



Nätprovfiske i Bunn 2015



■ Nätprovfiske i Bunn 2015

Meddelande	nr 2016:27
Referens	Rasmus Linderfalk, Naturavdelningen, augusti 2016
Kontaktperson	Rasmus Linderfalk, Länsstyrelsen i Jönköpings län, rasmus.linderfalk@lansstyrelsen.se
Webbplats	www.lansstyrelsen.se/jonkoping
Fotografier	Omslagsfoto: Länsstyrelsen
Kartmaterial	© Länsstyrelsen Jönköping och © Lantmäteriet
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—16/27--SE
Upplaga	35 exemplar.
Tryckt på	Länsstyrelsen i Jönköpings län 2016
Miljö och återvinning	Rapporten är tryckt på miljömärkt papper.

© Länsstyrelsen i Jönköpings län 2016

Innehållsförteckning

Sammanfattning	6
Metodik.....	8
Provfiskeutvärdering.....	15
Områdesbeskrivning	15
Vattenkemi	16
Väder	17
Sportfiskesituation och fisketryck	18
Provfiskeresultat	18
Övergripande bedömning	21
Artvis data.....	25
Abborre	25
Braxen	27
Gers	27
Gädda.....	28
Gös	28
Mört	30
Nors	31
Sarv	32
Siklöja	33
Sutare.....	33
Arter som inte fångades vid provfisket	34
Referenser.....	35
Bilaga 1. Jämförelsematerial och standardiserade bedömningsgrunder (EQR8)	36
Bilaga 2. Övriga parametrar.....	39
Bilaga 3. Ekologiskt funktionell kantzon	40
Bilaga 4. Körskador	42
Bilaga 5. Återutsättning av fisk	44
Bilaga 6. Kort om fiskevård	45
Bilaga 7. Nätlägningskarta.....	49

Sammanfattning

Bunn är utpekad som regionalt särskilt värdefullt vatten för fiske (2006). Bunn provfiskades inom provfiskeprogrammet fisk i värdefulla vatten. Syftet med provfisket 2015 var regional miljöövervakning och statusbedömning för vattenförvaltningen. Provfisket ska också ligga till grund för fiskevårdsområdesföreningarnas fortsatta arbete med fiskevården. Provfisket har finansierats av Norra och Södra Bunnns fiskevårdsområdesföreningar, Aneby och Jönköpings kommun. Provfisket ägde rum under fyra nätter mellan den 10 och 14 augusti 2015. Provfisket utfördes av medlemmar ur Norra Bunnns fiskevårdsområdesförening, Södra Bunnns fiskevårdsområdesförening med ledning av personal från Länsstyrelsen i Jönköpings län.

Det senaste nätprovfisket gjordes 2005 av Hushållningssällskapet. Därefter arbetades det fram en lokal förvaltnings- och utvecklingsplan för Södra Bunnns respektive Norra Bunnns fiskevårdsområdesföreningar. Eftersom nätprovfisket 2005 gjordes med utgångspunkt från två separata sjöar skiljer sig tillvägagångssättet från nätprovfisket 2015 då Bunn fiskades som en gemensam sjö. Vid provfisket 2015 lades totalt 40 bottensatta nät och sex pelagiska nät. Vid provfisket 2005 provfiskades Södra Bunn med 24 bottensatta nät och Norra Bunn med 40 bottensatta nät och sex pelagiska nät. Vid provfisket 2015 fångades abborre, braxen, gers, gädda, gös, mört, nors, sarv, siklöja och sutare. Norra Bunn har även provfiskats med så kallad biologisk länk 1967 och 1986. Strandzonen i Bunn har även elfiskats runt år 2000.

I bottensatta nät fångades totalt 1595 fiskar med en sammanlagd vikt av 63 kilo. I bottensatta nät dominerades fångsten av abborre och mört. Utifrån provfiskeresultatet var Bunn svagt dominerad av karpfisk då den totala biomassan av karpfisk (bland annat mört och braxen) överstiger den totala biomassan av rovfisk i bottensatta nät. Samtidigt vet man att metodiken underskattar beståndet av gädda. Gäddan är populär för sportfisket i sjön och sannolikt en vanlig i Bunn med stor betydelse som rovfisk. I bottensatta nät var den totala fångsten per nät 40 fiskar respektive 1,6 kilo, vilket var marginellt högre än standardiserade jämförvärden för sydsvenska höglandet (ekoregion 7). Fångsten av mört och braxen var hög. Gösen fångades i förväntat antal, företrädesvis i Södra Bunn, men medelvikten var låg. För övriga fångade arter avvek inte fångst per ansträngning nämnvärt jämfört med standardiserade jämförvärden.

I pelagiska nät var den totala fångsten per ansträngning 50 fiskar respektive 1,2 kilo, vilket var cirka femtio procent högre än standardiserade jämförvärden. Biomassan dominerades av mört och abborre. Fångsten av abborre och mört var högre än förväntat och lägre för siklöja och nors.

Resultatet från bottensatta nät 2015 visade på något högre totalfångster jämfört med provfisket i Norra Bunn 2005 samtidigt som det visade på lägre fångster än provfisket i Södra Bunn 2005. Resultatet var väntat utifrån Södra och Norra Bunnns olika karaktär. Nors och sutare fångades 2015 till skillnad från 2005. För fångade arter har inga större förändringar kunnat konstateras jämfört med 2005. Fångsten per ansträngning av abborre har visserligen minskat medan medelvikten har ökat jämfört med provfiskena 2005. I pelagiska nät var totalfångsten 2015 något lägre jämfört med 2005 och beror på att fångsten av abborre och siklöja minskade antalsmässigt.

Den ekologiska statusen med avseende på fisksamhället har inte förändrats sedan 2005 och bedöms som god enligt de standardiserade bedömningsgrunderna för fisk. Sex av åtta parametrar pekar på god eller hög status. Medan antal fångade arter och antal fiskar per nät pekar på sämre status än god. Antalet arter och antalet fångade fiskar per nät var högre än referensvärdet och signalerar för en viss övergödningpåverkan. Det sammanvägda resultatet indikerar dock att sjön inte var påverkad av varken övergödning eller försurning.

Inledning

Föreliggande rapport är en utvärdering av det nätprovfiske som genomfördes i Bunn under fyra nätter mellan den 10 och 14 augusti 2015. Provfisket utfördes av medlemmar ur Norra Bunnns fiskevårdsområdesförening, Södra Bunnns fiskevårdsområdesförening och Länsstyrelsen i Jönköpings län. Provfisket finansierades av båda fiskevårdsområdesföreningarna, Aneby och Jönköpings kommun. Syftet med provfisket 2015 var regional miljöövervakning och utfördes inom programmet ”Fisk i Värdefulla vatten”. Syftet var också att göra en statusbedömning för vattenförvaltningen. Provfisket ska också ligga till grund för fiskevårdsområdesföreningarnas fortsatta arbete med fiskevården.

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.

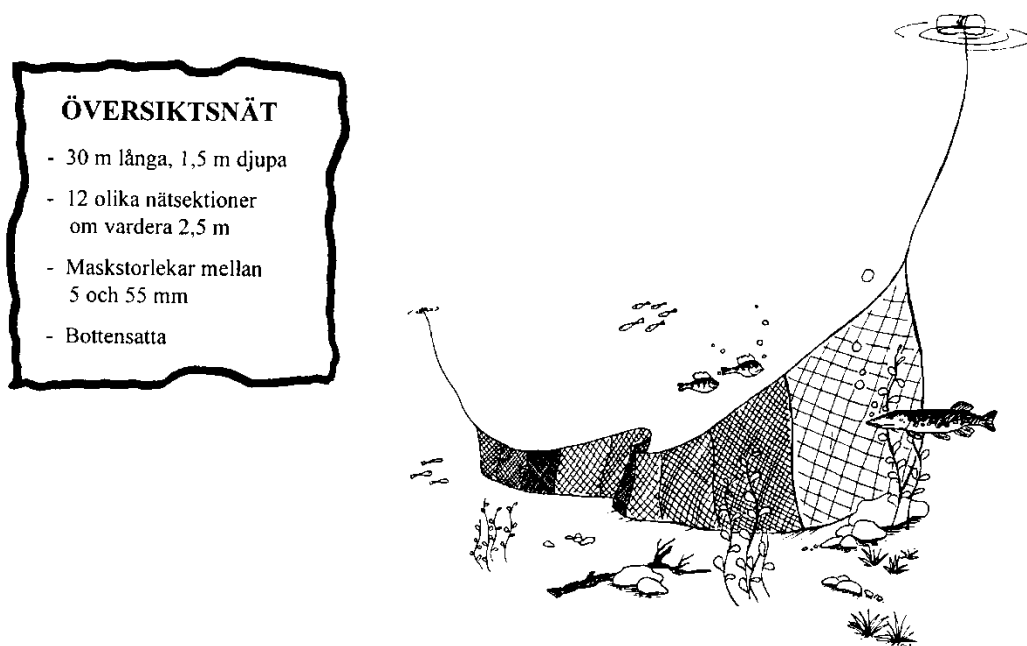
Genom att använda den standardiserade metodiken (SIS, 2006) är det möjligt att jämföra resultatet med andra sjöar som fiskats med samma metodik. Det blir även möjligt att upptäcka förändringar i resultatet mellan olika år. Fiskbestånden fungerar som indikatorer på hur tillståndet i en sjö varit en längre 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 förorening, 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 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 främst kan ge indikationer på påverkan av förorening 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, 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 (Kinnerbäck, 2001).

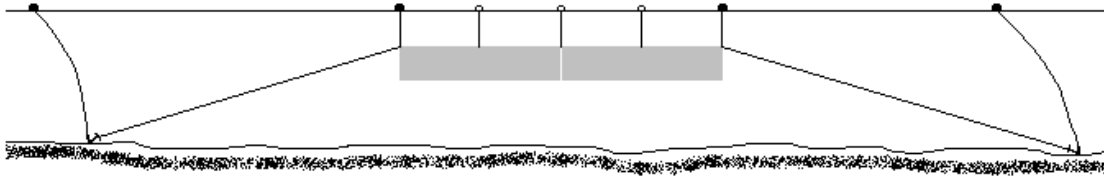


Figur 1. Beskrivning av bottensatta översiktsnät.

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 i fält in i ett skräddarsytt 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 bottensatta. 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 nätprovfisker, EQR8, framtagna av dåvarande Fiskeriverket 2006 (Holmgren med flera, 2007). Indexet baseras på åtta indikatorer, vilka man får ut från resultaten i standardiserade provfisker 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 (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). 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 med flera, 2011).

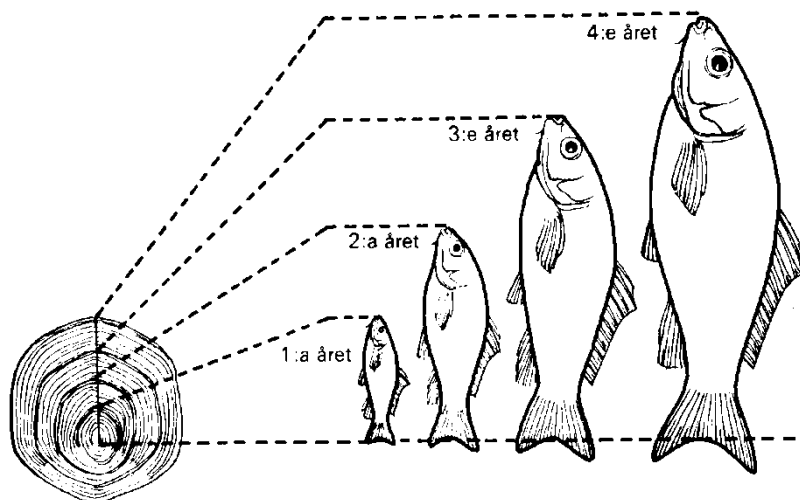
Åldersprov tas ofta från fiskarter som är intressanta att analysera för sjön i fråga. Oftast rör det sig om mört i sjöar som bedöms vara påverkade av försurning eller abborre och gös i sjöar som är intressanta för fritidsfisket. I sjöar där man genom att studera längdfrekvensfördelningen misstänker försurningspåverkan 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 avlästs 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).

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. 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 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 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 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. Ljusmiljön påverkas negativt, vilket innebär att undervattensväxter, påväxtalger och många planktonalger missgynnas. Artrikedomen och produktion av fisk och kräfter minskar ofta när vattnet blir brunare.

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

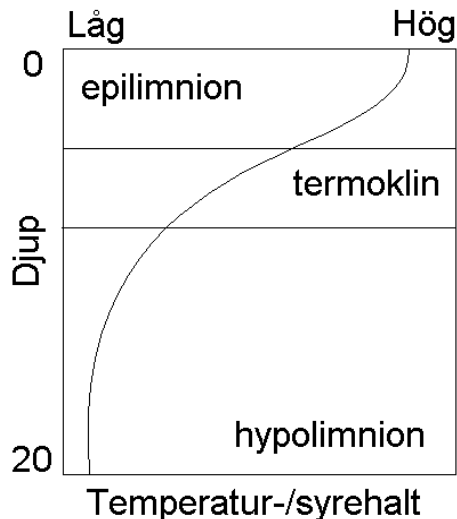
Vid provfisket mäts siktdjupet med en secciskiva (25 cm Ø) från båtens skuggsida. Mätning av siktdjup ger en fingervisning om vattnets optiska egenskaper och visar hur ljusets nedträngning sammantaget påverkas av vattenfärg och grumlighet. Generellt anses siktdjupet motsvara det djup dit ca 10 % av ljuset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

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		Koordinater (RT90)		Datum 1:a nätläggningen
Bunn		642633	142169	2015-08-10
Ytemperatur (C)	Bottentemperatur (C)	Siktdjup (m)	Antal bottennät	Antal pelagiska nät
20,7	11,3	5,4	40	6
Avrinningsområde	Sjöyta (km2)	Maxdjup (m)	Omsättnings tid (år)	Höjd över havet (m)
Motala ström	10,18	20	1,6	197

Områdesbeskrivning

Bunn är belägen cirka fyra kilometer sydost om Gränna och tillhör Röttleåns vattensystem som mynnar i Vättern. Avrinningsområdet är 174 kvadratkilometer stort och Bunnns areal är drygt tio kvadratkilometer (1000 hektar). Stränderna är omväxlande branta och flacka, mestadels steniga. Inslag av grus och sand förekommer. Sjön omges huvudsakligen av barrskog med inslag av löv- och odlingsmark. Runt sjön finns många hus, stugor och även jordbruksfastigheter. Vid provfisketillfället observerades vass, gul näckros, vattenpilört, tåg, grovnate, fräken, vattenpest och hårslinga. Av de vattenknutna fåglarna observerades fiskmå, skarv, fiskgjuse, häger, knölsvan, fisktärna, småskrak och gräsand. Sjön sänktes med omkring två meter i mitten av 1800-talet.

