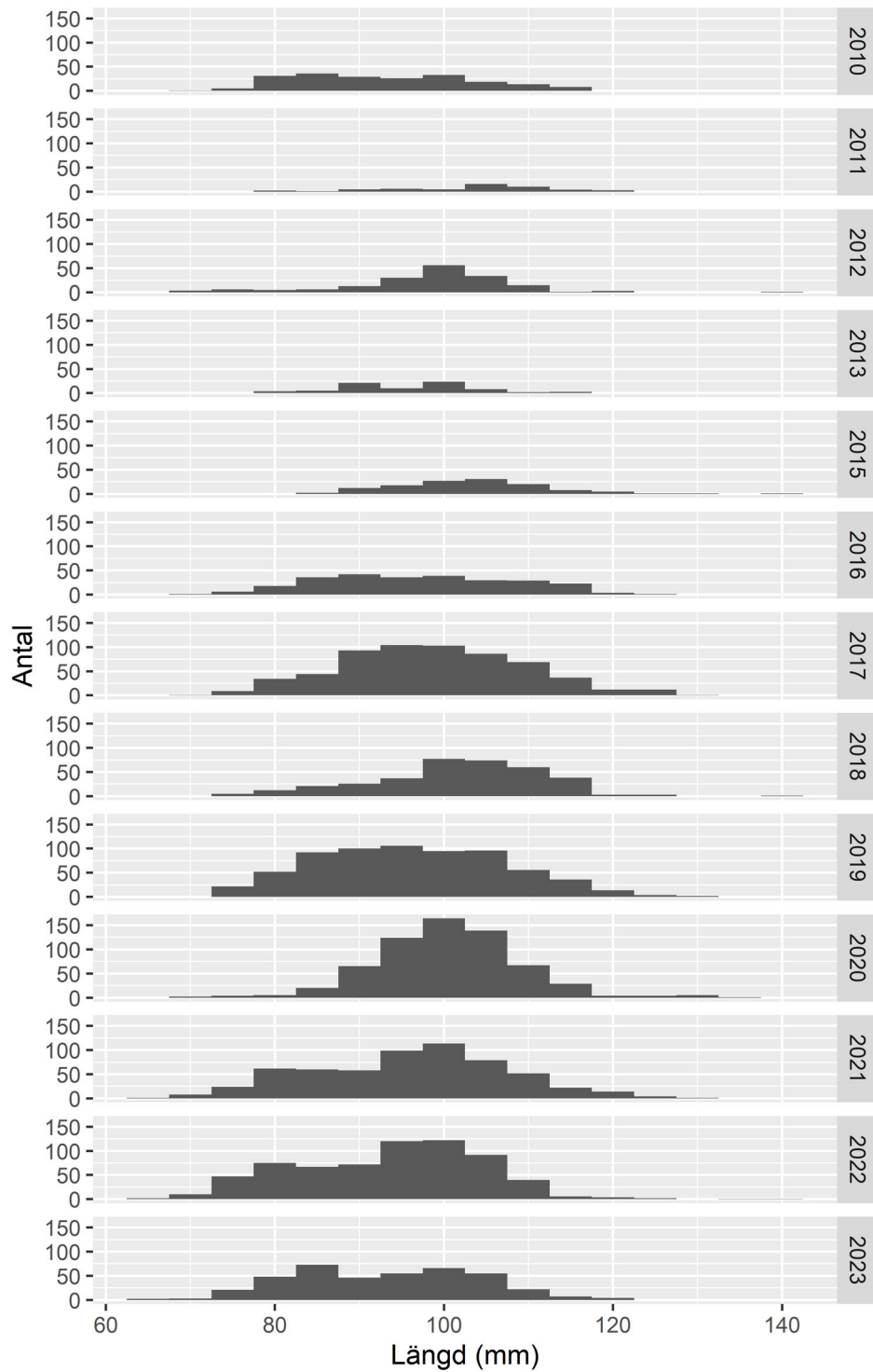
Förändring över tid av provfiskade fångster vid lokalen Norrhallsgrund visar på en signifikant ökning av antal av både stora och mindre kräftor, vilket kan indikera att lokalen fortfarande är i en expansiv fas och att uttaget av kräftor har varit på en långsiktig hållbar nivå. Det finns dock ingen signifikant ökning/minskning av varken generella storlekar inom fångsten eller av andelen kräftor över 100 mm (figur B42, tabell 5).



Figur B 42. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Källstorp/Norrhallsgrund i Vänern. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittenograf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procentens konfidensintervall.

