



Nätprovfiske i Kansjön 2018



■ Nätprovfiske i Kansjön 2018

Meddelande	nummer 2019:24
Referens	Rasmus Linderfalk, fiskeenheten, Naturavdelningen. November, 2018
Kontaktperson	Rasmus Linderfalk, Länsstyrelsen i Jönköpings län, 010-223 64 84, rasmus.linderfalk@lansstyrelsen.se
Webbplats	www.lansstyrelsen.se/jonkoping
Fotografier	Länsstyrelsen
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—19/24--SE
Tryckt på	Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2019
Miljö och återvinning	Rapporten är tryckt på miljömärkt papper

© Länsstyrelsen i Jönköpings län 2019

Innehållsförteckning

Sammanfattning	6
Inledning.....	7
Metodik.....	8
Nätprovfiske.....	8
Bedömning av ekologisk status och förurning	9
Åldersanalys	9
Bakgrund	12
Faktorer som påverkar fångst och fiskbestånd	12
Vattenkvalitetsparametrar, temperatur och väder	12
pH och alkalinitet	12
Vattenfärg, Färgtal och Brunifiering	12
Vattentemperatur och syrehalt	14
Väder.....	14
Näringsämneshalter	15
Sportfiskesituationen och fisketryck.....	15
Provfiskeutvärdering	16
Beskrivning av sjö och provfiske	16
Faktorer som påverkar fångst och fiskbestånd	17
Väder.....	17
Vädret under 2018.....	17
Vädret under provfisketillfället	17
Vattenkemi och temperatur	18
Provfiskeresultat och analys.....	19
Bottensatta nät.....	19
Pelagiska nät	20
Djupfördelning	21
Fångade arter	22
Abborre	22
Gädda	23
Mört	23
Siklöja	24
Fångstutveckling i nätprovfisken	26
Statusbedömningar och förslag på åtgärder	27
Referenser	30
Bilaga 1. Jämförelsematerial och standardiserade bedömningsgrunder.....	31
Bilaga 2. Övriga parametrar	35
Bilaga 3. Ekologiskt funktionell kantzon.....	36
Bilaga 4. Körskadorna	38
Bilaga 5. Återutsättning av fisk.....	40
Bilaga 6. Kort om fiskevård.....	41
Bilaga 7. Nätläggningsskarta.....	47

Sammanfattning

Kansjön provfiskades inom provfiskeprogrammet fisk i värdefulla vatten. Syftet med provfisket 2018 var regional miljöövervakning och statusbedömning för vattenförvaltningen. Provfisket ska även ligga till grund för fiskevårdsområdesföreningens fortsatta arbete med fiskevården. Provfisket har finansierats av Kansjöns fiskevårdsområdesförening, Nässjö kommun och Länsstyrelsen i Jönköpings län. Provfisket utfördes enligt standardiserad metodik och ägde rum under två nätter mellan den 1:e och 3:e augusti 2018. Fältarbetet utfördes av personal från Länsstyrelsen med hjälp av medlemmar ur fiskevårdsområdesföreningen.

Vid provfisket 2018 fångades abborre, gädda, mört och siklöja. Både vikt och antal fångade individer dominerades av mört. Den totala fångsten per ansträngning i bottensatta nät kan betraktas som mycket stor och fångstvikten normal i jämförelse med regionala sjöar. Fisk fångades inte i de djupare delarna av sjön på grund av syrebrist.

Antal fångade abborrar per ansträngning var stor i både bottensatta och pelagiska nät. Fångstvikten var stor i pelagiska nät men mer normal i bottensatta nät i jämförelse med andra regionala sjöar. Även mörtens visade samma mönster där fångade mörtar per ansträngning var stor både i antal och vikt jämfört med andra regionala sjöar. Siklöja var mest framträdande i pelagiska nät där fångsten var nära normal jämfört med andra sjöar i regionen. På grund av den rikliga fångsten av mört var sjön karpfiskdominerad.

Fångsten dominerades av små individer för abborre. Det var få individer som var stora nog för att gå över till fiskdiet. Det kan bero på hög konkurrens om föda med mört. De får inte tillräckligt med mat för att växa sig stora nog att börja äta fisk. En minskad mängd mört skulle troligen gynna abborren som då kan växa sig större och övergå till fiskdiet och samtidigt hålla nere mörtbeståndet vilket skulle gynna sjön.

Sjön var sommaren 2018 även helt syrefri från 4 meter och ner till botten på 14 meter. Det påverkar var fisken kan vara i vattenmassan. Även temperaturen var hög i den delen av vattnet där fisken kunde uppehålla sig. Att siklöjan tvingas att vistas i höga temperaturer där dessutom förekomsten av andra arter är stor påverkar siklöjan negativt genom ökad predation och konkurrens. Om förhållandena som rådde under sommaren 2018 blir återkommande framöver kan siklöjans existens i sjön vara hotad.

Den ekologiska statusen med avseende på fisk bedöms vara måttlig. För att gynna den ekologiska statusen med avseende på fisk bör man minska näringstillförseln. En minskad näringshalt skulle sannolikt medföra lägre individtäthet och lägre fångstvikter samtidigt som en bättre balans mellan abborre och mört skulle främjas.

Sjön är idag karpfiskdominerad och inga fångade arter uppvisar rekryteringsstörningar. Det kan vara aktuellt att anlägga risvasar för att bidra till fler lekplatser för abborre och vara gynnsamt för produktion av bottenfauna. De bör placeras ut så att de inte ligger på djup som blir syrefria på varma somrar.

Inledning

Denna rapport är en utvärdering av det standardiserade nätprovfiske som genomfördes i Kansjön under två nätter mellan den 1:e och 3:e augusti 2018. Syftet med provfisket 2018 var regional miljöövervakning och statusbedömning för vattenförvaltningen. Provfisket ska även ligga till grund för fiskevårdsområdesföreningens fortsatta arbete med fiskevården. Provfisket har finansierats av Kansjöns fiskevårdsområdesförening, Nässjö kommun och Länsstyrelsen i Jönköpings län. Fältarbetet utfördes av personal från Länsstyrelsen med hjälp av medlemmar ur fiskevårdsområdesföreningen.

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.

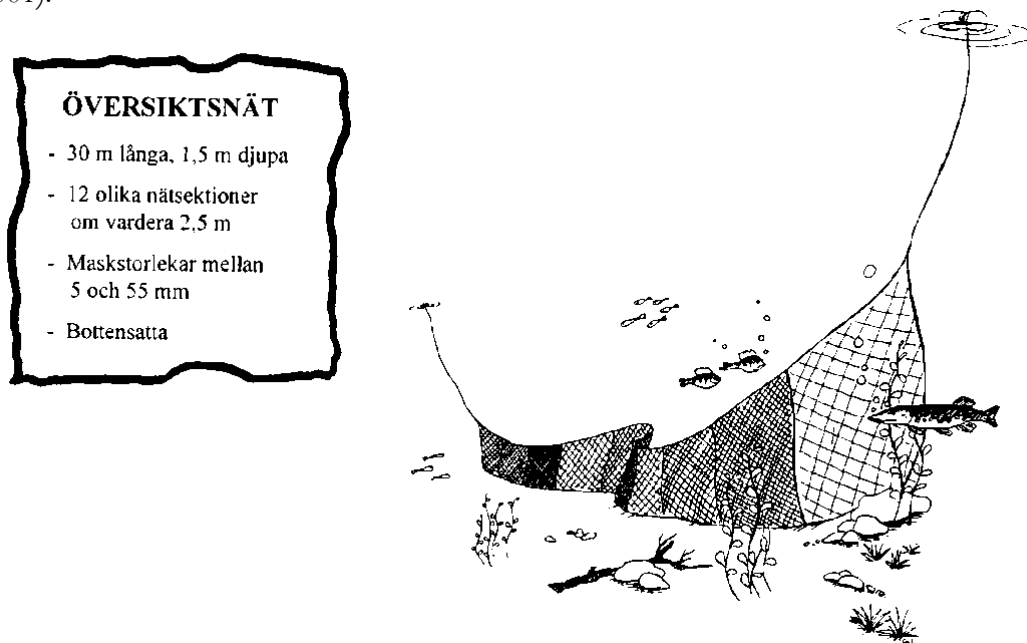
Genom att använda den standardiserade metodiken (SIS, 2015) är det möjligt att jämföra resultatet med andra sjöar som fiskats med samma metodik. Det blir även möjligt att upptäcka förändringar i resultatet mellan olika år. Fiskbestånden fungerar som indikatorer på hur tillståndet i en sjö varit en längre 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. Resultatet kan även användas till förvaltningsarbete och planering av fiskevårdsinsatser.

För att bedöma fisksamhällets status används standardiserade bedömningsgrunder för nätprovfisken i sjöar, EQR8 (Holmgren med flera, 2007). Indexet är baserat på åtta indikatorer vilka man får ut från resultaten i standardiserade provfisken med bottenatta 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 främst kan ge indikationer på påverkan av försurning och/eller övergödning (Dahlberg 2007).

Metodik

Nätprovfiske

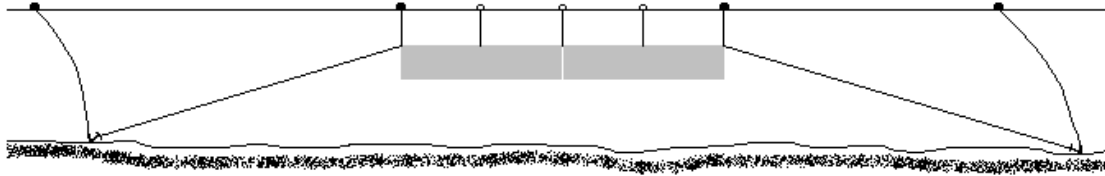
Nätprovfiske är en undersökningsmetod som syftar till att ge en genomsnittsbild av fiskbeståndet i en sjö. Provfisket har utförts enligt standardiserad metodik för provfiske med översiktsnät (SIS, 2015). Nätprovfiske ger dock inte alltid en helt rättvis bild av en sjös fiskfauna på grund av att en del bottenlevande arter (t ex lake och sutare) samt de yngsta (minsta) individerna ofta är underrepresenterade i fångsten (SIS, 2015). 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 viktigt att ha tillgång till jämförelsematerial (Kinnerbäck, 2001).



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 provfisket används 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 centimeter (Kinnerbäck, 2001). 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 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 bottenfasta. Skötar används för att fånga pelagiska fiskarter (till exempel siklöja) och för att få en bild av artsammansättningen även i den fria vattenmassan (Kinnerbäck, 2001).



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, makrofytter (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 (Holmgren med flera, 2007). Indexet baseras på åtta indikatorer, vilka man får ut från resultaten i standardiserade provfisken med bottenfasta nät. Metoden jämför det observerade värdet med ett förväntat normaltillstånd framräknat från ett antal opåverkade referenssjöar med samma egenskaper som den provfiskade sjön (Dahlberg 2007). Bedömningsgrunderna och dess ingående indikatorer tas upp noggrannare i Bilaga 1.

En bedömning av försurningspåverkan 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). Dessutom bedöms kalkningens effekt i förhållande till de uppsatta målen i Länsstyrelsens kalkplan.

