

# Provfiske Storsjön 2023



## Sammanfattning

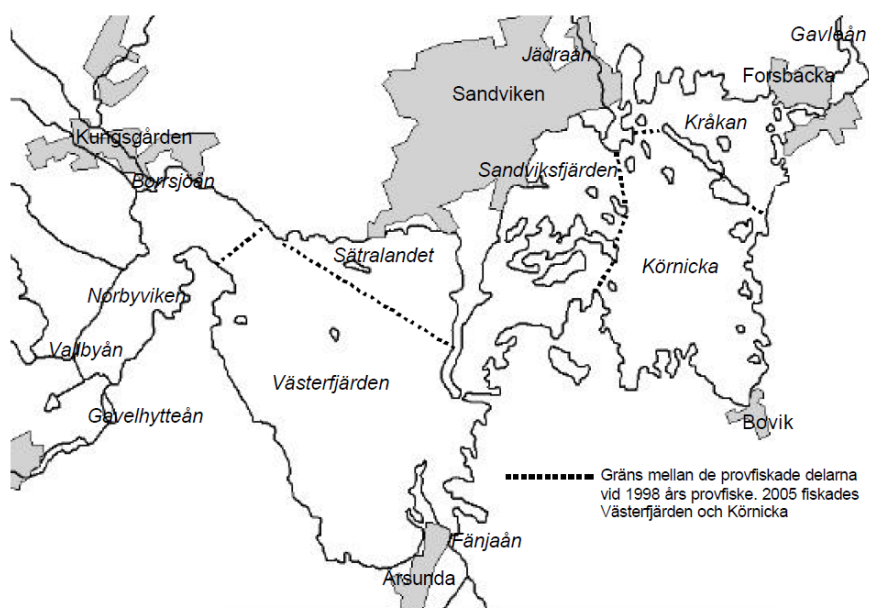
Sommaren 2023 genomfördes ett standardiserat provfiske i Storsjön (Gästrikland). Målsättningen med undersökningen var främst att undersöka status på sjöns gös och norsbestånd i relation till tidigare provfisken. För gös är fångst per ansträngning över tid oförändrad när man jämför provfisket 2023 med de äldre provfiskena 1998 och 2005. Andel stor gös har ökat, jämfört med andra sjöar har Storsjön hög andel stor gös. Rekryteringen, dvs återväxten av små gösar till beståndet, ser också god ut. Konditionen hos gösarna är sämre i pelagialen (den öppna vattenmassan ute i fjärdarna) i Västerfjärden och bättre i pelagialen i Körnika, här finns dock inga historiska provfiskedata att jämföra med. Journalföring av fångster visar dock att konditionen på gösarna har försämrats över tid de senaste åren, det gäller både stor gös (>60 cm) och mindre gös (<60 cm). Orsaken till den försämrade konditionen hos gös är oklar, men det kan noteras att tillgången till betesfisk som mört, benlöja och nors har minskat jämfört med de äldre provfiskena. Då norsen främst uppehåller sig i pelagialen, och väldigt få nätlägg gjordes där i de äldre provfiskena så går det inte med säkerhet att uttala sig om beståndets status försämrats, men resultaten antyder det.

## Innehåll

Provfiske Storsjön 2023 .....	1
Sammanfattning .....	1
Metodik.....	3
Resultat .....	6
Gös .....	6
Abborre .....	11
Mört .....	13
Nors .....	14
Benlöja.....	15
Fisksamhället artsammansättning .....	16
Diskussion .....	17

## Metodik

Sommaren 2023 genomfördes ett nätprovfiske i Storsjön. Frågeställningen var primärt att undersöka statusen på sjöns bestånd av gös och nors. Sjön har provfiskats två gånger tidigare, 1998 och 2005. För stora sjöar är rekommendationen att dela upp sjöar i flera delar och betrakta varje del som en egen "sjö" och bestämma antalet nätansträngningar per del. Fördelen med detta tillvägagångssätt är att det även möjliggör upprepade provfisken som kan jämföras mellan år utan att man måste provfiska hela sjön. Vid 1998 års provfiske delades sjön upp i 6 olika delar; Norbyviken, Västerfjärden, Sättralandet i den västra delen av sjön samt Sandviksfjärden, Körnicka och Kråkan (Forsbackafjärden) i den östra delen av sjön (Figur 1).



Figur 1. Karta över uppdelningen av sjön som gjordes vid 1998 års provfiske.

Provfisket 1998 genomfördes i enlighet med tabell 1. och det totala antalet nätansträngningar var 166. Utöver detta gjordes även ansträngningar med pelagiska skötar i Västerfjärden respektive Körnicka.

	Norbyviken	Västerfjärden	Sättralandet	Sandviksfjärden	Körnicka	Kråkan	Hela sjön
Maxdjup (m):	ca 5	ca 15	ca 7	ca 8	ca 11	ca 7	ca 15
Storlek (ha):	ca 900	ca 2700	ca 500	ca 1200	ca 1500	ca 500	7360
Djupzon	Antal nät	Antal nät	Antal nät	Antal nät	Antal nät	Antal nät	Antal nät
0-3	12	10	9	12	11	12	65
3-6	12	10	8	12	12	12	67
6-12	-	16	3	1	10	-	30
12-20	-	4	-	-	-	-	4
Totalt	24	40	11	25	22	24	166
Pelagiska nät							
0-6 meter		2			2		4

Vid provfisket 2005 provfiskades inte hela sjön utan enbart Västerfjärden och Körnicka och totalt gjordes 62 ansträngningar med bottennät och 4 ansträngningar med pelagiska skötar.

För att få en representativ fångst avseende fiskarts- och storleksfördelning används nät sammansatta av flera olika maskstorlekar. De nät som användes var av typ " Bnord12" vilka är uppbyggda av 12 paneler med maskstorlek mellan 5 och 55 mm maskstolpe. Näten är 1,5 meter djupa och 30 meter långa. För att kunna göra totaluppskattning av hela sjöns fisksamhälle gjordes även ansträngningar med flytnät (Pnord11) i den 'fria' vattenmassan (pelagialen). Dessa nät sattes över de djupaste delarna av Västerfjärden respektive Körnicka. De pelagiska näten är 6 meter djupa och sammansatta av 11 paneler med maskstorlekarna 6.25 - 55 mm. Provfisket 2023 utgick ifrån standardiserad metodik ([Kinnerbäck 2001](#)) samt baserades på tidigare provfisken. Provfisket fokuserade enbart på de stora fjärdarna, Västerfjärden och Körnicka.

Fiskeansträngningen, dvs. antalet nätlägg 2023 var;

Körnicka: 20 bottennät samt 5 pelagiska nät

Västerfjärden: 41 bottennät samt 6 pelagiska nät

Totalt lades alltså 72 st enskilda nätlägg, ansträngningen med bottensatta nät är i princip identisk med tidigare provfisken, men ansträngningen med pelagiska nät utökades 2023. Resultaten har datalagts och förts in i SLU's databas för sjöprovfisken (NORS). Analys av provfiskeresultaten har gjorts tillsammans med Göran Sundblad och Alfred Sandström på SLU-Aqua, Drottningholm. Primärt har fångst per ansträngning (CPUE) analyserats i relation till tidigare provfisken i Storsjön, men även storleksstrukturen har analyserats, och jämförts avseende indikatorer som SLU arbetar med ([Nadaffi et al 2023](#)). CPUE är beräknat som antal fiskar per nät och natt (summan av antal fiskar delat på summan av antal nät) per år, nät-typ och art. I resultaten redovisas endast Körnicka och Västerfjärden, även om fler fjärdar fiskats tidigare år. CPUE beräknades för båda fjärdarna poolat och uppdelat. Felstaplarna i figurerna är som regel 2 gånger standardfelet, vilket lite grovt kan betraktas som ett 95 %-igt konfidensintervall, dvs. överlappar felstaplarna i figurerna så är inte skillnaden signifikant, medan den är signifikant om de inte överlappar.

De enklaste indikatorerna som SLU arbetar med kan härledas från percentiler av en längdfördelning. Exempel på indikatorer inkluderar percentilerna L10, L50, och L90, där L10 är den längd vid vilken 10 % av fisken i ett prov är under denna specifika längd. Kvantilerna beskriver olika aspekter av storleksfördelningen. L10 kan anses övervaka "rekryteringspotentialen" för framtida fångster och bör inte ligga nära medianvärdet (L50) eftersom det skulle kunna tyda på misslyckanden i rekryteringen. L90, beskriver längden på de största individerna och bör ligga långt över medianen (L50). En sjunkande L90 indikerar ökande storleksspecifik dödlighet eller dålig tillväxt.

