



# Nätprovfiske i Vaggerydsortens fiskevårdsområde

Utvärdering av Fängen, Sandsjön, Tängsjön och  
Käringasjön





## ■ Nätprovfiske i Vaggeryds- ortens fiskevårdsområde

Utvärdering av Fängen, Sandsjön, Tängsjön  
och Käringasjön

Meddelande	nr 2012:01
Referens	Adam Johansson, Naturavdelningen, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Direkttelefon 036-395419, e-post: adam.johansson@lansstyrelsen.se, Januari 2012
Kontaktperson	Adam Johansson, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Direkttelefon 036-395419, e-post adam.johansson@lansstyrelsen.se
Webbplats	<a href="http://www.lansstyrelsen.se/jonkoping">www.lansstyrelsen.se/jonkoping</a>
Fotografier	Stefan Gustavsson, Adam Johansson
Kartmaterial	© Länsstyrelsen Jönköping och © Lantmäteriet
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—2012/01--SE
Upplaga	40 exemplar.
Tryckt på	Tryckt på/Länsstyrelsen, Jönköping 2012
Miljö och återvinning	Rapporten är tryckt på miljömärkt papper och omslaget består av PET-plast, kartong, bomullsväv och miljömärkt lim. Vid återvinning tas omslaget bort och sorteras som brännbart avfall, rapportsidorna sorteras som papper.

# Innehållsförteckning

Sammanfattning .....	6
Inledning .....	10
Metodik .....	12
Resultat .....	19
Fängen.....	19
Sandsjön .....	34
Tängsjön .....	48
Käringasjön .....	58
Referenser .....	69
Bilagor.....	70
Bilaga 1. Jämförelsematerial och bedömningsgrunder (EQR8) .....	70
Bilaga 2. Övriga parametrar som bedöms.....	73

## Sammanfattning

Provfisket av Vaggerydsorten är en del i arbetet med framtagandet av en förvaltnings- och utvecklingsplan för Vaggerydsortens fiskevårdsområde. Provfisket och förvaltnings- och utvecklingsplanen bekostas av fiskevårdsområdesföreningen själva, samt med medel för lokala naturvårdsprojekt (så kallade LONA-medel från Naturvårdsverket) och med Leader-medel (EU-stöd för Landsbygdsutveckling). Ett annat viktigt syfte med provfiskena är att göra en ekologisk statusbedömning med avseende på fisk för vattenförvaltningen. Provfiskena utfördes av Länsstyrelsen i Jönköpings län, med hjälp av Vaggerydsortens fiskevårdsområdesförening.

Figur 1 visar en översiktsskarta över de provfiskade sjöarna. Sjöarna genomströmmas av de övre delarna av Lagans huvudfåra. Området har generellt god buffringsförmåga och behöver därför inte kalkas. Tängsjön har dock periodvis utsatts för surstötter enligt de vattenkemimätningar som är gjorda. De större sjöarna Fängen och Sandsjön är vildmarksbetonade och bebyggelsen utgörs mest av sommarstugor. Östra sidan av sjöarna saknar i princip bebyggelse. Fängen och Sandsjön är näringsfattiga och relativt djupa. Tängsjön är avsnörd från Sandsjön genom ett sund. Trots att Tängsjön är grund drabbas den ofta av syrebrist sommartid. Käringasjön ligger i sydöstra delen av fiskevårdsområdet och genomströmmas även den av Lagans huvudfåra. Käringasjön är grundare än Fängen och Sandsjön, vilket gör den mera produktiv. Fiskevårdsområdets omgivning är rika på barrskog.

Provfiskena genomfördes enligt standardiserad metodik mellan måndagen den 15 augusti och lördagen den 21 augusti 2010. Fängen, Sandsjön, Tängsjön och Käringasjön provfiskades 1976 och 1977 av den dåvarande länsfiskekonsulenten Birger Almér. Inventerande provfisket genomfördes 1990 också i Fängen och Sandsjön av Jönköpings läns Hushållningssällskap. Tidigare undersökningar sträcker sig alltså långt tillbaka i tiden.

Även om skillnaderna i metodik är stora mellan 70-talets och dagens provfisket pekar resultatet i riktningen att karpfisk har blivit vanligare på bekostnad av abborren i Fängen och Sandsjön. En generell uppfattning bland fiskerättsägare i sjön är att sjöarnas bestånd av siklöja gått tillbaka kraftigt. Detta kunde bekräftas vid provfisket. En sik fångades i Sandsjön, vilket var glädjande eftersom man trott att siken varit i princip försvunnen från fiskevårdsområdet. Sammantaget är fångsterna relativt låga i de båda sjöarna, vilket är naturligt eftersom de både är näringsfattiga och djupa. Även i Tängsjön var fångsterna relativt små. Mellan 3-6 meters djup fångades i princip ingen fisk alls till följd av syrebrist. Dock var Tängsjön den enda av sjöarna i fiskevårdsområdet där gös fångades. Fångsterna i Käringasjön var desto större och utgjordes till stor del av braxen.

Sammantaget klassificerades den ekologiska statusen som ”måttlig” i Fängen, medan den klassificerades som god i de tre andra sjöarna.

Tabell 1. Sammanfattning av resultat från provfiske i Vaggerydsortens fiskevårdsområde 2010. Datum anger provfiskets startdatum. Metodik anger om det genomförda provfisket är ett inventeringsfiske eller ett standardiserat provfiske. Ekologisk status härstammar från analys av EQR8. Försumningsstatus 1 innebär att försumning inte utgör något problem.

Sjönamn	H-aro	Kommun	Datum	Fångade arter	Kalkad	Försumningsstatus	Ekologisk status
Fängen	Lagan	Vaggeryd/Jönköping	2010-08-15	Abborre, braxen, gers, gädda, mört, siklöja	Nej	1	Måttlig
Kärinaasiön	Lagan	Vaggeryd	2010-08-20	Abborre, braxen, gers, mört, sarv	Nej	1	God
Sandsjön	Lagan	Vaggeryd/Jönköping	2010-08-18	Abborre, braxen, gers, gädda, mört, sarv, sik, siklöja	Nej	1	God
Tängsjön	Lagan	Vaggeryd	2010-08-17	Abborre, braxen, gers, cös, mört, sarv	Nej	1	God



Figur 1. Översiktskarta över de provfiskade sjöarna i Vaggerydsortens fiskevårdsområde 2010. Längst norrut ligger sjön Fängen, söder om den ligger Sandsjön och Tängsjön och i sydost syns Karingasjön.

## Fängen

Sex arter fångades vid provfisket – abborre, gädda, mört, braxen, siklöja och gers. Även ål, sik och gös finns sannolikt i mindre bestånd i sjön, men dessa fångades inte vid provfisket. Mört och braxen var mera vanligt förekommande än abborre och gädda vid provfisket i Fängen och sjön klassificeras därmed som karpfiskdominerad.

Fängens ekologiska status med avseende på fisk var måttlig (se Tabell 7 och Figur 13). Det var fem av de åtta ingående indikatorerna som sänkte bedömningen. Diversiteten både beträffande antal och vikt var högre än förväntat av en sjö med Fängens egenskaper. Orsaken till detta är att gersen är vanligare än förväntat och att braxen utgör en större andel av totalvikten än förväntat. Andelen braxen och gers har ökat i Fängen sedan 70-talets provfiske.

Medelstorleken i den totala fångsten var låg, vilket också drar ned totalbedömningen. Liten medelstorlek hos abborre och mört, samt en förhållandevis stor andel gers är orsaken till detta. Vidare är andelen fiskätande abborrfiskar och kvoten mellan abborre och karpfiskar betydligt lägre än förväntat i en näringsfattig sjö av Fängens typ. Abborre dominerar ofta fisksamhället i näringsfattiga småländska insjöar.

Försumningsgrad	Måluppfyllelse kalk	Rovfisk- eller karpfiskdominerad	Ekologisk status
1	Kalkas ej	Karpfisk	Måttlig

## Sandsjön

Åtta arter fångades vid provfisket – abborre, braxen, gers, gädda, mört, sarv, sik, siklöja. Även spår av ål förekom i näten och det har rapporterats lake och sutare i sjön. I slutet på 90-talet planterades gös in i sjön, men ingen gös fångades under provfisket 2010.

Fångsten per ansträngning var högre i Sandsjön än i Fängen, troligtvis främst beroende på sjöns djup. Sandsjön är tio meter grundare än Fängen och följaktligen placerades inte lika många nät på djupt vatten som i Fängen. I de två grundaste djupzonerna (0-3 och 3-6 meters djup) var fångsten per nät totalt sett relativt likvärdig vid en jämförelse mellan de båda sjöarna. Sandsjön bör på grund av sitt något lägre medeldjup ha en högre produktion i förhållande till sin volym (snabbare uppvärmning och större andel sjövolym tillgänglig för primärproduktion).

Sandsjön balanserade, baserat på provfiskeresultatet från 2010, på gränsen mellan måttlig och god ekologisk status med avseende på fisk, men nådde precis upp till god status (risk för felklassning 47 %). Den ekologiska statusen påverkades framförallt negativt av den låga andelen fiskätande abborrfisk, samt den låga kvoten mellan abborre och karpfisk. Abborren var alltså till synes missgynnad i sjön jämfört med karpfisken.

Försumningsgrad	Måluppfyllelse kalk	Rovfisk- eller karpfiskdominerad	Ekologisk status
1	Kalkas ej	Karpfisk	God



## Tängsjön

Sex arter fångades vid provfisket – abborre, braxen, gers, gös, mört och sarv. Även spår av ål i form av så kallade ålsnurror förekom i näten. Gös har i Vaggerydsortens fiskevårdsområde endast planterats in i Sandsjön och Fängen, men arten har spridit sig i sjösystemet och det är endast i Tängsjön som gösen ännu så länge etablerat ett livskraftigt bestånd.

Sjöns fisksamhälle består av relativt få och småvuxna individer (låg fångst per anstränging). Hämmande för den totala fiskproduktionen är sannolikt periodvisa surstötter, samt transport av organiskt material från skogs- och myrmark kring sjön. Det organiska materialet resulterar i syrebrist då materialet bryts ned i sjön. Det låga siktdjupet leder troligtvis också till en relativt låg primärproduktion. Bedömningen av Tängsjöns ekologiska status blir god med avseende på fisk. Dock balanserar bedömningen, liksom bedömningen för Sandsjön, på gränsen mellan måttlig och god (risken för felklassning är närmare 50 %).

De två fångade gösarna påverkar utfallet hos många av de ingående indikatorerna i sjön, vilket gör resultatet svårbedömt. Risken för en slumpmässig bedömning torde vara större då många av indikatorerna påverkas av några få individer. Dock visar resultatet än större sannolikhet för god status om man tar bort gösarna från provfiskeresultatet. Slutsatsen är alltså att sjön uppnår god status med avseende på fisk.

Försurningsgrad	Måluppfyllelse kalk	Rovfisk- eller karpfiskdominerad	Ekologisk status
1	Kalkas ej	Rovfisk	God

## Käringasjön

Fem arter fångades vid provfisket – abborre, braxen, gers, mört och sarv. Provfiskarens personliga reflektion är dessutom att ål är vanligt förekommande i Käringasjön. Det finns också gädda i sjön, men ingen fångades under provfisket. Käringasjön är betydligt mer produktiv än de uppströms liggande sjöarna i fiskevårdsområdet. Fångst per ansträngning, både med avseende på vikt och antal, låg högre än de nationella jämförvärdena och högre än de förväntade värdena för en sjö av Käringasjöns typ (enligt EQR8).

Käringasjön bedöms ha god ekologisk status med avseende på fisk. En av de indikatorer som framförallt påverkade den ekologiska statusen i Käringasjön negativt var fångst per ansträngning med avseende på vikt. Den var betydligt högre än förväntat. Sett till Käringasjöns förutsättningar är detta inte oväntat då sjön sannolikt är näringsrikare än de uppströms liggande sjöarna och har ett lägre medeldjup än Fängen och Sandsjön. Jämfört med Tängsjön har Käringasjön bättre siktförhållanden, vilket tillåter primärproduktion ned till ett större djup, den drabbas aldrig av försurning och en större del av sjöns volym har goda syrehalter.

Kvoten mellan abborre och karpfiskar var också låg. Detta berodde framförallt på den stora mängden fångad braxen, men även mört var mera vanligt förekommande än abborre med avseende på vikt.

Försurningsgrad	Måluppfyllelse kalk	Rovfisk- eller karpfiskdominerad	Ekologisk status
1	Kalkas ej	Karpfisk	God

## Inledning

Provfisket av Vaggerydsorten är en del i arbetet med framtagandet av en förvaltnings- och utvecklingsplan för Vaggerydsortens fiskevårdsområde. Provfisket och förvaltnings- och utvecklingsplanen bekostas av fiskevårdsområdesföreningen själva, samt med medel för lokala naturvårdsprojekt (så kallade LONA-medel från Naturvårdsverket) och med Leader-medel (EU-stöd för Landsbygdsutveckling). Ett annat viktigt syfte med provfiskena är att göra en ekologisk statusbedömning med avseende på fisk för vattenförvaltningen. Provfiskena utfördes av Länsstyrelsen i Jönköpings län, med hjälp av Vaggerydsortens fiskevårdsområdesförening.

Nätprovfiske är en väl beprövad metodik för att undersöka fiskbestånd i sjöar. Provfisket ger oss en uppfattning om fisksamhällets storlek, artsammansättning och struktur, men även om enskilda arters täthet. Vi får också en uppfattning om populationsstrukturen inom enskilda arter och kan göra en uppskattning av vilka åldersklasser som varit svaga eller kanske saknas helt.

Genom att använda den standardiserade metodiken (SIS, Swedish standard Institute, 2006) är det möjligt att jämföra resultatet med andra sjöar som fiskats med samma metodik. Det blir även möjligt att upptäcka förändringar i resultatet mellan olika år. Fiskbestånden fungerar som indikatorer på hur tillståndet i en sjö varit en längre tid och ger en mer rättvis bild än enstaka vattenprover som endast visar ett momentanvärde. Provfiske kan därför ge en bild av i vilken omfattning sjön är påverkad av försurning, eutrofiering (övergödning), giftiga substanser och fysiska miljöstörningar. Fisken intar en central plats i sjöekosystemet och utgör de övre trofiska nivåerna i sjöns näringsväv. Därför är det viktigt att bedöma fisksamhällets status och eventuella förändringar, vilket i sin tur gör det möjligt att utvärdera sjöns allmänna tillstånd.

För att bedöma fisksamhällets status används ett fiskindex för sjöar, EQR8. Det är baserat på åtta indikatorer vilka man får ut från resultaten i standardiserade provfiskena med botten-satta nät. Bedömningen av fisksamhällets status utgör en del av arbetet med vattendirektivets mål, att skapa god ekologisk och kemisk status i våra vatten. Förutom en statusbedömning kan man genom att granska de olika delindexen i EQR8 även få indikationer på vilken påverkan som ligger bakom en statusförsämring. EQR8 är konstruerat så att det kan ge indikationer på påverkan av försurning och/eller övergödning.

Samtidigt som provfisket, om det kan jämföras med tidigare genomförda provfiskena, ger ett mått på förändringar i fisksamhället över tid kan naturligtvis förutsättningarna under fisket påverka resultatet. Exempel på sådana förutsättningar är skillnader i väder och lufttryck som styr fiskens aktivitet. Syrehalten kan påverka fiskens djuputbredning, våren och sommaren kan få effekter för reproduktionsframgången och tillväxten hos fiskyngel. Säsonger med bra förutsättningar och hög tillväxt innebär att ynglen blir fångstbara tidigare.

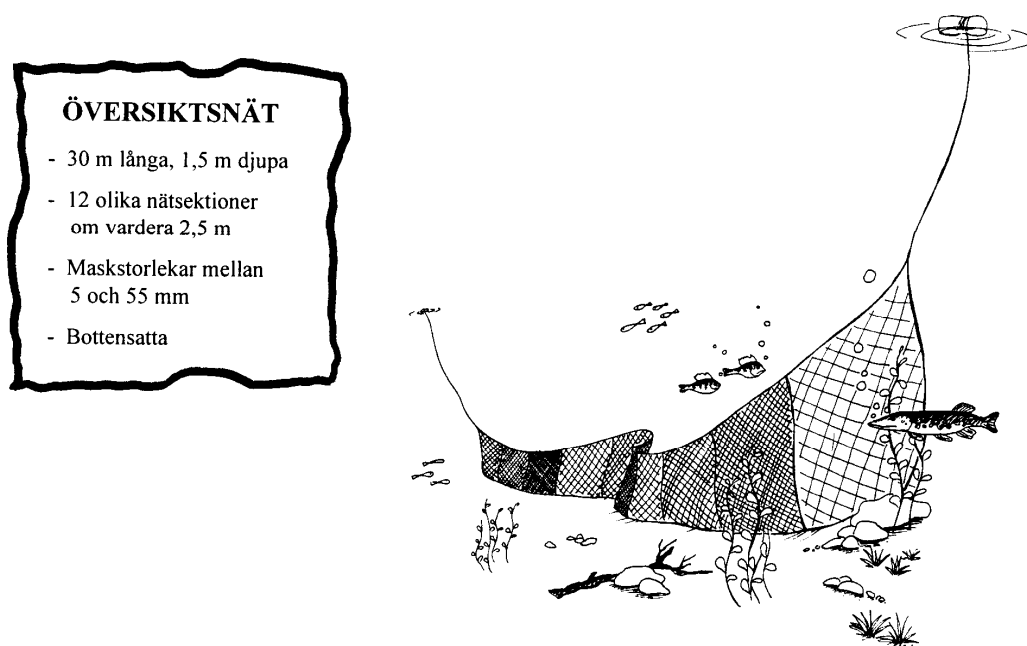
Vintern 2010 var mycket kall och marken var täckt av snö under en lång tid. Våren var relativt kall och inte optimal för romutveckling och fisktillväxt. Sommaren började med några

svala veckor i juni för att övergå i värmebölja i juli. Väderväxlingen förde med sig åskväder och kraftiga regn. Vattentemperaturen var relativt hög i de provfiskade sjöarna då de besöktes i juli och början på augusti. Hög vattentemperatur främjar tillväxten hos fisken och värmeälskande arter såsom abborre och braxen gynnas. Vid höga ytvattentemperaturer bildas ofta en stark temperaturskiktning under sommaren. Kallvattensälskande arter såsom sik uppehåller sig då främst i det undre vattenlagret. En stark skiktning kan bidra till att syresättningen i bottenvattnet försämras och syrebrist kan uppstå i sjöns djupaste delar. Vid kraftigt regn ökar dock genomströmningen vilket förbättrar syretillgången. Hösten kom tidigt 2010 och redan vid tiden för provfisket av Vaggerydsorten var vädret relativt svalt, ofta molnigt och tidvis regnigt.

# Metodik

## Nätprovfiske

Nätprovfiske är en undersökningsmetod som syftar till att ge en genomsnittsbild av fiskbeståndet i en sjö. Provfisket har utförts enligt standardiserad metodik för provfiske med översiktsnät (SIS, Swedish standard Institute, 2006). Nätprovfiske ger dock inte alltid en helt rättvis bild av en sjös fiskfauna på grund av att en del bottenrevande arter (t ex lake och sutare) samt de yngsta (minsta) individerna ofta är underrepresenterade i fångsten (Appelberg och Bergquist, 1994). Metodiken är uppbyggd för att det ska vara möjligt att jämföra resultaten mellan olika sjöar. Vid jämförelser används bl.a. fångst per ansträngning, där en ansträngning utgörs av ett nät under en natt. För att kunna utvärdera resultatet från en nätprovfiskeundersökning är det av nämnda anledning mycket viktigt att ha tillgång till jämförelsematerial.

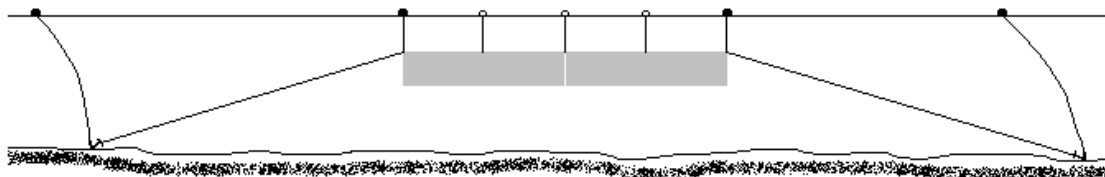


Figur 2. Beskrivning av bottensatta översiktsnät.

Nätprovfiskemetodiken innebär att ett bestämt antal översiktsnät slumpas ut över hela sjöns yta och inom olika djupzoner. Antalet nät bestäms av sjöns storlek och maxdjup. Vid provfisket användes översiktsnät av typ Norden 12 (se bilden ovan). Redskapen placeras ut på kvällen (17.00-19.00) och vittjas påföljande morgon (07.00-09.00). Fångsten vägs artvis per nät och samtliga individer längd mäts till närmaste halva cm. Samtliga provfiskeuppgifter matas sedan in i ett skraddarsytt inmatningsformulär i databasprogrammet Microsoft Access. En extra sektion med maskstorlek 75 mm har sytts på näten för att större fisk som är intressanta ur fiskesympunkt, ex. gädda och gös, ska kunna fångas. Fiskar fångade i denna sektion har inte tagits med i bedömning av ekologisk status och analyser av fångst per ansträngning, men finns med i längdfördelningsdiagrammen.

I vissa provfiskade sjöar genomförs endast inventerande provfiske. Det innebär att fisket sker med ett mindre antal nät än vid standardiserat provfiske. Resultat och bedömning av ekologisk status blir därför inte lika tillförlitligt som vid ett standardiserat provfiske.

I stora och djupa sjöar används även s.k. pelagiska skötar av typ Norden 11 (Figur 3). Näten placeras över den djupaste delen av sjön i djupzonen 0-6 m, 6-12 m o.s.v., dessa är alltså inte bottensatta. Skötar används för att fånga pelagiska fiskarter (t ex siklöja) och för att få en bild av artsammansättningen även i den fria vattenmassan.



Figur 3. Beskrivning av pelagiska nät (sköt). Norden 11 är 27,5 meter långa och har 11 olika maskstorlekar, mellan 6,25 och 55 mm i storlek, om vardera 2,5 meter.

## Bedömning av ekologisk status och försurning

Utifrån varje provfiskeresultat görs en bedömning av sjöns ekologiska status med avseende på fisk. Vid bedömning av en sjös totala ekologiska status tas hänsyn till många andra biologiska, fysikalisk och kemiska miljöfaktorer, bland annat växtplanktonsamhälle, makrofyter (större växter), bottenfauna, näringsämnen och försurning. Enligt EU:s ramdirektiv för vatten ska alla vattenförekomster (sjöar över 100 hektar) ha god status senast 2020. Normalt är det den faktor som visar på sämst värde som blir utslagsgivande, men i många fall krävs en avgörande expertbedömning för att fastställa en sjös ekologiska status.

Bedömningen görs enligt ett fiskindex för sjöar, EQR8, framtaget av dåvarande Fiskeriverket 2006. Indexet baseras på åtta indikatorer, vilka man får ut från resultaten i standardiserade provfiske med bottensatta nät. Metoden jämför det observerade värdet med ett förväntat normaltillstånd framräknat från ett antal opåverkade referenssjöar med samma egenskaper som den provfiskade sjön. EQR8 och dess ingående indikatorer tas upp noggrannare i Bilaga 1.

En försurningsbedömning görs för varje sjö utifrån provfiskeresultatet (se Bilaga 2). Om ett fiskbestånd är försurningspåverkat kan detta bland annat visa sig i sviktande reproduktionsframgång hos försurningskänsliga arter (se nedan). En bedömning av om kalkningen uppfyllt de uppsatta målen genomförs också.

## Åldersanalys

Det är inte möjligt att enbart genom längdfrekvensfördelning precisera vilka åldersklasser som finns representerade i fångsterna. Det finns en inbördes skillnad i tillväxt mellan individer, men också skillnad i medeltillväxt mellan olika vatten. Den senare skillnaden beror framförallt på födotillgång och vattnets temperatur. Olika fiskarter har olika temperaturpreferenser, så kallade temperaturoptimum, där de tillväxer som bäst. Olika fiskarters metabolism (ämnesomsättning) är anpassad för olika temperaturer. Gös, abborre och mört är exempel på fiskarter som tillväxer bra vid höga temperaturer, medan laxartade fiskar som

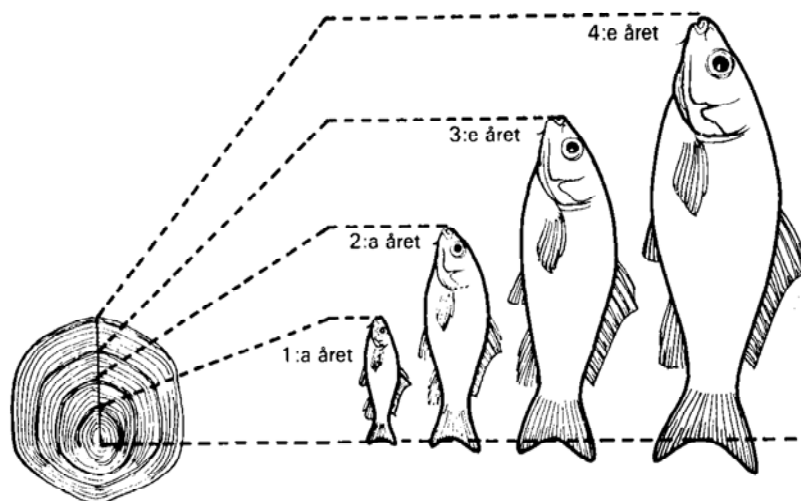
bland annat röding, öring och sik tillväxer bättre vid lägre temperatur. Är födotillgången låg blir tillväxten generellt lägre i varmare vatten eftersom kostnaderna för fiskens metabolism ökar med ökande temperatur (Persson et.al. 2011).

Åldersprov tas ofta från fiskarter som är intressanta att analysera för sjön i fråga. Oftast rör det sig om mört i sjöar som bedöms vara påverkade av förorening eller abborre och gös i sjöar som är intressanta för fritidsfisket.



Figur 4. Otolit från en abborre.

Åldern hos fisk avsätts med årsringar med en bredare tillväxtzon och en smalare vilozon (sommar- respektive vinterringar, se Figur 5). Av praktiska skäl brukar man räkna antalet vinterringar. På t.ex. mört avlägsnas ett antal fjäll bakom bukfenan och eventuellt fiskens otoliter (hörselstenar). På abborren avlägsnas opercula (gällocket), sänks ned i hett vatten och rengörs därefter. Försäkrare bestämning tas i vissa fall också otoliter från abborre (se Figur 4). I sjöar där man genom längdfrekvensdiagrammet misstänker föroreningpåverkan på populationen kan man sålunda undersöka detta närmare genom en åldersanalys. Då kan man se om vissa åldersklasser saknas i fångsten. Man kan även läsa ”tillbaka” tillväxten hos en art genom att beräkna tillväxten under flera år hos olika individer. Detta ger information om respektive arts tillväxt hos olika årsklasser vilket kan ge information om hur ett fiskbestånd utvecklats.