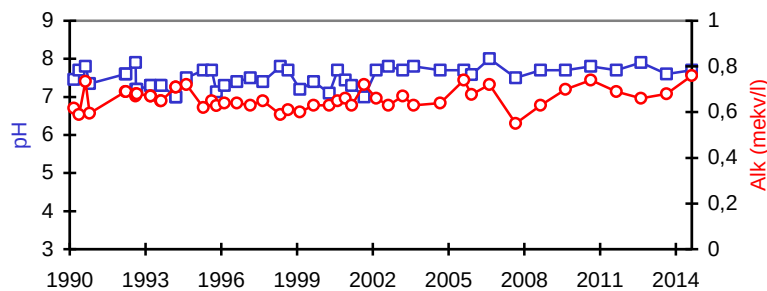
Bunn är utpekad som regionalt särskilt värdefullt vatten för fiske (2006). Fiskbeståndet i Bunn har tidigare undersökts. Det senaste standardiserade nätprovfisket (SIS, 2006) genomfördes av Hushållningssällskapet 2005. Provfisket genomfördes som separata undersökningar av Södra och Norra Bunn (Hushållningssällskapet 2006a & Hushållningssällskapet 2006b). Strandnära elfisken har genomförts runt år 2000 där bland annat lake och bergsimpa påträffades. Norra Bunn har även provfiskats med så kallad biologisk länk 1967 och 1986 (Hushållningssällskapet 2006b). Innan dess har Jönköpings läns hushållningssällskap vid flera tillfällen från 1914 och framåt samlat in fångststatistik från både Södra och Norra Bunn. Filip Trybom var i slutet av 1800-talet en känd fiskeribiolog som bland annat var vid Bunn och gjorde undersökningar. I hans undersökningar nämns abborre, röding, siklöja, ruda, braxen, stensimpa, lake, sik, gädda, mört och ål förekomma (Hushållningssällskapet 2006a & Hushållningssällskapet 2006b). Den äldsta litteraturen med koppling till fisket i Bunn är från 1770 då Magister Samuel Rogberg menar att Bunn gav ett gott fiske efter abborre, lake, gädda, mört och sik (Hushållningssällskapet 2006b).

Braxen, bäckröding, gädda, gös, nors, regnbåge, röding, sik, siklöja och sutare (även signalkräfta) har från 1800-talet fram till 2004 satts ut i Bunn. De flesta utsättningar har genomförts under den första halvan av 1900-talet, vilket var vanligt förekommande under den här tiden. De enda utsättningar som gjorts i modern tid har varit av gös. Utsättningarna av gös sträcker sig även långt tillbaka i tiden (1898-2004). Signalkräftor har satts ut under 1980-talet, fram till 1987. Flera av arterna som har satts ut (gädda, braxen, sik och siklöja) har även noterats som naturligt förekommande arter genom undersökningar från 1700- och 1800-talet och fanns därmed redan i sjön vid tidpunkten för utsättningarna. Utsättningsförsök av röding genomfördes under 1800-talet och tidigt under 1900-talet genom att rödingyngel från Vättern sattes ut. Enligt Trybom sågs aldrig ynglen till efter utsättningen. Nors har inte nämnts i litteratur innan 1900 och är sannolikt ingen naturlig art i Bunn. Det finns uppgifter om att nors har satts ut vid några tillfällen under de första åren under 1900-talet.

Idag förekommer abborre, bergsimpa, braxen, gers, gädda, gös, lake, mört, nors, sarv sutare och möjligen ruda. Enstaka sikar kan möjligtvis påträffas i Bunn då de finns i närliggande Ören. Ål och stensimpa förekommer sannolikt inte i Bunn längre. Tidigare har de sannolikt förekommit naturligt då de uppgetts av Trybom i slutet av 1800-talet. För sik finns även ännu äldre uppgifter om förekomst. Vad gäller stensimpa kan det ha skett en förväxling då Trybom aldrig hittade några exemplar. Istället kan det röra sig om bergsimpa, som har dokumenterats från strandnära elfisken i modern tid. Bergsimpa och stensimpa kan vara svåra att skilja åt vid en första anblick.

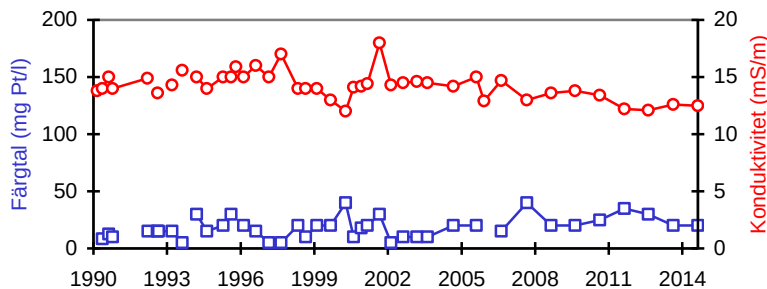
Vattenkemi

Vattenkemiprovtagningar utförs regelbundet i Norra Bunn. I Södra Bunn har det skett vid enstaka tillfällen. Vattnets pH har visat stabila förhållanden nära pH 7, vilket innebär neutralt. Vattnets förmåga att stå emot förorening är mycket god (Naturvårdsverket 2000).



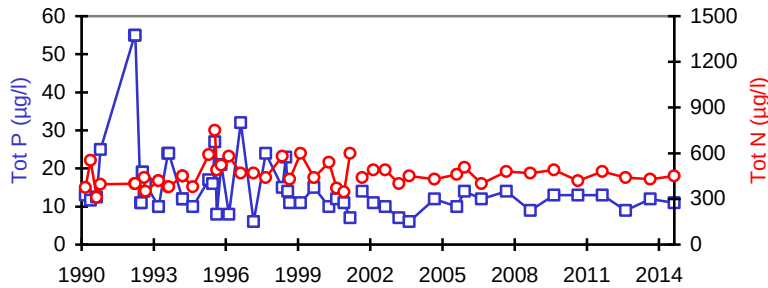
Figur 6. pH (kuber) och alkalinitet (cirklar) i Norra Bunn.

Vattenfärgen har en svagt ökande trend. Vattenfärg varierar naturligt under året. Provtagning sker i augusti och har de senaste åren visat på svagt till måttligt färgat vatten. (Naturvårdsverket 2000). De senaste decennierna har länets sjöar blivit mer färgade, ett mönster som även återfinns runt om i Nordeuropa.



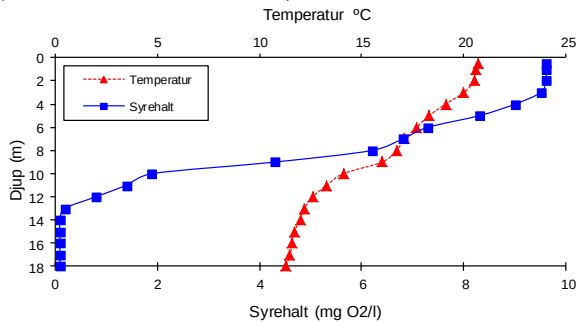
Figur 7. Färgtal och konduktivitet i Norra Bunn.

Halterna av fosfor har en svagt nedåtgående trend medan kvävehalterna har varit stabila sedan början av 1990-talet. De senaste åren har halterna av fosfor varierat mellan låga och måttligt höga halter. Kväve har uppvisat måttligt höga halter (Naturvårdsverket 2000). I sötvatten är det framförallt fosfor som begränsar primärproduktionen eftersom kväve normalt finns i överskott. Av de provtagningar som finns från Södra och mellersta delen av Bunn syns att halterna av fosfor var högst i Södra Bunn och högre än i Norra Bunn.

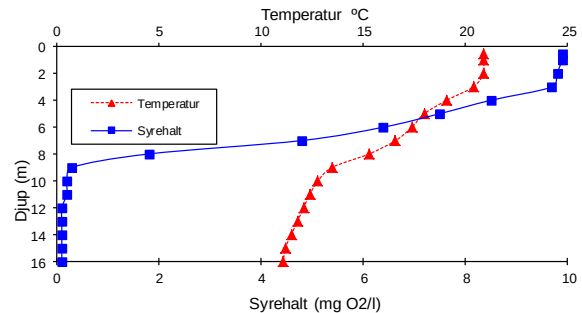


Figur 8. Totalfosforhalt och totalkvävehalt i Norra Bunn

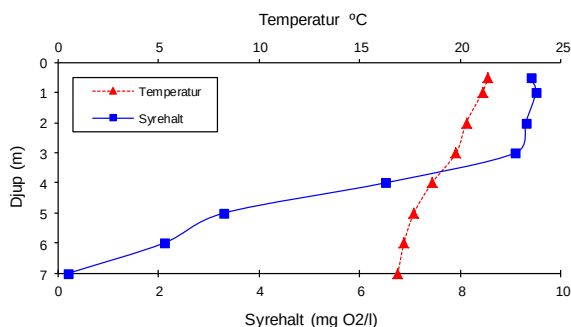
Under provfisket i Bunn var vattnet ofärgat till svagt gult med gröna organiska partiklar. Siktdjupet varierade. I Norra Bunn var siktdjupet 5,4 meter och klassas som stort (Naturvårdsverket 2000). I mellersta delen av Bunn var siktdjupet 3,5 meter och klassas som måttligt (Naturvårdsverket 2000). I Södra Bunn var siktdjupet 2,6 meter och klassas som måttligt (Naturvårdsverket 2000). Vattentemperatur och syrehalt framkommer av Figur 9 till Figur 11. Gemensamt för alla delar av Bunn var att bottenvattnet var syrefritt vid tidpunkten för provfisket (Naturvårdsverket 2000). Stora delar av Bunns bottenvatten var vid provfisketillfället syrefritt.



Figur 9. Temperatur- och syrekurva vid provfisket i Norra Bunn 2015.



Figur 10. Temperatur- och syrekurva vid provfisket i mellan Bunn 2015.



Figur 11. Temperatur- och syrekurva vid provfisket i Södra Bunn 2015.

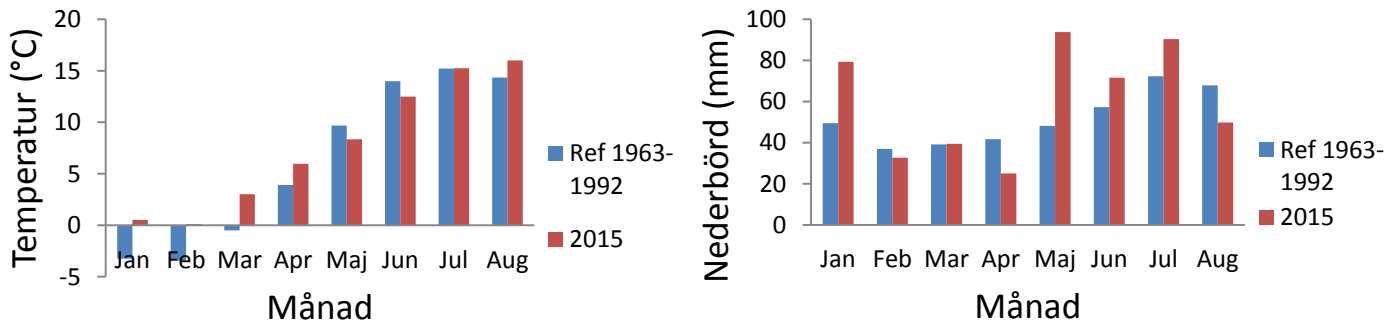
Väder

Temperaturen i området som omfattas av Vätterns avrinningsområde i Jönköpings län var under 2015 varmare under januari till april jämfört med referensperioden 1963-1992. Maj och juni var något kallare. Juli var lika varm som under referensperioden medan augusti var något varmare än referensperioden.

Nederbördsmängden 2015 varierade i stor utsträckning mellan årets månader. Nederbördsmängderna var större än referensperioden under januari, maj, juni och juli. Under

februari, mars, april och augusti var nederbördsmängderna lägre eller lika med referensperioden 1963-1992.

Sammanfattningsvis var temperaturen lägre än normalt under försommaren, vilket är en viktig tid för tillväxt av årsungar av olika fiskarter. Under samma tid var nederbördsmängderna stora. Trots att årsmedeltemperaturen var nästan två grader högre än normalt var förutsättningarna för yngeltillväxt inte optimala.



Figur 12. Till vänster: Medeltemperatur för januari till augusti i Vätterns avrinningsområde i Jönköpings län för 2015 och referensperioden 1963-1992. Till höger: Nederbörsmängd i millimeter under januari till augusti i Vätterns avrinningsområde i Jönköpings län för 2015 och referensperioden 1963-1992.

Under provfiskets karaktäriserades vädret av växlande molnighet till klart väder med uppehåll och svaga vindar från nord, ost, sydost och syd. Den första morgonen var mulen med skurar. Vädret bedöms ha varit gynnsamt och inte påverkat fångsten på ett avgörande sätt.