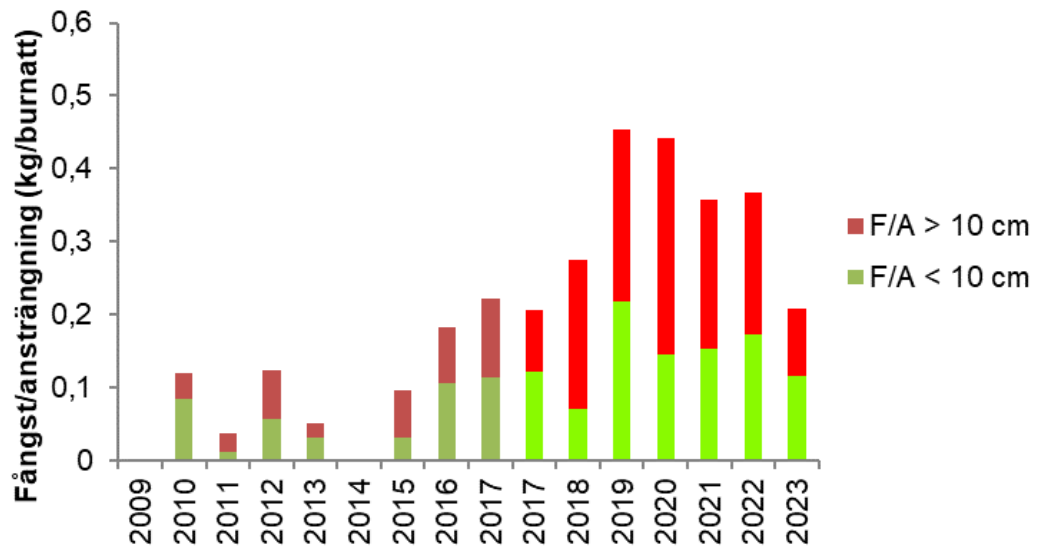
I histogrammet för Norrhallsgrund syns ingen specifik förskjutning till större eller mindre medelstorlekar eftersom medelstorlekarna "zick-sackar" fram och tillbaka mellan åren (figur B43).

Längdfördelning över år, Norrhallsgrund



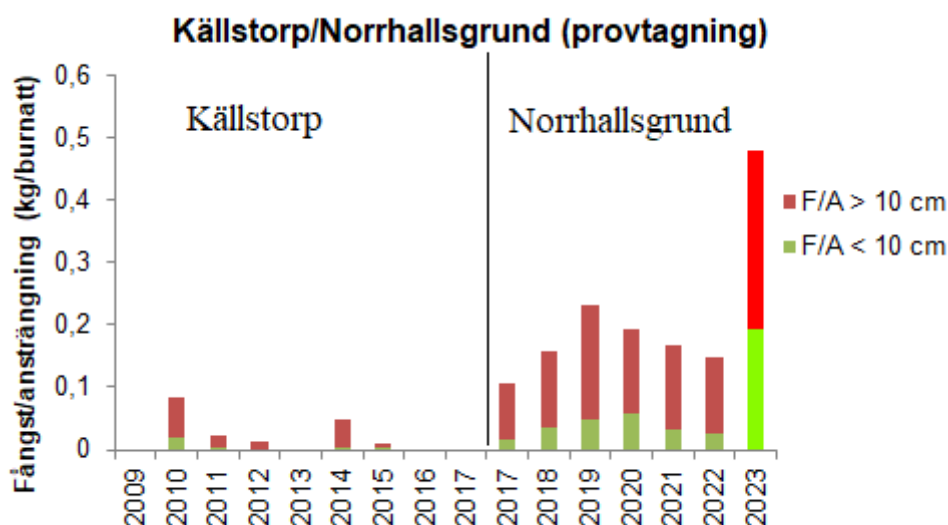
Figur B 43. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Källstorp/Norrhallsgrund i Vänern 2010 - 2023. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten.

Källstorp/Norrhallsgrund (provfiske)



Figur B 44. Fångst per ansträngning vid provfiske på lokalerna Källstorp (2009 – 2017) (mörkare färger) och Norrhallsgrund (2017 – 2023) (ljusare färger) i södra Vänern.

Fångst per ansträngning (F/A). Fram till 2019 fångades det mer kräftor per burnatt för varje år som lokalen besöktes både i provfisket och i provtagningen, därefter har det skett en succesiv minskning i fångst per ansträngning. År 2023 så genomfördes provtagningen ca 3 veckor senare på säsongen jämfört med tidigare år vilket resulterade i en F/A som var nästan mer än dubbelt så hög som den tidigare högst uppmätta F/A på lokalen. Andelen kräftor som är över minimimåttet (100 mm) har varit stor både vid provtagning och vid provfiske över hela perioden som lokalen har besökts (figur B43 - B45).



Figur B 45. Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalerna Källstorp (2010 – 2015) och Norrhallsgrund (2017 – 2023) i södra Vänern. 2023 års data är utmärkt med klarare färger eftersom provtagning gjordes 3 veckor senare på säsongen jämfört med tidigare år.

Längdfördelning och medellängd. Längdfördelningskurvan från provfisket 2023 visar att en bred kurva där de flesta storlekskategorierna är väl representerade med undantag för de riktigt stora storlekarna som verkar ha blivit färre. Medellängden för 2023 låg på 99 mm i provtagningen och 93 mm i provfisket. Medellängden har varierat över tid och inga statistiskt signifikanta förändringar har kunnat fastställas över tid (tabell B14 och Tabell 5).