Figur 5. Förhållandet mellan den årliga längdtillväxten och fjällets storlek hos en karpfisk, de smala linjerna utgör den s.k. vilozonen (vinter) då fisken har en lägre tillväxt (ur: Maitland & Linsell 1978).

## Vattenkvalitetsparametrar och temperatur

I provfiskeutvärderingarna ingår diagram för vattenkvalitet som redovisar tillgängliga data i Länsstyrelsens vattenkemidatabas för pH och alkalinitet och i vissa fall färgtal (ett mått på vattnets brunhet) och näringsämnesshalter. Syrehalter och vattentemperaturmätningar över tid kan också förekomma i de fall data samlas in återkommande och om det bedöms vara av intresse för utvärderingen. Nedan beskrivs olika vattenkvalitetsparametrar och dess potentiella påverkan på sjöars fiskfauna mer ingående.

### PH OCH ALKALINITET

Försurning innebär att vattnets pH-värde minskar över tiden. Försurningen kan vara orsakad av naturliga processer eller av människans aktiviteter. Behovet av kalkningsinsatser är stora i Jönköpings län och idag åtgärdas områden motsvarande nästan hälften av länets yta. Värst drabbat är länets sydvästra delar där en kombination av högt nedfall och marker med liten motståndskraft mot försurning har gjort att biologiska skador var mycket vanliga innan kalkningsåtgärderna startade. (Haag med flera, 2010). Målet för kalkningsverksamheten vad gäller fisk är att fiskfaunan inte ska vara påverkad av försurning.

Många organismer, däribland fisk drabbas hårt i försurade vattenmiljöer. Vissa fiskarter drabbas tidigare där främst reproduktionsframgången minskar i takt med minskade pH-värden. En av dessa arter är mört. Redan då pH understiger 6 påverkas mörten negativt. Förutom att slå direkt mot biologiska funktioner hos olika arter reglerar även pH-värdet i vilken form olika metaller uppträder (Haag med flera, 2010).

Utöver pH är alkalinitet ytterligare en vattenkemiparameter som mäts då man studerar försurning. Alkaliniteten (koncentrationen av vätekarbonatjoner) kan sägas vara vattnets buffertförmåga att motstå surt vatten. Tidvis drabbas sjöar och vattendrag av sur nederbörd vilket vanligen benämns som surstötter. Surstötter förekommer bland annat under vårvintern

då snön börjar smälta. Vattnets alkalinitet motverkar den sura nederbörden under en kortare tid. Om påverkan från surt vatten fortgår under en längre tidsperiod förbrukas bufferten varpå vattnets pH sjunker (Haag m.fl., 2010).

### VATTENFÄRG, FÄRGTALE OCH BRUNIFIERING

Vattenfärg är en naturlig förekomst och beror på förekomst av brunfärgade humusämnen samt järn och mangan från skog och våtmarker. Färgtalet varierar under året med de lägsta värdena under våren (februari-april), de högsta under senhösten (oktober-november) och har dessutom en naturlig variation mellan olika år beroende på till exempel klimat. Humusämnen bildas vid nedbrytning av växter såväl i sjön som i tillrinningsområdet och har stor ekologisk betydelse. Till exempel påverkas såväl näringshalten, ljusklimat, surhetstillståndet, halter och förekomstformer av metaller.

En del av de vatten som återfinns i skogsmiljöer har alltid varit naturligt mer eller mindre brunfärgade. En ökning av vattenfärgen så kallad brunifiering har konstaterats i vattendrag och sjöar i norra Europa och särskilt i södra Sverige under de senaste decennierna. Orsaksambanden är inte klarlagda i alla delar men beror bland annat på klimatiska faktorer. En klimatförändring innebär ökad nederbörd och medför högre grundvattennivå. Det leder i sin tur till ökad avrinning från mark och därigenom urlakning av humusämnen från marken till sjön/vattendraget. Urlakningen förstärks troligen om nederbördsperioden föregås av torka och lågt grundvatten, vilket gynnar nedbrytningen av organiskt material i markprofilen. Andra orsaker kan vara ökad temperatur, ökad andel barrskog på jordbruksmarkens bekostnad, skogsbruksåtgärder som dikning och markberedning och minskat försurningstryck. Den minskade försurningen kan ha lett till att nedbrytningen av organiskt material inte längre hämmas av försurning utan nu återgått till ett mer ursprungligt tillstånd. Det har också diskuterats om ökad skogsproduktion kan vara en förklaring.

Brunare ytvatten medför en rad konsekvenser för samhället och för de akvatiska ekosystemen. Det blir svårare eller omöjligt att framställa dricksvatten. Brunare vatten innebär ökad syreförbrukning vilket kan ge med sig syrebrist i bottenvattnet som missgynnar fisk och bottenjur. Bland fisken är arter som siklöja och lake exempel på arter som kan förväntas påverkas eftersom de är beroende av kallt syrerikt vatten under språngskiktet på sommaren. Ljusklimatet påverkas negativt, vilket innebär att undervattensväxter, påväxtalger och många planktonalger missgynnas. Den biologiska mångfalden och produktionen av fisk och kräftor minskar ofta när vattnet blir brunare.

Förändrat ljusklimat, som en följd av brunifiering eller övergödning (grumligt vatten), påverkar reaktionsavstånd, konsumtionshastighet, bytesval och tillväxt hos rovfiskar (till exempel gädda, abborre). Effekten varierar dock mellan arter och mellan grumligt respektive brunt vatten. Tillståndet för våra rovfiskar har stor betydelse för struktur och funktion hos våra sjöekosystem eftersom de har en stark påverkan neråt i födokedjan. Sammanfattningsvis kan konstateras att en ökad brunifiering kan påverka sjöarnas biodiversitet och ekosystemfunktion både direkt och indirekt och därigenom även dess värde för rekreation och fiske. Man kan anta att brunifieringen får störst konsekvenser i tidigare klara vatten eftersom ekosystemen i dessa vatten är anpassade till klart och kallt vatten.

Vid provfisket mäts siktdjupet med en secciskiva (25 cm i diameter) från båtens skuggsida. Mätning av siktdjup ger en fingervisning om vattnets optiska egenskaper och visar hur ljusets nedträngning sammantaget påverkas av vattenfärg och grumlighet. Generellt anses



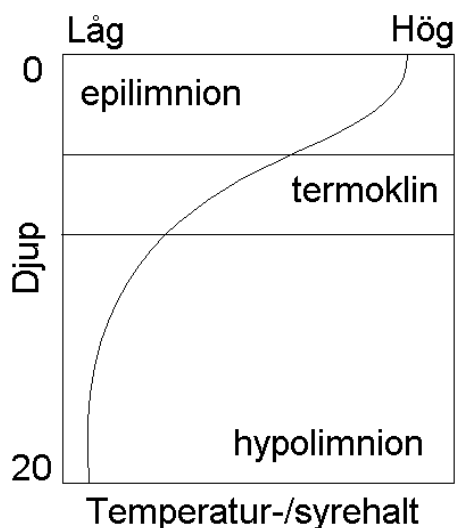
siktdjupet motsvara det djup dit ca 10 % av ljuset ovanifrån når och dubbla siktdjupet kan tas som ett grovt mått på det så kallade kompensationsdjupet; det djup vid vilket fotosyntes inte förekommer (inga växter etablerar sig).

### VATTENTEMPERATUR OCH SYREHALT

Vattentemperaturen är en av nyckelfaktorerna i akvatiska ekosystem och påverkar bl.a. organismers distribution, beteende och metabolism. Vattnets densitet är som högst vid 4°C och minskar med både ökande och minskande temperatur, vilket innebär att vattnet vid botten på en relativt djup sjö ofta är kring 4°C året runt. Då ytvattnet värms upp under varma perioder bildas ofta ett språngskikt (termoklin) vilket medför att två åtskilda vattenlager skapas (epilimnion och hypolimnion, se Figur 6). Under vår och höst kyls ytvattnet ned och sjöns vattenmassor blandas om, vilket medför att bottenvattnet syresätts. Vintertid bildar isen ett ”lock” och vattnet är som kallast vid ytan.

Vattnets syresättning är avgörande för alla organismer och omblandningen av syresatt ytvatten ned till underliggande vattenlager är nödvändigt för att bottenlevande organismer och kallvattenfiskar skall kunna överleva. Syrebrist kan vara ett problem under sommar och vinter, framförallt i näringsrika vatten med liten omblandning (se nedan). Ruda och sutare är mycket tåliga mot återkommande syrebrist. Stora mängder ruda och sutare kan tyda på att sjön har en hög påverkan av näringsämnen, vilket kan leda till perioder med syrebrist.

Vattens syrehalt och temperatur mäts under provfisket i sjöns djuphåla med en temperatur- och syreelektrod som sänks ned till botten och avläses kontinuerligt med 1 meters intervall. På så vis kan man få fram en tydlig bild över temperatur- och syregradienten i sjön och därmed exempelvis avgöra varför vissa fiskarter endast fångats på vissa djup eller dra slutsatser om var vissa fiskarter uppehåller sig.



Figur 6. Förenklad skiss över temperatur- och syrehalt i en sjö under sommaren. Ytvattnet (epilimnion) har högst temperatur och är därmed lättare än bottenvattnet (hypolimnion). Mellan dessa lager finns ett språngskikt (termoklin) där temperatur- och syrehalt sjunker drastiskt.

### NÄRINGSÄMNEHALTER

Hur stor näringsämnesbelastning en sjö får ta emot beror bland annat på markanvändningen i sjöns avrinningsområde, samt i vissa fall enskilda punktkällor. Ett avrinningsområde

med stor andel jordbruksmark innebär normalt större näringsämnespåverkan än ett avrinningsområde dominerat av skogsbruk. Sjöns omsättningstid påverkar också näringsämneshalten. En sjö med liten omsättningstid får ta emot en stor mängd tillrinnande vatten, vilket innebär en stor transport av näringsämnen, i förhållande till sjöns volym.

Halterna av näringsämnen har stor påverkan på sjöns hela ekosystem. Mera näringsrika sjöar har ofta större produktion av fisk, samt är vitfiskdominerade. Vitfiskdominansen beror framförallt på en hög produktion av växtplankton och grumling. Mycket växtplankton ger mycket föda åt djurplankton, som i sin tur tjänstgör som föda åt mört, benlöja och andra karpfisksläktingar. Rovfiskarter som gädda och abborre stöter därför på hård konkurrens när de som små är beroende av samma föda som vitfisken. Mört är jämfört med abborre en överlägsen predator på djurplankton (Persson, et. al., 2011).

En hög primärproduktion innebär också att mängden organiskt material som bryts ned vid botten ökar. Processen kräver syre, vilket får till följd att syrebrist kan vara ett problem vid sommar- och vintertid på sjöns djupare botten.

Siktförhållandena kan på grund av grumling försämrats i näringsrika vatten. Om gös finns representerad i sjöns fiskfauna gynnas ofta fisken i konkurrensen med gädda och abborre vid försämrade siktförhållanden. Gösen har bättre syn och är därmed bättre anpassad för jakt i grumliga vatten.

## Sportfiskesituationen och fisketryck

Ett högt fisketryck påverkar sjöns fiskbestånd. Bland annat kan denna påverkan yttra sig i förändring av den inbördes fördelningen mellan arter eller förändring av storlekssammansättningen eftersom proportionellt fler av de större fiskarna behålls för konsumtion. Rovfisk som gädda, abborre och gös är de populäraste fiskarterna för fritidsfiske. Fisket får därmed en direkt påverkan på sjöns rovfiskbestånd, men en indirekt påverkan på bytesfiskbestånden genom förändrat predationstryck.

Sportfiskesituationen undersöktes 2003 genom en enkät till samtliga fiskevårdsområdesföreningar (FVOF) i Jönköpings län. Varje förening fick svara på frågor om fiskekortsförsäljningen. Alla korttyper räknades om till fiskeansträngning (antal dagar).

Varje sjö fick en omräkningsfaktor som baserades på hur stor del av FVOF:s fiskekortsförsäljning som gällde den specifika sjön i de fall där flera sjöar ingick i fiskevårdsområdet. På så sätt fick man ett mått på hur mycket sportfiske som bedrevs i sjön. En enkel klassning av sportfiskeintresset gjordes. Fiskeansträngningen, som är ett mått på fisketryck, räknades fram per ytenhet (km<sup>2</sup>) och klassades som lågt, måttligt och högt fisketryck. För mer information om hur bedömningen gjordes – se Bilaga 2. Då uppgifter om fiskeintresset finns nämns dessa i utvärderingen, men för de flesta av sjöarna saknas tyvärr sådana uppgifter.

# Resultat

## Fängen

Sjönamn	Avrinningsområde:	Koordinater (RT90)	
Fängen	98	638168	140554
Sjöyta (km <sup>2</sup> ):	Maxdjup (m):	Omsättnings tid (år):	Höjd över havet (m):
2,03	31,3	0,82	201,5

## Sammanfattning

Fängen provfiskades av Länsstyrelsen i Jönköping mellan 15-18 augusti 2010. Fisket utfördes enligt standardiserad metod för provfiske med översiktsnät (SIS, Swedish standard Institute, 2006). En sjö med Fängens storlek och maxdjup kräver en nätansträngning på 40 nät för att kunna fiskas standardiserat. Sjöns pelagiska fiskbestånd undersöktes också med hjälp av pelagiska översiktsnät (se Figur 3) placerade i sjöns djuphåla. De pelagiska näten fiskades på djup från 0-18 meter.

Sex arter fångades vid provfisket – abborre, gädda, mört, braxen, siklöja och gers. Även ål, sik och gös finns sannolikt i mindre bestånd i sjön, men dessa fångades inte vid provfisket. Förekomst av ål indikerades dock genom så kallade ålsnurror i näten. Mört var mera vanligt förekommande än abborre vid provfisket i Fängen och sjön klassificeras därmed som karpfiskdominerad.

Fängens ekologiska status med avseende på fisk blir måttlig (se Tabell 7 och Figur 13). Det är fem av de åtta ingående indikatorerna som drar ned bedömningen. Diversiteten både beträffande antal och diversitet var högre än förväntat av en sjö med Fängens egenskaper. Orsaken till detta är att gersen är vanligare än förväntat och att braxen utgör en större andel av vikt per ansträngning än förväntat. Andelen braxen och gers har ökat i Fängen sedan 70-talets provfiske.

Medelstorleken i den totala fångsten var låg, vilket också drar ned totalbedömningen. Liten medelstorlek hos abborre och mört, samt en förhållandevis stor andel gers är orsaken till detta. Vidare är andelen fiskätande abborrfiskar och kvoten mellan abborre och karpfiskar betydligt lägre än förväntat i en näringsfattig sjö av Fängens typ. Abborre dominerar ofta fisksamhället i näringsfattiga småländska insjöar.

Försumningsgrad	Måluppfyllelse kalk	Rovfisk- eller karpfiskdominerad	Ekologisk status
1	Kalkas ej	Karpfisk	Måttlig

## Bakgrund



Figur 7. Nätplockning vid provfisket av Fängen.

### OMRÅDESBESKRIVNING

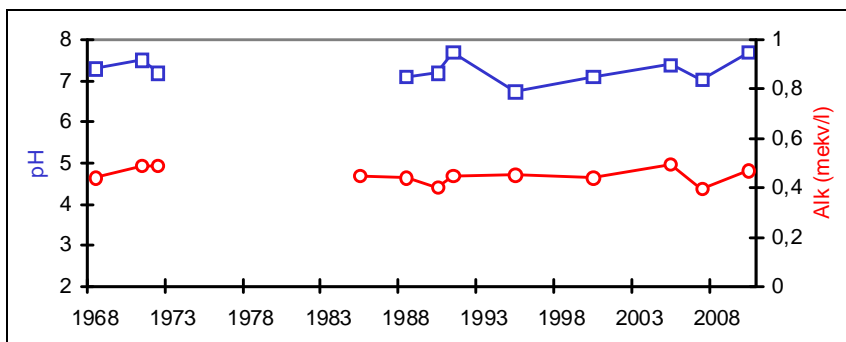
Fängen ingår i Lagans vattensystem och är belägen drygt 6,5 kilometer (km) nordost om Vaggeryd. Höjden över havet är 201,6 meter, det vill säga på ungefär samma nivå som Sandsjön. De båda sjöarna är sammankopplade med varandra genom en kort och bred å. Fängen är en svagt humös och oligotrof sjö med en areal på 2,03 kvadratkilometer (km<sup>2</sup>), ett största djup noterat till 31,3 meter och ett medeldjup på 10,5 meter. Utefter stränderna, som mestadels är minerogena med sten, grus och sand, växer på flera ställen rikliga vassar. Omgivningen domineras av björk och barrskog, men mindre myrmarksområden förekommer också. Tillrinningsområdet är 76,4 km<sup>2</sup> stort och består mestadels av skogsmark med inslag av myr- och odlingsmark. Vandringshinder finns dels 4,5 km nedströms vid Käringasjöns utlopp, dels ca 1 km uppströms i Lagan.

Bland häckande sjöberoende fågel märks bland annat storlom, häger och fiskgjuse. Sjön har ett rikt makrofyt-samhälle, bland annat innehållande dyblad, agnsäv, grovnete och trubbnate. Vid en makrofytundersökning i Fängen 2010 hittades 27 arter och sjöns makrofytflora visade på god ekologisk status. Fängen är en så kallad dödissjö och därför geovetenskapligt intressant.

Enligt Länsstyrelsens fiskregister, som baseras både på intervjuuppgifter och tidigare provfisket, ska utöver de fångade fiskarna även ål, sik och gös finnas i Fängen. Gös har planterats ut 1995 och 1996 i Fängen, men utsättningsarna har ännu inte resulterat i något etablerat gösbestånd. Enligt fiskerättsägare har enstaka gösar dock fångats på sportfiske både i Fängen och i Sandsjön. Ålsnurror förekom i näten under provfisket. I den mån det finns någon sik kvar i sjön är sikbeståndet ytterst sparsamt. Två sikar fångades vid provfisket i Sandsjön, varför förekomst av sik i Fängen inte är helt osannolik. Detta kunde dock inte beläggas vid provfisket i Fängen.

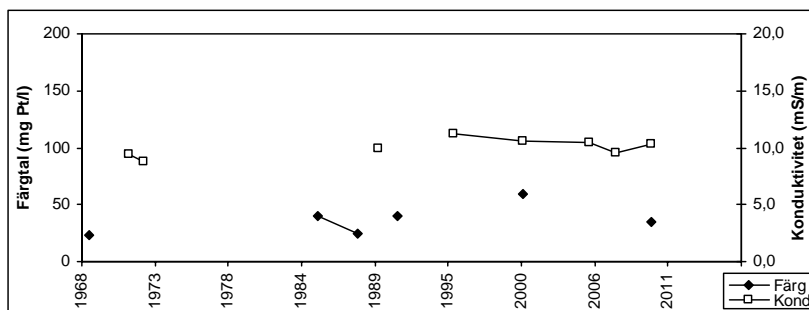
## VATTENKEMI

Det råder goda förhållanden i Fängen med avseende på pH och alkalinitet. Vid de provtagningar som genomförts mellan 1971 och 2010 har pH alltid hållit sig över eller just under 7. Eftersom buffringsförmågan i området är god och sjön inte kalkas tas sparsamt med vattenkemiprover.



Figur 8. pH- och alkalinitetsdata från Fängen.

Färgtalet på vattnet i Fängen är vanligtvis att betrakta som måttligt enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Ingen tydlig trend kan skönjas beträffande färgtal. Siktdjupet i sjön varierar över året. Vid provfisketillfället var siktdjupet 3,0 meter, vilket är att betrakta som måttligt siktdjup (Naturvårdsverket, 2000). Tidigare mätningar från 1935 och 1972 vittnar om 4,86, respektive 4,5 meters siktdjup. Även om data är insamlade med ytterst glest tidsintervall bedöms sannolikheten vara stor att Fängen idag har sämre siktförhållanden än förr. I många sjöar har brunifieringen ökat på senare år.



Figur 9. Färgtal och konduktivitet i Fängen.

Mätningar av närsalhalter har endast genomförts vid några få tillfällen i Fängen under 1990- och 2000-talet. Totalfosforhalten har varit låga, mellan 8 och 11 mikrogram/liter, under samtliga mättillfällen. En mätning från 1971 visar på totalfosforhalter uppgående till 14 mikrogram/liter, medan en mätning från 1972 resulterade i en totalfosforhalt på 9 mikrogram/liter. Antalet mätningar är för få för att det ska vara möjligt att uttala sig om någon trend. Samtliga redovisade mätvärden är tagna i ytvattnet. Fosfor är vanligtvis det begränsande näringsämnet i sötvatten.

## SPORTFISKESITUATION OCH FISKETRYCK

Uppgifter beträffande fiskekortsförsäljning från Vaggerydsortens fiskevårdsområdesförening visar att fiskevårdsområdet är relativt populärt ur sportfiskesympunkt. De senaste 3 åren (2008 – 2010) har man sålt mellan 77 och 115 årskort samt mellan 92 och 148 dagkort.

Troligtvis sker större delen av sportfisket i Fängen och Sandsjön. Arter som prefereras vid sportfiske är vanligtvis rovfiskarter som abborre, gädda och gös. Sannolikt bedrivs fisket mera ensidigt och mera inriktat på rovfisk idag än förr. Enligt fiskerättsägare i fiskevårdsområdet har husbehovsfisket i området minskat.

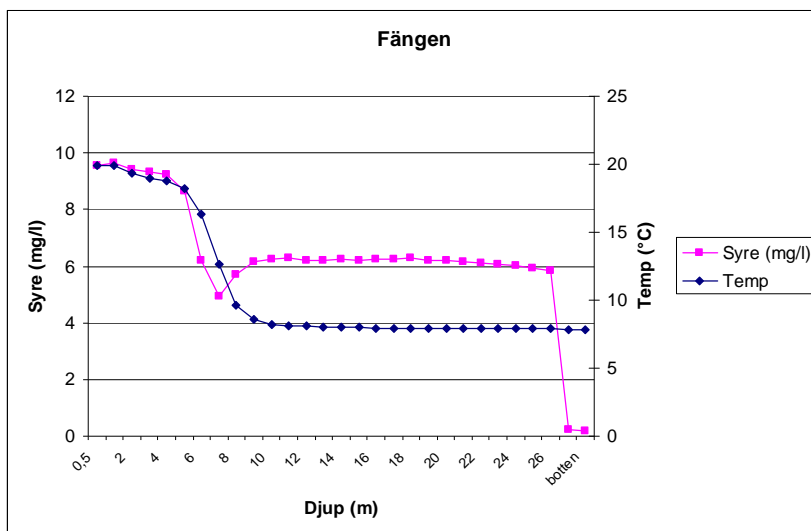
## Provfiskeresultat

Tabell 2. Provfiskeuppgifter

Sjönamn	Koordinater (RT90)	Datum 1:a nätläggningen		
Fängen	638168 140554	20100815		
Yttemperatur (°C)	Bottentemperatur (°C)	Siktdjup (m)	Antal bottennät	Antal pelagiska nät
19,9	7,8	3,0	40	6

Fängen provfiskades av Länsstyrelsen i Jönköpings län, med hjälp av Vaggerydsortens fiskevårdsområdesförening, mellan den 15:e och 18:e augusti 2010. Provfisket utfördes med standardiserad metodik varpå 40 stycken bottensatta nät lades ut. Sju av näten placerades i djupzonen mellan 0-3 meter, sju i djupzonen mellan 3-6 meter, tio i djupzonen mellan 6-12 meter, åtta i djupzonen mellan 12-20 meter och åtta i djupzonen mellan 20-35 meter. Pelagiska nät fiskades på 0-6 meters djup, 6-12 meters djup och 12-18 meters djup. Vädret var mulet under hela provfiskeperioden. Förutsättningarna vid provfisket summeras i Tabell 2.

Temperatur- och syremätning genomförd under provfisket visade på höga syrehalter ned till 6 meters djup. Vid språngskiktet sjönk syrehalten snabbt; troligtvis till följd av ökad ansamling av plankton i skiktningen mellan vattenmassorna. Nedbrytning av plankton är en syrekrävande process, vilket kan medföra att syrehalten sjunker då mycket plankton ansamlas. Syretillgången var sedan god i princip ända ned till botten.



Figur 10. Temperatur- och syreprofil vid provfisket i Fängen 2010.

Totalt fångades sex arter vid provfisket – abborre, braxen, gers, gädda, mört och siklöja. Förekomst av ål kunde också beläggas genom ålsnurror i näten. Antalsmässigt dominerade mört, följt av gers och abborre. Även viktmässigt dominerade mört, före braxen och abborre.

Fångsterna var relativt små, framförallt med avseende på vikt, men även beträffande antal, vid en jämförelse med samtliga provfiskade sjöar i Sverige. Jämfört med värden beräknade från EQR8 (som jämför med andra sjöar med liknande förutsättningar) avvek resultatet dock inte nämnvärt från vad man kunde förvänta sig. I näringsfattiga sjöar med relativt stora djup är det normalt med mindre fångst än i grunda sjöar där hela vattenvolymen upprätthåller en högre produktion.

Fångsterna var som störst i djupzonen mellan 0-3 meter och sjönk sedan successivt ju djupare näten placerades. På 20-35 meters djup ökade dock fångsterna jämfört med 12-20 meters djup, beroende på att siklöja var mera vanligt förekommande i det kallare djupvattnet. Mörten dominerade i den grundaste djupzonen, medan abborre var vanligast förekommande i djupzonen mellan 3-6 meter. Detta är ett normalt distributionsmönster för arterna. Djupare än tolv meter var fångsterna mycket små – mindre än 100 gram/nät i genomsnitt. Fångsten av siklöja ökade med ökande djup.

**Tabell 3. Fångstuppgifter för bottensatta nät.** Jämförvärden för medellängd och medelvikt utan parentes anger nationella värden hämtade från NORS (SLU Aquas nätprovfiskedatabas). Jämförvärden inom parentes anger jämförvärden för Jönköpings län.