Sportfiskesituation och fisketryck

Genom att beräkna antalet fiskedagar per ytenhet kan man få en uppfattning om fisketrycket i en sjö. Sportfiskeintresset undersöktes 2004 genom en enkät till samtliga fiskevårdsområdesföreningar. Varje förening fick svara på frågor om fiskekortsförsäljningen 2003. Bunn är ett regionalt särskilt värdefullt vatten för fiske och dess värde som sportfiskesjö bedömdes 2004 vara mycket högt. Någon mer uppdaterad information gällande sportfiskeintresset finns tyvärr inte tillgänglig.

Provfiskeresultat

Tabell 2. Sammanfattande tabell av bedömningar.

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

Bunn provfiskades med 40 bottensatta nät och sex pelagiska nät fyra nätter mellan den 10 och 14 augusti 2015. Provfisket utfördes enligt standardiserad metodik för provfiske med översiktsnät (SIS, 2006). De sex meter höga pelagiska näten lades i sjöns djupaste område (Norra Bunn) från ytan ner till 18 meters djup.

Vid provfisket fångades abborre, braxen, gers, gädda, gös, mört, nors, sarv, siklöja och sutare. I bottensatta nät fångades totalt 1595 fiskar med en sammanlagd vikt av 63 kilo. I bottensatta nät dominerades fångsten av abborre och mört medan pelagiska nät dominerades av mört.

Den totala fångsten i bottensatta nät var marginellt högre än standardiserade jämförvärden för ekoregion 7 (Sydsvenska högländet, söder om norrlandsgränsen, över 200 meter över havet),

vilket här efter endast benämns standardiserade jämförvärden. Vid jämförelser med andra gössjöar i Sverige återfinns samma mönster i bottensatta nät medan det inte fanns några skillnader för pelagiska nät.

Tabell 3. Fångstuppgifter för bottensatta nät. Jämförvärde är medianvärden för samtliga sjöar i ekoregion 7 (Sydsvenska höglandet, söder om norrlandsgränsen, över 200 meter över havet) baserat på Kinnerbäck, 2013. Jämförvärde* är medianvärde för gössjöar inom Sverige.

	Abborre	Braxen	Gers	Gädda	Gös	Mört	Nors	Sarv	Siklöja	Sutare	Totalt
Antal	557,0	106,0	139,0	5,0	18,0	739,0	17,0	11,0	2,0	1,0	1595,0
Vikt (g)	28731,0	10510,0	706,0	1589,0	726,0	19340,0	127,0	1366,0	8,0	1,0	63104,0
Antal per nät	13,9	2,7	3,5	0,1	0,4	18,5	0,4	0,3	0,1	0,0	39,9
Jämförvärde	16,7	0,4	4,5	0,1	0,4	6,9	0,7	0,1	0,8	0,1	36,4
Jämförvärde*	16,2	1,3	4,8	0,1	0,9	15,1	0,3	0,2	0,4	0,1	36,1
Vikt per nät	718,3	262,8	17,6	39,7	18,1	483,5	3,2	34,2	0,2	0,0	1577,6
Jämförvärde	493,2	54,9	28,6	40,9	386,8	251,8	5,2	15,1	21,2	30,8	1306,1
Jämförvärde*	418,5	186,0	29,5	60,7	255,4	428,6	1,0	17,6	8,2	74,2	1397,1
Antal % av tot	34,9	6,6	8,7	0,3	1,1	46,3	1,1	0,7	0,1	0,1	100,0
Vikt % av tot	45,5	16,7	1,1	2,5	1,2	30,6	0,2	2,2	0,0	0,0	100,0
Medellängd (mm)	124,9	194,9	77,3	368,0	119,2	133,5	107,9	207,3	82,5	45,0	1460,5
Medelvikt	51,6	99,2	5,1	317,8	40,3	26,2	7,5	124,2	4,0	1,0	676,9

I de pelagiska näten var den totala fångsten per ansträngning ungefär femtio procent högre än standardiserade jämförvärden. Jämfört med gössjöar var fångsten däremot likvärdig med standardiserade jämförvärden.

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

	Abborre	Mört	Nors	Sarv	Siklöja	Totalt
Antal	45,0	199,0	14,0	1,0	41,0	300,0
Vikt (g)	2200,0	3917,0	149,0	51,0	1175,0	7492,0
Antal per nät	7,5	33,2	2,3	0,2	6,8	50,0
Jämförvärde	3,5	6,1	6,4	0,2	17,2	29,4
Jämförvärde*	5,5	8,8	22,8	0,6	10,8	48,5
Vikt per nät	366,7	652,8	24,8	8,5	195,8	1248,6
Jämförvärde	91,3	118,5	55,3	5,9	408,2	880,2
Jämförvärde*	92,5	195,0	95,5	37,6	115,7	1229,3
Antal % av tot	15,0	66,3	4,7	0,3	13,7	100,0
Vikt % av tot	29,4	52,3	2,0	0,7	15,7	100,1
Medellängd (mm)	158,2	123,2	126,8	160,0	155,9	724,1
Medelvikt	48,9	19,7	10,6	51,0	28,7	158,9

Vid provfisket användes även en extrasektion om 75 millimeter för att kunna få en bättre bild av förekomst av stor fisk. Extrasektionen är inte en del av den standardiserade nätprovfiskemetodiken med översiktsnät (SIS, 2006). I extrasektionen fångades totalt fyra braxnar på sammanlagt knappt fem kilo.

Fiskens fångstdjup visar att det inte fångats någon fisk i bottennätens djupaste djupzon 12-20 meter eller i pelagiska näten på 12-18 meters djup. Anledningen till att fångst uteblev i den djupaste djupzonen var att det var syrebrist från 8-10 meters djup. I bottennätens övriga djupzoner var fördelningen jämn med en viss antalsmässig övervikt för djupzonerna 0-3 meter och 3-6 meter. Abborre har fångats ner till tolv meter. Tätheterna har minskat med ökat djup

medan medelvikten av fångade abborrar har ökat med ökat djup. Mört har företrädesvis fångats på 0-6 meter, men medelvikten av fångade individer var högst på 6-12 meters djup. Braxen har nästan uteslutande fångats på 0-6 meters djup. Samtliga gösar har fångats på 0-6 meter och de flesta på 3-6 meters djup. Gers har fångats ner till 12 meter och fångsterna var högst på 3-12 meters djup. Fyra av fem gäddor fångades på 0-3 meters djup. Nors fångades på 3-12 meters djup medan siklöjan fångades på 6-12 meter. Sarv och sutare fångades på 0-3 meters djup. I pelagiska nät har mört och sarv uteslutande fångats på 0-6 meter medan övriga fångade arter har fångats på såväl 0-6 meter som 6-12 meters djup. Abborre fångades framförallt på 0-6 meter medan nors och siklöja framförallt fångades på 6-12 meters djup.

Tabell 5. Fångst i bottenatta nät fördelat per djupzon.

Djupzon		Abborre	Braxen	Gers	Gädda	Gös	Mört	Nors	Sarv	Siklöja	Sutare	Totalt
0-3 m	Antal/nät	24,0	6,5	2,3	0,4	0,6	33,0		1,1		0,1	68,0
	Vikt (g)/nät	493,8	603,1	11,8	133,1	50,2	870,4		136,6		0,1	2299,1
3-6 m	Antal/nät	21,5	3,9	6,2	0,1	1,2	32,5	0,4				65,8
	Vikt (g)/nät	857,1	443,6	31,0	25,8	22,4	749,3	1,8				2131,0
6-12 m	Antal/nät	10,2	0,2	5,4			8,4	1,3		0,2		25,7
	Vikt (g)/nät	1522,2	4,3	27,8			314,3	10,9		0,8		1880,3
12-20 m	Antal/nät											
	Vikt (g)/nät											

Tabell 6. Fångst i pelagiska nät fördelat per djupzon.

Djupzon		Abborre	Mört	Nors	Sarv	Siklöja	Totalt
0-6 m	Antal/nät	21,5	99,5	0,5	0,5	6,0	128,0
	Vikt (g)/nät	934,0	1958,5	7,5	25,5	218,0	3143,5
6-12 m	Antal/nät	1,0		6,5		14,5	22,0
	Vikt (g)/nät	166,0		67,0		369,5	602,5
12-18 m	Antal/nät						
	Vikt (g)/nät						



Figur 13. Ett välfyllt nät av framförallt mört och abborre tas upp vid provfisket i Bunn

Övergripande bedömning

Jämförelser med tidigare provfisken görs främst med det som genomfördes 2005 eftersom det är det enda som har gjorts med dagens standardiserade metod (SIS, 2006). Man bör notera att Södra och Norra Bunn provfiskades separat 2005. Södra Bunn provfiskades med 24 bottensatta nät medan Norra Bunn provfiskades med 40 bottensatta nät och sex pelagiska nät 2005. Vid provfisket 2015 provfiskades Bunn som en gemensam sjö med totalt 40 bottensatta nät och sex pelagiska nät. Med andra var den totala insatsen något mindre 2015 då tolv bottensatta nät lades i Södra Bunn och 28 i Norra Bunn.

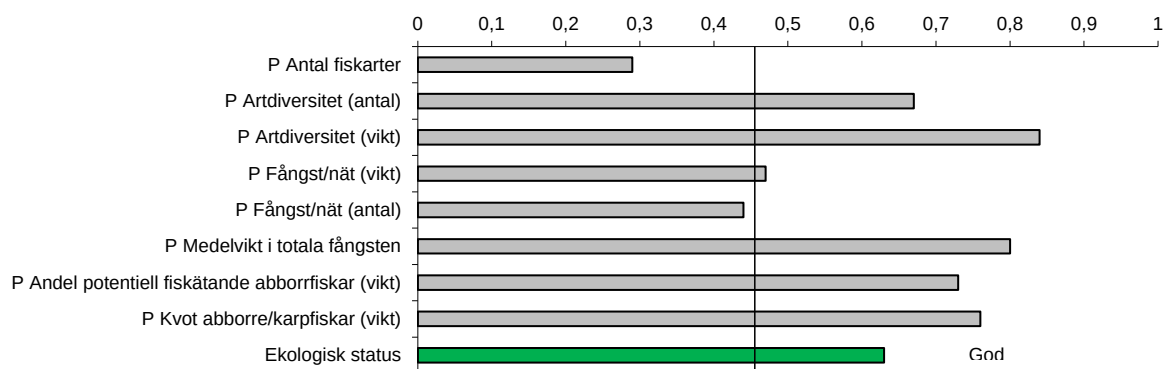
Den ekologiska statusen med avseende på fisksamhället har inte förändrats sedan 2005 och bedöms som god (Tabell 7) enligt de standardiserade bedömningsgrunderna för fisk (EQR8). Sex av åtta parametrar pekar på god eller hög status. Medan antal fångade arter och antal fiskar per nät pekar på sämre status än god. Antalet arter och antalet fångade fiskar per nät var högre än referensvärdet och signalerar för en viss övergödningpåverkan. Det sammanvägda resultatet indikerar dock att sjön inte var påverkad av varken övergödning eller förorening.

Tabell 7. Bedömning enligt standardiserade bedömningsgrunder. Notera att Bunn fiskaeds som separata sjöar 2005, men att resultaten slagits ihop för beräkningar av ekologisk status.

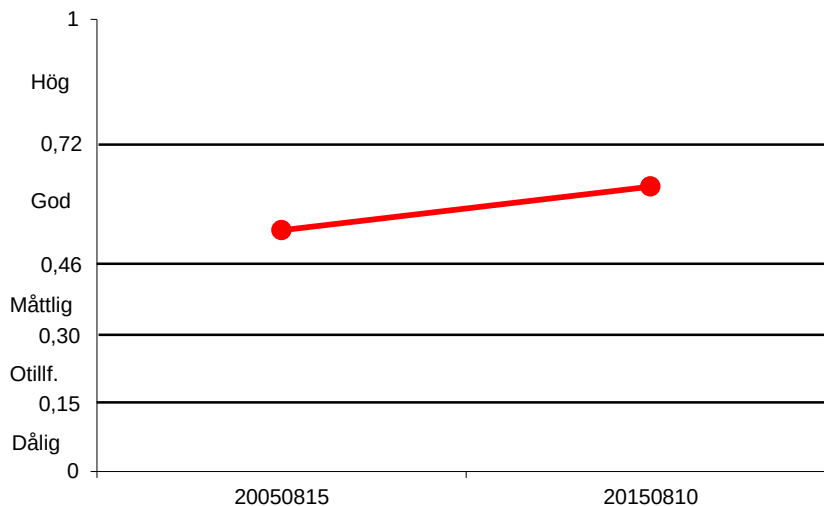
Datum	20050815	20150810
Typ av provfiske	Stand	Stand
Sjö	Bunn	Bunn
Antal fiskarter	8,00	10,00
Jämförvärde Antal fiskarter	8,38	8,38
P-värde Antal fiskarter	0,81	0,29
Artdiversitet (antal)	2,21	2,87
Jämförvärde Artdiversitet (antal)	2,62	2,62
P-värde Artdiversitet (antal)	0,47	0,67
Artdiversitet (vikt)	3,62	3,03
Jämförvärde Artdiversitet (vikt)	3,18	3,18
P-värde Artdiversitet (vikt)	0,56	0,84
Fångst/nät (vikt)	1306,09	1577,60
Jämförvärde Fångst/nät (vikt)	1129,85	1129,85
P-värde Fångst/nät (vikt)	0,76	0,47
Fångst/nät (antal)	52,86	39,88
Jämförvärde Fångst/nät (antal)	25,67	25,67
P-värde Fångst/nät (antal)	0,21	0,44
Medelvikt i totala fångsten	24,71	39,56
Jämförvärde Medelvikt i totala fångsten	45,51	45,51
P-värde Medelvikt i totala fångsten	0,26	0,80
Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,23	0,37
Jämförvärde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,31	0,31
P-värde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,64	0,73
Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	0,70	0,92
Jämförvärde Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	1,28	1,28
P-värde Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	0,58	0,76
Medelvärde av P-värdena	0,53	0,63
Klassning av ekologisk status	God	God
Ekologisk status		God

Andelen fiskätande abborrfiskar var relativt hög och utgörs i huvudsak av abborre då fångstvikten av gös var låg. Balansen mellan abborre och karpfisk var tämligen jämn med en viss övervikt för karpfisk. Detta gör att sjön bedöms vara karpfiskdominerad om än knappt, enligt bilaga 2. Sjön bedöms inte vara påverkad av försurning. Det är inte ovanligt att årsyngel av mört uteblir i nätprovfiskefångsten. De allra yngsta åldersklasserna har inte lika hög fångstbarhet som större individer, dels på grund av deras storlek och dels på grund av att de rör sig mindre. Den något kallare försommaren kan ha inneburit att årsungarna (av alla arter) var mindre än normalt och därmed varit svårare än normalt att fånga. Det kan inte uteslutas att detta har påverkat fångst av årsyngel negativt. I längdfördelningsdiagrammet för mört (Figur 25) fanns inga tydliga tecken på att några åldersklasser saknas, vilket tyder på att rekrytering äger rum årligen.