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 (ämnessättning) 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

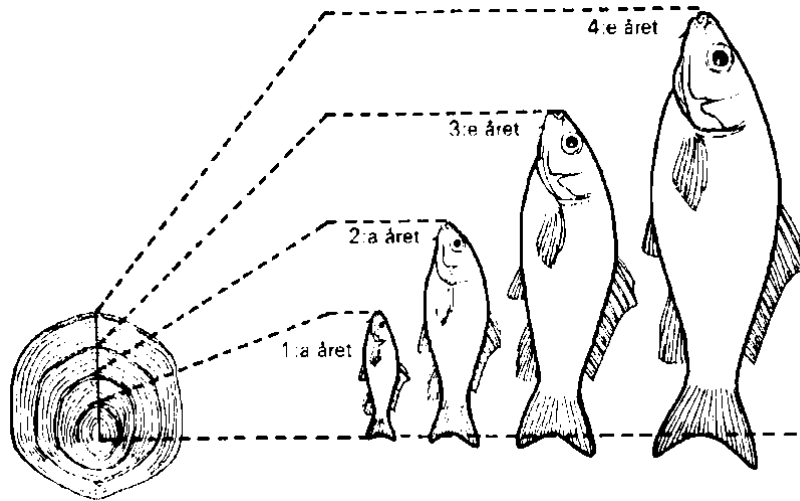
vid lägre temperatur. Är födotillgången låg blir tillväxten generellt lägre i varmare vatten eftersom kostnaderna för fiskens metabolism ökar med ökande temperatur (Persson med flera, 2011).

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 försurning eller abborre och gös i sjöar som är intressanta för fritidsfisket. I sjöar där man genom att studera längdfrekvensfördelningen misstänker försurningspåverkan 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 avsätts 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 (gälloket), 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).

Bakgrund

Faktorer som påverkar fångst och fiskbestånd

Vattenkvalitetsparametrar, temperatur och väder

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 näringsämneshalter. Syrehalter och vattentemperaturmätningar över tid kan också förekomma i de fall data samlats in återkommande och om det bedöms vara av intresse för utvärderingen. Om fisketrycket från fritidsfiske och i förekommande fall även yrkesfiske är stort kan det få negativa effekter på fiskbestånd, vilket också kan påverka fångsten i nätprovfisken. Fiskbestånd påverkas också av biologiska interaktioner mellan olika fiskar, exempelvis genom predation och konkurrens om föda men också av exempelvis predation från fågel och andra landlevande djur. Nedan beskrivs olika parametrar 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 med flera, 2011). 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 mörtens 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 förurningstryck.

Vid förurning 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 förurningen kan ha lett till att nedbrytningen av organiskt material inte längre hämmas av förurning 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 bottenlevande djur. 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. Artrikedomen 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.

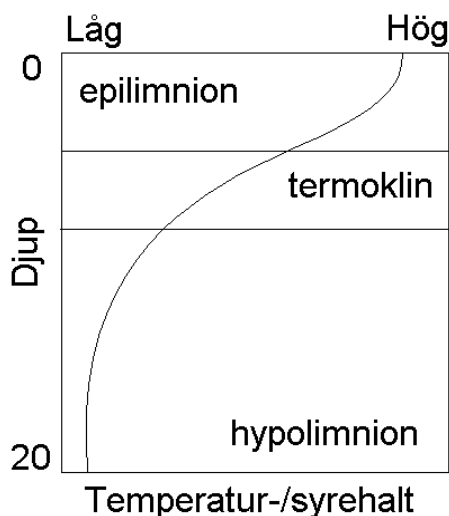
Vid provfisket mäts siktdjupet med en secciskiva (25 cm Ø) från båtens skuggsida. Mätning av siktdjup ger en fingervisning om vattnets optiska egenskaper och visar hur ljusets nedträngning sammantaget påverkas av vattenfärg och grumlighet. Generellt anses siktdjupet motsvara det djup dit ca 10 % av ljuset 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.

VÄDER

Våren och sommarens karaktär har betydelse för fiskens tillväxt och reproduktionsframgång. Säsonger med en varm försommar och sommar medför hög tillväxt och innebär även att årsynglen blir fångstbara tidigare. Även väderförhållanden under själva provfisket kan påverka resultatet. Lufttryck och väderlek är två parametrar som påverkar fiskens aktivitet. Abborrfiskar såsom abborre och gös har en sluten simblåsa

och kan inte kompensera för snabba variationer av tryckförändringar lika bra som andra arter. Detta medför att abborrfiskar är mer känsliga för lufttrycksförändringar än andra arter. Snabba lufttrycksförändringar medför därför ofta att abborrfiskars aktivitet minskar.

NÄRINGSÄMNESHALTER

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 näringsämnepåverkan 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 bottenarna ökar. Processen kräver syre, vilket får till följd att syrebrist kan vara ett problem vid sommar- och vintertid på sjöns djupare bottenar.

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.

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 i södra Sverige, medan öring, harr och röding utgör betydelsefulla arter i norr. Fisket får ofta en direkt påverkan på sjöns rovfiskbestånd, men en indirekt påverkan på bytesfiskbestånden genom förändrat predationstryck.

Provfiskeutvärdering

Tabell 1. Provfiske- och sjöuppgifter.

Sjönamn	X-koordinat (RT90)	Y-koordinat (RT90)	Avrinningsområde	Datum 1:a nätläggningen
Kansjön	639170	142371	Motala ström	20180801
Yttemperatur (C)	Botten temperatur (C)	Siktdjup (m)	Antal bottennät	Antal pelagiska nät
24,8	8,2	2,7	24	4
Sjöyta (km2)	Maxdjup (m)	Medeldjup (m)	Omsättnings tid (år)	Höjd över havet (m)
0,79	14,5	4,7	1,68	308

Tabell 2. Sammanfattande tabell över resultat

Förurningsgrad	Måluppfyllelse kalk	Rovfisk- eller karpfiskdominerad	Ekologisk status - Fisk
1	-	Karpfisk	Måttlig

Beskrivning av sjö och provfiske

Kansjön ingår i Huskvarnaåns vattensystem, Stensjöans avrinningsområde och är belägen ungefär 8 kilometer sydost om samhället Forserum. Det är en av länets högst belägna sjöar. Kansjön är näringspåverkad men ändå en näringsfattig sjö. Stränderna består mestadels av sand, sten och lera, men även inslag av organiskt material förekommer. Vegetationen består av spridda, men täta bestånd av bladvass. Sjön omges av skogs- och jordbruksmark. Sjöns avrinningsområde är omkring sex kvadratkilometer stort. Sjön sänktes 1851.

Kansjön är utpekad som Natura 2000-område enligt EU:s art- och habitatdirektiv samt klassat som nationellt värdefullt vatten för natur (2006). Den har även bedömts ha ett mycket högt naturvärde enligt System Aqua.

Enligt Länsstyrelsens fiskeregister finns det dokumenterad förekomst av abborre, bergsimpa, gers, gädda och mört. Lake, sik och siklöja har tidigare funnits i sjön och inför nätprovfisket rådde frågetecken kring dessa arters närvaro i sjön. Numera finns det även ett bestånd av signalkräfta. Flodkräftan har noterats vara försvunnen 2002 efter kontakt med fiskevårdsområdesföreningen.

Flera fiskutsättningar har genomförts. Gädda har satts ut vid flertalet tillfällen från 1930-talet fram tills 60-talet. Utsättningar av gädda var vanligt förekommande under denna tid. Under 1930-talet sattes sik ut vid tre tillfällen med över 100 000 individer av okänd storlek. Mer än 260 000 siklöjor av okänd storlek och ursprung planterades vid tre tillfällen ut under 1940 - 1960-talet.

Provfisket genomfördes med 24 bottensatta nät och fyra pelagiska nät under två nätter mellan den 1 och 3 augusti 2018. Provfisket utfördes enligt standardiserad metodik för provfiske med översiktsnät (SIS, 2015).

Faktorer som påverkar fångst och fiskbestånd

Nedan presenteras data och uppgifter om olika faktorer som kan påverka fiskbestånd, fiskens fördelning i sjön och fångstbarhet vid provfisketillfället.

Väder

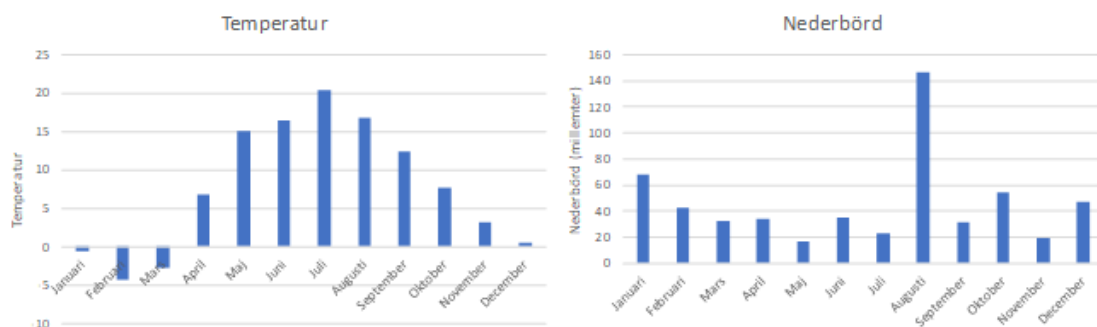
Nedan presenteras data om väderförhållanden under 2018 samt under själva provfisketillfället. Hur vädret var under framförallt försommar och sommar påverkar den nyfödda årsklassens storlek och ynglens tillväxt. Lufttryck och väderlek under provfisketillfället är två parametrar som påverkar fiskens aktivitet.

VÄDRET UNDER 2018

Modellerade data för de nordöstra delarna av Jönköpings län visar att medeltemperaturen var över 10 grader för perioden maj-september. Detta innebär att sommaren kom tidigt och varade länge. Redan i maj var medeltemperaturen omkring 15 grader. Perioden april-augusti är viktig ur tillväxtsynpunkt för samtliga varmvattensarter (exempelvis abborre och mört), inte minst dess årskullar. Under denna period var medeltemperaturen högre än vanligt, vilket torde ha inneburit bra förutsättningar för tillväxt och yngeltillväxt. Även senare under hösten var temperaturen högre än normalt, vilket kan ha varit negativt för höstlekande arter då förhöjda temperaturer kan leda till för tidig romkläckning.

Framförallt maj och juli var nederbördsfattiga. Detta komplementerades till viss del av ökad nederbörd i augusti. Hösten var sedan förhållandevis nederbördsfattig. Intensiva regn kan leda till ökad ytavrinning och ökad tillförsel av organiskt material till sjön.

Sammanfattningsvis har vädret under 2018 medfört goda förutsättningar för tillväxt och yngeltillväxt för varmvattensarter. Däremot var förhållandena under hösten inte bra för höstlekande arter.



Figur 6. Modellerade data per månad under 2018 för de nordöstra delarna av Jönköpings län. Till vänster medeltemperatur. Till höger totala nederbörds mängden (millimeter).

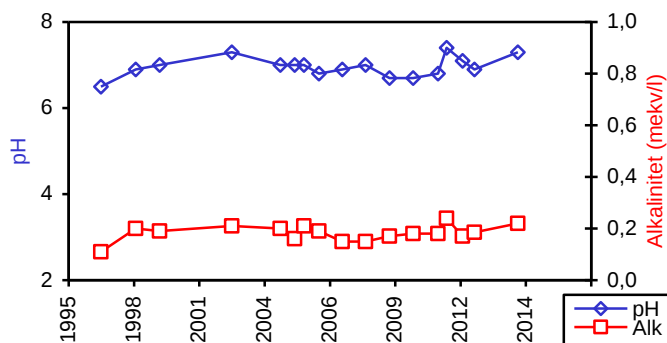
VÄDRET UNDER PROVFISKETILLFÄLLET

Sommaren 2018 var rekordvarm med nästintill ingen nederbörd. Under provfiskedagarna var det 30 grader varmt i luften. När näten lades ut på kvällen var det klart och under natten kom molnen och det var mulet vid upptagningen vid båda fiskedagarna. Vinden var mestadels svag och kom från nord till nordväst. Det är möjligt att den långvariga värmen

kan ha medfört att syrefria förhållanden återfanns redan på fyra meters djup och därmed påverkat fiskens distribution i vattenmassan.