Resultaten för Storsjön har även jämförts med ett stort antal sjöar som har provfiskats avseende indikatorer på storleksstrukturen. För denna jämförelse valdes alla sjöar ut där det registrerats fler än 30 gösar. Data från 115 sjöar, provfiskade mellan 1994-2023 analyserades. Sjöarna i jämförelsematerialet var (inklusive Storsjön):

```

> unique(quantiles2$NAMN)
 [1] Alstern           Bergsjön           Bergviken          Bodaträsket       Bolmen             Bosarparsjön
 [7] Bramsöfjärden    Busjön            Bysjön            Båtsjön           Drevviken         Edssjön
[13] Ellenösjön       Emsen            Exen              Fallsjön          Fegen            Finjasjön
[19] Flisbysjön       Florsjön         Flåren           Flögen            Frösjön          Funbosjön
[25] Furen           Färnebofjärden  Glan              Grumlan          Hedessundafjärden Hjälmaren
[31] Hugn            Håcklasjön       Härén            Ivösjön          Juttern          Krön
[37] Kvännaren       Kyrksjön         Kösen            Lagmanshagasjön  Landsjön         Lilla Nätaren
[43] Lillsjön        Lyen             Lången           Långsjön         Långsvan         Löneren
[49] Mjörn           Molkomssjön     Måsnaren        Mälaren          Möckeln         Nedre Vättern
[55] Nimmern         Norra Lången     Norresjö        Norrviken        Råången         Näshultasjön
[61] Nässjön         Nömmen          Ormlången       Orsjön           Råången         Rottnen
[67] Rundbosjön      Rusken           Rymmen          Ryssbysjön       Stensjön        Rönningsjön
[73] Salen           Skedvisjön      Snyten          Solgen           Storsjön        Stora Aspen
[79] Stora Färgen    Stora Håstefjorden Stora Nätaren   Storsjön        Stroången       Summeln
[85] Säbysjön        Södra Teden     Söresjö         Tiken            Tjörnarpasjön  Torsjön
[91] Trobböfjärden  Trummen         Ullnasjön       Unnen           Vallentunasjön  Vidöstern
[97] Viken           Vindommen       Vombsjön       Väneren          Värningen       Västersjön
[103] Västra Ringsjön Västra örten    Vättern         Växsjön         Ygden           Ylen
[109] Ymsen           Yxern          Akervristen     Asnen           Asunden         Årlången
[115] Östra Ringsjön Överudssjön

```

Kondition beräknades som vikt / längd<sup>3</sup> (Fulton's condition factor). Detta kan betraktas som ett mått på BMI, ett värde kring 1 visar på välgödd fisk, är värden lägre än ca 0,75 är de magra.

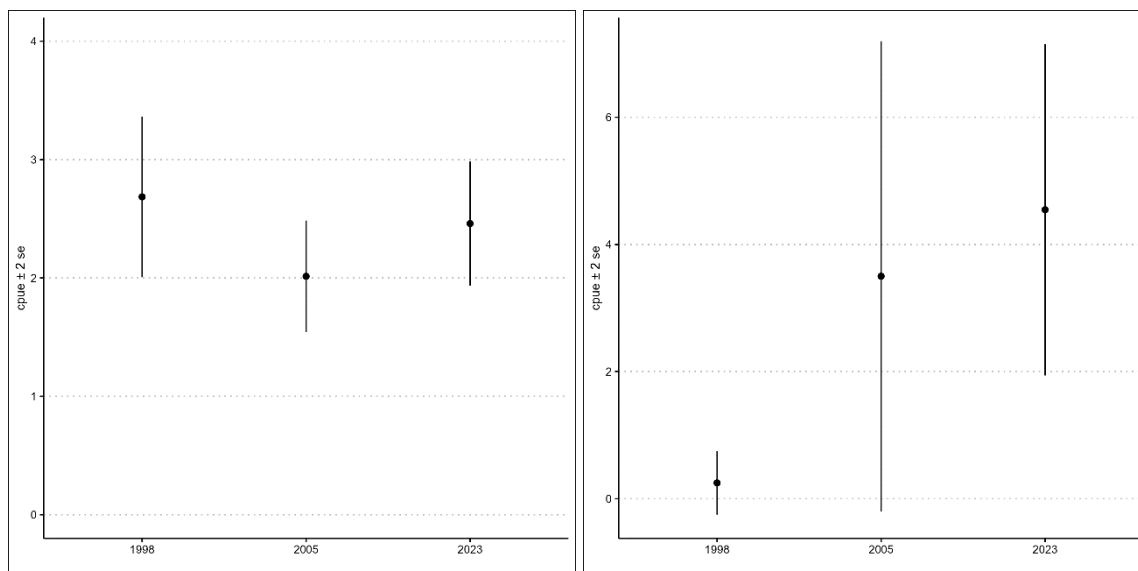
Provfisket genomfördes under juli-aug, fisket gjordes växelvis mellan Västerfjärden och Körnicka för att undvika variationer orsakade av väder och temperatur. Fisket genomfördes av Thomas Larsson, Toni Reitere, Melvin Normell Djurhed och Gabriel Hemsén. Lars Ljunggren har ansvaret för planering och rapportering, med stor hjälp av Göran Sundblad, Alfred Sandström, Henrik C Andersson, Ulf Stridsberg, och Thomas Larsson.

# Resultat

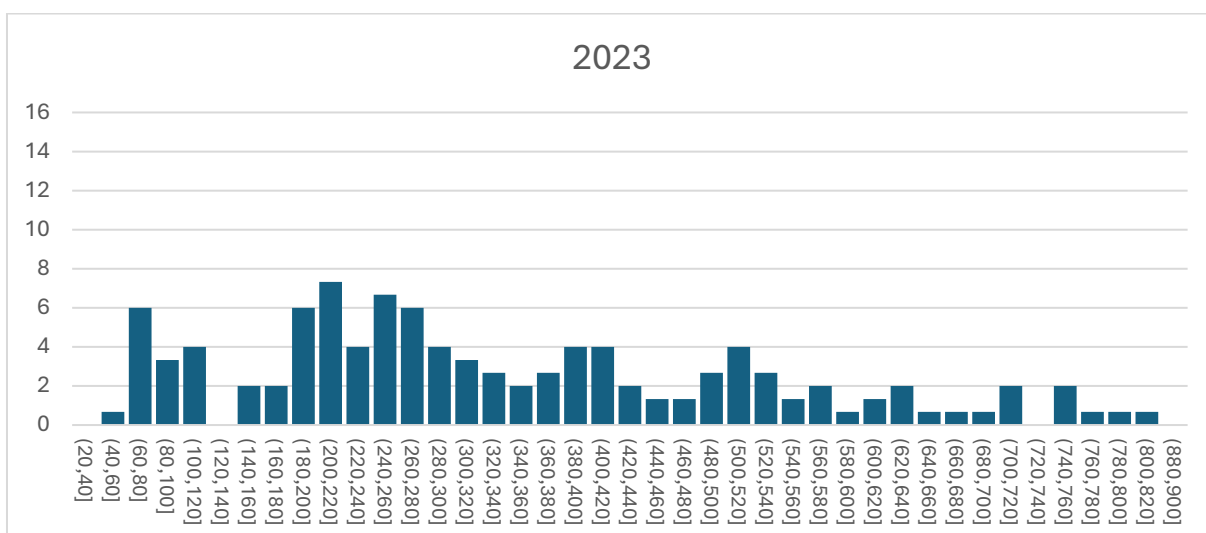
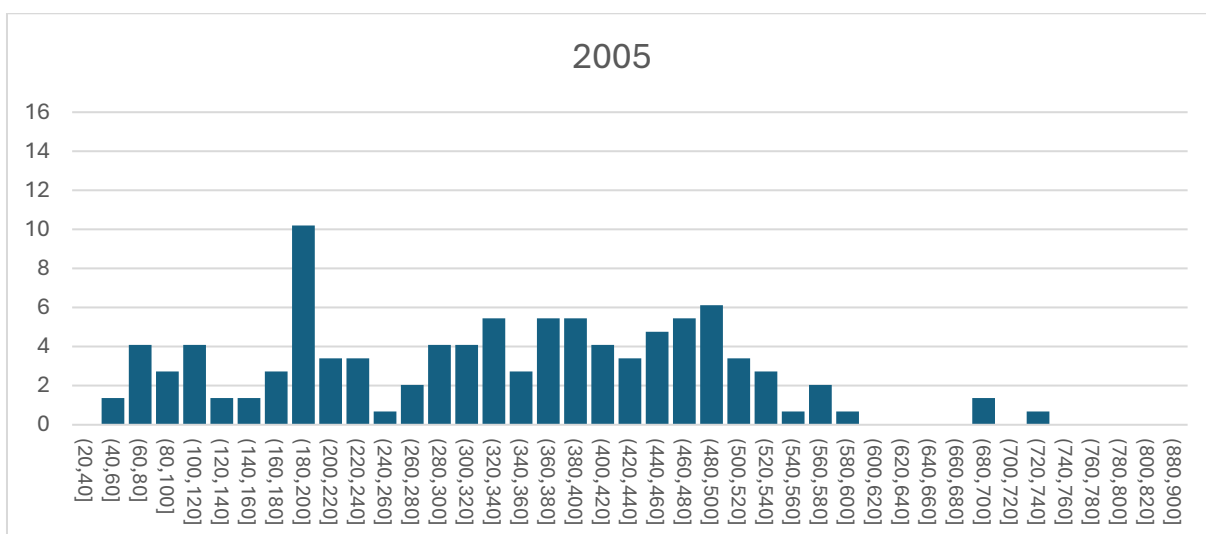
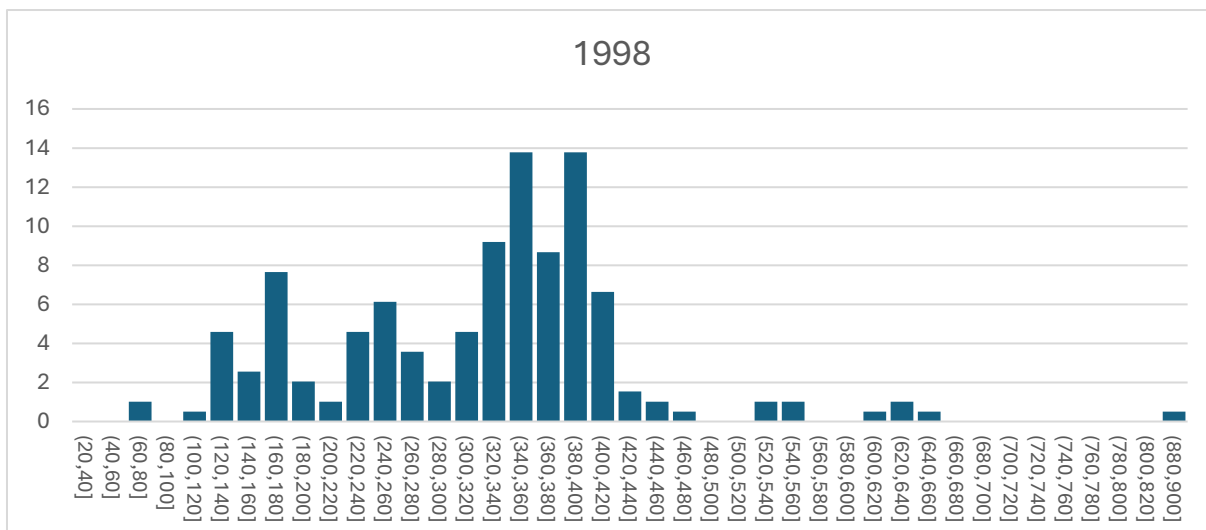
## Gös

