



Länsstyrelsen
i Jönköpings län

Meddelande nr 2014:5

Nätprovfiske i Solgen 2013



■ Nätprovfiske i Solgen 2013

MEDDELANDE NR 2014:5

Meddelande	nr 2014:5
Referens	Beatrice Alenius, Naturavdelningen, mars 2014
Kontaktperson	Beatrice Alenius, Länsstyrelsen i Jönköpings län, beatrice.alenius@lansstyrelsen.se
Webbplats	www.lansstyrelsen.se/jonkoping
Fotografier	Omslagsfoto: Länsstyrelsen
Kartmaterial	© Länsstyrelsen Jönköping och © Lantmäteriet
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—13/5--SE
Upplaga	50 exemplar.
Tryckt på	Länsstyrelsen i Jönköpings län 2014
Miljö och återvinning	Rapporten är tryckt på miljömärkt papper.

© Länsstyrelsen i Jönköpings län 2014

Innehållsförteckning

Sammanfattning	6
Inledning	7
Metodik	8
Nätprovfiske	8
Bedömning av ekologisk status och försurning	9
Åldersanalys	9
Vattenkvalitetsparametrar och temperatur	11
Provfiskeutvärdering	15
Bakgrund	15
Områdesbeskrivning	15
Vattenkemi	16
Växtplankton.....	17
Sportfiskesituation och fisketryck	18
Provfiskeresultat	18
Övergripande bedömning	21
Artvis data	25
Abborre	25
Braxen.....	25
Gös.....	26
Mört.....	27
Sarv	27
Siklöja	27
Sutare	28
Arter som inte fångades vid provfisket.....	28
Åtgärdsförslag	29
Utför uppföljande nätprovfisken.....	29
Utför kräftprovfisken	29
Begränsa uttaget av siklöja.....	29
Arbeta för att solgen ska uppnå god ekologisk status.....	30
Skötsel av kantzoner utmed vattendrag och hänsynstagande vid avverkning.....	30
För fram föreningens intressen i vattenrådet.....	31
Genomför nybyggnation av risvasar.....	31
Öka tillgängligheten genom att införa fiskekort som gäller i hela sjön	31
Uppdatera informationstavlor	31
Utöka informationen på internet	32
Se över fisketillsynen.....	32
Inför kontrollavgift för regelöverträdelser.....	32
Referenser	33
Bilaga 1. Nätläggingskarta Solgen	34
Bilaga 2. Jämförelsematerial och standardiserade bedömningsgrunder (EQR8)	36
Bilaga 3. Övriga parametrar	39
Bilaga 4. Återutsättning av fisk	40

Sammanfattning

Solgen provfiskades med 40 bottensatta nät och 6 pelagiska nät i månads-skiftet juli-augusti 2013 (för nätläggningsskarta se bilaga 1). Provfisket utfördes av personal från Länsstyrelsen i Jönköping tillsammans med representanter från fiskevårdsområdesföreningen och fiskeklubben. Solgen provfiskades inom delprogrammet ”Fisk i värdefulla vatten”, ämnat att följa beståndsutvecklingen i sjöar som är värdefulla ur naturvärdes- eller fiskesynpunkt. Provfisket finansierades av fiskevårdsområdesföreningen, Eksjö kommun och Länsstyrelsen i Jönköpings län. Syftet med provfisket var regional miljöövervakning och statusbedömning för vattenförvaltningen. Provfiskeresultatet ska också ligga till grund för fiskevårdsområdesföreningens fortsatta fiskevårdsarbete. I föreliggande provfiskeutvärdering ges exempel på några åtgärdsförslag som kan vara positiva för den fortsatta förvaltningen av fiskevattnet.

Vid provfisket fångades sju arter; abborre, braxen, gös, mört, sarv, siklöja och sutare. Dessutom fångades karpfiskar som bedömdes vara hybrider mellan mört och braxen. Det satt även en del signalkräfter i näten. Förutom de fångade arterna finns det även gädda, lake och ruda i sjön. Fisksamhället är rovfiskdominerat och vid provfisket dominerades biomassan av gös, vilken utgjorde 38% av den totala vikten. Antalsmässigt dominerades fångsten av abborre. I de bottensatta näten var fångsten per ansträngning ungefär dubbelt så stor som jämförvärdena i de standardiserade bedömningsgrunderna, både antals- och viktmässigt.

Solgen har tidigare nätprovfiskats 1985, dock enligt äldre metodik. Då fångades abborre, braxen, gädda, gös, mört, sarv och siklöja. Det fångades ingen gädda vid provfisket 2013. På grund av sitt relativt stationära beteende underskattas gäddan ofta vid nätprovfiske. Det är därför svårt att bedöma gäddbeståndets storlek utifrån fångsten vid nätprovfiske.

Abborrbeståndet tycks vara starkt och det råder god balans mellan abborre och karpfisk. För braxen var fångsten per ansträngning förhållandevis hög, medan den var normalstor för mört. Gösen utgjorde en betydande andel av provfiskefångsten och fångsten per ansträngning var relativt hög i de bottensatta näten. Det är sannolikt att etableringen av gös påverkat siklöjan negativt. Fångsten av siklöja var mycket fåtalig och beståndet är troligtvis svagt. Även vid provfisket 1985 fångades endast ett fåtal siklöjor. Siklöjan hör dessutom till de arter som drabbas hårdast när djupvattnet blir syrefritt under sommaren eftersom den föredrar det kalla vattnet under språngskiktet. Under provfisket var sjön temperaturskiktad och språngskiktet låg på cirka 10 meters djup. Det var syrebrist under språngskiktet.

Nätprovfisket i Solgen 2013 visar på måttlig status enligt bedömningsgrunderna för fisk (EQR8). Framförallt är det den stora mängden gös som gör att flera parametrar avviker från jämförvärdena i bedömningsgrunderna. Andelen fiskätande abborrfiskar bedöms som stor och fångsten per ansträngning var cirka dubbelt så stor som de förväntade värdena. Den högra fångsten per ansträngning tyder på att Solgen är näringspåverkad. Arbete pågår för att minska näringsbelastningen på Solgen.

Länsstyrelsen vill i samband med denna rapport passa på att rikta ett stort tack till fiskevårdsområdesföreningen och fiskeklubben för deras gästfrihet och hjälp i samband med provfisket.

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

Inledning

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, 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.

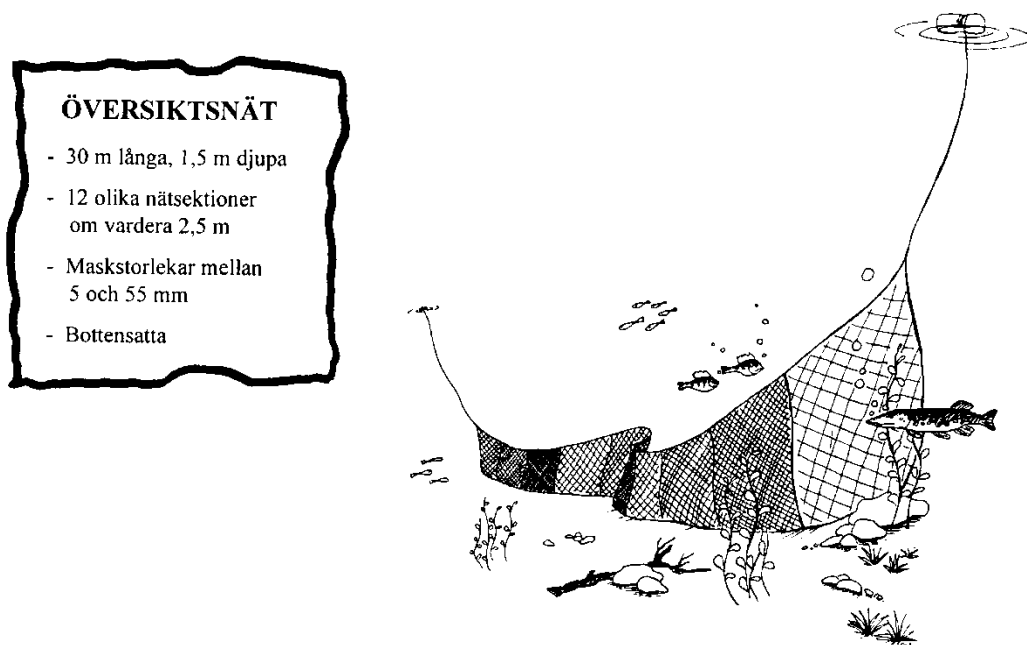
För att bedöma fisksamhällets status används standardiserade bedömningsgrunder för nätprovfisken i sjöar, EQR8 (Holmgren m.fl., 2007). Indexet är baserat på åtta indikatorer vilka man får ut från resultaten i standardiserade provfisken med bottensatta nät. Bedömningen av fisksamhällets status utgör en del av uppföljningen 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 bedömningsgrunderna även få indikationer på vilken påverkan som ligger bakom en statusförsämring. Bedömningsgrunderna är konstruerade så att det kan ge indikationer på påverkan av försurning och/eller övergödning.

Samtidigt som provfisket, om det kan jämföras med tidigare genomförda provfisken, 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, medan våren och sommaren karaktär kan få effekter på reproduktionsframgång och tillväxt hos fiskyngel. Säsonger med bra förutsättningar och hög tillväxt innebär att ynglen blir fångstbara tidigare.

Metodik

Nätprovfiske

Nätprovfiske är en undersökningsmetod som syftar till att ge en genomsnittsbild av fiskbeståndet i en sjö. Provfisken har utförts enligt standardiserad metodik för provfiske med översiktsnät (SIS, 2006). Nätprovfiske ger dock inte alltid en helt rättvis bild av en sjös fiskfauna på grund av att en del bottenlevande arter (t ex lake och sutare) samt de yngsta (minsta) individerna ofta är underrepresenterade i fångsten (SIS, 2006). Metodiken är uppbyggd för att det ska vara möjligt att jämföra resultaten mellan olika sjöar. Vid jämförelser används bland annat begreppet 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.

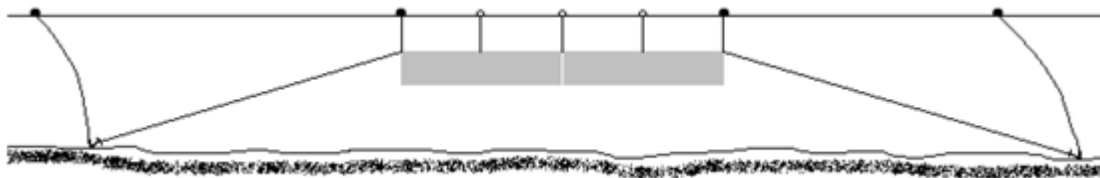


Figur 1. Beskrivning av bottensatta översiktsnät.

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 provfisken 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 längdmäts 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 fiskesynpunkt, exempelvis 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 och i förekommande fall i ålders- och tillväxtanalyser.

I vissa provfiskade sjöar genomförs endast inventerande provfisken. 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 2). Näten, som är sex meter höga, bojas upp över den djupaste delen av sjön i djupzonerna 0-6 m, 6-12 m och så vidare och är alltså inte bottensatta. Skötar används för att fånga pelagiska fiskarter (till exempel siklöja) och för att få en bild av artsammansättningen även i den fria vattenmassan.



Figur 2. 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 och fysikalisk-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 standardiserade bedömningsgrunder för nätprovfisken, EQR8, framtagna av dåvarande Fiskeriverket 2006. Indexet baseras på åtta indikatorer, vilka man får ut från resultaten i standardiserade provfisken 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. Bedömningsgrunderna och dess ingående indikatorer tas upp noggrannare i Bilaga 2.

En bedömning av försurningspåverkan görs för varje sjö utifrån provfiskeresultatet (se Bilaga 3). Om ett fiskbestånd är försurningspåverkat kan detta bland annat visa sig i sviktande reproduktionsframgång hos försurningskänsliga arter (se nedan). En bedömning av kalkningens effekt i förhållande till de uppsatta målen i Länsstyrelsens kalkplan genomförs också.