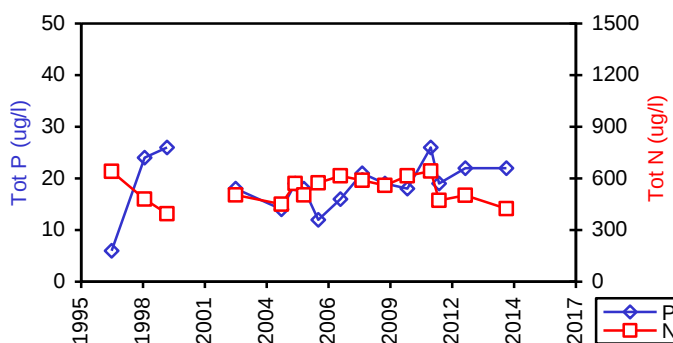
Vattenkemi och temperatur

Vattnets pH har varit stabilt omkring pH 7 (neutralt) de senaste decennierna. Inga surstötter har registrerats vid genomförda vattenprovtagningar. Motståndskraften mot försurning (alkalinitet) har varit god till mycket god sedan åtminstone 1990-talet (Naturvårdsverket 2000).



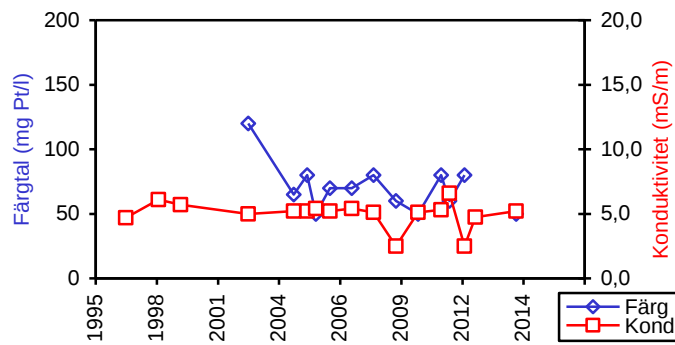
Figur 7. pH (blått) och alkalinitet (rött) från provpunkter i Kansjöns mitt och utlopp.

Halterna av totalfosfor har i Kansjön varierat över tid och visa en liten ökande trend, dock är det få provtagningstillfällen. Vid de flesta provtagningstillfällen de senaste åren har vattnet uppvisat måttligt höga halter (Naturvårdsverket 2000). Halterna av totalkväve har legat stabilt över tid men uppvisar en minskande trend vid de senaste mätningarna. Halterna visar måttligt höga nivåer (Naturvårdsverket 2000).



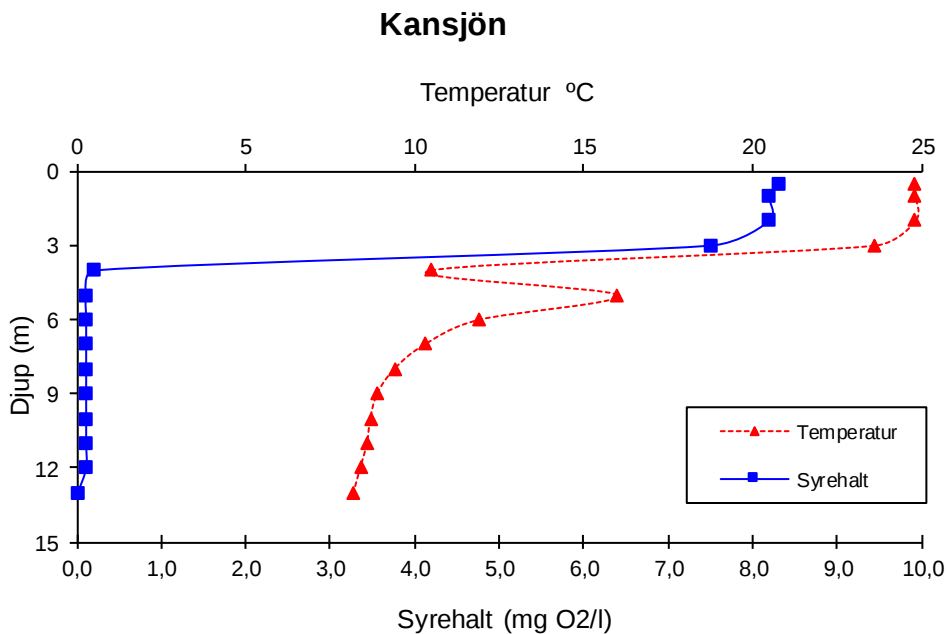
Figur 8. Totalfosfor (blått) och totalkväve (rött) från provpunkter i Kansjöns mitt och utlopp.

Siktdjupet under provfisket var 2,7 meter, vilket klassas som måttligt (Naturvårdsverket 2000). Mätningar av vattenfärg har gjorts sedan början av 2000-talet. Vattenfärgen uppvisar mestadels små variationer över åren. Vattenfärgen har uppvisat måttligt till starkt färgat vatten (Naturvårdsverket 2000).



Figur 9. Färgtal (blått) och konduktivitet (rött) från provpunkter i Kansjöns mitt och utlopp.

Vattentemperaturen var vid provfisketillfället hög, till följd att den rekordvarma sommaren. Det var ungefär 25 grader varmt ner till 3 meters djup för att sedan avta till en temperatur på omkring 8 grader vid botten. Syretillståndet i sjön var bra ner till 3 meters djup, därefter var det näst intill syrefritt ända ner till botten. Detta tvingar fisken att uppehålla sig i det övre skiktet där vattentemperaturen var hög, vilket kan innebära en stress för framförallt kallvattenlevande arter.



Figur 10. Temperatur- och syrekurva i samband med provfisket i Kansjön 2018.

Provfiskeresultat och analys

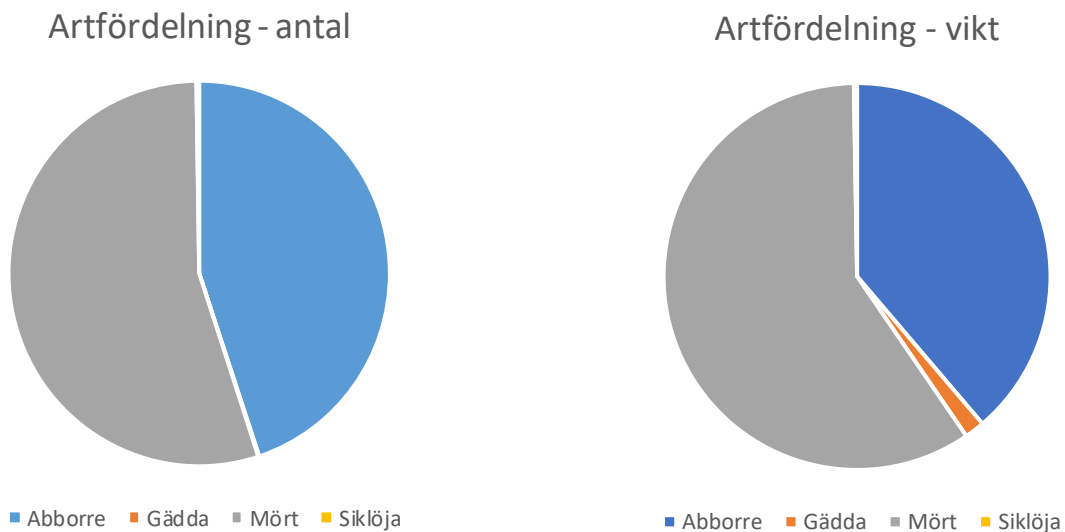
Bottensatta nät

Vid provfisket 2018 fångades abborre, gädda, mört och siklöja. Därmed kan det bekräftas att siklöja fortfarande förekommer i sjön. I bottensatta nät fångades totalt 1265 fiskar med en sammanlagd vikt på 22 kilo (Tabell 3). Mört utgjorde mer än 50 procent av den totala fångsten. Resterande del bestod nästan enbart av abborre. Den totala fångsten per

ansträngning kan betraktas som mycket stor och fångstvikten normal i jämförelse med regionala sjöar av liknande storlek och djup (Kinnerbäck, 2013). Det fångades alltså många små individer.

Tabell 3. Fångstuppgifter för bottensatta nät i Kansjön. Jämförvärde är medianvärdet för samtliga sjöar i ekoregion 7 (Sydsvenska höglandet söder om norrlandsgränsen, över 200 meter över havet) baserat på Kinnerbäck, 2013.

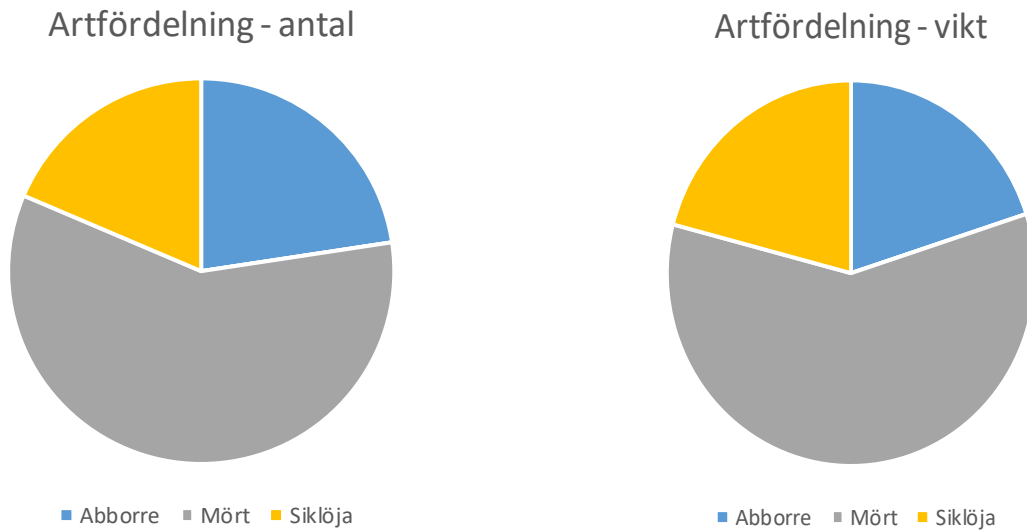
	Abborre	Gädda	Mört	Siklöja	Totalt
Antal	568	1	693	3	1265
Vikt (g)	8635	372	13205	59	22271
Antal per nät	23,7	0,0	28,9	0,1	52,7
Jämförvärde	7,9	0,1	4,3	0,8	15,1
Vikt per nät (g)	359,8	15,5	550,2	2,5	928,0
Jämförvärde	374,8	40,6	150,1	16,7	701,7
Antal % av tot	44,9	0,1	54,8	0,2	100,0
Vikt % av tot	38,8	1,7	59,3	0,3	100,0
Medelvikt (g)	15,2	372,0	19,1	19,7	17,6



Figur 11. Procentuell fördelning av respektive art ur fångsten i bottensatta nät. TV: Antal fiskar TH: Vikt.

Pelagiska nät

I pelagiska nät fångades totalt 522 fiskar med en sammanlagd vikt på 7 kilo. Även här dominerade mört fångsten. Abborre och siklöja utgjorde vardera omkring 20 procent av fångstvikten. Fångstvikten per ansträngning var stor medan antalet fångade fiskar per ansträngning var mycket stor jämfört med andra regionala sjöar.



Figur 12. Procentuell fördelning av respektive art ur fångsten i pelagiska nät. TV: Antal fiskar TH: Vikt.

Tabell 4. Fångstuppgifter för pelagiska nät i Kansjön. Jämförvärde är medianvärden för samtliga sjöar i ekoregion 7 (Sydsvenska höglandet söder om norrlandsgränsen, över 200 meter över havet) baserat på Kinnerbäck, 2013.