Jämfört med 2005 har parametern antal fiskarter försämrats till följd av ytterligare två arter fångades. Parametern medelvikt i totala fångsten har förbättrats eftersom den ökat och var nu närmare referensvärdet. Övriga parametrar har också förändrats men i mindre utsträckning.



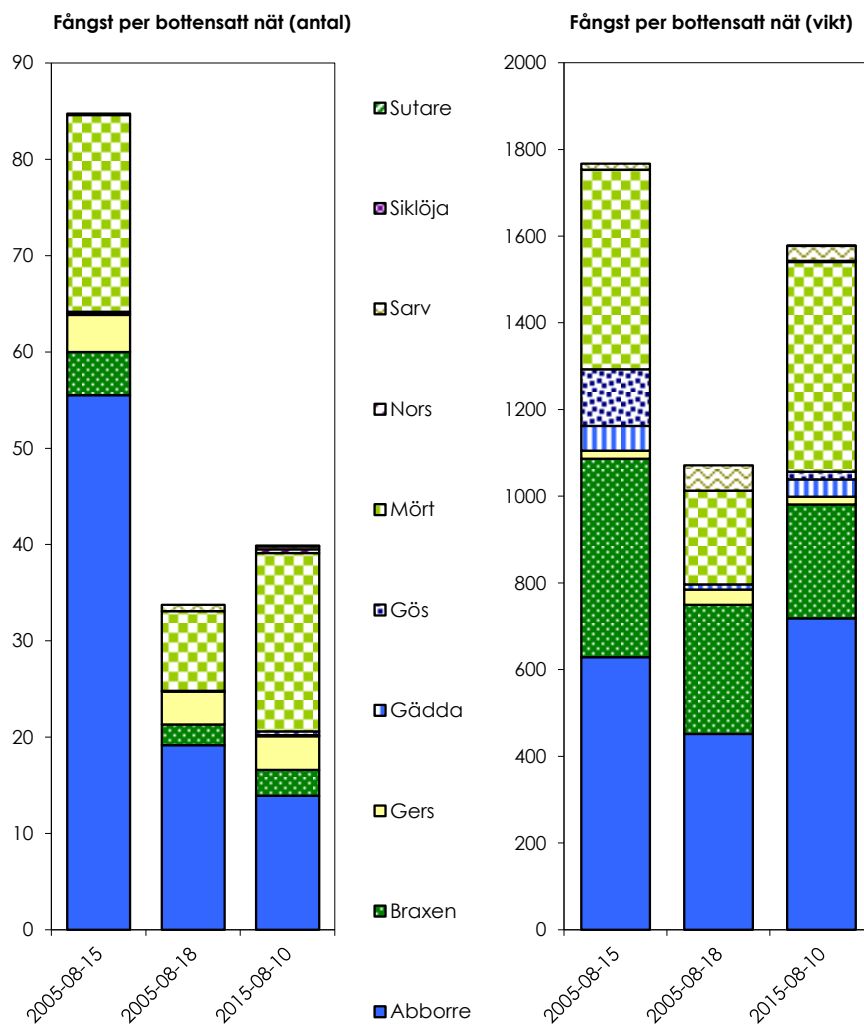
Figur 14. Klassificering av provfiskeresultatet enligt standardiserade bedömningsgrunder vid provfisket 2015. Figuren anger p-värden och ju närmare 1 desto närmare referensvärdet är provfiskeresultatet. Det sammanvägda värdet av p-värdena är sjöns ekologiska status med avseende på fisk. Gränsen mellan måttlig och god status går vid ett p-värde av 0,46 och är i figuren utmärkt med ett vertikalt streck. Enligt vattendirektivet ska alla sjöar uppnå minst god ekologisk status.



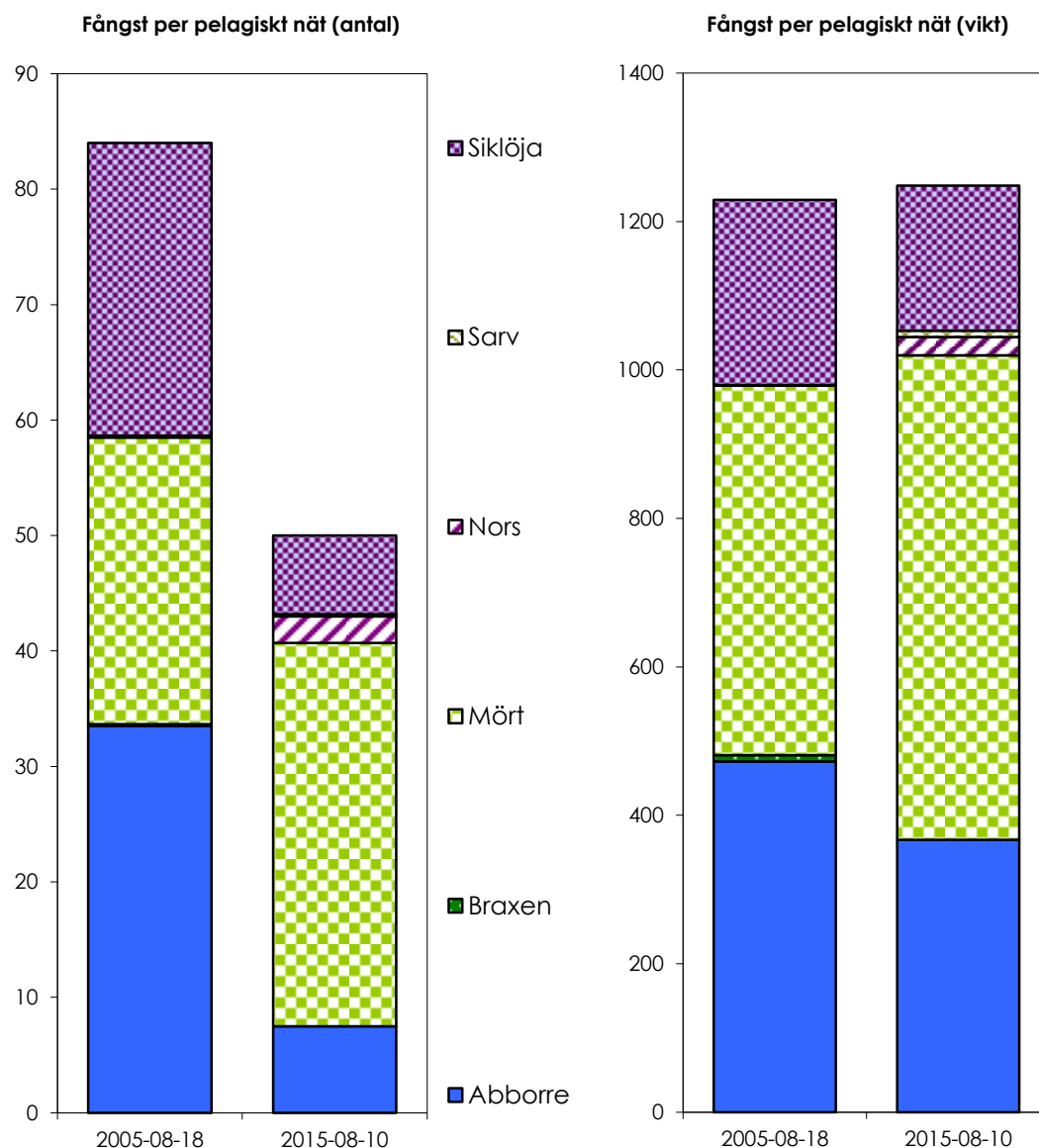
Figur 15. Förändring av ekologisk status, med avseende på fisk, mellan provfiskena 2005 och 2015. Figuren anger p-värden och ju närmare 1 desto närmare referensvärdet är provfiskeresultatet. Gränsen mellan måttlig och god status går vid ett p-värde av 0,46. Enligt vattendirektivet ska alla sjöar uppnå minst god ekologisk status. Notera att Bunn fiskaeds som separata sjöar 2005, men att resultaten slagits ihop för beräkningar av ekologisk status.

Fiskbestånd är inte konstanta utan förändras hela tiden till följd av en mängd faktorer. Många faktorer är naturliga som exempelvis predation, konkurrensförhållanden och rekryteringsframgång. Men fångsten vid provfisketillfället påverkas också av exempelvis väder, temperatur och syreförhållanden vid provfisketillfället. Vädret var förhållandevis likt vid provfisketillfällena 2005 och 2015. Dessutom var temperatur och syreförhållandena också förhållandevis lika. Språngskiktet var inte lika distinkt 2015 som 2005 och kan bero på att sommaren inte var lika varm 2015.

Jämfört med 2005 har inga dramatiska förändringar vad gäller totalfångsten skett i sjön. Resultatet från 2015 visade på något högre fångster jämfört med provfisket i Norra Bunn 2005 samtidigt som det visade på lägre fångsterna än provfisket i Södra Bunn 2005. Resultatet var väntat utifrån Södra och Norra Bunnns olika karaktär. Nors och sutare fångades 2015 till skillnad från 2005. I övrigt skiljer sig inte fångade arter åt. I pelagiska nät har färre individer fångats och beror på att färre abborrar och siklöjor har fångats. Det är vanligt att bestånd av siklöja varierar kraftigt mellan olika år till följd av att yngel och vuxna individer lever av samma föda (djurplankton). Att nedgången kan förklaras av intern dominansvariation bland siklöjor stärks av att färre men större individer fångats 2015. Det kan mycket väl tänkas att det om något år åter igen är många små siklöjor som dominerar.



Figur 16. Fångst per bottensatt nät (antal samt vikt i gram) vid provfiskena 2005 och 2015. Observera att Södra Bunn (2015-08-15) och Norra Bunn (2015-08-18) fiskades för sig 2005.



Figur 17. Fångst per pelagiskt nät (antal samt vikt i gram) vid provfiskena 2005 och 2015. Näten har lagts vid sjöns djupaste del (Norra Bunn).



Figur 18. Fångst från Bunn. Överst syns gösa. Där under till vänster syns två braxnar, gers, abborre och gädda. Under gösen längst upp till höger syns sarv, siklöja, nors och mört.

Artvis data

ABBORRE

Jämfört med regionala jämförvärden samt andra gössjöar var fångsten av abborre ungefär den förväntade. Jämfört med provfisket i både Södra och Norra Bunn 2005 har antalet individer per nät minskat medan medelvikten har ökat, vilket resulterat i att fångstvikten av abborre var högre i provfisket 2015.

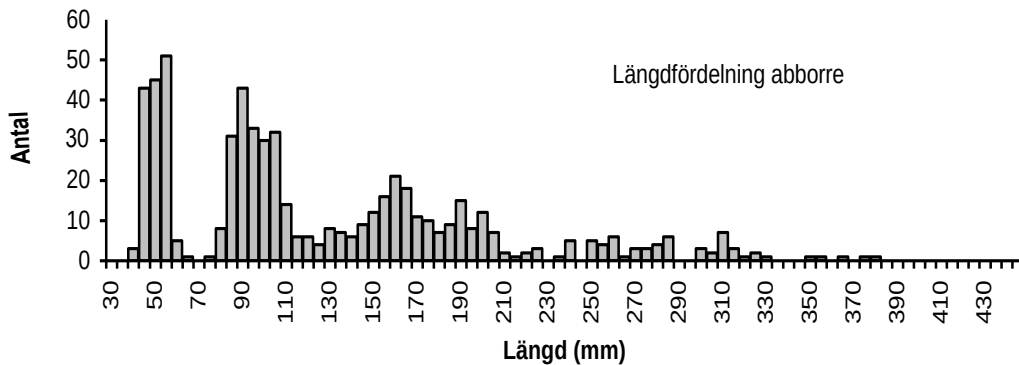
Resultatet antyder också att abborrens medelstorlek i regionala jämförelser var relativt hög då vikt per ansträngning var hög i relation till antal abborrar per nät. Dock skiljer sig inte medelstorlek av fångade abborrar (125 millimeter och 52 gram) nämnvärt från medelstorlek beräknat på medel per sjö för standardiserade provfisken i SLU:s databas (133 millimeter 47 gram). Abborrens medelstorlek var mindre i Södra Bunn jämfört med Norra Bunn. Jämfört med 2005 har medelstorleken ökat. 2005 var medelstorleken 88 millimeter och 11 gram i Södra Bunn och 102 millimeter 24 gram i Norra Bunn.

I bottensatta nät utgjorde abborre 46 procent av den totala vikten och 35 procent av antalet fångade fiskar. Viktmässigt var abborrens andel av totala fångsten i paritet med provfisket i Norra Bunn 2005. Antalsmässigt var andelen abborre låg och i synnerhet vid jämförelser med Södra Bunn.