Bedömning av individdata (könsfördelning, skador & pest). Andelen honor i provtagningen var hela 87 % vilket var den högsta uppmätta siffran i provtagningen. I provfisket år 2023 var andelen honor 69 procent vilket även det är den högsta uppmätta andelen inom provfisket (tabell B14). Andelen kräftor som visar upp kloskador 2023 var 13 procent i provtagningen och 6 procent i provfisket. Andelen kräftor med pestfläckar 2023 var 15 procent i provtagningen och 9 procent i provfisket.

Tabell B 14. Fångststatistik för provtagningar och provfisken på lokalerna Källstorp (K) (2010 – 2017) och Norrhallsgrund (N) (2017 – 2022) i södra Väneren. Provtagning sker tidigt på säsongen och provfisket i slutet av säsongen.

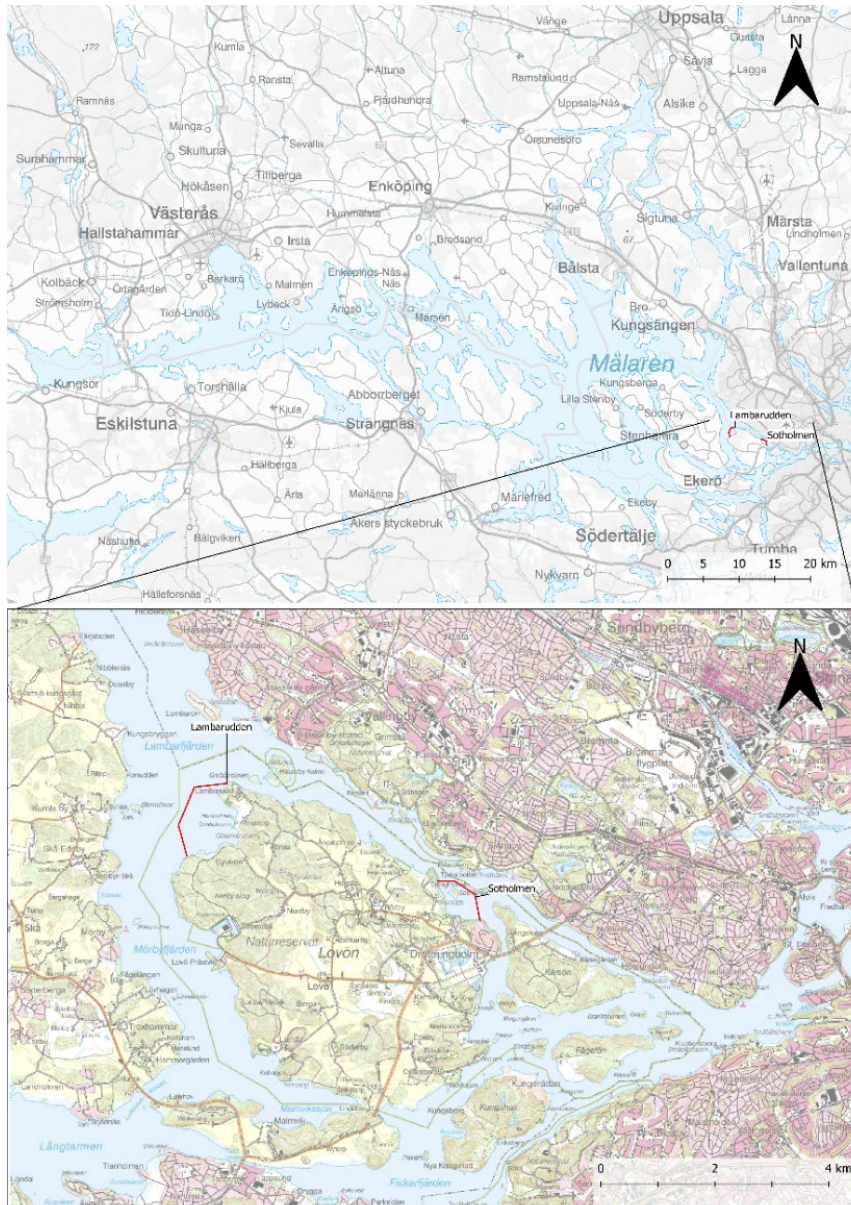
År och metod	Andel honor (%)	Medellän gd (mm)	Andel med kloskador (%)	Andel med pestfläckar (%)	Antal mätta kräftor
2010 Provtagning (K) 1	39	106	0	12	200
2010 Provtagning (K) 2	44	101	6	8	214
2010 Provfiske (K)	47	93	10	0	202
2011 Provtagning (K) 1	57	107	13	9	54
2011 Provfiske (K)	48	103	12	4	52
2012 Provtagning (K) 1	47	111	14	26	74
2012 Provfiske (K)	66	98	6	2	174
2013 Provfiske (K)	55	96	13	8	77
2014 Provtagning (K) 1	65	111	22	0	37
2014 Provtagning (K) 2	51	106	9	3	94
2015 Provtagning (K)	74	105	5	0	19
2015 Provfiske (K)	60	104	13	9	126
2016 Provfiske (K)	57	97	6	7	285
2017 Provfiske (K)	58	100	6	11	307
2017 Provtagning (N)	45	106	11	38	244
2017 Provfiske (N)	60	97	5	10	298
2018 Provtagning (N)	44	105	11	17	356
2018 Provfiske (N)	60	102	7	8	304
2019 Provtagning (N)	54	105	11	23	355
2019 Provfiske (N)	61	97	3	5	403
2020 Provtagning (N)	53	101	8	14	340
2020 Provfiske (N)	58	102	7	9	301
2021 Provtagning (N)	50	105	15	11	252
2021 Provfiske (N)	67	97	10	11	313
2022 Provtagning (N)	56	105	14	20	347
2022 Provfiske (N)	56	95	5	5	309
2023 Provtagning (N)	87	99	13	15	492
2023 Provfiske (N)	69	93	6	9	308