Det är ingen signifikant skillnad i fångst per ansträngning (beräknat som antal fiskar per nät och natt) av gös över tid i bottennäten. I de pelagiska näten verkar fångsterna ha ökad över tid. Alla slutsatser från de pelagiska näten ska dock tolkas med försiktighet då få nät lades 1998 och 2005 i pelagialen. Andel stör gös har ökat, jämfört med andra sjöar har Storsjön hög andel stor gös. Rekryteringen av gös är god.

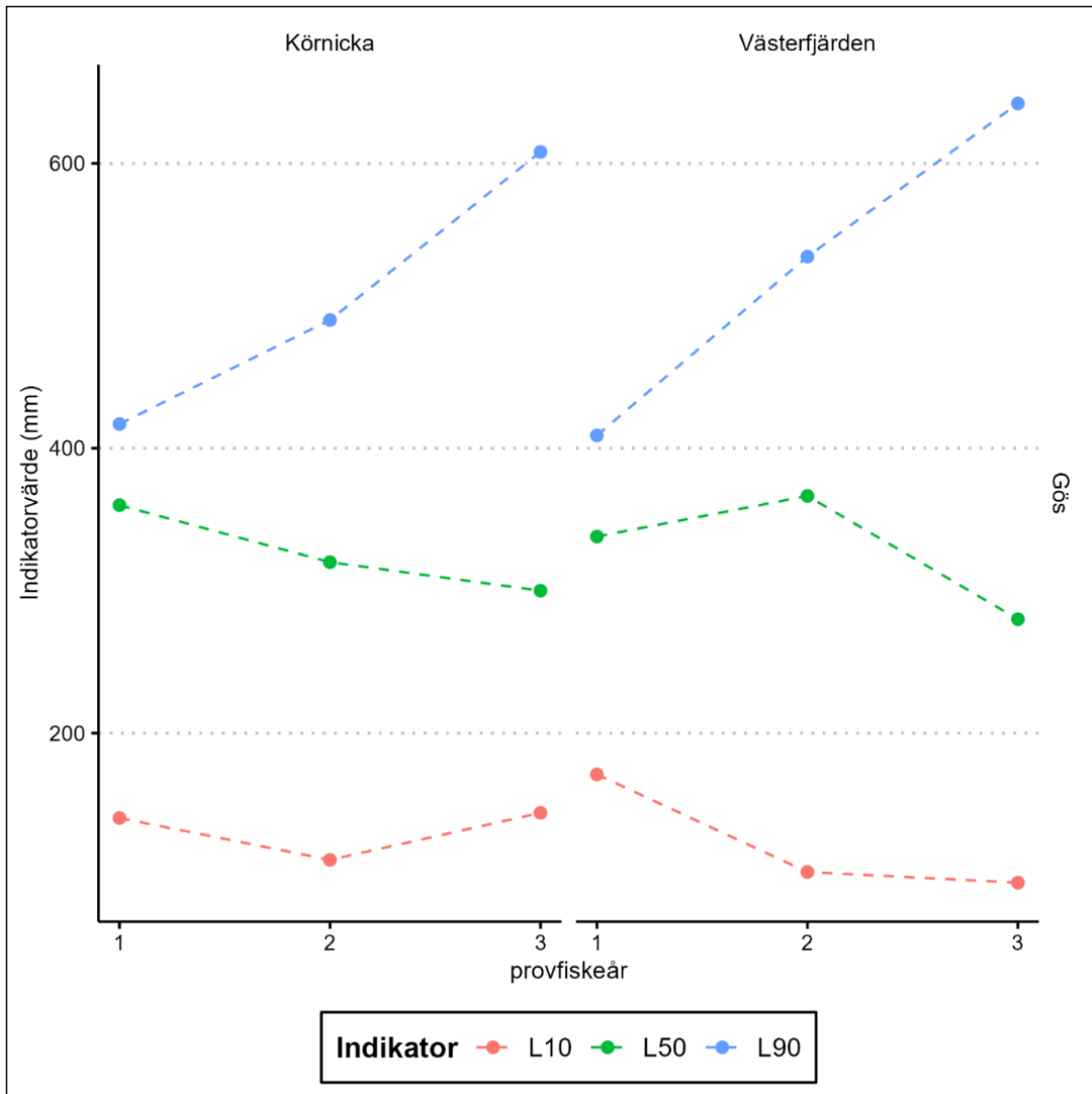
Konditionen hos gösarna är sämre i pelagialen i Västerfjärden och bättre i pelagialen i Körnika (det finns dock inga historiska nätdata att jämföra med). Data från journalföringen visar dock att konditionen hos gösarna har försämrats de senaste åren (se diskussion och förvaltningsplan).



Fångst per ansträngning (CPUE) av gös 1998, 2005 samt 2023 i bottennät (vänster) samt pelagiska nät (höger). Notera att det är olika skala i figurerna.

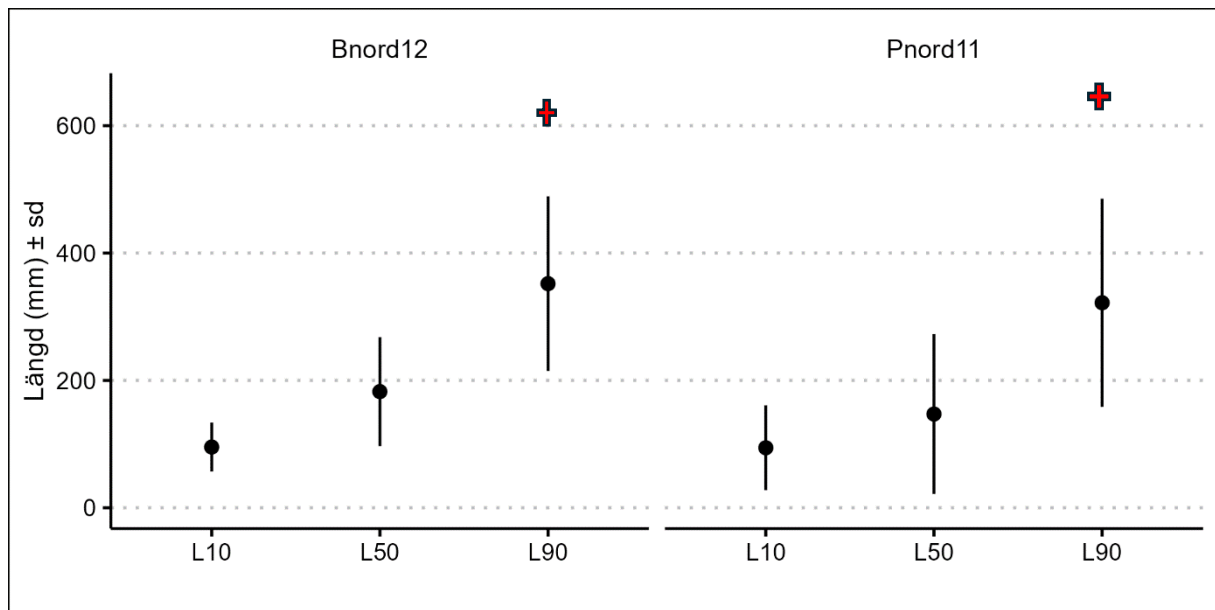


Procentuell fördelning av fångade gösar per längdklass (2 cm) i hela Storsjön fångade i bottennät.