Fiskart	Abborre	Braxen	Gers	Gädda	Mört	Siklöja	Totalt
Antal	222	10	326	2	431	37	1028
Vikt (g)	4219	6927	1416	1587	9133	1162	24444
Antal per nät	5,6	0,3	8,1	0,1	10,8	0,9	25,7
<b>Jämförvärde</b>	<b>16,1</b>	<b>3</b>	<b>3,9</b>	<b>0,3</b>	<b>17,3</b>	<b>1,2</b>	<b>31,6</b>
Vikt per nät	105,5	173,2	35,4	39,7	228,3	29	611,1
<b>Jämförvärde</b>	<b>641</b>	<b>395,8</b>	<b>28,6</b>	<b>194,5</b>	<b>460,2</b>	<b>34,1</b>	<b>1468</b>
Antal % av tot	21,6	1	31,7	0,2	41,9	3,6	100
Vikt % av tot	17,3	28,3	5,8	6,5	37,4	4,8	100
Medellängd (mm)	110,4	378	75,8	487,5	127,7	168	
<b>Jämförvärde</b>	<b>150 (125)</b>	<b>221 (227)</b>	<b>98 (89)</b>	<b>499 (454)</b>	<b>150 (133)</b>	<b>150 (138)</b>	
Medelvikt	19	692,7	4,3	793,5	21,2	31,4	
<b>Jämförvärde</b>	<b>66 (47)</b>	<b>195 (277)</b>	<b>12 (8)</b>	<b>973 (782)</b>	<b>42 (45)</b>	<b>28 (23)</b>	

**Tabell 4. Fångstuppgifter för bottensatta nät per djupzon.**

Fiskart		Abborre	Braxen	Gers	Gädda	Mört	Siklöja	Totalt
djupzon	F/A							
0-3m	antal	8,3	1,1	13,6	0,1	41,4		64,6
	vikt (g)	197,4	727	60,1	52,4	889		1926
3-6m	antal	22,3	0,1	18,7		18,3		59,4
	vikt (g)	385,9	121,1	75,4		384,9		967,3
6-12m	antal	0,6	0,1	8,3	0,1	1,2	0,7	11
	vikt (g)	13,3	99	37,6	122	20,4	21,1	313,4
12-20m	antal	0,1		1,4			1,1	2,6
	vikt (g)	0,3		7,8			30,4	38,4
20-35m	antal	0,1		0,8		0,1	2,6	3,6
	vikt	0,1		3,6		1,5	88,5	93,8

**Tabell 5. Fångstuppgifter för pelagiska nät.** Jämförvärden för medellängd och medelvikt utan parentes anger nationella värden hämtade från NORS (SLU Aquas nätprovfiskedatabas). Jämförvärden inom parentes anger jämförvärden för Jönköpings län.

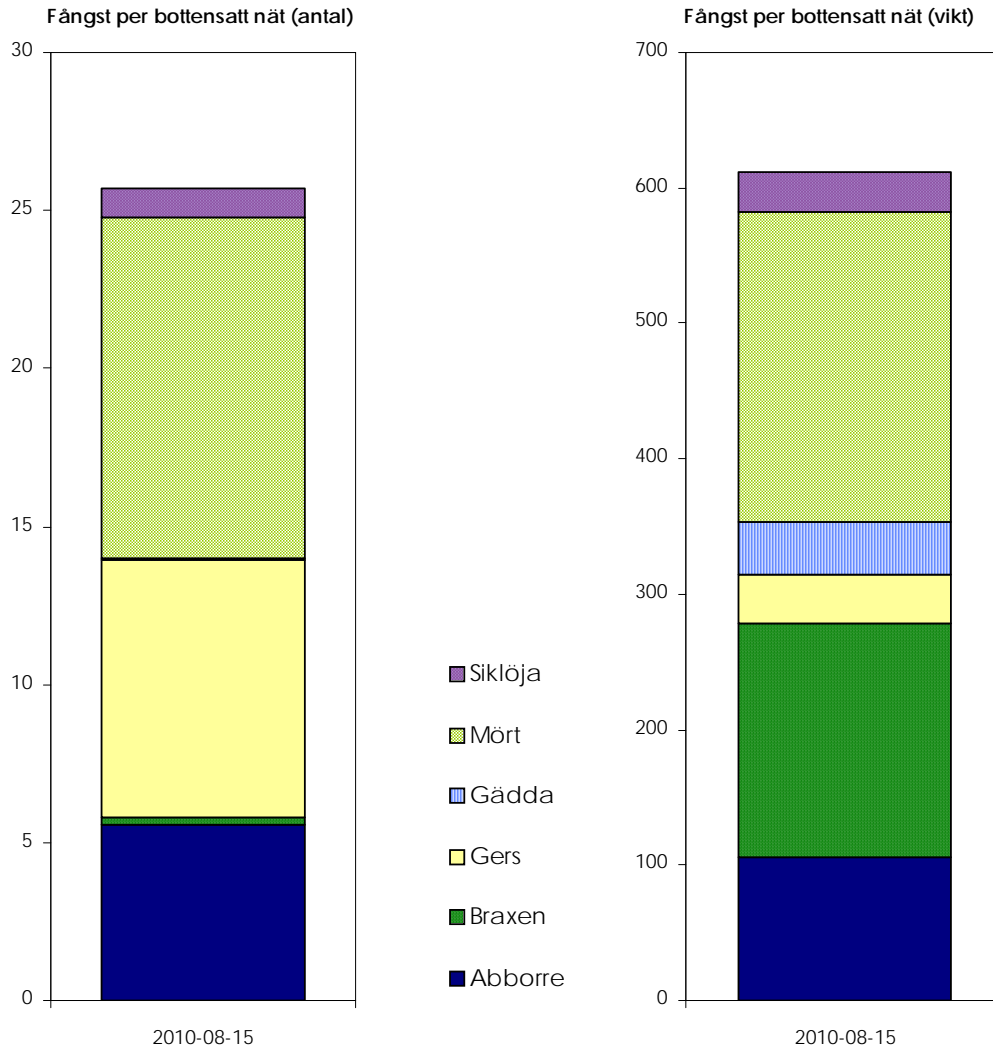
Fiskart	Abborre	Braxen	Gers	Mört	Siklöja	Totalt
Antal	3	1	1	49	78	132
Vikt (g)	72	387	1	422	1878	2760
Antal per nät	0,5	0,2	0,2	8,2	13	22
<b>Referensvärde</b>	<b>19,6</b>	<b>2,5</b>	<b>1,6</b>	<b>36</b>	<b>22,1</b>	
Vikt per nät	12	64,5	0,2	70,3	313	460
<b>Referensvärde</b>	<b>414,8</b>	<b>269</b>	<b>10,7</b>	<b>652,3</b>	<b>412,3</b>	
Antal % av tot	2,3	0,8	0,8	37,1	59,1	100
Vikt % av tot	2,6	14	0	15,3	68	100
Medellängd (mm)	136,7	340	60	97,8	149,7	
<b>Referensvärde</b>	<b>150 (125)</b>	<b>221 (227)</b>	<b>98 (89)</b>	<b>150 (133)</b>	<b>150 (138)</b>	
Medelvikt	24	387	1	8,6	24,1	
<b>Referensvärde</b>	<b>66 (47)</b>	<b>195 (277)</b>	<b>12 (8)</b>	<b>42 (45)</b>	<b>28 (23)</b>	

**Tabell 6. Fångstuppgifter för pelagiska nät per djupzon.**

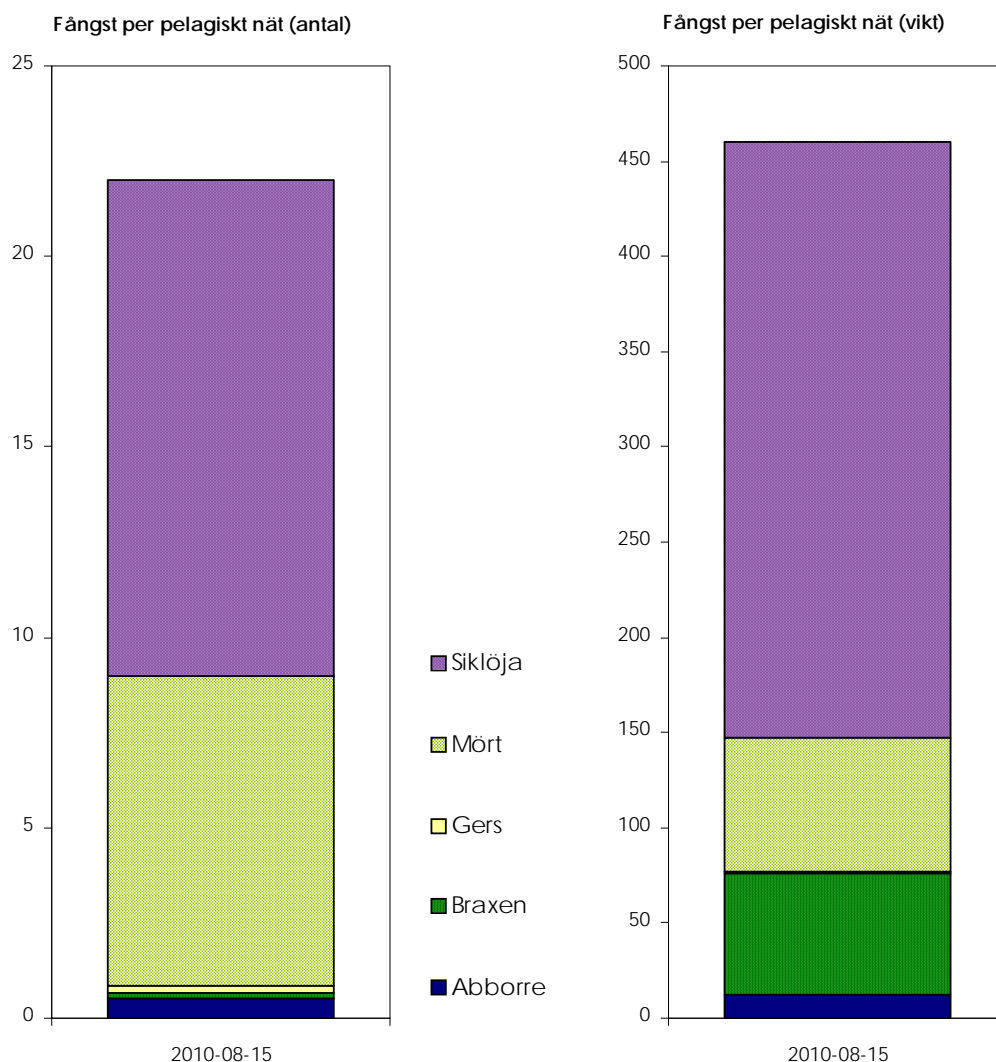
FISKART		Abborre	Braxen	Gers	Mört	Siklöja	Totalt
djupzon							
0-6m	F/A - antal (st)	2	1	1	49	18	71
	F/A - vikt (g)	45	387	1	422	408	1263
6-12m	F/A - antal (st)	1				30	31
	F/A - vikt (g)	27				714	741
12-18m	F/A - antal (st)					30	30
	F/A - vikt (g)					756	756



## Övergripande bedömning



Figur 11. Fångst per nät (antal samt vikt i gram) i de bottensatta näten vid provfisket 2010.



Figur 12. Fångst per nät (antal samt vikt i gram) i de pelagiska näten vid provfisket 2010.

Fängen provfiskades 1976 av dåvarande länsfiskekonsulent Birger Almér. Metodiken skiljer sig tyvärr åt så mycket att resultaten är ojämförbara. Dels användes bara en maskstorlek per nät och dels skilde sig de provfiskade djupintervallen åt. Vid provfisket 2010 fick man förhållandevis mer mört jämfört med abborre, men då lades också fler nät mellan 0-3 meter, vilket var den djupzon som mört prefererade (högst fångst per ansträngning) vid provfisket 2010. Den totala fångsten per ansträngning var betydligt lägre 2010, men vid provfisket 1976 lades inga nät djupare än 20 meter. På så stora djup är fångsterna generellt sett låga. Kvar finns dock Birger Almérs analys av provfisket 1976 och hans jämförelser med andra sjöar i länet. Han konstaterade bland annat att Fängen hyste större bestånd av abborre och mört än den genomsnittliga sjön i länet. Så är inte fallet idag. Birger Almérs analyser tydde dock på att mörten även på 70-talet var rikligt förekommande och småvuxen. 1976 var siklöja vanligt förekommande, medan siklöja utgjorde en mindre del av fångsten än idag.

1990 genomförde Hushållningssällskapet ett inventerande fiske med 10 nät. Produktionen ansågs då vara låg i Fängen jämfört med andra sjöar i länet. Mörten dominerade fångsterna även under 1990 års provfiske. Fångst per ansträngning var högre än 2010, men näten var också av en annan typ (12 meter längre) och lades aldrig djupare än 20 meter.

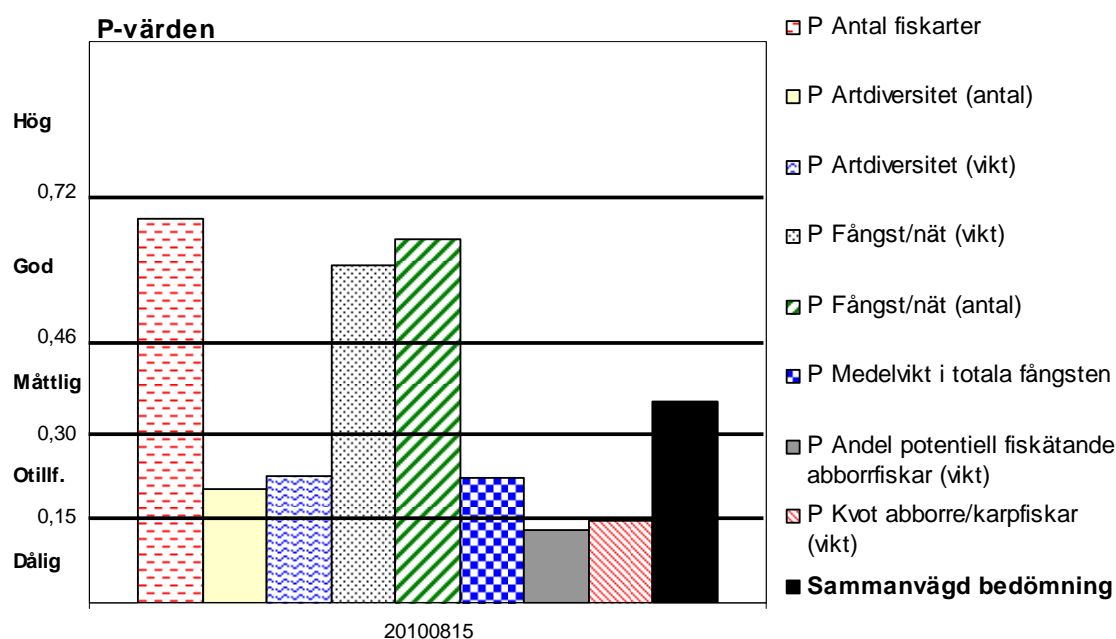
Gers har gått fram starkt antalsmässigt och braxen utgjorde 2010 en betydligt större del av den totala vikten per ansträngning än tidigare.

Fängens ekologiska status med avseende på fisk var måttlig (se Tabell 7 och Figur 13). Det var fem av de åtta ingående indikatorerna som sänkte bedömningen. Diversiteten både beträffande antal och vikt var högre än förväntat i en sjö med Fängens egenskaper. Orsaken till detta var att gers var vanligare än förväntat och att braxen utgjorde en större andel av vikt per ansträngning än förväntat.

Medelstorleken i den totala fångsten var låg, vilket också sänker totalbedömningen. Liten medelstorlek hos abborre och mört, samt förhållandevis stor andel gers är orsaken till detta. Vidare är andelen fiskätande abborrfiskar och kvoten mellan abborre och karpfiskar betydligt lägre än förväntat i en näringsfattig sjö av Fängens typ. Abborre dominerar ofta fisk-samhället i näringsfattiga småländska insjöar. Sjöns nuvarande populationer av abborre och gädda förmår inte hålla sjöns mört- och braxenbestånd på en låg nivå. I fiskevårdsplanen för Vaggerydsorten finns åtgärdsförslag för hur den ekologiska statusen kan påverkas i positiv riktning.

Tabell 7. Bedömning enligt standardiserade bedömningsgrunder (EQR8).

XKOOR	638168
YKOOR	140554
Datum	20100815
Typ av provfiske	Standardiserat
Sjö	Fängen
Antal fiskarter	6
Jämförvärde Antal fiskarter	6,624669
P-värde Antal fiskarter	0,684628
Artdiversitet (antal)	3,082854
Jämförvärde Artdiversitet (antal)	2,355621
P-värde Artdiversitet (antal)	0,202238
Artdiversitet (vikt)	3,853186
Jämförvärde Artdiversitet (vikt)	2,94001
P-värde Artdiversitet (vikt)	0,225441
Fångst/nät (vikt)	611,1
Jämförvärde Fångst/nät (vikt)	779,7675
P-värde Fångst/nät (vikt)	0,600123
Fångst/nät (antal)	25,7
Jämförvärde Fångst/nät (antal)	19,69097
P-värde Fångst/nät (antal)	0,646531
Medelvikt i totala fångsten	23,77821
Jämförvärde Medelvikt i totala fångsten	45,85654
P-värde Medelvikt i totala fångsten	0,222804
Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,087987
Jämförvärde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,35229
P-värde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,130262
Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	0,262702
Jämförvärde Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	1,279381
P-värde Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	0,145274
Medelvärde av P-värdena	0,357163
Klassning av ekologisk status	3
<b>Ekologisk status</b>	<b>Måttlig</b>



Figur 13. Klassificering av provfiskeresultatet enligt EQR8 vid provfisket 2010. Figuren anger p-värden och ju närmare 1 desto närmare referensvärdet är provfiskeresultatet. Den sammanvägda bedömningen anger bedömningen av sjöns ekologiska status. Enligt vattendirektivet ska alla sjöar uppnå minst god ekologisk status.

## Artvis bedömning

Nedan följer en artvis beskrivning av Fängens fisksamhälle. Längdfördelning har tagits fram för abborre, braxen, gers, mört och siklöja. Med hjälp av ett sådant diagram kan man jämföra vilka längdklasser som dominerar inom respektive art och dra generella slutsatser om populationens status, eventuella konkurrenssituationer samt se om vissa årsklasser saknas.

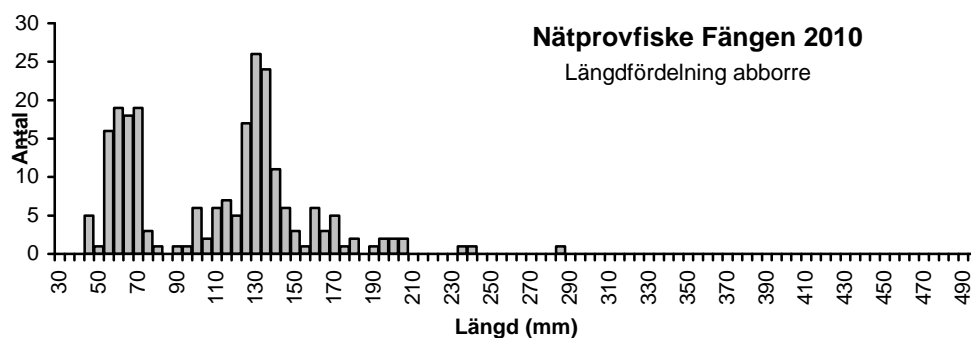
### ABBORRE

Vid en jämförelse med de nationella jämförvärdena kan konstateras att abborrbeståndet i Fängen är både fåtaligt och småvuxet jämfört med andra provfiskade sjöar i Sverige. I Fängen fångades 5,6 abborrar per nät, jämfört med 16,1 i "genomsnittssjön". Medelvikten var 19 gram i Fängen jämfört med jämförvärdet på 66 gram. Årsyngel och fjolårsyngel fanns representerade i fångsten.

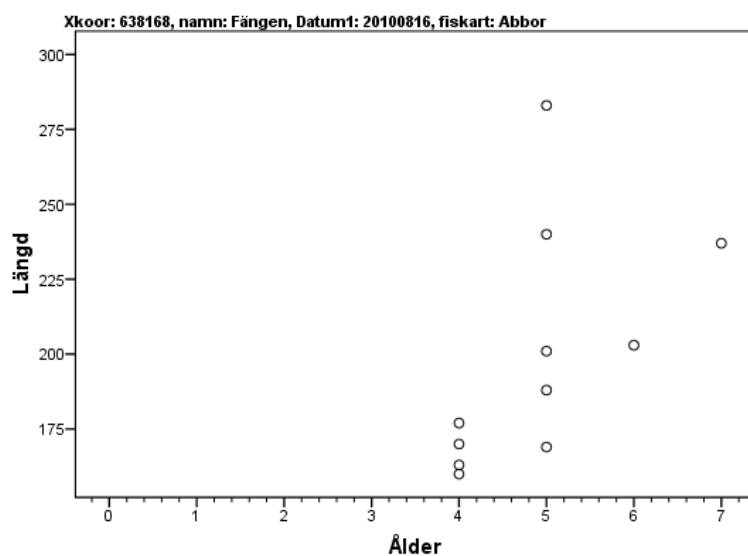
Fängen är att beteckna som en djup sjö, med ett medeldjup på 10,5 meter och ett maxdjup på dryga 33 meter. Abborren i Fängen höll mestadels till på grunt vatten, ned till 6 meters djup. Småvuxna abborrar konkurrerar om samma föda som mört, vilka var kraftfullt dominerande mellan 0-3 meters djup. Antalet fiskätande abborrar är få och sjöns populationer av abborre och gädda förmår i nuläget sannolikt inte att hålla tillbaka populationerna av mört och braxen.

Figur 15 visar längden på de ålderanalyserade abborrarna vid provfisket i Fängen. Det var stor spridning längdmässigt mellan abborrar av samma ålder. Detta kan vara ett tecken på ett tusenbrödrabestånd vars individer tillväxer långsamt på grund av hög födokonkurrens. Enstaka individer som kommit över en kritisk längd då de kan börja äta större fisk kan få en mycket hög tillväxt i jämförelse med de andra individerna, eftersom konkurrensen mel-

lan större rovfisk inte är lika stor. Tilläggas bör dock att antalet åldersprovtagna individer var litet och med tonvikt på de större individerna i fångsten. Litet stickprov innebär ökande risk för ett slumpmässigt resultat.



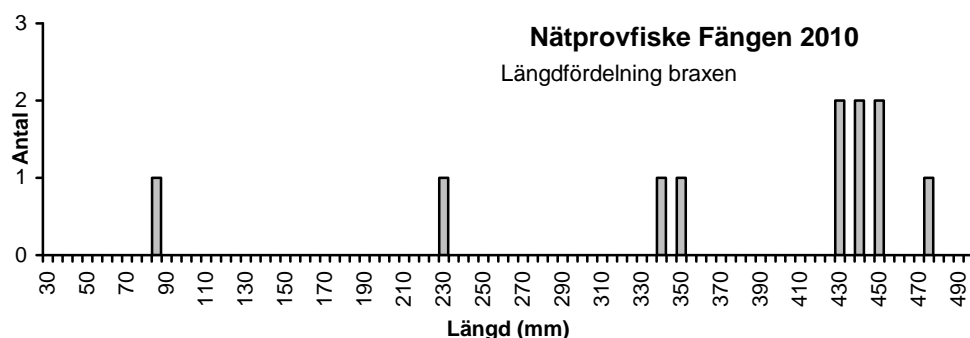
Figur 14. Längdfördelning hos de fångade abborrarna vid provfisket i Fängen 2010.



Figur 15. Längd hos de åldersanalyserade abborrarna vid provfisket i Fängen 2010.

## BRAXEN

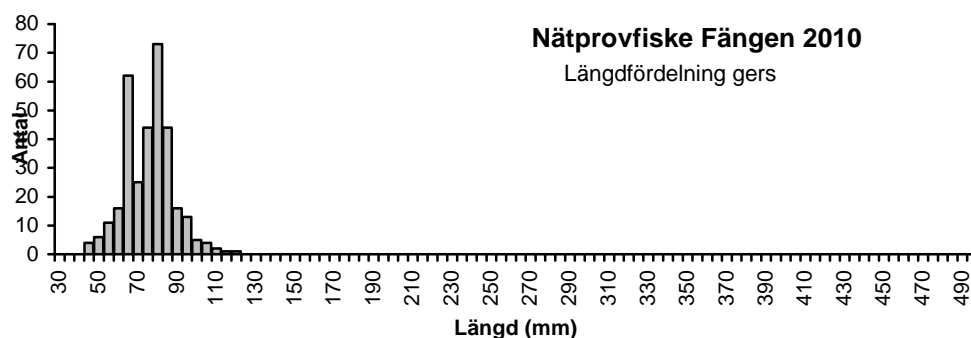
Braxen har ökat kraftigt i Fängen sedan 70-talets provfiske. Idag utgör arten ungefär 25 % av fångsten per ansträngning (jämfört med 2,2 % 1976). Antalet fångade braxnar var få till antalet, men fångsten dominerades av förhållandevis stora individer.



Figur 16. Längdfördelning hos de fångade braxarna vid provfisket i Fängen 2010.

## GERS

Gersen saknades vid provfisket 1976, men är idag vanligt förekommande i Fängen och var den enda art som förekom i större antal i Fängen än i ”den genomsnittliga svenska provfiskesjön”. Gersens medelstorlek var relativt låg i Fängen. Arten var vanligt förekommande mellan 0-12 meters djup. Gersens ökning kan potentiellt vara en följd av abborrens minskning i sjön då bottenfauna utgör en viktig födoresurs i vissa stadier av abborrens livscykel.



Figur 17. Längdfördelning hos de fångade gersarna vid provfisket i Fängen 2010.

## GÄDDA

Två gäddor fångades vid provfisket i Fängen, varav en var 405 mm och en 580 mm. På grund av gäddans levnadssätt fångas den inte representativt vid provfiske.

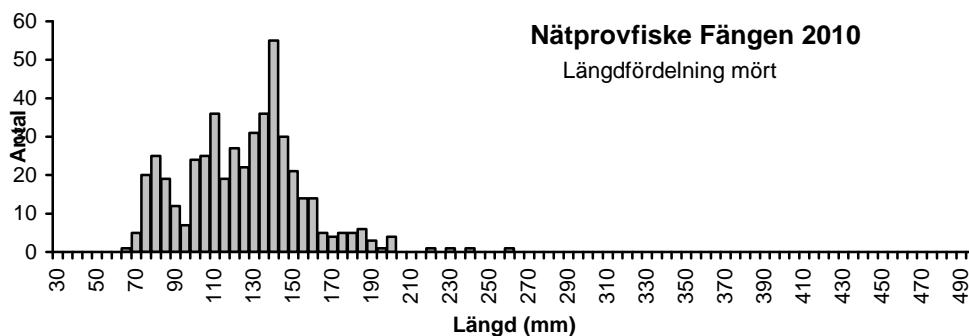
## MÖRT

Mörtbeståndet i Fängen var liksom sjöns abborrbestånd fåtaligt och småvuxet. I snitt fångades 10,8 mörtar per nät jämfört med det nationella genomsnittet på 17,3 mörtar. Medelvikten var 21,2 gram, jämfört med 42 gram nationellt. Att mört och abborre fångades i små mängder har bland annat att göra med att sjön är näringsfattig och har stort medeldjup (se rubrik ”abborre” ovan). Mörten var dock mera vanligt förekommande än abborren.

Ofta är lågt pH (surt vatten) begränsande för mörtens reproduktion. Mörten har till synes inga problem med föryngringen i Fängen, även om inga årsyngel noterades i fångsten. Års-

Yngel av mört är ofta inte möjliga att fånga vid provfiske då de vanligtvis är för små för att fångas med översiktsnät under sin första levnadssommar.

