



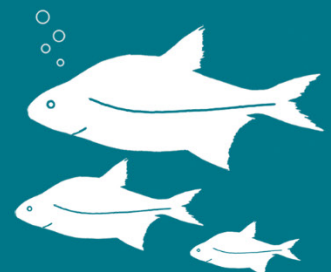
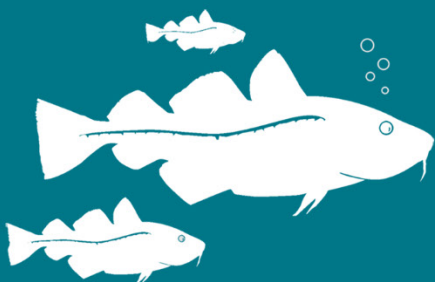
Aqua notes 2023:5

Signalkräftbeståndens utveckling i de stora sjöarna 2022

– resultat från fångstprovtagning och provfiske inom projekt datainsamling sötvattenskräftor

John Persson, Björn Rogell, Patrik Bohman

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för akvatiska resurser



Signalkräftbeståndens utveckling i de stora sjöarna 2022 - Resultat från fångstprovtagning och provfiske inom projekt datainsamling sötvattenskräftor

Signal crayfish stock development in the large lakes of Sweden 2022 - results from commercial sampling and standardized monitoring within the project "data collection of freshwater crayfish"

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:

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

Finansiär: Havs- och vattenmyndigheten

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

Publikationsansvarig:	Noél Holmgren, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser
Redaktör:	Stefan Larsson, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser
Utgivare:	Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser
Utgivningsår:	2023
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:	2023:5
ISBN (elektronisk version):	978-91-8046-846-6
DOI:	https://doi.org/10.54612/a.171cl8q73u
Nyckelord:	Signalkräfta, provfiske, provtagning, Hjälmaren, Vänern, Vättern, Mälaren
Rekommenderad citering:	Persson J., Rogell B. & Bohman P. (2023). Signalkräftbeståndens utveckling i de stora sjöarna 2022; resultat från fångstprovtagning och provfiske inom projekt datainsamling sötvattenskräftor. Aqua notes 2023:5. Uppsala: Institutionen för akvatiska resurser. 107 s. https://doi.org/10.54612/a.171cl8q73u

Sammanfattning

Efter att flodkräftan slagits ut av kräftpest i samtliga av de stora sjöarna introducerades signalkräfta i Vättern, Hjälmaren och Mälaren med start 1969. Idag finns fiskbara bestånd av signalkräfta i huvuddelen av Hjälmaren och Vättern. I Vänern är bestånden på uppgång men större delen av fångsterna tas i sydöstra delen av sjön. Beståndet av signalkräfta i Mälaren, som till en början utvecklades gynnsamt, minskade kraftigt efter år 2000. Idag finns inget yrkesfiske på kräftor i Mälaren, på grund av alltför låga fångster, men de senaste åren har visat tecken på viss återhämtning i sjön.

Denna rapport redovisar resultat från provfisken och provtagning av yrkesfiskares fångster av signalkräfta i Hjälmaren, Vättern, Vänern samt Mälaren för 2022, med en resultatsammanställning och jämförelse med tidigare års data (2009–2021). Resultat från dessa analyser ligger bland annat till grund för hur SLU Aqua bedömer den biologiska statusen av arten i de olika sjöarna (SLU 2022). Resultaten skiljer sig inom och mellan de olika provfiskade lokalerna i sjöarna. Generellt sett ger samtliga sex lokaler i Vättern höga antal fångade kräftor. På alla lokaler (utom en i norra Vättern) så har medelstorleken minskat samtidigt som antalet kräftor har ökat. I Hjälmaren följer SLU tre lokaler. Även här är fångsterna jämförelsevis höga. På en av lokalerna i Hjälmaren har antalet kräftor ökat och medelstorlek och andelen kräftor över minimimåttet minskat. För övriga lokaler i sjön syns ingen tydlig trend rörande kräftornas medelstorlek och antal. I Vänern provfiskar SLU två lokaler. I Vänern befinner sig kräftorna i en expansionsfas och fångsterna är fortfarande på en betydligt lägre nivå jämfört med Vättern och Hjälmaren. Det sker dock en långsam ökning av kräftornas antal och medelstorlek. Under den provfiskade perioden visar den ena av de två lokalerna på ett ökat antal kräftor men också på en ökad andel kräftor över minimimåttet medan den till synes ökande trenden i den andra lokalen inte kan beläggas statistiskt. I Mälaren rapporteras inga fångster i yrkesfisket sedan 2000 och fritidsfisket har tidigare endast tagit sporadiska fångster. På den provfiskade lokalen i Mälaren har antal kräftor och andelen kräftor över minimimåttet ökat. Det är möjligt att det nu sker en förändring av bestånden i Mälaren då det på senare år finns vissa tecken på en återhämtning, om än från mycket låga nivåer. SLU Aqua kommer tillsammans med länsstyrelserna runt sjön att lägga upp en strategi för att följa Mälarens kräftbestånds utveckling närmare 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 been wiped out by the crayfish plague in all of Sweden's large lakes. Today there are fishable stocks of signal crayfish in the main part of Lake Hjälmaren and Lake Vättern. In Lake Vänern, the stocks are on the rise, and most of the catches are from 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 too low catches, but recent years indicate a recovery.

This report presents the results of standardized monitoring as well as sampling from fisheries catches of signal crayfish in Lake Hjälmaren, Lake Vättern and Lake Vänern during 2022. A comparison is also made to previous years' data (2009–2021). Several sites were sampled per lake and the results differ between and within the sites. SLU monitors six sites in Lake Vättern. Lake Vättern generally has high abundance of crayfish in all sites 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 are increasing in all but one site. SLU monitors three sites in Lake Hjälmaren. Lake Hjälmaren also has high abundance of crayfish. One of the sites in Lake Hjälmaren shows 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. SLU monitors two sites in Lake Vänern. The crayfish in Lake Vänern is in an expansion phase, and the catches 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. One of the two test fishing sites shows no statistically significant changes in the crayfish population during the period. The other site shows an increased proportion of crayfish above the legal minimum size and an increase in the abundance of crayfish during the monitored period. No commercial fishing has taken place in Lake Mälaren since 2000 and the catches in recreational and subsistence fishing has previously been very modest. The monitoring in Lake Mälaren indicates a slight recovery in the crayfish population and an increase in the proportion of crayfish above the legal minimum size, even though the abundance is still rather low. This potential recovery in Lake Mälaren will be investigated further by SLU Aqua together with the County Administrative Boards around the lake.

Innehållsförteckning

1. Inledning	9
1.1. Hjälmarens	10
1.2. Vättern	12
1.3. Väneren	14
1.4. Mälaren	17
2. Metodik	19
2.1. Lokaler för provfiske och provtagning	20
2.2. Fiskerioberoende datainsamling: provfisken	21
2.3. Fiskerioberoende datainsamling: provtagning av yrkesfiskarnas fångster	23
2.4. Individmätningar	24
2.5. Statistisk analys	24
2.6. Metodavvikelser	26
3. Resultat och diskussion	28
3.1. Samtliga sjöar	28
4. Tack	34
Referenser	35
5. Bilaga sjöar och lokaler	38
5.1. Hjälmarens	38
5.1.1. Norra Valen	40
5.1.2. Röskö	45
5.1.3. Nännön	50
5.2. Vättern	56
5.3. Sörviken	57
5.3.1. Tängan	63
5.3.2. Stora Röknen	68
5.3.3. Flisen	73
5.3.4. Vadstenviken	78
5.3.5. Nordvästra Visingsö/Borgnabben	83
5.4. Väneren	86

5.4.1.	Bärstaviken	87
5.4.2.	Källstorp/Norrhallsgrund	93
5.5.	Mälaren	99
5.5.1.	Lambarudd	100
5.5.2.	Sotholmen	105

1. Inledning

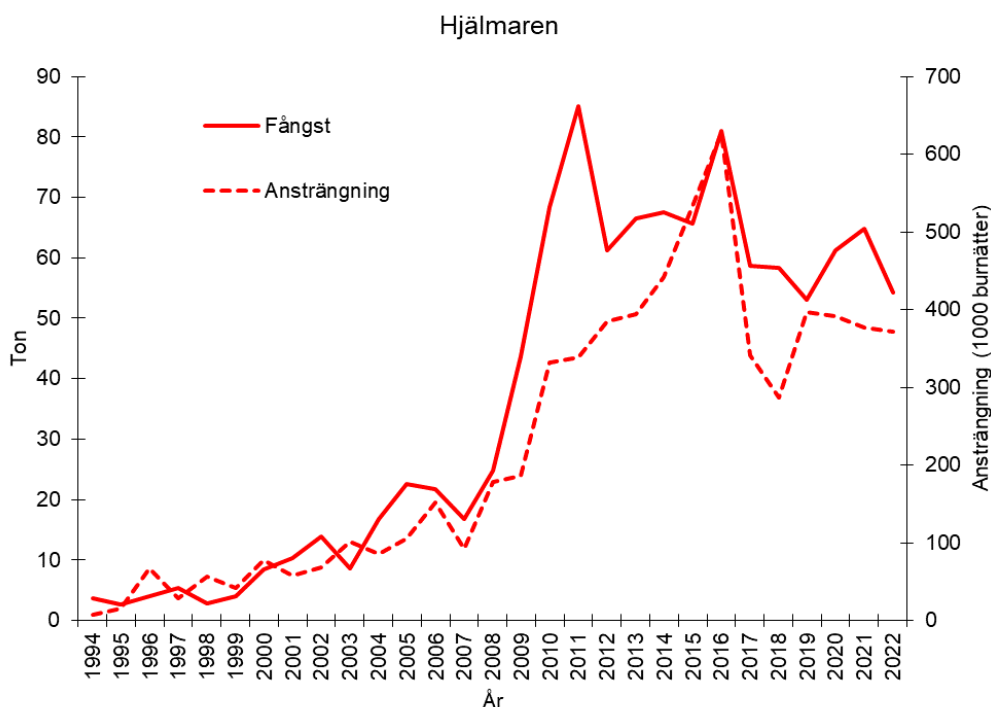
Signalkräfter är en viktig del av inkomsten för licensierade fiskare i våra stora sjöar, framförallt i Vättern. Kräftfisket är tillsammans med gösfiske det mest lönsamma segmentet inom insjöfisket (Ericsson 2020). Signalkräftan är samtidigt klassad som en invasiv främmande art enligt EU:s förordning 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 är förbjudet och fått tillstånd att bedriva fiske. 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 en god förvaltning. Datainsamlingen i de stora sjöarna (Hjälaren, Vättern, Väneren och Mälaren) med inriktning på kräftor har pågått sedan 2009 och utfördes tidigare av Fiskeriverket och sedan 2011 av Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för akvatiska resurser (SLU Aqua). De huvudsakliga syftena med datainsamlingen är 1) att genomföra en generell övervakning av beståndsförändringar över tid för signalkräfta med syfte att ge underlag till förvaltningen av arten, samt 2) att beskriva yrkesfiskets fångstsammansättning och därmed erhålla underlag till bedömningar av fiskets effekter på bestånden. Dessutom finns ytterligare en viktig aspekt, nämligen signalkräftans 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 (Sundelöf m.fl. 2022) 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 bra 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 & 5). I dagsläget råder dock en stor osäkerhet när det gäller kvalitetssäkringen av data över yrkesfiskets ansträngningar. Uppköpare av kräftor rapporterar in det totala värdet av de fiskade kräftorna från varje sjö (figur 2, 4 & 6).

1.1. Hjälmarens

Hjälmarens drabbades som Sveriges andra sjö 1908 av kräftpest och de mycket stora bestånden av flodkräfta som fanns i sjön slogs snabbt ut. Tidigare hade Hjälmarens varit en av landets bästa sjöar för fiske efter flodkräfta, med rikliga fångster upp mot 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, vilket kan anses vara en snabb utveckling (Bohman och Nyberg 2022).



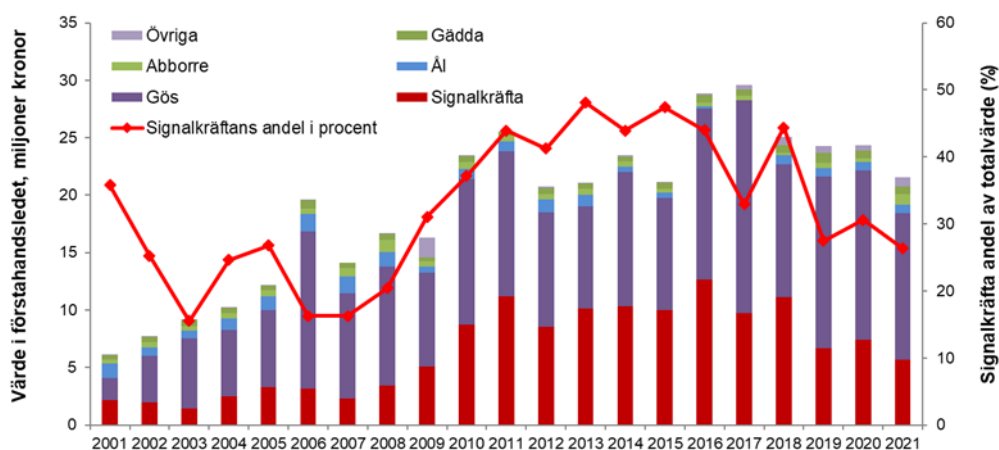
Figur 1. Fiskeansträngning och landad fångst av signalkräfta i yrkesfisket i Hjälmarens 1994–2022. Källa: Havs- och vattenmyndigheten 2022.

Idag är Hjälmaran återigen en av de kräftrikaste sjöarna i landet där yrkesfisket 2022 rapporterade en fångst på 54 ton (tabell 1). Signalkräfta är spridd över hela sjön och återfinns i alla delar av sjön som har gynnsamma och fasta bottenstrukturer såsom sten- och lerbottenar. Yrkesfiskets landade fångster av signalkräfta i Hjälmaran visar att både ansträngning och fångst ökade stadigt under många år fram till 2016 (figur 1). Därefter minskade ansträngningen något. Det finns dock osäkerhet i rapporteringen av ansträngningen och resultaten bör därmed tolkas med försiktighet.

Tabell 1. Fångstfördelning av kräftor i Hjälmarans olika delområden 2012 och 2022. Källa: Havs- och vattenmyndigheten 2022.

Delområde	År 2012 (kg)	År 2022 (kg)
Stor-Hjälmaran	55 096	38 551
Södra Hjälmaran	3 496	8 184
Mellanfjärden	556	0
Östra Hjälmaran	2 140	7 537

I Hjälmaran finns det idag ca 30 yrkesverksamma fiskare, och för dessa utgjorde kräftfisket 27 procent av den totala inkomsten i förstahandsledet 2019 (Figur 2, Ericsson 2019). Detta är en minskning gentemot tidigare år och är den lägsta andelen sedan 2008. Yrkesfiskarna i Hjälmaran nyttjar både enskilt och allmänt vatten, men det allmänna vattnet är också uppdelat mellan olika fiskare så att man inte fiskar på varandras områden. En fördel med detta är att de var och en kan förvalta sina vatten på ett hållbart och långsiktigt sätt, vilket skiljer sig från hur fisket utförs på allmänt vatten i till exempel Vättern.



Figur 2. Infiskat värde i förstahandsledet för yrkesfisket för de vanligaste arterna i sjön Hjälmaran 2001 – 2021 samt den andel av totalvärdet som utgörs av signalkräfta. Källa: Ericsson 2022.

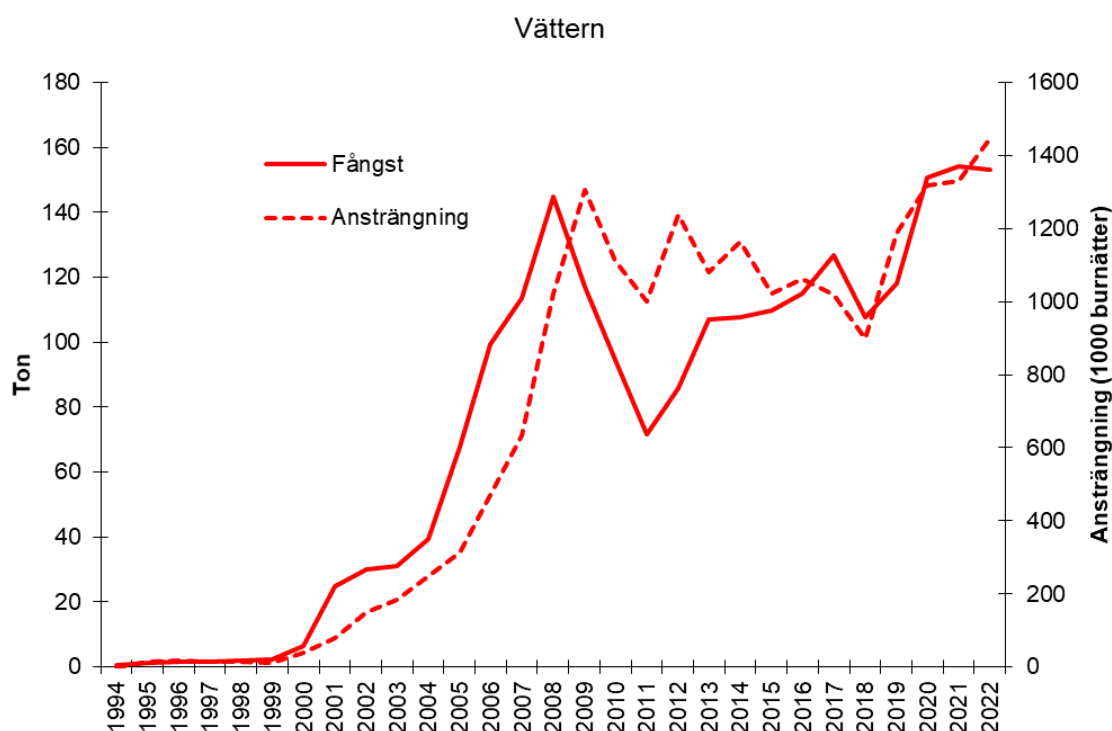
1.2. Vättern

Utsättning av signalkräfta gjordes första gången 1969 i den avsnörda fjärden Alsen (Degerman 2004). Enskilda fiskerättsägare fortsatte att göra utsättningar i norra Vättern framförallt mot slutet av 1980-talet och fiskbara bestånd fanns i slutet av 90-talet (figur 3). På hösten år 2000 gav länsstyrelserna för första gången allmänheten tillstånd att fiska signalkräfta på allmänt vatten (Johansson 2011). Från och med år 2020 minskades antalet helger som allmänheten får fiska kräfta på allmänt vatten från fem till tre helger (se till exempel vattern.org). Vanligtvis börjar allmänt vatten 300 meter ut från land och djupet man fiskade på blev därför ganska stort, runt nio meter. Idag finns fiskbara bestånd av signalkräfta i de flesta delarna av sjön, utom möjligtvis i sydvästra delen (Spjut, 2020). En stor del av det yrkesmässiga fisket har fram tills nyligen utförts utanför den norra skärgården, i anslutning till det stora grundet Tängan, samt kring några av de större öarna i den norra delen, främst Stora och Lilla Röknen (se bilaga). Idag går signalkräftor att fiska även längre söderut i sjön. Enligt yrkesfiskestatistiken från 2022 är fångsterna numera betydligt mer jämnt spridda på de nio fångstområden som fiskarna rapporterar sin fångst inom. Tyngdpunkten i fisket tycks i viss mån ha förskjutits från norra delen av sjön till den västra (tabell 2).

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

Delområde (från norr till syd)	År 2012 (kg)	År 2022 (kg)
Norra skärgården	3 888	3 995
Röknenöarna med omgivande vatten	33 699	18 332
Öppna Vättern Nordväst	6 518	30 015
Öppna Vättern Nordöst	15 001	39 829
Öppna Vättern Mellerst väst	5 545	30 775
Öppna Vättern Mellersta öst	14 598	0
Öppna Vättern Sydväst	6 648	22 360
Öppna Vättern Sydöst	0	7 803
Vättern Syd	0	0

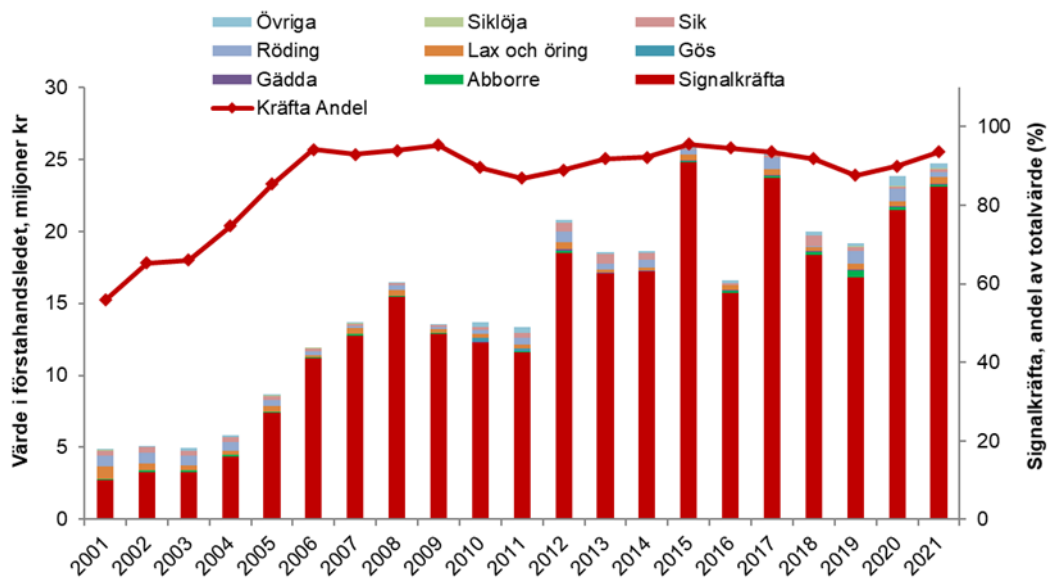
Signalkräftans påverkan på ekosystemet i Vättern har diskuterats under en längre tid. Vätternvårdsförbundets rapport om signalkräftans påverkan på Vätterns ekosystem ger en bakgrund till vad vi idag vet om signalkräftans påverkan på kringliggande arter och miljö, samt föreslår försök i Vättern som ökar vår kunskap om signalkräftans ekologi i sjön (Bohman och Nyström 2022).



Figur 3. Fiskeansträngning och landad fångst för signalkräfta i yrkesfisket i Vättern 1994–2022. Källa: Havs- och vattenmyndigheten 2022.

Figur 3 visar yrkesfiskets landade fångster av signalkräfta i Vättern från mitten av 1990-talet och framåt. Efter den initiala ökningen i ansträngning och fångst fram till 2008 stabiliserades fisket något under 2010-talet då det fångades drygt 100 ton per år. De tre senaste åren har fisket intensifierats. År 2022 var den totala fångsten av signalkräfta i Vättern 153 ton. Det är nästan lika mycket som under 2021 som har den högsta inrapporterade fångstsiffran i Vättern med 154 ton. Den totala ansträngningen verkar ha ökat något 2022 jämfört med tidigare. Sett till fångst per ansträngning minskade därmed fångsterna i Vättern 2022 något jämfört med de två åren innan.

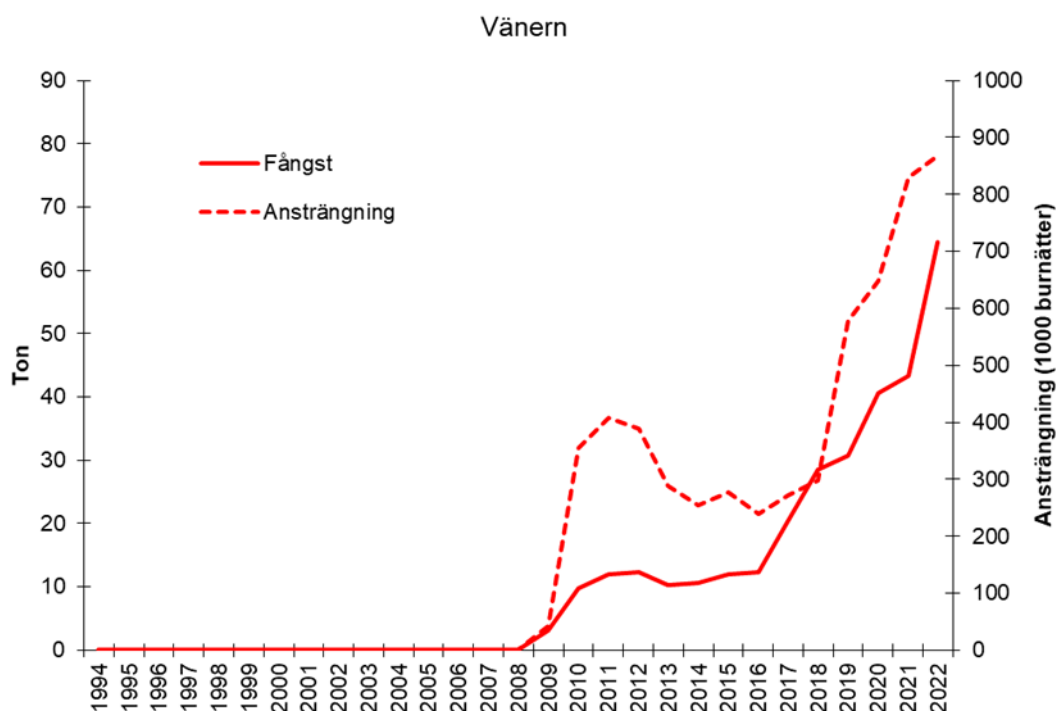
Eftersom Vättern är en kall och näringsfattig sjö bör det i teorin innebära att möjligheterna för lyckad reproduktion är lägre i jämförelse med sjöar som har högre temperatur och mer näring. Enligt historiska uppgifter var dessutom de ursprungliga bestånden av flodkräfta i Vättern svaga och koncentrerade till de platser där vattendrag mynnade ut (Degerman 2004). Den stora mängden signalkräftor i Vättern har därför ansetts överraskande.



Figur 4. Infiskat värde i förstahandsledet för yrkesfisket av de vanligaste arterna i sjön Vättern 2001 – 2021 samt den andel av totalvärdet som utgörs av signalkräfta. Källa: Ericsson 2022.

1.3. Väneren

Lagliga utsättningar av signalkräfta i Väneren har bara gjorts på två ställen i norra delen av sjön. Den första dokumenterade utsättningen i sjön 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 södra delen av Väneren. Därför är ursprunget till bestånden här med största sannolikhet stora illegala utsättningar av signalkräfta, troligen med ursprung från Vättern. Människan har således hjälpt till att flytta runt signalkräftor i de stora sjöarna för att på så sätt snabba på artens etablering. Sjöarnas näringsstatus inverkar troligen också på hur snabbt bestånden tillväxer (Bohman och Nyström 2022).



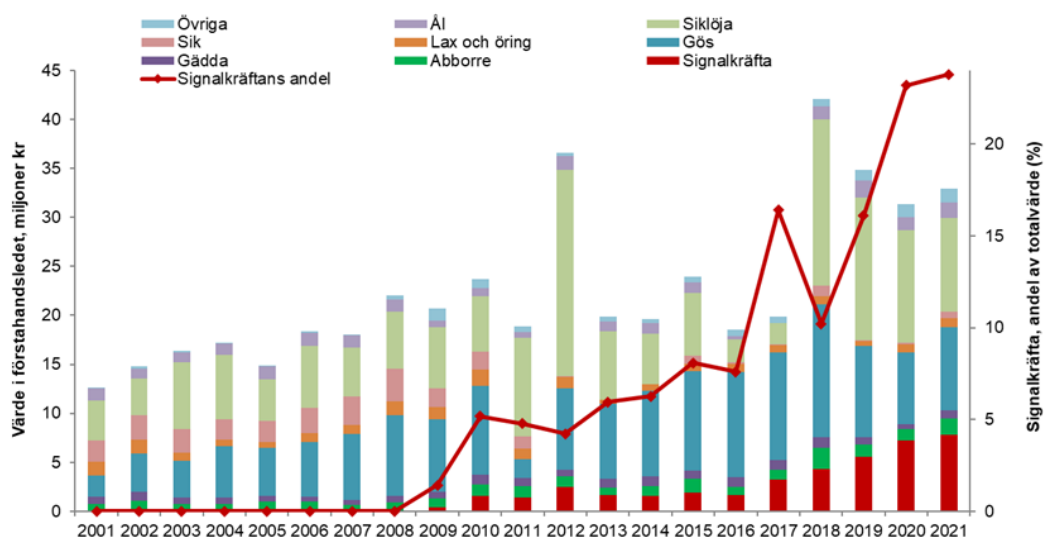
Figur 5. Fiskeansträngning och landad fångst för signalkräfta i yrkesfisket i Vänern 1994–2022. Källa: Havs- och vattenmyndigheten 2022.