Åldersanalys

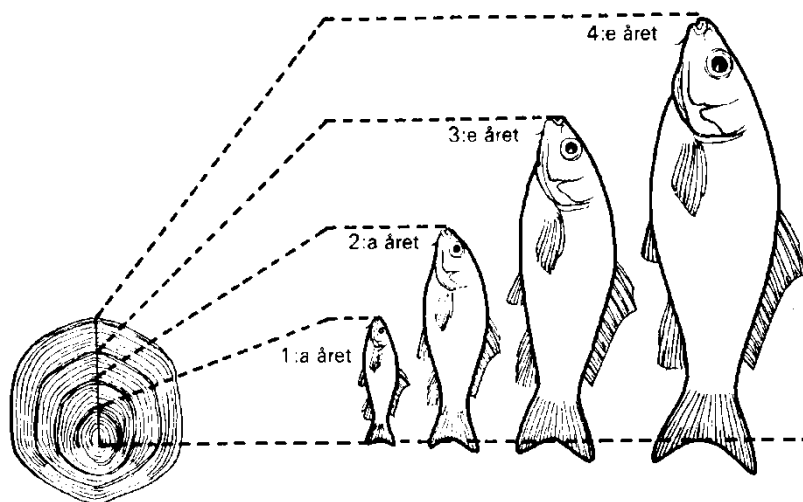
Det är inte möjligt att enbart genom längdfrekvensfördelning precisera vilka åldersklasser som finns representerade i fångsterna. Det finns en inbördes skillnad i tillväxt mellan individer, men också skillnad i medeltillväxt mellan olika vatten. Den senare skillnaden beror framförallt på födotillgång och vattnets temperatur. Olika fiskarter har olika temperaturpreferenser, så kallade temperaturoptimum, där de tillväxer som bäst. Detta beror på att 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 m.fl., 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. I sjöar där man genom att studera längdfrekvensfördelningen misstänker föroreningens påverkan 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 3. Otolit från en abborre.

Åldern hos fisk avses med årsringar med en bredare tillväxtzon och en smalare vilozon (sommar- respektive vinterringar, se Figur 4). Av praktiska skäl brukar man räkna antalet vinterringar. På t.ex. mört avlägsnas ett antal fjäll bakom bukfenan och eventuellt otoliterna. 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 3).



Figur 4. 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 samt i vissa fall färgtal (ett mått på vattnets brunhet) och näringsämnesshalter. Syrehalter och vattentemperaturmätningar över tid kan också förekomma i de fall data samlats 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 tid. Försurning 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 et al., 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 är känsligare för försurning än andra och för dessa arter är det främst reproduktionsframgången som 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 (Naturvårdsverket, 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. 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 (Naturvårdsverket, 2010). Kortare episoder med surt vatten benämns som surstötter. Surstötter förekommer främst i samband med höga flöden, bland annat under vårvintern då snön börjar smälta.

VATTENFÄRG, FÄRG TAL 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 i regel lägsta värdena under vinter/våren (februari-april) och de högsta oftast under senhösten (oktober-november) i samband med riklig nederbörd. Färgtalet varierar naturligt mellan olika år, bland annat beroende på klimat. Humusämnen bildas vid nedbrytning av växter såväl i sjön som i tillrinningsområdet och har stor ekologisk betydelse. Till exempel påverkas såväl näringshalt, ljusklimat, surhetstillstånd samt 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. Orsakssambanden är inte helt klarlagda men beror delvis 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 eller 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 skogsproduktion, ökad andel barrskog i förhållande till jordbruksmark, skogsbruksåtgärder som dikning och markberedning och minskat försurningstryck.

Vid försurning bildar humusämnen partiklar som sedimenterar på sjöbotten, därför blir vattnet väldigt klart. Det innebär att det försurade tillståndet i mark och vatten har lett till ”onaturligt” klart vatten i många sjöar. Historisk finner man att sjöar har varit brunare före 1920-talet. 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.

Brunare ytvatten medför en rad konsekvenser för samhället och för de akvatiska ekosystemen. Det blir svårare att framställa dricksvatten. Brunare vatten innebär ökad syreförbrukning vilket kan ge syrebrist i bottenvattnet som missgynnar fisk och bottenjur. Bland fisken är siklöja och lake exempel på arter som kan förväntas påverkas negativt eftersom de är beroende av kallt syrerikt vatten under språngskiktet på sommaren. Ljusklimatet påverkas negativt, vilket innebär att undervattensväxter, påväxtalger och många planktonalger missgynnas. Artrikedom och produktion 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 sjöecosystem 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. Man kan anta att brunifieringen får störst konsekvenser i tidigare klara vatten eftersom ekosystemen i dessa vatten är anpassade till klart och kallt vatten.

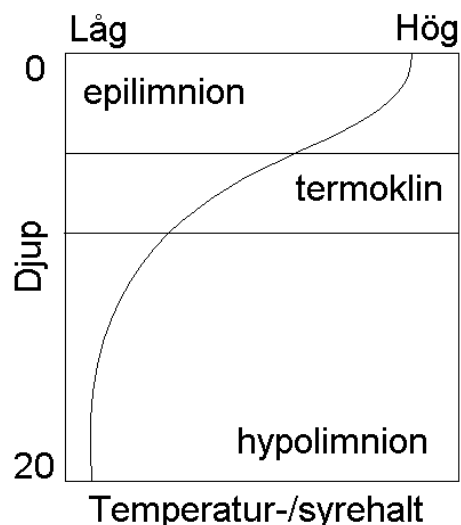
Vid provfisket mäts siktdjupet med en secciskiva (25 cm Ø) från båtens skuggsida. Mätning av siktdjup ger en fingervisning om vattnets optiska egenskaper och visar hur ljusets nedträngning sammantaget påverkas av vattenfärg och grumlighet. Generellt anses siktdjupet motsvara det djup dit ca 10 % av ljuset ovanifrån når och dubbla siktdjupet är 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 5). 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 eller starkt bruna 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 återkommande 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 5. 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 förekomst av enskilda punktkällor. Ett avrinningsområde med stor andel jordbruksmark eller tätorter innebär normalt större näringsämnespåverkan än ett avrinningsområde dominerat av skogsbruk. Sjöns omsättningstid påverkar också näringsämneshalten. I en sjö med lång omsättningstid fastläggs normalt större andel tillförda näringsämnen än i en sjö med kort omsättningstid.

Halterna av näringsämnen, framförallt fosfor, har stor påverkan på sjöns hela ekosystem. Mera näringsrika sjöar har ofta större produktion av fisk, samt är karpfiskdominerade. Karpfiskdominansen beror framförallt på en hög produktion av växtplankton och grumling. God tillgång på växtplankton ger i regel 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 karpfisken. Mört är jämfört med abborre en överlägsen predator på djurplankton, inte minst i grumliga vatten (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 de normalt i konkurrens med gädda och abborre vid försämrade siktförhållanden. Gösen har bättre syn och är därmed bättre anpassad för jakt i grumliga vatten.

Provfiskeutvärdering

Bakgrund

OMRÅDESBESKRIVNING

Solgen ingår i Emåns huvudavrinningsområde, Solgenåns delavrinningsområde och är belägen 12 kilometer sydost om Eksjö. Solgen är en måttligt näringsrik sjö med en areal på 22,2 kvadratkilometer och ett största djup på 20 meter. Medeldjupet är 5,4 meter. Sjön är belägen 195 meter över havet och avrinningsområdet är 621 kvadratkilometer. Omgivningarna runt Solgen domineras av blandskog samt jordbruksmark med hagar och åkrar. Stranden är minerogen med sten och håll och det finns ett flertal öar i sjön. Det finns flera hus och gårdar runt sjön. Sjön sänktes med 1,5 meter 1923. Vandringshinder i form av dämmen förekommer strax nedströms sjön.

Solgen är utpekad som nationellt värdefullt vatten för natur och regionalt särskilt värdefullt vatten för fiske. Utpekandet har skett inom ramen för det av riksdagen utpekade miljömålet levande sjöar och vattendrag. Solgen är även N2000-område enligt EU:s art- och habitatdirektiv. En del av öarna med kringliggande vattenområde är naturreservat.

Förekommande fiskarter är abborre, braxen, gädda, gös, lake, mört, ruda, sarv, siklöja, sutare och eventuellt benlöja. Tidigare har det även funnits sik och ål. Flodkräftan slogs ut på 1950-talet och signalkräfta planterades ut mellan 1969 och 1982. Ett flertal olika fiskarter har satts ut i Solgen under årens lopp. Vättersik och siklöja planterades in på 1940- och 1950-talet. Gös sattes ut första gången 1897 och därefter mellan 1948 och 1950. Tidigare gjordes dessutom utsättningar av gädda och röding. Ålutsättningar har skett tidigare men upphört och ålen har troligtvis försvunnit.



Figur 6. Solgen är utpekad som nationellt värdefullt vatten för sina naturvärden och regionalt särskilt värdefullt vatten för fiske.

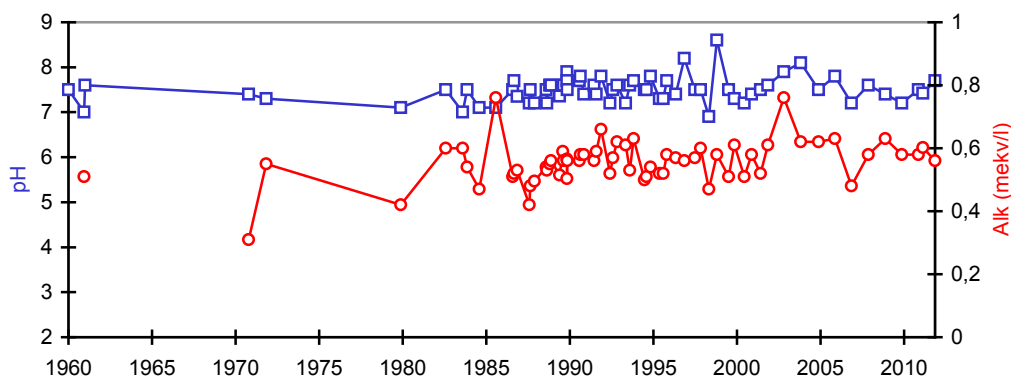
VATTENKEMI

Solgen är inte påverkad av försurning och pH-värdet har vid mättillfällena i genomsnitt legat på 7,5, det vill säga pH har varit neutralt. Under provfisketillfället var vattnet i Solgen klart och svagt färgat. Sikt djupet uppmättes till 2,5 meter. Vattenståndet var lägre än normalt.

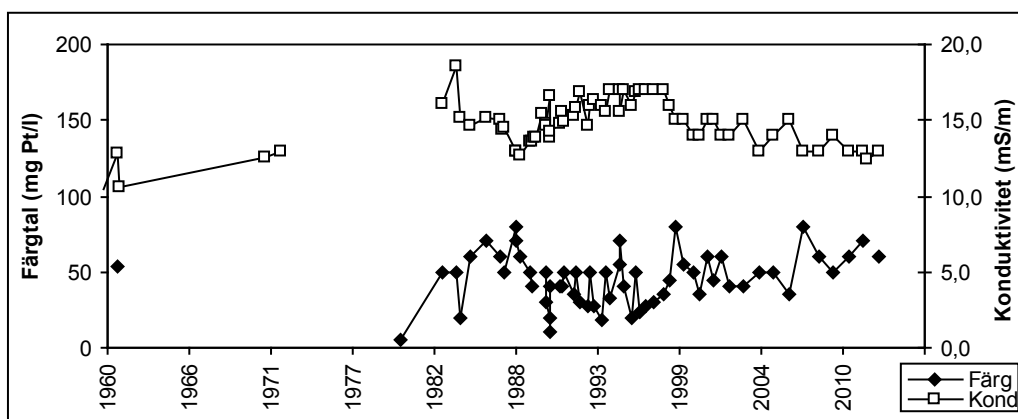
Mätningar av färgtalet tyder på att vattnet i Solgen är måttligt färgat. Det finns en antydning till ökning av färgtalet i Solgen, dock är tidsserien från mätningar av färgtal relativt kort. En ökning av vattenfärgen, så kallad brunifiering, har konstaterats i flera sjöar i länet och runt om i Nordeuropa de senaste decennierna.