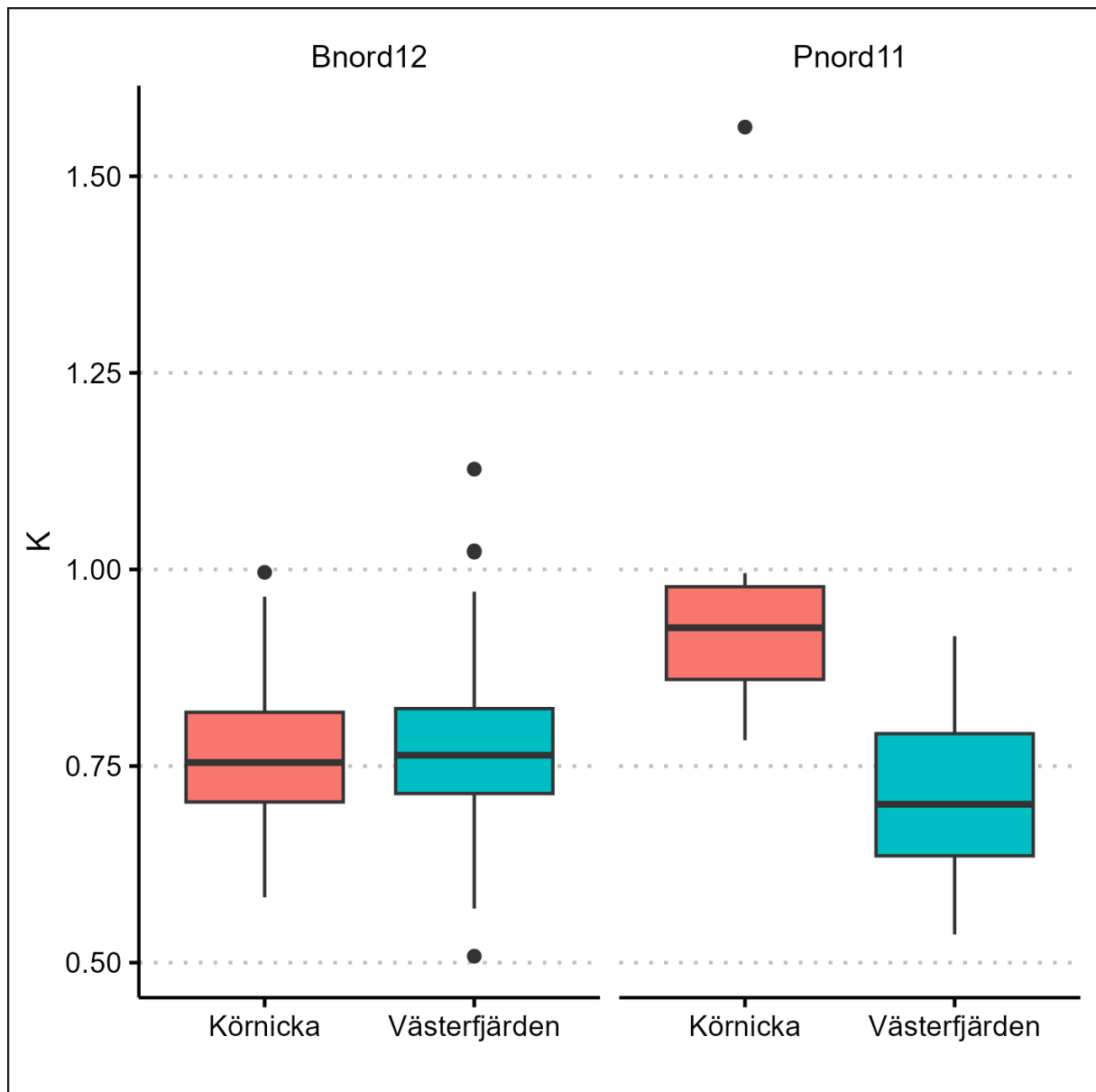


Längdindikatorer per fjärd för gös fångade med bottennät för provfiskeår 1 (1998), 2 (2005) och 3 (2023).





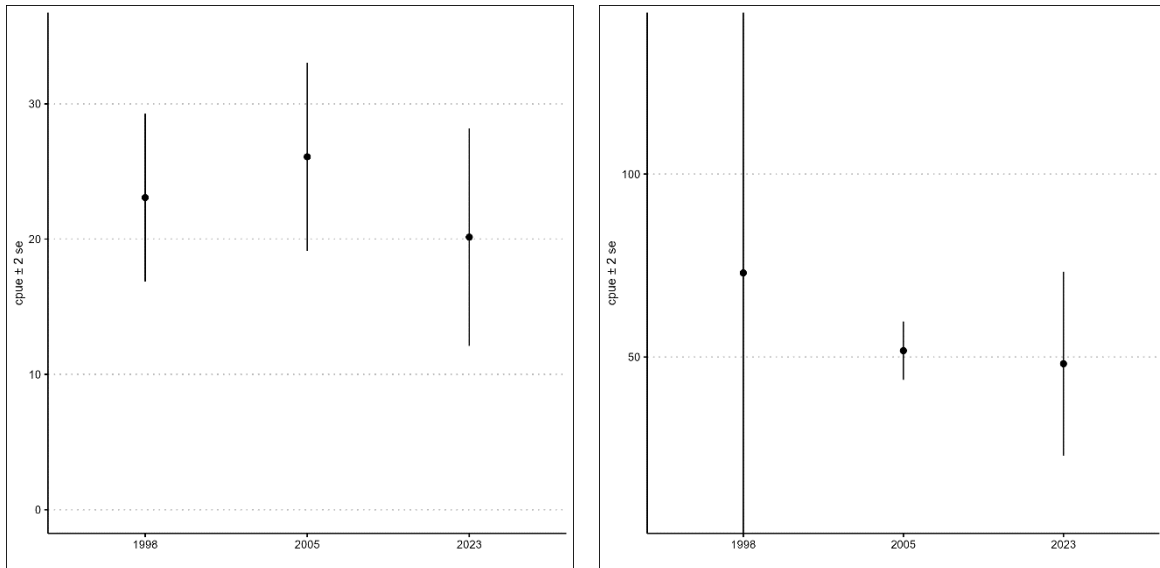
Gös –indikatorjämförelse med andra sjöar, totalt är jämförelsedata från 115 sjöar, provfiskade mellan 1994-2023. Ur SLUs databas valdes sjöar där fler än 30 gösar noterats i provfiskefångst. vertikala linjer = 1 standardavvikelse. Röd symbol anger L90 för Storsjön. Bnord12= bottennät. Pnord11=pelagiska nät.



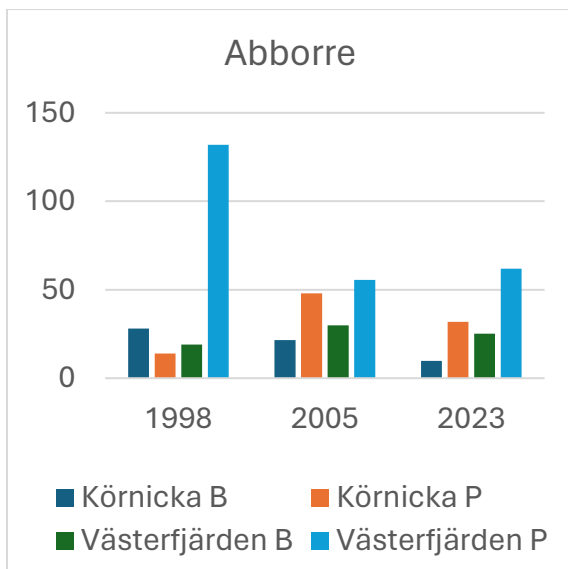
Konditionsfaktor (Fultons index) på gös från Körnickska resp Västerfjärden uppdelat på bottennät och pelagiska nät. Boxplotten visar medianvärde (tjock linje), undre och övre kvartilen (Boxens övre o nedre gräns) samt min och maxvärde. Extremvärden betraktas som outliers och ritas som prickar. Antal gösar figuren grundar sig på är Körnickska B=67 st, Körnickska P=6 st, Västerfjärden B=78 samt Västerfjärden P=44st.