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 all fångst skulle rapporteras till länsstyrelsen. Totalt deltog 15 fiskare som tillsammans fiskade 42 857 burnätter, med en totalfångst på lite mer än tre ton (Ludvigsson 2011). År 2010 ökade antalet deltagande fiskare och det totala antalet burnätter blev nu betydligt högre. Den totala fångsten i sjön blev nästan 10 ton (figur 5).

Tabell 3. Fångstfördelning av kräftor i Vänerns olika delområden 2012 och 2022. Källa: Havs- och vattenmyndigheten 2022.

Delområde	År 2012 (kg)	År 2022 (kg)
Norra skärgården	7	2 671
Vänernsviken	7 837	42 084
Öppna Dalbosjön	2 765	14 356
Öppna Värmlandssjön	0	7 460
Kilsviken/Åråsviken	520	0
Kinneviken	169	0

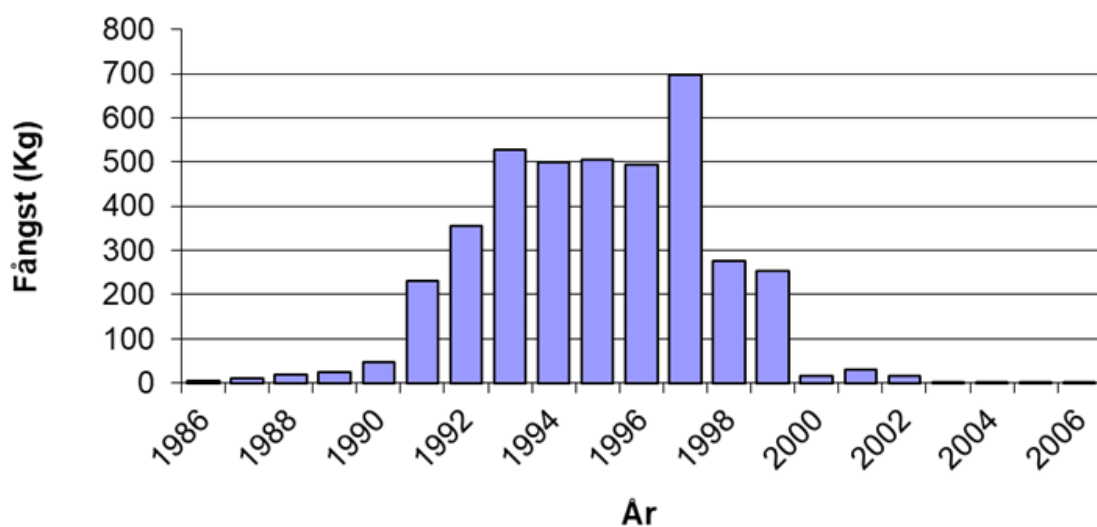
Ansträngningen i fisket på signalkräfta ökade sålunda kraftigt på kort tid för att kulminera 2011. Fångsterna ökade också något men det var tydligt att fångsten följde ansträngningen, det vill säga ju mer de fiskade, desto mer kräftor fångades. Därefter minskade ansträngningarna för varje år samtidigt som fångsten ökade svagt. På senare år har ansträngningen återigen ökat och 2022 gav den hittills högsta rapporterade ansträngningen under perioden. Räknat per ansträngning (och i jämförelse med Vättern och Hjälmaren) är fångsten relativt låg i Vänern. Fångst per ansträngning är betydligt lägre i Vänern jämfört med sjöarna Hjälmaren och Vättern trots att fisketrycket generellt har varit lågt jämfört med exempelvis Vättern. Dock har totalfångsten de senaste åren ökat betydligt och år 2022 fiskades 67 ton vilket är en avsevärd ökning jämfört med tidigare år. 2021 fiskades 43 ton och signalkräfta utgjorde 24 procent av det totala infiskade värdet i förstahandsledet (figur 6) (Ericson, 2020). I Vänern har signalkräftan endast utgjort en liten del av det totala infiskade värdet i förstahandsledet. Signalkräftan får dock en allt viktigare roll för fisket i Vänern och de landade fångsterna har en långsam men stadigt ökande trend. Det är möjligt att fångsterna av signalkräfta i Vänern på längre sikt kommer att utgöra en allt mer betydande del av totalfångsterna i hela Sverige. Signalkräftans etableringsfas i Vänern har dock tagit längre tid än vad många från början förutspådde. Fångsterna 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 Vänern 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 2022). Om dessa bestånd ännu är fiskbara är fortfarande oklart.



Figur 6. Infiskat värde i förstahandsledet för yrkesfisket av de vanligaste arterna i sjön Vänerne 2001 – 2021 samt den andel av totalvärdet som utgörs av signalkräfta. Källa: Ericsson 2022.

1.4. Mälaren

Tidigare fiskades flodkräfta framförallt i sjöns flodmynningar och tillrinnande vattendrag, där den generellt var mer talrik jämfört med sjöns mer öppna områden (Degerman 2004). Mälaren var den första svenska sjö som drabbades av kräftpest (1907) och härifrån spred sig sedan pesten vidare till övriga delar i Sverige (se t.ex. Bohman m.fl. 2006). Signalkräfta introducerades i Mälaren 1970 och Degerman (2004) redogör hur en del av utsättningarna genomfördes. Under 1980-talet genomfördes stora utsättningar och förflyttningar av signalkräfter inom Mälaren vilket medförde att arten yrkesmässigt kunde fiskas i vissa delar av sjön redan under 1990-talet. Ett yrkesmässigt fiske på signalkräfta pågick på olika platser i Mälaren, t.ex. vid Adelsö (figur 7), fram till slutet av 1990-talet då fisket plötsligt kraschade inom några få år. Det blev slutet för det yrkesmässiga fisket på signalkräfta i hela Mälaren då flera tidigare goda bestånd försvann. Ingen återhämtning kan noteras vilket innebär att inget yrkesfiske sker på signalkräfta i Mälaren efter år 2000. Enligt samtal med fiskevattenägare och kommuner i olika delar av Mälaren verkar vissa områden i Mälaren delvis ha börjat återhämta sig från nedgångarna i slutet av 1990-talet, men antalet fångade kräftor är fortfarande långt ifrån de tidigare.



Figur 7. Yrkesfiskefångster vid Adelsö i Mälaren 1986–2006 i totalt landad fångst i kg. Data från yrkesfiskare vid Adelsö (Källa: Bohman 2022).

Anledningarna till plötsliga och kraftiga nedgångar inom signalkräftfisket är inte en isolerad händelse endast i Mälaren, utan har förekommit i många mindre sjöar runt om i Sverige. Åren 2010–2013 samlade SLU Aquas Sötvattenslaboratorium in data från 44 sjöar där fångsterna av signalkräfta plötsligt minskat kraftigt med över 70 procent. Resultatet visade via modellering att sjöar med kollapsande signalkräftbestånd, till skillnad från sjöar med icke kollapsande bestånd, påverkades av framför allt tre variabler: utsättningsår, populationens ålder och områdets medeltemperatur (Sandström m.fl. 2014). Mälaren var dessvärre inte med i denna undersökning, varför det är viktigt att gå vidare och undersöka detta i ytterligare studier. Det som framkommit vid intervjuer med yrkesfiskare i Mälaren är att det innan nedgången år 2000 fanns en hög andel pestsmittade signalkräfter i fångsterna. Detta är ett tecken på att kräftorna är stressade vilket kan ha lett till ökad känslighet och slutligen beståndsminskningar. Detta fenomen har även iakttagits av yrkesfiskare i Hjälmarén. Även om signalkräfta kan hålla pesten i schack vilket inte flodkräftan kan (den dör inom 1-2 veckor) så kan signalkräfta, då den blir stressad, också dö av sjukdomen. Det är därför möjligt att kallt vatten under våren påverkar kräftan negativt då extra kalla vårflooder har visat sig öka pestprevalensen hos signalkräfta i Sacramentofloden (Degerman 2004). I sjöar kan isläggning under längre perioder påverka syrehalten på bottenarna negativt, vilket är en faktor som stressar kräftor. Speciellt näringsrika och grunda sjöar kan tidvis drabbas av syrefria bottenmiljöer, både under sommar och islagda vintrar (Wilander och Sonesten 2006).

2. Metodik

Datainsamlingen för signalkräfter i de stora sjöarna Hjälmaren, Vättern och Vänern har till uppgift att samla in både fiskeriberoende (provtagning av yrkesfiskets fångster) och fiskeriberoende data (provfisken). I Mälaren utförs inte den fiskeriberoende insamlingen eftersom ett aktivt yrkesfiske på signalkräfta saknas. Insamlingstyperna kompletterar varandra och ger en sammansatt bild av bestånden och deras nyttjande. Då datainsamlingen påbörjades 2009, och under påföljande fyra år, ingick provtagning av yrkesfiskets fångster i det EU-finansierade projektet ”Signalkräfta utveckling – Hur ska man optimera fisket och förutsäga risken för populationskollaps?” (Bohman m.fl. 2014). Efter att projektet upphörde har provfisken och provtagningar av yrkesfiskets fångster fortsatt med liknande metodik, men med åren i något mindre omfattning. Idag ingår datainsamlingen för kräfter i de stora sjöarna i projektet ”Datainsamling sötvattenskräfter” som finansieras av Havs- och vattenmyndigheten. SLU Aqua påbörjade 2021 en översyn av kräftprovfisken i de stora sjöarna. Analyserna för Vättern, där en längre tidsserie insamlad av länsstyrelsen finns tillgänglig, visar en något större variation mellan lokaler än mellan år. Denna högre variation mellan lokaler än mellan år kan leda till omstrukturering av hur SLU planerar framtida kräftprovfisken inom övervakningen, specifikt med avseende på insatsen på lokal- och årsnivå.

Som bedömning av den relativa fångsten vid både prov- och yrkesfisket 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 individer över respektive under minimimåttet på 100 mm. Anledningen till detta är att möjliggöra bedömning av mängden kräfter som fångas över respektive under minimimåttet. För lokalerna i Hjälmaren registreras även den sammanlagda vikten av alla individer över 110 mm eftersom yrkesfiskarna ofta bara behåller kräfter av denna storlek.

Vid provfisken fiskar burarna bara en natt (12 timmar). I yrkesfisket däremot varierar tiden. Burarna ligger ute en del mellan vittjningarna och de kan också ligga ute väsentligt längre tid än en natt. Ett burförsök som SLU Aqua genomförde i Vättern 2021 visade tydligt fisketidens inverkan på fångstresultatet (med avseende på antal, vikt och storleksfördelning; Rogell & Bohman 2021). Vid provtagningen

av yrkesfiskets fångster är det därför viktigt att notera hur länge burarna har fiskat. Mängden bete som används vid provfiske har visat sig ha betydelse för både antal fångade kräftor och deras storleksfördelning (Rogell m.fl. 2023). Detta försök visade generellt att mer bete ger större fångster, samt att pellets i box skulle kunna ersätta betesfisk vid kommande provfisken.

2.1. Lokaler för provfiske och provtagning

Åren 2009–2013 innefattade fältarbetet i alla sjöar som regel två provtagningar av yrkesfiskets fångster och ett provfiske för varje lokal. En provtagning utfördes vid säsongens början, en mot mitten av säsongen, och avslutningsvis genomfördes ett provfiske vid säsongsslutet. Under 2014 utfördes endast provtagningar och inget provfiske på grund av begränsade resurser. Från 2015 och framåt har en provtagning och ett provfiske utförts per lokal. Några lokaler har även lagts till under senare år, vilket innebär att tidsserierna från dessa är kortare. Med återkommande provfiske och provtagning kommer dock längre tidsserier på sikt att kunna byggas upp. Tyvärr har det inte gått att genomföra provtagningar vid lokalerna Tängan och Stora Röknen i Vättern de senaste åren. Detta på grund av att nästan ingen fiskar på Tängan längre och att yrkesfiskaren som fiskar runt Stora Röknen på grund av tidsbrist har hoppat av projektet. Under 2022 provfiskades och provtogs tre lokaler i Hjälmaran och två i Väneren. I Vättern provfiskades sex lokaler och fyra lokaler provtogs och i Mälaren provfiskades två lokaler (tabell 4). Se bilaga för mer detaljer kring varje lokal.

”Provruta” kallas den plats som årligen undersöks för varje lokal (se bilaga för geografisk placering av de olika lokalerna). Endast en provruta finns per lokal. I provrutan sker både provfisken och insamling av stickprov av yrkesfiskarnas fångster. Provrutorna har samma geografiska position år efter år då de valts utifrån kriteriet att de utgör så pass typiska platser som möjligt för respektive fiskare och bestånd. Provrutans storlek varierar mellan lokaler och sjöar, från cirka 0,3–2 km². Eftersom signalkräfta varit viktigt för yrkesfisket i Vättern och Hjälmaran lades ursprungligen fler provfiske- och provtagningslokaler i dessa sjöar.

Tabell 4. Lista över lokaler som ingått vid provtagning av yrkesfiskets fångster och provfiske under 2022 samt datum då de fiskats.

Sjö	Lokal	Provtagning	Provfiske	Betesexperiment
Hjälmaren	Norra Valen	25 jul	1 sep	
Hjälmaren	Röskö	24 jul	27 aug	
Hjälmaren	Nännön	25 jul	30 aug	
Vättern	Sörviken	18 jul	28 aug	
Vättern	Flisen	21 jul	30 aug	
Vättern	Tängan	–	26 aug	
Vättern	Stora Röknen	–	27 aug	
Vättern	Vadstenviken	19 jul	–	24 aug
Vättern	Visingsö NV	22 jul	1 sep	
Vänern	Norrhallsgrund	22 jul	24 aug	
Vänern	Bärstaviken	22 jul	22 aug	
Mälaren	Lambarudd	–	31 aug & 2 sep	
Mälaren	Sotholmen	–	9 maj– 12 jul(ålrjssjor) 30 aug (kräftburar)	

2.2. Fiskeriberoende datainsamling: provfisken

Syftet med provfisken är att de utförs på ett standardiserat sätt och därmed ger mer jämförbara resultat som kan användas för att till exempel undersöka om det finns förändringar över tid och skillnader mellan lokaler, samt för att få ett underlag om kräftbestånden. Den fiskeriberoende metodiken ger samtidigt en högre upplösning i data eftersom den genomförs mer objektivt per bur och inte summeras efter vad som är bekvämt för fiskaren (som t.ex. sker vid ett fiske inriktat enbart på områden med högre uttag). I intensivt fiskade sjöar är benämningen ”fiskeriberoende datainsamling” något felaktig eftersom det finns ett beroendesamband då samtliga bestånd kontinuerligt fiskas i hela sjön. Detta gäller t.ex. i Vättern där det idag inte finns något ”opåverkat” bestånd. I de stora sjöarna används undersökningstypen för sötvattenskräftor i sjöar och vattendrag (Havs- och vattenmyndigheten 2016). För samtliga sjöar utom Mälaren har undersökningstypen modifierats något för att passa de stora sjöarna, eftersom fiskelokaler i de stora sjöarna ofta ligger på öppet vatten istället för vid strandkanten. Då är det inte praktiskt möjligt att fiska på det sätt som man gör i mindre sjöar. Provfisken i de stora sjöarna avser inte att täcka in hela sjöarna utan istället endast täcka en viss lokal i sjön. Fångsterna är också ofta så pass stora (med 1000-tals kräftor per lokal) att det blir praktiskt omöjligt att gå

igenom fångsten ute på sjön. Mängden fångade kräftor gör också att ett urval måste ske vid individprovtagning. Till en början var det minsta urvalet per lokal 200 kräftor men numera mäts alltid minst 300 kräftor men ofta har det mäts betydligt fler än så. Detta urval slumpas mellan burar och det är viktigt att man mäter samtliga individer i de burar som väljs ut. Samtliga fångade kräftor räknas dock och vägs tillsammans fördelade på över och under minimimåttet. Fältpersonalen måste effektivisera arbetet för att vistas kortare tid på sjön eftersom de stora sjöarna överlag är mer arbetskrävande och innebär ökad exponering för väder och vind.

Provfisken utförs på samma lokaler och sätt varje år. Cylindriska Lini-burar (maskstorlek 14 mm) placeras i ”lang” vilka vardera består av 10 länkade burar med 10 meters avstånd på en minst 100 meter lång lina. Den första gången det sker ett provfiske placeras langan ut inom provrutans (= lokalen) enligt en stratifierad slumpmässig design. Langan läggs därefter, med hjälp av GPS, på någorlunda samma ställe varje år. Målet med den slumpvisa placeringen av linor och burar är att provfisket skall ge en god representation av hela provrutans variation gällande djup, bottensubstrat, topografi m.m. Eftersom kräftor föredrar viss botten över annan 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 ca 100 gram skuren karpfisk. Djupet som fiskas varierar stort beroende på lokal, men för samtliga lokaler är djupet under 20 m djup. Anledningen är att kräftorna föredrar djup grundare än 20 m. Burarna ligger ute i ca 12 timmar under kräftornas nattliga aktivitetsperiod, vilket innebär att de läggs ca kl. 17.00–19.00 och tas upp ca 06.00–08.00. Datum och klockslag noteras för den första lagda buren och för den sista upptagna buren. Bottentyp (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 räcker för att ge linans riktning. Väder, vindriktning och vindstyrka noteras både vid läggning och vid upptag. Vikten av fångsten noteras för varje bur (även för de kräftor som enbart räknas) fördelat på individer som är 100 mm och över respektive individer under 100 mm. 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 provruta. De flesta som fiskar i samma sjö har oftast samma burtyp, men burtypen kan skilja sig mellan olika fiskare. Normalt är burarna utrustade med 28 mm flyktöppningar vilket är ett sätt att redan i vattnet sortera fångsterna, och därmed undvika att ta upp allt för många kräftor under minimimåttet på 100 mm (Andersson m.fl. 2013). Yrkesfiskarna ordnar med eget bete och burarna fiskar, med få undantag, en till två burnätter. Fångsten separeras inte per bur som i det fiskeriberoende provfisket utan hela fångsten från provrutan erhålls i en eller flera backar. Det totala antalet använda burar är dock alltid känt trots att antal burnätter kan variera något. Från fångsten väljs minst 300 individer ut slumpmässigt för individmätning. Vikten och antalet kräftor i fångsten noteras (även för de kräftor som enbart räknas) fördelat på storlekskategorierna 100 mm och större samt för kräftor under 100 mm.

2.4. Individmätningar

Individmätning genomförs på samma sätt både vid provfiske och vid provtagning. Cirka 300 individer (i många fall betydligt fler) mäts 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 8). Vidare noteras kön och skalfas dvs. 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 på skador som noteras på kräftorna innefattar ”en klo”, ”inga klor”, eller ”annan skada” (till exempel skador på ryggsköld, stjärt, gångben m.m.). Även antal skadade simben noteras. Efter provtagningen läggs kräftorna åter i vattnet och målet är att kräftorna hamnar så nära fångstområdet som är möjligt.



Figur 8: 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 bör därför behandlas som att de tillhör olika delpopulationer i sjön. Det innebär att resultat från olika kräftlokaler inom samma sjö kan variera över tid beroende på lokala processer som påverkar kräftorna, så som till exempel temperaturförhållanden, födotillgång, konkurrensförhållanden, predations- och fisketryck. På grund av detta analyserade vi linjära trender för varje lokal. Antal (heltal) brukar beskrivas av poisson-fördelningar, som antar ett givet förhållande mellan medelvärde och variation. Antal kräftor per bur hade 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). För att beräkna "antal kräftor per bur" modellerades därför antalet kräftor som fångats i varje bur med en negativ binomial fördelning, som beskriver räknetal men tillåter en större variation. Antalet fångade kräftor som var över minimimåttet (100 mm och över för Vättern och Vänern samt 110 mm och över för Hjälmaren) modellerades också som binomialt fördelade variabler (dvs. 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). Modellerna kontrollerade för bur (identitet på varje specifik kombination av fiske och bur). Eftersom årseffekter, utöver linjära trender under studieperioden, sannolikt förekommer, modellerades också en slumpmässig avvikelse över år. Denna statistiska modellering tillämpades enbart på data från provfisket eftersom insamlingsmetodiken för provtagningarna av yrkesfiskets fångster hade mer inbyggd variation som inte kunde modelleras (gällande bl.a. utrustning, tid för läggning och antal burnätter) och därmed bedömdes resultaten bli mera svårtolkade. Data från provfisket (2009–2022) analyserades i det statistiska programmet "R" för att detektera eventuella förändringar i storlek eller antal över tid på de olika lokalerna. För kräftornas storlek användes linjära modeller, där storleken på kräftorna, deras antal och proportion som var över minimimåttet, modellerades som beroende av år. Övrigt material behandlas med deskriptiv statistik (landade fångster, fångst per ansträngning, medelvärden och andel med skador och peksymtom m.m.). Under sammanställningen och efterbehandlingen av data delas kräftorna in i åtta storleksintervall (<70 mm, 70–79 mm, 80–89 mm, 90–99 mm, 100–109 mm, 110–119 mm, 120–129 mm, 130–139 mm och ≥ 140 mm). Andelen kräftor med kloskador omfattar individer med endast en klo eller individer som helt saknar klor.

2.6. Metodavvikelser

Det finns flera systematiska snedfördelningar som gör det problematiskt att jämföra provfisken med provtagningar av yrkesfiskets fångster. Det blir till exempel tydligt att provfisken och provtagningar skiljer sig åt när man studerar fångster och längdfördelning vid de olika lokalerna. De fiskeriberoende provtagningarna följer till exempel inte samma standardiserade metodik som för de fiskeriberoende insamlingarna, då yrkesfiskarna använder annan typ av utrustning, fiskar på andra tider, samt att burarna ofta ligger ute längre. Det är önskvärt att fiskeriberoende data kan jämföras med data från fiskeriberoende undersökningar, för att till exempel försäkra sig om att de eventuellt observerade förändringarna i fiskeriberoende data inte beror på förändringar i fisket.

Generellt fångar provfisket betydligt färre kräftor än vid provtagning av yrkesfiskarnas fångster. Detta beror delvis på skillnader i burtyp. Fiskare i Hjälmmaren har oftast använt s.k. Palmcrantz-burar medan burtypen vid provfisken är annorlunda (Lini cylinderburar). Provfiskeburarna är därmed inte lika stora som burarna vid yrkesfisket, och har dessutom något större maskstorlek än vad Palmcrantz-burarna har. Burarnas storlek spelar oftast en mindre roll för hur fångsterna ser ut, men det kan vara av vikt när det är väldigt gott om kräftor då burarna beroende på kräftornas storlek börjar fyllas upp vid ca 50–100 individer i de något mindre provfiskeburarna. Dessutom minskar kräftornas benägenhet att ta sig in i burarna redan vid ett betydligt färre antal. I Vättern och Väneren är yrkesfiskarnas burar ofta konstruerade med flyktöppningar på 28 mm. Flyktöppningarna gör att andelen kräftor i de mindre storlekskategorierna kan bli underrepresenterade speciellt om burarna ligger i flera dagar eller om betet tagit slut. Kräftorna kan gå ut ur burarna om inget bete finns kvar.

Ett riktat (icke slumpat) fiske inverkar också på skillnader i antal mellan provfisken och provtagning av yrkesfiskets fångster. Under provtagningar lägger yrkesfiskare burar på valfri plats där de tror att de får en god fångst. Vid ett provfiske slumpas istället burarna ut inom provrutan initialt och sedan provtas i stort sett samma positioner varje år.

Tiden för fisket kan vara påverkat av fångstselektivitet eftersom provfisket sker senare, ofta i slutet av augusti eller början av september, och kan därför ha gjorts på nyligen fiskade bestånd. Å andra sidan är provtagningarna utförda tidigare på säsongen och fångsterna från dessa kan därför vara mer temperaturberoende. Detta kan slå relativt kraftigt åt endera hållet beroende på hur långt de olika könen och storlekskategorierna har kommit i sina respektive ömsningsfaser. Exempelvis kan antalet fångade kräftor bli betydligt lägre, vilket i sin tur kan resultera i en snedfördelad bild av kräftpopulationen om man ser till exempelvis könskvot, längdfördelning eller skador. Honorna bär dessutom under lång tid på rom och yngel, och tar därför längre tid på sig för att ”äta upp sig” och ömsa skal. Hur långt

de olika köns- och storlekskategorierna har hunnit i sina ömsningsfaser vid provtagningsstillfället varierar stort mellan olika lokaler och sjöar. Det är också vanligt att man vid provtagningen på till exempel Flisen i Vättern (som sker i mitten av juli) fångar kräfhonor som fortfarande har yngel och ibland även romkorn kvar under stjärten. Hjälmarens, som är relativt grund jämfört med många andra stora sjöar kommer i regel igång med kräftsäsongen något tidigare, vilket också delvis kan förklara goda (och jämnare) provtagningsfångster.

Ytterligare en påverkande faktor gällande tidsaspekten är hur länge (hur många burnätter) burarna ligger ute. Yrkesfiskarna låter ibland burarna ligga ute under flera nätter (två till tre). Om burarna ligger en längre period så påverkas både fångst och längdfördelning. Resultaten från fältförsöket 2021 (Rogell & Bohman 2021) visade också att den genomsnittliga fångsten per burnatt minskar med ökat antal nätter. Små kräftor hinner under denna tid gå ut ur burarna genom flyktöppningarna och därför blir små kräftor underrepresenterade i provtagnings data.

Det kan även uppkomma en viss snedfördelning vid bedömning av individernas skador och pest. Metodiken för detta har ändrats något över tid, och det kan därför finnas en viss subjektivitet vid bedömningen. Det innebär att det kan finnas ett behov av interkalibrering inom fältpersonalen.

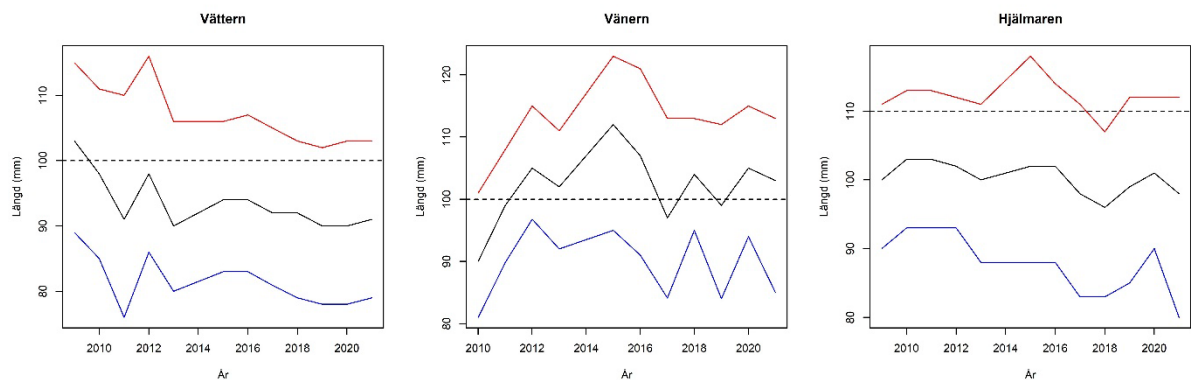
Ytterligare en faktor som påverkar fångsteffektiviteten är mängden bete. Bete äts ibland upp om det är mycket kräftor på platsen (då burarna vittjas finns inget bete kvar). Detta innebär generellt att färre kräftor går in i burarna. Mängden bete samt pellets jämfördes i ett fältförsök 2022 (Rogell m.fl. 2023). Resultaten visade att mer bete gav större fångster i antal, samt att pellets gav liknande resultat som ”normalt” betade burar.