Mälaren

Mälaren är Sveriges tredje största sjö och området runt sjön är varierande med odlingslandskap, skogsklädda bergstrakter och skärgård (tabell B15). Mälaren är en typisk slättlandssjö och vattnet i Mälaren är naturligt näringsrikt. Mälaren har stora variationer mellan djup- och grundbottnar och här finns omväxlande djupa fjärdar med grunda vattenområden som Galten, Blacken och Sörfjärden. Ett flertal medelstora vattendrag rinner ner i Mälaren, bland annat Arbogaån, Kolbäcksån, Eskilstunaån, Svartån, Sagån, Räckstaån och Fyrisån (figur B46). Mälaren har ett mycket stort tillrinningsområde som inkluderar sex län, ett 40-tal kommuner. Mälaren uppfyller många viktiga samhällsliga funktioner, den är en viktig transportled, och har stort värde för rekreation och fiske. Mälarens vatten försörjer en befolkning på över två miljoner människor med dricksvatten. Det är stor skillnad mellan olika bassänger i Mälaren, statusklassningen av totalfosfor varierar mellan otillräcklig och hög status (Drakare m.fl. 2023).

Tabell B 15. Sjöuppgifter för Mälaren

Koordinater (X / Y):	6580800 / 1628710	Höjd över havet (m):	0,7
Län:	Stockholms, Uppsala, Västmanland, Södermanland, Örebro	Sjöyta (km²):	1072
Kommun:	Över 40 st.	Maxdjup (m):	76
Avrinningsområde:	Norrström (61)	Medeldjup (m):	12,6
Introduktion signalkräfta:	1970	Totalfosfor (µg/L):	Otillräcklig till hög status (varierar mellan 20-100)

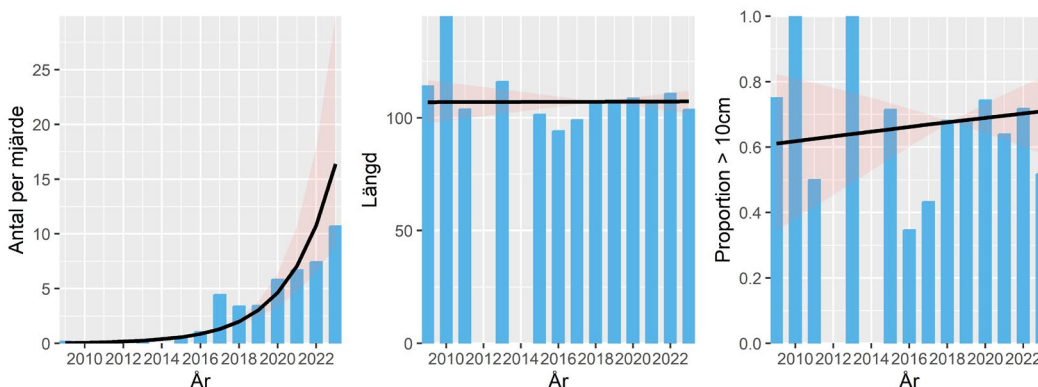


Figur B 46. Karta över sjön Mälaren med lokalerna Lambarudd och Sotholmen (röda linjer).
©Lantmäteriet.

Lambarudd

Lambarudd har provfiskats en gång om året sedan 2015. Lokalen ligger på statens vatten och arrenderas av Sötvattenslaboratoriet via Statens fastighetsverk. Området ingår dock i Stockholm stads fiskekort (TDA 4) vilket innebär att den som löser fiskekort kan bedriva småskaligt kräftfiske under ett fåtal dagar i augusti. Eftersom kräftfångsterna varit så pass små och osäkra fiskas Lambarudd i enlighet med metodiken för provfiske i små sjöar. Det innebär att burarna läggs med 10 lang om fem burar istället för det normala med fem lang om tio burar. Man använder sig också av betesnål. Från början var fisket vid Lambarudd mest ett inventeringsfiske då antalet fångade kräftor var så pass lågt, därför uppmättes ingen vikt för kräftorna i provfisket. Senare år togs vikter men inte fördelat på över och under det generella minimimåttet 100 mm såsom andra lokaler i denna rapport. Först 2019 och framåt har vikter tagits på samma vis som för andra lokaler i denna rapport och kan presenteras i en liknande graf (figur B49).