## Abborre

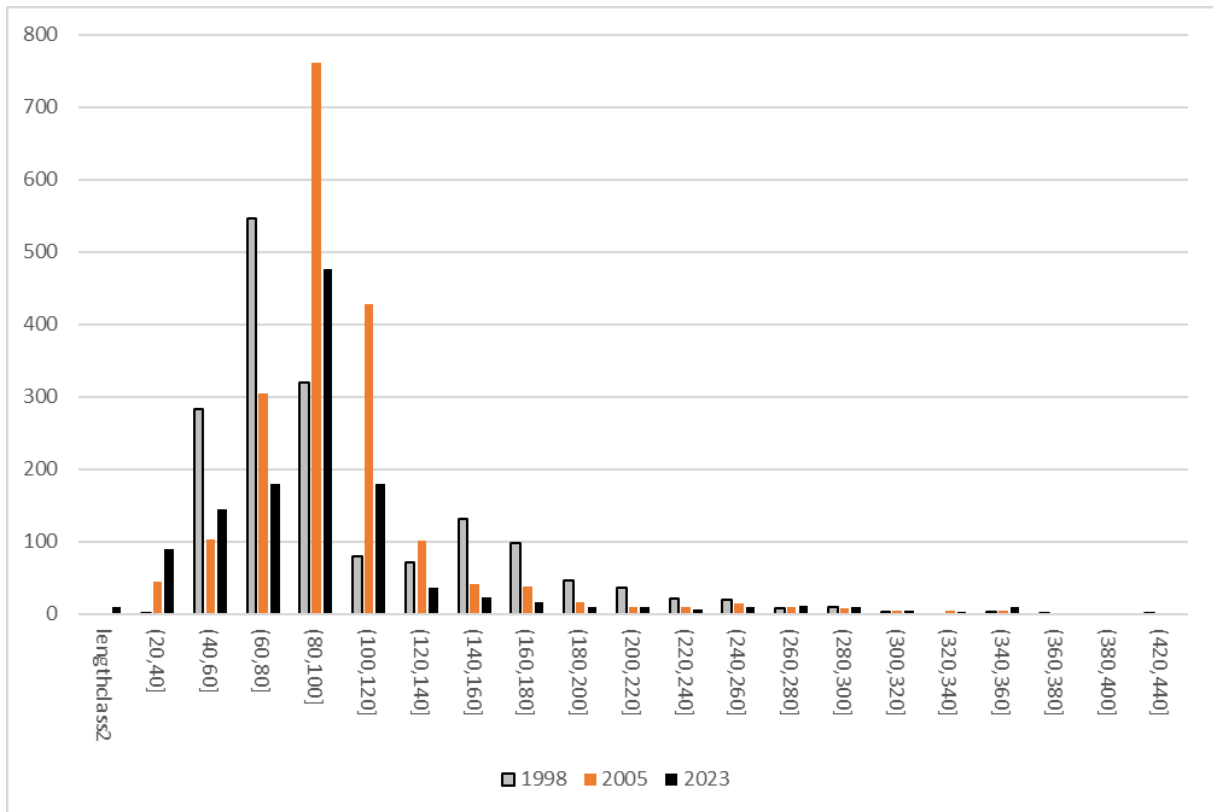
Fångsten av abborre är tämligen oförändrad jämfört med 1998 och 2005. Storleksstrukturen ser också den ut att vara relativt oförändrad. Vid en jämförelse mellan fjärdar och år så har abborren minskat i pelagialen på västerfjärden sedan 1998.



Fångst per ansträngning (CPUE) av abborre 1998, 2005 samt 2023 i bottennät.



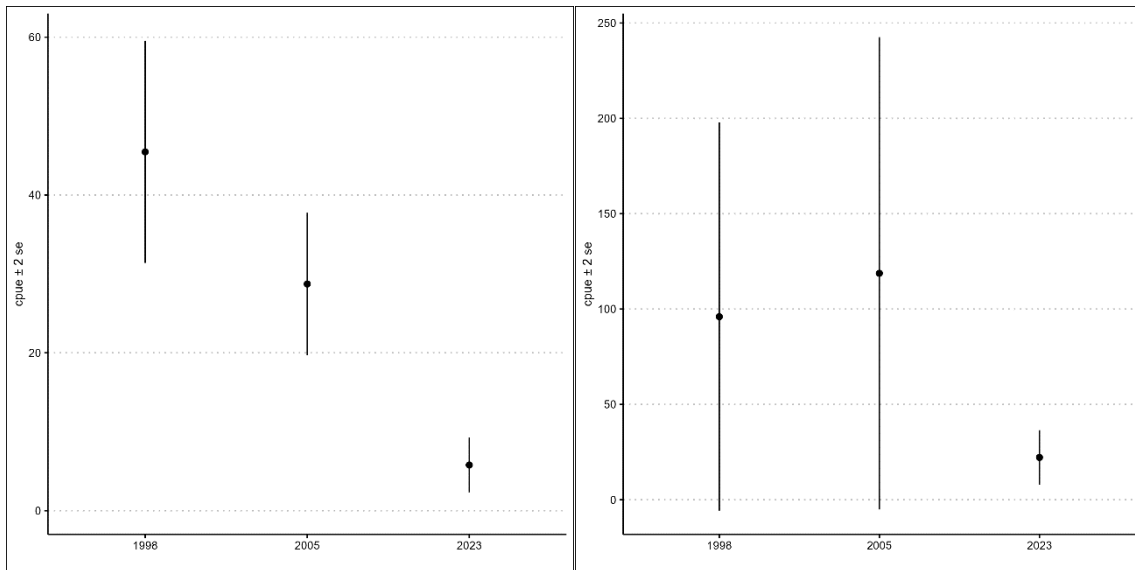
Fångst per ansträngning (CPUE) av abborre 1998, 2005 samt 2023 i bottennät (B) samt pelagiska nät (P).



Antal abborrar per längdklass (2 cm) i hela Storsjön fångade i bottennät.

## Mört

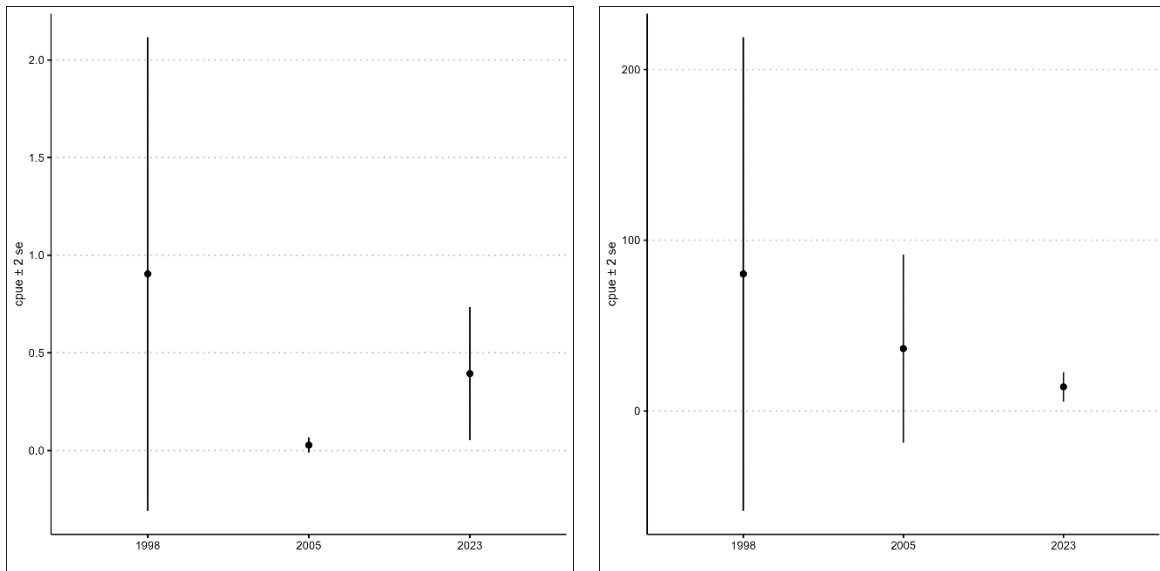
Mörten har minskat tydligt sedan provfiskena 1998 i de bottensatta näten, mörten verkar också ha minskat i pelagialen även om det inte är signifikant. Notera att det är olika skala i figurerna.



Fångst per ansträngning (CPUE) av mört 1998, 2005 samt 2023 i bottennät (vänster) samt pelagiska nät (höger).