3. Resultat och diskussion

3.1. Samtliga sjöar

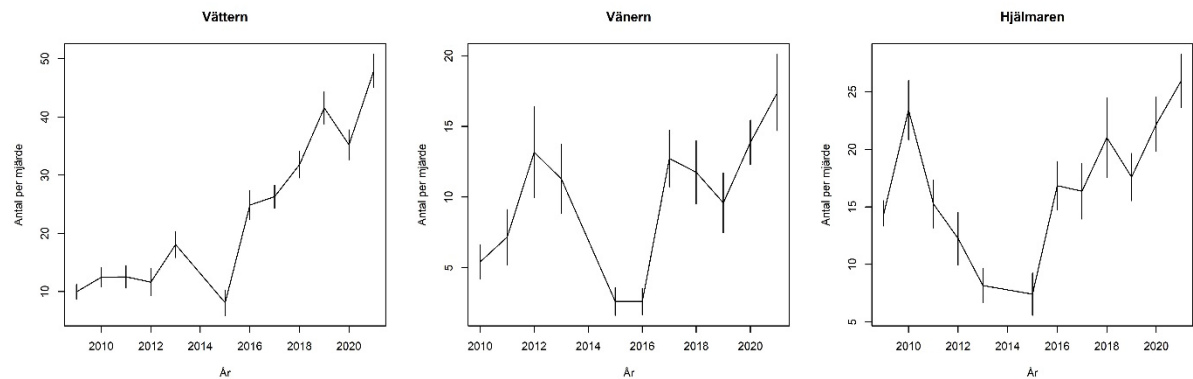
Denna resultatdel beskriver på ett sammanfattande sätt analyser från de olika sjöarnas lokaler. Detaljer för respektive lokal och grafer för analyser finns beskrivet i bilagan. Detta för att inte störa läsningen med mängder av olika grafer. Istället används några grafer (som återfinns i bilagan) som exempel.

Det har visat sig svårt att genomföra analyser på sjönivå och en viktig påverkande faktor är att kräftor är mycket stationära och tidigt väljer ut botten som de trivs på och därmed stannar och etablerar sig på dessa platser. Bottenstruktur och djupzonering har visat sig påverka de etablerade beståndens antal och medelstorlek vilket kan visas genom provfisken. Vid en översyn av kräftprovfisken i Vättern har det framkommit att det är större variation (i storlek och antal) mellan lokaler än vad det är mellan år inom en och samma lokal. Därför blir en analys på sjönivå ganska otydlig och ibland missvisande (figur 9-10), även om man kan se vissa likheter med analyserna av de olika lokalerna (tabell 5 och bilaga).



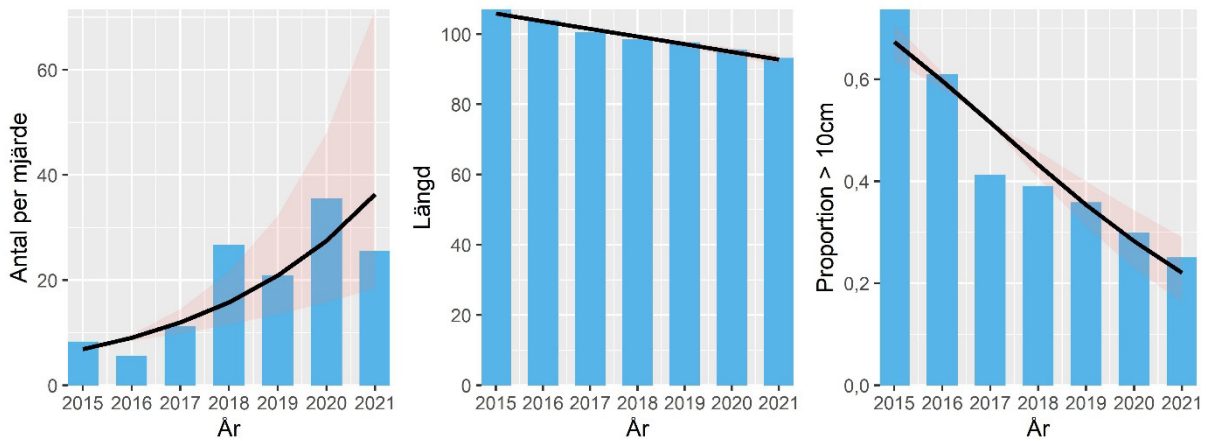
Figur 9. Storleksförändringen i tid inom SLU:s provfisken 2009-2021. Percentilerna 90 (röd linje), 50 (svart heldragen linje) och 10 (blå linje) är plottade mot år. Minimimåtten (horisontella streckade linjer) ges i respektive sjö, Vättern, Vänern och Hjälmaren. I Hjälmaren är minimimåttet 110 mm, i övriga sjöar 100 mm.

I Vättern och Hjälmaren har kräftorna etablerat sig på samtliga bottnar och i Vättern fångas de flesta individer på bottnar grundare än 20 m (Bohman och Nyström 2022). I Vänern och Mälaren finns det många områden där man inte hittar kräftor, däremot är signalkräftan fortfarande i en expansionsfas i Vänern vilket innebär att arten håller på att etablerat sig runt sjön. I Mälaren finns tecken på viss återhämtning från tidigare nedgångar (Bohman 2022).



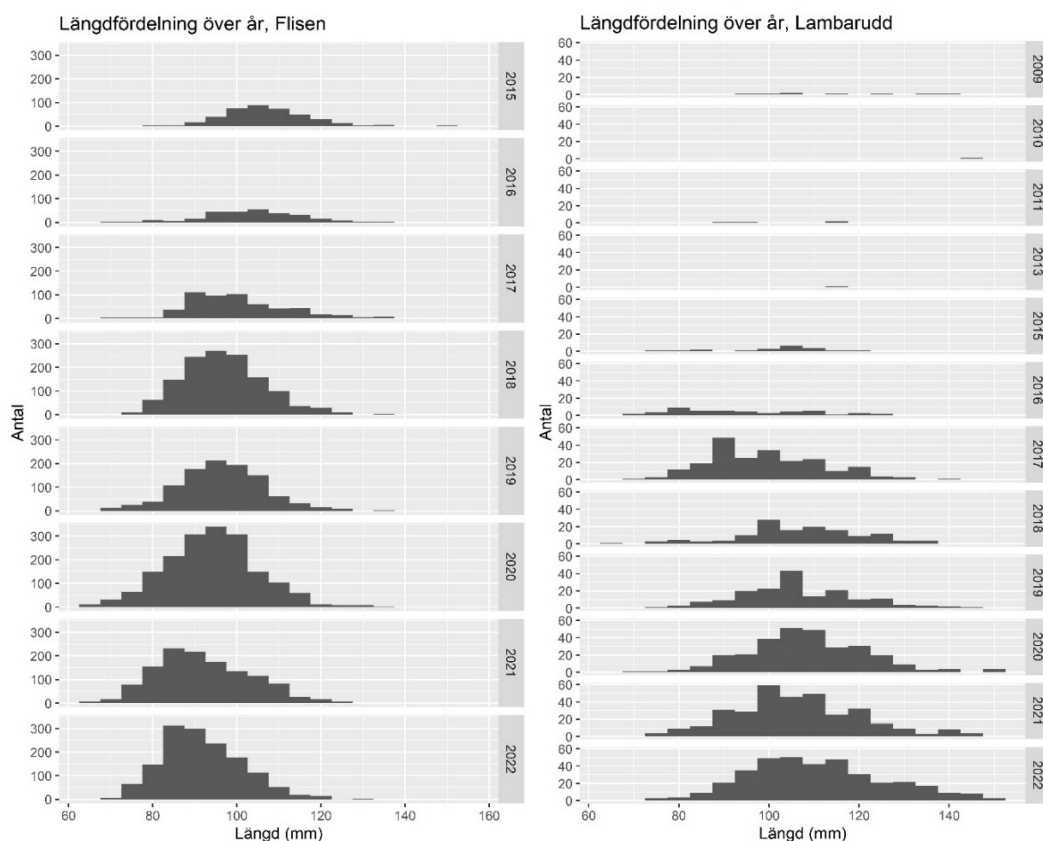
Figur 10. Det genomsnittliga antalet fångade kräftor per burnatt inom SLU:s provfiske 2009-2021 för Vättern, Vänern och Hjälmaren.

I Vättern betraktas signalkräfta som den enskilt viktigaste arten för yrkesfiskets inkomster, vilket gör kräftorna centrala för ett fortsatt fungerande yrkesfiske i sjön. I Vättern har de totala landningarna i yrkesfisket successivt ökat sedan nedgången 2008-2010 (figur 1). Provfiskedata från Länsstyrelsen i Jönköpings län visar också att kräftorna kontinuerligt har spridit sig till nya områden i sjön mellan 2003 och 2018. Genom provfiskedata kan vi se en successivt minskande medelstorlek i fångsterna 2009-2021, vid de hårt fiskade lokalerna i framförallt norra Vättern (se Vätterns olika lokaler i bilagan). Det var i Norra Vättern som yrkesfisket efter signalkräfta först etablerades runt 2003. Anledningarna till att norra Vättern gett större fångster än övriga områden är flera och kan delvis bero på en annorlunda näringsstatus, fler grundområden och annan temperatur (Bohman och Nyström 2022). Detta är viktiga faktorer som påverkar kräftornas tillväxt och spridning.



Figur 11. Utvecklingen för en lokal i Vättern (Flisen) 2015-2021. Figurerna visar antal per mjärde (vänster graf), förändring i medelstorlek (mittengraf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procents konfidensintervall för den icke-linjära trendlinjen.

Vid ett intensivt fiske av signalkräfta som pågår år efter år (vilket sker i hela Vättern idag) påverkas beståndens storleksstrukturer och antalsfördelning avsevärt. Som exempel används den hårt fiskade lokalen Flisen i Vättern (figur 11 och 12). Här kan vi tydligt se ett samband mellan ökade tätheter av mindre kräftor samt en minskad medelstorlek i fångsterna. Då två olika bestånd med olika hårt fisketryck jämförs syns tydliga skillnader i storlek och antal. Ett relativt ofiskat bestånd i Mälaren (Figur 12) visar istället på högre medelstorlek samtidigt som antalet kräftor i samtliga storleksklasser ökar. Generellt kan vi visa att i den hårt fiskade sjön Vättern har tätheten av småkräftor ökat och medelstorleken minskat (Tabell 5). Det innebär att det nu finns ett ökande antal mindre kräftor som inte tas upp överhuvudtaget i sjön, något som kan komma att påverka hela ekosystemet (Bohman och Nyström 2022).



Figur 12. Diagrammen visar längdfrekvensen och antal kräftor som fångats vid provfiske. Vänster panel visar lokalen "Flisen" i Vättern (2015-2022). Varje figur visar storleksfördelningen för ett givet år. Förändringen mellan år visar hur medellängden i fångsten successivt förskjuts till allt mindre storlekar i ett hårt fiskat bestånd. Höger panel visar lokalen "Lambarudd" i Mälaren (2009-2022). Förändringen mellan år visar att antalet kräftor successivt ökar och medellängderna i fångsterna stabiliseras inom ett förhållandevis ofiskat bestånd.

SLU Aqua har därför tidigare rekommenderat ett minskat fiske på signalkräfta i Vättern (Sundelöf m.fl. 2022). En av anledningarna till detta är att på så sätt få tillbaka större individer då signalkräfta verkar vara en art med stark intern dynamik. Samtidigt är det viktigt att flera andra delar som rör kräftornas påverkan och ekologi utreds i Vättern. Det gäller t.ex. kräftornas tillväxt, diet och påverkan på bottenfauna och makrofyter i sjön. Vi vet heller ännu inte hur de många små kräftor i bestånden (under 50 mm) eventuellt skulle kunna utgöra ett framtida hot mot andra arter i Vättern. Dessa kräftor fångas överhuvudtaget inte upp vid ett fiske utan verkar istället öka i antal (Bohman och Nyström 2022). Vättern är ett mycket näringsfattigt system som eventuellt inte hinner producera föda i den takt som större tätheter av kräftor behöver för en god tillväxt. Då ekosystemeffekter diskuteras utifrån tänkbara konsekvenser av t.ex. ett minskat antal stora kräftor är det viktigt att vara tydlig med att sambanden mellan orsak och verkan endast är spekulativa utifrån de korrelativa mönster vi observerar i de olika analyserna från sjöarnas lokaler. Därför är det högst angeläget att utföra försök direkt i sjön så att dessa

orsak-verkan-samband kan studeras. I en nyligen utgiven rapport (Bohman & Nyström 2022) föreslås därför försök direkt i sjön som kan ge oss mer kunskap om signalkräftans tillväxt, diet och påverkan på kringliggande flora och fauna.

Sedan 2009 har landningarna i Hjälmaran varit relativt stabila (figur 1). Tidigare låga siffror kan komma från hög dödlighet, sannolikt på grund av kräftpest, som observerats i Hjälmaran, till exempel 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 Hjälmaran 2018. Det finns tecken på signifikant minskade medelstorlekar och ökade tätheter vid enstaka lokaler (tabell 5, bilaga), men när värdena poolas på sjönivå så upptäcks inga skillnader gällande storleksförändringar (figur 9). Däremot så följer antal kräftor i fångsten liknande trender som för både Vättern och Väneren (figur 10; tabell 5). Hjälmaran är en mer näringsrik sjö än Vättern, vilket innebär att systemet kan ”buffra” och fortsätta producera mat i takt med att tätheterna ökar. Det har tidigare visat sig att bottenfauna snabbare återhämtar sig i näringsrik miljö (se Bohman och Nyström 2022) och en förbättrad produktion av bottenfauna t.ex. kunna underlätta möjligheten för en stressad kräftpopulation att snabbare återhämta sig efter tidigare pestutbrott. Dessutom kan tillväxten i bestånden påverkas, vilket man tidigare upptäckt när det gäller produktion av bottenfauna i mer näringsrika vatten. Bottenfauna innehåller bra tillväxtprotein och kan vara avgörande för en god tillväxt inom kräftbestånden. Detta kan möjligen inverka på större medelstorlekar i bestånden, även om den största orsaken av minskande medelstorlekar beror på ett intensivt fiske (figur 11-12). Tätheten bör då främst vara en funktion av storleksfördelningen genom inom-arts konkurrens och/eller predation där få stora håller nere tätheten av mindre individer. Om de stora tas bort kan antalet småkräftor komma att öka. Signalkräftan är viktig som resurs för yrkesfiskekåren i Hjälmaran, men till skillnad från Vättern finns här andra lönsamma arter som gös.

I Väneren indikerar resultaten från yrkesfiskets rapporter till länsstyrelsen och den officiella yrkesfiskestatistiken att tätheten av kräftor var tillräckligt hög för att kunna tillåta ett bärkraftigt fiske endast i vissa områden i sydöstra Väneren. Yrkesfisket landade 67 ton signalkräfta från sjön 2022. På sjönivå är storleksförändringen oklar (figur 9), även om en generell ökning i antal följer övriga sjöar (figur 10). SLU finner att beståndstrenderna också är mer svårtolkade för Väneren än för Hjälmaran och Vättern (tabell 5). Det vi ser är ökade antal kräftor men inte ökande antal småkräftor i förhållande till de större. De övervakade bestånden i Väneren uppvisar en något jämnare fördelning av beståndsstorlekar än t.ex. Vättern. Dock ska påpekas att Väneren har ett relativt litet fiske på signalkräfta i förhållande till sjöns storlek. Dessutom övervakas endast två lokaler i sjöns sydöstra del. Inplanteringen av signalkräfta påbörjades på 1980-talet i Väneren och idag befinner sig kräftorna fortfarande i en expansionsfas. Det kan därmed ta ytterligare tid innan bestånden spridit sig till andra platser och uppnått högre

tätheter då det är förbjudet att påskynda etablering av bestånd i olika delar av sjön genom att flytta kräftor (Havs- och vattenmyndigheten 2020). För tillfället genomför länsstyrelserna i Värmland och Västra Götaland inventeringsfiske i Vänern för att se hur kräftorna spridit sig i sjöns olika delar. År 2021 genomförde Länsstyrelsen i Västra Götalands län flera provfiske runt delar av sjön och vissa lokaler visade på högre fångster av kräfta än tidigare år.

I Mälaren är beståndet överlag okänt, men det finns idag tecken på ett successivt ökande antal av kräftor i sjöns olika delar (Bohman 2022; Tabell 5). Inget yrkesfiske bedrivs i sjön men fritidsfiske bedrivs på vissa enskilda lokaler med fläckvis starkare bestånd.

Tabell 5. Sammanfattande tabell över kräftpopulationernas utveckling vid de olika lokalerna (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.

SJÖ	Lokal	Antal	Storlek	Proportion "matkräftor"	Antal stora	Antal små	Startår
Hjälmaren	Norra Valen						2009
Hjälmaren	Nännön	(+)	(-)			+	2009
Hjälmaren	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

4. 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.

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., Sandström, A., Nyström, P., Stenberg M., Hertonsen, P. & Johansson, J. (2015). Predicting harvest of non-native signal crayfish in lakes - a role for changing climate? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 73(5): 785-792.
- 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). (2022). 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. 2007:1. Djur och växter i Vänern – Fakta om Vänern. Vattenvårdsplan för Vänern. Bakgrundsdokument 2. Vänerns vattenvårdsförbund. ISSN 1403-6134.
- Christensen, A., Lidholm, N., Johansson, J. 2007:2. Vänern och människan. Vattenvårdsplan för Vänern. Bakgrundsdokument 3. Vänerns vattenvårdsförbund. 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. (2020) Fokus på Mälaren 2019 - Sammanfattande resultat från miljöövervakning och forskningsprojekt knutna till samarbetet mellan SLU och Mälarens vattenvårdsförbund. Rapport /Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för vatten och miljö 2020:3.
- Engdahl, F. 2016. Utveckling av signalkräftbestånden i de stora sjöarna. Fältrapport. Resultat från provtagning och provfiske inom projektet Datinsamling sötvattenskräftor stora sjöarna 2016. 32 s.

- Ericsson, J. 2022. Det yrkesmässiga fisket i sötvatten 2022. Havs och Vattenmyndigheten. Sveriges officiella statistik, statistiska meddelanden. JO 56 SM 2101.
- 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
- 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-kraftor-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, Hjälmaren och Mälaren 2020.
- Johansson, A. 2011. Kräftprovfiske i Vättern 2007. Vätternvårdsförbundet.
- Ludvigsson, A. 2011. Inventering av signalkräfter i Vänern 2011. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport 2011:31. ISSN 1403-168X.
- Lundgren, R. och Ericsson, J. 2009-2015. Det yrkesmässiga fisket i sötvatten 2008-2014. Fiskeriverket och Havs- och Vattenmyndigheten.
- Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Vattenvårdsenheten. 2011. Inventering av signalkräfter i Vänern 2009. Rapportnr: 2011:31. ISSN 1403-168X.
- Nilsson, C. 2010. Eskilstunaåns avrinningsområde 2009. Version 1.0. Medins Biologi AB/Hjälmarens 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., 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., Hertonsson, P., Vrålstad, 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. Vätternvårdsförbundet. Rapport 135. ISSN 1102-3791.
- Sundelöf A, Florin A-B, Rogell B, Bolund E, Sca 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/>

5. Bilaga sjöar och lokaler

De sjöar som ingår i projektet är Hjälmarén, Vättern, Vänerén 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.

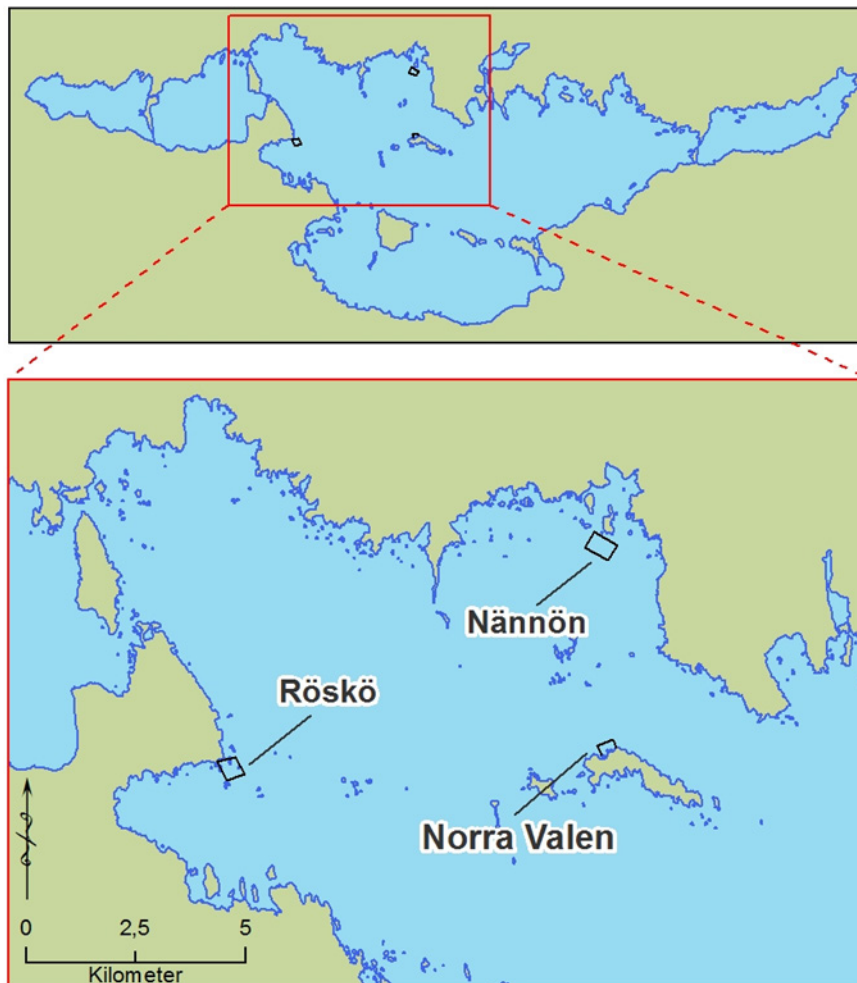
5.1. Hjälmarén

Tabell B1. 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 (mg/l):	0,09
Burtyp i fisket:	Palmerantz, Cylinder	Årlig kräftfångst (ton):	54,3*
*2022 officiell yrkesfiskestatistik			

Hjälmarén 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. 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 inte har någon specifik temperaturskiktning. Anledningen till detta är sjöns ystorlek i relation till dess grunda medeldjup (7 m; Willén 2001).



Figur B1. 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 Rösjö ligger i den västra delen av det inzoomade området. © Lantmäteriet.

Fiskfaunan i Hjälmaren består av 24 arter, av vilka gös, gädda, ål och abborre är de viktigaste arterna för yrkesfisket. I Hjälmaren har signalkräftan utgjort ca 1/3 av yrkesfiskets totala infiskade värde de senaste åren (figur 2).

Hjälmaren drabbades som Sveriges andra sjö 1908 av kräftpest och de mycket stora bestånden av flodkräfta som fanns i sjön slogs snabbt ut. Tidigare hade

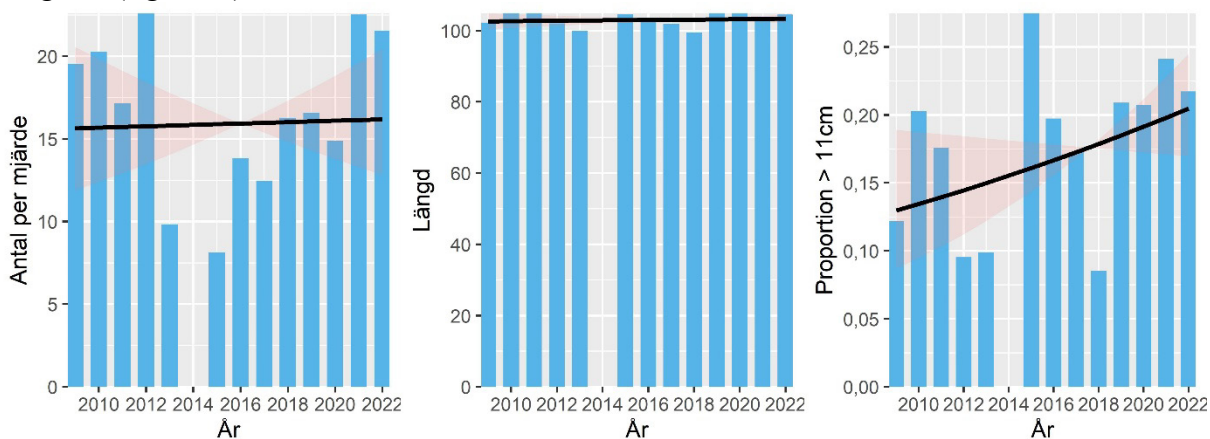
Hjälmmaren varit en av landets bästa sjöar för fiske efter flodkräfta, med rikliga fångster upp mot 150 ton (Fjälling & Fürst 1985). Från 1969 och under början av 1970-talet genomfördes utsättningar av signalkräfta, både i form av yngel och vuxna individer. Kräftorna etablerade sig och gav fiskbara bestånd redan på 1980-talet.

Våra observationer är att detta tillämpas av de fiskare vi träffat. Det lagliga minimimåttet för signalkräfta är som bekant 100 mm, men yrkesfiskarna i Hjälmmaren 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.

5.1.1. Norra Valen

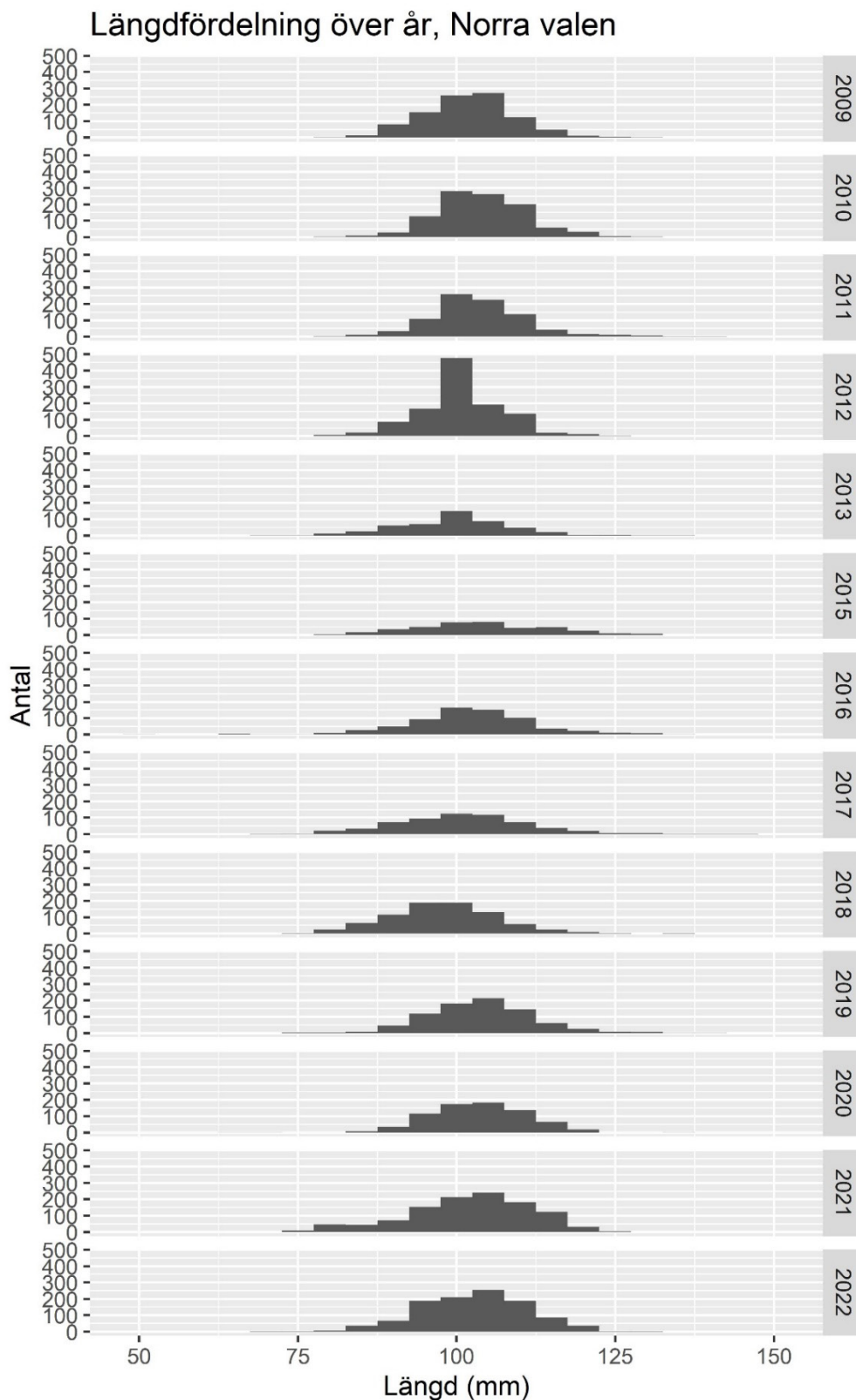
Den aktuella provrutan där provtagning och provfiske utförs har normalt fiskats av yrkesfiskaren vid tre tillfällen under årets säsong. Lokalen är den djupaste i sjön med lodningar ner mot 15 meter för provfisket. Under provtagningen låg burarna på mellan 2 och 10 meters djup. Botten består mest av sten 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).