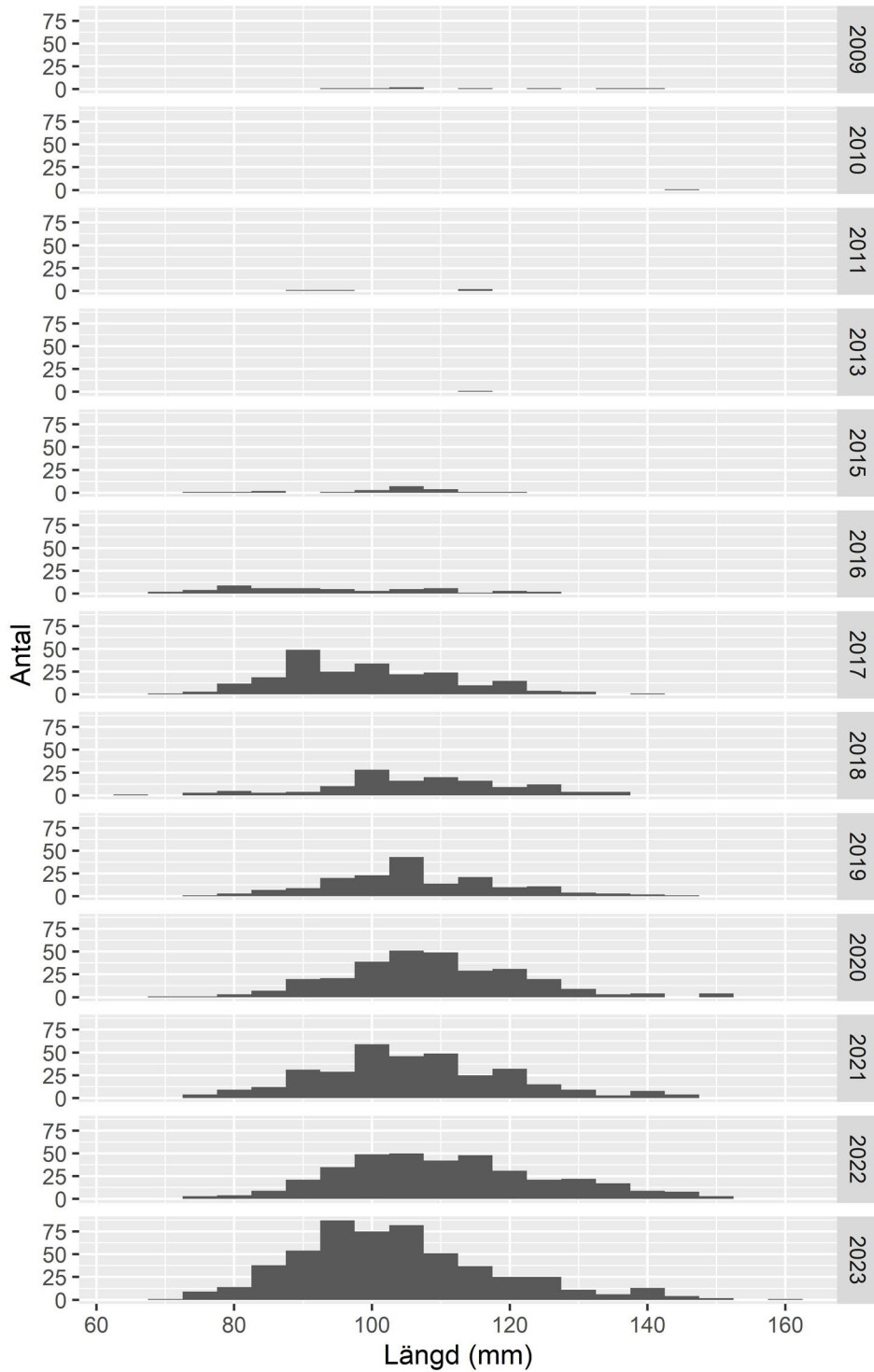
Förändring över tid av provfiskade fångster vid lokalen Lambarudd visar på en signifikant ökning av antal av både stora och mindre kräftor, vilket indikerar beståndet inte fiskas regelbundet. Det finns dock ingen signifikant ökning/minskning av varken generella storlekar inom fångsten eller av andelen kräftor över 100 mm (figur B47, tabell 5).