Mätningar av näringsämnen i Solgen visar att halterna av fosfor och kväve är måttligt höga. Det är fosforhalterna som begränsar primärproduktionen i sötvatten eftersom kväve normalt finns i överskott. Solgen har historiskt fått en ökad näringsbelastning sedan 1950-talet framförallt från Eksjö tätort innan reningsverket byggdes, men också från omfattande dikningsföretag och jordbruksmarker i tillrinningsområdet. Mätningar av fosforhalterna i Solgen tyder på att de minskat något sedan 1970-talet, men varit oförändrade sedan slutet på 1980-talet. Kvävehalterna har dock ökat tydligt från slutet av 1980-talet till 2005. Därefter har halterna varit oförändrade. Arbete pågår för att minska näringsbelastningen på Solgen. Planerade och genomförda åtgärder kan följas i VISS (www.viss.lansstyrelsen.se).

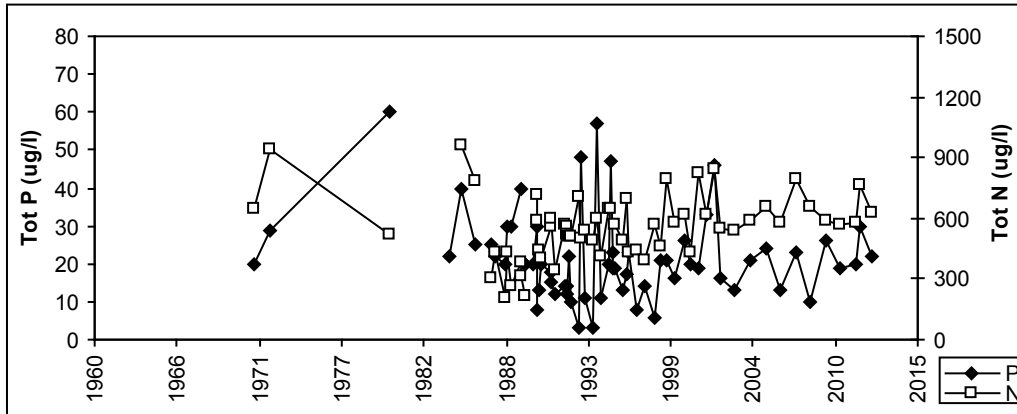
Sjön var temperaturskiktad under provfisketillfället och språngskiktet låg på cirka 10 meters djup. Det var syrebrist under språngskiktet. Temperaturskiktning uppstår ofta i sjöar under sommaren och kan leda till att syresättningen i bottenvattnet försämras. Syrebrist kan då uppstå i sjöns djupaste delar.



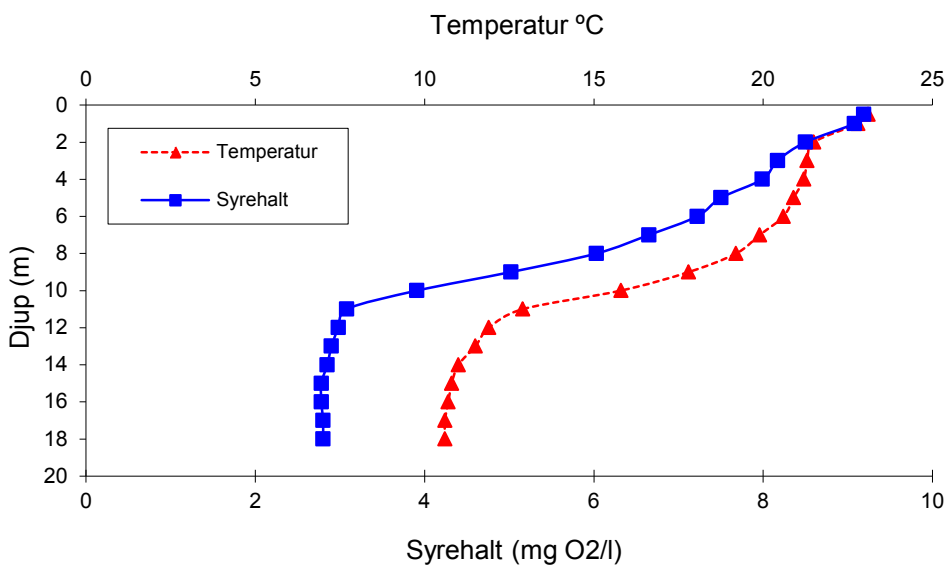
Figur 7. pH (kuber) och alkalinitet (cirklar) i Solgen.



Figur 8. Färgtal och konduktivitet i Solgen.



Figur 9. Totalfosfor- och totalkvävehalt i Solgen.

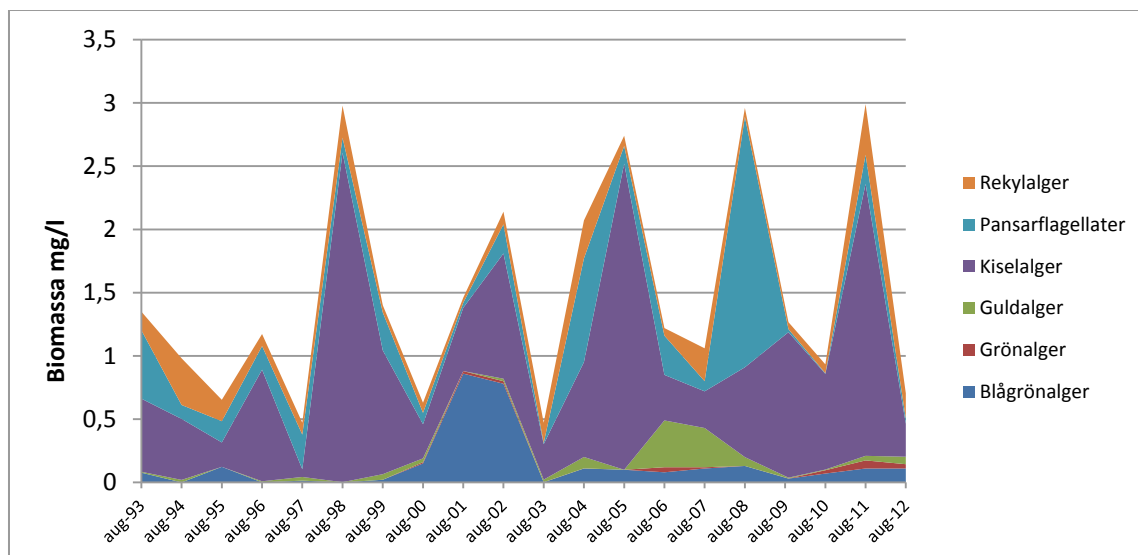


Figur 10. Temperatur- och syrekurva vid provfisket i Solgen 2013.

VÄXTPLANKTON

I Sogen har växtplanktonprov tagits i augusti månad varje år sedan 1993. Sammansättningen av växtplanktonarter ger en bra bild över hur sjöns tillstånd är. Även om proverna tas samma månad kan det vara stora skillnader när det gäller mängden växtplankton (biomassan) som uppmätts mellan åren. Detta beror bl.a. på hur sommaren varit, om det varit en solig och vindstilla period innan provtagningen görs. Utifrån undersökningar kan olika index räknas fram. Trofiskt planktonindex, som är ett mått på hur näringsrik sjön är, har de senaste åren visat på en måttlig status i Solgen. Biomassan varierar och ligger på gränsen mellan god och måttlig status.

Även förekomsten av besvärsbildande alger är angeläget att undersöka för att bedöma påverkan. De parametrar som används för att bedöma detta i Solgen är biomassan av blågrönalger och antalet potentiellt giftiga blågrönalgläkter. Biomassan av blågrönalger är i regel liten, däremot är antalet potentiellt giftiga blågrönalgläkter måttlig till stor och den har ökat under senare åren. Risken för giftig algbloomning bedöms dock om liten. Sammantaget har konsulten som genomfört undersökningarna de senaste åren gjort en expertbedömning att växtplanktonundersökningar visar på en måttlig status i Solgen.



Figur 11. Biomassa (mg/l) av olika växtplanktongrupper från augustiprovtagningar.

SPORTFISKESITUATION OCH FISKETRYCK

Solgen är utpekad som regionalt särskilt värdefullt vatten med avseende på fisk och fiske. För att fiska i Solgen måste man köpa fiskekort hos de enskilda fiskerättsägarna eller hos sportfiskeklubben, vilken arrenderar en del av vattnet i södra delen av sjön. Fiskekortet gäller endast fiske med handredskap. På Åsa Fiskegård finns möjlighet att hyra båt och även övernatta. Det finns två båtramper i anslutning till sjön, en vid fiskeklubben och en vid båtklubben. Gällande minimimått på gös är 45 cm. Kräfftisket är populärt i Solgen och börjar den 1:a augusti. Det är dock inte upplåtet till allmänheten.

Provfiskeresultat

Solgen provfiskades tre nätter mellan den 29:e juli och 1:a augusti 2013 av personal från Länsstyrelsen i Jönköping och medlemmar från fiskevårdsområdesföreningen och fiskeklubben. Provfisket finansierades av fiskevårdsområdesföreningen, Eksjö kommun och Länsstyrelsen i Jönköpings län. Syftet med provfisket var regional miljöövervakning och statusbedömning för vattenförvaltningen. Provfiskeresultatet ska också ligga till grund för fiskevårdsområdesföreningens fortsatta fiskevårdsarbete. I föreliggande provfiskeutvärdering ges exempel på några åtgärdsförslag som kan vara positiva för den fortsatta förvaltningen av fiskevattnet.

Provfisket utfördes enligt standardiserad metodik för provfiske med översiktsnät (SIS, 2006). Man satte 40 bottennät och 6 pelagiska nät. För nätläggningsskarta se bilaga 1. Under provfisket var det huvudsakligen växlande molnighet, med regn under första nätupptagningen. Det blåste svag västlig till sydvästlig vind. Förutsättningarna vid provfisket framgår av Tabell 1.

Tabell 1. Provfiske- och sjöuppgifter.

Sjönamn		Koordinater (RT90)		Datum 1:a nätläggningen
Solgen		638011	145865	130729
Ytemperatur (C)	Bottentemperatur (C)	Siktdjup (m)	Antal bottennät	Antal pelagiska nät
23,1	10,6	2,5	40	6
Avrinningsområde:	Sjöyta (km2):	Maxdjup (m):	Omsättnings tid (år):	Höjd över havet (m):
Emån	22,2	20,0	0,77	194,7



Figur 12. Engagemanget var stort från fiskerättsägarna under provfisket.

Under provfisket observerades bladvass, kaveldun, sjöfräken, gäddnate, ålnate, vattenpest och gul näckros. Man såg skäggdopping, häger, trana, svan, kanadagäss, gräsand, fiskmå, tärna, skarv och fiskgjuse.

Vid provfisket fångades sju fiskarter; abborre, braxen, gös, mört, sarv, siklöja och sutare. Dessutom fångades karpfiskar som bedömdes vara hybrider mellan mört och braxen. Det satt även en del signalkräftor i näten. Förutom de fångade arterna finns det, enligt Länsstyrelsen i Jönköpings fiskregister (vilket baseras på intervjuuppgifter och tidigare provfiskeuppgifter) även uppgifter om benlöja, gädda, lake, ruda och sik i Solgen. Enligt fiskerättsägarna finns gädda, lake och ruda i sjön, men det är osäkert om benlöja förekommer och siken har sannolikt försvunnit.

Fisksamhället är rovfiskdominerat och vid provfisket dominerades biomassan av gös, vilken utgjorde 38% av den totala vikten. Antalsmässigt dominerades fångsten av abborre. I de bottensatta näten var fångsten per ansträngning ungefär dubbelt så stor som jämförvärdena i de standardiserade bedömningsgrunderna, både antals- och viktmässigt.

Fiskens djupfördelning visade att abborre och mört framförallt uppehöll sig grundare än 6 meter. Båda arterna tycker om varmt vatten och uppehåller sig därför gärna i de övre vattenlagren eller i sjöars grundområden under sommaren. Gösen fångades på samtliga djup, men företrädesvis mellan 3-12 meter. Braxen, sutare och sarv fångades framförallt i sjöns grunda områden. Arterna uppehåller sig normalt i grunda vegetationsrika områden under sommaren. Siklöjan födosöker gärna i eller strax under språngskiktet, i kallt och syrerikt vatten.

I de pelagiska näten fångades framförallt årsyngel av abborre. Dessutom fångades mört och gös, samt enstaka individer av braxen, sarv och siklöja.

Tabell 2. Fångstutgifter för bottensatta nät. Jämförvärdena är medianvärden för samtliga sjöar i ekoregion 7(Sydsvenska högländet) baserat på Kinnerbäck, 2013.