	Abborre	Mört	Siklöja	Totalt
Antal	118	307	97	522
Vikt (g)	1433	4224	1497	7154
Antal per nät	29,5	76,8	24,3	130,5
Jämförvärde	3,5	6,1	17,2	29,4
Vikt per nät (g)	358,3	1056,0	374,3	1788,5
Jämförvärde	91,3	118,5	408,2	880,2
Antal % av tot	22,6	58,8	18,6	100,0
Vikt % av tot	20,0	59,0	20,9	100,0
Medelvikt (g)	12,1	13,8	15,4	13,7

Djupfördelning

Fisk fångades nästan enbart i nät som djupast låg ned till 4,9 meter (Tabell 5). Detta är en följd av syrebrist på vatten djupare än fyra meter. Att någon mört även fångades i nät djupare än sex meter kan bero på att de fastnat när nätet var på väg ner eller när nätet drogs upp. Men det kan också bero på att utbredningen av syrebrist till viss del kan variera i sjön till följd av vind- och vågomröring. Fångsten brukar vara störst på de grundaste djupzonerna även när det finns gott om syre i resterande vattenmassor.

Tabell 5. Fångst per ansträngning i bottensatta nät fördelat per djupzon.

Djupzon		Abborre	Gädda	Mört	Siklöja	Totalt
0-3 meter	Antal	31,4	0,0	32,9	0,0	64,3
3-6 meter	Antal	49,7	0,1	65,6	0,4	115,9
6-12 meter	Antal	0,0	0,0	0,6	0,0	0,6
12-20 meter	Antal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0-3 meter	Vikt (g)	409,0	0,0	711,6	0,0	1120,6
3-6 meter	Vikt (g)	824,6	53,1	1165,0	8,4	2051,1
6-12 meter	Vikt (g)	0,0	0,0	9,9	0,0	9,9
12-20 meter	Vikt (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabell 6. Fångst per ansträngning i pelagiska nät fördelat per djupzon.

Djupzon		Abborre	Mört	Siklöja	Totalt
0-6 meter	Antal	58,0	153,0	46,5	257,5
6-12 meter	Antal	1,0	0,5	2,0	3,5
0-6 meter	Vikt (g)	702,0	2103,5	713,0	3518,5
6-12 meter	Vikt (g)	14,5	8,5	35,5	58,5

Tabell 7. Längduppgifter för fångst i både bottensatta och pelagiska nät.

	Abborre	Gädda	Mört	Siklöja
Medellängd (mm)	104,0	400,0	119,7	132,1
Störst individ (mm)	305	400	210	150
Minst individ (mm)	45	400	60	75

Fångade arter

ABBORRE

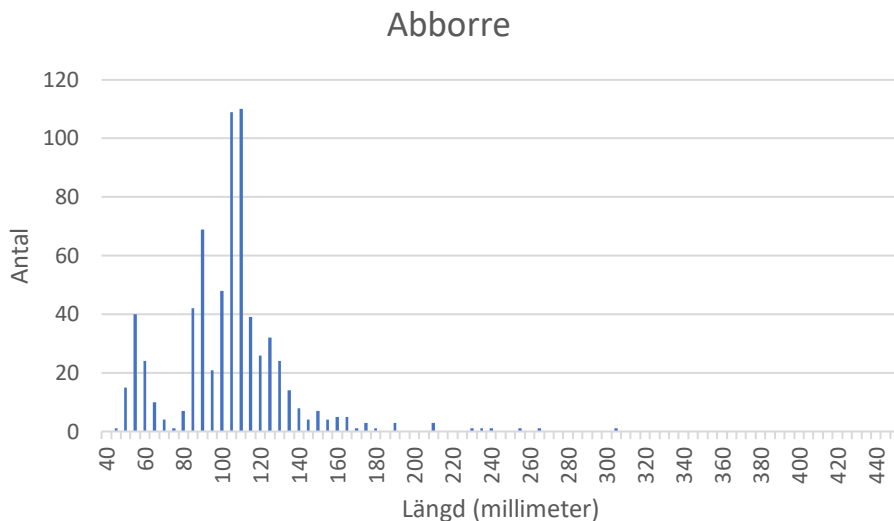
De fångade abborrarna var 45 till 305 millimeter långa. Medellängden var 104 millimeter (Tabell 7). Antalet abborrar per bottensatta nät betraktas som mycket stort i jämförelse med andra regionala sjöar av liknande storlek och djup. Fångstvikten per bottensatta nät var strax under det normala jämfört med andra sjöar. Även i pelagiska nät var antalet och fångstvikten hög i jämförelse med andra regionala sjöar.

Medelvikten (Tabell 3 och Tabell 4) av fångade abborrar var under medelvikten av fångade abborrar i standardiserade nätprovfisken i Sverige (47 gram). Den låga medelvikten beror till stor del på att det inte fångades många stora abborrar (Figur 13). Det fångades årsyngel som vid provfisketillfället var omkring 50–60 millimeter.

Fångstens längdfördelning betraktas som normal (Figur 13), även om andelen fiskätande abborre var förhållandevis låg (Tabell 8). Det är normalt att fångsten domineras av små individer. Antalet fiskätande abborrar var dock förhållandevis lågt, vilket även speglas av den låga kvoten mellan abborre och karpfisk samt andelen fiskätande abborrfiskar. Några glapp i längdfördelningen kan inte ses då abborrarna omkring 90 millimeter troligen var fjolårsungar. Att så få abborrar övergår till fiskdiet beror troligen till viss del på hög konkurrens från sjöns mörtsamhälle. De abborrar som väl övergår till fiskdiet har god tillgång på föda.

Kvoten mellan abborre och karpfisk var lägre än referensvärdet i beräkningar av ekologisk status (Tabell 8). Det fångades mer karpfisk än abborre. Andelen fiskätande abborrfiskar utgörs här av abborrar över 120–180 millimeter (mer exakt definition finns i Bilaga 1) och var lägre än referensvärdet i beräkningar av ekologisk status (Tabell 8).

Sammantaget tyder resultatet på en hög täthet som förklaras av den rikliga fångsten av mindre individer som ännu inte övergått till fiskdiet. Rekryteringen tycks fungera normalt.



Figur 13. Längdfördelningsdiagram abborre.

GÄDDA

Det fångades endast en gädda på 400 millimeter. Fångsten av gädda är oftast underskattad i nätprovfisken eftersom gäddor inte fångas effektivt i nät. Detta beror på att gäddan står still långa stunder samt att den avlånga kroppsformen medför låg fångstbarhet. Därför är beståndet större än vad provfisket visar. Rekryteringen av nya gäddor kan eventuellt hållas tillbaka av att det är få lämpliga lekmiljöer för sjöns gäddor. Lämpliga reproduktionsplatser för gädda är våtmarker eller översvämmade gräsmarker med grunt vatten på våren. Utifrån provfisket är det svårt att bedöma beståndet av gädda mer detaljerat.

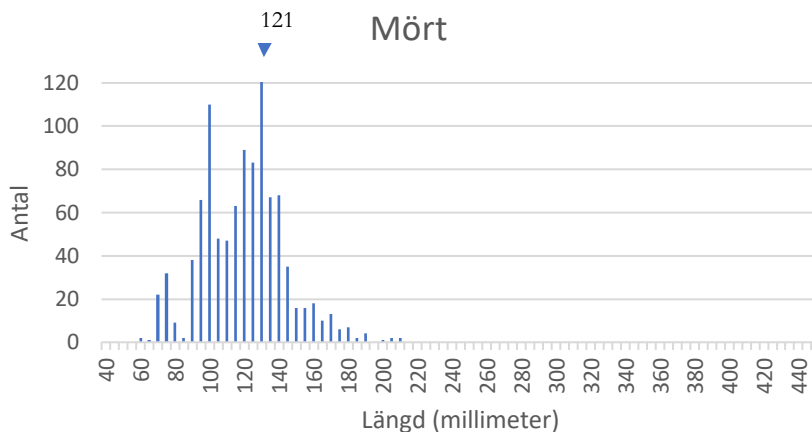
MÖRT

De fångade mörtarna var 60 till 210 millimeter långa. Medellängden var 120 millimeter (Tabell 7.). Både antalet och fångstvikten av mört i bottensatta nät var stort i jämförelse med andra regionala sjöar av liknande storlek och djup. Även i pelagiska nät var antalet och vikten mycket stor i jämförelse med andra liknanden regionala sjöar.

Medelvikten av fångade mörtar var mindre än hälften (Tabell 3 och Tabell 4) jämfört med medelvikten av fångade mörtar i standardiserade nätprovfisken i Sverige (42 gram). Det låga medelvärdet beror på att det fångades få individer över 150 millimeter. Det fångades flest individer som var mellan 100 till 140 millimeter, med ökande storlek sjönk antalet individer snabbt.

Att fångsten av individer över 150 millimeter var låg kan vara ett tecken på hög konkurrens om födan. Mört har ett visst överlapp av föda med abborrar som ännu inte hunnit växa sig tillräckligt stora för att leva på en fiskdiet. Det rika mörtsamhället bidrar därför till abborrens låga medelvikt genom konkurrens om föda. Mört var den enda karpfisk som fångades vid provfisket. Kvoten mellan fångstvikten av abborre och karpfisk var ungefär hälften av referensvärdet i beräkningar av ekologisk status (parameter 8 Tabell 8). Detta innebär att balansen mellan abborre och karpfisk är lite snedfördelad där karpfisk dominerar fisksamhället. Artdiversiteten vad gäller vikt (parameter 3 Tabell 8) indikerar en obalans mellan arterna i sjön. Dominans av karpfisk är en indikation på att sjön kan vara näringspåverkad.

Sammantaget tyder resultatet på att mörtbeståndet är livskraftigt och rekryteringen verkar vara god. Mörtten har gynnats av sjöns näringspåverkan. Genom att bedriva ett omfattande och riktat fiske efter mört kan man sannolikt förbättra balansen i sjön samtidigt som förekomsten av storvuxen abborre gynnas.



Figur 14. Längdfördelningsdiagram mört.

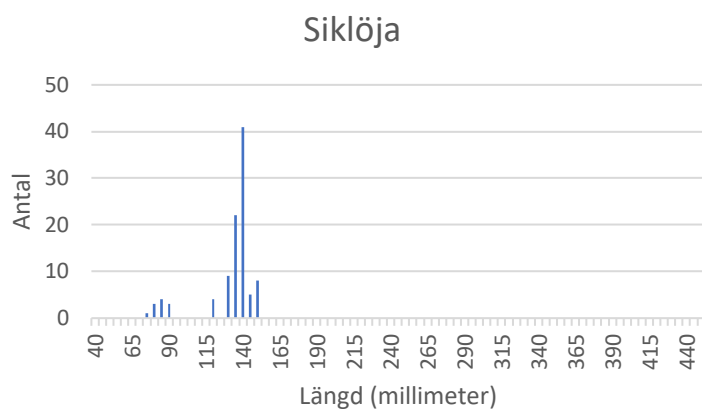
SIKLÖJA

Siklöja fångades nästan uteslutande i pelagiska nät. De var mellan 75–150 millimeter långa med en medellängd på 132 millimeter (Tabell 7). Antalet fångade siklöjor i pelagiska nät var strax över normalt i jämförelse med andra sjöar i regionen. Däremot var vikten strax under normal jämfört med andra sjöar i regionen.

De flesta siklöjor som fångades var 135–140 millimeter långa (Figur 15). Att fångsten av siklöja dominerades av individer som var ungefär lika stora är vanligt. Siklöja av samtliga storlekar livnär sig på djurplankton, vilket innebär hög inomartskonkurrens. Detta medför ofta att en eller ett par årskullar dominerar bestånd av siklöja. Ofta etableras en ny stark årsklass först när den äldre starka årsklassen börjar dö av. Eftersom siklöjan är en kallvattensart så kan den uppleva det stressande när vattentemperaturen stiger så högt som det gjorde sommaren 2018 samtidigt som den hindras att uppehålla sig i sjöns kallare vatten på grund av syrebrist. Stressen kan ha bidragit till att årsungarna av siklöja var mindre än vad de normalt är vid tidpunkten för nätprovfisket.