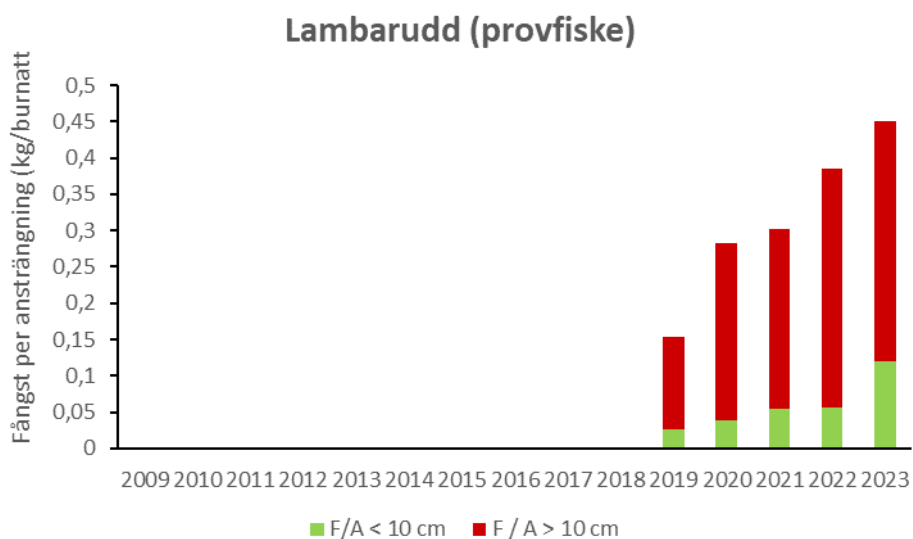
Figur B 47. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Lambarudd i Mälaren. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittenograf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procents konfidensintervall.

I histogrammet för Lambarudd syns en tydlig förskjutning till allt större medelstorlekar. En stor anledning till detta är troligen att beståndet inte fiskas regelbundet och därmed har möjlighet att tillväxa proportionerligt då inga större uttag av kräftor sker (figur B48).

Längdfördelning över år, Lambarudd



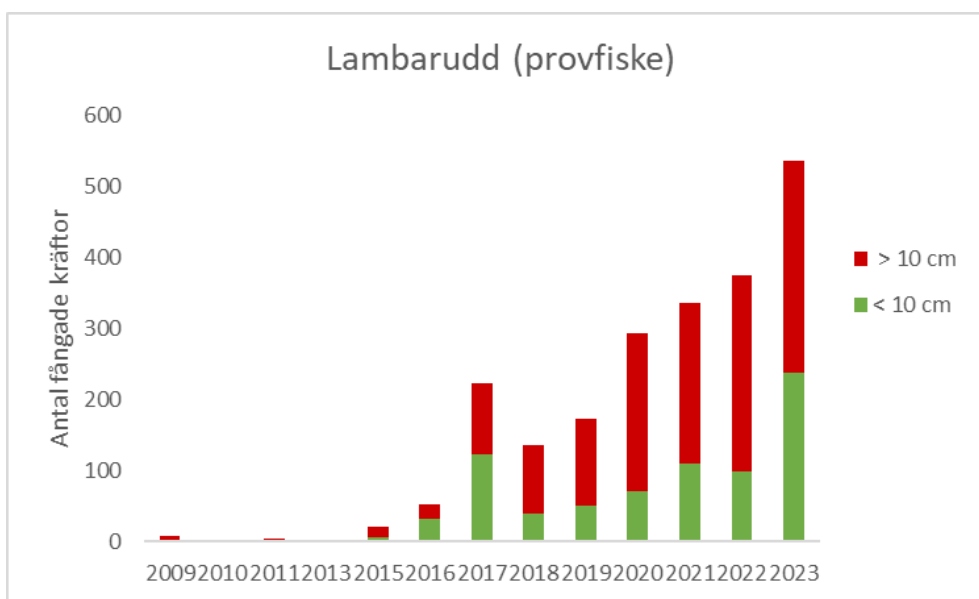
Figur B 48. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Lambarudd i Mälaren 2009 - 2023. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten.



Figur B 49. Fångst per ansträngning vid provfiske på Lambarudd i Mälaren

Fångst per ansträngning (F/A). Sett istället till enbart antal fångade kräftor har lokalen vid Lambarudd en med tiden ökande trend (figur B47-B49). Vid provfisket 2023 fångades totalt 535 kräftor på 50 burar jämfört med endast åtta kräftor 2009. Från 2017 och framåt verkar det som att kräftorna på lokalen har blivit allt flera, vilket är logiskt då lokalen inte fiskas regelbundet och inga större uttag sker.

Längdfördelning och medellängd. Medellängden har varit generellt hög på lokalen (figur B47 - B50; tabell B16). Förutom åren 2016 och 2017 har medellängden varit över 101 mm hela tiden. År 2023 låg medellängden på 104 mm.



Figur B 50. Totalt antal Fångade kräftor vid provfiske på Lambarudd i Mälaren.