	OBESTÄMD								TOTALT
	ABBORRE	BRAXEN	KARPFISK	GÖS	MÖRT	SARV	SIKLÖJA	SUTARE	
Antal	1598	63	2	250	372	30	3	1	2319
Vikt (g)	25874	9325	314	33451	13176	6491	108	1470	90209
Antal per nät	40	1,6	0,1	6,3	9,3	0,8	0,1	0	58,2
Jämförvärde	11,4	0,8		0,4	9,8	0,5	0,7	0,2	22,8
Vikt per nät	646,8	233,1	7,8	836,3	329,4	162,3	2,7	36,8	2255,2
Jämförvärde	416,1	124,4		386,8	277,7	32,9	17,4	222,8	927,6
Antal % av tot	68,9	2,7	0,1	10,8	16	1,3	0,1	0	100
Vikt % av tot	28,7	10,3	0,3	37,1	14,6	7,2	0,1	1,6	100
Medellängd (mm)	75,4	195	235	205,5	134,7	239,3	175	460	
Medelvikt	16,2	148	157	133,8	35,4	216,4	36	1470	

Tabell 3. Fångstutgifter för pelagiska nät. Jämförvärdena är medianvärden för samtliga sjöar i ekoregion 7(Sydsvenska högländet) baserat på Kinnerbäck, 2013.

	ABBORRE	BRAXEN	GÖS	MÖRT	SARV	SIKLÖJA	TOTALT
Antal	113	2	28	73	1	2	219
Vikt (g)	276	578	2789	1915	103	69	5730
Antal per nät	18,8	0,3	4,7	12,2	0,2	0,3	36,5
Jämförvärde	3,5	0,2	2,4	6,1	0,2	17,2	29,4
Vikt per nät	46	96,3	464,8	319,2	17,2	11,5	955
Jämförvärde	91,3	45,5	483,4	118,5	5,9	408,2	880,2
Antal % av tot	51,6	0,9	12,8	33,3	0,5	0,9	100
Vikt % av tot	4,8	10,1	48,7	33,4	1,8	1,2	100
Medellängd (mm)	55,4	262,5	195,9	130,3	195	172,5	
Medelvikt	2,4	289	99,6	26,2	103	34,5	

Tabell 4. Fångst i bottensatta nät fördelat per djupzon.

Djupzon		OBESTÄMD								
		ABBORRE	BRAXEN	KARPFISK	GÖS	MÖRT	SARV	SIKLÖJA	SUTARE	TOTALT
0-3 m	Antal/nät	93,2	3,4	0,1	4,8	23,6	2,9		0,1	128,1
	Vikt (g)/nät	1207,3	342,6	19,2	883,3	831,7	626,7		147	4057,8
3-6 m	Antal/nät	60,9	2,6		13,3	12,6	0,1			89,5
	Vikt (g)/nät	1294,3	352,2		1428,9	452,8	24,9			3553,1
6-12 m	Antal/nät	10,4	0,5	0,1	7,3	2,1		0,3		20,7
	Vikt (g)/nät	195,3	248,1	11,1	1049,8	71,3		9,8		1585,4
12-20 m	Antal/nät	0,4			0,2					0,6
	Vikt (g)/nät	0,4			21					21,4

Tabell 5. Fångst i pelagiska nät fördelat per djupzon.

Djupzon		ABBORRE	BRAXEN	GÖS	MÖRT	SARV	SIKLÖJA	TOTALT
0-6 m	Antal/nät	34	1	8	32	0,5	1	76,5
	Vikt (g)/nät	87	289	722,5	842	51,5	34,5	2026,5
6-12 m	Antal/nät	4,5		4,5	2,5			11,5
	Vikt (g)/nät	27		585	73,5			685,5
12-18m	Antal/nät	18		1,5	2			21,5
	Vikt (g)/nät	24		87	42			153

Övergripande bedömning

Solgen har inte tidigare nätprovfiskats med standardiserad metodik. Lantbruks- och fiskeränämnden genomförde ett provfiske i Solgen i mitten på september 1985, med en äldre typ av nät. Man satte då 66 nät och fångsten dominerades antalsmässigt av mört och abborre, följt av braxen, gös, gädda, siklöja och sarv. Biomassan dominerades av mört (38 %), följt av abborre (22,8 %), gös (20,5 %) och braxen (16,6 %).

Då det inte tidigare gjorts något standardiserat nätprovfiske i Solgen är det svårt att bedöma hur beståndsutvecklingen sett ut hos de olika arterna. Enligt fiskerättsägarna har gäddan eventuellt minskat något och är betydligt mindre vanlig än gös. Man upplever att det finns gott om braxen i sjön och att sutaren eventuellt har ökat något. Lake förekommer, men ål har försvunnit (fiskades för 40 år sedan).

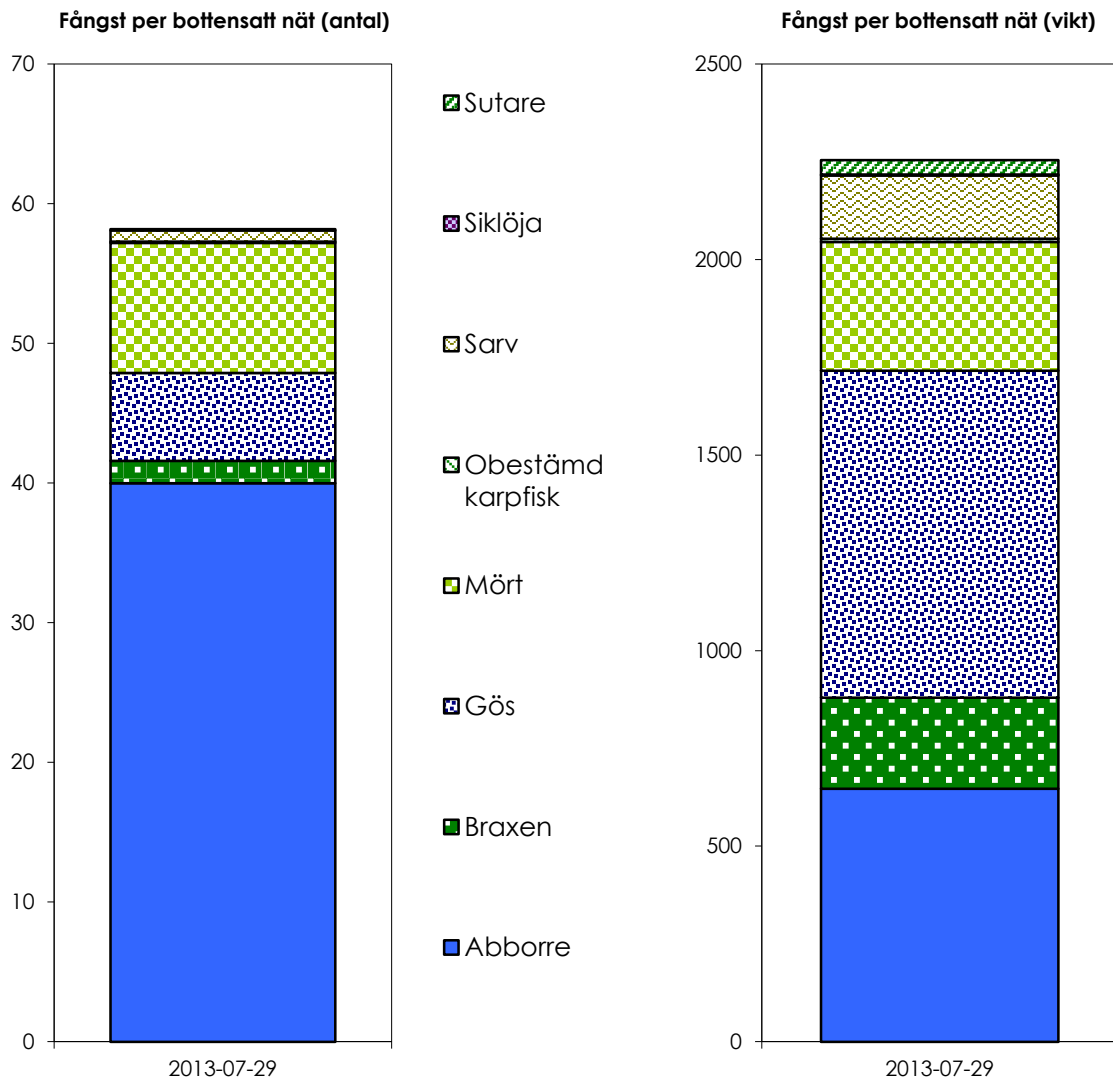
Fisksamhället är rovdominerat och biomassan dominerades av gös, vilken utgjorde 38% av den totala vikten. Som en konsekvens av att gösen introducerats i vatten där den inte förekommit tidigare finns flera exempel på fall där såväl bytesfisk (till exempel siklöja) som andra rovfiskar (abborre och gädda) har minskat på grund av predation och konkurrens från gös. Gösen främjas ofta i konkurrensen med gädda och abborre i sjöar med begränsat siktdjup och högt färgtal. Gösen är bättre på att känna vibrationer från bytesfisken och är därmed bättre anpassad för jakt i grumliga vatten. I Solgen tycks dock abborrbeståndet vara starkt och det fångades en del större, fiskätande individer vid provfisket. Man kan dock med fördel genomföra fiskevårdsåtgärder som gynnar abborre. Man kan exempelvis anlägga risvasar.

Det fångades ingen gädda vid provfisket. På grund av sitt relativt stationära beteende underskattas gäddan ofta vid nätprovfiske. Det är därför svårt att bedöma gäddbeståndets storlek utifrån fångsten vid nätprovfiske. Det tycks finnas relativt gott om karpfisk i sjön, framförallt braxen. Troligtvis hybridiserar mört och braxen. Provfisket tyder på att mörtbeståndet är normalstort. Ingen fiskart uppvisade några tecken på försurningspåverkan och området är inte drabbat av försurning.

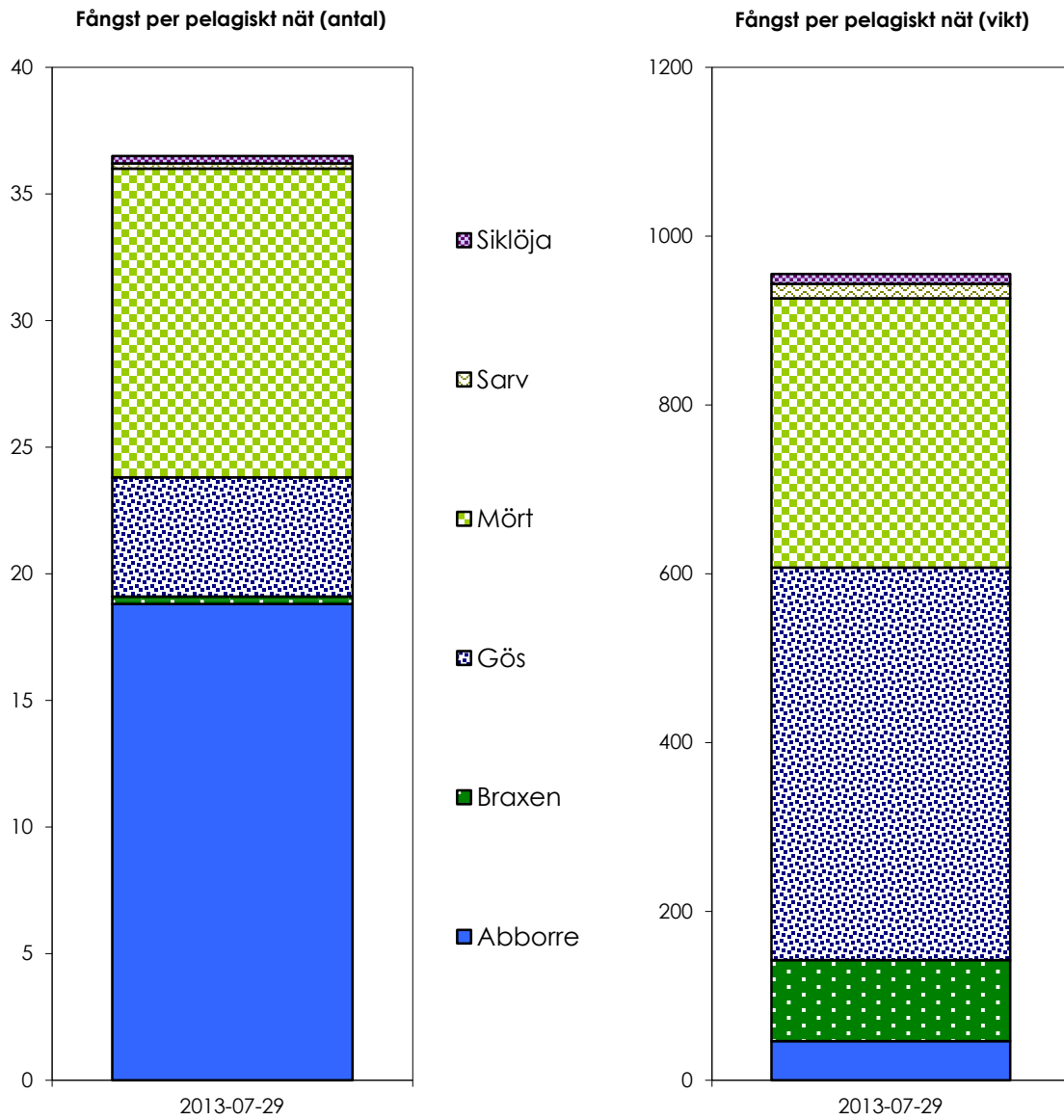
Fångsten av siklöja var mycket fåtalig och beståndet är troligtvis sparsamt. Då Solgen nätprovfiskades 1985 fångades också endast ett fåtal siklöjor. Siklöjan har förmodligen tidigare varit en mycket viktig födoresurs för sjöns rovfiskar. Det är sannolikt att etableringen av gös påverkat siklöjan negativt. Dessutom drabbas Solgen tidvis av syrebrist i bottenvattnet. På sommaren föredrar siklöjan det kalla vattnet under språngskiktet, där konkurrensen om föda är relativt liten. När det råder syrebrist under språngskiktet tvingas siklöjan födosöka ovan språngskiktet, där konkurrensen med abborre och mört är betydligt större.