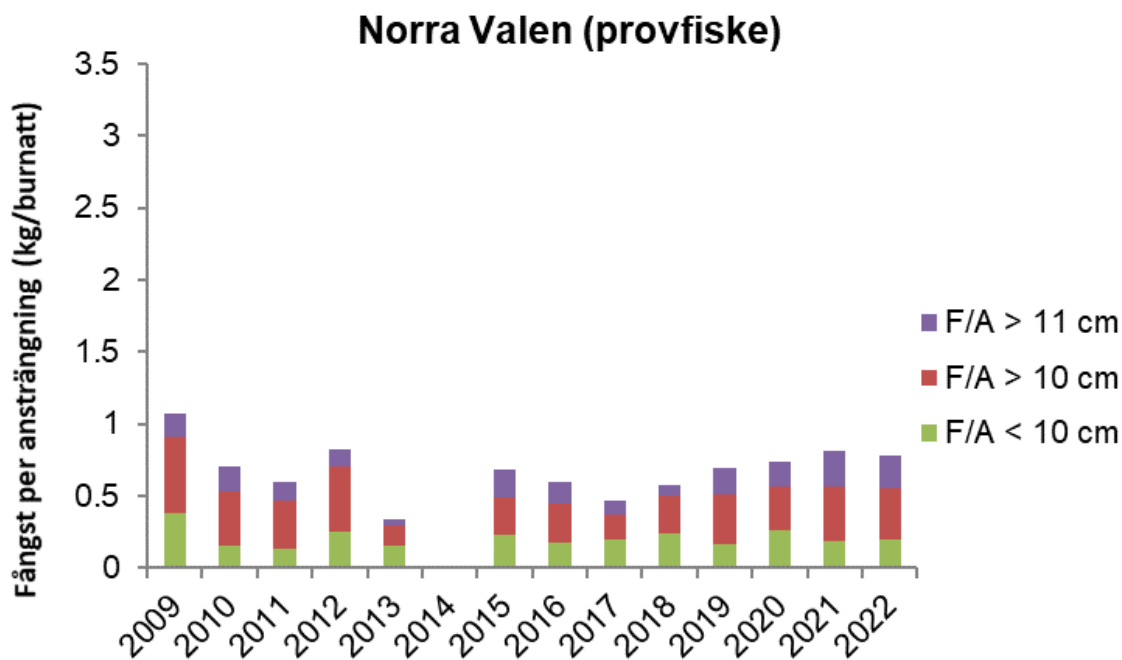


Figur B2. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Norra Valen i Hjälmmaren. Figureerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittenograf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procents konfidensintervall.

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 B3. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Norra Valen i Hjälmarén 2009-2022. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten.

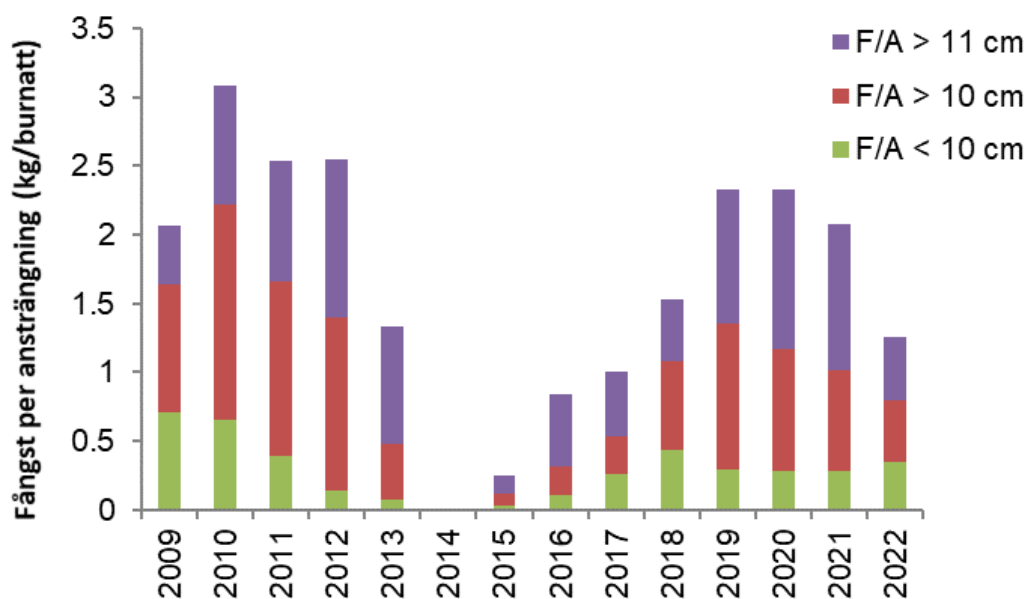


Figur B4. Fångst per ansträngning vid provfiske på lokalen Norra Valen i Hjälmarén.

Fångst per ansträngning (F/A) på lokalen får anses vara relativt goda under perioden 2009–2022 (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 2020 gav i stort sett lika hög F/A som år 2019, som var det år som hade den högsta F/A i provtagningen sedan 2012. År 2022 var fångsten per ansträngning i provtagningen betydligt lägre jämfört med de tre åren dessförinnan (figur B5). Från 2017 och framåt har fångsterna ökat något för varje år i provfisket men 2022 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 gick ett tag mot en förskjutning mot större kräftor. År 2017 och 2018 bröts dock denna trend då medellängden minskade betydligt jämfört med tidigare år. Därefter ökade medellängden återigen något (tabell B2, figur B3-B5). Under provtagningen 2022 var de mindre storlekskategorierna av kräftor något mer representerade jämfört med åren precis dessförinnan. Provfisket 2022 visar på en liknande längdfördelning som de två åren innan där en stor del av fångsten utgjordes av kräftor något längre än 100 mm.

Norra Valen (provtagning)



Figur B5. Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalen Norra Valen i Hjälmarens.

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. År 2022 var andelen honor 65 procent i provfisket och 48 procent i provtagningen. Troligtvis beror detta på att reproduktionen försenar många honors aktivitet tillskillnad från de flesta hanar. Även andelen kräftor med kloskador har varierat mellan åren men uppvisar ingen förändring. Andelen med kloskador har i medel legat mellan 12–14 procent. År 2022 var andelen med kloskador 17 procent i provtagningen och 9 procent i provfisket. Andelen med pestfläckar har haft en ökande trend för varje år som lokalen har provtagits och provfiskats. År 2022 låg andelen med pestsymptom på 14 procent vid provfisket och 17 procent vid provtagningen (tabell B2).

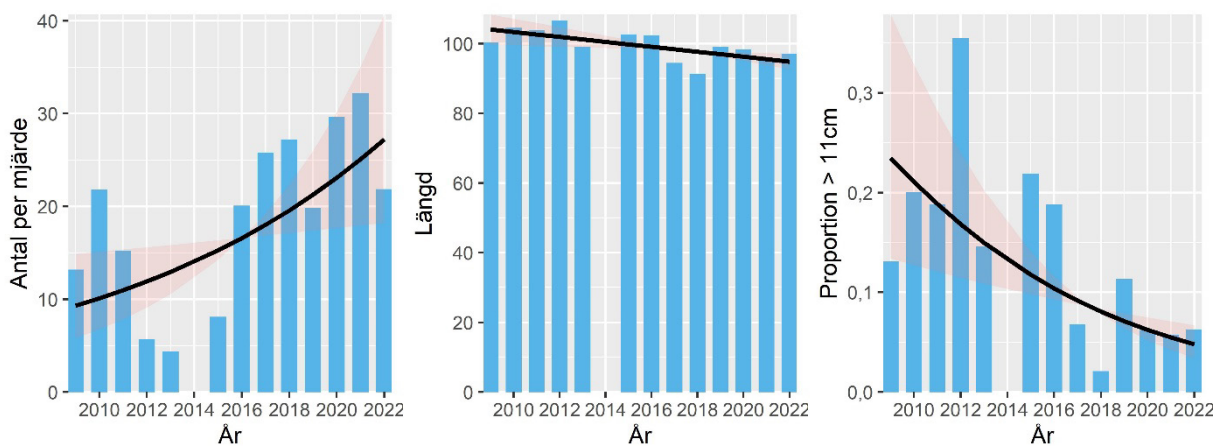
Tabell B2. Fångststatistik för provtagningar och provfisken på lokalen Norra Valen i västra Hjälmarén. Provtagning 1 sker tidigt på säsongen, provtagning 2 i mitten av säsongen och provfisken i slutet av säsongen.

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
2014 Provtagning 1					
2014 Provtagning 2					
2014 Provfiske					
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

5.1.2. 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.

Förändring över tid av provfiskade fångster vid lokalen Röskö visar på ökande antal mindre kräftor, minskande storlekar samt minskande andel kräftor över 110 mm i den provfiskade fångsten (figur B6).

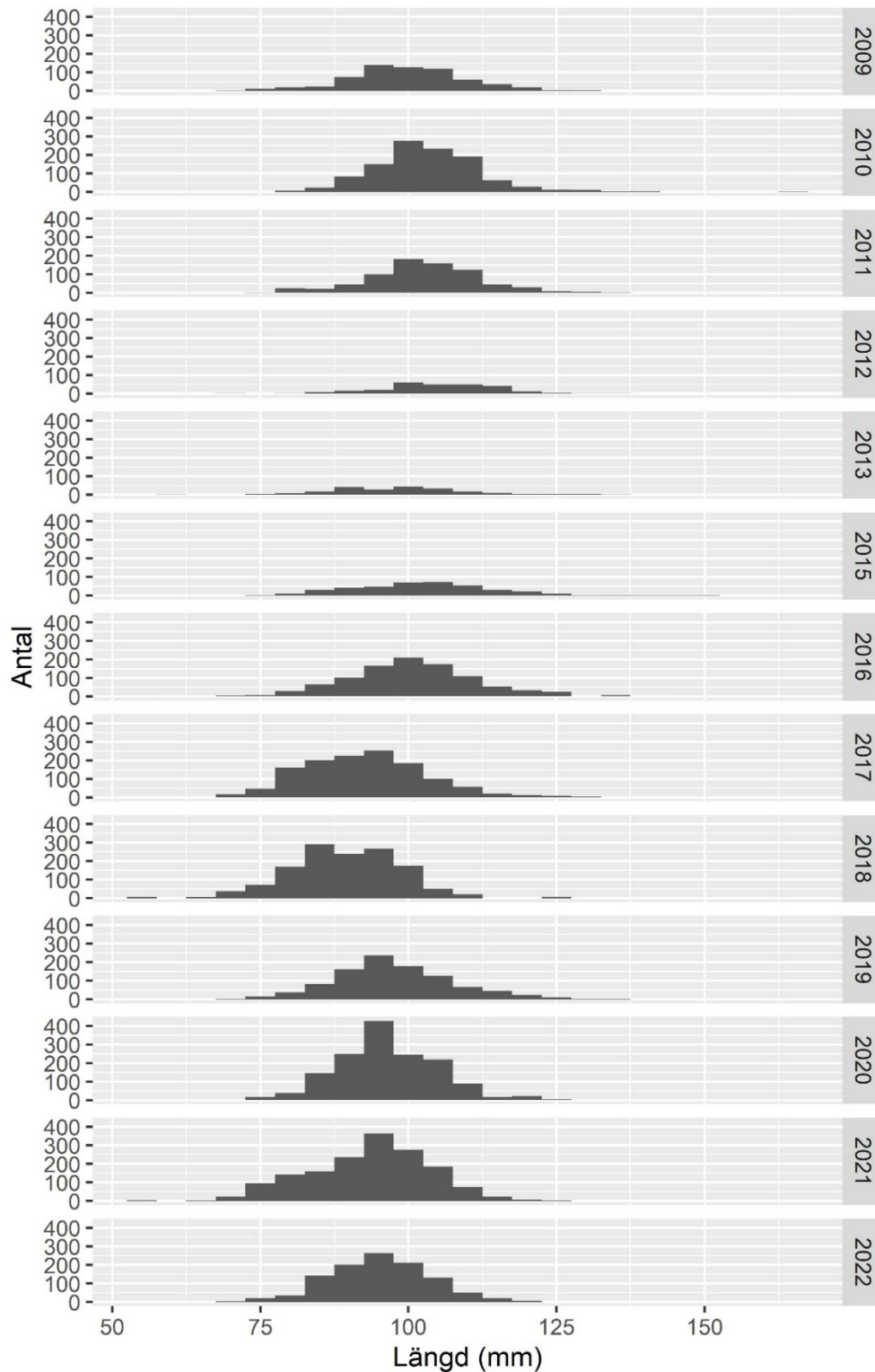


Figur B6. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Röskö i Hjälmaran. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittenograf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procent konfidensintervall.

I histogrammet för Röskö syns en tydlig förskjutning till allt mindre medelstorlekar vilket ofta sker inom en hårt fiskad lokal (figur B7).

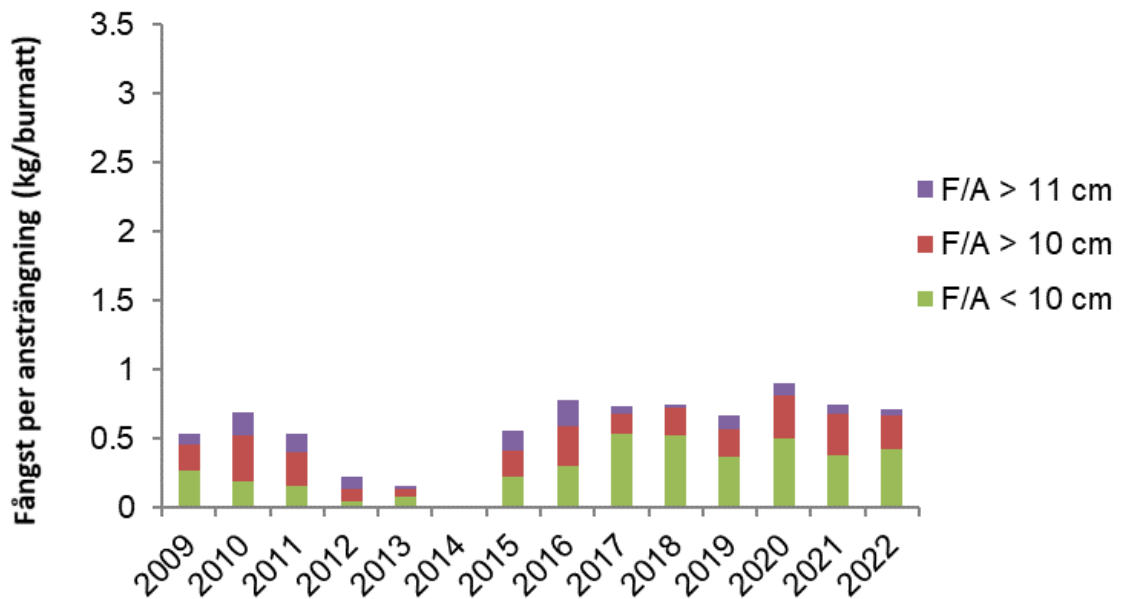
Fångst per ansträngning (F/A) vid provtagningen 2022 var något lägre än året innan men i paritet med 2020. Om man bortser från rekordnoteringen i provtagningen 2017 uppvisar lokalen ett minskande antal i fångst per ansträngning vid provtagningen från 2011 och framåt. Dock är fångsterna fortfarande på en hög nivå jämfört med andra lokaler och sjöar (figur B7 & B9). F/A i provfisket har varit mer stabila jämfört med fångsterna i provtagningen. År 2022 var fångsten per ansträngning något lägre än de två föregående åren men ändå på någorlunda samma nivå som fångsterna legat på sedan 2015 och framåt i provfisket (figur B8).

Längdfördelning över år, Röskö



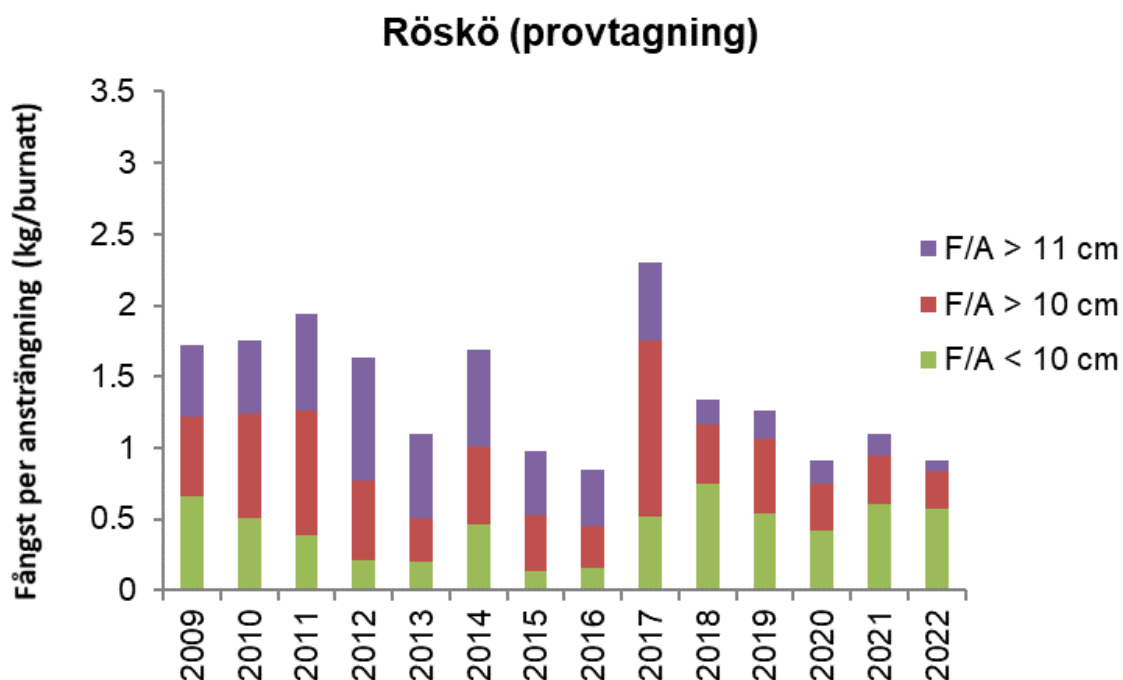
Figur B7. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Röskö i Hjälmaren 2009-2022. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten.

Röskö (provfiske)



Figur B8. 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. De senaste åren har medellängderna ökat något men 2021 avtog återigen denna ökning. Provfiskets längdfördelningskurva har en mer tydlig topp vid längdklassen 90-99 mm. Även här saknas de riktigt stora storlekskategorierna (figur B7). År 2022 låg medellängden på 90 mm i provtagningen och 97 mm i provfisket (tabell B3). Storlekssammansättningen visar ändå på att lokalen fortfarande hyser en relativt stor andel kräftor över 100 mm men också att rekryteringen för lokalen ändå är fortsatt god (figur B6 - B9).



Figur B9. Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalen Röskö i västra delen av Hjälmarens.

Bedömning av individdata (könsfördelning, skador & pest). Fångsterna i provfisket under 2009–2022 har dominerats av honor. År 2022 låg andelen honor på 68 procent i provfisket och 57 procent i provtagningen. År 2022 låg andelen med kloskador i provfisket på 6 procent vilket är något lägre än åren innan. I provtagningen låg andelen med kloskador på 10 procent vilket är 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 2022 års provfiske och provtagning uppmättes något mer pest med 4 respektive 7 procent (tabell B3).

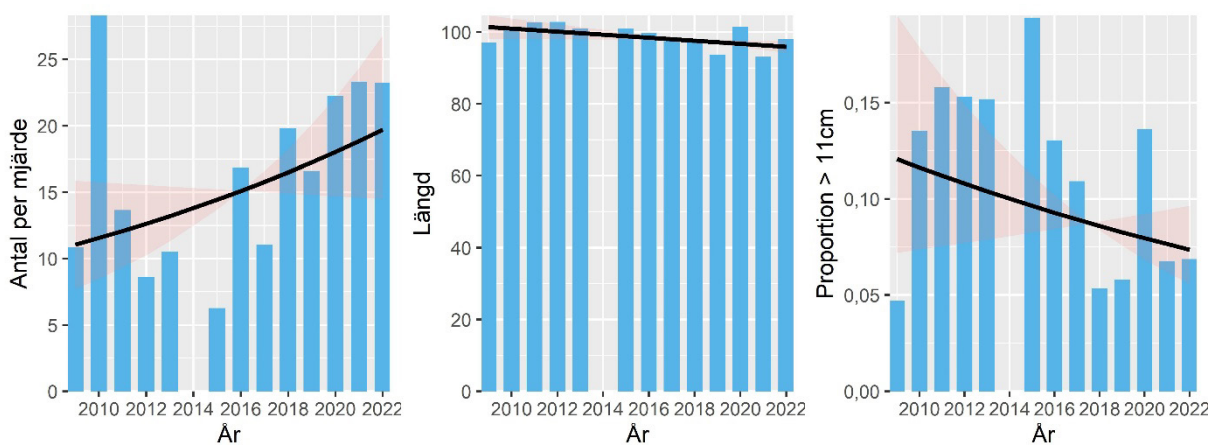
Tabell B3. Fångststatistik för provtagningar och provfisken på lokalen Rösö i västra Hjälmarén. Provtagning 1 sker tidigt på säsongen, provtagning 2 i mitten av säsongen och provfisket i slutet av säsongen

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
2014 Provfiske					
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

5.1.3. Nännön

Lokalen Nännön ligger i den norra delen av centrala Hjälmararen. 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 p.g.a. 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 och minskande storlekar. Förändringen är dock marginellt signifikant ($0.05 < p < 0.1$). 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).

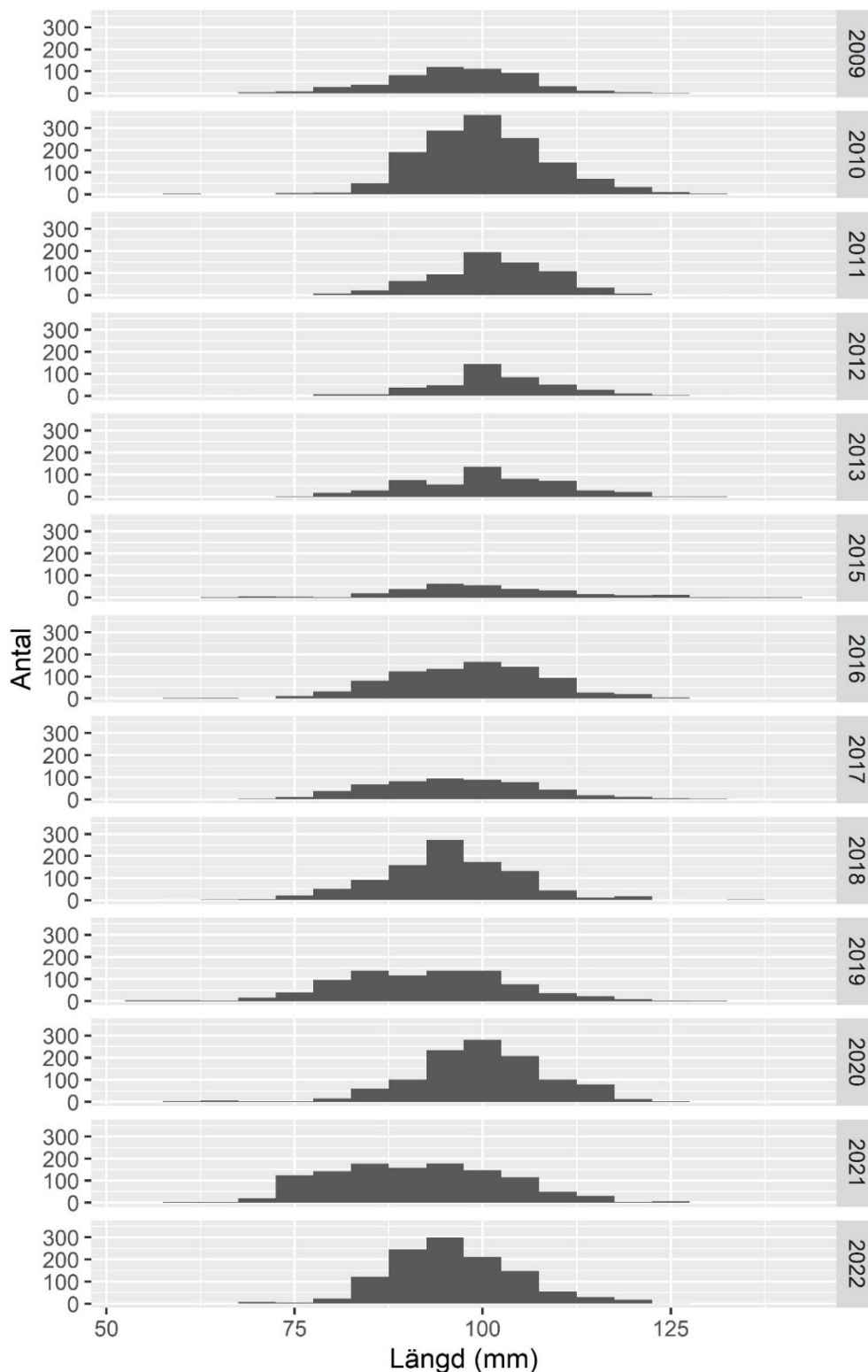


Figur B10. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Nännön i Hjälmararen. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittenograf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procents konfidensintervall.

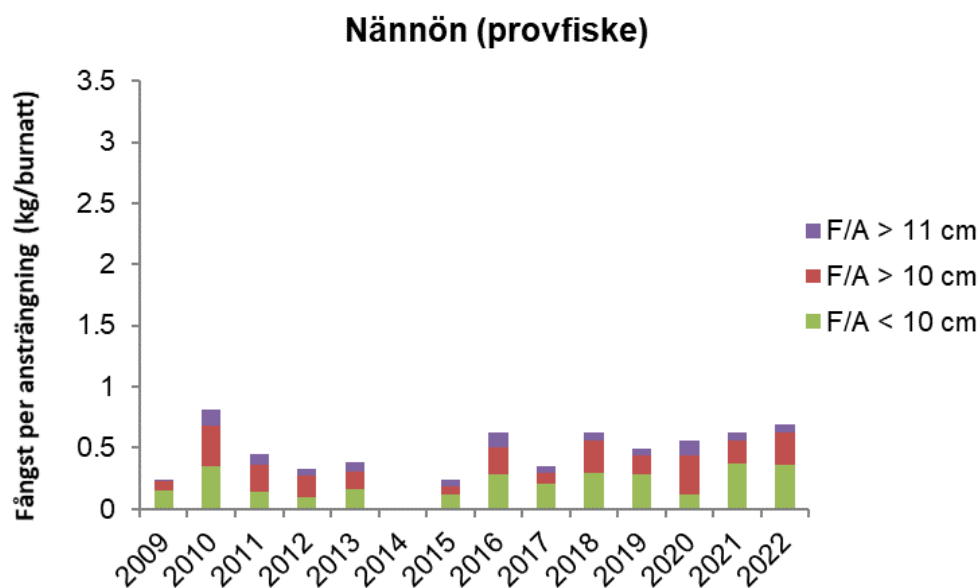
I histogrammet för Nännön syns en tydlig förskjutning till allt mindre medelstorlekar vilket ofta sker inom en hårt fiskad lokal (figur B11).