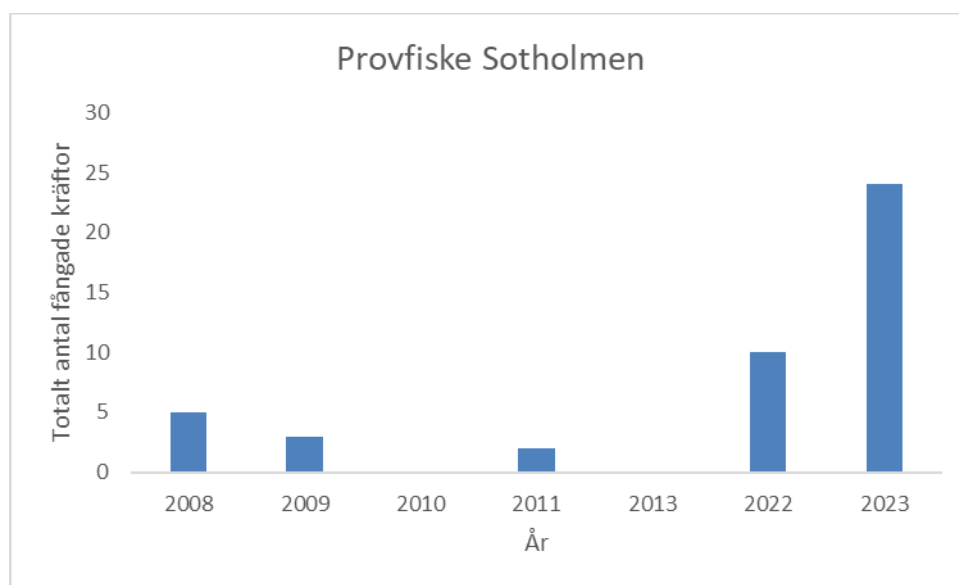
Bedömning av individdata (könsfördelning, skador & pest). Könsfördelningen i provfisket har varierat mellan år. År 2023 var andelen honor 57 procent. Andelen kräftor med kloskador har legat på mellan 5 procent och 12 procent de år då fler än 50 kräftor fångats i provfisket (2016 och framåt). År 2023 var andelen kräftor med kloskador 9 procent. Andelen kräftor med pestsymtom har varierat mellan 2 och 19 procent de åren då fler än 50 kräftor har fångats i provfisket. År 2023 låg andelen kräftor med tecken på pest på 15 procent (tabell B16).

Tabell B 16. Fångststatistik för provfisken på Lambarudd i Mälaren. Provfisket sker i slutet av säsongen

År och metod	Andel honor (%)	Medellängd (mm)	Andel med kloskador (%)	Andel med pestfläckar (%)	Antal mätta kräftor
2009 Provfiske	75	114	25	0	8
2010 Provfiske	0	145	0	100	1
2011 Provfiske	75	104	50	50	4
2012 Provfiske	-	-	-	-	-
2013 Provfiske	100	116	100	0	1
2014 Provfiske	-	-	-	-	-
2015 Provfiske	57	101	5	0	21
2016 Provfiske	38	94	8	2	52
2017 Provfiske	46	99	5	6	222
2018 Provfiske	60	107	11	12	135
2019 Provfiske	58	106	9	19	172
2020 Provfiske	53	109	12	3	292
2021 Provfiske	59	106	6	12	335
2022 Provfiske	50	111	13	13	372
2023 Provfiske	57	104	9	15	535

Sotholmen

Inte långt ifrån lokalen i Lambarudd i Mälaren ligger Sotholmsviken. Där utfördes ett provfiske mellan 2008–2013 med låga fångster (figur B51). År 2022 återupptogs provfisket på denna lokal och ett provfiske utfördes även under 2023. Bottensubstratet på stora delar av lokalen inte är särskilt väl lämpade för kräftor. Därför gjordes ett test till provfisket 2023 där en del av langan med kräftburar flyttades om till platser som bättre borde representerar lokalen i form av djup, bottenstruktur och växtlighet. Även nu var fångsterna låga, endast 24 fångade kräftor på 50 burar. Det var ändå den högsta uppmätta fångsten på lokalen. Andelen honor var 40 %, medellängden låg på 111 mm, 4 % hade kloskador och 21 % uppvisade någon sorts symtom på kräftpest (tabell B17).