Mört konkurrerar normalt bra om födan jämfört med mindre abborre. Framförallt är mörten en effektivare djurplanktonbetare än vad abborren är. Att mörten blivit mer dominerande jämfört med abborren kan till viss del bero på att fisket har förskjutits mot ett mer rovfiskdominerat fiske. Ur fiskesynpunkt är det framförallt gädda och abborre som är populärast. Siktdjupet har också minskat över tid, vilket gynnar mört i förhållande till abborre. Sikten var dock fortfarande förhållandevis god i Fängen (siktdjupet var 3,0 meter under provfisket 2010).



Figur 18. Längdfördelning hos de fångade mörtarna vid provfisket i Fängen 2010.

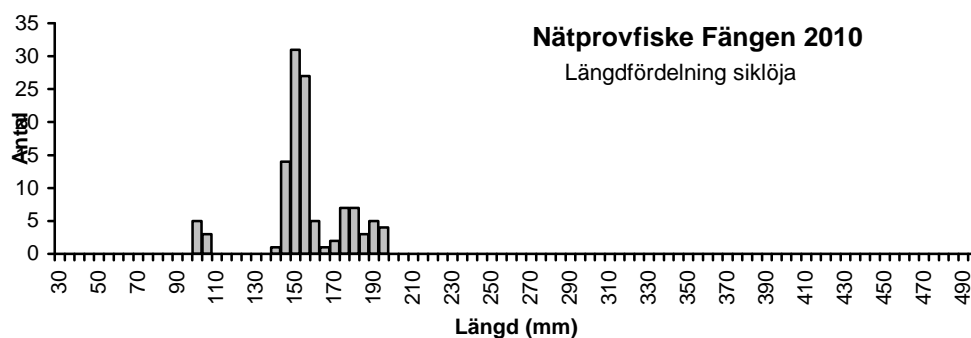
## SIKLÖJA

Tätheterna av siklöja var något lägre i Fängen än i den genomsnittliga provfiskade sjön i såväl bottensatta nät som pelagiska nät (se Tabell 3 och Tabell 5). Siklöjan var mera vanligt förekommande 2010 än 1976 och har troligtvis kunnat ta över den nisch som tidigare ockuperades av sjöns sikbestånd. Dock är den gängse uppfattningen bland fiskerättsägare i sjön att den totala mängden av sik och siklöja gemensamt har minskat. Beståndsutvecklingen för sik och siklöja har med härledning av provfiskeresultaten varit liknande i Både Fängen och Sandsjön.

Siklöjan trivs i kallt vatten och uppehåller sig ofta nedanför språngskiktet, där de lever mestadels av djurplankton. Fängen har på grund av sitt stora medeldjup en förhållandevis stor pelagial. Där är siklöjan den vanligaste förekommande fiskarten (se Figur 12). Vid standardiserat provfiske mäts inte fisktätheten i pelagialen lika ingående som utmed sjöarnas bottenar.

De minsta siklöjorna i fångsten härstammar sannolikt från leken under hösten året innan. Troligtvis var leken 2008 lyckosam, vilken representeras av den största ”puckeln” i längdfördelningsdiagrammet. Då siklöjan är 2 – 6 somrar gammal tenderar dock tillväxten ofta att avstanna, vilket gör det svårt att skilja på de olika årsklasserna i längdfördelningsdiagrammet. Tätheterna av siklöja varierar ofta kraftigt mellan olika år, beroende på konkurrens mellan olika årsklasser (Persson, et.al., 2011).





Figur 19. Längdfördelning hos de fångade siklöjorna vid provfisket i Fängen 2010.

### ARTER SOM INTE FÅNGADES UNDER PROVFIKET

Utöver fångade arter finns enligt uppgift även ål, sik och gös i Fängen. Ål fångas normalt inte vid provfiske, men spår av ål i form av så kallade ålsnurror förekom i näten. Sik fångades i Sandsjön vid provfisket, varför det inte är helt orimligt att sik existerar även i Fängen. Om sik finns i Fängen är beståndet sannolikt mycket svagt. Gös har planterats ut i Fängen vid två tillfällen under 90-talet, men utsättningarna har ännu så länge inte resulterat i något livskraftigt bestånd. Gös har dock fångats vid enstaka tillfällen vid sportfiske i sjön.

## Sandsjön

Sjönamn	Avrinningsområde:	Koordinater (RT90)	
Sandsjön	98	637990	140480
Sjöyta (km <sup>2</sup> ):	Maxdjup (m):	Omsättnings tid (år):	Höjd över havet (m):
1,71	21	0,29	201,5

## Sammanfattning

Sandsjön provfiskades av Länsstyrelsen i Jönköping mellan 18-20 augusti 2010. Fisket utfördes enligt standardiserad metod för provfiske med översiktsnät (SIS, Swedish standard Institute, 2006). En sjö av Sandsjöns storlek och med ett maxdjup på 21 meter kräver en nätansträngning på 32 översiktsnät för att kunna fiskas standardiserat. Sjöns pelagiska fiskbestånd undersöktes också med hjälp av pelagiska översiktsnät (se Figur 3) placerade i sjöns djuphåla. De pelagiska näten fiskades på djup från 0-12 meter.

Åtta arter fångades vid provfisket – abborre, braxen, gers, gädda, mört, sarv, sik, siklöja. Även spår av ål förekom i näten och det har rapporterats lake och sutare i sjön. I slutet på 90-talet planterades gös in i sjön, men ingen gös fångades under provfisket 2010.

Fångsten per ansträngning var högre i Sandsjön än i Fängen, troligtvis främst beroende på sjöns djup. Sandsjön är grundare än Fängen och följaktligen placerades inte lika många nät på djupt vatten som i Fängen. I de två grundaste djupzonerna (0-3 och 3-6 meters djup) var fångsten per ansträngning totalt sett ganska jämn vid en jämförelse mellan de båda sjöarna. Sandsjön bör på grund av sitt något lägre medeldjup ha en högre produktion i förhållande till sin volym (snabbare uppvärmning och större andel sjövolym tillgänglig för primärproduktion).

Sandsjön balanserade, baserat på provfiskeresultatet från 2010, på gränsen mellan måttlig och god ekologisk status med avseende på fisk, men nådde precis upp till god status (risk för felklassning 47 %). Den ekologiska statusen påverkades framförallt negativt av den låga andelen fiskätande abborrfisk, samt den låga kvoten mellan abborre och karpfisk. Abborren var alltså till synes missgynnad i sjön jämfört med karpfisken.

Försumningsgrad	Måluppfyllelse kalk	Rovfisk- eller karpfiskdominerad	Ekologisk status
1	Kalkas ej	Karpfisk	God

## Bakgrund



Figur 20. Läggnig av ett pelagiskt översiktsnät vid provfisket i Sandsjön 2010.

### OMRÅDESBESKRIVNING

Sandsjön ingår i Lagans vattensystem och är belägen drygt 5 km nordost om Vaggeryd. Höjden över havet är 201,5 meter, det vill säga på ungefär samma nivå som Fängen och Käringsjön. Vattendragssträckan mellan de båda sjöarna, inkluderande en mellanliggande sjö - Nöthultagölen, uppgår till ca 1 km. Sandsjön är en svagt humös oligotrof - mesotrof sjö med en areal på 1,71 km<sup>2</sup> och ett största djup noterat till 21 meter. Medeldjupet är 5,7 meter.

Utefter de mestadels sandiga stränderna växer såväl glesa som mer kraftigt utbredda vassar. Förutom övervattensvegetation förekommer även notblomster, dyblad och trubbnate i sjön. Omgivningen består till största delen av barrskog, men lövskog och myrmark påträffas också på några ställen. Tillrinningsområdet är 98 km<sup>2</sup> stort och utgörs av skogsmark med inslag av myr- och odlingsmark. Vandringshinder finns dels ca 2,5 km nedströms vid Käringsjöns utlopp, dels 4 km uppströms i Lagan.

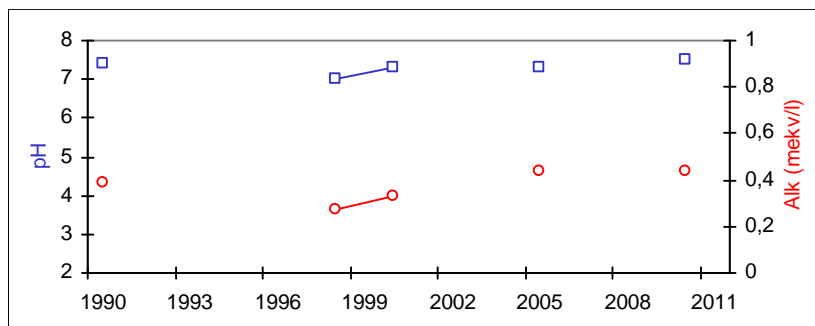
Bland häckande sjöberoende fågel märks bland annat storlom, dvärgbeckasin, småfläckig sumphöna, fiskgjuse, fisktärna samt häger. Även häckande lärkfalk och silvertärna har förekommit i sjön. Sandsjön är precis som Fängen en så kallad dödissjö.

Enligt Länsstyrelsens fiskregister förekommer abborre, mört, gädda, braxen, sarv, gers, siklöja, sik, gös och ål i sjön. Vid provfisket fångades samtliga arter utom gös och ål. Spår av ål hittades dock i näten i form av så kallade ålsnurror. Gös har satts ut vid tre tillfällen under 90-talet, men utsättningarna har ännu inte lett till något etablerat gösbestånd i sjön. Där- emot har sporadiska gösfångster ägt rum vid sportfiske i sjön enligt sommarstugeägare i

området. Enligt uppgift finns också lake i sjön. Laken är ofta underrepresenterad vid provfiske.

## VATTENKEMI

Det råder goda förhållanden även i Sandsjön med avseende på pH och alkalinitet. Vid de fåtaliga provtagningar som genomförts under 90-talet och 2000-talet har pH alltid hållit sig över eller just under 7. Eftersom buffringsförmågan i området är god och sjön inte kalkas tas sparsamt med vattenkemiprover.



Figur 21. pH- och alkalinitetsdata från Sandsjön.

Endast en mätning av vattenfärg är genomförd i Sandsjön (2010). Denna visade på måttlig vattenfärg. Vid provfisket var siktdjupet i Sandsjön 3,4 meter. Vid en mätning 1968 var siktdjupet ungefär det samma – 3,3 meter. Även då var vattnet måttligt färgat.

Totalfosforhalten är låga i Sandsjön. Vid de senaste två undersökningarna 2005 och 2010 var totalfosforhalten i ytvattnet 8 mikrogram/liter. För att få en uppfattning om hur höga halter det rör sig om kan en jämförelse göras med två ytterligheter. I Landsjön (eutrof sjö omgiven av jordbrukslandskap) är totalfosforhalten vanligtvis 100-200 mikrogram/liter, medan Vättern (extremoligotrof klarvattensjö) har totalfosforhalter kring 4 mikrogram/liter.

## SPORTFISKESITUATION OCH FISKETRYCK

Uppgifter beträffande fiskekortsförsäljning från Vaggerydsortens fiskevårdsområdesförening visar att fiskevårdsområdet är relativt populärt ur sportfiskesympunkt. De senaste 3 åren (2008 – 2010) har man sålt mellan 77 och 115 årskort samt mellan 92 och 148 dagkort. Troligtvis sker större delen av sportfisket i Fängen och Sandsjön. Arter som prefereras vid sportfiske är vanligtvis rovfiskarter som abborre, gädda och gös. Sannolikt bedrivs fisket mera ensidigt och mera inriktat på rovfisk idag än förr. Enligt fiskerättsägare i fiskevårdsområdet har husbehovsfisket minskat på senare år.

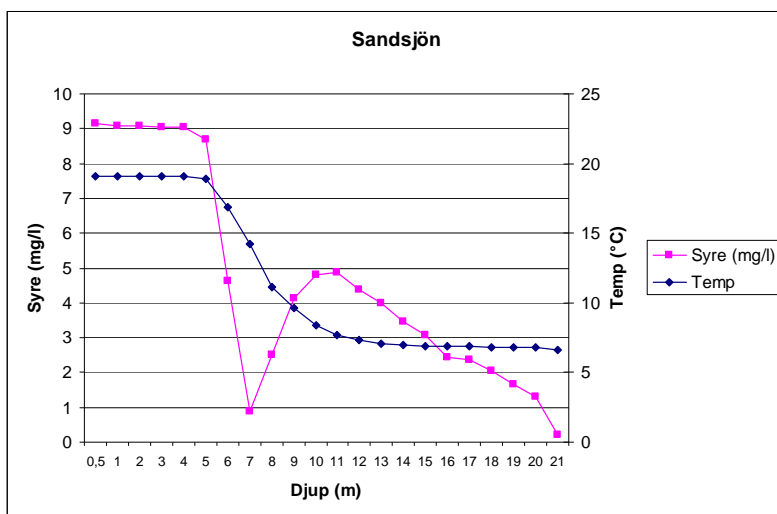
## Provfiskeresultat

Tabell 8. Provfiskeuppgifter

Sjönamn	Koordinater (RT90)	Datum 1:a nätläggningen		
Sandsjön	637990 140480	20100818		
Yttemperatur (°C)	Bottentemperatur (°C)	Siktdjup (m)	Antal bottennät	Antal pelagiska nät
19,1	6,6	3,4	32	4

Sandsjön provfiskades av Länsstyrelsen i Jönköpings län, med hjälp av Vaggerydsortens fiskevårdsområdesförening, mellan den 18:e och 20:e augusti 2010. Provfisket utfördes med standardiserad metodik varpå 32 stycken bottenatta nät lades ut. 8 av näten placerades i djupzonen mellan 0-3 meter, 8 i djupzonen mellan 3-6 meter, 8 i djupzonen mellan 6-12 meter och 8 i djupzonen mellan 12-22 meter. Pelagiska nät fiskades på 0-6 meters djup, och 6-12 meters djup. Under provfisket rådde växlande molnighet och stundtals regn. Förutsättningarna vid provfisket summeras i Tabell 8.

Liksom i Fängen sjönk syrehalterna drastiskt i nivå med språngskiktet på grund av ansamling och påföljande nedbrytning av plankton i skiktningen mellan vattenmassorna. Nedanför språngskiktet steg syrehalterna igen, för att sedan sjunka närmare botten.



Figur 22. Temperatur- och syreprofil vid provfisket i Sandsjön 2010.

Totalt fångades 8 arter vid provfisket – abborre, braxen, gers, gädda, mört, sarv, sik och siklöja. Förekomst av ål kunde också beläggas genom ålsnurror i näten. Antalsmässigt dominerade mört, följt av abborre och gers. Även viktmässigt dominerade mört, före braxen och abborre. Fisksamhället är därför att beteckna som karpfiskdominerat.

Vikten per nät var relativt liten jämfört med de nationella jämförvärdet. Dock var vikt per nät i nivå med förväntat i en sjö av Sandsjöns typ (jämfört med beräknade EQR8-värden; se Tabell 13). Antal fångade fiskar per nät var nästan i nivå med det nationella jämförvärdet, men något över det förväntade. Sammantaget indikerar detta en låg medelvikt i den totala fångsten, beroende på små mörtar och abborrar samt fångsten av gers. Vikten per nät var i genomsnitt något större än i Fängen. Detta berodde sannolikt framförallt på att Sandsjön bara är 22 meter som djupast, vilket ledde till att inte en lika stor andel av näten placerades på djupt vatten.

Fångsterna ökade på 3-6 meters djup jämfört med på 0-3 meters djup, både beträffande antal och vikt. Braxen dominerade viktmässigt i djupzonen mellan 3-6 meter. Abborre och gers fångades i större utsträckning på 3-6 meters djup än på grundare vatten. Fångsterna av mört minskade dock mellan 0-3 meters djup och 3-6 meters djup, men mörtan dominerade båda djupzonerna antalsmässigt. På djupare vatten sjönk fångsterna. Sik och siklöja fångades dock endast mellan 12-22 meters djup.

**Tabell 9. Fångstuppgifter för bottensatta nät.** Jämförvärden för medellängd och medelvikt utan parentes anger nationella värden hämtade från NORS (SLU Aquas nätprovfiskedatabas). Jämförvärden inom parentes anger jämförvärden för Jönköpings län.

Fiskart	Abborre	Braxen	Gers	Gädda	Mört	Sarv	Sik	Siklöja	Totalt
Antal	269	26	122	3	493	1	1	16	931
Vikt (g)	5432	8901	858	937	10671	92	287	581	27759
Antal per nät	8,4	0,8	3,8	0,1	15,4	0	0	0,5	29,1
<b>Jämförvärde</b>	<b>16,1</b>	<b>3</b>	<b>3,9</b>	<b>0,3</b>	<b>17,3</b>	<b>1,5</b>	<b>0,9</b>	<b>1,2</b>	<b>31,6</b>
Vikt per nät	169,8	278,2	26,8	29,3	333,5	2,9	9	18,2	867,5
<b>Jämförvärde</b>	<b>641</b>	<b>395,8</b>	<b>28,6</b>	<b>194,5</b>	<b>460,2</b>	<b>92,5</b>	<b>141,2</b>	<b>34,1</b>	<b>1468</b>
Antal % av tot	28,9	2,8	13,1	0,3	53	0,1	0,1	1,7	100
Vikt % av tot	19,6	32,1	3,1	3,4	38,4	0,3	1	2,1	100
Medellängd (mm)	112,1	294,4	84,4	375	127,5	200	325	168,4	
<b>Jämförvärde</b>	<b>150 (125)</b>	<b>221 (227)</b>	<b>98 (89)</b>	<b>499 (454)</b>	<b>150 (133)</b>	<b>156 (149)</b>	<b>250 (192)</b>	<b>150 (138)</b>	
Medelvikt	20,2	342,3	7	312,3	21,6	92	287	36,3	
<b>Jämförvärde</b>	<b>66 (47)</b>	<b>195 (277)</b>	<b>12 (8)</b>	<b>973 (782)</b>	<b>42 (45)</b>	<b>84 (116)</b>	<b>287 (129)</b>	<b>28 (23)</b>	

**Tabell 10. Fångstuppgifter för bottensatta nät per djupzon.**

Fiskart		Abborre	Braxen	Gers	Gädda	Mört	Sarv	Sik	Siklöja	Totalt
djupzon	F/A									
0-3m	antal	8,8	0,8	4,5	0,4	29,8	0,1			44,3
	vikt (g)	223	242	32	117,1	643,4	11,5			1269
3-6m	antal	22	2,4	9		25,4				58,8
	vikt (g)	395,8	760	65,1		568,4				1789,3
6-12m	antal	2,9	0,1	1,3		6,3				10,5
	vikt (g)	60,3	110,6	5,8		120,4				297
12-22 m	antal	0		0,5		0,3		0,1	2	2,9
	vikt (g)	0		4,4		1,8		35,9	72,6	114,6

**Tabell 11. Fångstuppgifter för pelagiska nät.** Jämförvärden för medellängd och medelvikt utan parentes anger nationella värden hämtade från NORS (SLU Aquas nätprovfiskedatabas). Jämförvärden inom parentes anger jämförvärden för Jönköpings län.

Fiskart	Abborre	Gädda	Mört	Sik	Siklöja	Totalt
Antal	3	1	17	1	87	109
Vikt (g)	53	57	313	58	1749	2230
Antal per nät	0,8	0,3	4,3	0,3	21,8	27,3
<b>Referensvärde</b>	<b>19,6</b>	<b>0,4</b>	<b>36</b>	<b>8,5</b>	<b>22,1</b>	
Vikt per nät	13,3	14,3	78,3	14,5	437,3	557,5
<b>Referensvärde</b>	<b>414,8</b>	<b>574</b>	<b>652,3</b>	<b>249,3</b>	<b>412,3</b>	
Antal % av tot	2,8	0,9	15,6	0,9	79,8	100
Vikt % av tot	2,4	2,6	14	2,6	78,4	100
Medellängd (mm)	106,7	220	120,6	200	137,9	
<b>Referensvärde</b>	<b>150 (125)</b>	<b>499 (454)</b>	<b>150 (133)</b>	<b>250 (192)</b>	<b>150 (138)</b>	
Medelvikt	17,7	57	18,4	58	20,1	
<b>Referensvärde</b>	<b>66 (47)</b>	<b>973 (782)</b>	<b>42 (45)</b>	<b>287 (129)</b>	<b>28 (23)</b>	

Tabell 12. Fångstuppgifter för pelagiska nät per djupzon.

FISKART		Abborre	Gädda	Mört	Sik	Siklöja	Totalt
djupzon							
0-6m	F/A - antal (st)	2	1	11	1	23	38
	F/A - vikt (g)	39	57	204	58	338	696
6-12m	F/A - antal (st)	1		6		64	71
	F/A - vikt (g)	14		109		1411	1534

## Övergripande bedömning

Sandsjön provfiskades 1977 av dåvarande länsfiskekonsulenten Birger Almér. Metodiken skiljer sig tyvärr åt så mycket att resultaten är ojämförbara. Dels användes bara en maskstorlek per nät och dels skilde sig de provfiskade djupintervallen åt. 1977 lades endast ett nät i djupzonen mellan 12 och 22 meter (8 nät under provfisket 2010). 1990 genomfördes ett inventerande fiske med 10 nät av Hushållningssällskapet. De standardiserade provfiskenäten var i början av nittiotalet av en annan typ (12 meter längre och med ytterligare två maskstorlekar).

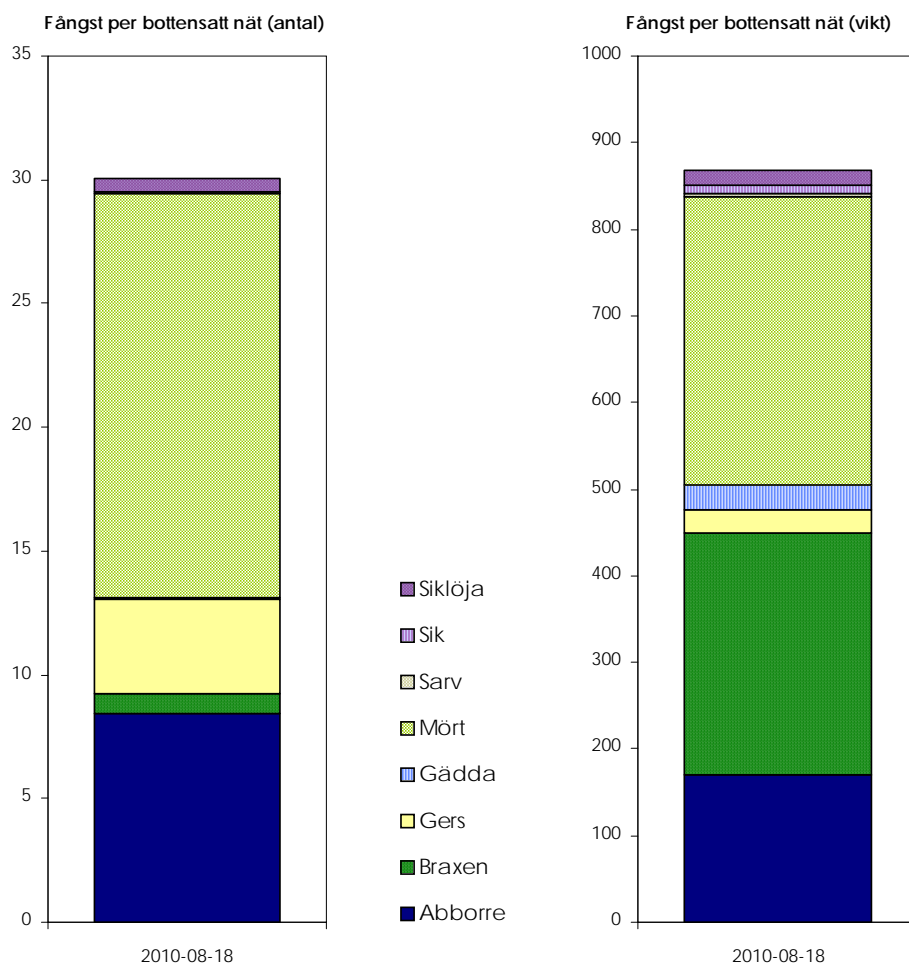
Trots att jämförelser är svåra att göra med 70-talets provfiske var fiskbestånden till synes relativt lika med avseende på förhållandet mellan abborre och mört. Mörten den dominerande fiskarten vid provfiskena, såväl 1977 som 1990. Braxen har ökat jämfört med 70-talets provfisken och sjön var 2010 att betrakta som karpfiskdominerad. Mer än två tredjedelar av totalvikten utgjordes 2010 av mört och braxen. Förhållandet var ungefär det samma vid Hushållningssällskapets inventerande provfiske 1990. I jämförelse med andra provfiskade sjöar i länet betecknades fiskproduktionen som hög i Sandsjön 1990. Hur många nät som placerades i respektive djupzon vid det provfisket är dock inte känt.

Fångsten per ansträngning var högre i Sandsjön än i Fängen, troligtvis främst beroende på sjöns djup. Sandsjön är inte djupare än 21 meter och följaktligen placerades inte lika många nät på djupt vatten som i Fängen. I de två grundaste djupzonerna (0-3 och 3-6 meters djup) var fångsten per nät totalt sett relativt likvärdig vid en jämförelse mellan de båda sjöarna. Sandsjön bör på grund av sitt något lägre medeldjup ha en högre produktion i förhållande till sin volym (snabbare uppvärmning och större andel sjövolym tillgänglig för primärproduktion).

Sandsjön balanserade baserat på provfiskeresultatet 2010 på gränsen mellan måttlig och god ekologisk status med avseende på fisk, men nådde precis upp till god status (risk för felklassning 47 %). Det var framförallt tre av de ingående indikatorerna som drog ned bedömningen. Antalet fångade arter var något fler än förväntat i en sjö av Sandsjöns typ. Sjön ligger i Lagans huvudfåra och fisk förflyttar sig troligtvis i viss utsträckning mellan sjöarna i systemet, vilket kan vara en orsak till hög artrikedom i sjön. Flera arter har också satts ut under årens lopp. Merparten av de fångade arterna är dock arter som inte finns bekräftade i Länsstyrelsens utsättningsregister och som därför förutsätts existera naturligt i sjön.