Siklöjan har planterats in i mitten av 1900-talet. Sjöns förutsättningar att hysa kallvattensarter är dock inte optimala om syrebristen under språngskiktet återkommer varje

sommar. Siklöjan är sannolikt en av de arter som på sikt har svårast att överleva i sjön. Siklöjan leker under senhösten och påverkas inte av sommarens varma och syrefria förhållanden. Dock kan högre temperaturer än normalt under vintern medföra att rommen kläcker för tidigt. Då kan tillgången på lämplig föda för ynglet vara liten, vilket kan medföra hög dödlighet som på sikt kan hota siklöjans existens i sjön.



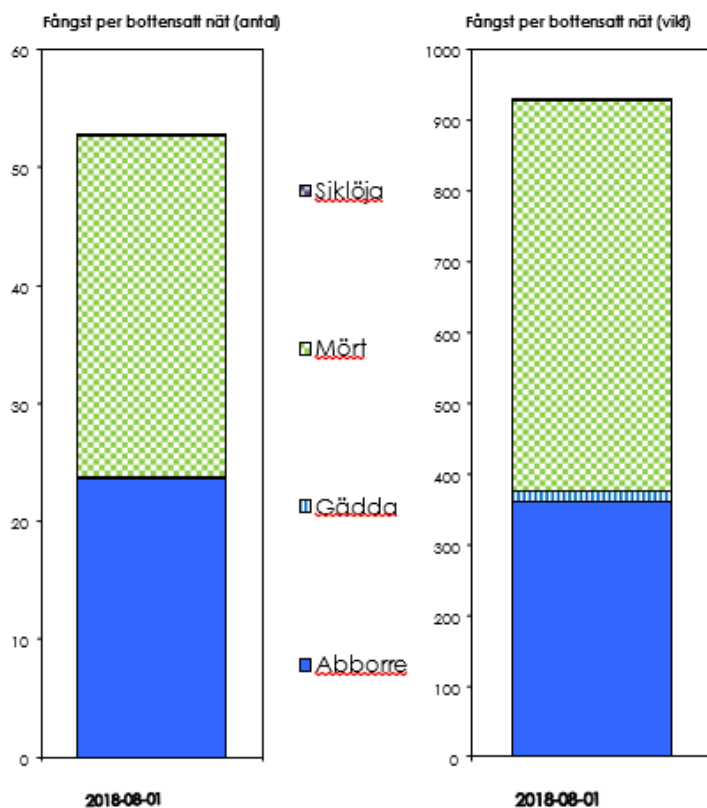
Figur 15. Längdfördelningsdiagram siklöja.



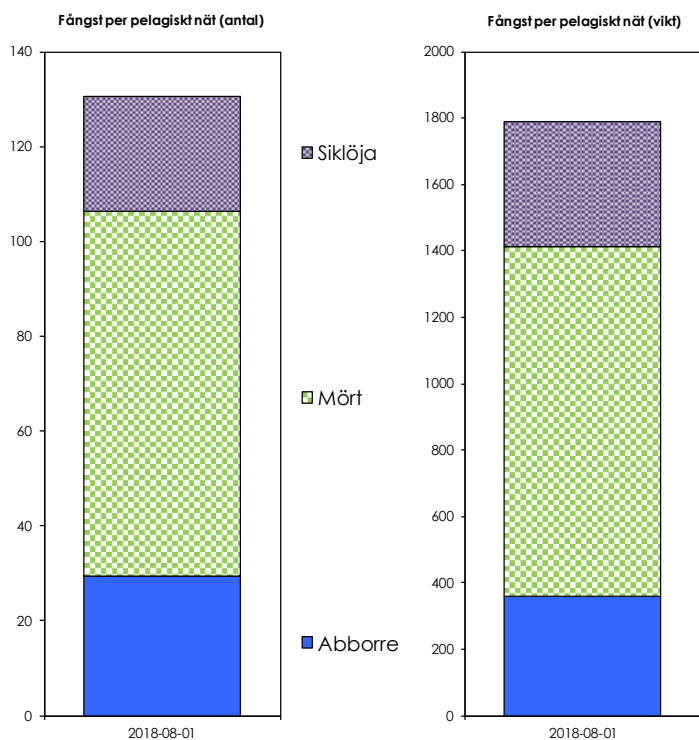
Figur 16. Vittjning av bottensatt nät. Obs foto ej från Kansjön.

Fångstutveckling i nätprovfiske

Eftersom inga tidigare nätprovfisken gjorts i Kansjön kan inga jämförelser göras.



Figur 17. Fångst per bottensatt nät (antal samt vikt i gram) vid nätprovfisket 2018.



Figur 18. Fångst per pelagiskt nät (antal samt vikt i gram) vid nätprovfisket 2018.

Statusbedömningar och förslag på åtgärder

Den ekologiska statusen med avseende på fisk bedöms vara måttlig, vilket överensstämmer med resultat utifrån EQR8 (Tabell 8). Ett nyligen framtaget fiskindex (Eindex) för sjöar med övergödningspåverkan indikerar att sjön är påverkad av övergödning (dålig status). Även de syrefria förhållandena under språngskiktet indikerar att sjön har en näringspåverkan och att statusen är sämre än god. För att uppnå god ekologisk status bör näringstillförseln ses över och minskas om möjligt. Fiskevårdsområdesföreningen kan även genomföra selektivt fiske efter mört, vilket har potential att förbättra balansen mellan karp- och rovfisk. En bättre balans mellan karp- och rovfisk skulle ha positiv effekt på vattenkvalitet och tillgång på stor abborre. Genom att med fiskeregler gynna riklig förekomst av rovfisk kan man ytterligare förbättra förutsättningarna för god vattenkvalitet. Sjön är idag karpfiskdominerad och inga fångade arter uppvisar rekryteringsstörningar, enligt bilaga 2.

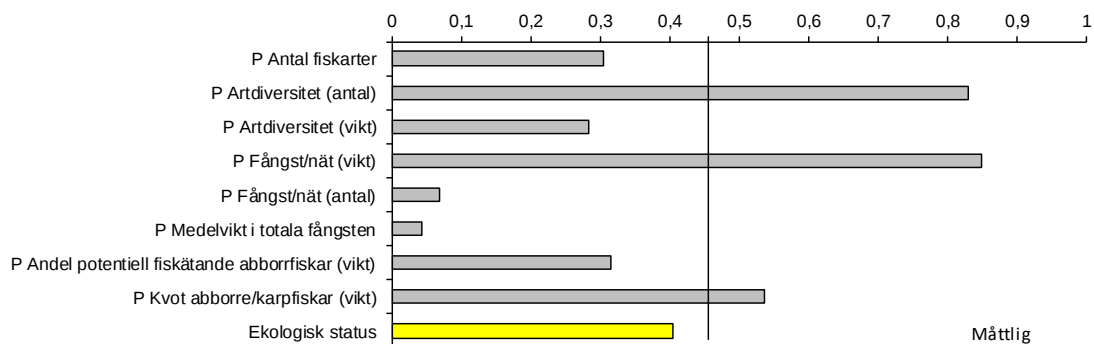
I beräkningarna av ekologisk status med avseende på fisk (Tabell 8) var det fem indikatorer som pekade på sämre status än god. Dessa var antal fiskarter (indikator 1), artdiversitet med avseende på vikt (indikator 3), fångst per nät avseende antal (indikator 5), medelvikt i den totala fångsten (indikator 6) samt andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar (indikator 7). Indikator 5 indikerar att sjön är näringspåverkad. Indikator 1 och 3 indikerar att sjön har en försurningspåverkan. Det är dock troligen inte på grund av försurning som antalet fångade arter var lågt i provfisket eller att diversiteten var påverkad. Exempelvis var fångsten av mört stor och det fanns inga tecken på rekryteringsstörningar.

Näring (framförallt fosfor) kommer vanligtvis främst från reningsverk med underdimensionerad rening, enskilda avlopp och jordbruk. Hur det förhåller sig i Kansjön har inte undersökts inom detta projekt. Organiskt material kommer i regel från tillrinnande vattendrag. Inom såväl jordbruket och skogsbruket har man på många ställen ökat markavvattningen, vilket leder till att mängden sediment och organiskt material som förs vidare ut i sjön ökar. Genom att minska markavvattningen eller genom att anlägga strategiskt placerade våtmarker kan man minska tillförseln till sjön och på så vis den syretärande nedbrytningen av organiskt material som sker i sjön. Om våtmarkerna anläggs i anslutning till sjön eller i vattendrag dit fisk kan simma kan detta ha positiva effekter på bland annat rekryteringen av gädda. Detta kanske är vårt i Kansjön eftersom sjön ligger högt upp i vattensystemet, över 300 meter över havet. Tillflödena är få och begränsade.

Mycket av livet i en sjö finns på botten. De flest organismer är syreberoende begränsas av de syrefria förhållandena som troligen förekommer om somrarna. En del bottenlevande djur kan röra sig upp till grundare vatten där det finns syre andra kan ta lite syre direkt från växter som utför fotosyntes. Växternas fotosyntes kan grovt ske ner till det dubbla siktdjupet, vilket i Kansjöns fall skulle innebära 4–5 meter djup. Men för bottenlevande djur djupare än fem meter blir det svårt utan att röra sig till grundare vatten. Om de inte överlever påverkar det även fisken som då får ännu mindre föda att konkurrera om. Ett sätt att hjälpa både fiskar och insekter i vattnet är att anlägga risvasar. Dessa ger skydd för småfiskar, fungerar som reproduktionsplatser för t.ex. abborre samt är bra habitat för bottenlevande organismer. Risvasar bör placeras i den delen av sjöns om alltid är syresatt men för den delen inte bidra till ökad rekrytering eftersom konkurrensen redan är hög.

Tabell 8. Bedömning enligt standardiserade bedömningsgrunder.

	Datum	20180801
	Typ av provfiske	Stand
Parameter	Sjö	Kansjön
1	Antal fiskarter	4
	Jämförvärde Antal fiskarter	5,58
	P-värde Antal fiskarterarter	0,30
2	Artdiversitet (antal)	1,99
	Jämförvärde Artdiversitet (antal)	2,11
	P-värde Artdiversitet (antal)	0,83
3	Artdiversitet (vikt)	1,99
	Jämförvärde Artdiversitet (vikt)	2,80
	P-värde Artdiversitet (vikt)	0,28
4	Fångst/nät (vikt)	927,96
	Jämförvärde Fångst/nät (vikt)	849,99
	P-värde Fångst/nät (vikt)	0,85
5	Fångst/nät (antal)	52,71
	Jämförvärde Fångst/nät (antal)	18,61
	P-värde Fångst/nät (antal)	0,07
6	Medelvikt i totala fångsten	17,61
	Jämförvärde Medelvikt i totala fångsten	52,17
	P-värde Medelvikt i totala fångsten	0,04
7	Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,11
	Jämförvärde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,29
	P-värde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,32
8	Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	0,65
	Jämförvärde Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	1,28
	P-värde Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	0,54
	Medelvärde av P-värderna	0,40
	Klassning av ekologisk status	Måttlig
	Ekologisk status efter expertgranskning	Måttlig



Figur 19. Klassificering av provfiskeresultatet enligt standardiserade bedömningsgrunder vid provfisket 2018. Figuren anger p-värden och ju närmare 1 desto närmare referensvärdet är provfiskeresultatet. Det sammanvägda värdet av p-värderna är sjöns ekologiska status med avseende på fisk. Gränsen mellan måttlig

och god status går vid ett p-värde av 0,46. Enligt vattendirektivet ska alla sjöar uppnå minst god ekologisk status.