## Nors

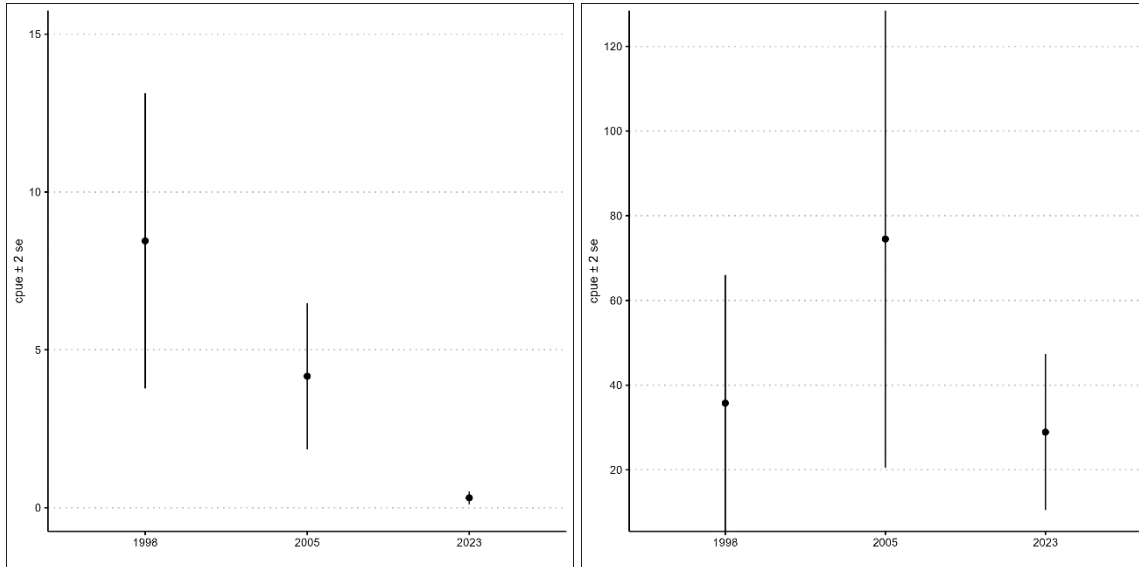
Fångsterna av nors i de bottensatta näten är låg vid alla år, och ligger på under en nors per nät. Det går inte att uttala som om några förändringar baserat på bottennäten. I de pelagiska näten kan man utläsa en minskning från i medeltal ca 75 norsar per nät till ca 20 norsar per nät. Förändringen är dock inte signifikant, främst pga. att det lades så få pelagiska nät vid tidigare provfisken.



Fångst per ansträngning (CPUE) av nors 1998, 2005 samt 2023 i bottennät (vänster) samt pelagiska nät (höger). Notera att det är olika skala på figurerna.

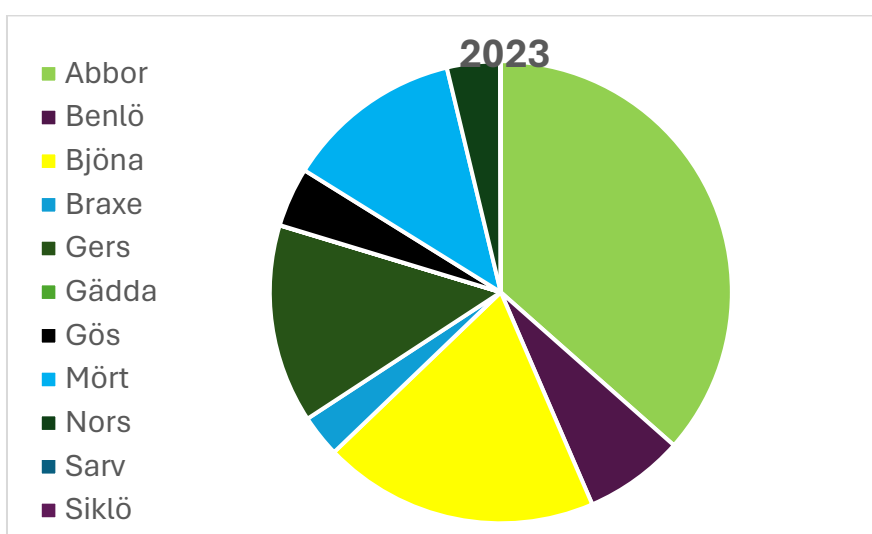
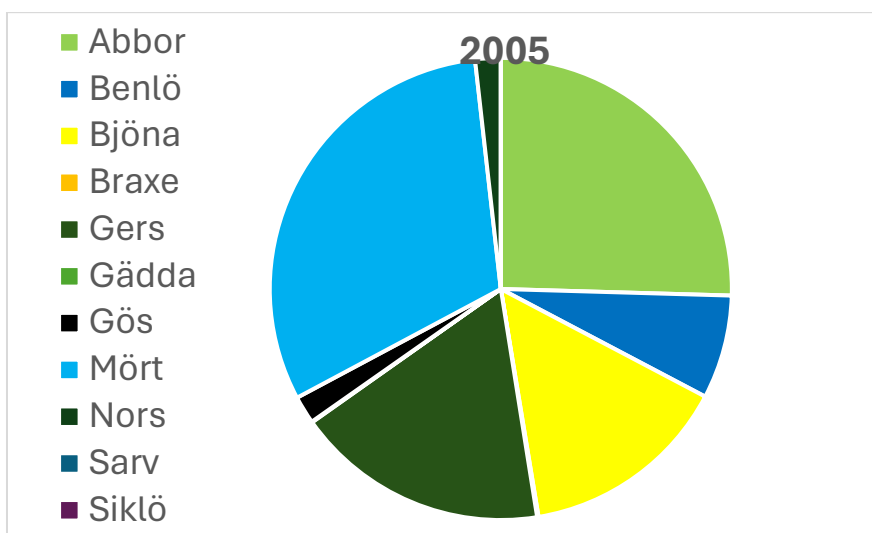
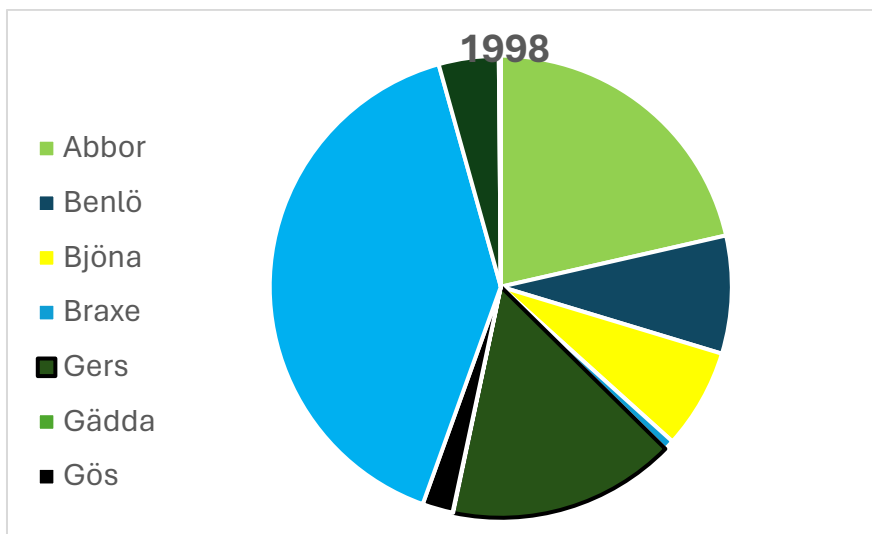
## Benlöja

I de bottensatta näten har fångsten av benlöja minskat från ca 8 individer per nät till mindre än en individ per nät, denna förändring är signifikant. I de pelagiska näten ökade fångsten av benlöja från 1998 till 2005, för att sedan sjunka från ca 75 löjor per nät 2005 till ca 30 löjor per nät 2023. Förändringen är dock inte signifikant i de pelagiska näten.



Fångst per ansträngning (CPUE) av benlöja 1998, 2005 samt 2023 i bottennät (vänster) samt pelagiska nät (höger). Notera att det är olika skala i figurerna.