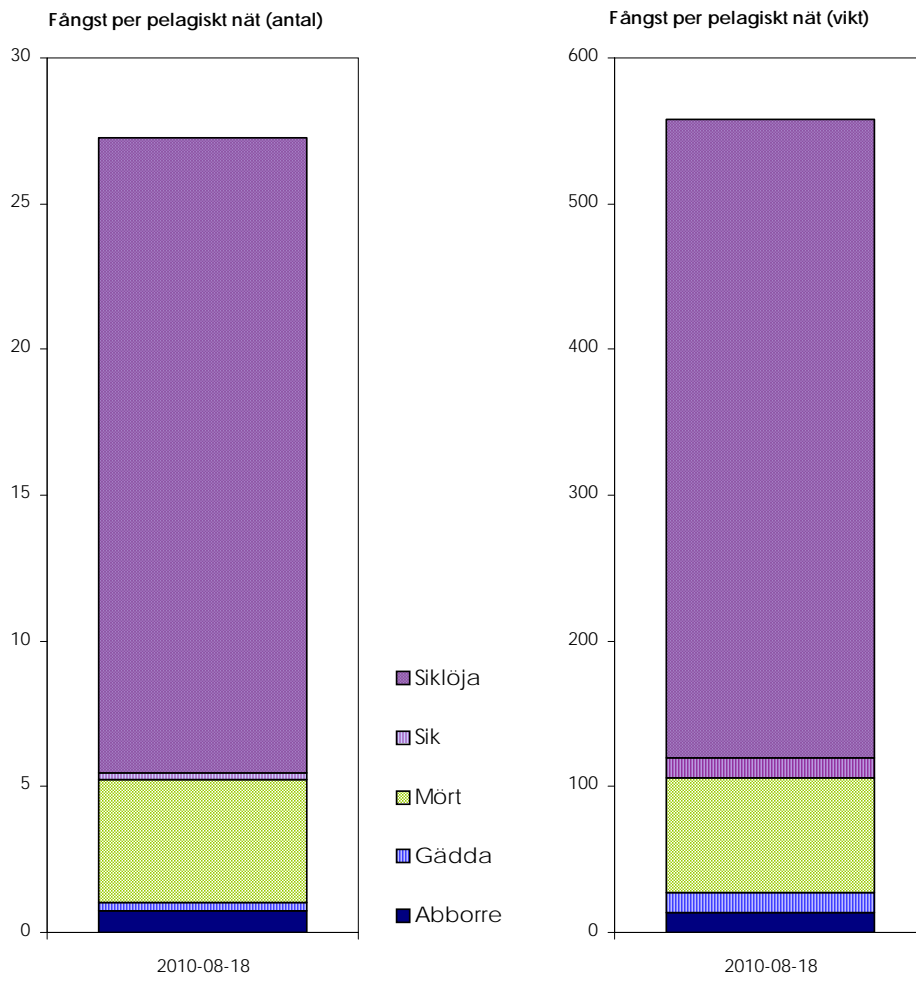
Den ekologiska statusen påverkades också negativt av den låga andelen fiskätande abborrfisk, samt den låga kvoten mellan abborre och karpfisk. Abborren var alltså till synes missgynnad i sjön jämfört med karpfisken. Att mörten blivit mer dominerande jämfört med

abborren kan till viss del bero på att fisket har förskjutits mot ett mer rovfiskdominerat fiske. Ur fiskesynpunkt är det framförallt gädda och abborre som är populära fiskarter. Sikt djupet har sannolikt också minskat över tid, vilket gynnar mört i förhållande till abborre. Dock är siktdjupet fortfarande förhållandevis stort.



Figur 23. Fångst per nät (antal samt vikt i gram) i de bottensatta näten vid provfisket 2010.

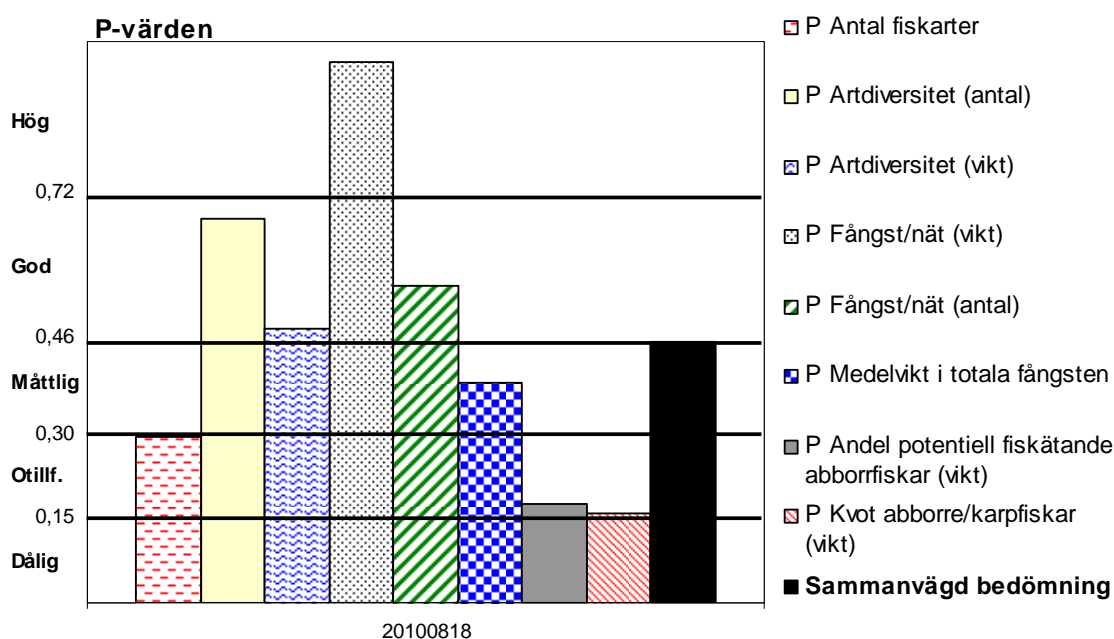




Figur 24. Fångst per nät (antal samt vikt i gram) i de pelagiska näten vid provfisket 2010.

Tabell 13. Bedömning enligt standardiserade bedömningsgrunder (EQR8).

XKOOR	637990
YKOOR	140480
Datum	20100818
Typ av provfiske	Standardiserat
Sjö	Sandsjön
Antal fiskarter	8
Jämförvärde Antal fiskarter	6,394934
P-värde Antal fiskarter	0,296668
Artdiversitet (antal)	2,553159
Jämförvärde Artdiversitet (antal)	2,321169
P-värde Artdiversitet (antal)	0,684161
Artdiversitet (vikt)	3,432523
Jämförvärde Artdiversitet (vikt)	2,908732
P-värde Artdiversitet (vikt)	0,486866
Fångst/nät (vikt)	868,4063
Jämförvärde Fångst/nät (vikt)	886,552
P-värde Fångst/nät (vikt)	0,964512
Fångst/nät (antal)	30,03125
Jämförvärde Fångst/nät (antal)	21,52956
P-värde Fångst/nät (antal)	0,564711
Medelvikt i totala fångsten	28,91675
Jämförvärde Medelvikt i totala fångsten	45,85654
P-värde Medelvikt i totala fångsten	0,39204
Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,081818
Jämförvärde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,318799
P-värde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,17489
Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	0,277766
Jämförvärde Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	1,279381
P-värde Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	0,159982
Medelvärde av P-värdena	0,465479
Klassning av ekologisk status	2
<b>Ekologisk status</b>	<b>God</b>



Figur 25. Klassificering av provfiskeresultatet enligt EQR8 vid provfisket 2010. Figuren anger p-värden och ju närmare 1 desto närmare referensvärdet är provfiskeresultatet. Den sammanvägda bedömningen anger bedömningen av sjöns ekologiska status. Enligt vattendirektivet ska alla sjöar uppnå minst god ekologisk status.

## Artvis bedömning

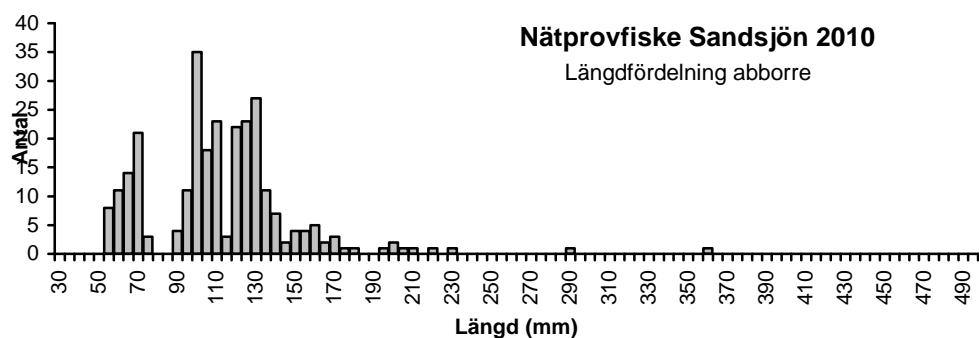
Nedan följer en artvis beskrivning av Sandsjöns fisksamhälle. Längdfördelning har tagits fram för abborre, braxen, gers, mört och siklöja. Med hjälp av sådana diagram kan man jämföra vilka längdklasser som dominerar inom respektive art och dra generella slutsatser om populationens status, eventuella konkurrenssituationer samt även se om vissa årsklasser saknas.

### ABBORRE

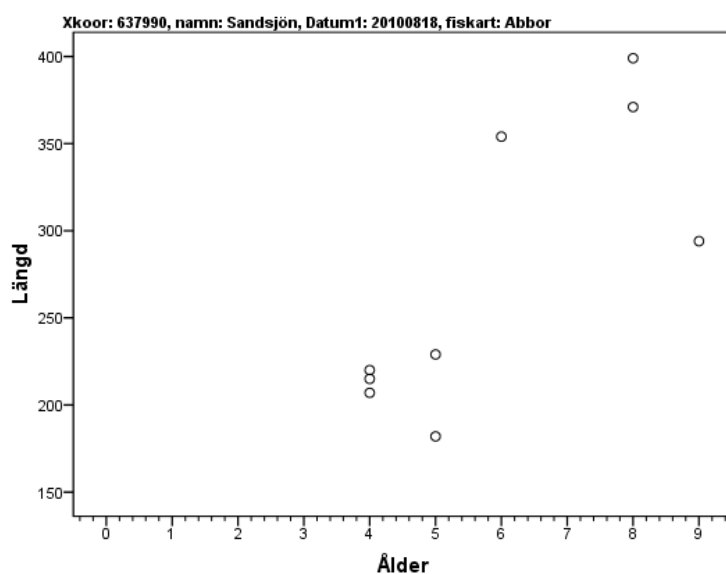
Vid en jämförelse med de nationella jämförvärdena kan konstateras att abborrbeståndet i Sandsjön var både fåtaligt och småvuxet jämfört med andra provfiskade sjöar i Sverige. I Sandsjön fångades 8,4 abborrar per nät, jämfört med 16,1 i ”genomsnittssjön”. Medelvikten var drygt 20 gram i Sandsjön jämfört med det nationella jämförvärdet på 66 gram. Fjölårsyngel och möjligtvis också årsyngel fanns representerade i fångsten. Det togs dock inga åldersprover på de minsta abborrarna.

Abborren i Sandsjön förekom rikligast på 3-6 meters djup (se Tabell 10). Småvuxna abborrar konkurrerar om samma föda som mört, vilka var dominerande mellan såväl 0-3 som 3-6 meters djup. Sandsjön hade liksom Fängen relativt ont om fiskätande abborre vid provfisket 2010. Predationstrycket på mört är sannolikt lågt från sjöns rovfiskbestånd.

Enligt genomförd åldersprovtagning varierar tillväxten till synes kraftigt mellan olika individer, sannolikt beroende på en högre tillväxt hos de individer som klarar av att livnära sig på större bytesfiskar. Detta kan vara en indikation på att konkurrens om föda föreligger, dels i form av inomartskonkurrens och dels i form av konkurrens med mört. Antalet analyserade abborrar var dock få och företrädesvis av större storlek, vilket medförde ökad risk för ett slumpmässigt resultat.



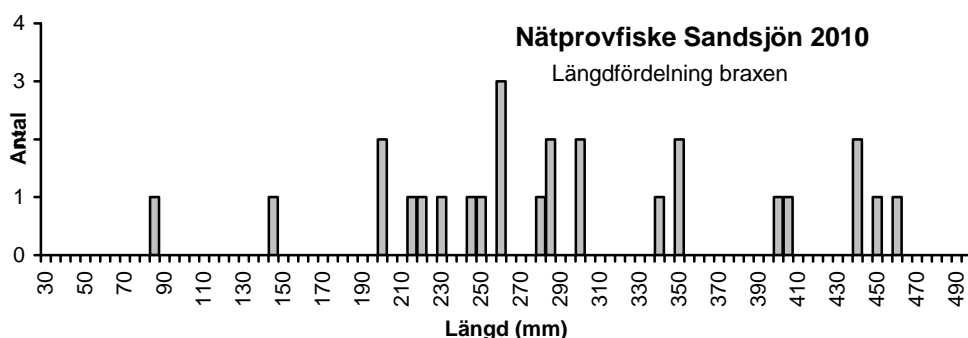
Figur 26. Längdfördelning hos de fångade abborrarna vid provfisket i Sandsjön 2010.



Figur 27. Längd hos de åldersanalyserade abborrarna i Sandsjön vid provfisket 2010.

### BRAXEN

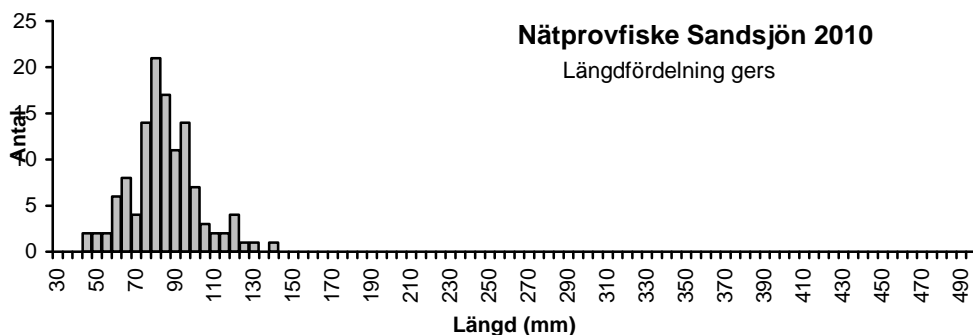
Vid provfisket i Sandsjön fångades 26 braxnar, vilket medförde en fångst per ansträngning på 0,8 individer per nät och 278,2 gram per nät. Fångst per ansträngning var sålunda något under det nationella jämförvärdet för andra sjöar med braxenbestånd. Braxen var vanligare förekommande i provfiskefångsten i Sandsjön än i Fängen. Braxen var talrik även vid det inventeringsfiske som genomfördes 1990.



Figur 28. Längdfördelning hos de fångade braxarna vid provfisket i Sandsjön 2010.

## GERS

Gers förekom vid provfisket i bestånd som låg i nivå med de nationella jämförvärdena. Fångsten var i genomsnitt 3,8 individer per nät eller 26,8 gram per nät. Vid provfisket 1990 fångades ingen gers i Sandsjön. Gersen har troligtvis spridit sig ifrån Fängen eller nedströms liggande Nöthultagölen och Käringsjön.



Figur 29. Längdfördelning hos de fångade gersarna vid provfisket i Sandsjön 2010.

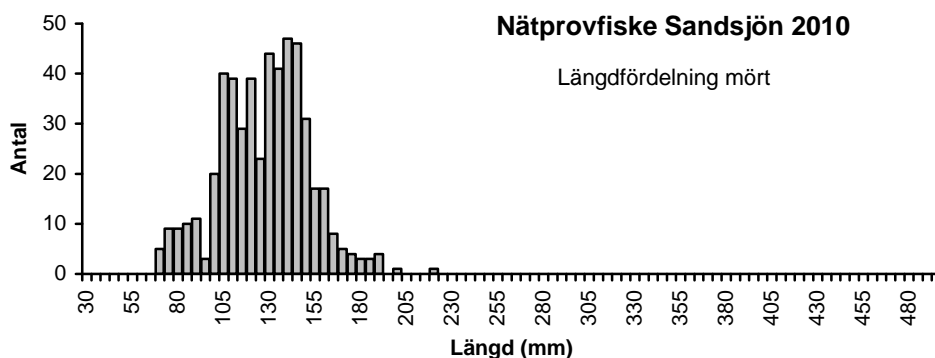
## GÄDDA

Fyra gäddor fångades vid provfisket i Sandsjön. Dessa var mellan 220 och 480 mm långa. Tre av gäddorna fångades i bottennäten, medan en gädda fångades pelagiskt. Stora gäddor rör sig ofta pelagiskt i sin jakt på föda. Varken pelagiska och bottensatta nät fångar gädda representativt vid provfiske.

## MÖRT

Mörtfångsterna vid provfisket låg antalsmässigt nästan i nivå med de nationella jämförvärdena (se Tabell 9). Däremot utgjordes mörtfångsterna till stor del av små fiskar, snittvikten var ungefär hälften av det nationella jämförvärdet (21,6 gram jämfört med 42 gram). Mörten dominerade fångsterna både antals- och viktmässigt och utgjorde tillsammans med braxen ca 70 % av totalfångsten med avseende på vikt under provfisket 2010. Sandsjön är alltså att beteckna som kraftigt karpfiskdominerad. Mörten var dominerande både antals- och viktmässigt även vid provfisket 1990.

Mörtens reproduktion fungerade tillfredsställande. De minsta mörtarna var med största sannolikhet fjolårsyngel (se Figur 51). Ensomriga mörtar är vanligtvis för små för att kunna fångas vid provfiske, även om det förekommer.



Figur 30. Längdfördelning hos de fångade mörtarna vid provfisket i Sandsjön 2010.

### SARV

En sarv på 200 mm fångades vid provfisket. Sarv förekommer sannolikt sparsamt i sjön.

### SIK

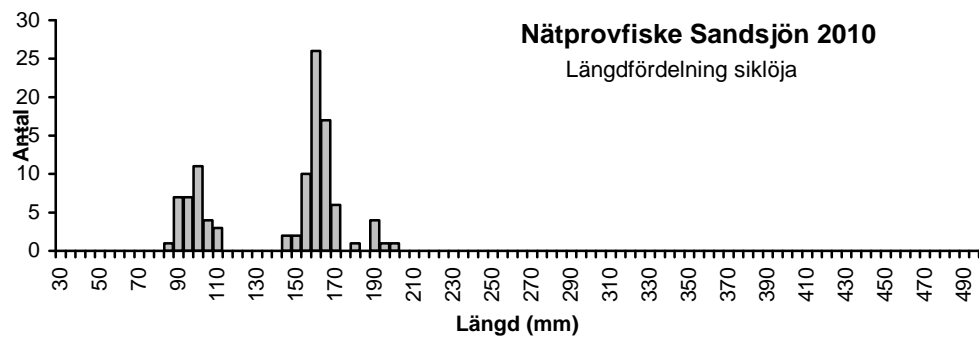
En sik fångades i de pelagiska översiktsnäten och ytterligare en i de bottensatta näten. Det var glädjande att kunna fastställa att arten fortfarande fanns kvar även om beståndet troligtvis var mycket gles. De fångade sikarna var 200 mm, respektive 305 mm. Vid sjuttioåtlets provfisken var sik vanligare än siklöja i såväl Sandsjön som Fängen.

### SIKLÖJA

Tätheterna av siklöja var något lägre i Sandsjön än i den genomsnittliga provfiskade sjön i såväl bottensatta nät som pelagiska nät (se Tabell 3 och Tabell 5). Beståndsutvecklingen för sik och siklöja har med härledning av provfiskeresultatet varit liknande i Både Fängen och Sandsjön. Siklöjan var mera vanligt förekommande 2010 än 1976 och har troligtvis kunnat ta över den nisch som siken tidigare ockuperade. Dock är den gängse uppfattningen bland fiskerättsägare i Fängen och Sandsjön att den totala mängden av sik och siklöja gemensamt har minskat.

Siklöjan trivs i kallt vatten och uppehåller sig ofta nedanför språngskiktet, där de mestadels livnär sig av djurplankton. Fängen har på grund av sitt stora medeldjup en förhållandevis stor pelagial. Där var siklöjan den vanligaste förekommande fiskarten (se Figur 24). Vid standardiserat provfiske mäts inte fisktätheten i pelagialen lika ingående som utmed sjöarnas botten.

De minsta siklöjorna i fångsten härstammade sannolikt från leken under hösten året innan. Troligtvis var leken 2008 lyckosam i både Sandsjön och Fängen, vilken representeras av den stora ”puckeln” i längdfördelningsdiagrammet. Då siklöjan är 2 – 6 somrar gammal tenderar dock tillväxten ofta att sakta in, vilket gör det svårt att skilja på de olika årsklasserna i längdfördelningsdiagrammet. Tätheterna av siklöja varierar ofta kraftigt mellan olika år, beroende på konkurrens mellan olika årsklasser (Persson, et.al., 2011).



Figur 31. Längdfördelning hos de fångade siklöjorna vid provfisket i Sandsjön 2010.

## Tängsjön

Sjönamn	Avrinningsområde:	Koordinater (RT90)	
Tängsjön	98	637973	140507
Sjöyta (km <sup>2</sup> ):	Maxdjup (m):	Omsättnings tid (år):	Höjd över havet (m):
0,42	6	0,26	201,5

## Sammanfattning

Tängsjön provfiskades natten mellan 17 och 18 augusti 2010. Fisket utfördes enligt standardiserad metod för provfiske med översiktsnät (SIS, Swedish standard Institute, 2006). På grund av Tängsjöns ringa storlek och maxdjup provfiskades sjön endast med 8 botten-satta nät, men inga pelagiska nät.

Sex arter fångades vid provfisket – abborre, braxen, gers, gös, mört och sarv. Även spår av ål förekom i näten i form av så kallade ålsnurror. Gös har i Vaggerydsortens fiskevårdsområde endast planterats in i Sandsjön och Fängen, men det är bara i Tängsjön som gösen ännu så länge etablerat ett livskraftigt bestånd. Gädda finns också i Tängsjön, men arten fångades inte vid provfisket.

Sjöns fisksamhälle bestod av relativt få och småvuxna individer (låg fångst per anstränging). Hämmande för den totala fiskproduktionen är sannolikt periodvisa surstötter, samt transport av organiskt material från skogs- och myrmark kring sjön. Det organiska materialet resulterar i syrebrist då materialet bryts ned i sjön. Det låga siktdjupet leder troligtvis också till en relativt låg primärproduktion.

Bedömningen av Tängsjöns ekologiska status var god med avseende på fisk. Dock balanse-rade bedömningen, liksom bedömningen för Sandsjön, på gränsen mellan måttlig och god (risken för felklassning var närmare 50 %). De två fångade gösarna påverkar utfallet hos många av de ingående indikatorerna i sjön, vilket gör resultatet svårbedömt. Risken för en slumpmässig bedömning torde vara större då många av indikatorerna påverkas av några få individer. De fångade gösarna påverkar indikatorerna fångst/nät med avseende på vikt, medelvikten i den totala fångsten, potentiellt fiskätande abborrfiskar och den viktmässiga artdiversiteten. Dock visar resultatet än större sannolikhet för god status om man plockar bort gösarna från provfiskeresultatet. Slutsatsen är alltså att sjön uppnår god status med avseende på fisk.

Försumningsgrad	Måluppfyllelse kalk	Rovfisk- eller karpfiskdominerad	Ekologisk status
1	Kalkas ej	Rovfisk	God



## Bakgrund



Figur 32. Tängsjön vid provfisket 2010. Flytbladsvegetation i form av näckrosor var vanligt förekommande i delar av sjön.

### OMRÅDESBESKRIVNING

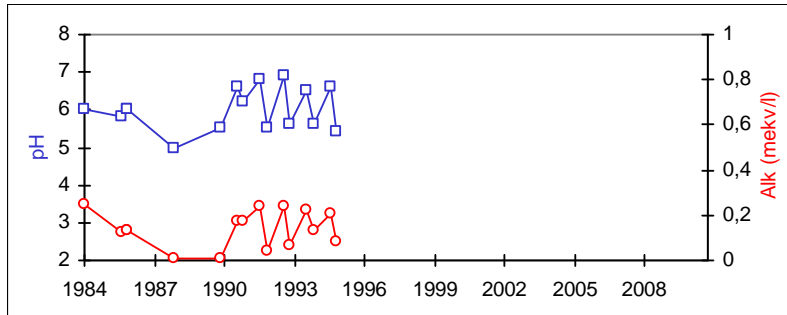
Tängsjön ingår i Lagans vattensystem och är belägen 5 km nordost om Vaggeryd. Höjden över havet är 201,5 meter, det vill säga på ungefär samma nivå som Sandsjön. De båda sjöarna är sammankopplade med varandra genom ett kortare sund. Tängsjön är en humös oligotrof - mesotrof sjö med en areal på 42 hektar och ett största djup noterat till 6 meter. Utöver de mestadels flacka stränderna växer en ställvis riklig sjövegetation bestående av bland annat näckrosor och bladvass. Sjöns botten är företrädevis dyiga.

Omgivningen domineras av tallskog, men även en hel del myrmark förekommer. Tillrinningsområdet är 12 km<sup>2</sup> stort och består mestadels av skogs- och myrmark med inslag av odlingsmark. Vandringshinder finns dels 2,5 km nedströms vid Käringsjöns utlopp, dels ca 5,5 km uppströms i Lagan. Viss bebyggelse i form av sommarstugor förekommer runt sjön.

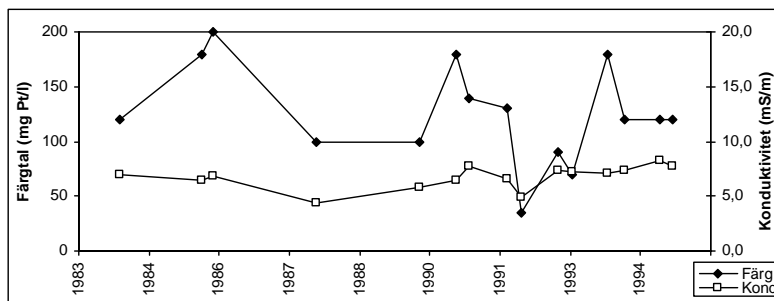
Enligt Länsstyrelsens fiskregister förekommer i Tängsjön abborre, braxen, gers, gädda, lake, mört, sarv ål och gös. Tängsjön är den enda sjön inom Vaggerydsortens fiskevårdsområde där gösen efter utsättningar lyckats etablera ett livskraftigt och fiskbart bestånd.

## VATTENKEMI

Det var länge sedan provtagning med avseende på vattenkemi ägde rum i sjön. Från mitten av åttiotalet till mitten av nittiotalet, varifrån våra mätvärden härstammar, utsattes Tängsjön periodvis för surstötter. Sjön kalkas inte.



Figur 33. pH- och alkalinitetsdata för Tängsjön.



Figur 34. Färg- och konduktivitetsdiagram för Tängsjön.

Vattnet i Tängsjön var vanligtvis starkt färgat enligt de undersökningar som gjordes mellan 1983 och 1984, vilket troligtvis beror på tillrinningsområdet som till stora delar består av barrskog och mossmark. Siktförhållandena är således dåliga i Tängsjön. Detta bekräftades av siktdjupmätningen vid provfisket, som visade på ett siktdjup på 0,9 meter. Mätningar beträffande näringshalter saknas tyvärr i Tängsjön.