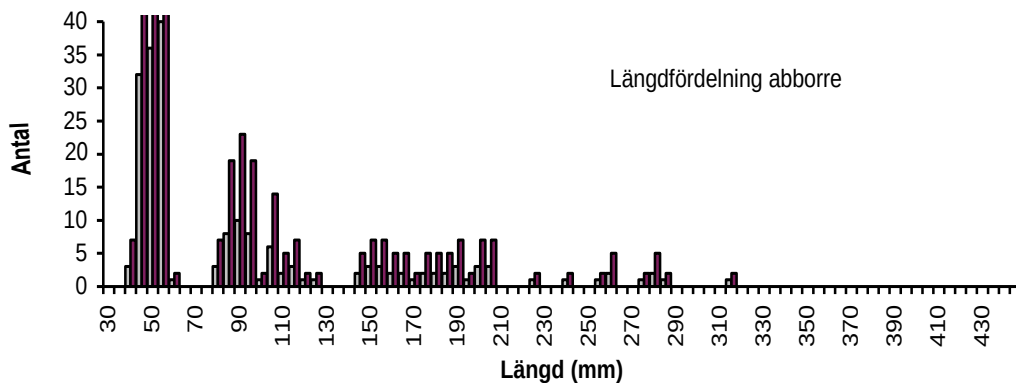
De fångade abborrarna var mellan 40 och 385 millimeter långa (Figur 19). Utifrån längdfördelningsdiagrammet har det sannolikt skett rekrytering av abborre samtliga år. Abborrar runt 50 millimeter består av årsyngel och har framförallt fångats i Södra Bunn (Figur 20). Få abborrar mellan 60-85 millimeter har fångats och kan bero på att abborren haft en god tillväxt redan den andra sommaren och uppnått längder runt 90 millimeter. En stark årsyngelklass kan ha flera förklaringar. Det kan bero på att försommaren och sommaren varit varm och gynnsam för yngeltillväxt, vilket inte varit faller 2015. Skillnaden mellan årsyngelklasser i Södra och Norra Bunn kan knappast förklaras av försommarens eller sommarens karaktär. Troligare förklaringar är att Södra Bunn är mer grumlig och grundare vilket medför snabbare uppvärmning av vattnet. Varmare vatten om våren medför en snabbare tillväxt för både yngel och deras bytesdjur (djurplankton). En dominans av årsyngel kan också vara ett tecken på högt predationstryck. Det är troligt att tätheterna av gös var högre i Södra Bunn och det kan tänkas bidra till dominansen av yngel. En annan förklaring kan vara att abborrar från Norra Bunn i viss utsträckning använder Södra Bunn som lekplats och att ynglen därmed blir koncentrerade där innan en del av abborrarna vandrar ut i Norra Bunn. Resonemanget stärks delvis av längdfördelningsdiagrammen för Södra (Figur 20) och Norra Bunn (Figur 21). Där kan man förutom det högre antalet yngel i Södra Bunn även se en viss antydning till lägre fångst av större abborre, framförallt individer över 200 millimeter. Tendensen finns även kvar om man räknar upp antalet fångade abborrar per längdklass utifrån hur många nät som använts i Norra Bunn. I den senaste jämförelsen bör man notera att ingen hänsyn tagits till vilket djup näten legat på. Vanligtvis fångas yngel på grunt vatten (0-6 meter). Även vid provfisket 2005 fångades fler små individer (runt 70 millimeter) i Södra Bunn jämfört med Norra Bunn. I förhållande till antal fångade abborrar var det även fler abborrar över 200 millimeter i Norra Bunn jämfört med Södra Bunn.

Abborre har fångats ner till tolv meter. Tätheterna har minskat med ökat djup medan medelvikten av fångade abborrar har ökat med ökat djup. Abborrens i likhet med övriga arters djuputbredning begränsas av de låga syrehalterna djupare än tolv meter. Om sommaren uppträder ofta abborren i de varmare vattenlagren. Stora individer kan dock förekomma på djupare vatten. Därför får abborrens spridning över olika djup betraktas som normal.

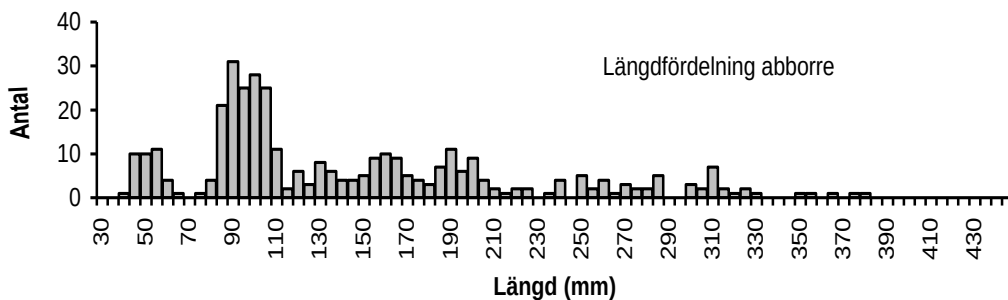
Sammanfattningsvis tyder provfiskeresultatet på en kontinuerlig rekrytering av abborre och att medelstorleken av abborrarna i Bunn har ökat från 2005. Konkurrenssituationen med karpfisk var i balans och kan anses vara normal för sjötypen. Det finns inga tydliga tecken på att beståndet av abborre ska vara nämnvärt negativt påverkat av gös. I flera andra sjöar där gös har etablerat starka bestånd har man kunnat se en negativ utveckling för abborre. För att gynna förekomsten av stor abborre kan man fundera på att införa begränsningar i uttaget av stor abborre. Detta kan göras på flera sätt. Exempelvis kan det göras genom en så kallad bag-limit som medger ett uttag av ett fåtal abborrar över en viss storlek. Det kan också vara genom maximimått som finns för gädda och gös i Norra Bunn.



Figur 19. Längdfördelningsdiagram för abborre i provfisket 2015.



Figur 20. Längdfördelningsdiagram för abborre i Södra Bunn i provfisket 2015. Grå staplar visar faktisk fångst. Röda staplar visar uppräknad fångst i relation till antal nät som använts i Norra Bunn. Röda staplar för längderna 45, 50 och 55 millimeter överstiger maxvärdet (40) i diagrammet. För längdklassen 45 millimeter är antalet 75 individer, för längdklassen 50 millimeter är antalet 84 individer och för längdklassen 55 millimeter är antalet 93 individer.



Figur 21. Längdfördelningsdiagram för abborre i Norra Bunn i provfisket 2015.

BRAXEN

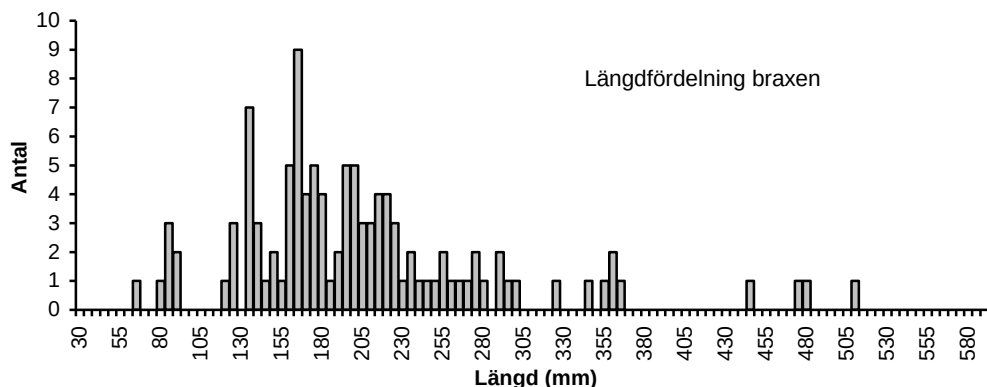
Jämfört med regionala jämförvärden var fångsten av braxen hög. Vid jämförelser med gössjöar var fångsten fortfarande hög, men inte lika påtaglig. Inga påtagliga skillnader vad gäller fångst per ansträngning kan ses vid jämförelser med provfisket i Norra Bunn 2005. Men vid jämförelser med Södra Bunn 2005 var fångsten per ansträngning lägre. Att fångsten per ansträngning 2015 var lägre än Södra Bunn 2005 förklaras delvis av att resultatet från 2015 även inkluderar Norra Bunn. Det fångades något fler braxnar per nät i Södra Bunn. Samtidigt var medelvikten lägre. Samma mönster återfanns även 2005 och förklaras sannolikt av att Södra Bunnns näringsrikare vatten. I näringsrika vatten blir ofta braxen talrik med låg medelvikt.

I bottensatta nät utgjorde braxen 17 procent av den totala vikten och sju procent av antalet fångade fiskar 2015. Jämfört med 2005 har braxens andel av det totala antalet fångade individer inte förändrats medan andelen av totala fångstvikten minskat något.

De fångade braxarna var mellan 65 och 515 millimeter långa (Figur 25). Rekryteringen av braxen ser ut att fungera bra då längdfördelningsdiagrammet ser normalt ut för braxen. Medelstorleken var något låg (195 millimeter och 99 gram) jämfört med medelstorlek beräknat på medel per sjö för standardiserade provfisken i SLU:s databas (236 millimeter 229 gram). Jämfört med 2005 kan inga betydande skillnader konstateras.

Braxen har företrädesvis fångats på 0-6 meter, där tyngdpunkten låg på 0-3 meters djup. Om sommaren trivs braxen framförallt i det varma vattnet över grunda vegetationsrika bottenar, vilket förklarar braxens djupfördelning i fångsten. Inga braxnar fångades i pelagiska nät. I extrasektionen fångades totalt fyra braxnar på sammanlagt knappt fem kilo.

Sammanfattningsvis tyder provfiskeresultatet på ett välmående bestånd. Täthet och medelvikt skiljer sig åt i Bunnns olika delar vilket sannolikt var en effekt av Bunnns skiftande näringshalter.



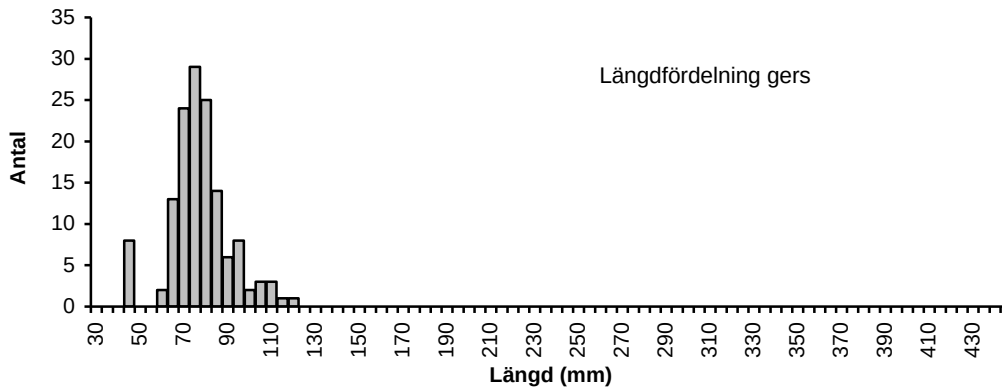
Figur 22. Längdfördelningsdiagram braxen.

GERS

Gers var den tredje vanligaste arten i bottensatta nät. Samtidigt var fångsten något lägre än regionala jämförvärden och andra gössjöar. Inga påtagliga skillnader vad gäller fångst per ansträngning kan ses vid jämförelser med provfisket 2005.

De fångade gersarna var mellan 45 och 125 millimeter långa (Figur 23). Rekryteringen ser ut att fungera bra då längdfördelningsdiagrammet ser tämligen normalt ut för gers. I bottensatta nät utgjorde gers en procent av den totala vikten och nio procent av antalet fångade fiskar 2015. Jämfört med 2005 utgör gers en mindre andel av den totala vikten, i synnerhet i Norra Bunn.

Gers har uteslutaden fångats i bottensatta nät, ner till tolv meter djup. Förekomsten var störst på 3-12 meter. Djuputbredningen begränsas av de låga syrehalterna på djupare vatten än tolv meter. Gers är en utpräglad bottenfisk som gärna lever på ler- och sandbottenar och kan förekomma i ett stort djupintervall, vilket förklarar dess breda men bottenbundna fångstfördelning. Sammanfattningsvis tyder provfiskeresultatet på ett välmående bestånd som påminner om hur det såg ut 2005.



Figur 23. Längdfördelningsdiagram gers.

GÄDDA

Det fångades fem gäddor 280-475 millimeter under provfisket. På grund av sitt relativt stationära beteende och sin kroppsform underskattas gäddan ofta vid nätprovfiske. Det är därför svårt att bedöma gäddbeståndets storlek utifrån fångsten vid nätprovfiske. I fler andra vatten, särskilt grumliga, har man sett att gäddan påverkats negativt om gös varit den dominerande rovfisken. För att ta reda på mer om gäddbeståndet i Bunn kan man exempelvis använda sig av fångstregistrering. Fiskekortsköpare kan registrera fångst genom befintlig fiskekortförsäljning på internet, något krav finns dock inte. En bred och utvecklad fångstregistrering kan ge intressant information för förvaltningen av Bunn. Men med tanke på Bunnns goda rykte som en bra gäddsjö samt den goda statusen på övriga fiskarter finns det ingen anledning att misstänka några störningar på gäddbeståndet.

GÖS

Jämfört med regionala jämförvärden var fångsten av gös den förväntade antalsmässigt men mycket låg viktmässigt. Vid jämförelser med andra gössjöar var fångsten låg både antalsmässigt och viktmässigt. Jämfört med provfisket 2005 har antalet individer per nät ökat medan medelvikten av fångade individer sjunkit. Att medelvikten sjunkit förklaras av att andelen årsyngel av gös var stor i förhållande till antal fångade gösar och att den största individen endast var 360 millimeter lång.