Nätprovfisket i Solgen 2013 visar på måttlig status enligt bedömningsgrunderna för fisk (EQR8). Framförallt är det den stora mängden gös som gör att flera parametrar avviker från jämförvärdena i bedömningsgrunderna. Andelen fiskätande abborrfiskar bedöms som stor och fångsten per ansträngning var cirka dubbelt så stor som de förväntade värdena. Den höga fångsten per ansträngning tyder på att Solgen är näringspåverkad. Kvoten mellan abborre och karpfisk bedömdes dock vara god.

Det aktuella nätprovfisket bör följas upp med 10 års intervall. För att få jämförbara värden bör dessa utföras enligt samma metodik och med samma nätplacering som 2013. Att följa upp fiskbeståndet genom återkommande provfisken ger en bild av förändringar i art- och storlekssammansättningen hos sjöns fiskfauna över tid. Nätprovfiske är en bra metod att följa upp olika åtgärders verkan och kan användas vid beslutsfattning om vilka fiskevårdsåtgärder som är viktigast att arbeta med.



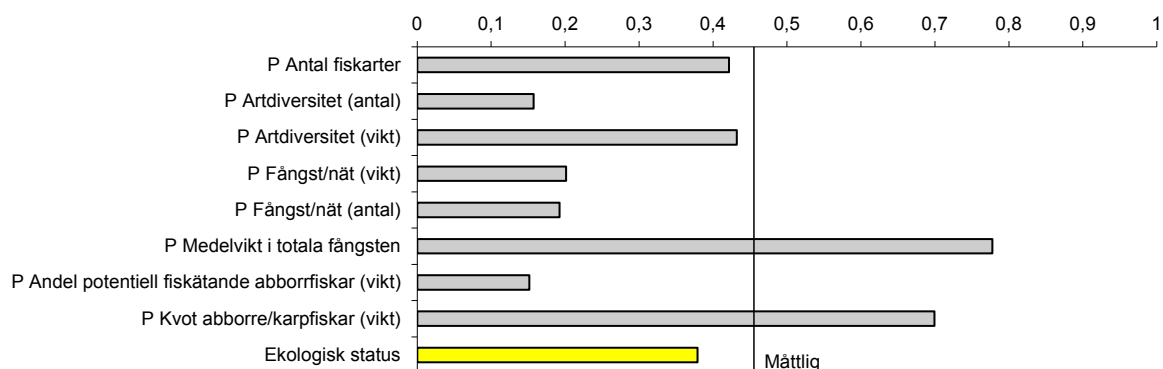
Figur 13. Fångst per bottensatt nät (antal samt vikt i gram) vid provfisket 2013.



Figur 14. Fångst per pelagiskt nät (antal samt vikt i gram) vid provfisket 2013.

Tabell 6. Bedömning enligt standardiserade bedömningsgrunder (se bilaga 2). Tabellen anger p-värden och ju närmare 1 desto närmare jämförvärdet är provfiskeresultatet.

Datum	2013-07-29
Typ av provfiske	Standardiserat
Sjö	Solgen
Antal fångade fiskarter	8
Jämförvärde Antal fiskarter	9,24
P-värde Antal fiskarterarter	0,42
Artdiversitet (antal)	1,95
Jämförvärde Artdiversitet (antal)	2,76
P-värde Artdiversitet (antal)	0,16
Artdiversitet (vikt)	3,89
Jämförvärde Artdiversitet (vikt)	3,30
P-värde Artdiversitet (vikt)	0,43
Fångst/nät (vikt)	2255,23
Jämförvärde Fångst/nät (vikt)	1245,57
P-värde Fångst/nät (vikt)	0,20
Fångst/nät (antal)	57,98
Jämförvärde Fångst/nät (antal)	27,58
P-värde Fångst/nät (antal)	0,19
Medelvikt i totala fångsten	38,90
Jämförvärde Medelvikt i totala fångsten	45,29
P-värde Medelvikt i totala fångsten	0,78
Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,56
Jämförvärde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,31
P-värde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,15
Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	0,84
Jämförvärde Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	1,28
P-värde Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	0,70
Medelvärde av P-värdena	0,38
Ekologisk status (fisk)	Måttlig
Ekologisk status (fisk) efter eventuell justering	Måttlig



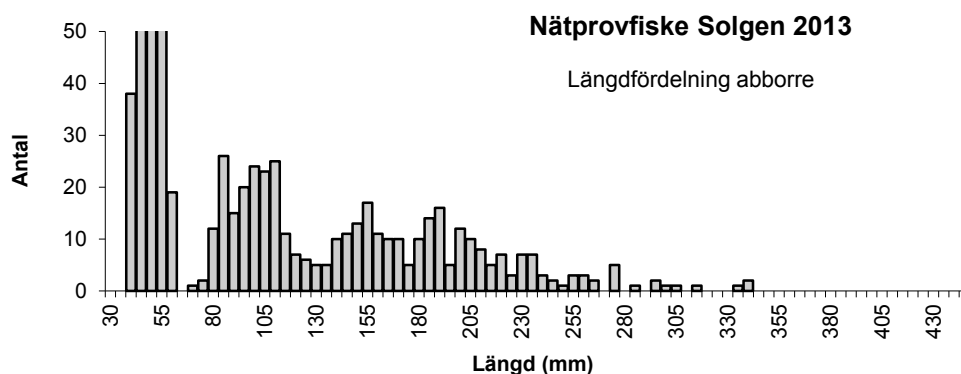
Figur 15. Klassificering av provfiskeresultatet enligt standardiserade bedömningsgrunder vid provfisket 2013. Figuren anger p-värden och ju närmare 1 desto närmare jämförvärdet är provfiskeresultatet. Det sammanvägda värdet av p-värdena är sjöns ekologiska status med avseende på fisk. Den lodräta linjen visar gränsen för god status ($p=0,46$). Enligt vattendirektivet ska alla sjöar uppnå minst god ekologisk status.

Artvis data

ABBORRE

För abborre var fångsten per ansträngning större än jämförvärdena för Sydsvenska höglandet, framförallt antalsmässigt. Abborre utgjorde 67% av det totala antalet fångade fiskar under provfisket och 27% av vikten. De fångade abborrarna var mellan 40-340 mm långa och en stor andel av de fångade abborrarna var årsyngel mellan 40-60 mm. I de pelagiska näten var antalet fångade abborrar större än jämförvärdet, medan vikten per nät var lägre än jämförvärdet. Fångsten i de pelagiska näten utgjordes framförallt av årsyngel av abborre. Längdfördelningen hos de fångade abborrarna tyder på en mycket lyckad reproduktion 2013.

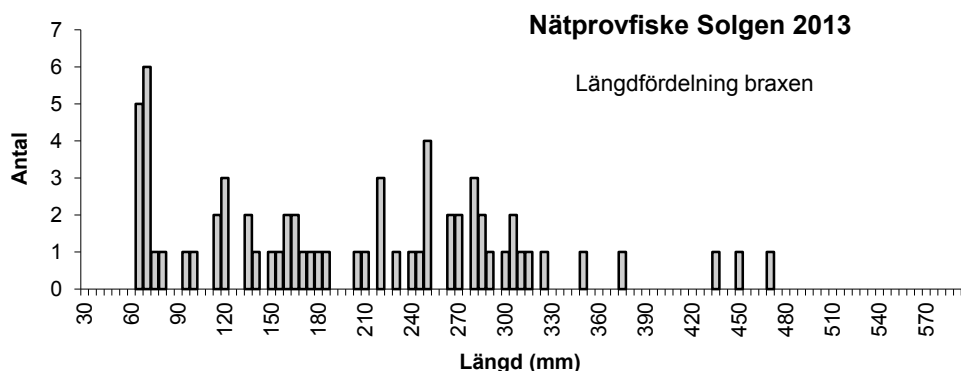
Då abborren uppnår cirka 150-170 mm längd börjar fisk utgöra största andel av dieten. Vid provfisket fanns det en förhållandevis god andel potentiellt fiskätande abborrar i fångsten. Då det inte tidigare gjorts något standardiserat nätprovfiske i Solgen är det svårt att bedöma hur beståndsutvecklingen sett ut. I många sjöar med ett starkt gösbestånd har gösen haft negativ inverkan på abborrbeståndet, dels genom födokonkurrens men också genom ökat predationstryck. I Solgen gynnas troligtvis abborren av att det finns kräftor i sjön, vilket utgör en viktig födoresurs.



Figur 16. Längdfördelningsdiagram abborre. Det fångades 278 stycken abborrar som var 45 mm, 564 stycken som var 50 mm och 411 stycken som var 55 mm långa.

BRAXEN

Braxen är ingen naturlig art i Solgen. Enligt fiskerättsägarna finns det gott om braxen i sjön. Vid nätprovfisket var fångsten per ansträngning ungefär dubbelt så stor för braxen jämfört med medianvärdena för sjöar på Sydsvenska höglandet. De fångade individerna var mellan 65-470 mm långa. Längdfördelningen tyder på en fungerande reproduktion hos beståndet.



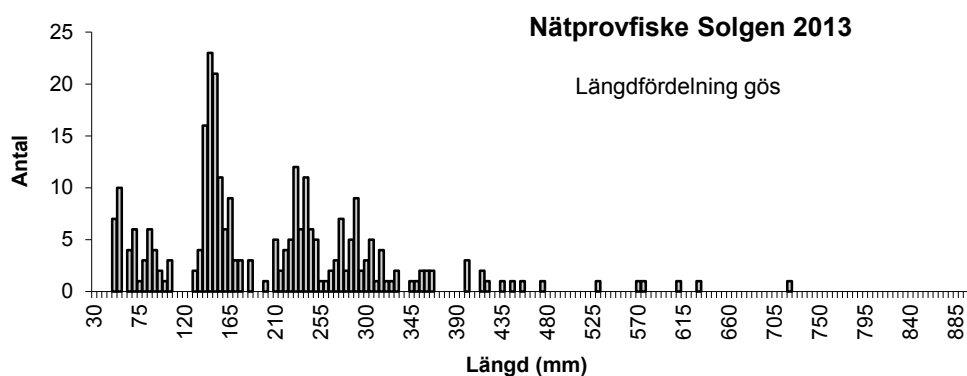
Figur 17. Längdfördelningsdiagram braxen.