## SPORTFISKESITUATION OCH FISKETRYCK

Uppgifter beträffande fiskekortsförsäljning från Vaggerydsortens fiskevårdsområdesförening visar att fiskevårdsområdet är relativt populärt ur sportfiskesympunkt. De senaste tre åren (2008 – 2010) har man sålt mellan 77 och 115 årskort samt mellan 92 och 148 dagkort. Troligtvis sker större delen av sportfisket i Fängen och Sandsjön. Arter som prefereras vid sportfiske är vanligtvis rovfiskarter som abborre, gädda och gös. Sannolikt bedrivs fisket mera ensidigt och mera inriktat på rovfisk idag än förr. Tängsjön är den enda sjön i fiskevårdsområdet som håller ett fiskbart bestånd av gös, varför riktat fiske efter gös förekommer i sjön. I förhållande till ytan sker troligtvis ett relativt omfattande sportfiske i sjön. Husbehovsfisket har enligt fiskerättsägare minskat i fiskevårdsområdet som helhet.

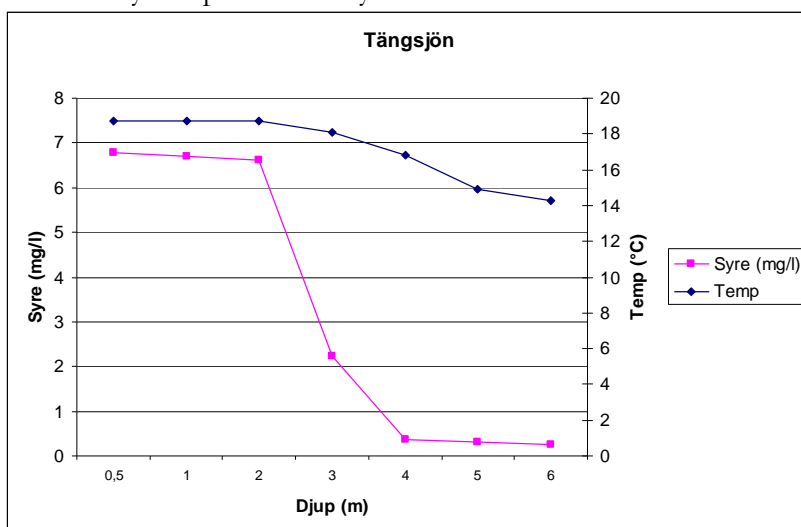
## Provfiskeresultat

Tabell 14. Provfiskeuppgifter

Sjönamn	Koordinater (RT90)	Datum 1:a nätläggningen		
Tängsjön	637973 140507	20100817		
Yttemperatur (°C)	Bottentemperatur (°C)	Siktdjup (m)	Antal bottennät	Antal pelagiska nät
18,7	14,3	0,9	8	0

Tängsjön provfiskades av Länsstyrelsen i Jönköpings län, med hjälp av Vaggerydsortens fiskevårdsområdesförening, mellan den 17:e och 18:e augusti 2010. Provfisket utfördes med standardiserad metodik varpå åtta stycken bottensatta nät lades ut. Fyra av näten placerades i djupzonen mellan 0-3 meter och fyra i djupzonen mellan 3-6 meter. Sjön är för grund för att kunna fiskas med pelagiska nät. En kraftig regnskur ägde rum i samband med provfisket, vilket troligtvis sänkte yttemperaturen något. Tängsjön är en sjö som på grund av sitt ringa djup och starkt färgade vatten sannolikt håller en relativt hög temperatur under sommarmånaderna. Förutsättningarna vid provfisket summeras i Tabell 14.

Syrehalten i Tängsjön var låg från 2-3 meters djup ner till botten. På grund av de låga syrehalterna fångades knappt någon fisk i de nät som låg mellan 3-6 meter djupt. Sjön tillförs stora mängder organiskt material från omgivande skogs- och myrmark. När detta bryts ner förbrukas syre. Syre förbrukas även när växtplankton som finns i sjön dör och bryts ner, vilket gör att syrehalten kan variera över dygnet med högre halter dagtid när växtplanktonens fotosyntes producerar syre.



Figur 35. Temperatur- och syreprofil vid provfisket i Tängsjön 2010.

Totalt fångades sex arter vid provfisket – abborre, braxen, gers, gös, mört och sarv. Förekomst av ål kunde också beläggas genom ålsnurror i näten. Antalsmässigt dominerade mört, följt av abborre och braxen. Två gösar på ungefär 1,6 kilo styck fångades och dessa dominerade den totala fångsten viktmsässigt, med cirka 49 % av totalfångsten. Mörten var, näst gösen, den vanligaste förekommande fiskarten med avseende på vikt.

I genomsnitt fångades 837 gram fisk/nät eller 15,1 individer/nät. Vikten och antalet per nät var relativt litet jämfört med de nationella jämförvärdena. Varken vikt eller antal per ansträngning var heller i nivå med förväntat i en sjö med Tängsjöns förutsättningar (jämfört med det beräknade EQR-8-värdet; se Tabell 17). Om inte de båda gösarna hade fångats hade vikten per ansträngning avvikit drastiskt mot det förväntade resultatet. I princip all fisk fångades mellan 0-3 meters djup, vilket berodde på de nästan syrefria förhållandena djupare än 3 meter.

**Tabell 15. Fångstuppgifter för bottensatta nät.** Jämförvärden för medellängd och medelvikt utan parentes anger nationella värden hämtade från NORS (SLU Aquas nätprovfiskedatabas). Jämförvärden inom parentes anger jämförvärden för Jönköpings län.

Fiskart	Abborre	Braxen	Gers	Gös	Mört	Sarv	Totalt
Antal	30	7	2	2	79	1	121
Vikt (g)	886	915	8	3278	1363	245	6695
Antal per nät	3,8	0,9	0,3	0,3	9,9	0,1	15,1
<b>Jämförvärde</b>	<b>16,1</b>	<b>3</b>	<b>3,9</b>	<b>1,6</b>	<b>17,3</b>	<b>1,5</b>	<b>31,6</b>
Vikt per nät	110,8	114,4	1	409,8	170,4	30,6	836,9
<b>Jämförvärde</b>	<b>641</b>	<b>395,8</b>	<b>28,6</b>	<b>309</b>	<b>460,2</b>	<b>92,5</b>	<b>1468</b>
Antal % av tot	24,8	5,8	1,7	1,7	65,3	0,8	100
Vikt % av tot	13,2	13,7	0,1	49	20,4	3,7	100
Medellängd (mm)	116,5	229,3	70	580	119,9	260	
<b>Jämförvärde</b>	<b>150 (125)</b>	<b>221 (227)</b>	<b>98 (89)</b>	<b>214 (242)</b>	<b>150 (133)</b>	<b>156 (149)</b>	
Medelvikt	29,5	130,7	4	1639	17,3	245	
<b>Jämförvärde</b>	<b>66 (47)</b>	<b>195 (277)</b>	<b>12 (8)</b>	<b>215 (489)</b>	<b>42 (45)</b>	<b>84 (116)</b>	

**Tabell 16. Fångstuppgifter för bottensatta nät per djupzon.**

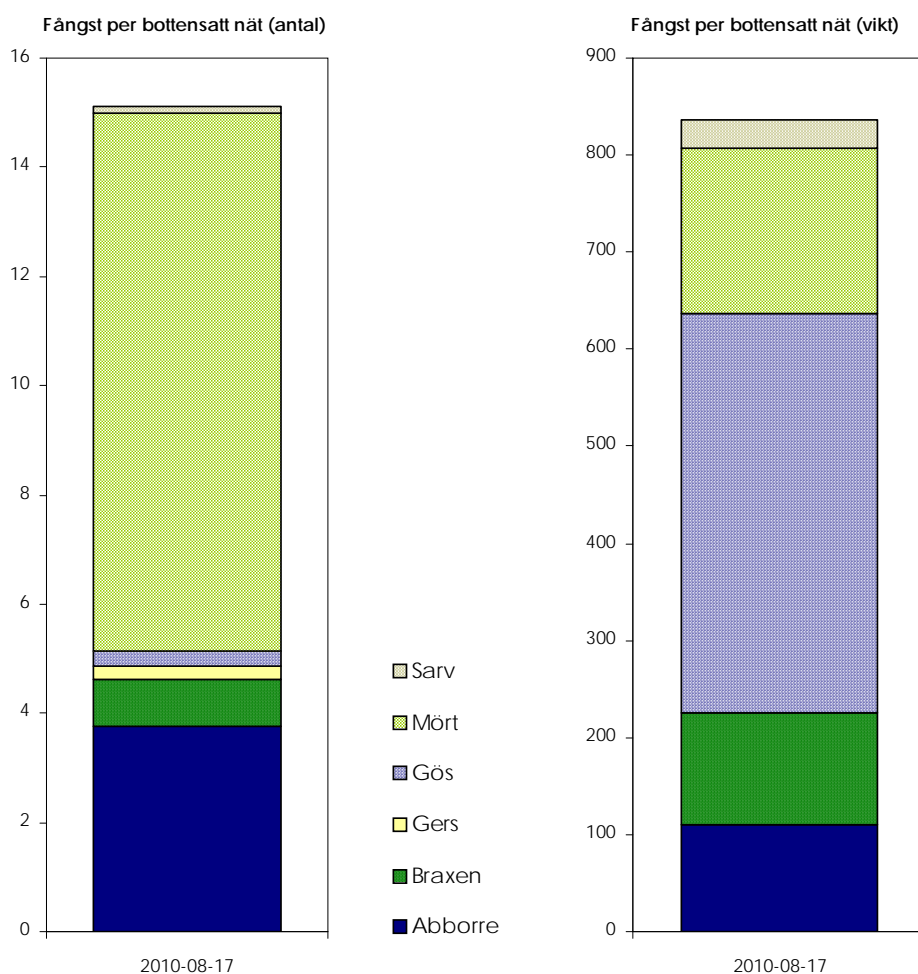
Fiskart		Abborre	Braxen	Gers	Gös	Mört	Sarv	Totalt
djupzon	F/A							
0-3m	antal	7,3	1,8	0,5	0,5	19,5	0,3	29,8
	vikt (g)	216,5	228,8	2	819,5	338,3	61,3	1666,3
3-6m	antal	0,3				0,3		0,5
	vikt (g)	5				2,5		7,5

## Övergripande bedömning

Tängsjön provfiskades 1977 av dåvarande länsfiskekonsulenten Birger Almér. Metodiken skiljer sig tyvärr åt så mycket att resultaten är ojämförbara. Främst på grund av att endast en maskstorlek per nät användes. Sjöns fisksamhälle var även 1977 dominerat av mört, men då både till antal och vikt. Jämfört med 1977 års provfiske fångades betydligt mer abborre 2010.

Sjöns fisksamhälle bestod 2010 av relativt få och småvuxna individer (låg fångst per ansträngning). Hämmande för den totala fiskproduktionen är sannolikt periodvisa surstötar, samt transport av organiskt material från skogs- och myrmark kring sjön. Det organiska materialet resulterar i syrebrist då materialet bryts ned i sjön. Det låga siktdjupet leder troligtvis också till en relativt låg primärproduktion.

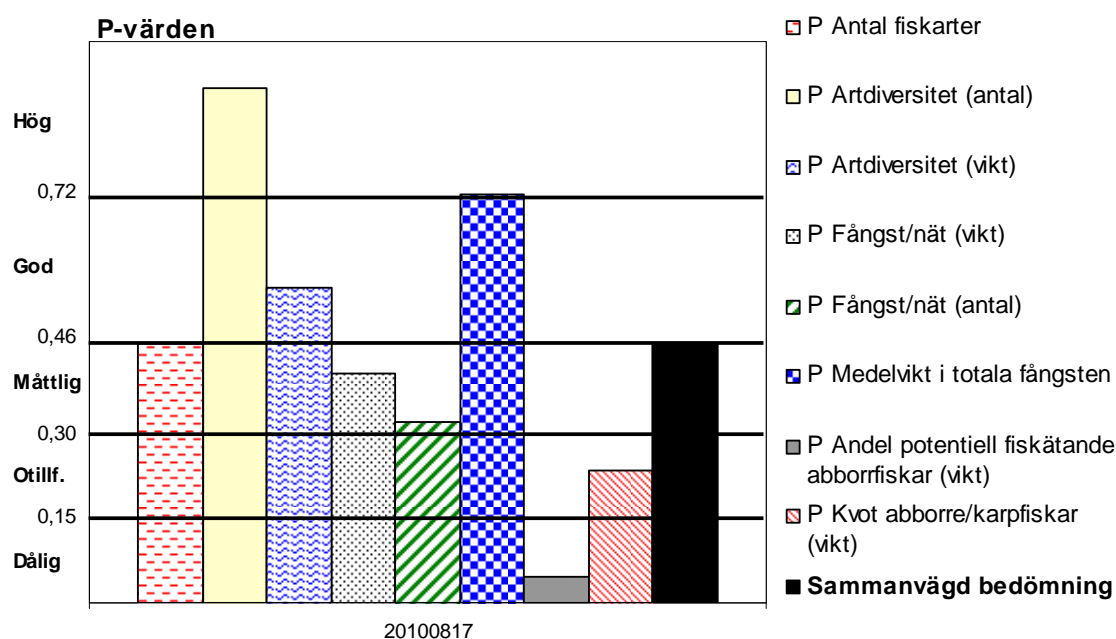
Tängsjöns ekologiska status med avseende på fisk bedöms vara god. Dock balanserade bedömningen, liksom bedömningen för Sandsjön, på gränsen mellan måttlig och god (risken för felklassning var närmare 50 %). De två fångade gösarna påverkar utfallet hos många av de ingående indikatorerna i sjön, vilket gör resultatet svårbedömt. Risken för en slumpmässig bedömning torde vara större då många av indikatorerna påverkas av några få individer. De fångade gösarna påverkar indikatorerna fångst/nät med avseende på vikt, medelvikten i den totala fångsten, potentiellt fiskätande abborrfiskar och den viktmässiga artdiversiteten. Dock visar resultatet än större sannolikhet för god status om man plockar bort gösarna från provfiskeresultatet. Slutsatsen är alltså att sjön ska ha god status med avseende på fisk.



Figur 36. Fångst per nät (antal samt vikt i gram) i de bottensatta näten vid provfisket 2010.

Tabell 17. Bedömning enligt standardiserade bedömningsgrunder (EQR8).

XKOOR	637973
YKOOR	140507
Datum	20100817
Typ av provfiske	Standardiserat
Sjö	Tängsjön
Antal fiskarter	6
Jämförvärde Antal fiskarter	4,8693137
P-värde Antal fiskarterarter	0,46223801
Artdiversitet (antal)	2,03375469
Jämförvärde Artdiversitet (antal)	2,09238655
P-värde Artdiversitet (antal)	0,91811328
Artdiversitet (vikt)	3,13768891
Jämförvärde Artdiversitet (vikt)	2,70102101
P-värde Artdiversitet (vikt)	0,56215052
Fångst/nät (vikt)	836,875
Jämförvärde Fångst/nät (vikt)	1228,44009
P-värde Fångst/nät (vikt)	0,40885541
Fångst/nät (antal)	15,125
Jämförvärde Fångst/nät (antal)	26,959644
P-värde Fångst/nät (antal)	0,32220142
Medelvikt i totala fångsten	55,3305785
Jämförvärde Medelvikt i totala fångsten	45,8565401
P-värde Medelvikt i totala fångsten	0,72737207
Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,55682887
Jämförvärde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,21107395
P-värde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,04777529
Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	0,35116924
Jämförvärde Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	1,2793813
P-värde Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	0,23427941
Medelvärde av P-värdena	0,46037318
Klassning av ekologisk status	2
<b>Ekologisk status</b>	<b>God</b>



Figur 37. Klassificering av provfiskeresultatet enligt EQR8 vid provfisket 2010. Figuren anger p-värden och ju närmare 1 desto närmare referensvärdet är provfiskeresultatet. Den sammanvägda bedömningen anger bedömningen av sjöns ekologiska status. Enligt vattendirektivet ska alla sjöar uppnå minst god ekologisk status.

## Artvis bedömning

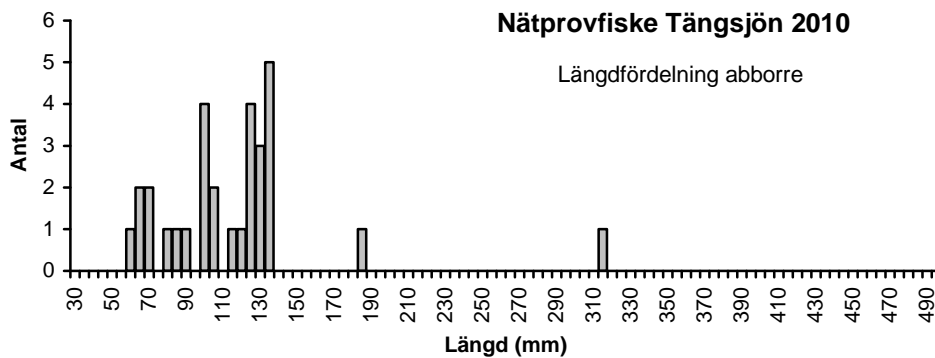
Nedan följer en artvis beskrivning av Tängsjöns fisksamhälle. Längdfördelning har tagits fram för abborre, braxen och mört. Med hjälp av sådana diagram kan man jämföra vilka längdklasser som dominerar inom respektive art och dra generella slutsatser om populationens status, eventuella konkurrenssituationer samt även se om vissa årsklasser saknas.

### ABBORRE

Tätheten av abborre i Tängsjön, var vid provfisket 2010 mycket låg. I genomsnitt fångades 3,8 abborrar, motsvarande 110,8 gram abborre per nät. Resultatet är långt under de nationella jämförvärdena. Abborrens medelstorlek är också låg. Antalet fiskätande individer är mycket få. Trots det fångades mer abborre 2010 än 1977, då endast fyra individer fångades på totalt elva nät. Abborren hämmas sannolikt i konkurrensen med framförallt mört, som var dominerande även vid provfisket 1977.

Produktionen som helhet är dock låg i Tängsjön och hämmas troligtvis både av surstötter och av syrebrist i sjöns djupare delar. De dåliga siktförhållandena i Tängsjön är inte optimala för abborren som är en visuellt beroende predator. Sannolikt är också förekomsten av gös hämmande för Tängsjöns abborrbestånd, då gösen både konkurrerar om föda med abborre och prederar på abborre.

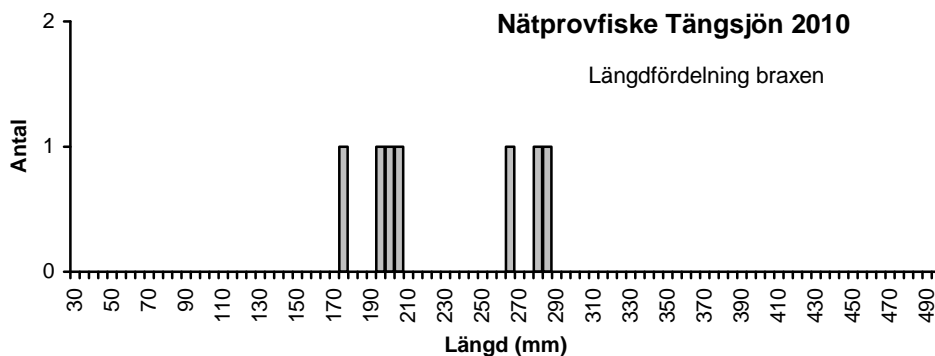
De minsta abborrarna i fångsten var årsyngel eller fjolårsyngel. Utan åldersanalys går det, utifrån fiskens storlek, inte säkert att bestämma dess ålder (se Figur 50). Inga åldersprover togs på de fångade abborrarna i Tängsjön.



Figur 38. Längdfördelning hos de fångade abborrarna vid provfisket i Tängsjön 2010.

## BRAXEN

Vid provfisket fångades sju braxnar på totalt åtta nät, vilket innebär att fångst per ansträngning var relativt låg sett till de nationella jämförvärdena. På grund av braxnarnas ringa storlek var även fångst per ansträngning med avseende på vikt relativt låg.



Figur 39. Längdfördelning hos de fångade braxarna vid provfisket i Tängsjön 2010.

## GÖS

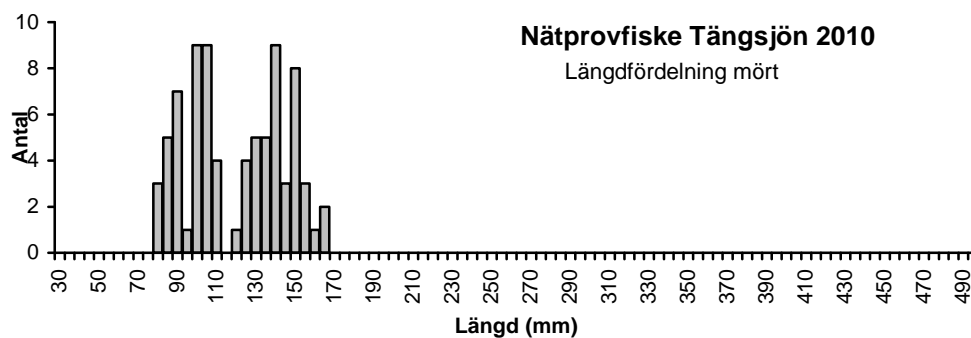
De fångade gösarna var 570, respektive 590 mm och vägde kring 1,6 kilo styck. Vid åldersanalys av de båda gösarna kunde konstateras att de båda var 9 år gamla, vilket innebär att gösarna härstammar från reproduktion i sjön. Tillväxten hos de åldersprovtagna gösarna var därmed relativt god jämfört med några andra gössjöar i länet (i paritet med Vidöstern och högre än i Ylen och Lagmanshagasjön) (Johansson, 2011, opublicerat). Eftersom bara två gösar fångats och åldersanalyserats lämpar sig resultatet inte för några mer långtgående slutsatser av vare sig tillväxt eller beståndsstatus.

Gös har satts ut i Fängen vid två tillfällen och i Sandsjön vid tre tillfällen under 90-talet. Dock är det bara i Tängsjön som gösen etablerat mera livskraftiga bestånd. I Sandsjön och Fängen sker bara sporadiska fångster av gös vid sportfiske, medan det i Tängsjön förekommer ett riktat fiske efter gös. En av fiskerättsägarna vid sjön får vid sportfiske allt från små gösar till fiskar uppåt 2,5 kg. Gösen konkurrerar troligtvis effektivt med abborre och gädda i Tängsjöns mörka vatten. Gös är känd för att vara en konkurrensstark predator vid dåliga siktförhållanden.



## MÖRT

Tätheterna av mört i Tängsjön är inte att betrakta som höga (i genomsnitt 9,9 mörtar per nät, jämfört med det nationella jämförvärdet på 17,3 mörtar). Produktionen i sjön som helhet är dock låg och mörten dominerar antalsmässigt fångsterna i Tängsjön. Medelstorleken var låg och större individer saknades. Antingen är tillväxten hos mörten låg eller så är de fångade mörtarna unga. Då ingen åldersanalys genomförts på mörtarna är det svårt att avgöra vilket som är fallet. De minsta mörtarna är troligtvis två- eller tresomriga. Ensomrig mört förekommer sällan i provfiskefångster på grund av sin ringa storlek.



Figur 40. Längdfördelning hos de fångade mörtarna vid provfisket i Tängsjön 2010.

## GERS OCH SARV

2 gersar respektive en sarv fångades vid provfisket. Gersarna mätte 50 och 90 mm, medan sarven var 260 mm lång.

## ARTER SOM INTE FÅNGADES VID PROVFIKET

Även gädda och ål förekommer, enligt Länsstyrelsens fiskregister, i Tängsjön. Gädda fångas inte representativt med provfiske, varför det inte är möjligt att uttala sig om gäddans beståndstatus utifrån det genomförda provfisket. Förekomst av ål kunde dock fastställas vid provfisket. Spår av ål, i form av så kallade ålsnurror, syntes i näten.

## Käringasjön

Sjönamn	Avrinningsområde:	Koordinater (RT90)	
Käringasjön	98	637854	140353
Sjöyta (km <sup>2</sup> ):	Maxdjup (m):	Omsättnings tid (år):	Höjd över havet (m):
0,33	10	0,04	201,5

### Sammanfattning

Käringasjön provfiskades natten mellan 20-21 augusti 2010. Fisket utfördes enligt standardiserad metod för provfiske med översiktsnät (SIS, Swedish standard Institute, 2006). Käringasjön är mindre till ytan än Tängsjön men provfiskades med fler nät (totalt 16 stycken) på grund av sitt större maxdjup. För att ett provfiske ska vara standardiserat ska fiskfaunan undersökas i samtliga djupzoner.

Fem arter fångades vid provfisket – abborre, braxen, gers, mört och sarv. Provfiskarens personliga reflektion var dessutom att ål var vanligt förekommande i Käringasjön. Ålsnurror förekom i samtliga nät placerade i den syresatta delen av vattenvolymen. Det finns också gädda i sjön, men ingen gädda fångades under provfisket.

Käringasjön är betydligt mer produktiv än de uppströms liggande sjöarna i fiskevårdsområdet. Fångst per ansträngning, både med avseende på vikt och antal, låg högre än de nationella jämförvärdena och högre än de förväntade värdena för en sjö av Käringasjöns typ (enligt EQR8).

Käringasjön bedöms ha god ekologisk status med avseende på fisk. En av de indikatorer som framförallt påverkade den ekologiska statusen i Käringasjön negativt var vikt per ansträngning. Den var betydligt högre än förväntat. Sett till Käringasjöns förutsättningar var detta inte oväntat då sjön sannolikt är näringsrikare än de uppströms liggande sjöarna och har ett lägre medeldjup än Fängen och Sandsjön. Jämfört med Tängsjön har Käringasjön bättre siktförhållanden (vilket tillåter primärproduktion ned till ett större djup), den drabbas aldrig av försurning och en större del av sjöns volym har goda syrehalter.

Kvoten mellan abborre och karpfiskar var låg. Detta berodde framförallt på den stora mängden fångad braxen, men även mört var mera vanligt förekommande än abborre med avseende på vikt. Indikatoren för andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar visade dock på ett något bättre värde beroende på några få stora abborrar i fångsten.

Försurningsgrad	Måluppfyllelse kalk	Rovfisk- eller karpfiskdominerad	Ekologisk status
1	Kalkas ej	Karpfisk	God

## Bakgrund



Figur 41. Käringasjön har en rik makrofytvegetation i sina grundare delar.

### OMRÅDESBESKRIVNING

Käringasjön ingår i Lagans vattensystem och är belägen 3,5 km nordost om Vaggeryd. Höjden över havet är 201,5 meter, det vill säga ca 17 meter över Fågelforsdammen, men i nivå med uppströms liggande Fängen och Sandsjön. Vattendragssträckan mellan Käringasjön och Fågelforsdammen, inkluderande två mellanliggande sjöar, uppgår till ca 8 kilometer. Käringasjön är en svagt humös, troligen mesotrof sjö med en areal på 0,33 km<sup>2</sup> och ett största djup noterat till 10 meter. Käringasjön, som ligger mitt i Lagans huvudfåra och har en medelbredd på under 300 meter har en omsättningstid på bara 0,04 år. Medeldjupet är 3,7 meter.