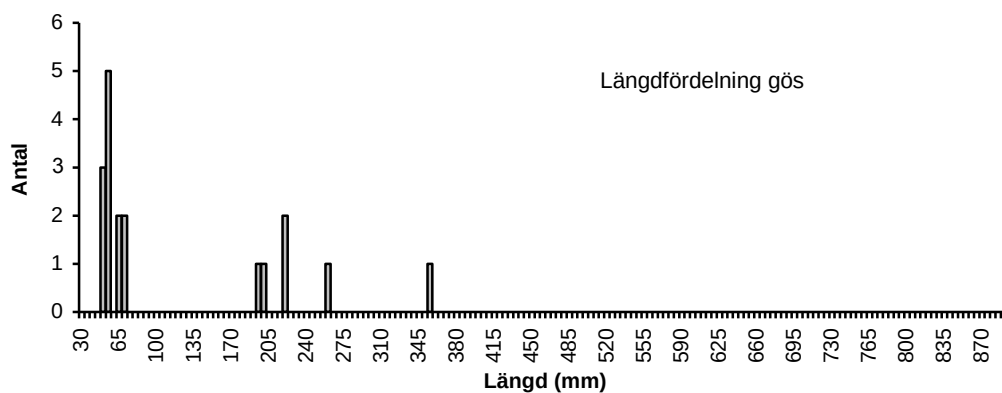
De fångade gösarna var 50-360 millimeter långa. Gösens medelstorlek var låg (120 millimeter och 40 gram) jämfört med medelstorlek beräknat på medel per sjö för standardiserade provfisken i SLU:s databas (313 millimeter 594 gram). Jämfört med 2005 var medelstorleken också låg. Då var medelstorleken 390 millimeter och 628 gram.

I bottensatta nät utgjorde gös en procent av både den totala vikten och av samtliga fångade fiskar. Vid provfisket i Södra Bunn 2005 utgjorde gösen en mindre andel av det totala antalet fångade individer men en större andel av den totala fångstvikten. Ingen gös fångades i Norra Bunn 2005.

Gös har fångats ner till sex meter. Majoriteten har fångats på 3-6 meters djup. Gösen tycker om varmt vatten och om sommaren uppträder ofta gösen ute i den fria vattenmassan strax ovan språngskiktet som skiljer varmt och kallt vatten åt. Framförallt mindre individer kan även leva mer strandnära och grundare. Även större gösar kan uppträda på grundare vatten, särskilt i jakt på bytesfiskar. Utifrån de gösindivider som har fångats tillsammans med att fångsten huvudsakligen har gjorts i Södra Bunn med maxdjup på cirka 7 meter, får gösfångstens djuputbredning betraktas som förväntad.

Alla gösar utom en fångades i Södra Bunn. En gös på 220 millimeter fångades i nät nummer 17 i Norra Bunn mellan Lerö och Kråkö. Gösens fångstutbredning i provfisket 2015 påminner om resultatet från 2005 då samtliga fem gösar fångades i Södra Bunn. Att gösen favoriserar Södra Bunn var väntat. Gös trivs i varmt vatten med begränsat siktdjup. Gösens jaktstrategi lämpar sig sämre i klart vatten då bytesfisken ofta klarar att hålla ett tillräckligt stort avstånd till gös. I klarare vatten är det troligt att gösen i högre utsträckning jagar i skydd av mörker. Siktdjupet i Norra Bunn var nästan fem och en halv meter vid provfisketillfället. Tillsammans med att vattnet i Norra Bunn får betraktas som relativt näringsfattigt erbjuder inte Norra Bunn bra förhållanden för gös. Mot bakgrund av de olika levnadsförhållandena i Södra och Norra Bunn är det troligt att den huvudsakliga rekryteringen av gös sker i Södra Bunn. Vilket även stärks av längdfördelningsdiagrammets (Figur 24) utseende där det framgår att de flesta gösar var årsyngel. Grunt och grumligt vatten leder till snabb uppvärmning på våren vilket tidigt får igång djurplanktonutveckling som ynglen lever av i ett tidigt skede. Redan innan den första vintern övergår gösynglen till att i huvudsak äta mindre fiskar.

Sammanfattningsvis tyder provfiskeresultatet på att gös inte är särskilt vanlig i Bunn. I huvudsak förekommer den i Södra Bunn där även den huvudsakliga rekryteringen sannolikt äger rum. Fördelningen av gös beror på de olika levnadsförhållandena i Södra och Norra Bunn där Södra Bunn tillstår bättre förutsättningar för gös. Norra Bunn erbjuder istället mycket fina förhållanden för gädda och abborre. Med tanke på det klara vattnet i Norra Bunn var det en aning oroande att det trots allt fångades gös där. Förhållandena i Norra Bunn och den närliggande sjön Ören påminner om varandra. I Ören lever den mycket skyddsvärda och akut hotade rödingen i ett bestånd som sträcker sig tillbaka till tiden för inlandsisens tillbakadragande efter den senaste istiden. Eftersom det råder fri passage mellan Södra Bunn och Ören kan det mycket väl tänkas att gösen kan ta sig till Ören. Ett troligt framtida scenario med varmare och mer humöst (mörkt) vatten innebär sämre förutsättningar för röding och bättre för gös, vilket kan hota rödingens existens i Ören.



Figur 24. Längdfördelningsdiagram gös.

MÖRT

Jämfört med regionala jämförvärden var fångsten av mört hög. Om man istället jämför med andra gössjöar var fångsten ungefär den förväntade. Jämfört med provfisket i Norra Bunn 2005 har fångsten ökat, men kan sannolikt förklaras av att resultat från 2015 även inkluderar fångst från Södra Bunn. Fångsten av mört var 2015 i paritet med fångsten i Södra Bunn 2005.

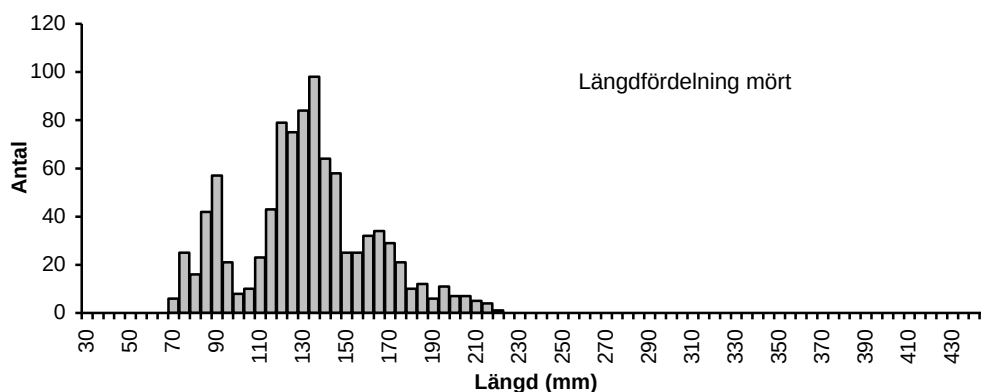
Mörtens medelstorlek var något låg (134 millimeter och 26 gram) jämfört med medelstorlek beräknat på medel per sjö för standardiserade provfisken i SLU:s databas (144 millimeter 42 gram). Jämfört med 2005 kan inga betydande skillnader konstateras.

I bottensatta nät utgjorde mört 31 procent av den totala vikten och 46 procent av antalet fångade fiskar. Jämfört med 2005 har mörtens andel av den totala fångsten ökat. Ökningen kan delvis förklaras av att mer mört har fångats men även av att antalet abborrar minskat och att fångstvikten av exempelvis gös och braxen minskat.

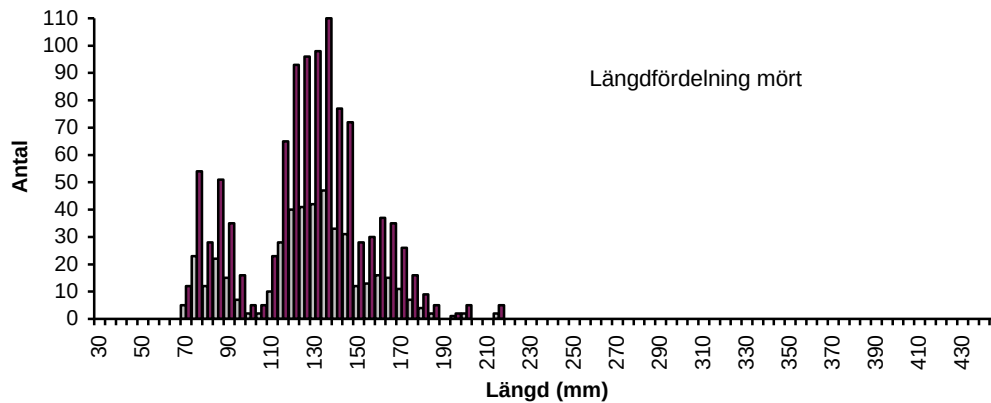
De fångade mörtarna var mellan 70 och 225 millimeter långa (Figur 25). Utifrån längdfördelningsdiagrammet har det sannolikt skett rekrytering av mört samtliga år, även om det sannolikt inte fångats några årsyngel. Det lägre antalet mörtar runt 100 millimeter förklaras sannolikt av två olika årsklasser där merparten av den äldre årsklassen har vuxit förbi och merparten av den yngre årsklassen ännu inte kommit upp i längder av 100 millimeter. Längdfördelningsdiagram från Södra (Figur 26) och Norra Bunn (Figur 27) påminde om varandra och inga betydande skillnader kan heller ses vid jämförelser med 2005.

Mört har företrädesvis fångats på 0-6 meter, men medelvikten av fångade individer var högst på 6-12 meters djup. I pelagiska nät fångades samtliga mörtar på 0-6 meters djup. Om sommaren trivs mörtan framförallt i det varma vattnet som återfinns högst upp i vattenkolumnen samt på grunda vegetationsrika bottenar. Att mört fångades i djupzoner ner till 12 meter får betraktas som normalt och utbredning till djupare vatten begränsas av de låga syrehalterna på djupare vatten. Mört kan sannolikt förekomma djupare vid andra tider under året.

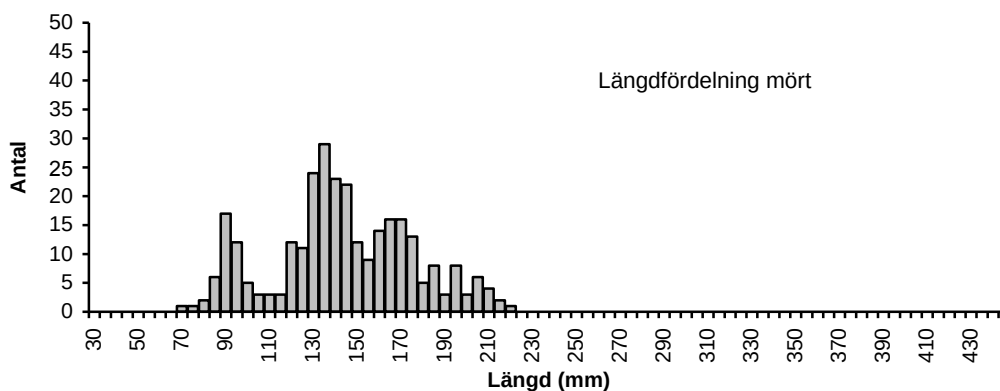
Sammanfattningsvis tyder provfiskeresultatet på ett välmående bestånd med kontinuerlig rekrytering. Medelstorleken av mörtarna skiljer sig inte nämnvärt från 2005. Konkurrenssituationen med abborre var i balans och kan anses vara normal för sjötypen.



Figur 25. Längdfördelningsdiagram för samtliga mörtar i provfisket 2015.



Figur 26. Längdfördelningsdiagram mörts Södra Bunn. Grå staplar visar faktisk fångst. Röda staplar visar uppräknad fångst i relation till antal nät som använts i Norra Bunn.



Figur 27. Längdfördelningsdiagram mörts Norra Bunn.

NORS

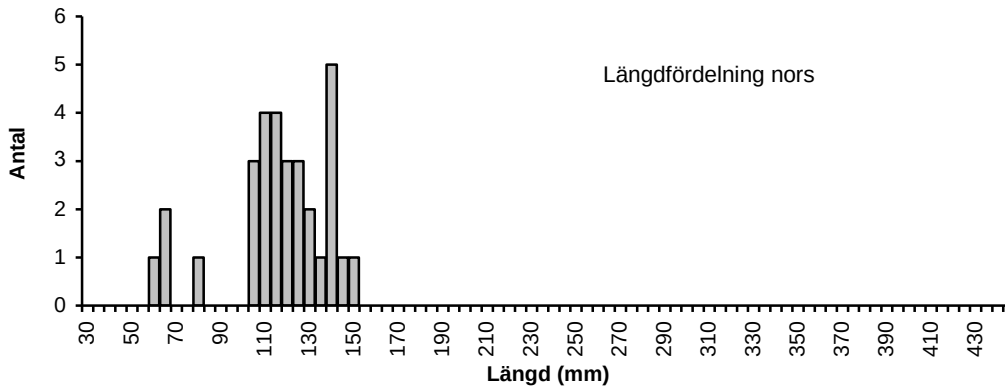
Jämfört med regionala jämförvärden var fångsten per ansträngning av nors låg. Samtidigt är nors en ovanlig art i regionen med undantag för Vättern. Jämfört med andra gössjöar var fångsten per ansträngning likvärdig vad gäller antal individer men hög för vikt. Nors fångades inte i provfisket 2005. Norsens andel av det totala antalet individer var en procent i provfisket 2015.

Norsens medelstorlek var sammantaget i linje med nationella jämförvärden. Individer som fångats i pelagiska nät var något större. Slumpen kan ha betydelse då antalet individer var förhållandevis få.

De fångade norsarna var mellan 60 och 155 millimeter långa (Figur 28). Relativt få individer under 100 millimeter har fångats. Det går inte att utesluta att bortfallet beror på bristande rekrytering vissa år. Samtidigt var det totala antalet norsar relativt lågt och fångsten påverkas därför av slumpen i relativt stor utsträckning.