GÖS

Gös introducerades första gången 1897 och har därefter satts ut mellan 1948 och 1950. Vid provfisket 2013 utgjorde gösen 11 % av det totala antalet fiskar och 38 % av den totala vikten. Fångsten per ansträngning i de bottenfasta näten var betydligt högre för gös jämfört med medianvärdena för sjöar på Sydsvenska höglandet, men förhållandevis nära jämförvärdena i de pelagiska näten. Det ska dock noteras att medianvärdena för gös baserar sig på mycket få sjöar.

De fångade gösarna var 50-720 mm långa. Gösbeståndet i Solgen uppvisar en väl fungerande reproduktion och leken tycks ha varit lyckad de senaste åren.

Den stora andelen gös i fångsten är en betydande orsak till att den ekologiska statusen med avseende på fisk bedöms som måttlig i Solgen. Andelen fiskätande abborrfiskar (där gös ingår) bedöms som stor och den totala fångsten per ansträngning var cirka dubbelt så stor som de förväntade värdena.



Figur 18. Längdfördelningsdiagram gös.

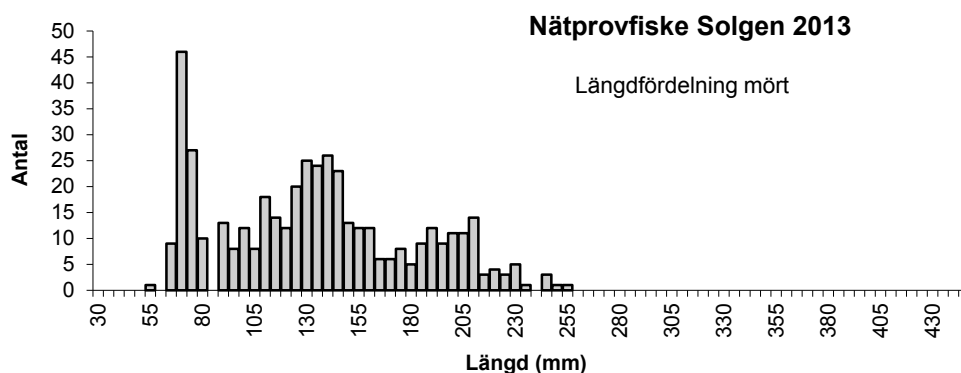


Figur 19. Adam Rydholm håller upp en gös som fångades under provfisket i Solgen 2013.

MÖRT

Mörtbeståndet i Solgen tycks vara ordinärt. Fångsten per ansträngning låg nära jämförvärdena i de bottenatta näten. I de pelagiska näten var fångsten per ansträngning ungefär dubbelt så stor jämfört med medianvärdena för sjöar på Sydsvenska höglandet. De fångade mörtarna var 55-255 mm långa och det tycks inte saknas några åldersklasser.

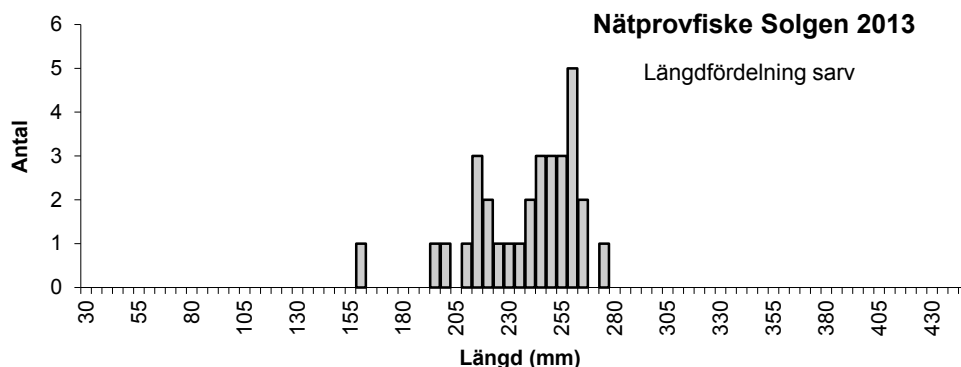
Vid provfisket fångades dessutom två karpfiskar som troligtvis var hybrider mellan mört och braxen. Kroppsformen påminde om braxen, medan fjäll och ögon påminde om mört.



Figur 20. Längdfördelningsdiagram mört.

SARV

Vid nätprovfisket var fångsten per ansträngning för sarv större, i bottenatta nät, jämfört med medianvärdena för sjöar på Sydsvenska höglandet. De fångade individerna var 160-275 mm långa. Avsaknaden av unga individer beror sannolikt på slumpen och nätens placering. Sarven föredrar grunda, varma och vegetationsrika områden och gynnas av näringsrika förhållanden.



Figur 21. Längdfördelningsdiagram sarv.

SIKLÖJA

Siklöja planterades in 1952 i Solgen. Vid provfisket 2013 fångades fem siklöjor, som var 170-180 mm långa. Då Solgen nätprovfiskades 1985 fångades 3 siklöjor. Siklöjebestånd varierar naturligt från år till år, men i Solgen har fiskevattenägarna noterat en minskad tillgång på siklöja under längre tid. Beståndet får idag anses som svagt. Siklöjan har troligtvis varit en mycket viktig födoresurs för sjöns rovfiskar. Det är sannolikt att etableringen av gös påverkat siklöjan negativt.

Redan 1948 var man orolig för gösens påverkan på siklöjebeståndet i Solgen. Man hade börjat observera en nedgång hos beståndet. Årsfångsten låg då på cirka 1000 kg per år, men hade tidigare år varit "betydligt mera givande".

Solgen drabbas tidvis av syrebrist i bottenvattnet och mätningar visar att det finns en antydning till ökning av färgtalet. Brunare vatten innebär bland annat ökad syreförbrukning, vilket kan ge syrebrist i bottenvattnet. Siklöjan är beroende av klart, kallt och syrerikt vatten. Siklöjan hör till de arter som drabbas hårdast när djupvattnet blir syrefritt under sommaren, eftersom den föredrar det kalla vattnet under språngskiktet. Under språngskiktet är konkurrensen om föda relativt liten. När det råder syrebrist under språngskiktet tvingas siklöjan födosöka ovan språngskiktet, där konkurrensen med abborre och mört är betydligt större.

SUTARE

Det fångades två sutare (435 mm, 1354 g respektive 460 mm, 1319 g) vid provfisket i Solgen, varav den mindre i extrasektionen med 75-mm maskor. Då arten är starkt knuten till botten och vegetation blir den ofta underrepresenterad vid nätprovfiske. Sutaren hör till de arter som ofta gynnas då färgtalet ökar.

ARTER SOM INTE FÅNGADES VID PROVFIKET

Förutom de fångade arterna finns det, enligt Länsstyrelsen i Jönköpings fiskregister (vilket baseras på intervjuuppgifter och tidigare provfiskeuppgifter) även benlöja, gädda, lake, ruda och sik i Solgen. Enligt fiskerättsägarna finns gädda, lake och ruda i sjön, men det är osäkert om benlöja och sik förekommer. Förr fanns dessutom ål i Solgen.

Benlöjan uppehåller sig vanligen i grundområden eller i pelagialen, det vill säga den öppna vattenmassan, i en sjö. Den kan ofta observeras nära ytan på jakt efter insekter. Dess levnadssätt nära vattenytan gör att benlöjan kan underskattas vid provfiske i sjöar. Utöver insekter äter benlöjan främst djurplankton, men i viss utsträckning även växtplankton.

Det fångades ingen gädda under provfisket i Solgen. På grund av sitt relativt stationära beteende underskattas gäddan ofta vid nätprovfiske. Det är därför svårt att bedöma gäddbeståndets storlek utifrån fångsten vid nätprovfiske. Då Solgen nätprovfiskades 1985 fångades sex gäddor. Enligt fiskevårdsområdesföreningen har gäddbeståndet eventuellt minskat något på senare tid. Troligtvis råder hård födokonkurrens med det rikliga gösbeståndet.

Lake blir ofta underrepresenterad i fångsten vid nätprovfiske på grund av sitt bottenknutna levnadssätt. Utvecklingen hos beståndet av lake är därför svår att följa genom nätprovfiske. Den är i första hand en kallvattensfisk och trivs främst i djupa och kalla sjöar. Under sommar-månaderna uppehåller sig laken gärna i det kalla bottenvattnet, förutsatt att syretillgången är god. Enligt fiskerättsägarna i Solgen så har laken ökat i antal de senaste 10-20 åren.

Enligt fiskerättsägarna finns det sparsamt med ruda i Solgen. Rudan uppehåller sig normalt i grunda vegetationsrika områden under sommaren. Då arten är starkt knuten till vegetationen blir den ofta underrepresenterad vid nätprovfiske.

Sik från Vättern planterades in 1939, 1940 och 1952 i Solgen. Under 1940-talet fiskades en del sik i Solgen, men idag finns inte arten kvar.

Ålen saknar numera vandringsmöjligheter upp till Solgen. Inga utsättningar görs och arten har troligtvis försvunnit från sjön. Arten fångas i princip aldrig vid nätprovfiske, men så kallade ålsnurror bildas då ålen tar fisk som fastnat i näten, vilket gör att det ofta trots allt går att bekräfta om ål förekommer.

Åtgärdsförslag

På fiskevårdsområdesföreningens begäran anges här några förslag på fiskevårdsåtgärder, för föreningen att diskutera och eventuellt börja arbeta med. Något krav på genomförande finns inte, men åtgärderna, vilka inriktas mot olika delar av fiskevårdsområdets verksamhet, kommer med största sannolikhet att leda till förbättringar både för fisk, fisket och för de fiskande inom Solgens fiskevårdsområde. Förhoppningsvis kan nedanstående åtgärdsförslag även väcka idéer hos fiskevårdsområdet om föreningens fortsatta förvaltning av fiskevattnet.

UTFÖR UPPFÖLJANDE NÄTPROVFISKEN

Att följa upp fiskbeståndet genom återkommande provfisken ger en bild av förändringar i art- och storlekssammansättningen hos sjöns fiskfauna över tid. Nätprovfiske är en bra metod att följa upp olika åtgärders verkan och kunna fatta beslut om vilka åtgärder som är viktigast att arbeta med. I samband med utvärdering av provfiskena är det därför lämpligt för föreningen att gå igenom den lokala fiskevårdsplanen för att se om de föreslagna åtgärderna fortfarande är aktuella eller om nya åtgärder behöver sättas in.

För att få jämförbara värden med tidigare års provfisken bör dessa utföras enligt samma metodik och med samma nätplacering som 2013. Nätprovfisken bör genomföras vart tionde år och medfinansiering finns genom provfiskeprogrammet värdefulla vatten. Det är lämpligt att föreningen varje år avsätter en summa, fastställd av fiskevårdsområdesföreningens årsstämma (efter förslag från styrelsen), för uppföljning av fiskevårdsområdesföreningens fiskbestånd genom nätprovfiske eller andra undersökningar.

UTFÖR KRÄFTPROVFISKEN

Flodkräftan slogs ut i Solgen på 1950-talet och signalkräfta planterades ut mellan 1969 och 1981. Idag är tillgången på signalkräftor bitvis god och kräftfisket är populärt. Övervakning av kräftbeståndet är viktigt för att se hur det utvecklas och upptäcka förändringar i tid. Utifrån resultaten från regelbundna kräftprovfisken kan man fatta beslut kring huruvida rekommendationer eller begränsningar i fisket behöver införas.

Kräftprovfisken bör ske enligt standardiserad metodik och med regelbundna intervall (exempelvis vart 3:e år). Förslagsvis anlitas Länsstyrelsen eller konsult för att utföra kräftprovfisken. Alternativt sköter föreningen själv insamling av data och Länsstyrelsen eller konsult anlitas för utvärdering av kräftprovfiskeresultatet. På SLUs hemsida, <http://www.slu.se/kraftdatabasen>, finns instruktioner och protokoll för kräftprovfiske.

Vill man inte genomföra standardiserade kräftprovfisken bör fiskerättsägarna årligen rapportera den genomsnittliga fångsten per bur vid sitt fiske. Genom att notera fångsten per ansträngning över tid kan övergripande trender i beståndsutvecklingen övervakas och eventuella förändringar upptäckas.