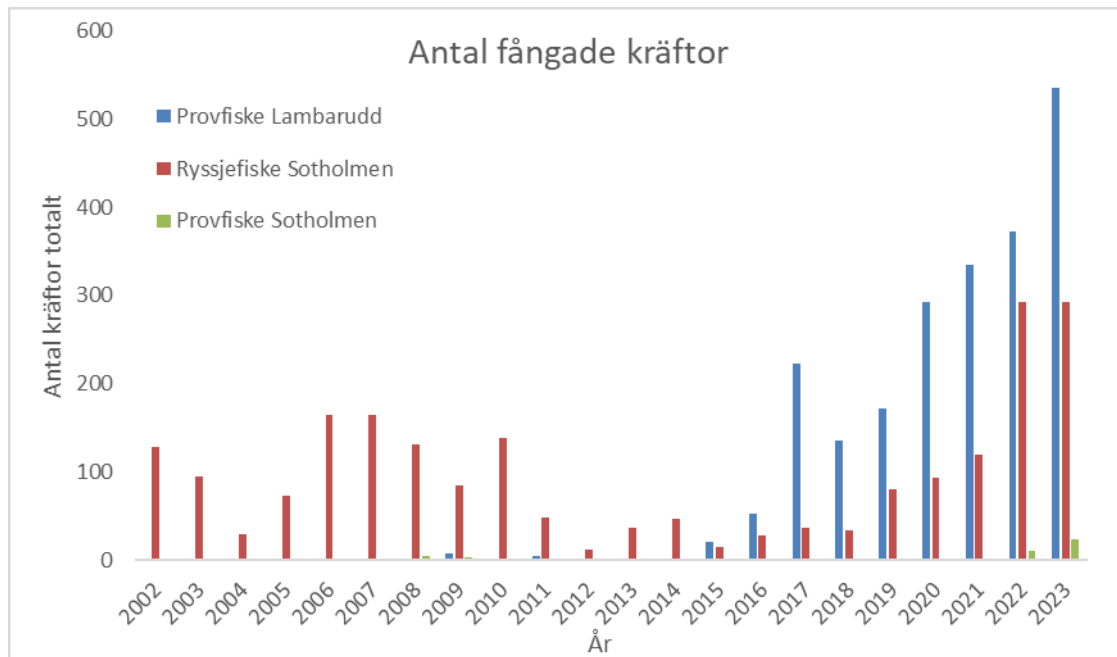
Figur B 51. Totalt antal fångade kräftor vid kräftprovfisket i Sotholmsviken 2008 –2023.

I Sotholmsviken har det även sedan 2002 utförts ett provfiske efter ål med parrysjor mellan maj och juni varje år. Signalkräftan utgör en bifångst i detta provfiske och fångsterna har noga noterats varje vittjning. Provfisket är inte inriktat på kräftor och följer ingen standard för hur ett kräftprovfiske skall utföras men i och med den långa tidsserien kan ändå bifångsterna av signalkräfta utgöra en indikation över hur kräftbeståndet på lokalen har utvecklats över tid. Metoden för provfisket går ut på att fem lang om åtta parrysjor sätts ut på bestämda platser i Sotholmsviken i Mälaren. Ryssjorna ligger från och med att vattentemperaturen är 10 grader (oftast i mitten av maj) tills mitten av juli. Ryssjorna vittjas två gånger i veckan oftast med tre eller fyra dagars mellanrum.

Ingen trendanalys över tid har genomförts pga. alltför få provfisken. Likaså har inget histogram skapats över längdfördelning pga. samma anledning. Inom några

år anses en tillräckligt god tidsserie ha skapats för att kunna genomföra dessa analyser.

Märkningsstudie. Från och med 2015 har huvuddelen av alla fångade kräftor över 70 mm som fångats i detta ålprovfiske märkts med streamer-märken. Syftet har dels varit att studera hur kräftorna rör sig inom det lokala provfiskeområdet och dels att ge en uppskattning på överlevnad och tillväxt hos kräftorna mellan år. Resultaten av dessa märkningar kommer att redovisas i en framtida rapport.



Figur B 52. Totalt antal fångade kräftor per säsong i ryssjefisket vid Sotholmsviken samt i kräftprovfisket i Lambarudd i Mälaren. Eftersom fångstmetoderna skiljer sig diametralt mellan de olika provfiskena ska inte antalet fångade kräftor direkt jämföras dem emellan utan det är det relativa mönstret över tid som är intressant.

Antalet kräftor var något högre i ryssjefisket vid Sotholmen under perioden 2002 – 2010 jämfört med genomsnittet under hela tidsperioden. Under perioden 2011 – 2018 var fångsterna lägre. Men sedan 2019 och framåt är trenden ökande vad det gäller antal fångade kräftor i ryssjefisket (figur B52). Ser man till provfisket vid Lambarudd och Sotholmens ryssjefiske tillsammans kan det ökande antalet fångade kräftor i provfisket vid Lambarudd sålunda röra sig om en återhämtning från en period under 2010-talet med mycket låga fångster av kräftor. Detta syns inte om man enbart ser till den kortare tidsserien vid provfisket i Lambarudd.

Tabell B 17. Fångststatistik för provfisken på Sotholmen i Mälaren. Provfisket sker i slutet av säsongen

År	Andel honor (%)	Medellängd (mm)	Andel med kloskador (%)	Andel med pestfläckar (%)	Antal mätta kräftor
2008 Provfiske	40	130	20	0	5
2009 Provfiske	33	116	0	0	3
2010 Provfiske	0	0	0	0	0
2011 Provfiske	50	139	0	0	2
2013 Provfiske	0	0	0	0	0
2022 Provfiske	40	123	10	30	10
2023 Provfiske	46	111	4	21	24