Nors har företrädesvis fångats på 6-12 meter i både bottensatta och pelagiska nät. En mindre andel har även fångats närmare ytan. Djuputbredningen begränsas av de låga syrehalterna på djupare vatten än tolv meter. Nors föredrar kallt syrerikt vatten och förekommer om sommaren oftast ute i den fria vattenmassan i närheten av språngskiktet som skiljer varmt ytvatten från kallt bottenvatten. Norsens habitatpreferenser samt de låga syrehalterna på djupt vatten förklarar i hög utsträckning fångstfördelningen vid provfisket.

Sammanfattningsvis var resultatet med avseende på nors något osäkert till följd av att relativt få individer fångades. Sannolikt är norsen utsatt för ett högt predationstryck från abborre, gädda, gös och eventuellt lake. Dessutom påverkas de negativt av de låga syrehalterna på djupare vatten. Detta tvingar upp norsen högre upp i vattenmassan eller till grundare bottenar, vilket sannolikt innebär en svårare tillvaro bland högre tätheter av potentiella rovfiskar.



Figur 28. Längdfördelningsdiagram nors.

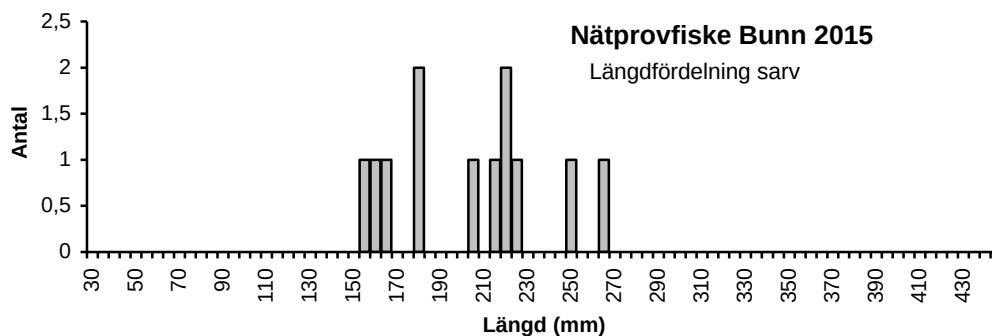
SARV

Jämfört med såväl regionala jämförvärden som andra gössjöar var fångsten per ansträngning hög. Antalet individer var dock lågt, vilket innebär att slumpens betydelse var stor.

Sarvens medelstorlek var sammantaget i linje eller något över nationella jämförvärden. De fångade sarvarna var mellan 155 och 270 millimeter långa (Figur 28). Antalet individer var för få för att kunna uttala sig om sarvens rekryteringframgång eller beståndstäthet.

Sarv har i bottensatta nät uteslutande fångats på 0-3 meters djup. En individ fångades även i pelagiska nät nära ytan. Sarv föredrar varmt ytvatten och uppträder ofta på bottenar med tät vegetation. Vilket förklarar att arten ofta underrepresenteras i provfisken.

Sammanfattningsvis var resultatet med avseende på sarv osäkert till följd av att relativt få individer fångades. Metodiken är inte lämplig för att uppskatta storleken av sarvbestånd. Sarv kan sannolikt vara tämligen vanlig på grunda bottenar med täta vassar och annan vattenvegetation.



Figur 29. Längdfördelningsdiagram sarv.

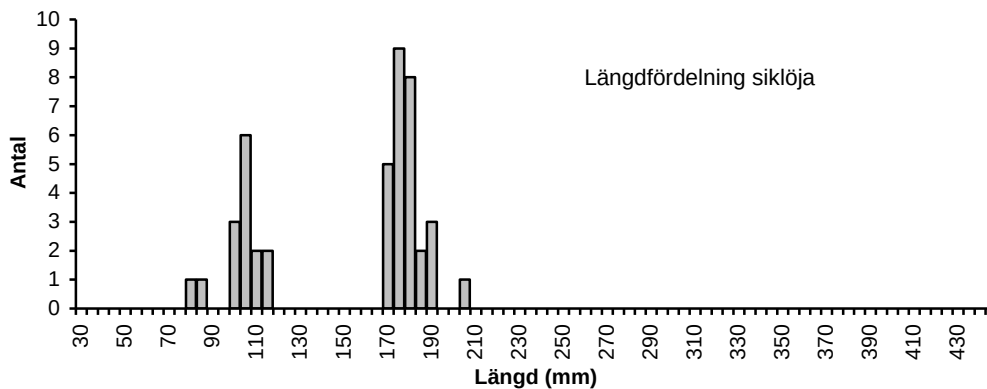
SIKLÖJA

Jämfört med såväl regionala jämförvärden som andra gössjöar var fångsten per ansträngning låg. Antalet individer var dock förhållandevis lågt, vilket innebar att slumpens betydelse var relativt stor.

Sikløjans medelstorlek var sammantaget i linje med nationella jämförvärden. De fångade sikløjorna var mellan 80 och 210 millimeter långa (Figur 30). Antalet individer var visserligen relativt få. Men fångsten utgörs troligen av framförallt två eller tre åldersklasser. Siklöjan kan nå längder runt 100 millimeter redan det första levnadsåret. Därefter bromsar tillväxttakten in. Sikløjor av alla storlekar lever av samma föda (djurplankton), vilket leder till en stark inomartskonkurrens. Detta medför att en stark årsklass kan hålla tillbaka rekryteringen av nya sikløjor. Först när den starka åldersklassen börjar försvagas kan en ny stark åldersklass växa till. Detta fenomen är vanligt för siklöja och förklarar fångstens storleksspridning.

Endast två sikløjor fångades i bottensatta nät. Merparten fångades i pelagiska nät på 6-12 meters djup. Siklöja föredrar kallt syrerikt vatten och uppträder i likhet med nors vanligen i den fria vattenmassan över djupt vatten i närheten av språngskiktet. Tillsammans med de låga syrehalterna djupare än tolv meter förklarar det väl fångstens djupspridning i provfisket.

Sammanfattningsvis var resultatet med avseende på siklöja osäkert till följd av att relativt få individer fångades. Sannolikt är siklöjan utsatt för ett högt predationstryck från abborre, gädda, gös och eventuellt lake. Dessutom påverkas de negativt av de låga syrehalterna på djupare vatten. Detta tvingar upp siklöjan högre upp i vattenmassan eller till grundare bottnar, vilket sannolikt innebär en svårare tillvaro bland högre tätheter av potentiella rovfiskar.



Figur 30. Längdfördelningsdiagram siklöja.

SUTARE

Endast en sutare fångades i provfisket 2015. Individen var dessutom bara 45 millimeter lång och var sannolikt ett årsyngel eller möjligen ett år gammal. Vid provfisket 2005 fångades inga sutare. Sutare i likhet med sarv föredrar grunda vegetationsrika bottnar som snabbt värms upp på våren. Till skillnad från sarv uppehåller sig sutare oftast utmed botten. Födan består av allehanda snäckor, maskar och kryp den hittar bland växter och på botten. Precis som sarv ger fångsten i nätprovfisken ingen bra bild av beståndet utan är ofta en underskattning. De bästa förutsättningarna för sutare finns sannolikt i Södra Bunn även om de kan förekomma i hela sjön.

ARTER SOM INTE FÅNGADES VID PROVFISKET

Lake är en art som ofta underrepresenteras i nätprovfisken. Mycket på grund av att den om sommaren ofta uppträder på stora djup utmed botten. Likt sik och siklöja är lake en art som gillar kallt syrerikt vatten i sjöns djupare delar. De låga syrehalterna på djupare vatten i Bunn medför därför inga optimala förhållanden för lake. Lake fångades inte heller vid provfisket 2005. Fem lakar fångades i strandnära elfisken runt år 2000. I en intervjuundersökning genomförd av Länsstyrelsen 1999 framkom genom fiskerättsägare att förekomsten av lake var måttlig i Södra Bunn (Hushållningssällskapet 2006a).

Ruda är en varmvattensfisk som är starkt knuten till grunda vegetationsrika bottenar. Detta gör att den sällan fångas i nätprovfiske, varför metoden inte ger en rättvis bild av rudabestånd. Ruda är den art i Sverige som klarar syrebrist bäst. I vatten som drabbas av svår syrebrist kan ruda vara den enda förekommande fiskarten. Mindre rudor är planktonätare medan rudor med ökande ålder mer och mer övergår till att äta bottendjur och växtdelar. Rudan har inte fångats i tidigare fiskundersökningar i Bunn. I en intervjuundersökning genomförd av Länsstyrelsen 1999 framkom genom fiskerättsägare att förekomsten av ruda var måttlig i Södra Bunn (Hushållningssällskapet 2006a).

Bergsimpan underrepresenteras ofta i nätprovfisken. Den gömmer sig ofta under och mellan stenar och är framförallt nattaktiv. I sjöar kan bergsimpan förekomma på stora djup (ner till cirka 30 meter) till skillnad mot den till utseendet mycket lika stensimpan som oftast lever mer strandnära och grunt. En bergsimpa fångades vid strandnära elfisken runt år 2000.

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.
- Hushållningssällskapet, 2006a. Förvaltnings- och utvecklingsplan för Södra Bunnns Fvof. Hushållningssällskapet.
- Hushållningssällskapet, 2006b. Förvaltnings- och utvecklingsplan för Norra Bunnns Fvof. Hushållningssällskapet.
- 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, 2006. Vattenundersökningar - Provtagning av fisk med översiktsnät. SS-EN 14757:2006.

Bilaga 1. 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 bottensatta 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).

Diversitetmåttet 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 diversitetsmåttet – 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 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.

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 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 gränser mot vatten och ha en helhetssyn över markslags- och beståndsgränser. Det allra 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 måste 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 – Lämma i stort sett orörd. Ta eventuellt bort enskilda träd, i första hand granar. Lämma all död ved. Undvik körning med maskiner.

Mellanzonen – Gallra mycket försiktigt och tänk på att gynna lövträd och buskar. Spara gärna evighetsråd och lämna all död ved. Undvik körning med maskiner.

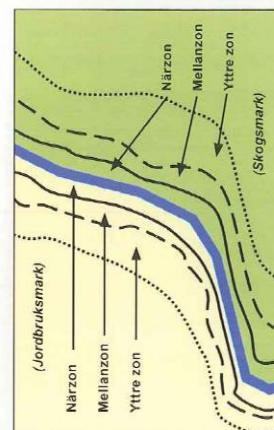
Yttre zonen – Gallra försiktigt och planera körvägar noga för att minimera mark- och vattenskador.

I jordbruksmark bör man tänka på:

Närzonen – Lämma 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 lurning, 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
Europea investerar i landsbygdsområden

www.lansstyrelsen.se/jonkoping

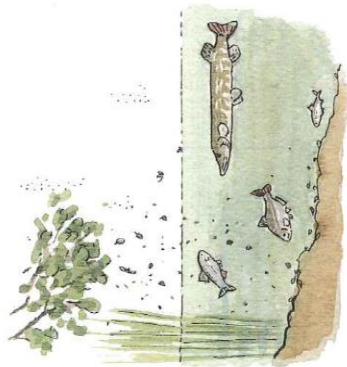
Produktion: Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2010
Illustrationer: Martin Holmer

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.

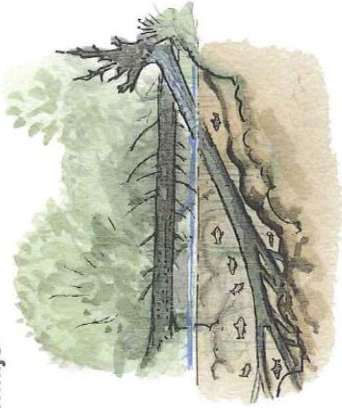
Man kan dela upp kantzonens funktioner för vattendraget i fyra olika delar: energikälla, livsmiljö, klimatanläggning och reningsverk. Dessa funktioner förklaras närmare nedan.

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.

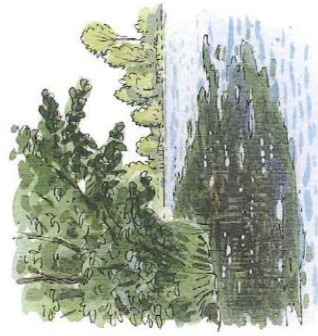
Livsmiljö



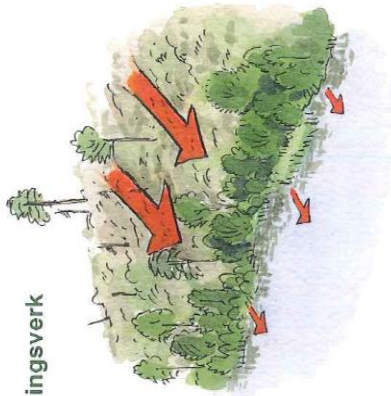
- De många olika livsmiljöerna som finns i kantzonen är mycket artrika och viktiga miljöer för både växter och djur.
- Död ved i vattnet skapar en rik och varierad livsmiljö för fisk och andra vattendjur.

Klimatanläggning

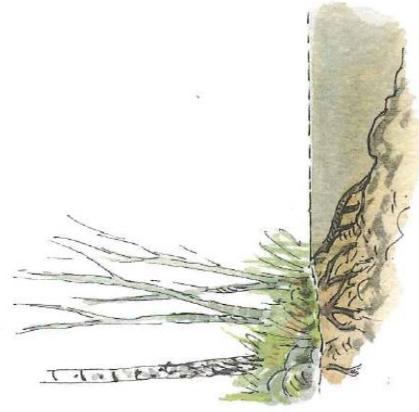
- Träd och buskar beskuggar vattnet vilket sänker och jämnar ut temperaturen.
- Träd och buskar beskuggar vattnet och botten vilket förhindrar igenväxning.
- Träd, buskar och annan vegetation ger ett svalt, vindstilla och fuktigt mikroklimat vilket gynnar en rad olika landlevande djur och växter.