Referenser

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, 2001. Standardiserad metodik för provfiske i sjöar. Fiskeriverkets Sötvattenlaboratorium. ISSN: 1 404-8590

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

Maitland Peter S och Linsell Keith, 1978. Europas sötvattenfiskar – En fälthandbok. Albert Bonniers förlag, Stockholm. ISBN: 91-0-042657-1.

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.

SIS, Swedish standard Institute, 2015. Vattenundersökningar - Provtagning av fisk med översiktsnät. SS-EN 14757:2015.

Bilaga 1. Jämförelsematerial och standardiserade bedömningsgrunder

Bakgrund

De standardiserade bedömningsgrunderna, EQR8, är ett fiskindex för sjöar baserat på åtta indikatorer, vilka man får ut från resultat i standardiserade provfiske med bottensatta nät. EQR8 påminner om FIX (gamla bedömningsgrunder 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. Indikatorerna 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. 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). Därför är det viktigt att kritiskt granska det resultat som EQR8 ger.

Förutsättningar för statusbedömning med EQR8:

- 1) Sjön ska ha naturlig förutsättning 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 provfiske 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.

Bedömningar blir osäkrare 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 beräknas primärt ur fångsten med bottenfångstnät. Om ytterligare någon art fångas i pelagiska nät, räknas den dock med i antal inhemska arter. Indikatorerna presenteras nedan.

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).

Diversitetsmåttet (indikator 2 och 3) 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).

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 från näringsfattiga till näringsrika sjöar (Dahlberg 2007).

5) Fångst/nät (antal)

Totalt antal individer av alla inhemska arter, dividerat med antal nät. Indikatorn speglar i hög grad näringshalten och ökar 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 summan av fiskätande abborrfiskar med biomassan av samtliga 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. Till karpfiskar räknas asp, braxen, benlöja, björkna, elritsa, faren, id, mört, ruda, sarv, stäm, sutare och vimma. Andelen mörtfiskar av total fiskbiomassa ligger i en mesotrof sjö runt ca 50 % (Appelberg, M. muntligen 1996). En dominans av karpfiskar 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 2. 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.

Bedömning av försurningspåverkan	
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 mål?	
	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.

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

Bilaga 3. Ekologiskt funktionell kantzon

Planering för ekologiskt funktionella kantzoner

Det är bra att planera in kantzoner på all sin mark som gränsar mot vatten och ha en helhetssyn över markslags- och beståndsgränser. Det alla bästa är om man också kan samverka mellan olika fastigheter och markägare. Då skapas korridorer i landskapet som gynnar växt- och djurliv i vattendraget och den omgivande naturen.

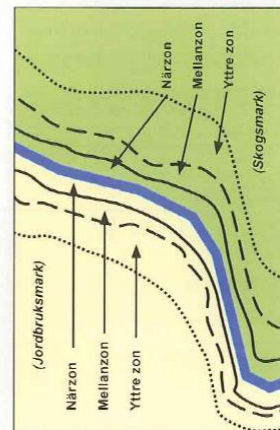
Kantzoner bör inte alltid lämnas helt orörda utan kan i olika utsträckning brukas och ändå behålla sina positiva egenskaper. Kantzonerna delas nedan in i tre delzoner för att förtydliga hur brukandet kan planeras. En tumregel är att man bör vara mer försiktig i sitt brukande ju närmare vattnet man är.

I skogsmark bör man tänka på:

Närzonen – Lämna i stort sett orörd. Ta eventuellt bort enskilda träd, i första hand granar. Lämna all död ved. Undvik körning med maskiner.
Mellanzonen – Gållra mycket försiktigt och tänk på att gynna lövträd och buskar. Spara gärna evighetsråd och lämna all död ved. Undvik körning med maskiner.
Yttre zonen – Gållra försiktigt och planera körvägar noga för att minimera mark- och vattenskador.

I jordbruksmark bör man tänka på:

Närzonen – Lämna i stort sett orörd. Låt gärna lövträd och buskar komma upp. Undvik körning med maskiner och bete.
Mellanzonen – Försiktig körning med maskiner kan ske men inte för plöjning eller harvning. Marken kan utnyttjas för bete.
Yttre zonen – Normalt jordbruk men utan användning av gödsel och bekämpningsmedel.



Hur breda ska kantzonerna vara?

Olika vattendrag kräver olika breda kantzoner. Det finns inget generellt facit för vad som är lagom. Bredden på zonen och dess delzoner avgörs bl.a. av markens luttning, marktyp, tillflöden och storlek på vattendraget. Generellt kan man dock säga att kantzonens olika positiva effekter på vattnet avtar med nedan angivna avstånd.

Energikälla		
• Leverera blad, grenar och småkryp till vattnet		5 - 15 m
Livsmiljö		
• Garantera kontinuerlig tillförsel av död ved		20 - 30 m
• Upprätthålla hög luftfuktighet, jämn temperatur och vindstilla förhållanden		20 - 45 m
Klimatanläggning		
• Bibehålla låg vattentemperatur		20 - 30 m
Reningsverk		
• Fånga upp partiklar och motverka erosion		20 - 30 m
• Fånga upp näringsämnen och tungmetaller från omgivningen		10 - 15 m

Ekologiskt funktionella kantzoner vid vatten



Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling
 Europa investerar i landsbygdsområden

www.lansstyrelsen.se/jonkop

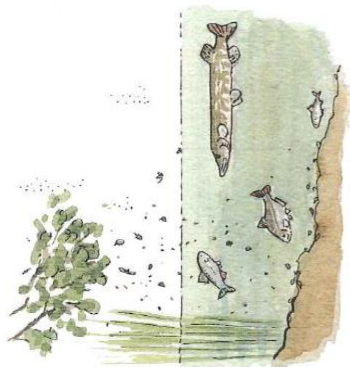
Produktion: Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2010
 Illustrationer: Martin Holmer

Hur fungerar en ekologiskt funktionell kantzon?

Området närmast ett vattendrag har stor betydelse för vattendragets ekologiska status i såväl skogs- som jordbruksmark. Kantzonen påverkar bland annat vattentemperatur, erosion, pH samt tillflödet av partiklar, näringsämnen och gifter. Alla dessa faktorer är av avgörande betydelse för en rad olika växter och djur i och omkring vattendraget. Det är därför viktigt att man tar särskild hänsyn i kantzonen.

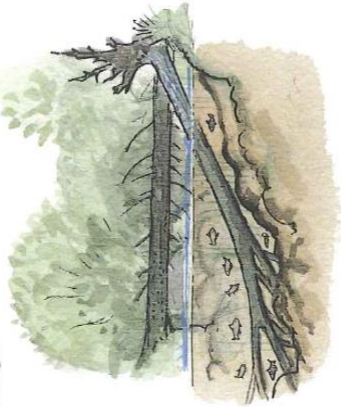
Man kan dela upp kantzonens funktioner för vattendraget i fyra olika delar: energikälla, livsmiljö, klimatanläggning och reningsverk. Dessa funktioner förklaras närmare nedan.

Energikälla



- Träd och buskar tappar blad och grenar i vattnet. Det utgör basen i näringskedjan för en rad olika organismer i vattendraget.
- Småkryp från kantzonen som hamnar i vattnet utgör basen i näringskedjan för fisk och andra vattenlevande rovdjur.

Livsmiljö



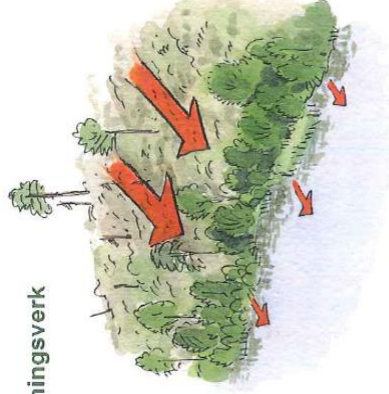
- De många olika livsmiljöerna som finns i kantzonen är mycket artrika och viktiga miljöer för både växter och djur.
- Död ved i vattnet skapar en rik och varierad livsmiljö för fisk och andra vattendjur.

Klimatanläggning

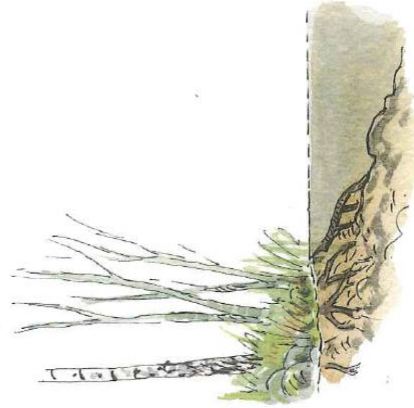
- Träd och buskar beskuggar vattnet vilket sänker och jämnar ut temperaturen.
- Träd och buskar beskuggar vattnet och botten vilket förhindrar igenväxning.
- Träd, buskar och annan vegetation ger ett svalt, vindstilla och fuktigt mikroklimat vilket gynnar en rad olika landlevande djur och växter.



Reningsverk



- Vegetationen och marken filterar och renar vatten från skogs- och jordbruksmark. Partiklar och tungmetaller fångas upp innan de rinner ut i vattendraget.
- Träd och andra växter renar utströmmande vatten genom att fånga upp näringsämnen innan de rinner ut i vattendraget.
- Vegetationen håller kvar vattnet och jämnar ut avrinningen så att vattnet renas, flödestoppar dämpas och uttorkning motverkas.
- Busk- och trädrotter stabiliserar marken i kantzonen och motverkar erosion.



Bilaga 4. Körskador



Vad händer i mark och vatten vid körskador?



Markkompaktering

När marken trycks ihop påverkas såväl markorganismers som rötters möjligheter att leva. Det gör att marken får en långsiktigt försämrad produktionsförmåga, men kunskap saknas om långsiktiga effekter på skogsproduktionen. Vidare minskar markens vattengenomsläpplighet, vilket kan leda till ökad ytvattenavrinning. Det kan ta mycket lång tid för kraftigt kompakterade marker att läka, i värsta fall till nästa istid.

Så påverkas träden

Rotröta

Avbrutna rötter och skador på rötter kan vara en väg in för rottäckans sporer. Från infektionsstället växer röt-svampen in i stammen och ut i rotsystemet. Träden står i förbindelse med varandra genom rotkontakter och därför sprids rötan från träd till träd. Framförallt drabbas granen men även andra trädslag kan smittas.

Stormfasthet

Om trädens rötter bryts av förblir de sin stödjande funktion vilket gör att träden lättare välter vid stormar.

Tillväxt

Skogens tillväxt och skogsbrukets lönsamhet påverkas av rotröta och stormfällningar men även kompakterad mark och förändrad markvattennivå kan ge långsiktiga negativa produktionseffekter.

För att minska problemen med körskador, länk på oft:

- Planera avverkningar och körvägar nog
- Använda ris (grenar och toppar) att köra på
- Använda tekniska hjälpmedel till exempel stockmatar
- Låt den strukturerade zonen vara en körningsskär
- Använda avverkning och utkörning efter väder

www.lansstyrelsen.se/forbrukning

Produktion: Länstyrelsen i Jönköping län, januari 2012
Illustrationer: Råsa Varje Jönköping
Omslagstext: Hans Sundström

Så påverkas vattnet

Igenslämning

När slam kommer ut i ett vattendrag förändras ljusförhållanden i vattnet. Det försämrar livsvillkoren för undervattensvegetation, bottenfauna och fisk. Slammets risker är också att täcka över livsmiljöer för musslor och lekbornar för fisk vilket försämrar deras föryngring.