## Fisksamhället artsammansättning

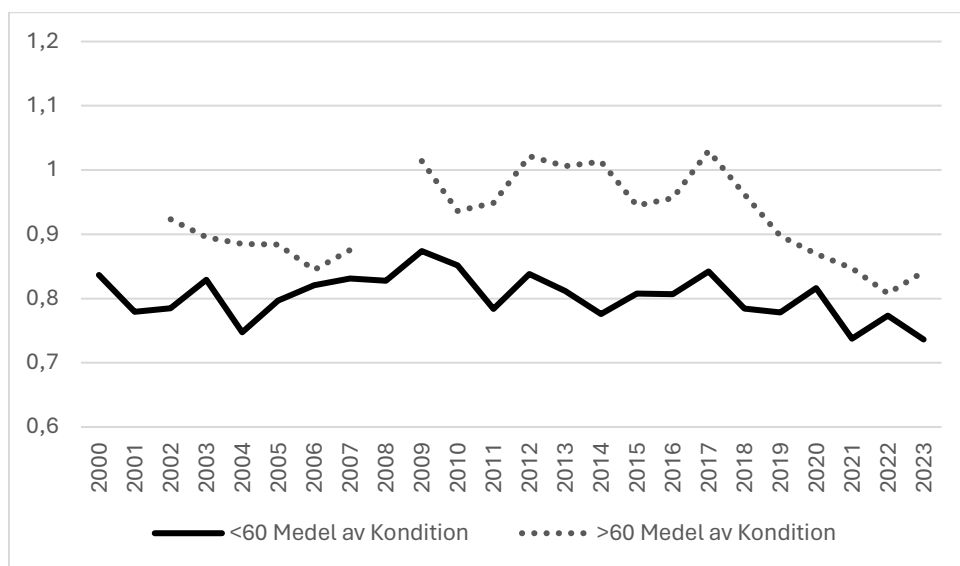


Proportionell artsammansättning resp år för samtliga arter baserat på total fångst i de bottensatta näten.

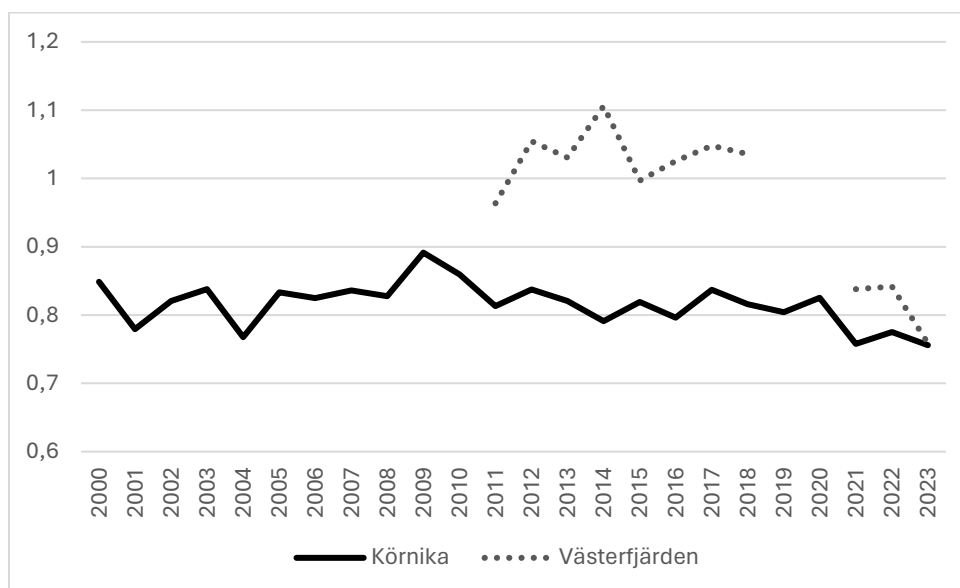


## Diskussion

För gös är det ingen signifikant skillnad i fångst per ansträngning över tid när man jämför provfisket 2023 med de äldre provfiskena. Andel stor gös har ökat, jämfört med andra sjöar har Storsjön hög andel stor gös. Rekryteringen av gös är god. Konditionen hos gösarna är sämre i pelagialen i Västerfjärden och bättre i pelagialen i Körnিকা, här finns dock inga historiska nätdata att jämföra med. Konditionen på gösarna har dock försämrats över tid de senaste åren, det gäller både stor gös (>60 cm) och mindre gös (<60 cm), den försämrade konditionen är tydligare i Västerfjärden än i Körnickan (förvaltningsplan 2024, dock saknas data från vissa år från Västerfjärden).

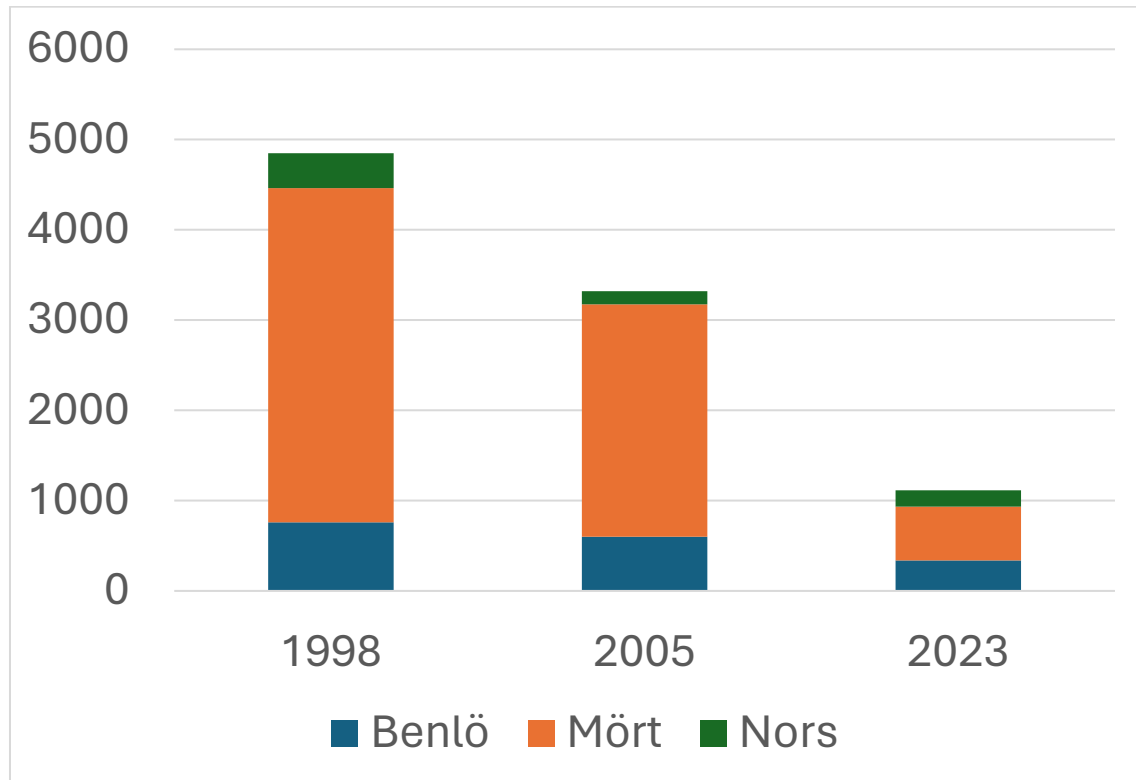


Fultons konditionsindex på gös över tid uppdelat i gös över resp under 60 cm. Data från journalföring.



Fultons konditionsindex på gös över tid uppdelat per fjärd. Data från journalföring.

Sammantaget verkar tillgången till betesfisk ha minskat jämfört med de äldre provfiskena. Det är en tydlig signifikant minskning av mört i bottennät. Mörten har även minskat i pelagiska nät. Fångsten av benlöja har minskat kraftig och signifikant i bottennäten, den verkar även ha minskat i de pelagiska näten. För nors kan man inte se några signifikanta förändringar, men fångst i de pelagiska näten antyder att det skett en kraftig minskning.

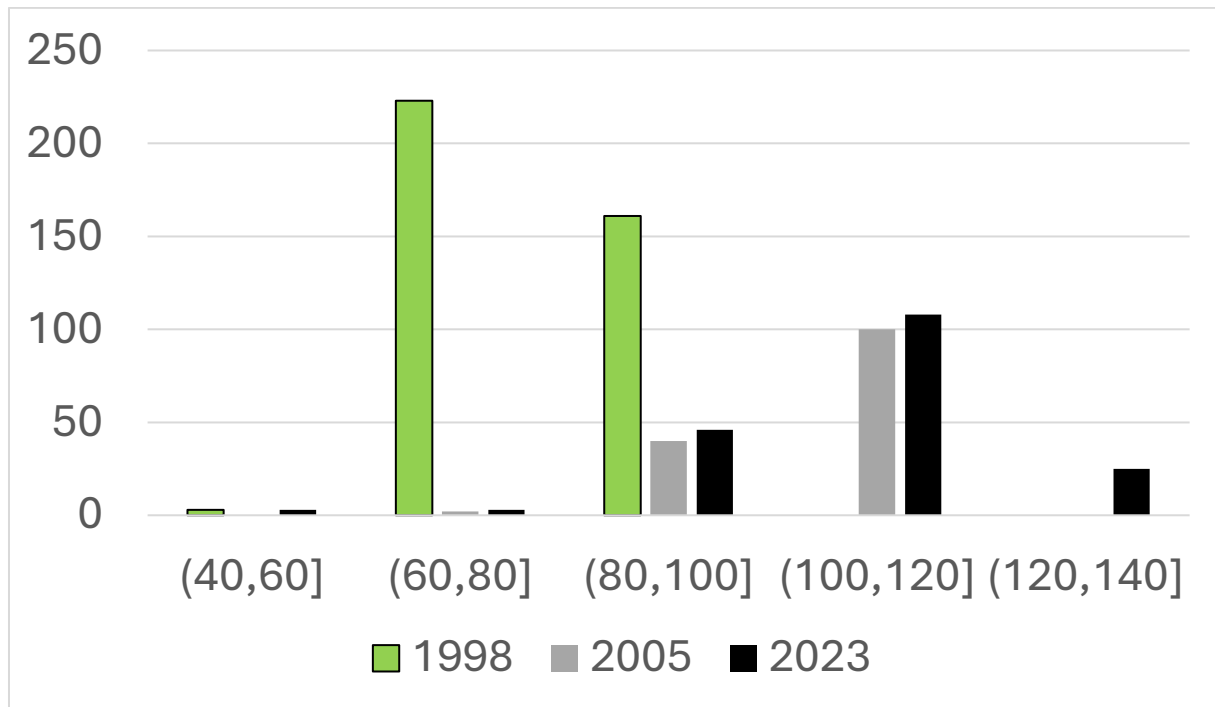


Totalt antal fångade "betesfiskar" i de bottensatta näten.