Reningsverk



- Vegetationen och marken filtrerar 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 minskar.
- Busk- och trädrotter stabiliserar marken i kantzonen och motverkar erosion.



Bilaga 4. Körskador



Vad händer
i mark och vatten
vid körskador?

SKOGSTYRELSEN Länstyrelserna VATTENMYNDIGHETERNA

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

Rottföta

Avbrutna rötter och skador på rötter kan vara en väg in för rottickens 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 träslag kan smittas.

Stormfasthet

Om trädens rötter lätts av för lönar 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 olt:

- Planera övervakningar och körvägar nogga
- Använda rits liganer och toppar i off kör på
- Använda tekniska hjälpmedel till exempel stockmahlar
- Låt den skadade zonen vara en köringsfärdzon
- Anpassa övervakning och utkörning efter väder

www.lanstyrelsen.se/jonkoping

Produktion: Länstyrelsen i Jönköping län, januari 2012
Illustrationer: Róna Varpé Janavicsone
Omslagfoto: Hans Sundbom

Så påverkas vattnet

Igenomslamning

När slam kommer ut i ett vattendrag förändras ljusförhållanden i vattnet. Det försämrar livsvillkoren för undervattensvegetation, bottenjur och fisk. Slamm riskerar 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 algbloomning.

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 växtmarker 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 körskador miljön?

1 Utströmning av partiklar och näringsämnen

Om erosion uppstår i körskador kan slampartiklar och näringsämnen läcka ut i vattendrag och sjöar. Framförallt näringsämnet fosfor kan frigöras och leda till övergödning av avslutande vattendrag. Vattenburet slam gramlar små vattendrag, kan förstöra lekbottnar och påverkar 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 körskador. Läckaget kan pågå länge och ge förhöjda halter i avrinnande vatten.

3 Avbrutna rötter

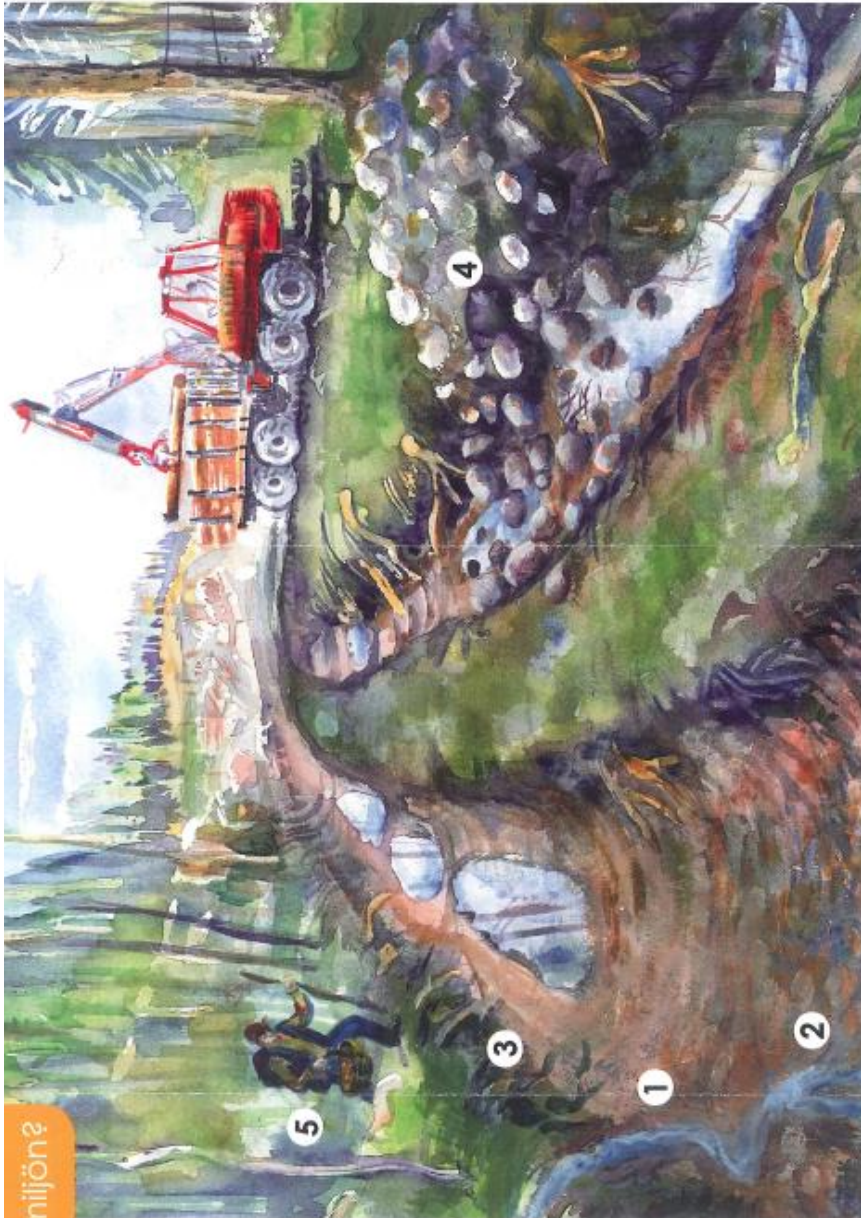
Huvuddelen av trädens rötter ligger så yttligt som inom de översta 20-30 cm. Även måttligt körskador påverkar därför röttsystemen. När ett träds rötter skadas eller går av ökar risken för att det angrips av rotrotta. Trädets tillväxt och hälsa påverkas också när rötternas närings- och vattenupptag försämras. En försämrad förankring 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 körskador gör det svårare att ta sig fram både för gående och fordon. Det kan påverka friluftsliv och framtida skogsbruk.



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.



Grundvattennivån kan ändras

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



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 gödda.

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 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. 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.

Bilaga 6. Kort om fiskevård

Här nedan finns kortfattad information om fiskevård. För mer information rekommenderas 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. Ekologisk restaurering av vattendrag finns att ladda ner på internet http://www.slu.se/Documents/externwebben/akvatiska-resurser/Sidan%20Publikationer/Ekologisk%20restaurering%20av%20vattendrag/Ekologisk%20restaurering%20av%20vattendrag_web.pdf

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 reducering 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 stödotsättningar 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 (FIS 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.

Fiskebestämmelser avsedda att främja avkastningen/fiskevärden

MINIMIMÅTT

Minimimått innebär att fisk under en viss längd inte får tas upp. Detta kan inom nätfisket åstadkommas genom att fångstredskapen anpassas, exempelvis genom minsta tillåtna maskstorlek. Inom sportfiske är det dock svårare att fånga fisk över ett visst förutbestämt mått.

En viss selektering kan dock ske genom val av fiskemetod och storlek på bete. Om en fisk landas på rätt sätt finns det ofta goda möjligheter att återutsätta denna oskadd om det skulle visa sig att den underskrider minimimåttet. Man inför oftast minimimått i ett vatten för att skydda unga individer och ge dem möjlighet att leka minst en gång. Av senare nämnd anledning är det viktigt att minimimåttet anpassas till arten man avser att skydda samt till aktuell sjö eller vattendrag. Man bör med andra ord ha ett lägre minimimått i vatten där tillväxthastigheten är låg och givetvis bör minimimåttet vara lägre för mindre fiskarter än för större.

MAXIMIMÅTT

Maximimått innebär att man inte får ta upp fisk över ett visst mått. Avkomman från stora individer har bättre överlevnad vilket är en god anledning till att man ska 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 och gädda utgör större individer också en viktig reglerande funktion av fiskesamhället eftersom de genom kannibalism hjälper till att hålla nere antalet artfränder. 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 landa fisk mellan exempelvis 40 och 70 cm. Om fisk av annan längd fångas ska den alltså sättas tillbaka så varsamt som möjligt.

INTERVALLBEGRÄNSNING

Intervallbegränsning eller "slot-limit" som det också kalls är motsatsen till ett fönsteruttag. Detta innebär att fisk inom ett visst intervall inte får tas upp. Denna reglering är relativt vanlig i nordamerikanska sjöar. Där har undersökningar visat att med en slot-limit på 50-70 centimeter för gädda ökade man andelen gäddor i detta intervall med 15-40 % medan andelen gäddor större än den övre gränsen var konstant. De utvärderingar som genomförts av storleksregleringar vid fisket efter gädda visar inga tydliga effekter på tätheter av fisk, men däremot att man kan förändra storleksstrukturen hos gäddbestånd i önskvärd riktning (Persson, med flera, 2011).

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. En fångstbegränsning bör med fördel kombineras med lämplig storleksbegränsning.

FREDNINGSTIDER OCH FREDNINGSOMRÅDEN

Fredningstider tillämpas oftast för fisk så att de sammanfaller med den period då arten leker. Regeln syftar till att fisken ska få möjlighet att reproducera sig ostört och ska därför anpassas efter de lokala förhållanden som råder för avsedd art. Ett komplement eller alternativ till fredningstid är att förbjuda fiske på vissa områden där man vet att lek förekommer. Förbudet kan gälla hela året eller anpassas så att det endast gäller under lekperioden. I vissa fall kan det vara lämpligt att kombinera fiskeförbud under lektid med fiskeförbud på vissa områden medan det i andra fall kan räcka med något utav förbuden.

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 nedströmspassager. 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.

FÖRÄNDRING I LAGEN OM FISKEVÅRDSOMRÅDEN OCH KONTROLLAVGIFT

I oktober 2007 beslutade regeringen att tillkalla en utredare för att lämna förslag till en ny fiskelagsstiftning. I uppdraget ingick även göra en översyn av lagen om fiskevårdsområden (LOFO). Översynen av lagen om fiskevårdsområden syftade till att få en bättre harmonisering med fiskelagen, underlätta bildande och förvaltning av fiskevårdsområden samt att se över reglerna för utdelning av ekonomiskt överskott inom föreningen. Efter att delbetänkandet remissbehandlats under hösten 2009 lämnade Regeringen den 10 maj in ett lagförslag till riksdagen.

En av de stora förändringarna med avseende på fisketillsynen är att fiskevårdsområden nu 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. I dagsläget (2011) uppgår

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?

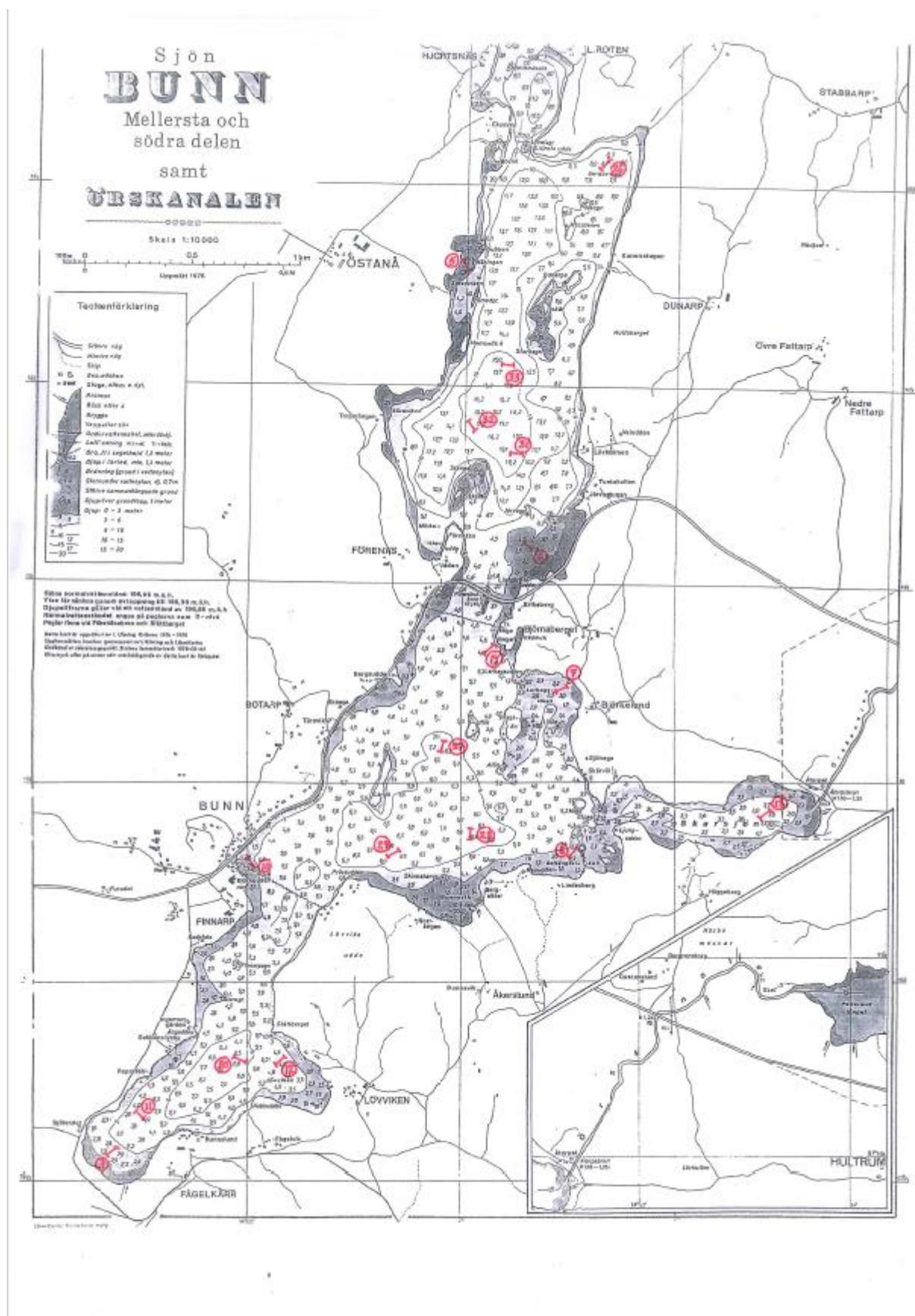
ERSÄTTNING TILL TILLSYNSMÄN

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







Länsstyrelsen
i Jönköpings län