BEGRÄNSA UTAGET AV SIKLÖJA

Beståndet av siklöja bedöms som svagt i Solgen. Siklöjan är en viktig födoresurs för sjöns rovfiskar. Idag sker sällan riktat fiske efter siklöja. Det är dock viktigt att man tar ett gemensamt ställningstagande i fiskevårdsområdesföreningen mot riktat fiske efter siklöja, särskilt under leken. Under leken sker en koncentration av fisk vilka vanligen är utspridda över ett större vattenområde. Fiske vid den här tiden kan därför ha en stor påverkan på beståndet.

ARBETA FÖR ATT SOLGEN SKA UPPNÅ GOD EKOLOGISK STATUS

Vid den senaste statusklassningen, vilken dock ännu ej är fastställd, så bedömdes Solgen uppvisa måttlig ekologisk status. Det var bedömningen av fisk och näringsämnen som avgjorde statusen. Det är viktigt att arbeta med att minska näringsbelastningen på Solgen. Fiskevårdsområdet kan i denna fråga arbeta med skötsel av kantzoner och arbeta för att körskador undviks (se åtgärdsförslaget nedan).

Provfisket 2013 visade på relativt god tillgång på braxen i Solgen. Mört, sutare och framför allt braxen söker stor del av sin föda i anslutning till och i översta skiktet av botten, vilket gör att sediment slammas upp i samband med fiskens födosök. Därmed frigörs näringsämnen som legat bundna i sedimenten. Man kan därför uppmuntra fiskerättsägarna till att fiska braxen (och använda till exempelvis kräftbete) för att minska internbelastning av fosfor.

Den stora andelen gös i provfiskefångsten är en betydande orsak till att den ekologiska statusen med avseende på fisk bedöms som måttlig i Solgen. Andelen fiskätande abborrfiskar (där gös ingår) bedöms som stor och den totala fångsten per ansträngning var cirka dubbelt så stor som de förväntade värdena. Troligtvis är näringsbelastningen på sjön en betydande orsak till det omfattande gösbeståndet, varför man i första hand ska arbeta med att minska denna. Att införa ett maximimått på gös (exempelvis 70 cm, dvs ca 3 kg) och ta bort minimimåttet är ett förslag som är mindre prioriterat, men är ett sätt att minska antalet gösar i sjön. Vid införelse av maximimått kommer mängden stor gös att öka. Större gös utövar ett betningstryck på mindre gös. Därigenom får man ett bestånd som domineras av färre, men större individer. Stor gös är dessutom eftertraktat bland sportfiskare. Fönsteruttaget bör gälla för samtliga kategorier fiskare. För mängdfångande redskap bör fisk återutsättas om den är levande. Vid införelse av maximimått på gös instiftas lämpligen restriktioner i fisket med mängdfångande redskap, så att de anpassas till tänkt maximimått. Beslutar man att ta bort minimimått på gös så är det viktigt att följa upp åtgärden genom nätprovfiske 5 år efter genomförd åtgärd, för att kontrollera att regelförändringen haft önskvärd effekt på beståndet.

SKÖTSEL AV KANTZONER UTMED VATTENDRAG OCH HÄNSSYSTAGANDE VID AVVERKNING

Man bör arbeta för att minska näringsbelastningen på Solgen. Längs de till Solgen tillrinnande vattendragen bör en ekologiskt funktionell kantzona eftersträvas, då mötet mellan vatten och omgivning spelar en betydande roll för bäckmiljön. En fungerande kantzona närmast vattendraget utgör både näringskälla, livsmiljö och klimatanläggning samtidigt som den fungerar som stabilisator och renar tillrinnande vatten från partiklar, tungmetaller och näringsämnen. Foldrar om hur en ekologiskt funktionell kantzona bör anläggas kan beställas av Länsstyrelsen och delas ut till fiskerättsägare vid exempelvis föreningens årsstämma.

Vid avverkning av skog uppkommer ibland så kallade körskador i marken som i förlängningen leder till påverkan på våra sjöar och vattendrag. I och med körskador ökar uttransporten av slam, tungmetaller och näringsämnen. Det finns fler negativa effekter av körskador och bör därför undvikas så långt det är möjligt. För att minska problemen är det viktigt att tänka på att planera avverkningar och körvägar noga. Precis som med kantzonsfoldrarna kan en folder om körskador (vilka skador som kan uppkomma och vad man bör tänka på) beställas via Länsstyrelsen och delas ut till fiskerättsägarna inom fiskevårdsområdet vid lämpligt tillfälle. Studieförbundet vuxenskolan och Sveriges skogsägarföreningar anordnar en studiecirkel om skogens vatten, där man vill roa, lära och stimulera skogsägare och andra till bra vattenhänsyn. Läs mer på www.sv.se.

FÖR FRAM FÖRENINGENS INTRESSEN I VATTENRÅDET

Vattenråd har till ändamål att verka för en uthållig förvaltning av vattenresurserna i avrinningsområdet och främja medlemmarnas intressen. Det är viktigt för fiskevårdsområdesföreningen att be en representant i rådet föra fram föreningens intressen. Solgens fvof kan här lyfta fram problem med exempelvis regleringen av sjön. Vid statusklassningen har flödesförändringar identifierats som ett miljöproblem i Solgen. Länsstyrelsen arbetar med tillsyn av vattenverksamheter enligt en prioriteringslista. För att ändra på en vattendom krävs att domen och villkoren omprövas enligt miljöbalken. Om vattendomen inte följs så kan fiskevattenägarna anmäla detta till Länsstyrelsen.

GENOMFÖR NYBYGGNING AV RISVASAR

Det finns en risk att ett starkt gösbestånd påverkar abborren negativt, dels genom konkurrens men även genom predation. I framtiden är det möjligt att gösen kommer att gynnas ytterligare i och med ökad temperatur och ökat färgtal. För att gynna abborren kan man anlägga risvasar. Det är en tämligen enkel fiskevårdande åtgärd. Risvasar fungerar framförallt som ett bra lek- och uppväxtområde för abborre. Även andra arter, som till exempel gös, gynnas av risvasar och det är därför viktigt att överväga var man anlägger nya risvasar. Byggnad av vasar görs bäst efter ett schema där åtgärderna görs inom vissa årliga intervall, till exempel vartannat år. Instruktioner om hur en risvase anläggs och var de gör bäst nytta finns på www.rekofiske.se/bygga_vase.php.

Att anlägga risvasar skulle utöver sitt fiskevårdande syfte också kunna bidra till ökad gemenskap inom föreningen om detta gjordes under en gemensam fiskevårdsdag. Genom att införa en ”fiskevårdsdag” i området blir inte åtgärden alltför arbetsam då man kan samla flera personer som hjälps åt.

ÖKA TILLGÄNGLIGHETEN GENOM ATT INFÖRA FISKEKORT SOM GÄLLER I HELA SJÖN

En förutsättning för att kunna bedriva en aktiv fiskevård är att vattenägarna får ett gott ekonomiskt utbyte av sitt vatten, antingen i form av eget fiske eller upplåtande av fiskevattnet. Idag kan man inte köpa fiskekort som gäller inom hela Solgens fiskevårdsområde. Istället får man köpa fiskekort hos de enskilda fiskerättsägarna eller hos fiskeklubben, som arrenderar fiskerätten i södra delen av sjön.

För att öka tillgängligheten föreslås att föreningens medlemmar diskuterar införseln av ett gemensamt fiskekort. Det finns idag ett motstånd till detta, då man anser att fisket inte är lika bra över hela sjön och att vinsten för fiskerättsägarna därför skulle bli orättvis om man hade ett gemensamt fiskekort. Fisken rör sig dock över stora områden och olika delar av sjön kan vara olika viktiga under fiskens levnadsstadier. Exempelvis kan vissa områden vara viktiga reproduktions- och uppväxtlokaler, medan de större individerna kanske uppehåller sig inom andra områden en stor del av året.

Är man orolig för att införseln av ett gemensamt fiskekort skulle leda till ett ökat fisketryck och ett ökat antal besökare vid sjön så finns det möjlighet att begränsa antalet sålda fiskekort. Denna funktion finns även vid försäljning av fiskekort via iFiske. Begränsningen skulle kunna leda till att fisket anses som mer exklusivt och det finns då möjlighet att ta ut en större avgift för fiskekortet.

UPPDATERA INFORMATIONSTAVLOR

Man bör se över om behovet av informationstavlor runt sjön är tillgodosett och att befintliga informationstavlor är i bra skick. Informationen bör uppdateras i samband med införandet av nya fiskeregler och nya försäljningsställen av fiskekort.

UTÖKA INFORMATIONEN PÅ INTERNET

Det är positivt att man kan hitta information om fisket i Solgen på ÅFiske och Eksjö kommuns hemsida. Här finner man även information om var man kan köpa fiskekort. På internet finns det möjlighet för föreningen att styra vilken information som sprids om fiskevårdsområdet och kommunicera ut gällande regler. På ÅFiske kan man med hjälp av kartfunktionen märka ut de platser, rastplatser och liknande som man vill att besökare ska använda, för att på så sätt styra och informera om vilka faciliteter som får användas.

Man kan med fördel komplettera informationen med:

- Fiskekortspriser.
- Gällande regler och orsaken till dessa.
- Information om hur man släpper tillbaka fisk så skonsamt som möjligt. Förslag på information om återutsättning av fisk finns i bilaga 4, klar för föreningen att använda.
- Karta över sjön (utmärkt med ramp, parkeringsplatser, grillplatser etc.).
- Djupkarta.
- Föreningens tillsynsverksamhet.
- Information om båtramper, båtuthyrning och övernattningsmöjligheter.
- Länkar till exempelvis Åsa Fiskegård och Fiske-Stig.

SE ÖVER FISKETILLSYNEN

Att fisketillsynen är en del av fiskevården är något som ibland glöms bort eftersom fokus ofta ligger på konkreta fiskevårdsåtgärder. Fisketillsynens huvuduppgift är att sprida information om regler och fisket i sjön. Fisketillsynen främjar regelefterlevnaden av de fiskebestämmelser som syftar till ett långsiktigt hållbart nyttjande av resursen.

Föreningen (styrelsen) bör ta fram ett dokument över befintliga tillsynsmän och se över framtida behov med avseende på nyrekrytering av tillsynsmän, förordnandenas giltighetstid, behov av kompetensutveckling och så vidare. De personer som är förordnade fisketillsynsmän bör, bland annat med anledning av de nya bestämmelserna i LOFO, genomgå en förnyad fisketillsynsutbildning om de inte redan gjort det.

Att arvodera, det vill säga ge ersättning, till föreningens fisketillsynsmän vid genomförd tillsynsrunda leder ofta till en ökad tillsynsverksamhet. Ersättningen bör stå i relation till den tid som läggs ner och för det slitage som detta medför på det egna materialet (till exempel privat båt och motor). Utöver ersättning för nedlagd tid bör ersättning för bränslekostnader betalas ut.

INFÖR KONTROLLAVGIFT FÖR REGELÖVERTRÄDELSE

Fiskevårdsområden får numera ta ut en kontrollavgift om någon fiskar i strid mot gällande regler inom fiskevårdsområdet. Detta gäller dem som löst fiskekort och fiskerättsägare. För dem som fiskar utan fiskekort gäller samma rutiner som tidigare, det vill säga att polisanmälan görs. Åtgärden syftar till bättre regelefterlevnad, men ställer krav på att föreningen tillhandahåller lättillgänglig och uppdaterad information om reglerna. Föreningen bör diskutera huruvida man vill införa kontrollavgift eller inte. För mer information om kontrollavgiften se <http://fiskevattenagarna.se/fiskevard/fisketillsyn/kontrollavgift>.

Referenser

Appelberg Magnus, 2000. Swedish standard methods for sampling freshwater fish with multi-mesh gillnets. Fiskeriverket Information 2000:1.

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

Haag Tobias, Tärnåsen Ingela, Hedberg Gunnel, Rydberg Daniel, Lind Sabine och Hallgren Larsson Eva, 2011. Åtgärdsplan 2011-2015 - Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten. Länsstyrelsen i Jönköpings län. Länsstyrelsen i Jönköpings län, meddelande 2011:05.

Holmgren Kerstin, Kinnerbäck Anders, Pakkasmaa Susanna, Bergquist Björn och Beier Ulrika, 2007. Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar. Utveckling och tillämpning av EQR8. Fiskeriverket, Finfo 2007:3.

Kinnerbäck Anders. 2013. Jämförvärden från provfisken – Ett komplement till EQR8. SLU Institutionen för akvatiska resurser, Aqua reports 2013:18.