Sjön är utsatt för en kraftig igenväxning. Speciellt vid in- och utlopp samt utefter den norra stranden är vassutbredningen kraftig. Förutom övervattensvegetation växer även nate och näckrosor i sjön. De ursprungliga sandstränderna är delvis försumpade. Omgivningen utgörs huvudsakligen av björk och barrskog, men områden med myrmark förekommer också. Tillrinningsområdet är 102,9 km<sup>2</sup> stort och består mestadels av skogsmark med inslag av myr och odlingsmark. På sjöns södra sida ligger mycket sommarstugor. Vandringshinder finns vid sjöns utlopp samt ca 8 km uppströms i Lagan.

Enligt Länsstyrelsens fiskregister hyser Käringasjön bestånd av abborre, braxen, mört, sarv, gers, gädda och ål. Ål har satts ut i Käringasjön vid ett flertal tillfällen. Vid föregående provfiske genomfört 1977 fångades enbart abborre, gädda, mört och sarv.

## VATTENKEMI

Uppgifter om vattenkemi från Käringasjön är mycket knapphändiga. pH är endast uppmätt vid några få tillfällen, men värdet har alltid legat över 7 vid de mätningar som gjorts. Även uppströms liggande Fängen och Sandsjön saknar problem med försurning (se tidigare stycken om dessa sjöar). Inga provtagningar av näringsämneshalter har genomförts i Käringasjön. De mätningar av vattenfärg som gjorts visar på ett måttligt till betydligt färgat vatten. Vid provfisket uppgick sjöns siktdjup till 2,6 meter, vilket är att betrakta som måttligt enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.

## SPORTFISKESITUATION OCH FISKETRYCK

Uppgifter beträffande fiskekortsförsäljning från Vaggerydsortens fiskevårdsområdesförening visar att fiskevårdsområdet är relativt populärt ur sportfiskesympunkt. De senaste tre åren (2008 – 2010) har man sålt mellan 77 och 115 årskort samt mellan 92 och 148 dagkort. Troligtvis sker större delen av sportfisket i Fängen och Sandsjön. Arter som prefereras vid sportfiske är vanligtvis rovfiskarter som abborre, gädda och gös. Husbehovsfisket har enligt fiskerättsägare minskat i fiskevårdsområdet som helhet.

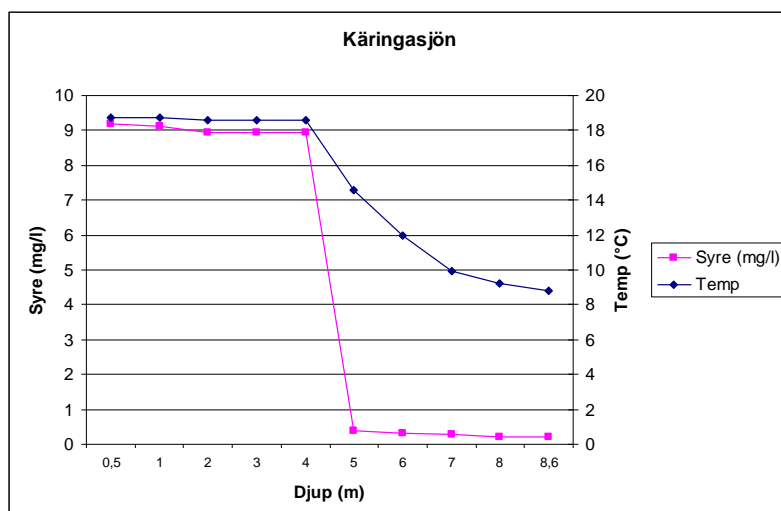
## Provfiskeresultat

Tabell 18. Provfiskeuppgifter

Sjönamn	Koordinater (RT90)	Datum 1:a nätläggningen		
Käringasjön	637854 140353	20100820		
Yttemperatur (°C)	Bottentemperatur (°C)	Siktdjup (m)	Antal bottennät	Antal pelagiska nät
18,7	8,8	2,6	16	0

Käringasjön provfiskades av Länsstyrelsen i Jönköpings län, med hjälp av Vaggerydsortens fiskevårdsområdesförening, mellan den 20:e och 21:e augusti 2010. Provfisket utfördes med standardiserad metodik varpå 16 stycken bottensatta nät lades ut. Fem av näten placerades i djupzonen mellan 0-3 meter, 6 i djupzonen mellan 3-6 meter och fem i djupzonen mellan 6-10 meter. Enligt riktlinjerna fiskas enbart sjöar över tio meters maxdjup med pelagiska nät och Käringasjön hyser inte heller några fiskarter som är utpräglat pelagiska, varför inga pelagiska översiktsnät användes vid provfisket.

Vattnet var väl syresatt ned till språngskiktet. Från 4-5 meters djup ned till botten rädde dock syrebrist vid provfisket. Ändock fångades några fiskar på djup större än 6 meter. Detta skulle möjligtvis kunna bero på att fiskarna fastnat medan nätet sjunkit mot botten. Syrehalterna skulle potentiellt kunna vara högre vid motsvarande djup på andra platser i sjön än där provtagningen ägde rum. Sjön har en snabb omsättningstid, vilket innebär att stora mängder vatten tillförs sjön i förhållande till dess volym. Detta kan medföra hög grad av sedimentation av organiskt material vid bottarna. När detta bryts ner förbrukas syre och näringsämnen frigörs.



Figur 42. Temperatur- och syreprofil vid provfisket i Käringasjön 2010.

Fem arter fångades vid provfisket – abborre, braxen, gers, mört och sarv. Provfiskarens personliga reflektion är dessutom att ål är vanligt förekommande i Käringasjön. Ålsnurror förekom i samtliga nät placerade i den syresatta delen av vattenvolymen.

I genomsnitt fångades 1813 gram fisk per nät eller 37,1 individer per nät. Fångst per ansträngning var alltså något högre än de nationella jämförvärdena, både med avseende på antal och vikt. Fångst per ansträngning var också högre än förväntat i en sjö med Käringasjöns förutsättningar (jämfört med det beräknade EQR-8-värdet; se Tabell 21). Fångsterna dominerades viktmässigt av braxen (64,5 % av totalvikten) och antalsmässigt av mört (61 % av totalantalet), vilket innebar att sjöns fisksamhälle var karpfiskdominerat.

Den högsta vikten per ansträngning uppmättes i djupzonen mellan 3-6 meter. Däremot var det fler individer per nät i den grundaste djupzonen. Mört, med tyngdpunkt på mindre individer, var dominerande på grunt vatten.

**Tabell 19. Fångstuppgifter för bottenfasta nät.** Jämförvärden för medellängd och medelvikt utan parentes anger nationella värden hämtade från NORS (SLU Aquas nätprovfiskedatabas). Jämförvärden inom parentes anger jämförvärden för Jönköpings län.

Fiskart	Abborre	Braxen	Gers	Mört	Sarv	Totalt
Antal	190	27	12	362	2	593
Vikt (g)	4302	18707	126	5778	92	29005
Antal per nät	11,9	1,7	0,8	22,6	0,1	37,1
<b>Jämförvärde</b>	<b>16,1</b>	<b>3</b>	<b>3,9</b>	<b>17,3</b>	<b>1,5</b>	<b>31,6</b>
Vikt per nät	268,9	1169,2	7,9	361,1	5,8	1812,8
<b>Jämförvärde</b>	<b>641</b>	<b>395,8</b>	<b>28,6</b>	<b>460,2</b>	<b>92,5</b>	<b>1468</b>
Antal % av tot	32	4,6	2	61	0,3	100
Vikt % av tot	14,8	64,5	0,4	19,9	0,3	100
Medellängd (mm)	98,5	359,2	91,3	116,4	155	
<b>Jämförvärde</b>	<b>150 (125)</b>	<b>221 (227)</b>	<b>98 (89)</b>	<b>150 (133)</b>	<b>156 (149)</b>	
Medelvikt	22,6	692,9	10,5	16	46	
<b>Jämförvärde</b>	<b>66 (47)</b>	<b>195 (277)</b>	<b>12 (8)</b>	<b>42 (45)</b>	<b>84 (116)</b>	

Tabell 20. Fångstuppgifter för bottensatta nät per djupzon.

Fiskart		Abborre	Braxen	Gers	Mört	Sarv	Totalt
djupzon	F/A						
0-3m	antal	16	2	2	44,8	0,4	65,2
	vikt (g)	408,6	942	18,8	615,4	18,4	2003,2
3-6m	antal	18,2	2,7	0,2	21,2		42,2
	vikt (g)	376,3	2004,7	4,3	413,8		2799,2
6-12m	antal	0,2	0,2	0,2	2,2		2,8
	vikt (g)	0,2	393,8	1,2	43,6		438,8

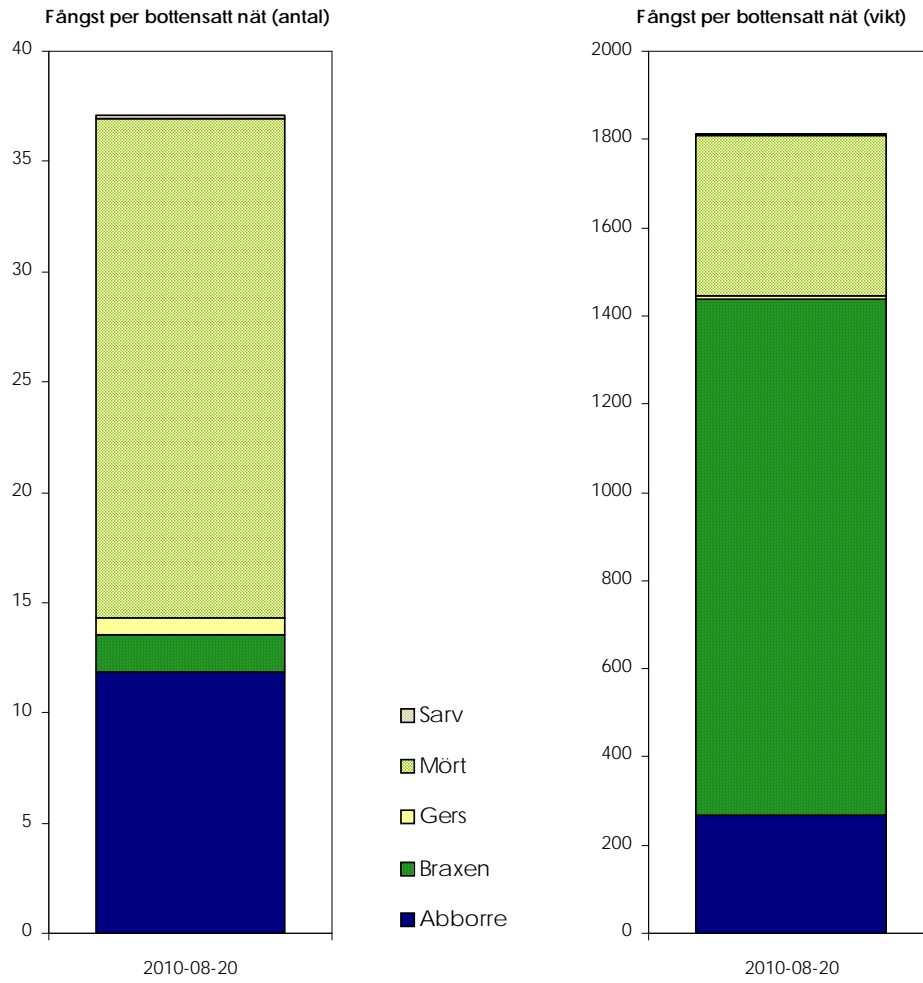
## Övergripande bedömning

Även Käringsjön provfiskades 1977 av dåvarande länsfiskekonsulent Birger Almér. Metodiken skiljde sig tyvärr åt så mycket att resultaten är ojämförbara. Framst på grund av att endast en maskstorlek per nät användes. I Käringsjön ägde också provfisket 1977 rum mycket sent (18-19 oktober). Vid det provfisket fångades ingen braxen. Även vid det tillfället var sjön karpfiskdominerad och mört utgjorde dryga 60 % av totalvikten.

Käringsjön är betydligt mer produktiv än de uppströms liggande sjöarna i fiskevårdsområdet. Fångst per ansträngning, både med avseende på vikt och antal, låg som nämnts tidigare högre än de nationella jämförvärdena och högre än de förväntade värdena för en sjö av Käringsjöns typ (enligt EQR8; se Tabell 21).

Käringsjön bedöms ha god ekologisk status med avseende på fisk. En av de indikatorer som framförallt påverkade den ekologiska statusen i Käringsjön negativt var fångst per ansträngning med avseende på vikt. Den var betydligt högre än förväntat. Sett till Käringsjöns förutsättningar var detta inte oväntat då sjön sannolikt är näringsrikare än de uppströms liggande sjöarna och har ett lägre medeldjup än Fängen och Sandsjön. Jämfört med Tängsjön har Käringsjön bättre siktförhållanden (vilket tillåter primärproduktion ned till ett större djup), den drabbas aldrig av försurning och en större del av sjöns volym är väl syresatt.

Kvoten mellan abborre och karpfiskar var låg. Detta berodde framförallt på den stora mängden fångad braxen, men även mört var mera vanligt förekommande än abborre med avseende på vikt. Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar var lägre än förväntat i en sjö av Käringsjöns typ. Dock var andelen högre i Käringsjön jämfört med övriga provfiskade sjöar i fiskevårdsområdet beroende på några få stora abborrar i fångsten.

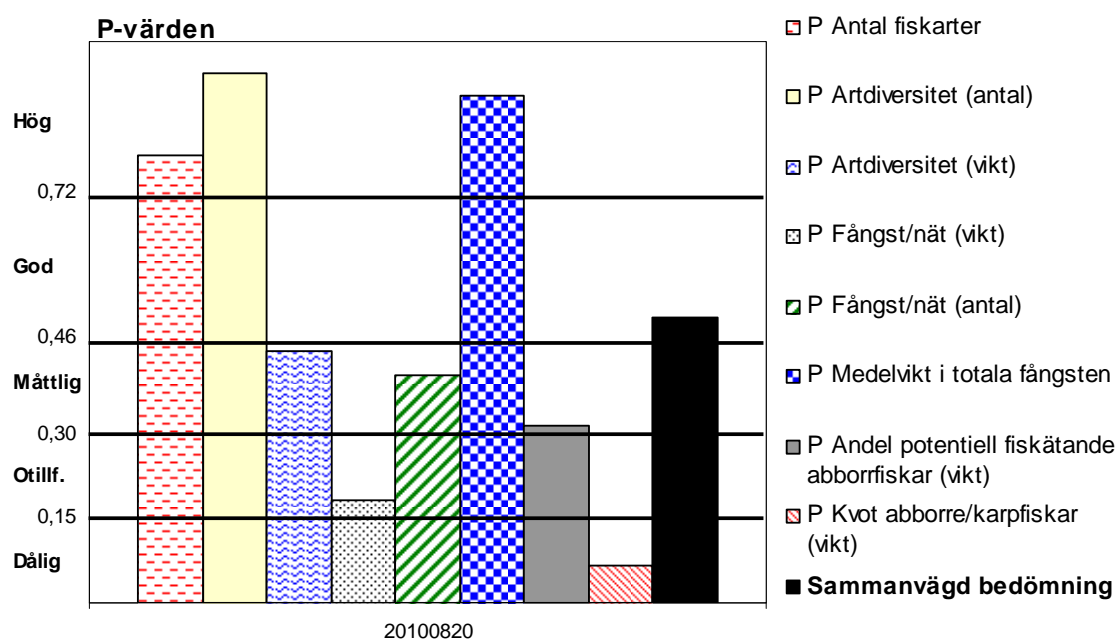


Figur 43. Fångst per nät (antal samt vikt i gram) i de bottensatta näten vid provfisket 2010.

Tabell 21. Bedömning enligt standardiserade bedömningsgrunder (EQR8).

XKOOR	637854
YKOOR	140353
Datum	20100820
Typ av provfiske	Standardiserat
Sjö	Käringasjön
Antal fiskarter	5
Jämförvärde Antal fiskarter	4,603914
P-värde Antal fiskarter	0,796767
Artdiversitet (antal)	2,092887
Jämförvärde Artdiversitet (antal)	2,052587
P-värde Artdiversitet (antal)	0,943664
Artdiversitet (vikt)	2,093445
Jämförvärde Artdiversitet (vikt)	2,664887
P-värde Artdiversitet (vikt)	0,448119
Fångst/nät (vikt)	1812,813
Jämförvärde Fångst/nät (vikt)	975,396
P-värde Fångst/nät (vikt)	0,182217
Fångst/nät (antal)	37,0625
Jämförvärde Fångst/nät (antal)	22,98412
P-värde Fångst/nät (antal)	0,40616
Medelvikt i totala fångsten	48,91231
Jämförvärde Medelvikt i totala fångsten	45,85654
P-värde Medelvikt i totala fångsten	0,904681
Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,079221
Jämförvärde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,255
P-värde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,314276
Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	0,175042
Jämförvärde Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	1,279381
P-värde Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	0,067259
Medelvärde av P-värdena	0,507893
Klassning av ekologisk status	2
<b>Ekologisk status</b>	<b>God</b>





Figur 44. Klassificering av provfiskeresultatet enligt EQR8 vid provfisket 2010. Figuren anger p-värden och ju närmare 1 desto närmare referensvärdet är provfiskeresultatet. Den sammanvägda bedömningen anger bedömningen av sjöns ekologiska status. Enligt vattendirektivet ska alla sjöar uppnå minst god ekologisk status.

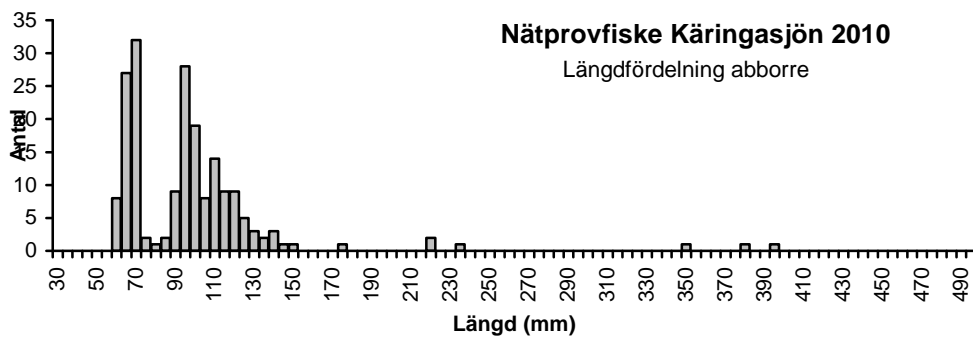
## Artvis bedömning

Nedan följer en artvis beskrivning av Käringsjöns fisksamhälle. Längdfördelning har tagits fram för abborre, braxen, gers och mört. Med hjälp av sådana diagram kan man jämföra vilka längdklasser som dominerar inom respektive art och dra generella slutsatser om populationens status, eventuella konkurrenssituationer samt se om vissa årsklasser saknas.

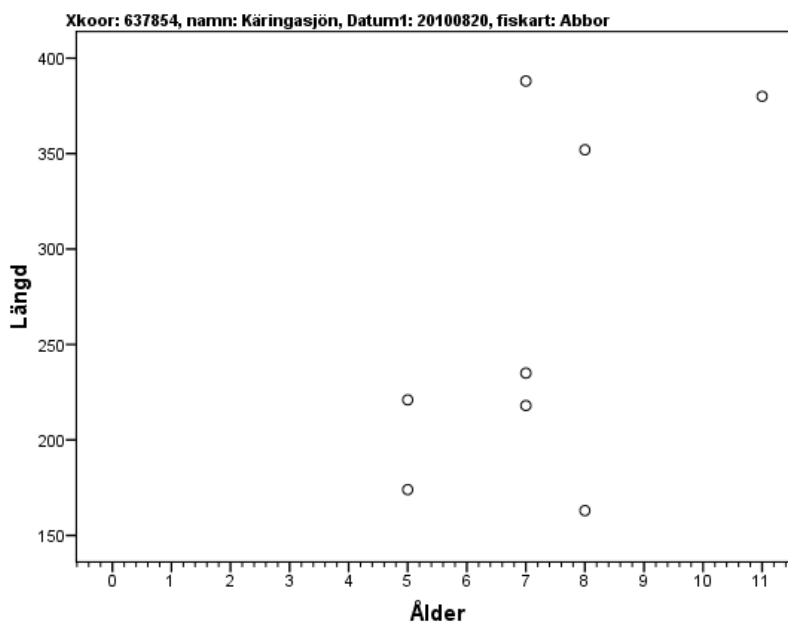
### ABBORRE

Tätheterna av abborre låg även i Käringsjön något under de nationella jämförvärdena, både beträffande antal och vikt. Käringsjön var dock den av de provfiskade sjöarna i fiskevårdsområdet som det 2010 fångades flest abborrar per nät i. Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar var, om än inte hög så i alla fall högre än i de andra sjöarna i området. Detta berodde framförallt på att några stora individer mellan 35 och 40 cm fångades.

De minsta abborrarna i fångsten utgör sannolikt en kombination av årsyngel och fjolårsyngel. Reproduktionen, i kombination med yngelöverlevnaden, har av provfiskeresultatet att döma, fungerat bra de senaste åren. Åldersprov togs på 8 abborrar från Käringsjön 2010. Liksom i de andra sjöarna dominerades abborrbeståndet av små individer. Enligt åldersprovtagningen var vissa av dem gamla, vilket tyder på att det kan råda hård inomartskonkurrens mellan abborrar av mindre storlek, samt konkurrens med mört. Vissa abborrar uppvisade dock en mycket hög tillväxt. Detta indikerar att tillgången på föda var desto rikligare då abborren nått en storlek då den kunde börja livnära sig av lite större bytesfiskar. Mönstret är liknande i de andra sjöarna inom fiskevårdsområdet och hade troligtvis blivit än tydligare om fler små individer hade provtagits i Käringsjön.



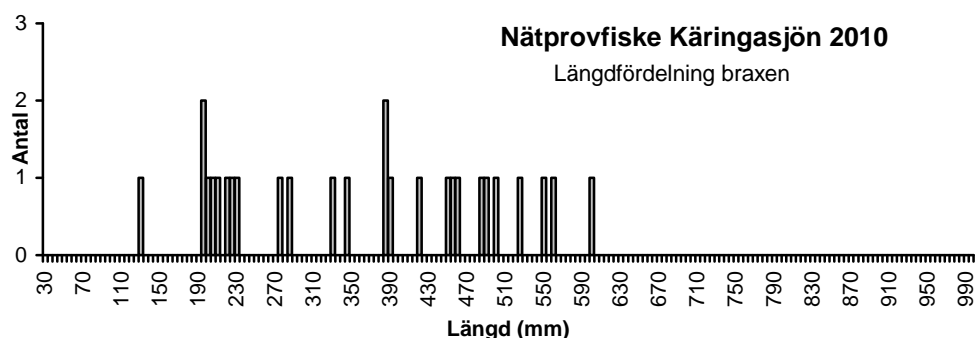
Figur 45. Längdfördelning hos de fångade abborrarna vid provfisket i Käringsjön 2010.



Figur 46. Längd hos de ålderanalyserade abborrarna i Käringsjön vid provfisket 2010.

## BRAXEN

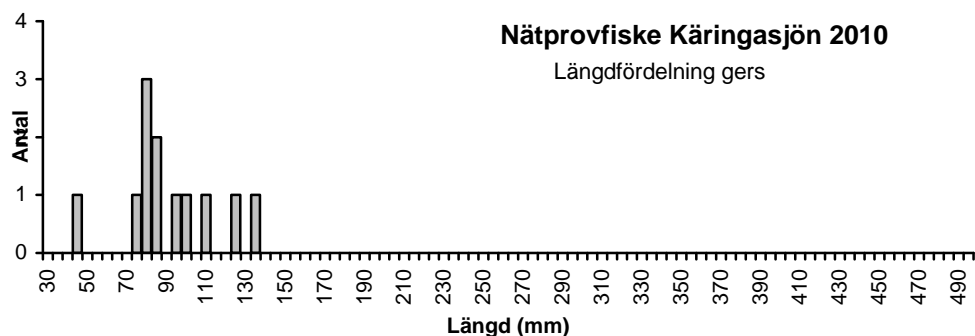
Under provfisket i Käringsjön fångades 27 braxnar, vilket medförde en fångst per ansträngning på 1,7 braxnar per nät. Vikt per nät var desto större. 1169 gram braxen per nät fångades, vilket innebar att braxen var den i särklass vanligaste förekommande fisken vikt-mässigt med 64,5 % av totalfångsten. Fångsten utgjordes således av en hel del stora braxnar. Braxen tycks trivas med att söka efter föda i sjöns mjuka sediment. Käringsjön har en kort omsättningstid och fungerar som en vidgning av Lagans huvudfåra där drivande partiklar hinner sedimentera, vilket medför mjuka bottenar. Eftersom en så stor andel av totalfångsten representerades av braxen bedöms Käringsjön som karpfiskdominerad. Braxen bidrar troligtvis till sjöns höga produktion genom frisättning av fosfor från sedimenten där den bökar runt i sin jakt på föda.



Figur 47. Längdfördelning hos de fångade braxarna vid provfisket i Käringasjön 2010.

### GERS

Gersen var vid provfisket 2010 inte så vanligt förekommande i Käringasjön. Endast 12 individer fångades. Eftersom gersen blivit vanligare i sjöarna uppströms vore det inte otroligt om tätheterna ökade även i Käringasjön framöver.

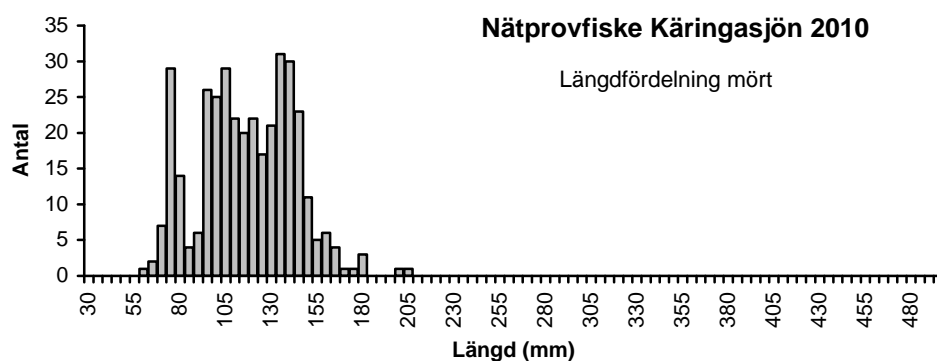


Figur 48. Längdfördelning hos de fångade gersarna vid provfisket i Käringasjön 2010.