Tungmetaller

Tungmetaller är ett stort problem i många svenska sjöar och vattendrag. Halterna av kvicksilver och dess mer giftiga form metylkvicksilver är ofta långt över EU:s gränsvärde för vilka halter som får finnas i matfisk.

Kvicksilver kommer huvudsakligen via luftföroreningar och ackumuleras i marken. Åtgärder i marken som ökar lackage av humus ökar risken för utlakning av kvicksilver och metylkvicksilver. Utifrån dagens kunskapsläge bedöms risken vara störst vid skador på fuktig mark i anslutning till öppet vatten.

Övergödning

Näringsämnen som kväve och fosfor följer alltid med markvatten ut i en sjö eller vattendrag. Vid erosion och slamtransport ökar risken för att framförallt näringsämnet fosfor följer med ut i vattnet. Det kan leda till övergödning i vattnet och till exempel orsaka algblooming.

Så påverkas marken

Grundvattennivån kan ändras

När grundvattennivån sjunker förändras förutsättningarna i marken. Djupa körspår kan till exempel orsaka markavvattning och i blöta marker kan det innebära att små vattendrag torkar ut. Samtidigt riskerar utströmning av slam och näringsämnen att öka.

Körspår kan i vissa lägen också orsaka dämning. Om grundvattennivån höjs kan det leda till att träden får svårt att ta upp syre och därför växer sämre eller dör. Samtidigt blir förhållandena i marken gynnsamma för omvandling av kvicksilver till giftigare metylkvicksilver.

Hur påverkar körsador miljön?

1 Utströmning av partiklar och näringsämnen

Om erosion uppstår i körsador kan slampartiklar och näringsämnen läcka ut i vattendrag och sjöar. Framförallt näringsämnet fosfor kan frigöras och leda till övergödning av anslutande vattendrag. Vattenburet slam grumlar små vattendrag, kan förstöra lekbottnar och påverka det biologiska livet i vattnet.

2 Tungmetaller kan frigöras

Tungmetaller som kvicksilver, kadmium, bly och koppar kan läcka ut i vattendrag och sjöar i samband med körsador. Läckaget kan pågå länge och ge förhöjda halter i avrinnande vatten.

3 Avbrutna rötter

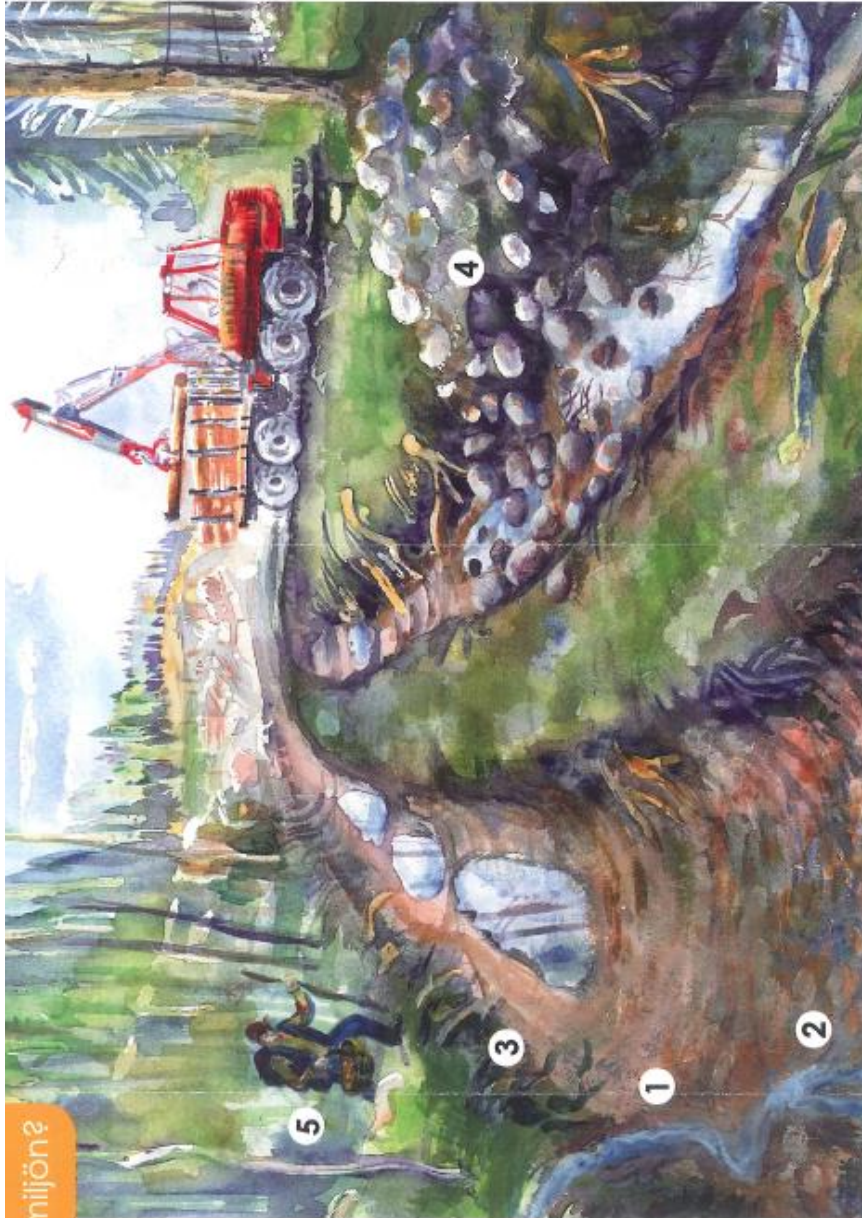
Huvuddelen av trädens rötter ligger så ytligt som inom de översta 20-30 cm. Även måttliga körsador påverkar därför rotsystemen. När ett trädets rötter skadas eller går av ökar risken för att det angrips av rottröta. Trädets tillväxt och hälsa påverkas också när rötternas närings- och vattenupptag försämras. En försämrad forankring i marken leder även till ökad risk för stormskador.

4 Forn- och kulturlämningar kan skadas

Forn- och kulturlämningar är oersättliga som historiskt källmaterial och skyddas enligt lag. Ändå skadas många lämningar i samband med skogsbruk. Med bästa tillgängliga kartunderlag, god planering och kunskap minskar riskerna.

5 Försvarar skogsbruk och friluftsliv

Djupa körsador gör det svårare att ta sig fram både för glände och fordon. Det kan påverka friluftsliv och framtida skogsbruk.



Grundvattennivån kan ändras

Djupa körspår kan leda till markavvattning där grundvattennivån sänks långsiktigt. Motsatsen kan också inträffa, att försämrade för vattentransport i marken ändras och marken ovanför körsadan får en höjd grundvattennivå.



Markkompaktering

När marken blir hoptryckt påverkas dess porositet och genomsläpplighet. Förbindelsen mellan porerna bryts och gas och vatten kan inte röra sig lika lätt genom marken. Det gör att tillgången på vatten och syre minskar för träd och andra växter.



Bilaga 5. Återutsättning av fisk

Det kan finnas flera anledningar till att en fiskare släpper tillbaka fångad fisk. Det kan exempelvis finnas regler som förbjuder en fiskare att ta upp och döda specifika arter eller storlekar av fisk. Återutsättning av fisk kan även ske på frivillig basis av den som fiskar.



Figur 1. Återutsättning av gädda.

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".

Hjälpmedel att ha med i båten

Tång/peang, avkrokningsmatta, håv med knutlöst garn (helst gummerad). Vill du väga din fångst kan du använda den gummerade håven eller vågnät (ikea-kasse duger).



Figur 2. I mitten av bilden visas lämpliga redskap som kan användas för att underlätta återutsättning av fisk. Till höger visas ett knutlöst gummerat håvnät och till vänster ett traditionellt håvnät med knutar. Fiskar du med syfte att återutsätta fisk rekommenderar vi användning av gummerat knutlöst håvnät.

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.

Bilaga 6. Kort om fiskevård

Här nedan finns kortfattad information om fiskevård. För mer information rekommenderas exempelvis böckerna ”Ekologisk fiskevård” och ”Ekologi för fiskevård” som återfinns i referenslistan. Dessutom finns bra information om framförallt vattendrag i ”Ekologisk restaurering av vattendrag”. Avrinningsområdet och dess vattendrag har stor betydelse för sjöars ekologi.

Den allmänna filosofin beträffande fiskevården

Fiskevård var under lång tid synonymt med utsättning av fisk. Devisen var ”som man sår får man skörda”. Detta synsätt var förhärskande långt in på 1900-talet. Nu för tiden arbetar man sällan med utsättningar i fiskevårdande syfte. Undantaget är i de fall som mänsklig påverkan har inneburit en så kraftig reduktion av de vilda bestånden att det bedöms som nödvändigt med förstärkningsutsättningar för beståndets fortlevnad. Istället handlar modern fiskevård om att återställa de naturliga biotoperna och att se till att det finns fria vandringsvägar för fisken. Tanken är alltså att fiskevården ska resultera i förbättrade förutsättningar för naturlig reproduktion och överlevnad.

Nyintroduktioner och stödutsättningar av fisk

Fiskutsättning och omflyttning av arter har pågått under lång tid och har i första hand syftat till att öka avkastningen i fiskglesa vatten alternativt återintroducera arter i vattenmiljöer där dessa försvunnit. Den första formen av fiskevård var med största sannolikhet omflyttning av fisk. I takt med att man lyckades konstbefrukta rom ökade utsättningarna och metoden var som mest populär mellan 1920 och 1940-talet. Många olika arter har varit föremål för utplantering bland annat lax, siklöja röding, abborre, öring, gös och bäckröding (Degerman med flera, 1998).

Att introducera främmande arter har i vissa fall visat sig mycket negativt. Ett mycket bra exempel på detta är signalkräftans intåg till Sverige under slutet av 60-talet. Den utplantering som skett av signalkräfta har, eftersom signalkräftan i princip undantagslöst sprider kräftpest, sakta men säkert sätt decimerat Sveriges få kvarvarande bestånd av flodkräfta. Ett annat exempel är bäckröding som har bildat många självreproducerande bestånd i Sverige där den trängt undan den naturligt förekommande öringen (Degerman med flera, 1998). Det ska dock tilläggas att fiskutsättningar i vissa fall har varit av avgörande betydelse ur såväl försörjnings- som överlevnadsaspekt under början av 1900-talet.

Utsättning av fisk

För att sätta ut eller flytta fisk krävs tillstånd från länsstyrelsen enligt 16§ förordningen (1994:1716) om fisket, vattenbruket och fiskerinäringen. Vidare precisering av villkor för tillståndsgivning finns i Fiskeriverkets föreskrifter (FIFS 2001:3) om odling, utplantering och flyttning av fisk.

Vid bedömning av tillstånd beaktas bland annat artens lämplighet med hänsyn till vattenområdets särart och om det finns risk för spridning av smittsamma sjukdomar eller parasiter.

Fiskeregler för fiskevård och attraktivt fiske

Principen vid val av fiskeregler bör vara största möjliga nytta för fisken i kombination med minsta möjliga inskränkning i fisket. För att säkerställa god regelefterlevnad är det också viktigt att motivera varför regler för fisket införs. Här nedan följer exempel som kan användas för att fiskevård och attraktivt fiske. Alla regler passar inte överallt varför ett lokalt urval och anpassning måste göras.

Minimimått

Minimimått innebär att fisk under en viss längd skall återutsättas. Man inför oftast minimimått i ett vatten för att skydda unga individer och ge dem möjlighet att leka minst en gång. Därför är det viktigt att minimimåttet anpassas till arten man avser att skydda samt till tillväxthastigheten i aktuell sjö eller vattendrag.