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. År 2021 var den något lägre och år 2022 minskade fångsten per ansträngning något ytterligare (figur B13). I provfisket har F/A hållit sig på en betydligt mer modest nivå. Andelen kräftor över 110 mm är också något lägre jämfört med provtagningen. År 2022 ökade F/A i provfisket för fjärde året i rad till nivåer likt de tidigare toppåren 2010, 2016 och 2018. Men 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 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

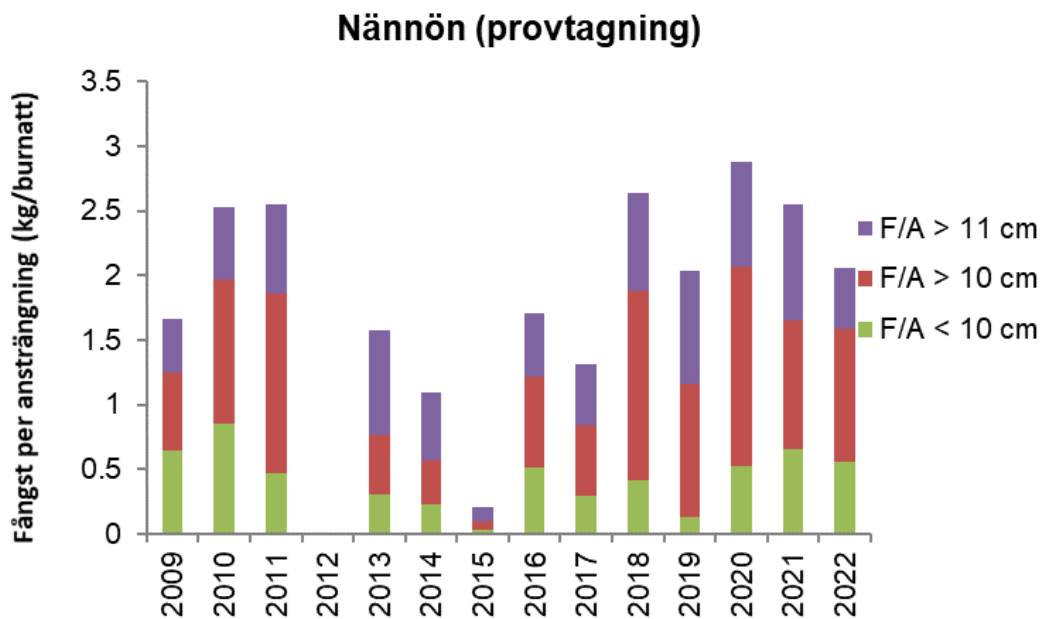


Figur B11. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Rösö i Hjälmaran 2009-2022. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten.



Figur B12. Fångst per ansträngning vid provfiske på lokalen Nännön i norra delen av Hjälmarens

Längdfördelning och medellängd. Vid provfisket 2022 visade på en topp runt storlekskategorin 90-99 mm. En viss förskjutning åt de mindre längdklasserna kan skönjas gentemot de tidigare åren i provfisket. År 2022 var medellängden i provfisket 98 mm. I provtagningen var medellängden år 2022 102 mm vilket är marginellt högre än året



Figur B13. Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalen Nännön i norra delen av Hjälmarens

Bedömning av individdata (könsfördelning, skador & pest). Fångsterna på lokalen har med ett fåtal undantag alltid dominerats av honor och så även under 2022 där provtagningen och provfisket gav en andel honor på 57 respektive 65 procent (tabell B4). Andelen kräftor med kloskador har legat relativt stabilt de senaste åren. År 2022 låg andelen med kloskador på det relativt höga 16 procent i provtagningen och det något mer modesta 8 procent 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 pest symptom något lägre än igen med 5 procent respektive 9 procent i provtagningen och provfisket. År 2022 hade andelen med pestsymptom ökat något ingen med 15 procent respektive 11 procent i provtagningen respektive provfisket.

Tabell B4. 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 Provtagning 1	-	-	-	-	-
2012 Provtagning 2	-	-	-	-	-
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
2014 Provfiske	-	-	-	-	-
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

5.2. 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 ca 90 procent av värdet på det totala fisket i sjön (figur 4).

Tabell B5. 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 (mg/l):	0,03
Burtyp i fisket:	Cylinder (stor)	Årlig kräftfångst (ton):	153,1*

*2022 års officiell yrkesfiskestatistik

Bestånd av flodkräfta fanns tidigare i Vättern, men det kommersiella fisket efter arten var försumbart (Degerman 2004). Av äldre fångststatistik 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.

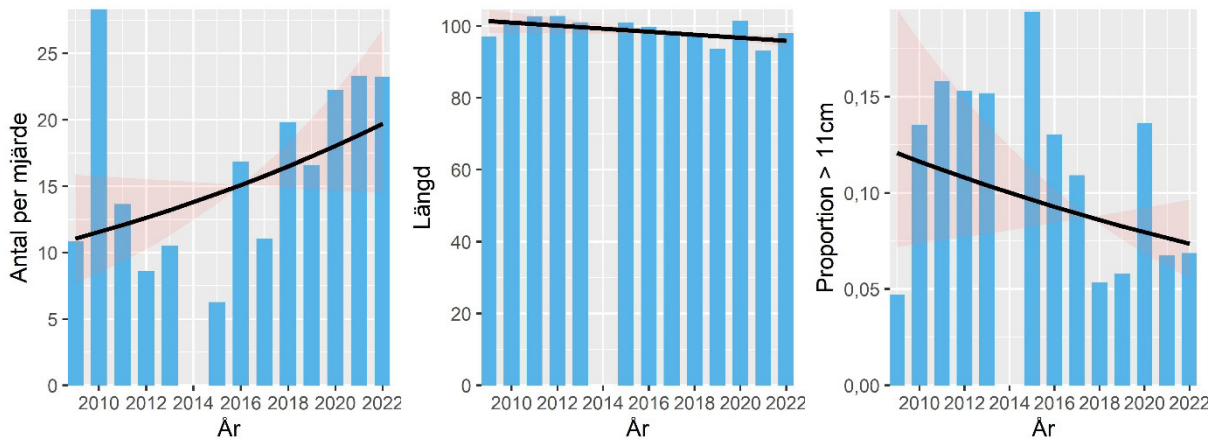


Figur B14. Provfiske – och provtagningsområden i Vättern. Sörviken i nordvästra delen av sjön, Stora Röknen invid sydvästra delen av ön med samma namn, Tängan beläget på mitt på revet med samma namn i mitten av sjöns norra del, Flisen även den belägen på ett rev i västra delen av sjön och Vadstenaviken 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.

5.3. Sörviken

Sörviken är beläget i nordvästra Vättern och lokalen ligger på enskilt vatten som nyttjas för signalkräftfiske ungefär tre gånger per säsong. Lokalens bottenstrukturer är en blandning av sten, hårdbotten, fast botten och mjukpartier, och djupet varierar mellan 2 och 7 meter. På uppköparens uppmaning landade yrkesfiskaren endast kräftor som var 105 mm och större under 2021.

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).

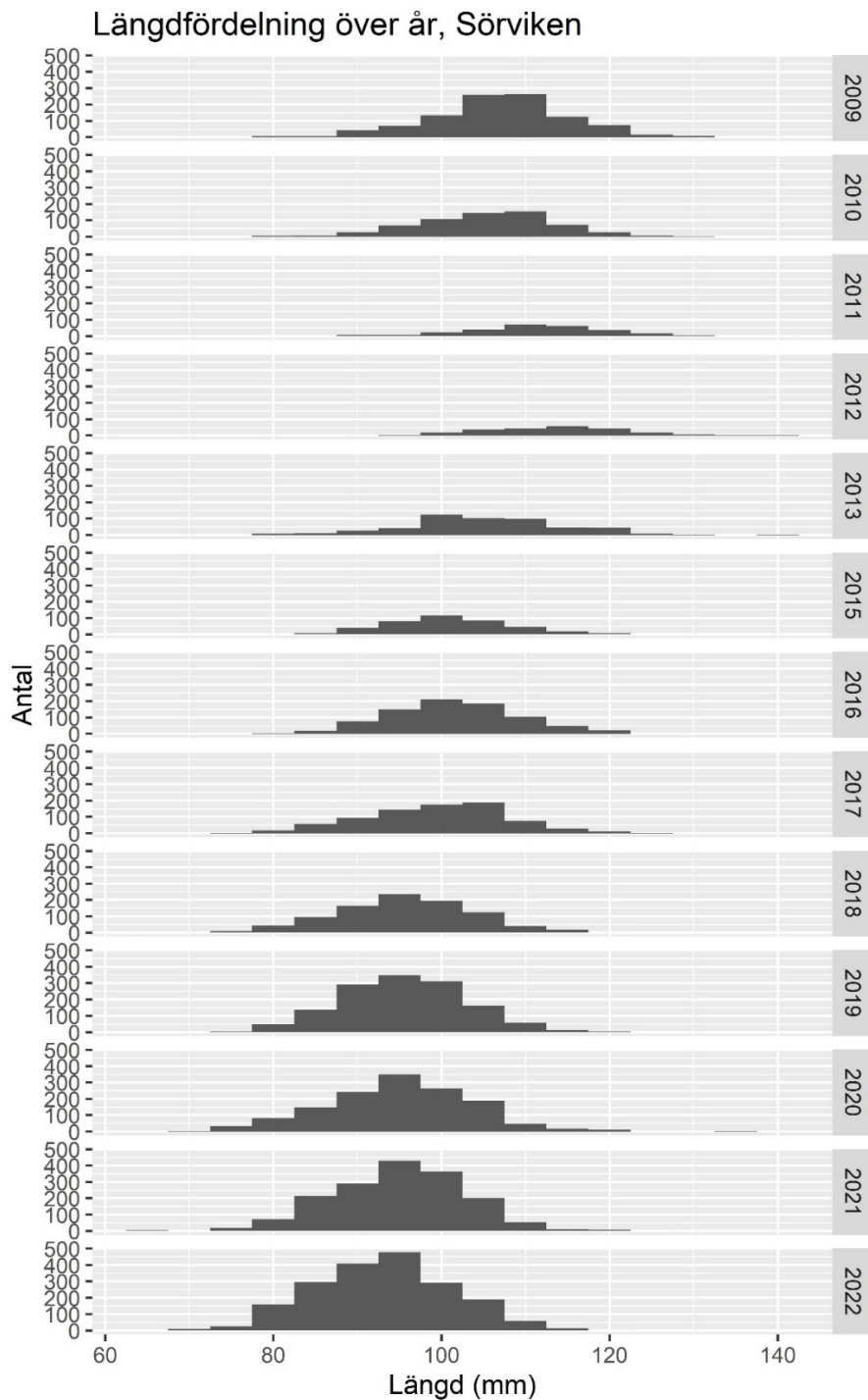


Figur B15. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Sörviken i Vättern. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittenograf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procents konfidensintervall.

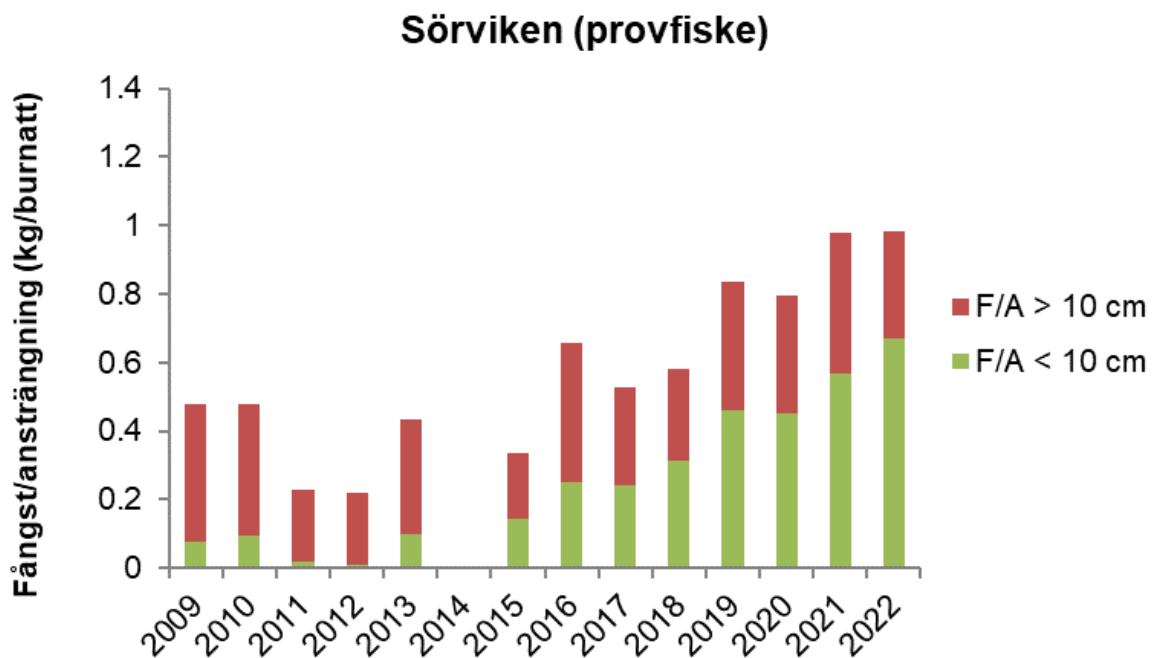
I histogrammet för Sörviken syns en tydlig förskjutning till allt mindre medelstorlekar vilket ofta sker inom en hårt fiskad lokal (figur B16).

Fångst per ansträngning (F/A). I provfisket har F/A ökat för varje år sedan 2015. 2021 och 2022 års provfisken gav de högsta F/A hittills på lokalen (figur B17). I provtagningen däremot har F/A varierat betydligt mer från år till år. 2022 års provtagning gav en högre F/A än de två åren innan men inte lika högt som 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 2022 gav den minsta uppmätta medellängden för lokalen med 95 mm (tabell B6).

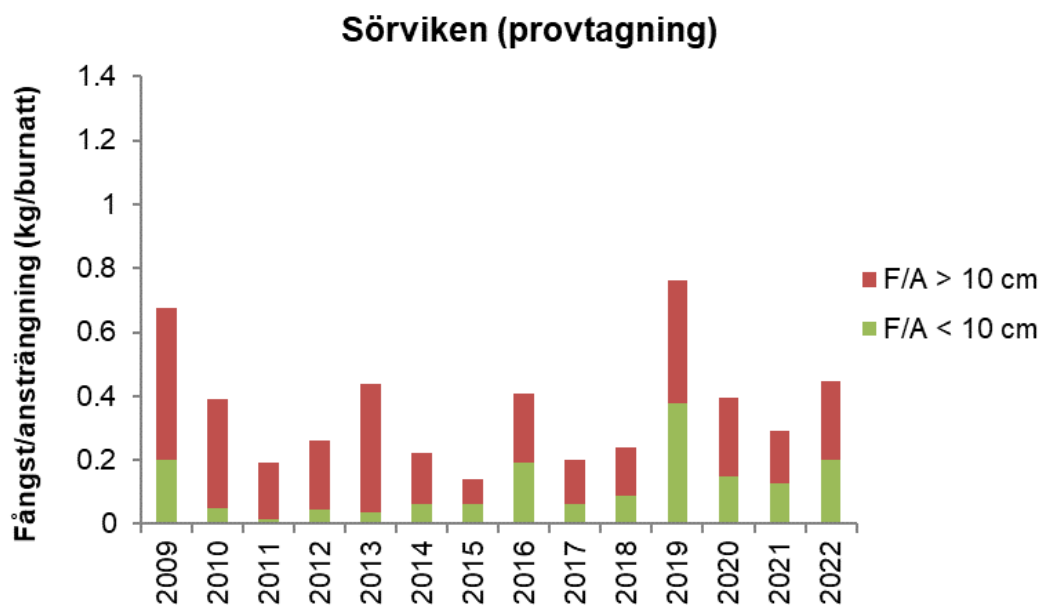


Figur B16. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Sörviken i Vättern 2009-2022. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten.



Figur B17. 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 2022 (tabell B6). Andelen kräftor med kloskador har varierat på lokalen. Generellt har andelen legat mellan 5 och 10 procent med ett par provtillfällen med högre värden och enstaka med lägre. År 2022 låg andelen kräftor med kloskador på 12 procent för provtagningen och 10 procent för provfisket (tabell B6). Andelen med synliga pestfläckar har ökat markant på senare år men 2022 var andelen något lägre med 13 procent och 8 procent för provtagningen och provfisket respektive (tabell B6).



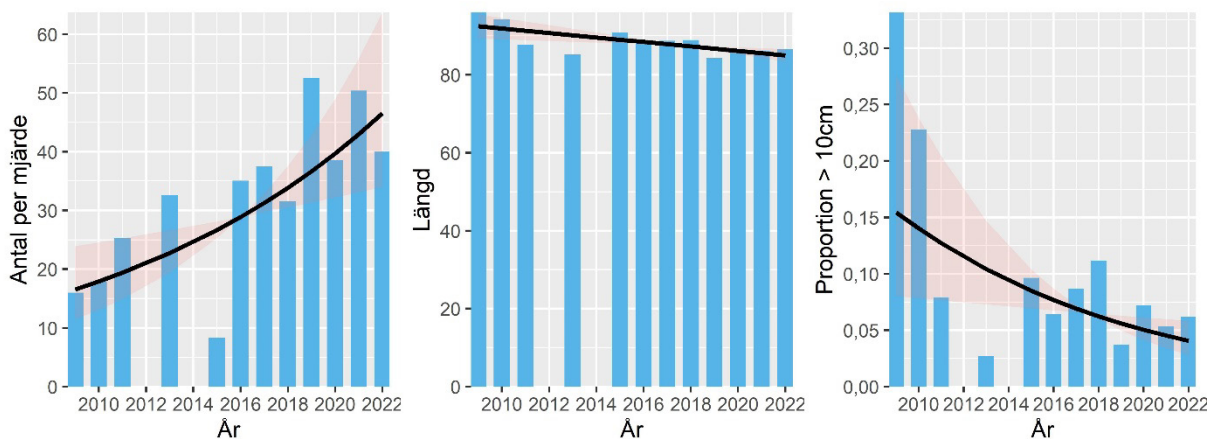
Figur B18. Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalen Sörviken i nordvästra delen av Vättern.

Tabell B6. Fångststatistik för provtagningar och provfisken på lokalen Sörviken i nordvästra Vättern. 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	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
2014 Provfiske					
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

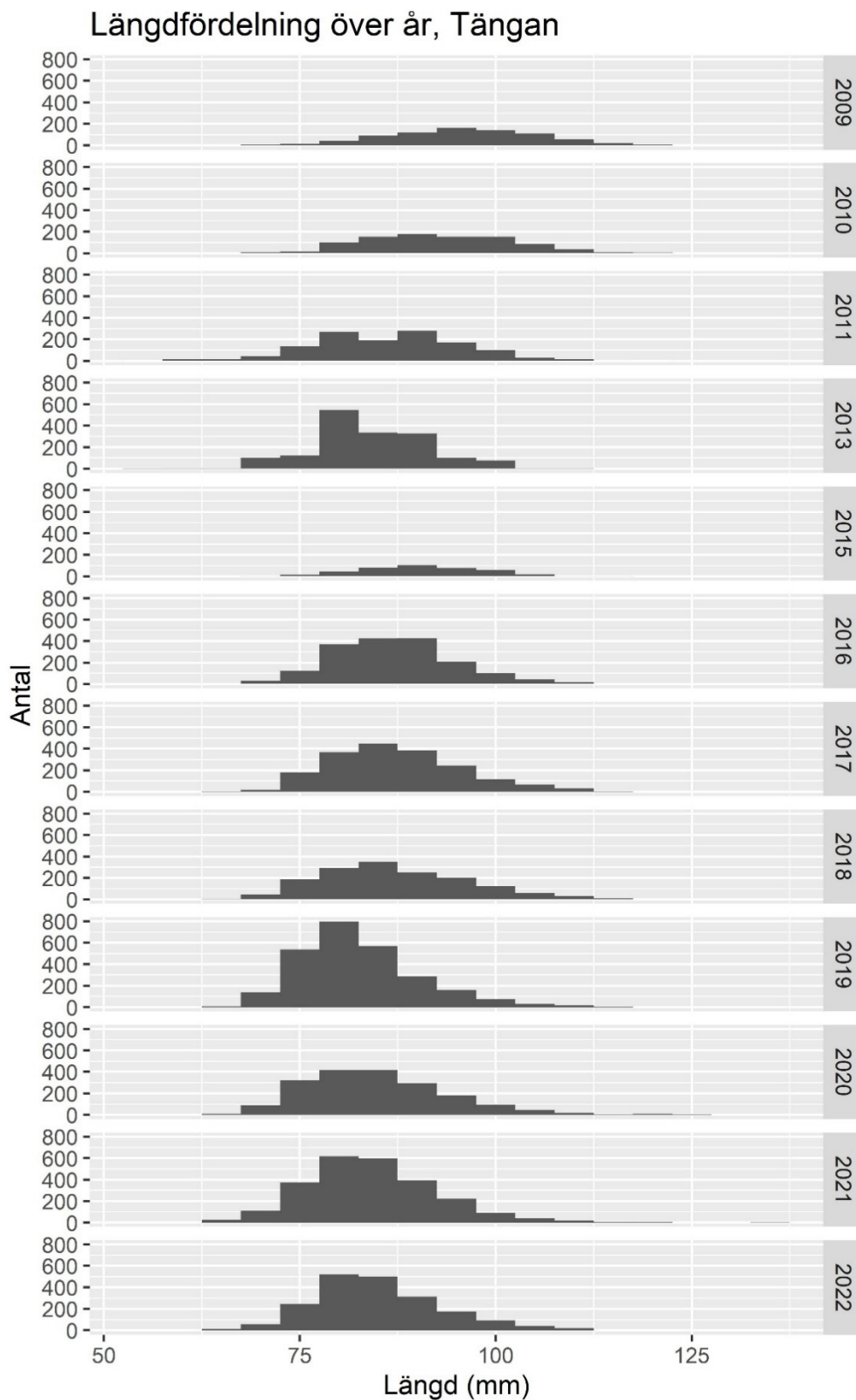
5.3.1. Tängan

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. Detta har inneburit att längdfördelningen kraftigt förskjutits mot allt fler småvuxna kräftor (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. 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. Förändring över tid av provfiskade fångster vid lokalen Tängan 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 B19, tabell 5).

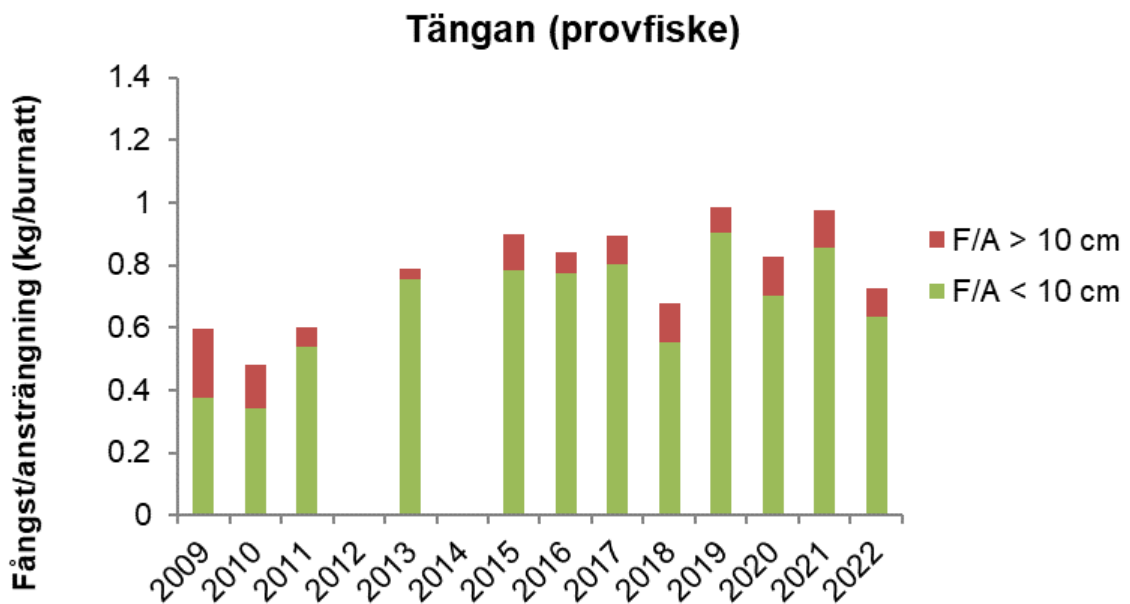


Figur B19. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Tängan i Vättern. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittenograf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procents konfidensintervall.

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



Figur B20. 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.

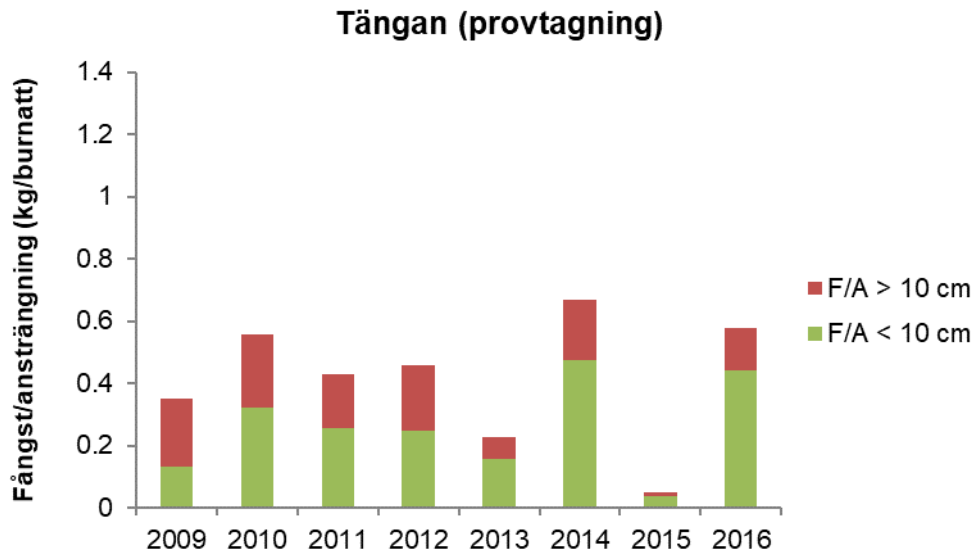


Figur B21. Fångst per ansträngning vid provfiske på lokalen Tängan i Vättern.

Fångst per ansträngning (F/A) i provfisket har haft en ökande trend för varje år. År 2019 var F/A den högsta uppmätta under alla provfisken och 2021 nådde F/A nästan upp till samma höga nivåer. 2022 års provfiske gav däremot en lägre fångst per ansträngning igen. Det är möjligt att den tidigare ökningen i F/A börjar plana ut och kanske rentav minska. Utvecklingen kommer att följas närmare även i framtiden. Vid provfisket 2021 var andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm 12 procent vilket fortfarande är en relativt 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 (2022). Samtidigt har antalet kräftor per bur under samma tidsperiod gått från relativt få kräftor till väldigt många kräftor per bur 2022 (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 2019 uppgick

medellängden till 84 mm vilket är den lägsta medellängden som uppmätts på lokalen. År 2022 var medellängden vid provfisket på Tängan 86 mm. Andelen kräftor i provfisket över minimimåttet var 7 procent i antal och 12 procent i vikt.



Figur B22. 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 provtillfällen och år. År 2022 var andelen honor 60 procent i provfisket (tabell B7). Andelen kräftor med kloskador har varierat även den över tid, men andelen är något högre åren efter 2011. År 2022 låg andelen kräftor med kloskador i provfisket på 8 procent vilket är det lägsta på lokalen sedan 2016 (tabell B7). 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 2022 var andelen med pestfläckar något lägre med 11 procent (tabell B7).