### MÖRT

Mört förekom rikligt i Käringasjön och fångst per ansträngning låg antalsmässigt över det nationella jämförvärdet (22,6 mörtar per nät, jämfört med 17,3 mörtar per nät). Dock låg vikt per nät något under det nationella jämförvärdet, vilket indikerar en dominans av mindre individer i fångsterna. Mörtar kring 75 mm var vanligt förekommande i fångsten. Dessa fiskar var sannolikt 2- eller 3-somriga. Bland fiskar mellan 90 och 145 mm var fördelningen jämn antalsmässigt, medan mörtar över 150 mm var relativt ovanliga i fångsterna.

I likhet med de andra sjöarna inom fiskevårdsområdet var mörten mera vanligt förekommande än abborren även i Käringasjön. I en sjö som Käringasjön, som sannolikt är näringsrikare än de större och djupare sjöarna Fängen och Sandsjön, är det inte ovanligt med vitfiskdominans.



Figur 49. Längdfördelning hos de fångade mörtarna vid provfisket i Käringsjön 2010.

### SARV

TVå sarvar fångades vid provfisket. Dessa mätte 135 och 175 mm.

### ARTER SOM INTE FÅNGADES VID PROVFIKET

Även gädda och ål ska enligt uppgift förekomma i Käringsjön. Gädda fångas inte representativt i provfiskenät, varför gäddans beståndsstatus i Käringsjön inte går att avgöra utifrån det genomförda provfisket. Ål är sannolikt vanligt förekommande i Käringsjön. Provfiskarens personliga uppfattning var att ålsnurror var mycket vanligt förekommande i Käringsjön jämfört med många andra sjöar.

## Referenser

Appelberg, M., laboratorieförstare Akvatiska resurser på SLU, muntligen, 1996.

Dahlberg, Magnus., 2007. Redovisning av sötvattenlaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2006. Fiskeriverket, 2007-04-27.

Haag et al., 2010. Kalkplan 2011 - Verksamhetsplan för kalkningsverksamheten. Länsstyrelsen i Jönköpings län. Meddelande 2010:23.

Haag et al., 2011. Åtgärdsplan 2011-2015 - Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten. Länsstyrelsen i Jönköpings län. Meddelande 2011:05.

Holmgren, et.al., 2007. Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar. Utveckling och tillämpning av EQR8. Fiskeriverket, Finfo 2007:3.

Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2011. Fiskregistret.

Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2011. Fiskutsättningsregistret.

Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2011. Sjöregistret.

Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2011. Vattenkemidatabasen.

Naturvårdsverket, 2000. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket, Stockholm. Rapport 4913.

Persson et.al., 2011. Ekologi för fiskevård. Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund, Sportfiskarna. ISBN: 978-91-86786-41-0.

Pethon, Per., Svedberg, Ulf., 2000. Fiskar. Bokförlaget Prisma. ISBN: 91-518-3439-1.

SIS, Swedish standard Institute, 2006. Vattenundersökningar - Provtagning av fisk med översiktsnät. SS-EN 14757:2006 Tillgänglig: <http://www.sis.se> [2011-11-22].

Bilagor

## Bilaga 1. Jämförelsematerial och bedömningsgrunder (EQR8)

### Bakgrund

EQR8 är ett fiskindex för sjöar baserat på åtta indikatorer, vilka man får ut från resultaten i standardiserade provfisken med bottensatta nät. EQR8 påminner om FIX, vilket var de gamla bedömningsgrunderna för sjöar. Båda metoderna jämför det observerade värdet med ett förväntat normaltillstånd som beräknas utifrån omgivningsfaktorer för varje enskild sjö. EQR8 inkluderar dock fler insamlade data än FIX vilket ger möjlighet till ett bättre referensvärde. Ett viktigt urvalskriterium är att de ingående indikatorerna är känsliga för påverkan, främst eutrofiering och försurning. Alla indikatorer i EQR8 är dubbelsidiga vilket betyder att de reagerar på både låga och höga värden.

Beräkningarna av indikatorerna i EQR8 ger ett sannolikhetsvärde, P-värde, mellan 0 och 1 där 1 betyder att det observerade värdet av indikatorn sammanfaller med referensvärdet. Den sammanvägda bedömningen av vattnets ekologiska status med avseende på fisk är medelvärde av dessa P-värden. Ju närmare 1 medelvärde av P-värdena ligger, desto högre ekologisk status. Man bör dock komma ihåg att EQR8 är just ett automatiskt framräknat index, vilket kan innebära att det finns risk för felklassning av ett vatten. I ”Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar konstateras att sannolikheten för felklassning mellan god och måttlig status är hela 37 % (det vill säga risken att en påverkad sjö klassas som opåverkad/referens eller tvärtom). Det är därför av stor vikt att ”ta på sig de kritiska glasögonen” vid granskning av det resultat som EQR8 ger.

Förutsättningar för statusbedömning med EQR8:

- 1) Sjön ska ha naturliga förutsättningar att hysa fisk. Ett antagande som kan grundas på historiska data eller expertbedömning utifrån kännedom om förhållanden i liknande sjöar.
- 2) Provfisken måste utföras med Nordiska översiktsnät och enligt standarden för provfisken beskriven i Handboken för miljöövervakning.
- 3) Befintliga uppgifter om sjöns altitud, sjöarea, maxdjup, årsmedelvärde i lufttemperatur, och sjöns belägenhet i förhållande till högsta kustlinjen ska dokumenteras.

Bedömningarna blir teoretiskt mer osäkra för sjöar närmare gränserna av och utanför de intervall som ingick i referensmaterialet; altitud 10 - 894 m över havet, sjöarea 2 - 4236 ha, maxdjup 1 - 65 m, årsmedelvärde i lufttemperatur -2 - 8 °C (K. Holmgren m.fl. 2006).

### De ingående indikatorerna i EQR8

EQR8 utgår från observerade värden i åtta indikatorer, varav alla primärt beräknas ur den standardiserade fångsten med bottensatta nät. Om ytterligare någon art fångas i pelagiska nät, räknas den dock med i antal inhemska arter. De åtta indikatorerna är:

**1) ANTAL INHEMSKA FISKARTER**

Ju fler arter som förekommer desto större är artdiversiteten. Till inhemska arter räknas sådana arter som fanns i landet före 1900-talets början. Detta innebär att karp, regnbåge, bäckröding, kanadaröding, strupsnittsöring och indianlax inte räknas som inhemska. Man tar inte hänsyn till att inhemska arter har planterats ut till områden som ligger utanför artens naturliga utbredningsområde. I praktiken innebär detta att antal arter i sjön nästan alltid är detsamma som antal inhemska arter.

**2) ARTDIVERSITET SIMPSON 'S D, ANTAL INDIVIDER**

Beräknas som  $1 / (S \sum P_i^2)$ , där  $P_i$  = numerär andel av art  $i$ , och summeringen görs över samtliga arter i fångsten (Holmgren, et.al., 2007).

Diversitetmåtten beskriver hur mängden fisk av olika arter förhåller sig till varandra. Ett högt diversitetsvärde indikerar att arterna är jämt fördelade medan ett lågt värde tvärtom indikerar att fisksamhället i hög grad domineras av en eller ett fåtal arter. I en sjö påverkad av någon miljöstörning kan man förvänta att diversiteten sjunker som en följd av att vissa fiskarter ökar i omfattning på andra arters bekostnad. Exempelvis klarar abborre och gädda sura förhållanden bättre än mört och braxen, medan mört, braxen och andra karpfisker gynnas i näringsrika sjöar på bekostnad av rovfisker (Dahlberg, 2007).

**3) ARTDIVERSITET SIMPSON 'S D, BIOMASSA**

Beräknas som  $1 / (S \sum P_i^2)$ , där  $P_i$  = viktsandel av art  $i$ , och summeringen görs över samtliga arter i fångsten (Holmgren, et.al., 2007). För mer information om diversitetsmåtten – se indikator 2.

**4) RELATIV BIOMASSA AV INHEMSKA FISKARTER**

Total vikt av alla inhemska arter (läs alla arter), dividerat med antal nät. Indikatorn speglar i hög grad näringshalten och ökar således från näringsfattiga till näringsrika sjöar (Dahlberg, 2007).

**5) RELATIVT ANTAL INDIVIDER AV INHEMSKA ARTER**

Totalt antal individer av alla inhemska arter (läs alla arter), dividerat med antal nät. Indikatorn speglar i hög grad näringshalten och ökar således från näringsfattiga till näringsrika sjöar (Dahlberg, 2007).

**6) MEDELVIKT I TOTALA FÅNGSTEN**

Totalvikten av alla arter divideras med totalt antal individer av alla arter. Medelvikten beror på storleksstrukturen i fisksamhället och har indirekt koppling till åldersstrukturen. Medelvikten kan exempelvis öka vid bristande rekrytering och minska vid högt fisketryck på stora individer. Medelvikten kan vara lågt i näringsrika sjöar som domineras av småfisk, eller högt om biomassan domineras av stora individer (Dahlberg, 2007).

**7) ANDEL POTENTIellt FISKÄTANDE ABBORRFISKAR AV TOTALA FÅNGSTEN BASERAD PÅ BIOMASSA**

Andelen potentiellt fiskätande abborre antas öka linjärt från 0 vid upp till 120 mm längd till 1 vid över 180 mm. Vid längder däremellan beräknas andelen som  $1 - ((180 - \text{längd}) / 60)$ .

Individvikterna hos abborre uppskattas som vikt (g) = a · längd (mm) b, där a = 3,377 · 10<sup>-6</sup>, och b = 3,205. Varje uppskattad individvikt multipliceras sedan med den längdberoende andelen fiskätande enligt ovan. Summan av produkterna blir biomassan av fiskätande abborre, som sedan adderas till eventuell biomassa av gös. Slutligen divideras den totala summan av fiskätande abborrfiskar med den totala biomassan av alla arter i fångsten (Holmgren, et.al., 2007).

Måttet indikerar avvikelser i fisksamhället, vanligen beroende på att mört, braxen och andra karpfiskar gynnas av näringsrika förhållanden. Den konkurrenssvaga abborren hämmas då i sin tillväxt och får svårt att nå fiskätande storlek, vilket resulterar i en relativt låg andel fiskätande abborrfiskar. I riktigt sura sjöar kan andelen bli mycket hög men då beror det på att rekryteringen uteblivit under en följd av år och endast stora individer återstår. Även det omvända är vanligt i sura sjöar, dvs. en mycket låg andel fiskätande abborrfiskar, som då ofta beror på att abborren har en mycket dålig tillväxt (Dahlberg, 2007). Anledningen till att gädda inte ingår i indikatorn är att gädda normalt underrepresenteras vid provfiske.

## 8) KVOT ABBORRE/INHEMSKA KARPFISKAR BASERAD PÅ BIOMASSA

Total vikt av abborre dividerat med total vikt av alla förekommande karpfiskar (Holmgren, et.al., 2007). Generellt ökar andelen karpfisk (familjen *cypripidae*) med ökad näringsrikedom i en sjö. Till karpfiskar räknas asp, braxen, benlöja, björkna, elritsa, faren, id, mört, ruda, sarv, stäm, sutare och vimma. Andelen mörtfiskar/total fiskbiomassa ligger i en mesotrof sjö runt ca 50 % (Appelberg, M. muntl. 1996). Ett lågt värde innebär att sjön domineras av karpfiskar vilket kan vara en indikation på att sjön är näringsrik och möjligen eutroferad.

## Klassning av ekologisk status

Tabell 22. Klassning av ekologisk status (inklusive gränsvärden för de olika klassningarna).

Klass och Status	Gränsvärde EQR8 (medelvärde av p-värden för de 8 indikatorerna)
1. Hög	≥0,72
2. God	≥0,46 och <0,72
3. Måttlig	≥0,30 och <0,46
4. Otillfredsställande	≥0,15 och <0,30
5. Dålig	<0,15

Den ekologiska statusen är den sammanvägda bedömningen av alla ingående indikatorer i EQR8 och bygger på medelvärden av framräknade p-värden för de åtta indikatorerna (se ovan). Gränserna är satta utifrån sannolikheterna att felklassa en sjö. Exempelvis är sannolikheten att en opåverkad referenssjö klassas som påverkad mindre än 5 % vid EQR8 = 0,72. Vid EQR8 = 0,15 är det mindre än 10 % risk att en påverkad sjö klassas som en opåverkad referens. Vid gränsen mellan god och måttlig status (0,46) är sannolikheten 37 % att en sjö blir felklassad i båda grupperna av sjöar, dvs. att en påverkad sjö blir klassad som referens och vice versa. Detta skall dock tolkas som att ju närmare 0,46 EQR8-värdet är desto osäkrare blir klassningen (Dahlberg, 2007).



## Bilaga 2. Övriga parametrar som bedöms

### Jämförvärden för fångst per ansträngning

Nedanstående värden för fångst per ansträngning (totalt samt för respektive art) är hämtade främst från SLU Aquas nationella databas för nätprovfisken, NORS. Tabellerna grundar sig på data från mer än 2000 sjöar. I Tabell 23 redovisas fångst per ansträngning per huvudavrinningsområde och totalt för Jönköpings län. I Tabell 24 redovisas fångst per ansträngning per art (data från hela Sverige).

**Tabell 23. Genomsnittligt artantal och fångst per ansträngning för antal och biomassa enligt Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas 2007-12-13. SD = Standardavvikelse.**

	Antal sjöar	Antal provfisker	Antal arter	SD Antal arter	Antal/nät	SD Antal/nät	Vikt(g)/nät	SD Vikt (g)/nät
Jönköpings län	288	604	4	2,2	30,8	30,3	1337,2	1161,6
Motala ströms avrinningsområde	102	202	5	3,0	48,4	66,7	1492,3	1525,0
Emåns avrinningsområde	86	121	5	2,0	32,4	25,4	1260,0	963,0
Mörrumsåns avrinningsområde	79	284	5	2,4	28,1	23,8	1280,7	777,4
Helgeåns avrinningsområde	89	228	6	2,5	57,2	50,1	2077,9	1217,5
Lagans avrinningsområde	163	361	4	2,1	27,6	22,1	1314,5	1001,8
Nissans avrinningsområde	132	344	4	1,8	24,0	14,2	1281,1	814,4
Sverige	2896	6024	4	2,4	31,6	39,9	1465,8	1365,3

**Tabell 24. Fångst per ansträngning – jämförvärden för olika arter.** Utdrag ur Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas. N = antal provfiskade sjöar som data baseras på, Stdav = standardavvikelse.

	Bottennät					Pelagiska nät				
	N	Antal Medel	Stdav	Vikt Medel	Stdav	N	Antal Medel	Stdav	Vikt Medel	Stdav
Abborre	1992	16,1	18,9	641	567,4	354	19,6	45	414,8	659,1
Asp	14	0,3	0,2	139,7	182,6					
Benlöja	375	2,5	9,2	25,7	65,9	116	17,8	41,8	243	551,2
Bergsimpa	23	0,1	0,2	0,5	1,3	1	0,5		1,5	
Björkna	159	5,9	10,9	219,5	326,4	12	9,4	16,8	242	315,6
Braxen	612	3	6,8	395,8	591,5	64	2,5	10	269	629,5
Bäckröding	16	0,6	0,8	248,2	302,5					
Elritsa	110	4,1	9,4	16,7	33,7	2	0,4	0,1	1	
Faren	19	3,1	6,5	687,3	1393	2	36,8	44,2	5883	7109
Färna	3	0,1	0,1	10,5	15,9					
Gers	635	3,9	7,8	28,6	51,2	29	1,6	2,9	10,7	21,7
Gädda	1567	0,3	0,3	194,5	260,2	70	0,4	0,3	574	671,7
Gös	133	1,6	3,4	309	637,7	19	3	6,8	573,5	553,1
Harr	19	0,8	0,9	308,1	308,5	1	0,8		373,3	
Hybrider (Cyprinid)	52	2,9	7,1	196,5	467,8					
Id	15	0,2	0,4	124,8	174,2	1	0,3		3,8	

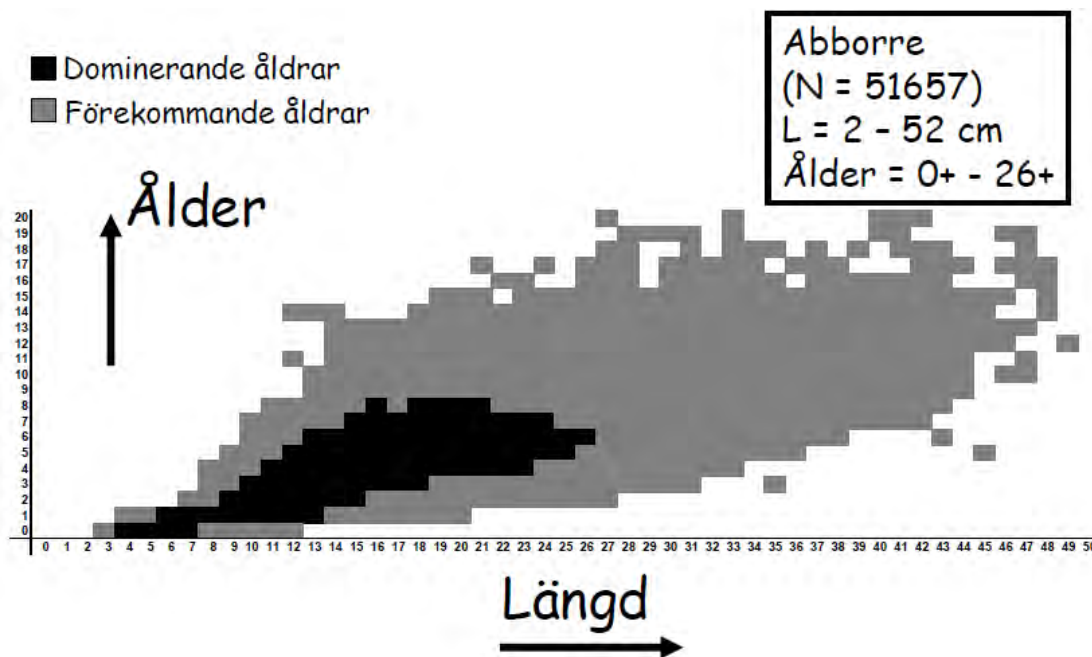
## KOLUMNITITEL RAPPORTNAMN

	Bottennät					Pelagiska nät				
	N	Antal		Vikt		N	Antal		Vikt	
		Medel	Stdav	Medel	Stdav		Medel	Stdav	Medel	Stdav
Lake	344	0,3	0,5	69	140	23	0,4	0,5	146,9	234,9
Lax	2	0,1	0,1	15,5	9,1					
Mört	1512	17,3	29,9	460,2	498	282	36	76,7	652,3	1228
Nissöga	12	0,1	0,1	0,3	0,3					
Nors	193	0,7	1,1	4,8	7	88	19,4	30,9	105,9	160,5
Regnbäge	29	0,4	0,7	239,6	258,1	4	1,4	1,4	990,2	977,9
Ruda	113	4,3	13,6	1055	2110					
Röding	148	2,8	7,2	404,3	575	40	1,5	2,1	303,1	439,4
Sandkrypare	9	0,2	0,2	1	1,1					
Sarv	355	1,5	2,6	92,5	197,3	25	2,3	4,3	44,1	61,9
Sik	239	0,9	1,2	141,2	262,3	88	8,5	26,2	249,3	383,3
Siklöja	240	1,2	1,9	34,1	95,3	126	22,1	41	412,3	557,4
Simpor	8	0,2	0,3	0,8	1,7					
Småspigg	2	0,2	0,1	0,1	0,1					
Spiggar	1	0,1		0,1						
Stensimpa	11	0,1	0,1	0,2	0,2	1	0,1		1,1	
Stäm	11	0,2	0,2	6,8	7,4	1	1,8		22	
Sutare	371	0,4	0,9	357,9	589,2	4	0,3	0,2	136	157,8
Vimma	5	0,6	1	19,2	25,3	1	10		210	
Ål	16	0,1	0,1	37,1	44	1	0,3		70,8	
Öring	247	1,8	3,4	374	492,2	29	0,7	1,2	251,6	390
Totalt	2205	31,6	44	1468	1432	426	60,9	102,9	1354	1943
Antal arter	2204	4,4	2,6							
Diversitet	2154	0,4	0,2							
Andel karpfiskar ***	1631	40,40%	23,70%							
Andel fiskätande abborre och gös **	1931	72,90%	19,90%							
Andel fiskätande abborre och gös ***	1931	34,70%	22,40%							

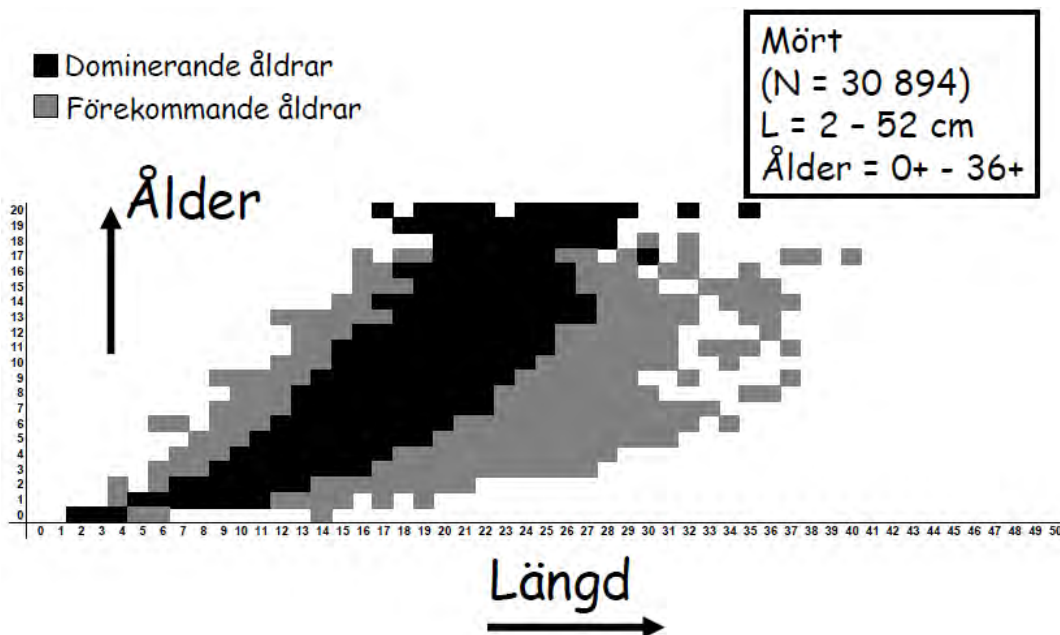
\*\* = andel av fångsten av abborre och gös, \*\*\* = andel av den totala fångsten.

## Storlek- och åldersfördelning

Nedan presenteras diagram över medellängden hos olika arter vid olika åldrar. Diagrammen grundar sig på SLU Aquas samlade åldersdata. Tabellerna används i rapporten för att ge en indikation på om tillväxten i sjöarna är hög eller låg.



Figur 50. Längdfördelning av resp. åldersklass för abborre enligt SLU Aquas åldersanalysdatabas (2009). Figur: Magnus Dahlberg, SLU Aqua, 2011.



Figur 51. Längdfördelning av respektive åldersklass för mört enligt SLU Aquas åldersanalysdatabas (2009). Antalet stickprov för 1-somriga mörtar är få. Figur: Magnus Dahlberg, SLU Aqua, 2011.

## Sportfiskeintresse och fisketryck

Sportfiskeintresset undersöktes 2004 genom en enkät till samtliga fiskevårdsområdesföreningar. Varje förening fick svara på frågor om fiskekortsförsäljningen 2003. Någon mer uppdaterad information gällande sportfiskeintresset finns tyvärr inte tillgänglig. Alla korttyper räknades om till fiskeansträngning (antal dagar) enligt Tabell 25. Man kunde på detta vis räkna om fiskeansträngningen per ytenhet (km<sup>2</sup>) och år (se tabell 16) som ett mått på fisketryck. Föreningarna skattade även fisketrycket i sina svar i enkäten.

**Tabell 25. Omräkningstabell för olika korttyper till ansträngning i dagar.**

Korttyp	Antal dagar
14-dgrskort	5
Angelkort	1
Dagkort	1
Familjekort	30
Flerdagskort	3
Företagskort	42
Halvårskort	13
Klubbkort	1
Kvartalskort	10
Långrevskort	13
Månadskort	7
Nätkort	13
Pimpelkort	7
Säsongskort	13
Trollingkort	25
Veckokort	3
Årskort	21
Övrigt	7

**Tabell 26. Klassgränser för fisketryck.**

Klassning av fisketryck	Klassgräns
Högt	>500 fiskeansträngningar/km <sup>2</sup> och år
Måttligt	146-500 fiskeansträngningar/ km <sup>2</sup> och år
Lågt	<146 fiskeansträngningar/ km <sup>2</sup> och år

## Fördelning mellan rovfisk och vitfisk

Artfördelningen är viktig för att bedöma påverkansgraden på en sjös fiskekosystem. Artfördelningen återspeglas i många av de ingående indexen i EQR8 - antal arter, diversitetindex, kvot mellan rovfisk och vitfisk och andel fiskätande abborrfiskar.

Om fisksamhället är rovfisk- eller vitfiskdominerat bedöms i rapporten enligt nedan. Indelningen är mycket grov och flera varianter finns där mer ovanliga arter som till exempel sik förekommer. Ett svårbedömt fall är de sjöar som har dominans av abborre men där abborrbeståndet är fördivärgat (s.k. tusenbröder) och andelen fiskätande fisk är mycket låg. Sjön domineras då av djurplanktonätare varför de klassas som vitfiskdominerade.

**Fisksamhällets slag**

Rovfiskdominerad:	Sjön domineras viktjämsigt av abborre, gädda och gös, andelen rovfisk hög och andelen mörtfisk låg. Fisksamhället regleras av rovfisken.
Vitfiskdominerad:	Sjön domineras viktjämsigt av mört, braxen och sutare, andelen rovfisk låg och andelen mörtfisk hög. Fisksamhället regleras av växtätare och djurplanktonätare.

## Bedömning av Försurningspåverkan

Sjöns försurningspåverkan bedöms enligt Tabell 27. Kalkningen har uppsatta mål som skiljer sig från fall till fall och bedömningen sker efter de målen som finns uppsatta i senaste kalkplanen. Ett vanligt mål är att fiskfaunan inte ska vara påverkad av försurning.

**Tabell 27. Klassning av försurningspåverkan**

Försurningsgrad	
Klass	Kriterier
1	Sjöar där fiskbestånden inte uppvisar några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden.
2	Sjöar där försurningskänsliga fiskarter (ex mört) uppvisar reproduktionsstörningar.
3	Sjöar där de försurningskänsliga fiskarterna helt upphört att reproducera sig.
4	Sjöar där försurningskänsliga fiskarter försvunnit till följd av försurningen men där det nuvarande fiskbeståndet (ex abborre) ej uppvisar några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden.
5	Sjöar där försurningskänsliga fiskarter försvunnit till följd av försurningen och där nuvarande fiskbestånd uppvisar reproduktionsstörningar.
6	Sjöar som varit så försurade att till och med abborrbeståndet slagits ut.

**Uppfylls kalkningens målsättning?**

- Ja, i relation till de uppsatta målen.
- Nej, i relation till de uppsatta målen.