Lennartsson Thomas, 2005. Förvaltnings- och utvecklingsplan för Flårens fvf. Hushållningssällskapet.

Lindhagen Christina, 2009. Restaurerade vatten – exempel på fiskevård i svenska vatten. Sveriges sportfiske- och fiskevårdsförbund, Sportfiskarna. Danagårds grafiska, Ödeshög.

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

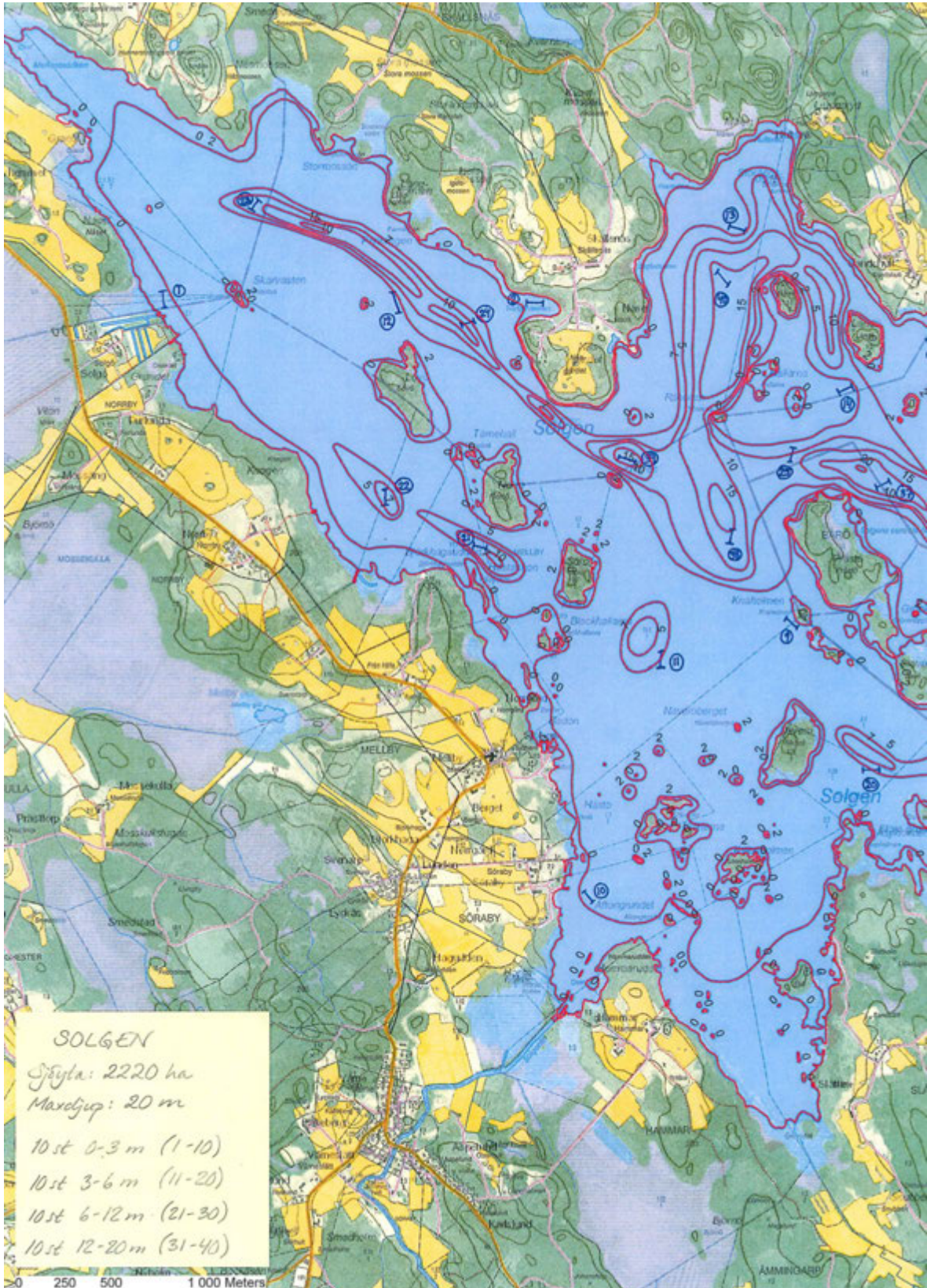
Naturvårdsverket, 2010. Handbok för kalkning av sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket Handbok 2010:2.

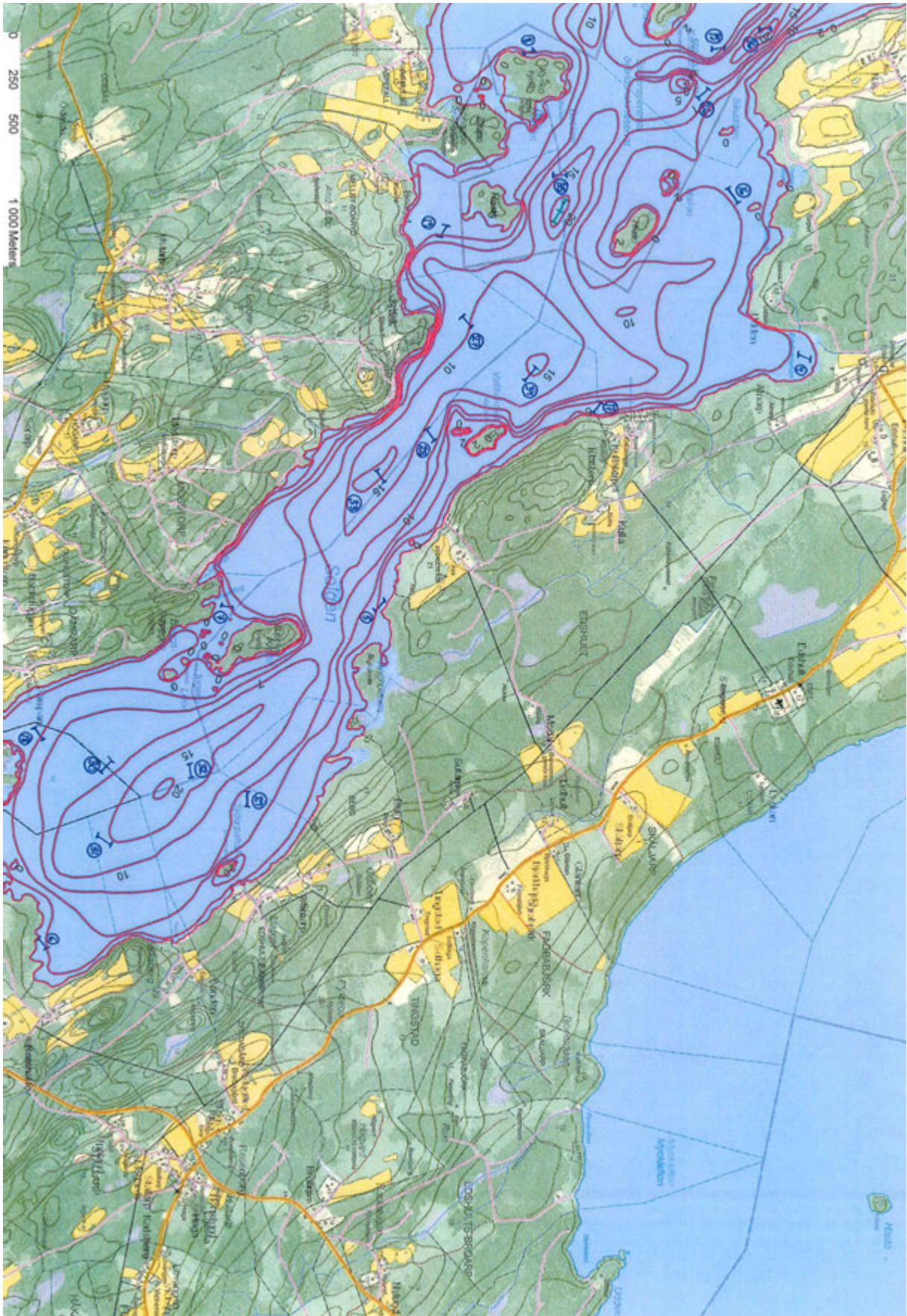
Persson Lennart med flera, 2011. Ekologi för fiskevård. Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund, Sportfiskarna. ISBN: 978-91-86786-41-0.

Pethon Per och 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.

Bilaga 1. Nätläggningsskarta Solgen





Bilaga 2. Jämförelsematerial och standardiserade bedömningsgrunder (EQR8)

Bakgrund

De standardiserade bedömningsgrunderna, EQR8, är ett fiskindex för sjöar baserat på åtta indikatorer, vilka man får ut från resultaten i standardiserade provfisken med bottenatta nät. EQR8 påminner om FIX, vilket var de gamla bedömningsgrunderna för provfiske i 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 medelvärdet av dessa P-värden. Ju närmare 1 medelvärdet 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) Provfisket 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 meter över havet, sjöarea 2 - 4236 hektar, maxdjup 1 - 65 meter, årsmedelvärde i lufttemperatur -2 - 8 °C (Holmgren med flera 2007).

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 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 (ANTAL)

Beräknas som $1/(P_i^2)$, där P_i = numerär andel av art i , och summeringen görs över samtliga arter i fångsten (Holmgren med flera 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 karpfiskar gynnas i näringsrika sjöar på bekostnad av rovfiskar (Dahlberg 2007).

3) ARTDIVERSITET (VIKT)

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

4) FÅNGST/NÄT (G)

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) FÅNGST/NÄT (ANTAL)

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 (VIKT)

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) = $a * \text{längd (mm)}^b$, där $a = 3,377 * 10^{-6}$, 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 med flera 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/KARPFISKAR (VIKT)

Total vikt av abborre dividerat med total vikt av alla förekommande karpfiskar (Holmgren med flera 2007). Generellt ökar andelen karpfisk (familjen *cyprinidae*) 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. muntligen 1996). Ett lågt värde innebär att sjön domineras av karpfiskar vilket kan vara en indikation på att sjön är näringsrik och möjligen eutrofierad.

Klassning av ekologisk status

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	$\geq 0,72$
2. God	$\geq 0,46$ och $< 0,72$
3. Måttlig	$\geq 0,30$ och $< 0,46$
4. Otillfredsställande	$\geq 0,15$ 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 3. Övriga parametrar

Bedömning av Försurningspåverkan

Sjöns försurningspåverkan bedöms enligt tabellen nedan. 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.

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.

Fördelning mellan rovfisk och karpfisk

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

Om fisksamhället är rovfisk- eller karpfiskdominerat 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 (så kallade tusenbröder) och andelen fiskätande fisk är mycket låg. Sjön domineras då av djurplanktonätare varför de klassas som karpfiskdominerade.

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

Bilaga 4. Återutsättning av fisk

I Solgen finns regler för fisket som innebär att du som fiskare kan bli tvungen att släppa tillbaka vissa av de fiskar du fångar.



Återutsättning av fisk, så kallad ”catch & release” innebär att den fångade fisken krokas av och släpps tillbaka i vattnet. Ett problem med ”catch & release” är att fisken vid bristfällig hantering kan ta skada av själva kroken, av syrebrist eller av att slemskiktet/fjällen skadas. Som fiskare kan du genom att hantera fisken på rätt sätt minska dödligheten hos fisken vid ”catch & release”.

Hjälpmiddel att ha med i båten

Tång/peang, avkrokningsmatta, håv med knutlöst garn (helst gummerad).
Vill du väga din fångst – använd vågnät (ikea-kasse duger).



Tips

Använd stora beten, det minskar risken för djup krokning. Vid fiske med naturliga beten, kroka fisken omedelbart vid tecken på napp. Kort drillningstid minskar oftast risken för stress, syrebrist och påföljande mjölksyraförgiftning. Det är dock viktigt att inte drilla fisken för snabbt till ytan när man fiskar på stora djup. Kroka av fisken i vattnet om det är möjligt, eller minimera fiskens tid i luften. Genom att fukta händer och hjälpmedel (t.ex. avkrokningsmatta och vågnät) minskar du risken för skador på fiskens slemskikt. Håll fisken på rätt köl i vattnet och för den fram och tillbaks tills den själv vill simma iväg. Undvik helst att släppa tillbaks fisk vid fiske i minusgrader för att minska risk för förfrysningsskador på ögon och slemskikt.