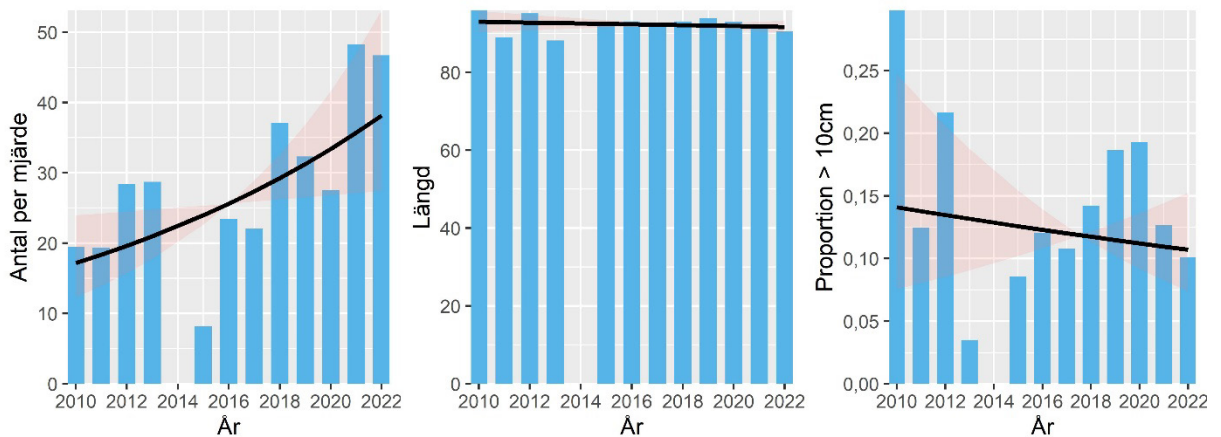
Tabell B7. Fångststatistik för provtagningar och provfisken på lokalen Tängan. Provtagning 1 sker tidigt på säsongen, provtagning 2 i mitten av säsongen och provfisken i slutet av säsongen

År och metod	Andel honor (%)	Medellängd (mm)	Andel med kloskador (%)	Andel med pestfläckar (%)	Antal mätta kräftor
2009 Provtagning 1	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
2012 Provfiske					
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 Provtagning					
2017 Provfiske	54	88	11	19	792
2018 Provtagning					
2018 Provfiske	56	89	14	26	460
2019 Provtagning					
2019 Provfiske	57	84	11	11	692
2020 Provtagning					
2020 Provfiske	50	86	11	16	575
2021 Provtagning					
2021 Provfiske	63	86	15	17	644
2022 Provtagning					
2022 Provfiske	60	86	8	11	640

5.3.2. 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 (2010–2021), 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.

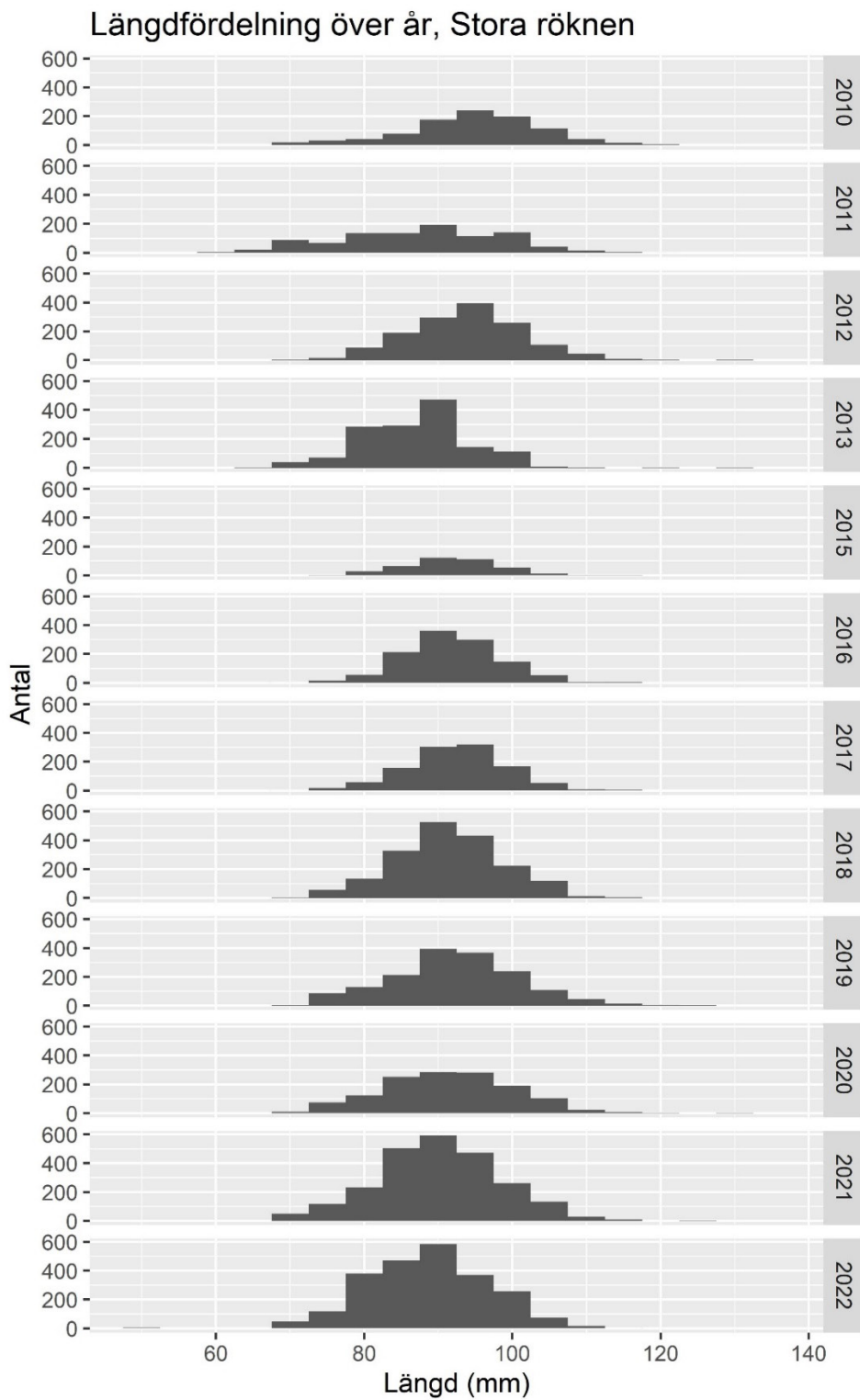
Förändring över tid av provfiskade fångster vid lokalen Stora Röknen visar på en signifikant ökning av antal småkräftor. Ingen signifikant förändring upptäcktes för storlek eller andel kräftor över 100 mm i den provfiskade fångsten. (figur B23, tabell 5).



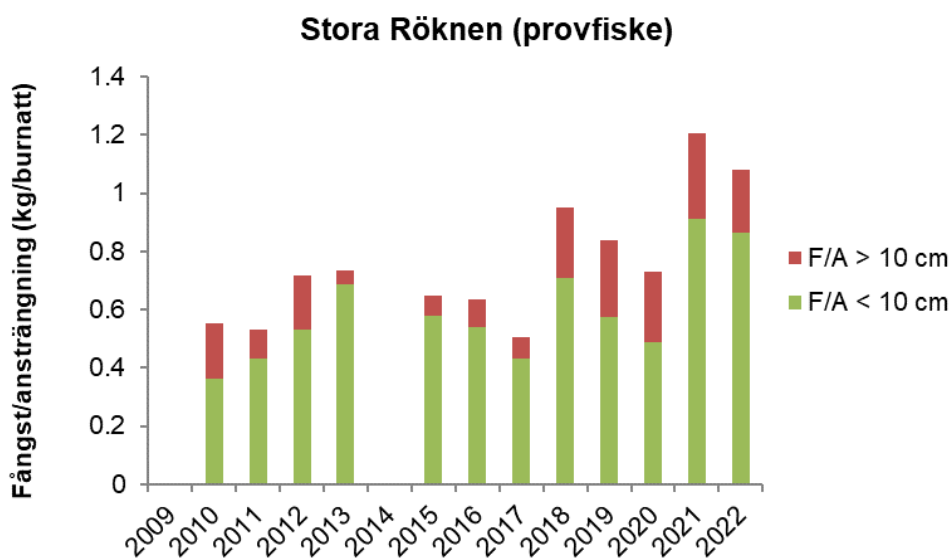
Figur B23. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Stora Röknen i Vättern. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittenograf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procenta konfidensintervall.

I histogrammet för Stora Röknen syns ingen tydlig förskjutning till varken 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, och 2022 års provfiske gav bara marginellt lägre fångster (figur B25). Andelen små kräftor i fångsten har varit väldigt hög, särskilt vid provtagningen 2015 då nästan inga godkända kräftor fångades (figur B26).



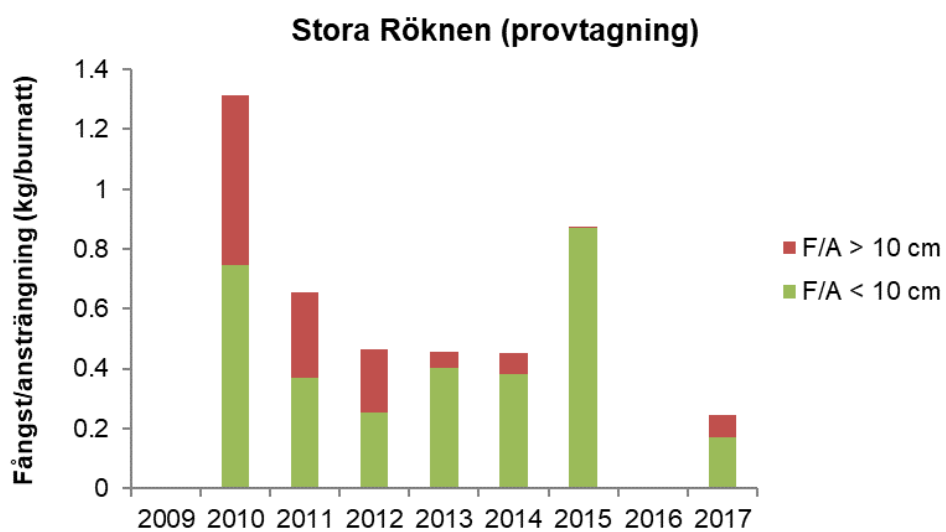
Figur B24. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Stora Röknen i Vättern 2010-2022. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten.



Figur B25. 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 2022 var medellängden 90 mm (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. Det högsta värdet var 2017 med 80 procent. År 2022 var andelen honor återigen högt med 74 procent (tabell B8). Andelen kräftor med kloskador har haft en ökande tendens och nådde år 2018 sitt högsta värde hittills med 14 procent. År 2022 var andelen med kloskador 13 procent (tabell B8). Andelen kräftor med synliga pestfläckar har varierat något men det går ändå att urskönja en ökande trend de senaste åren. År 2018 var andelen kräftor med pestfläckar den högsta uppmätta i undersökningen med hela 25 procent. År 2022 var andelen med pestfläckar något lägre med 7 procent (tabell B8).



Figur B26. Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalen Stora Röknen i Vättern.

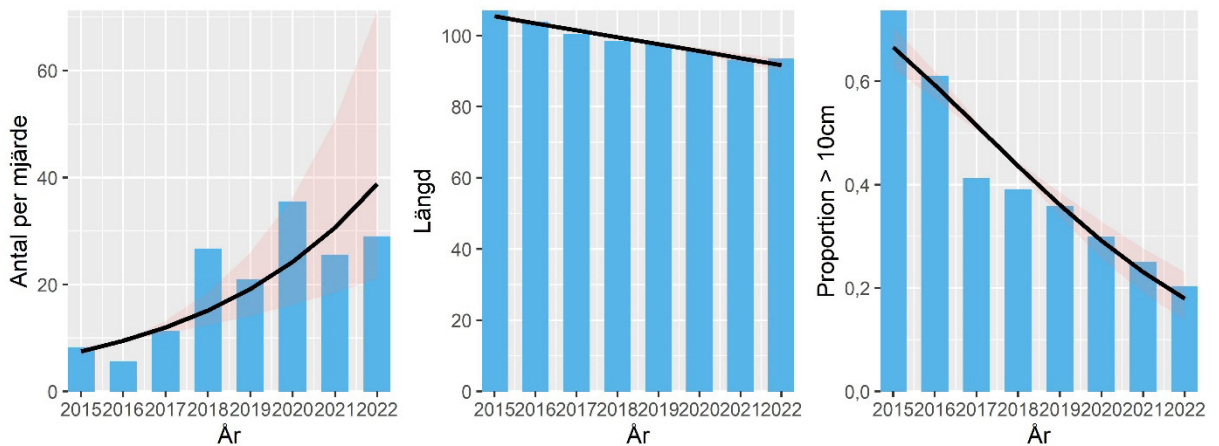
Tabell B8. Fångststatistik för provtagningar och provfisken på lokalen Stora Röknen. Provtagning 1 sker tidigt på säsongen, provtagning 2 i mitten av säsongen och provfisket i slutet av säsongen.

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

5.3.3. 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.

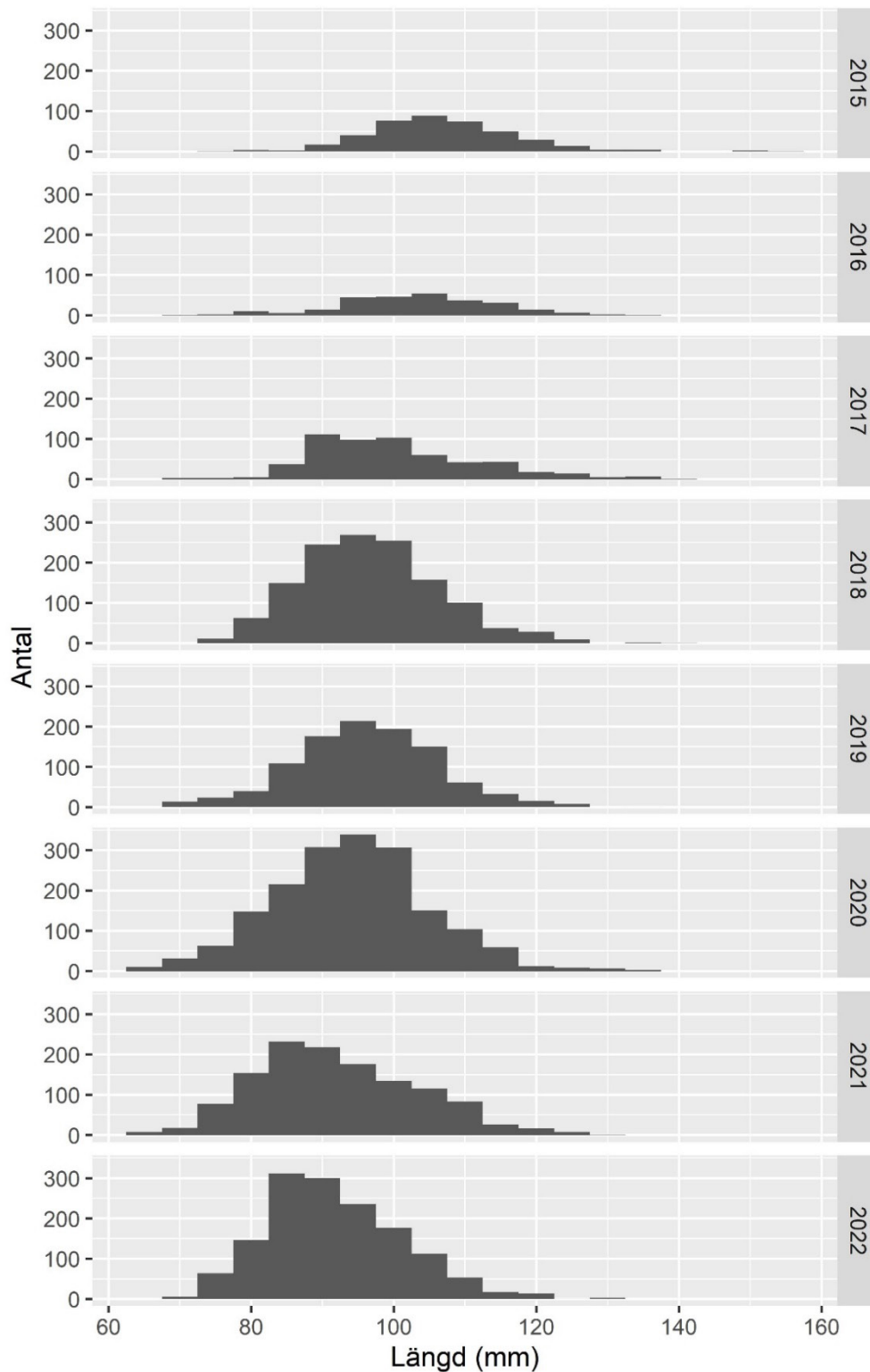
Förändring över tid av provfiskade fångster vid lokalen Flisen visar på en signifikant ökning av antal kräftor och minskande storlekar, vilket indikerar en hårt fiskad lokal. Antalet småkräftor ökar signifikant i fångsten samtidigt som andelen kräftor över 100 mm minskar (figur B27, tabell 5).



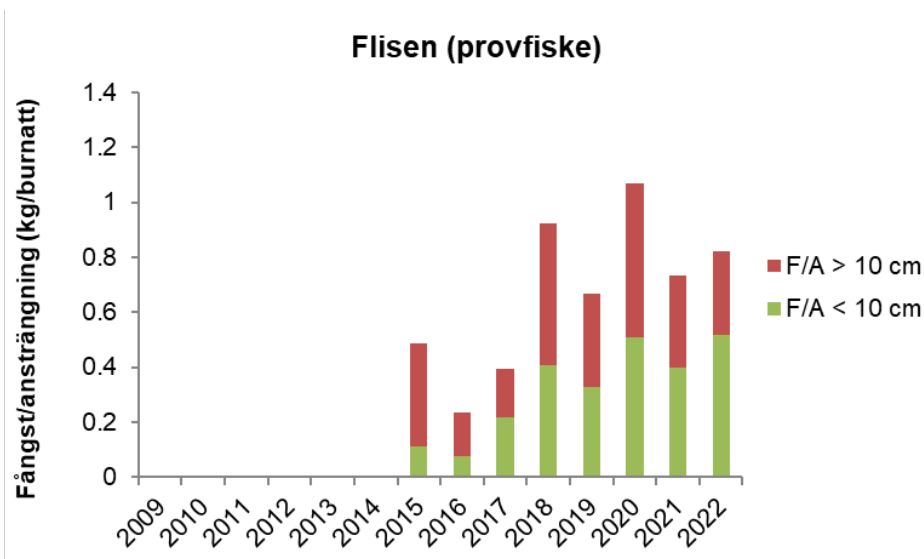
Figur B27. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Flisen i Vättern. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittengraf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procentens konfidensintervall.

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

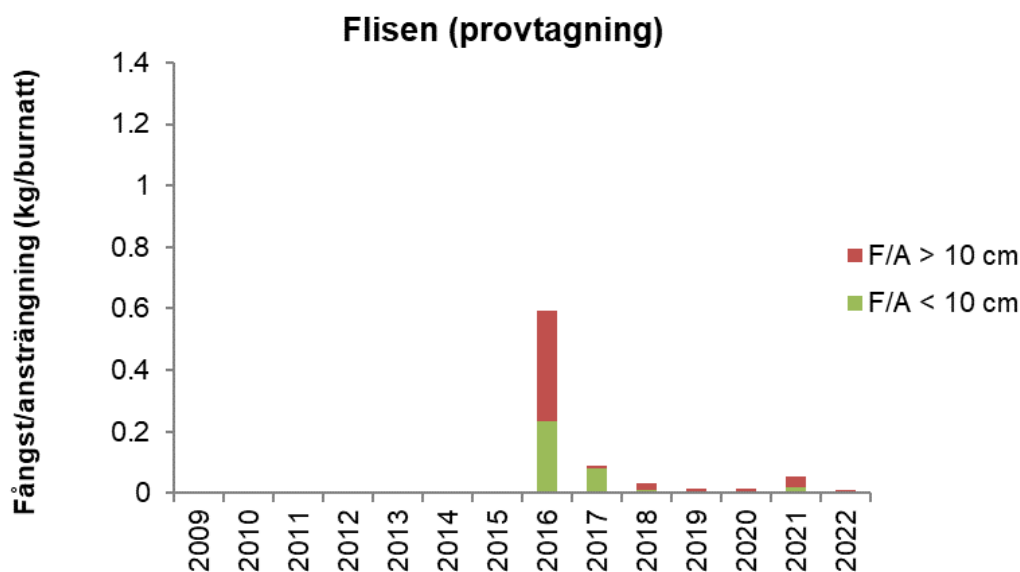


Figur B28. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Flisen i Vättern 2015-2022. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten.



Figur B29. 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. Provfisket som sker senare på säsongen ger en helt annan bild av lokalen. F/A är högre än vid provtagningen, och visar på ett bestånd med en större andel stora kräftor (figur B29). Detta gäller speciellt i jämförelse med Tängan, en provlokal som också ligger på allmänt vatten.



Figur B30. Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalen Flisen i Vättern.

Längdfördelning och medellängd. En anledning till det kan vara att burarna har legat i hela sju nätter och att de små kräftorna då har hunnit krypa ut genom burarnas flyktöppningar. 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 2022 var medellängden 104 mm i provtagningen och 93 mm i provfisket (tabell B10). Den högre medellängden i provtagningen beror sannolikt på att burarna legat så länge i vattnet och storleksselektionen genom flyktöppningarna. 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 fångsten 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 2022 var andelen honor i provtagningen 59 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 B10). Andelen kräftor med kloskador har haft en svagt ökande tendens över tid på lokalen. År 2022 låg andelen med kloskador på 17 procent i provtagningen och 9 procent i provfisket (tabell B10). Andelen med synliga pestsymtom har generellt ökat över tid på lokalen. År 2022 hade hela 35 procent pestfläckar i provtagningen men endast 2 procent i provfisket vilket är betydligt lite lägre än för åren dessförinnan (tabell B10).

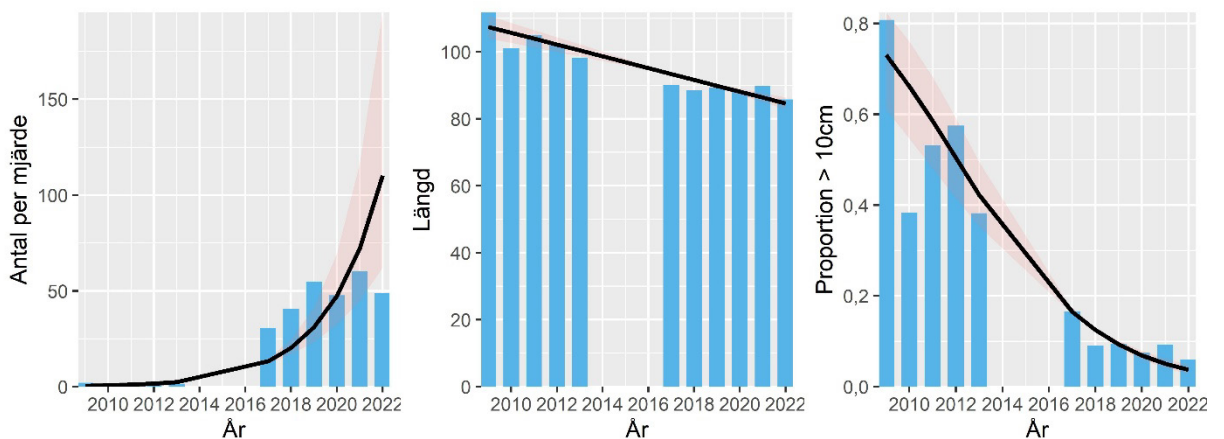
Tabell B10. Fångststatistik för provtagningar och provfisken på lokalen Flisen i Vättern. Provtagning sker tidigt på säsongen och provfisket i slutet av säsongen.

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

5.3.4. Vadstenaaviken

Vadstenaaviken 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 Vadstenaaviken i projektet. Provrutan ligger på allmänt vatten.

Förändring över tid av provfiskade fångster vid lokalen Vadstenaaviken 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).

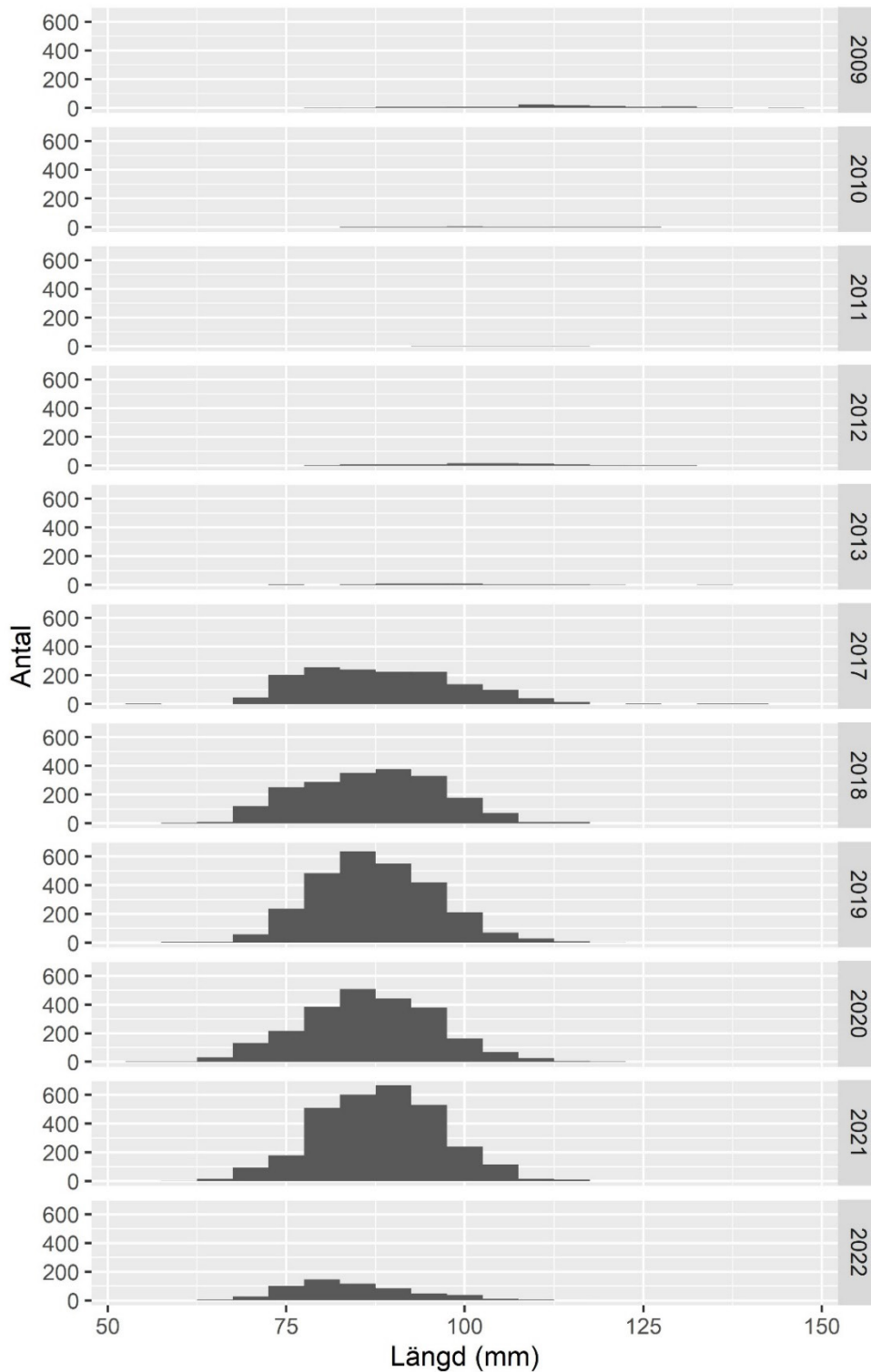


Figur B31. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Vadstenaaviken i Vättern. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mitten graf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procents konfidensintervall.

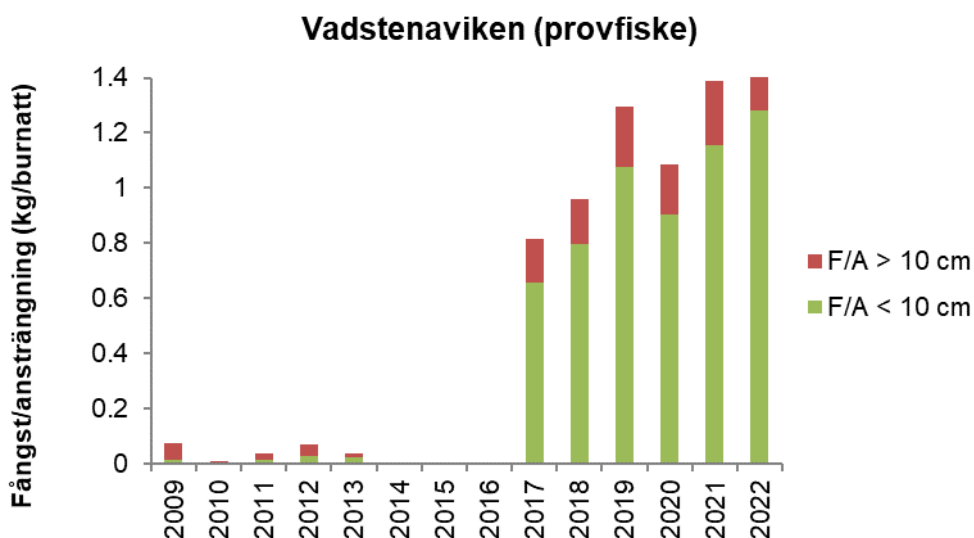
I histogrammet för Vadstenaaviken syns en förskjutning till större medelstorlekar fram till 2021, även om medelstorlekarna generellt ligger långt under 100 mm (figur B32).