Maximimått

Maximimått innebär att fisk över ett visst mått skall återutsättas. Stora individer har fler och större romkorn, vilket kan innebära bättre överlevnad hos avkomman. Detta kan vara en god anledning till att värna om de större exemplaren. Dessutom är det ur sportfiskesynpunkt gynnsamt att låta större individer leva vidare och reproducera sig eftersom dessa för vidare anlaget för god tillväxt. Bland fiskätande arter såsom abborre, gös och gädda utgör större individer också en viktig reglerande funktion av fiskesamhället eftersom de genom kannibalism håller nere antalet fiskar av samma art. Färre småfiskar innebär minskad konkurrens om föda vilket leder till att fler individer har möjlighet att växa sig stora.

Fönsteruttag

Fönsteruttag är en kombination av minimi- och maximimått. I praktiken innebär det alltså att man endast får behålla fisk mellan exempelvis 40 och 70 cm. Om fisk av annan längd fångas ska den alltså sättas tillbaka så varsamt som möjligt.

Fångstbegränsning ("Baglimit")

Fångstbegränsning, eller som regeln ofta benämns - "baglimit", innebär att man inte får ta upp mer än ett visst antal fiskar. Avsikten med begränsningen är att man inte ska fiska mer fisk än vad vattnet klarar av att producera, samt att anpassa uttaget så man inte tar upp mer fisk än vad som förbrukas i det egna hushållet. En fångstbegränsning bör med fördel kombineras med lämplig storleksbegränsning.

Fredningstider och fredningsområden

Fredningstid innebär att fisk av en viss art skyddas i hela sjön eller vattendraget, oftast i samband med leken. Detta kan innebära att hela området stängs för fiske eller att det råder fiske- eller fångstförbud för arten.

Fredningsområden innebär att vissa områden skyddas från fiske under en viss period eller hela året. Fiske är därmed möjligt att bedriva i resten av sjön utanför utpekade fredningsområden, även efter den art som är fredad inom fredningsområdena.

Fredningsområden kan vara lämpligt att använda om man har god kunskap om viktiga lekområden. Generella fredningstider kan vara bättre att använda om man saknar sådan lokalkunskap eller om beståndet anses vara mycket svagt.

Hantering vid återutsättning och fisketillsyn

För att regler som kräver återutsättning av vissa fiskar ska få avsedd effekt krävs att fisk som ska sättas tillbaka hanteras på ett så skonsamt sätt som möjligt för att öka fiskens chans till överlevnad. Därför är det viktigt att nå ut med bra information, inte minst till ovana fiskare (Länsstyrelsen avser att ta fram ett sådant underlag).

Utöver god hantering vid återutsättning behövs också fisketillsyn både i förebyggande och upplysande syfte, samt för att säkerställa att reglerna följs. I samband med att man beslutar om fiskeregler bör man tänka på att reglerna i största mån ska vara praktiskt möjliga att följa upp genom fisketillsyn. Kontrollavgift kan införas av fiskevårdsområdet för att fisketillsynsmannen ska kunna utdöma en avgift då någon bryter mot fiskevårdsområdets egna regler. Sveriges fiskevattenägareförbund har tagit fram instruktioner om hur det går till.

Fysiska åtgärder

En viktig del i modern fiskevård är att återställa de naturliga biotoperna och att se till att det finns fria vandringsvägar för fisk och andra vattenlevande organismer. Syftet är att förbättra förutsättningarna för naturlig reproduktion och överlevnad. Tidigare riktade sig åtgärderna i tillflödena främst mot ”prickig fisk”. Dagens restaureringsarbete sker brett och med målsättningen att omfatta mycket av den akvatiska faunan och erbjuda såväl upp som nedströmpassager. Vid fråga om fiskvägar anläggs i dagsläget nästan uteslutande så kallade omlöp vilket är bäckliknande passager.

Fisketillsyn

Att fisketillsynen är en del av fiskevården är något som ibland glöms bort eftersom fokus ofta ligger på konkreta fiskevårdsåtgärder. Inte desto mindre är fisketillsynen viktig i sammanhanget eftersom den främjar regelefterlevnaden av de fiskebestämmelser som syftar till ett långsiktigt hållbart nyttjande av resursen. En effektiv fisketillsyn kan därmed sägas vara av grundläggande betydelse för en framgångsrik fiskevård. En positiv bieffekt av fisketillsyn är vanligen att försäljningen av fiskekort ökar. Tillsynsmännen kan anses vara fiskevårdsområdets ambassadörer och är de som träffar de fiskande på sjön.

För att föreningens arbete med fisketillsyn ska uppfattas som trovärdigt hos dem som fiskar i sjön är det mycket viktigt att brott mot regelefterlevnaden tas på allvar och polisanmäls. Naturligtvis krävs alltid en viss flexibilitet från fisketillsynsmännens sida, men att alltför ofta se genom fingrarna med regelbrott skadar förtroendet för såväl föreningen som fisketillsynen på ett sätt som inte är förenligt med syftet.

Lagen om fiskevårdsområden och kontrollavgift

Fiskevårdsområden får ta ut en kontrollavgift om någon som har rätt att fiska (fiskerättsägare eller fiskekortsköpare) inom ett fiskevårdsområde fiskar i strid mot gällande regler. En kontrollavgift får endast tas ut om den fiskande har informerats om gällande regler på ett tydligt sätt. Vidare får ingen kontrollavgift tas ut om överträdelsen är belagd med straff i annan lag eller författning. Denna avgift får inte överstiga 10 % av prisbasbeloppet det år som överträdelsen äger rum. 2011 uppgick prisbasbeloppet till 42 800 kronor vilket skulle innebära en maximal kontrollavgift på 4280 kronor. Betalas inte avgiften skickas en betalningsuppsmaning. Om personen i fråga bortser från uppsmaningen skickas en påminnelse. Ignoreras denna påminnelse går avgiften till inkassering enligt inkassolagen.

En kontrollavgift får inte tas ut om det är uppenbart oskäligt. Som oskäligt räknas bland annat om överträdelsen berott på sjukdom, på ålder eller bristande mognad, orsakats av vilseledande eller missvisande regler. Vid regelöverträdelse av en person som inte har rätt att fiska gäller sedvanligt straffrättslig prövning. Detta innebär således att ingen kontrollavgift kan tas ut för de som fiskar utan gällande fiskekort utan omfattar bara de som bryter mot gällande regler och innehar ett giltigt fiskekort.

I dagsläget finns få rekommendationer gällande kontrollavgiften. Information finns tillgänglig på Sveriges fiskevattenägareförbunds hemsida, www.vattenagarna.se. Där finns möjlighet att beställa blanketter för utfärdande av kontrollavgifter (kontaktperson: bengt@vattenagarna.se, 063-370 54). Sveriges fiskevattenägareförbunds rekommendationer:

- Se över fiskereglerna. Finns det överflödiga regler? Är reglerna otydliga och svåra att efterleva?
- Se över tillsynsorganisationen. Är tillsynsmännen uppdaterade på den senaste lagstiftningen? Är föreningens tillsynspolicy tydlig?
- Är informationen tydlig? Finns fiskereglerna formulerade på fiskekortet eller som bilaga? Är reglerna enkelt och entydigt skrivna?

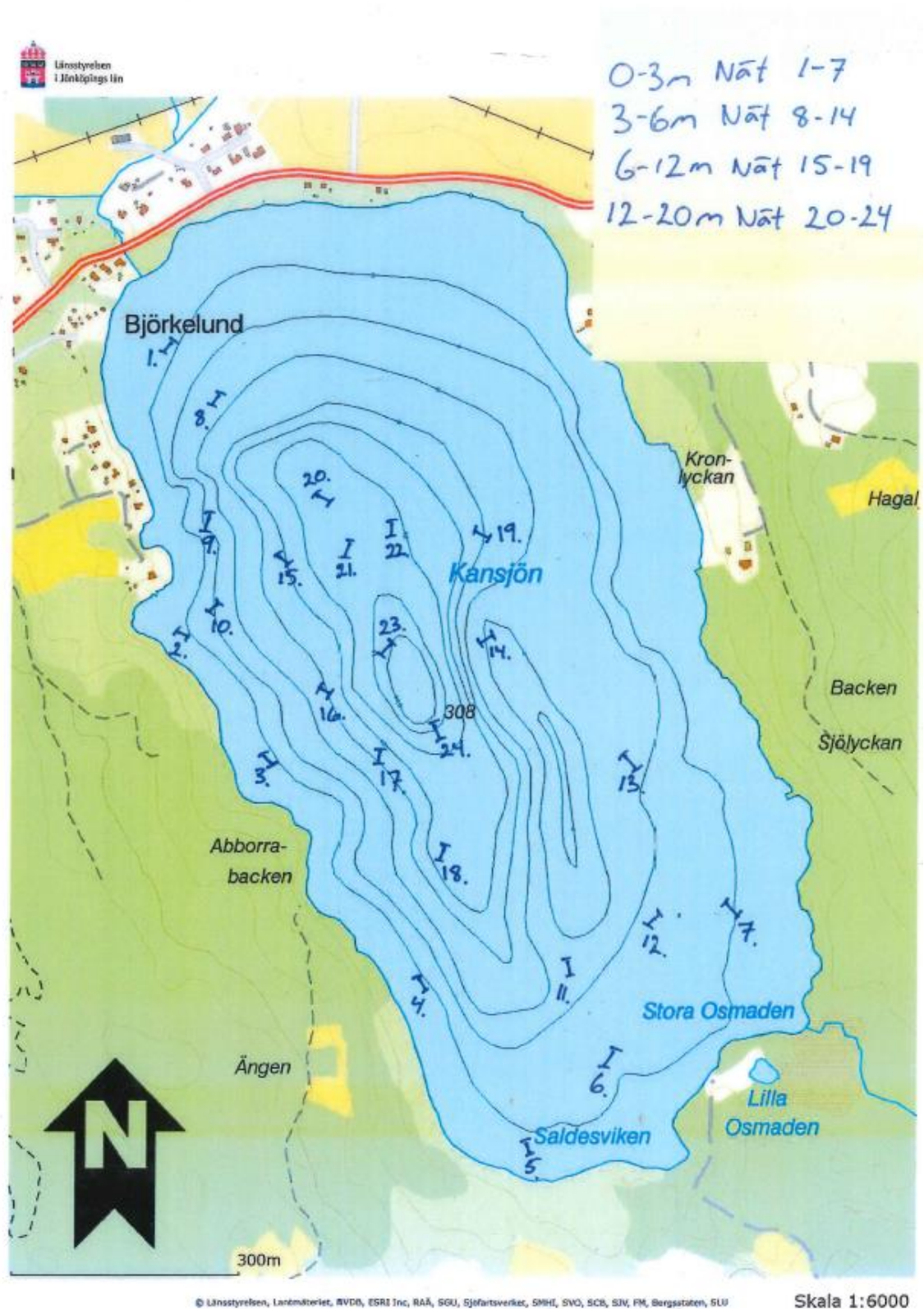
Ersättning till tillsynsmän

Ersättning till tillsynsmännen är ett viktigt incitament för att bedriva tillsyn kontinuerligt. Det är lämpligt att med jämna mellanrum se över ersättningsnivåerna för att ersättningen ska vara skälig i förhållande till det arbete som läggs ner. Tillsyn är tillsammans med lämpliga regler den viktigaste fiskevårdande åtgärden för många insjöar, vilket innebär att rimlig ersättning till fisketillsynsmän inte bör ses som slöseri med resurser.



Figur 1. Exempel på enhetlig klädsel som kan införskaffas till fiskevårdsområdets tillsynsmän. Kostnaden är förhållandevis liten och skapar såväl ett seriöst intryck av fiskevårdsområdesföreningen som tillsynsarbetet.

Bilaga 7. Nätläggningsskarta



Figur 1. Nätläggningsskarta över Kansjön.