Det bör noteras att nors sannolikt varit den viktigaste arten i de stora fjärdarna, där den utgjort basföda för såväl gös, som abborre och gädda. Då väldigt få nät lades i pelagialen vid de tidigare provfiskena så är det svårt att uttala sig med säkerhet om norsens utveckling, men det verkar som att norsen har minskat kraftigt i pelagialen. Få norsar fastnar i de bottensatta näten. Många fiskare har under senare år noterat att ekolodsbilden ute på fjärdarna, särskilt västerfjärden är mycket "renare" nu utan störningar. Sannolikt har det som uppfattats som störningar varit små norsar spridda ute i vattenmassan i de djupare områdena.

Norsens livshistoria och ekologiska nisch varierar mellan olika vatten ([Axenrot & Degerman 2024](#)). I grunda näringsrika sjöar, som Storsjön, med högt predationstryck, är norsen ofta kortlivad, och satsar på att fortplanta sig tidigt. I karga, kalla system som tex. Vättern och Bottenhavet blir norsen betydligt äldre, och större. I Hjälmaran, som är relativt likartad Storsjön, förhållandevis grund och näringsrik, så kraschade rekryteringen av nors efter den varma sommaren 2018, troligtvis orsakad av temperaturrelaterad stress. Relativt grunda sjöar kan under riktigt varma somrar sakna ett skikt av kallare vatten i de djupare delarna, vilket sannolikt var orsaken till nedgången av nors i Hjälmaran. Norsen i Hjälmaran blir sällan äldre än två år, vilket gör att ett års svag rekrytering kan påverka hela beståndet kraftigt. Det är rimligt att

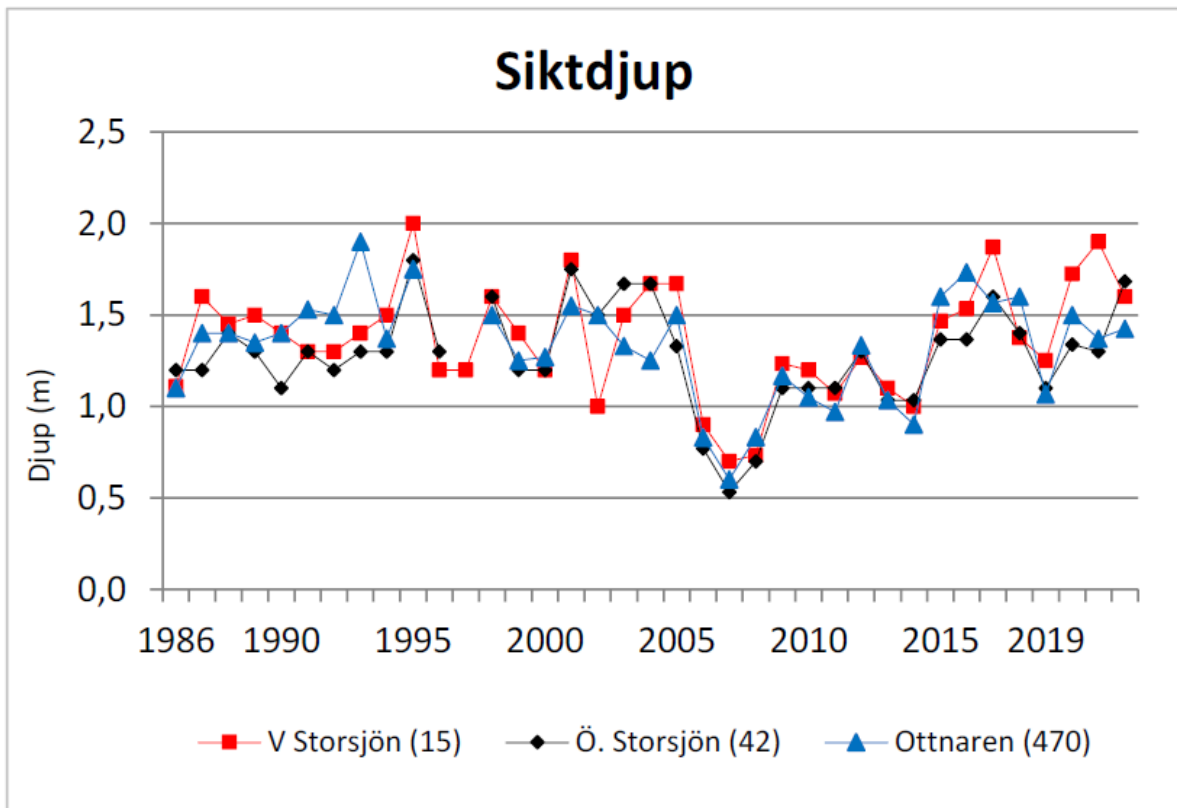
misstänka att liknande scenario har skett i Storsjön. I och med att de äldre provfiskena inte fångade nors särskilt väl, så kan den totala nedgången av viktiga betesfiskar var betydligt större än vad som observerats i provfiskeundersökningarna. En närmare analys av storleksstrukturen på norsbeståndet antyder att rekryteringen var hög 1998, men att det då var få stora individer. Såväl 2005 som 2023 så saknas små individer i provfisket. 2023 dominerade större individer jämfört med både 1998 och 2005.



Fisketrycket i Storsjön har också ökat under senare år, främst från sportfiske, vilket skulle kunna påverka beståndet negativt. Det sker succesivt svängningar i fiskesätt och metodik, avancerade ekolod blir allt vanligare. Metoden ”prickskytte” blev populär för ca 10 år sedan, och på senare år har metoden ”livescoop” ökat. Många av de stora gösarna som fångas i Storsjön har fångats med dessa metoder. Båda dessa metoder bygger på att med hjälp av ekolodet letar efter stora individer att rikta fisket mot. Således skulle rimligen en eventuell negativ påverkan från sportfiske främst observeras hos större individer. Även om en stor del av de fångade fiskarna återutsätts så kan fisket ha potential att påverka de återutsatta individerna. Undersökningar har dock visat att gös klarar återutsättning väl, men rådande förhållanden som temperatur, och fiskedjup kan påverka. Det som talar emot att den försämrade konditionen skulle vara en effekt av fisketryck är att såväl stor gös som mindre gös har fått en försämrad kondition, och mycket av fisketrycket med avancerad teknik riktas enbart mot stor gös. Storleksstrukturen hos gösbeståndet visar också att andelen stor gös i Storsjön är hög i jämförelse med de flesta andra sjöar (se även förvaltningsplan 2024). Oavsett detta resonemang så tål inte ett bestånd ett allt för högt fisketryck, och det kan finnas anledning att förvaltningen på sikt funderar på verktyg för att minska fisketrycket.

Det ska också beaktas att fiskbeståndens produktion alltid är avhängig sjöns primärproduktion, som styrs av tillgång till näringsämnen. Det har sedan 90-talet gjorts stora insatser för att minska näringstillförseln till Storsjön, för att få bukt med algblomningar och uppnå miljömål. Sakta har också halterna av fosfor minskat över tid. Det tydligaste tecknet på en minskad

primärproduktion är att siktdjupet succesivt ökat de sista femton åren. Det finns anledning att studera de vattenkemiska parametrarna grundligare för att undersöka om förändringar går att koppla till förändringar i fiskesamhället.



Figur 30. Årsmedelvärden (maj-okt/nov) för siktdjup i tre sjöar i Gästrikland mellan år 1986–2022. Data saknas för år 1997 i Ö. Storsjön respektive år 1996 och 1997 i Ottnaren.

Siktdjup över tid, data från Gästriklands vattenvårdsförbund.