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, Vadstenaviken

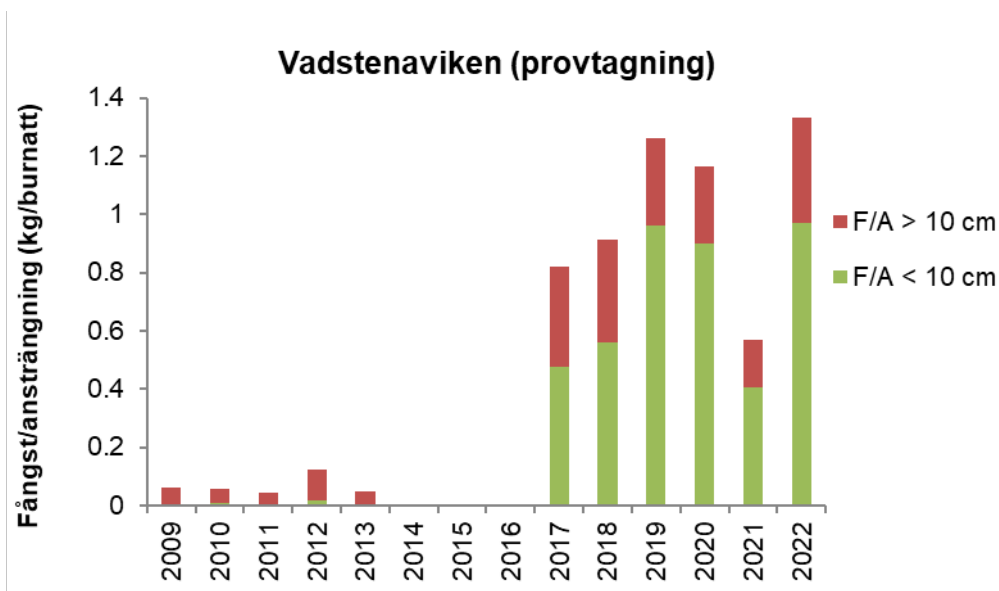


Figur B32. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Vadstenaviken i Vättern 2015-2022. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten. Det låga antalet kräftor 2022 indikerar att data erhöles från ett experiment och inte ett helt provfiske.



FigurB33. Fångst per ansträngning vid provfiske på lokalen Vadstenaviken i Vättern.

Under 2022 förekom inget ordinarie provfiske på lokalen i Vadstenaviken, istället utfördes här ett betesexperiment där effekten av olika mängder bete ger på fångstsammansättningen. Burar med ”rekommenderad betesmängd” användes dock i analysen, vilket föranledde till det låga antalet fångade kräftor 2022 (figur B32). 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).



Figur B34 Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalen Vadstenaviken i Vättern.

Provtagningen och betesexperimentet/provfisket i Vadstenaaviken 2022 gav de högsta F/A hittills på lokalen. Gemensamt för de bägge fångstillfällena var 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 2022 var 85 mm i provtagningen och 92 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 2022 var 50 procent i provtagningen d.v.s. i stort sett jämn, annars har mönstret från tidigare provtagningar efter lokalens återkomst i projektet varit att honorna har varit i minoritet vid provtagningen som ligger tidigt på säsongen. I provfisket som sker vid högsäsong däremot var andelen honor 64 procent, vilket är i linje med tidigare provfisket (tabell B11). År 2022 var andelen kräftor med kloskador 15 procent i provtagningen och 12 procent i provfisket vilket är den högsta andelen uppmätt i provfisket på lokalen (tabell B11). Andelen kräftor med pestfläckar är högre efter 2017 och jämfört med perioden innan. År 2022 uppgick andelen till 18 procent i provtagningen, i betesexperimentet/provfisket så ingick inte kräftpestsymptom vid analysen av fångsten (tabell B11).

Tabell B11. Fångststatistik för provtagningar och provfisken på lokalen Vadstenaviken. Provtagning 1 sker tidigt på säsongen, provtagning 2 i mitten av säsongen och provfisket i slutet av säsongen. *Provfisket i Vadstenaviken utgjordes av ett betesexperiment och är inte direkt jämförbart med tidigare provfisken.

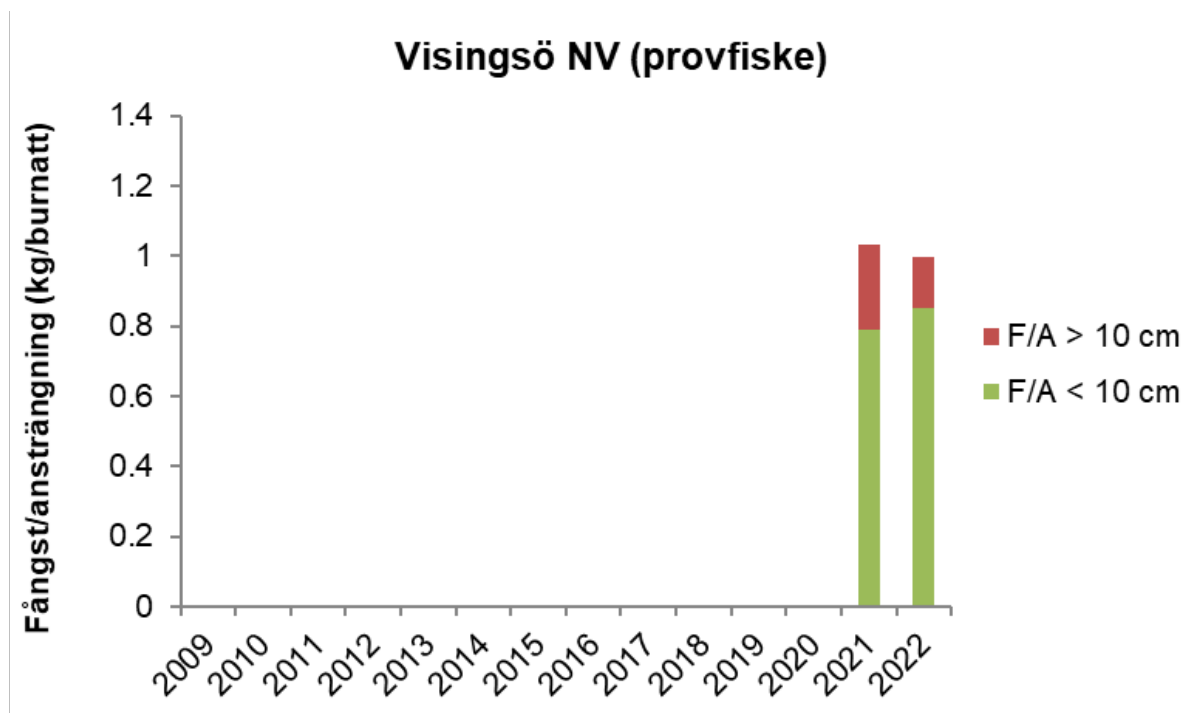
År och metod	Andel honor (%)	Medellängd (mm)	Andel med kloskador (%)	Andel med pestfläckar (%)	Antal mätta kräftor
2009 Provtagning 1	67	108	0	0	51
2009 Provtagning 2	54	110	10	7	41
2009 Provfiske	52	112	5	0	103
2010 Provtagning 1	43	109	0	0	167
2010 Provtagning 2	63	106	2	9	43
2010 Provfiske	52	101	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 Provtagning 2					
2013 Provfiske	64	98	2	6	50
2014 Provtagning 1					
2014 Provtagning 2					
2014 Provfiske					
2015 Provtagning 1					
2015 Provfiske					
2016 Provtagning 1					
2016 Provfiske					
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

5.3.5. 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 2022 var alltså endast det andra året som lokalen besöktes för provfiske och provtagning. Målet är att på sikt bygga upp en ny tidsserie 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 tre år (till och med 2025) anses en tillräckligt god tidsserie ha skapats för att kunna genomföra dessa analyser.

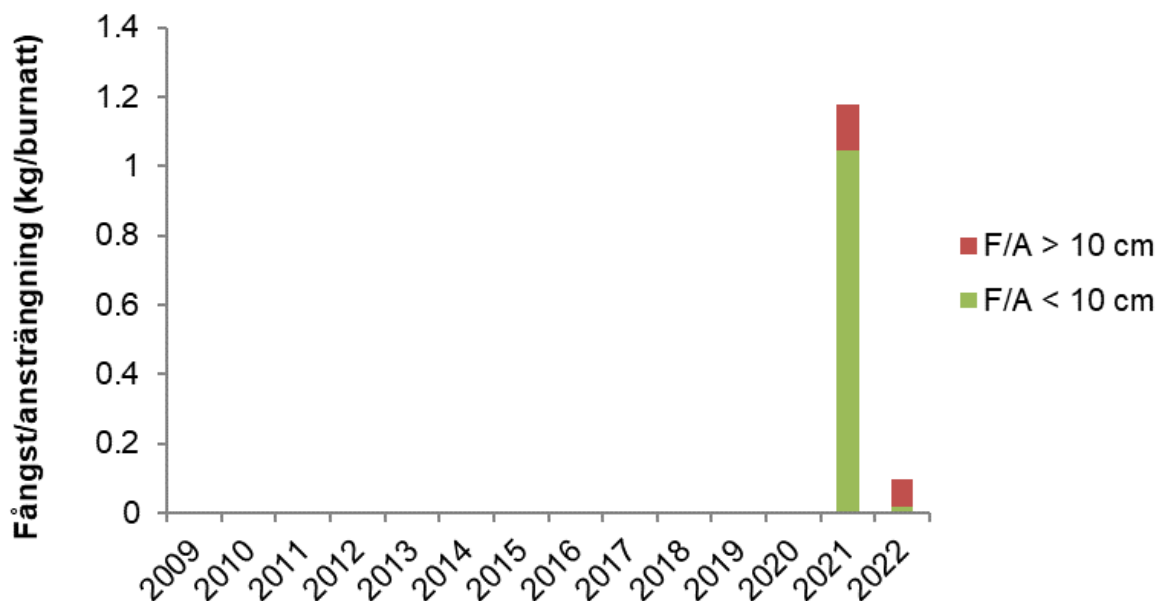
Fångst per ansträngning (F/A). Fångsten per ansträngning är relativt hög med runt 1 kg kräftor per burnatt i provfisket. Det är fullt jämförbar med övriga provfiskade lokaler i sjön (Figur B35-B36). Anledningen till att fångsten per ansträngning i provtagningen är så pass mycket lägre 2022 jämfört med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



Figur B35. Fångst per ansträngning vid provfiske på lokalen Nordvästra Visingsö (Borgnabben) i Vättern.

Längdfördelning och medellängd. Fångsterna visade på en hög andel små kräftor både i provfisket och provtagningen (figur B35-B36, tabell B12). 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

Visingsö NV (provtagning)



Figur B36. Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalen Nordvästra Visingsö (Borgnabben) i Vättern.

Bedömning av individdata (könsfördelning, skador & pest). Honor dominerade fångsterna både i provtagningen och i provfisket med 70 respektive 52 procent. Under 2022 låg medellängden på 103 mm i provtagningen och 86 mm i provfisket. Andelen med kloskador var relativt hög under 2022 med 22 procent vid provtagningen och 12 procent vid provfisket (tabell B12).

Tabell B12. Fångststatistik för provtagningar och provfisket 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

5.4. Vänern

Vänern är Sveriges största och Europas tredje största sjö (figur B37, tabell B13). 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. 2007:2).

Tabell B13. Sjöuppgifter för sjön Vänern

Län:	Värmlands (17), Västra Götalands (14)	Sjöyta (km²):	5 648
Avrinningsområde:	Göta älv (108)	Medeldjup (m):	27
Burtyp i fisket:	Cylinder (stor)	Årlig kräftfångst (ton):	66,6*

Vattenkvaliteten i sjön uppnår inte god status. Påverkansfaktorer är punktkällor såsom reningsverk, industrier och förorenade områden samt mer diffusa källor så som 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 karakteriseras 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. 2007:2). Signalkräfta är än så länge en relativt lågprioriterad art, pga. låga fångster inom yrkesfisket. Det finns dock tecken på att arten långsamt håller på att öka i sjön. Det visar till exempel några av de inventeringsprovfisken som länsstyrelserna i Västra Götalands län och Värmlands län genomfört 2021 (Bohman 2022).

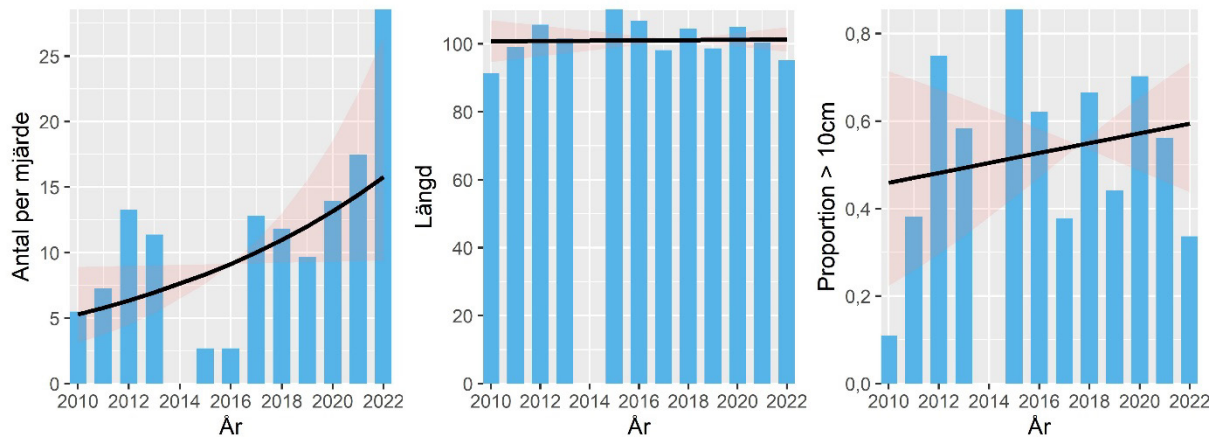


Figur B37. Provtagningsområden i sjön Vänern. Samtliga lokaler ligger i den sydvästra delen av sjön, sydväst om Källandsö. Bärstaviken ligger norr om Hindensrev och Norrhallsgrund ligger halvvägs mellan Hindensrev och Vänersnäs. © Lantmäteriet.

5.4.1. Bärstaviken

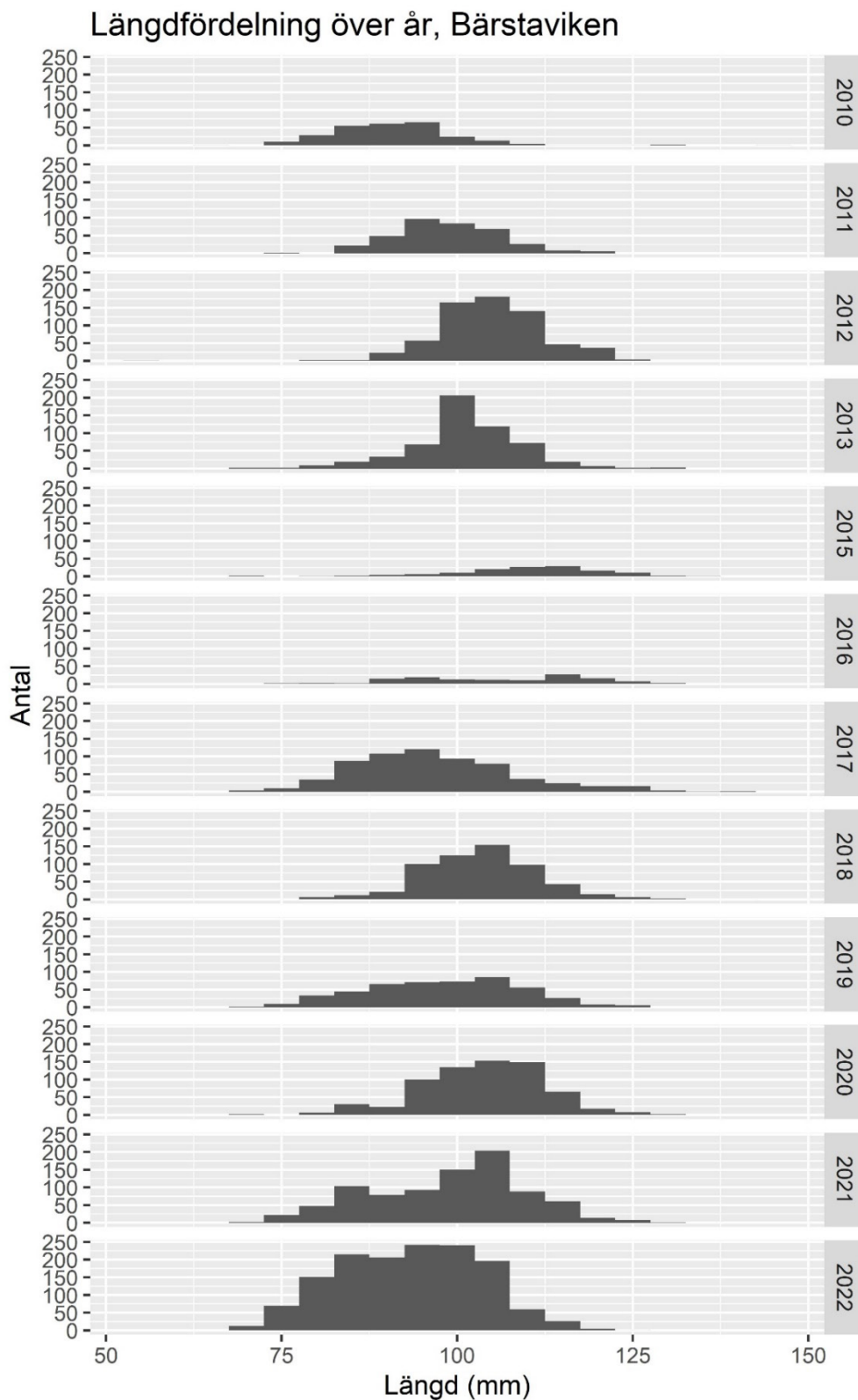
Fiskaren började nyttja lokalen för fiske efter signalkräfta 2009, då med provfiskelicens från länsstyrelsen i Västra Götaland. Fisket sker på allmänt vatten och enligt de yrkesfiskare som fiskar i området finns en god potential för kräftfiske. Bottensubstratet på lokalen utgörs av en blandning av sten,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



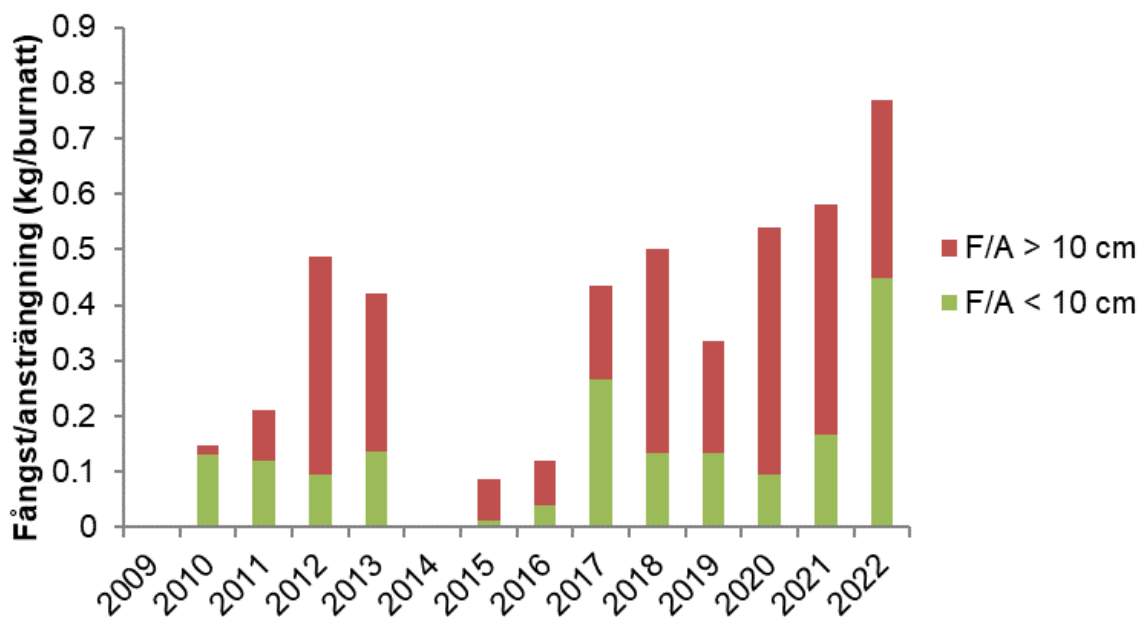
Figur B38. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Bärstaviken i Vänern. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittenograf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procents konfidensintervall.

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 B39. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Bärstaviken i Vänern 2010-2022. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten.

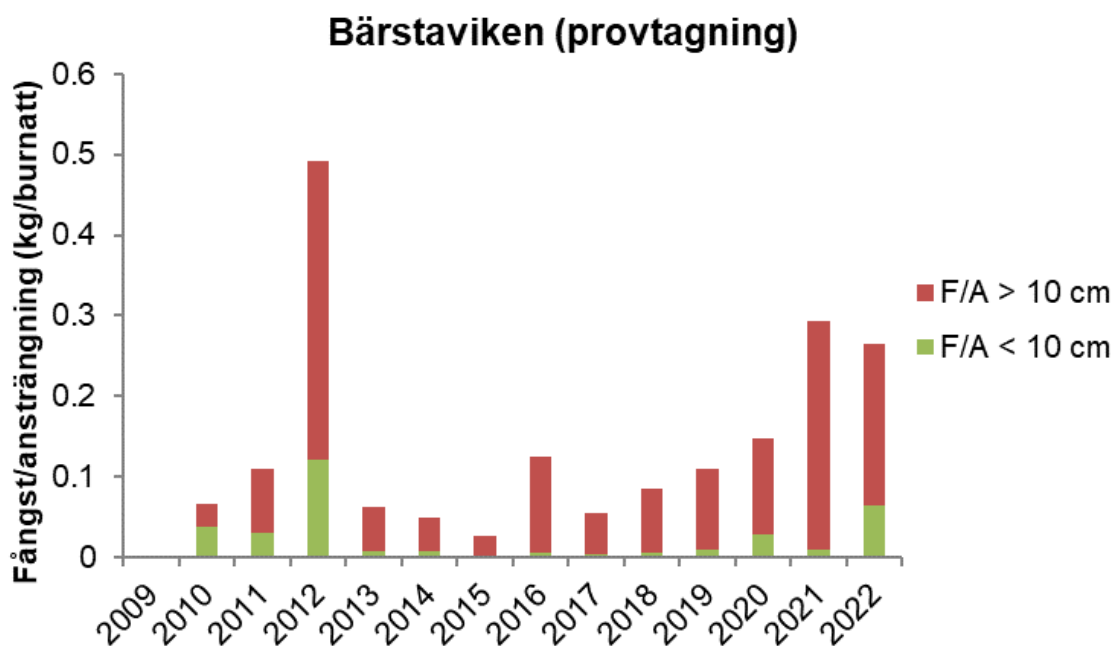
Bärstaviken (provfiske)



Figur B40. 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 och det finns en tendens till att fångsterna per ansträngning ökar (figur B40). Förutom år 2012 har fångsterna vid provtagningen legat på en betydligt lägre nivå än i provfisket (figur B41). 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 2022 gav en bred längdfördelningskurva med många olika storlekskategorier väl representerade (figur B39-B40). För 2022 var medellängden 102 mm i provtagningen, respektive 95 mm i provfisket vilket är en minskning gentemot tidigare år (tabell B14).



Figur B41 Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalen Bärstaviken i södra Vänern

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 2022 låg andelen honor på 37 procent i provtagningen och 63 procent i provfisket (tabell B14). Andelen kloskador 2022 låg på 12 procent i provtagningen och 7 procent i provfisket. Andelen kräftor med pestfläckar låg år 2022 på 13 procent i provtagningen. För provfisket låg andelen kräftor med pestsymptom på 10 procent (tabell B14).

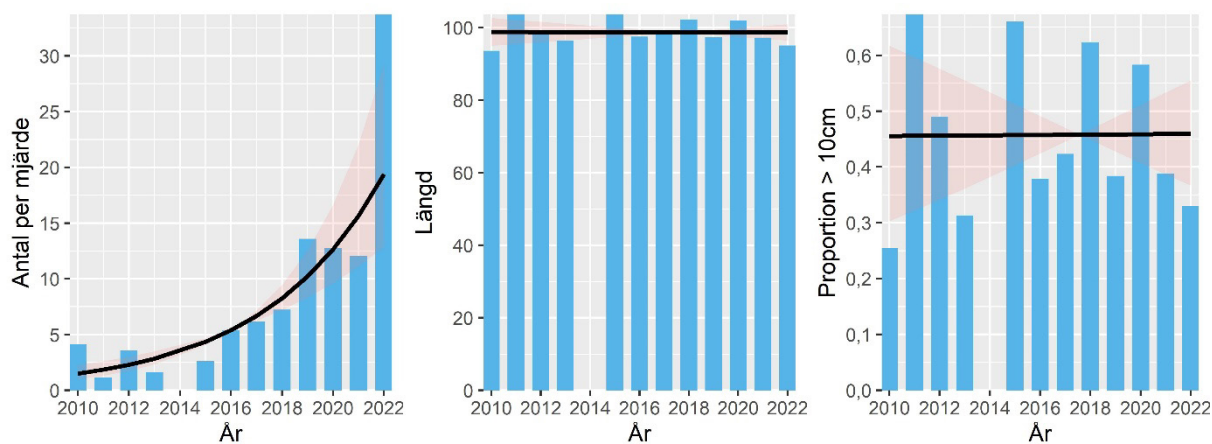
Tabell B14. Fångststatistik för provtagningar och provfisken på lokalen Bärstaviken i södra Vänern. Provtagning 1 sker tidigt på säsongen, provtagning 2 i mitten av säsongen och provfisket i slutet av säsongen

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

5.4.2. Källstorp/Norrhallsgrund

Eftersom flera fiskare börjat fiska i Vänern 2009, och eftersom det fanns en stor förväntan på att kräftbestånden skulle spridas och växa, värvades två fiskare till projektet 2010. Lokalerna som undersöktes var från början Källstorp och Bärstaviken som ligger i de södra delarna av sjön. 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 få tidigare data 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 42). På uppköparens uppmaning landade yrkesfiskaren på Norrhallsgrund endast kräftor som var 105 mm och större under 2021.

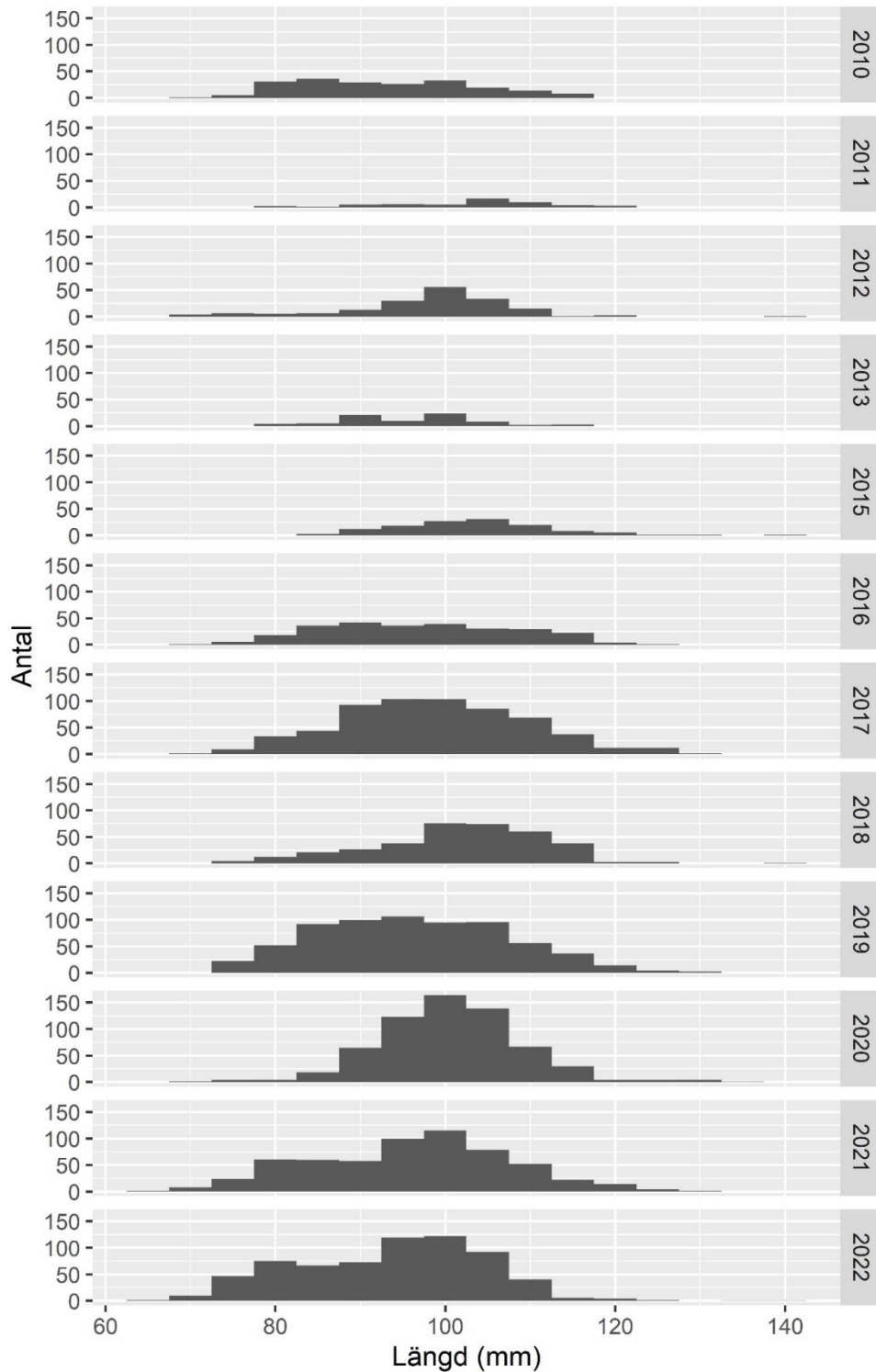
Förändring över tid av provfiskade fångster vid lokalen Norrhallsgrund visar på en signifikant ökning av antal av både stora och mindre kräftor, vilket kan indikera ett mer långsiktig hållbart uttag av kräftor. Det finns dock ingen signifikant ökning/minskning av varken generella storlekar inom fångsten eller av andelen kräftor över 100 mm (figur B42, tabell 5).



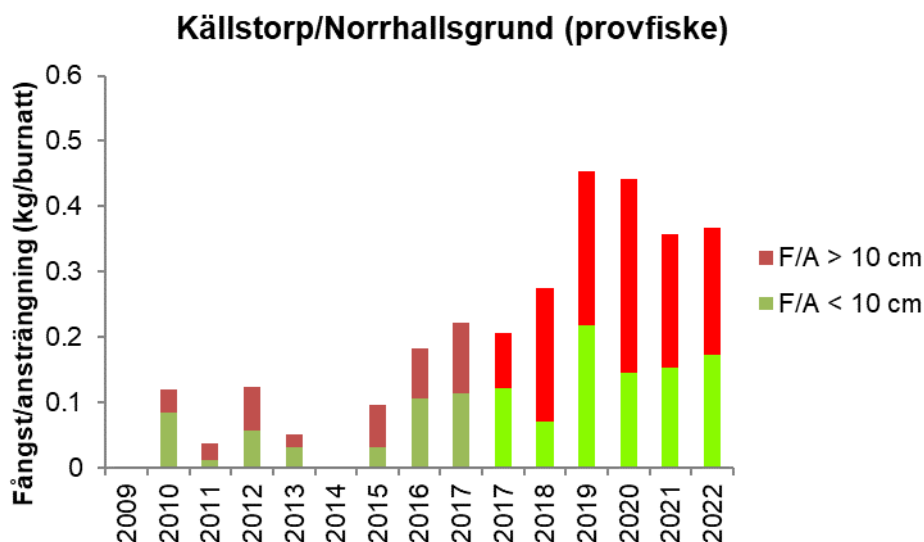
Figur B42. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Källstorp/Norrhallsgrund i Vänern. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittenograf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procents konfidensintervall.

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

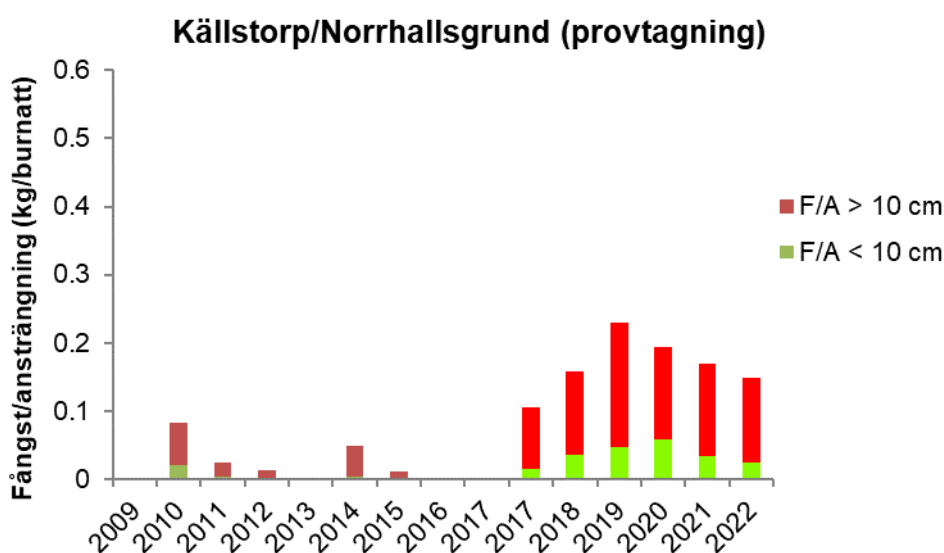


Figur B43. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Källstorp/Norrhallsgrund i Vänern 2010-2022. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten.



Figur B44. Fångst per ansträngning vid provfiske på lokalerna Källstorp (2009 – 2017) (mörkare färger) och Norrhallsgrund (2017 – 2021) (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. 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 B45. Fångst per ansträngning vid provtagning på lokalerna Källstorp (2010 – 2015) (mörkare färger) och Norrhallsgrund (2017 – 2021) (ljusare färger) i södra Vänern.

Längdfördelning och medellängd. Längdfördelningskurvan från provfisket 2022 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 2022 låg på 105 mm i provtagningen och 95 mm i provfisket.

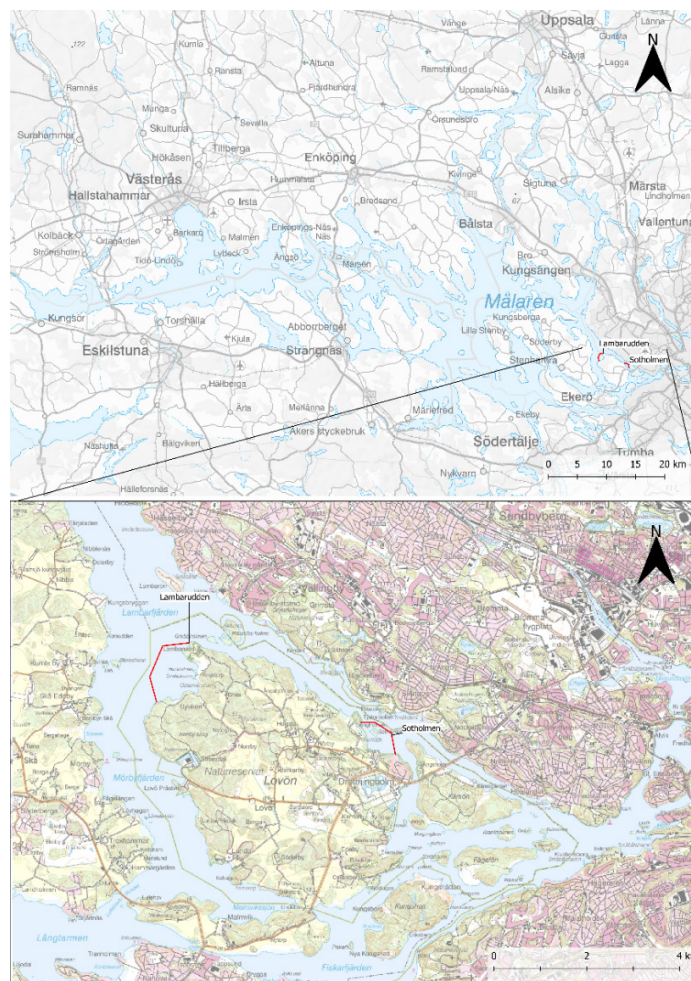
Bedömning av individdata (könsfördelning, skador & pest). Andelen honor i både provtagningen och provfisket år 2022 var 56 procent (tabell B15). Andelen kräftor som visar upp kloskador 2022 var 14 procent i provtagningen och 5 procent i provfisket. Andelen kräftor med pestfläckar 2022 var 20 procent i provtagningen men bara 5 procent i provfisket (tabell B15).

Tabell B15. 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 provfisken i slutet av säsongen.

År och metod	Andel honor (%)	Medellängd (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 Provtagning (K) 2					
2011 Provfiske (K)	48	103	12	4	52
2012 Provtagning (K) 1	47	111	14	26	74
2012 Provtagning (K) 2					
2012 Provfiske (K)	66	98	6	2	174
2013 Provtagning (K) 1					
2013 Provtagning (K) 2					
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
2014 Provfiske (K)					
2015 Provtagning (K)	74	105	5	0	19
2015 Provfiske (K)	60	104	13	9	126
2016 Provtagning (K)					
2016 Provfiske (K)	57	97	6	7	285
2017 Provtagning (K)					
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

5.5. Mälaren

Mälaren är Sveriges tredje största sjö och området runt sjön är varierande med odlingslandskap, skogsklädda bergstrakter och skärgård. Mälaren är en typisk slättlandssjö och vattnet i Mälaren är naturligt näringsrikt vilket påverkar hur sjön reagerar på övergödning. Mälaren har stora variationer mellan djup- och grundbottnar och här finns omväxlande djupa fjärder med grunda vattenområden som Galten, Blacken och Sörfjärden. Ett flertal större vattendrag rinner ner i Mälaren, bland annat Arbogaån, Kolbäcksån, Eskilstunaån, Svartån, Sagån, Råcksta å och Fyrisån (figur B46). Mälaren har ett mycket stort tillrinningsområde som inkluderar sex län, ett 40-tal kommuner och en befolkning på nästan en miljon människor. Mälaren uppfyller många viktiga samhällsliga funktioner såsom kommunal dricksvattenförsörjning, viktig transportled, rekreation och fiske. Det är stor skillnad mellan olika bassänger i Mälaren, men statusklassningen av totalfosfor håller sig mellan måttlig till hög inom hela Mälaren (Drakare m.fl. 2020).



Figur B46. Karta över sjön Mälaren med lokalerna Lambarud och Sotholmen (röda linjer).
©Lantmäteriet.

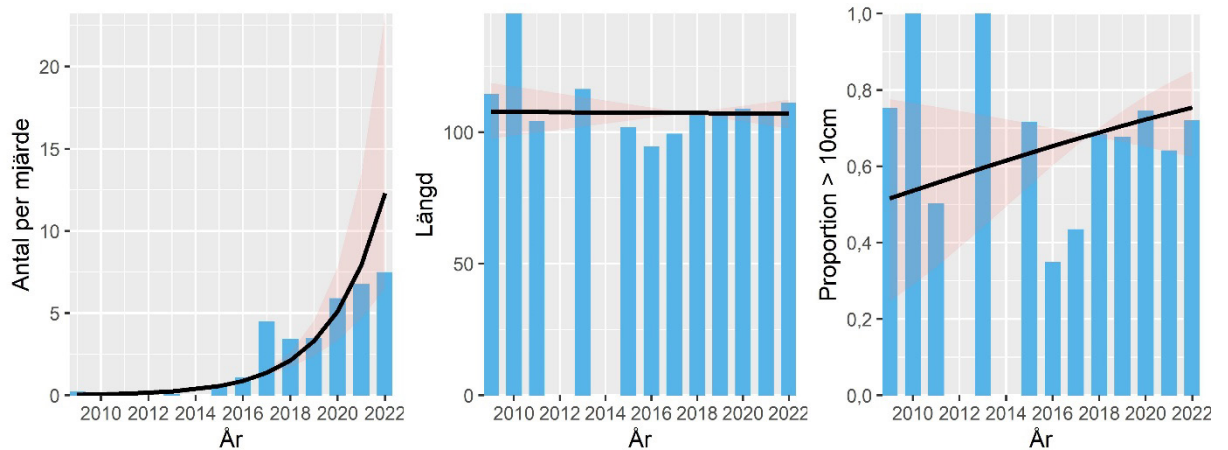
Tabell B16. Sjöuppgifter för Mälaren

Län:	Stockholms, Uppsala, Västmanland, Södermanland, Örebro	Sjöyta (km²):	1072
Avrinningsområde:	Norrström (61)	Medeldjup (m):	12,6

5.5.1. Lambarudd

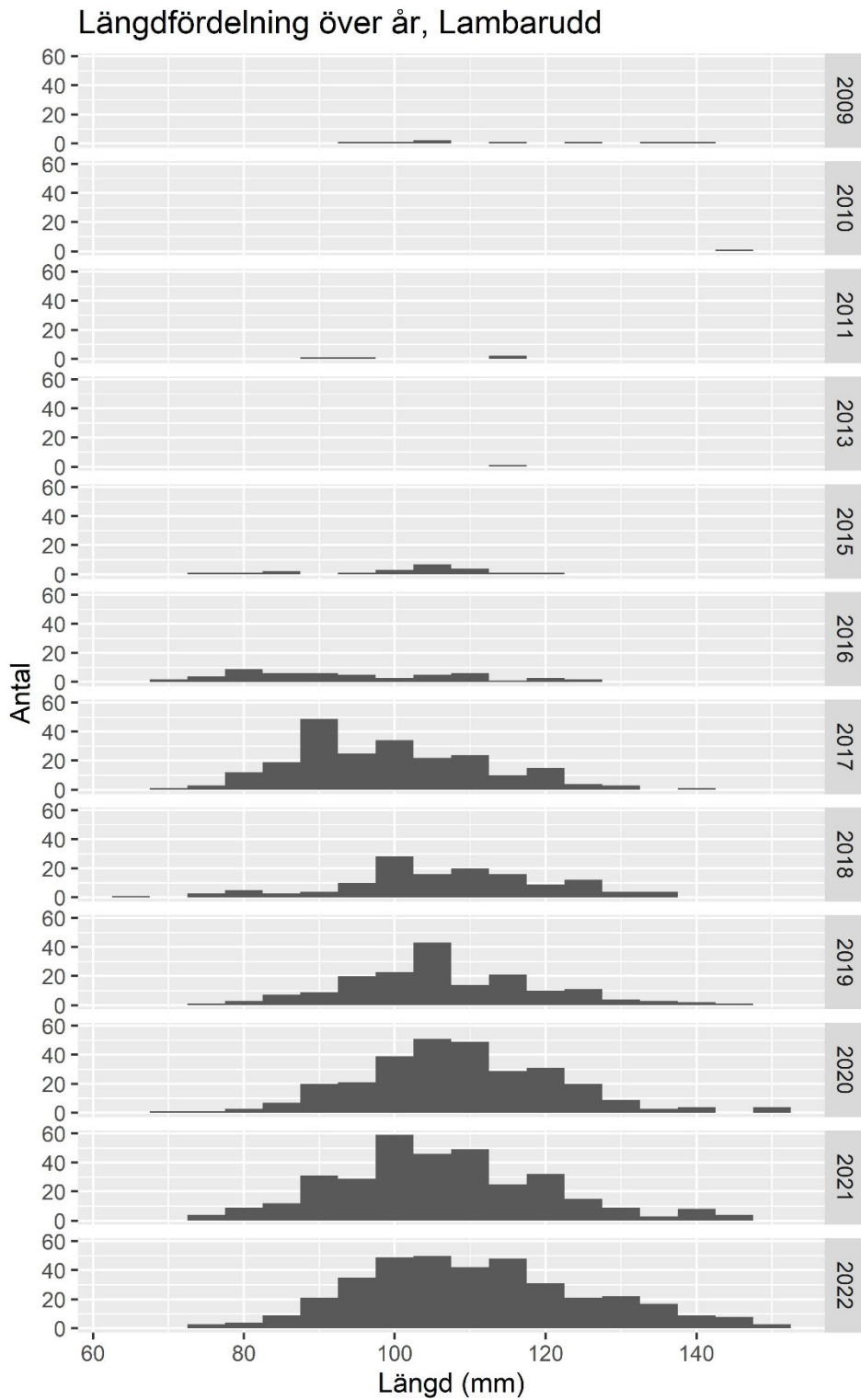
Lambarudd har provfiskats en gång om året sedan 2015. Lokalen ligger på statens vatten och arrenderas av Sötvattenslaboratoriet via Statens fastighetsverk. Området ingår dock i Stockholm stads fiskekort (TDA 4) och gäller även för kräftfiske. Eftersom kräftfångsterna varit så pass små och osäkra fiskas 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 sker helt enkelt inget stort uttag av kräftor i området. Det finns dock ingen signifikant ökning/minskning av varken generella storlekar inom fångsten eller av andelen kräftor över 100 mm (figur B47, tabell 5).

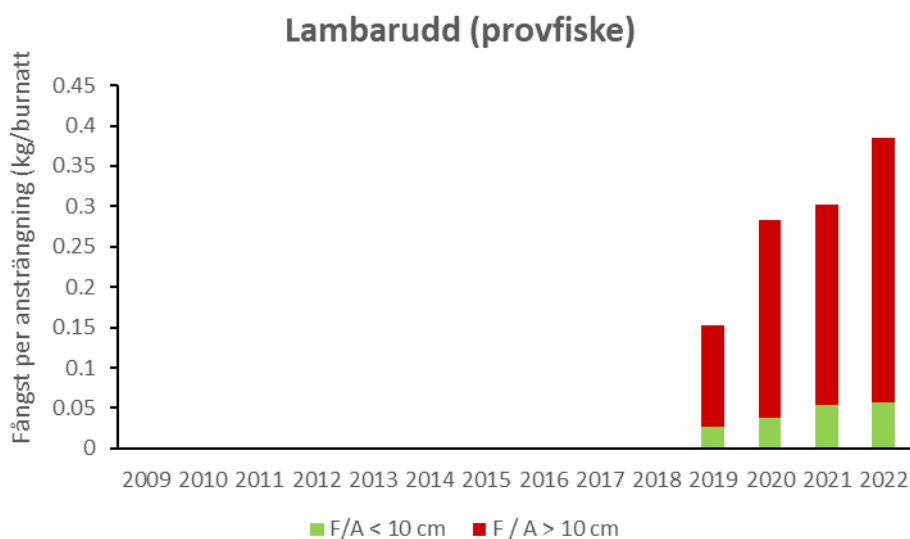


Figur B47. Förändring över tid för fångsterna vid provfiske vid Lambarudd i Mälaren. Figurerna visar förändringar i antal per mjärde (vänster graf), medelstorlek (mittenograf) och andelen kräftor över minimimåttet på 100 mm (höger graf). Den rosa skuggan i bakgrunden visar 95 procentens konfidensintervall.

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).



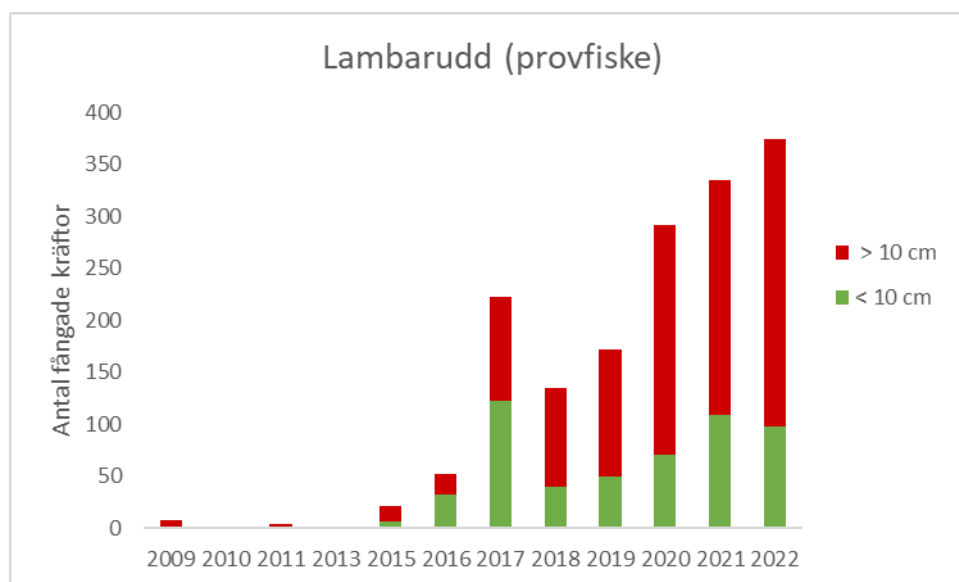
Figur B48. Histogram över längdfördelning och antal kräftor som fångats i provfiske vid lokalen Lambarudd i Mälaren 2009-2022. Modellen som ligger till grund för figuren har kompenserat för de kräftor som endast har räknats i fångsten.



Figur B49. 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 2022 fångades totalt 372 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). Förutom åren 2016 och 2017 har medellängden varit över 101 mm hela tiden. År 2022 låg medellängden på 111 mm.



Figur B50. Totalt antal fångade kräftor vid provfiske på Lambarudd i Mälaren.

Bedömning av individdata (könsfördelning, skador & pest). Könsfördelningen i provfisket har varierat mellan år. År 2022 var andelen honor 50 procent. Utöver detta år är 2016 och 2017 de enda år då honor inte har dominerat i fångsten. 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 2022 var andelen kräftor med kloskador något högre med 13 procent. Andelen kräftor med pestsymtom har varierat mellan 2 och 19 procent de åren då fler än 50 kräftor har fångats i provfisket. År 2022 låg andelen kräftor med tecken på pest på 13 procent (tabell B17).

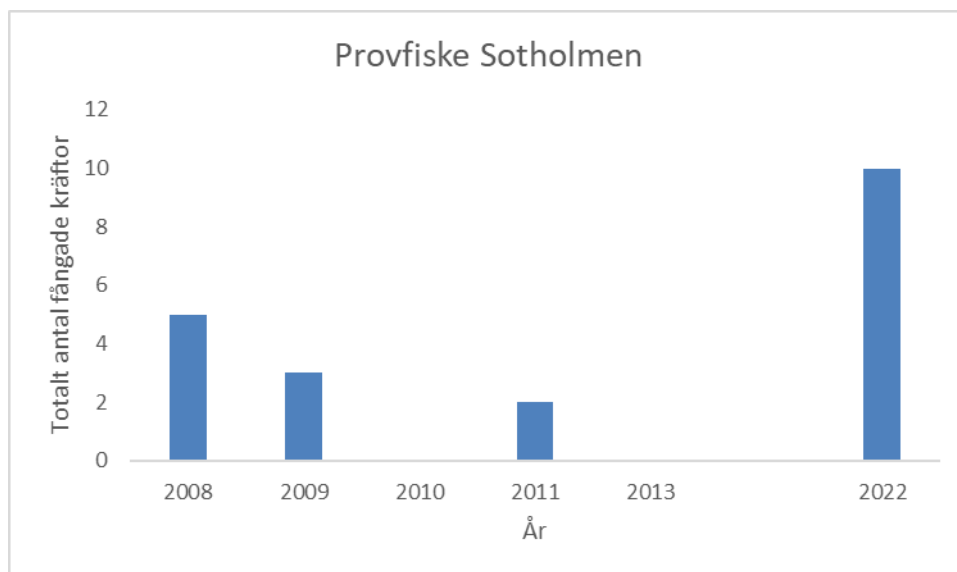
Tabell B17. Fångststatistik för provfisken på Lambarudd i Mälaren. Provfisket sker i slutet av säsongen

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

5.5.2. Sotholmen

Inte långt ifrån lokalen i Lambarudd i Mälaren ligger Sotholmsviken. Där utfördes ett provfiske mellan 2008–2013 med mycket magert resultat (figur B51). År 2022 återupptogs provfisket på denna lokal. Även nu var provfiskeresultatet mycket magert med endast tio fångade kräftor på 50 burar. Det var ändå det högsta uppmätta fångsten på lokalen (tabell B18). Det kan vara så att bottensubstratet på stora delar av lokalen inte är särskilt väl lämpade för kräftor. Till eventuella framtida provfisker är det möjligt att en del av langan med kräftburar kommer att flyttas om till platser som bättre representerar lokalen i form av djup, bottenstruktur och växtlighet. 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.

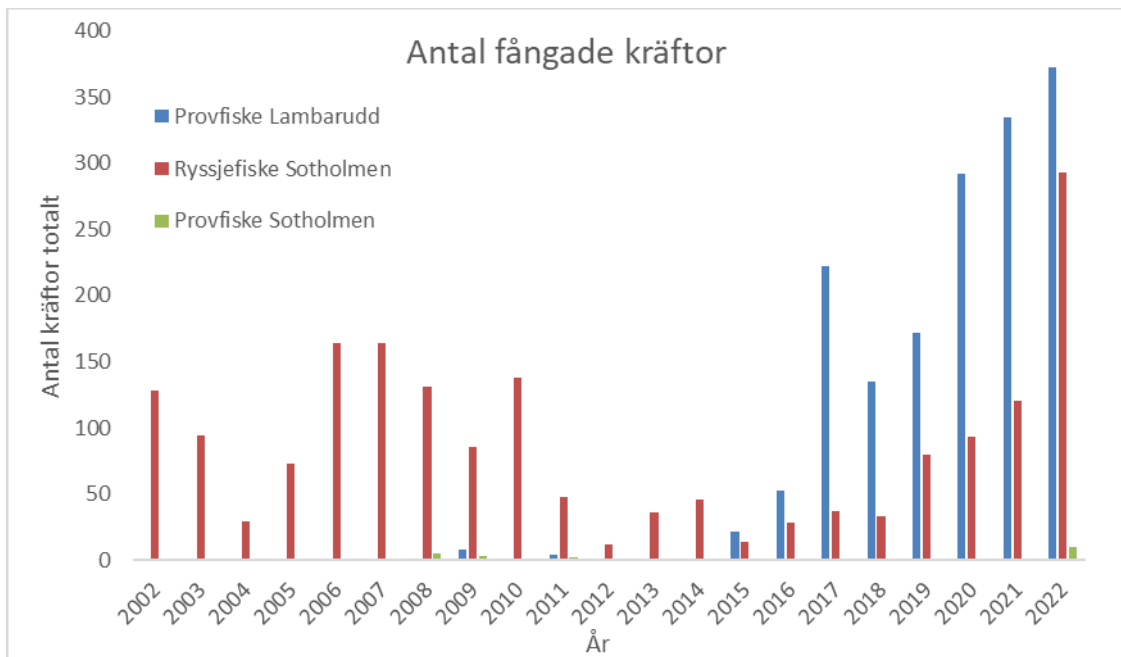
Ingen trendanalys över tid har genomförts pga. alltför få provfisker. Likaså har inget histogram skapats över längdfördelning pga. samma anledning. Inom några år anses en tillräckligt god tidsserie ha skapats för att kunna genomföra dessa analyser.



Figur B51. Totalt antal fångade kräftor vid kräftprovfisket i Sotholmsviken 2008–2013.

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.

Märkningsstudie. Från och med 2015 har huvuddelen av alla fångade kräftor över 70 mm som fångats i detta ålprovfiske märkts med floytags. 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 B52. 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 än vad det är idag. Under perioden 2011–2018 var fångsterna lägre än tidigare. Men sedan 2019 och framåt är trenden återigen 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 B18. 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	40	130	20	0	5
2009	33	116	0	0	3
2010	0	0	0	0	0
2011	50	139	0	0	2
2013	0	0	0	0	0
2022	40	123	10	30	10