



Länsstyrelsen
i Jönköpings län

Meddelande nr 2018:25

Nätprovfiske i Rusken 2017



- Nätprovfiske i Rusken 2017

Meddelande	nummer 2018:25
Referens	Rasmus Linderfalk, fiskeenheten, Naturavdelningen. Oktober, 2018
Kontaktperson	Rasmus Linderfalk, Länsstyrelsen i Jönköpings län, 010-223 64 84, rasmus.linderfalk@lansstyrelsen.se
Webbplats	www.lansstyrelsen.se/jonkoping
Fotografier	Rasmus Linderfalk
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—18/25--SE
Upplaga	25 exemplar.
Tryckt på	Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2018
Miljö och återvinning	Rapporten är tryckt på miljömärkt papper

© Länsstyrelsen i Jönköpings län 2018

Innehållsförteckning

Sammanfattning	6
Inledning	8
Metodik	9
Nätprovfiske.....	9
Bedömning av ekologisk status och försurning	10
Åldersanalys	10
Bakgrund	13
Faktorer som påverkar fångst och fiskbestånd	13
Vattenkvalitetsparametrar, temperatur och väder.....	13
pH och alkalinitet	13
Vattenfärg, Färgtal och Brunifiering	13
Vattentemperatur och syrehalt	15
Väder.....	15
Näringsämneshalter	16
Sportfiskesituationen och fisketryck.....	16
Provfiskeutvärdering	17
Beskrivning av sjö och provfiske	17
Faktorer som påverkar fångst och fiskbestånd	18
Väder.....	18
Vädret under 2017.....	18
Vädret under provfisketillfället	19
Vattenkemi och temperatur.....	19
Provfiskeresultat och analys.....	21
Bottensatta nät.....	21
Pelagiska nät	22
Djupfördelning	23
Fångade arter	27
Abborre	27
Benlöja	28
Braxen	29
Gers	30
Gädda.....	30
Gös.....	31
Lake.....	33
Mört	33
Sik.....	35
Fångstutveckling i nätprovfisken	37
Statusbedömningar och förslag på åtgärder	38
Referenser	43
Bilaga 1. Jämförelsematerial och standardiserade bedömningsgrunder	44
Bilaga 2. Övriga parametrar	48
Bilaga 3. Ekologiskt funktionell kantzon	49
Bilaga 4. Körskador	51
Bilaga 5. Återutsättning av fisk	53
Bilaga 6. Kort om fiskevård	54
Bilaga 7. Nätlägningskarta	60

Sammanfattning

Rusken är utpekad som regionalt särskilt värdefull för natur och nationellt värdefull för fiske (2006). Sjön provfiskades inom provfiskeprogrammet fisk i värdefulla vatten. Syftet med provfisket 2017 var regional miljöövervakning och statusbedömning för vattenförvaltningen. Provfisket ska även ligga till grund för fiskevårdsområdesföreningens fortsatta arbete med fiskevården. Provfisket har finansierats av Ruskens fiskevårdsområdesförening och Länsstyrelsen i Jönköpings län. Provfisket utfördes enligt standardiserad metodik och ägde rum under två nätter mellan den 9:e och 11:e augusti 2017. Fältarbetet utfördes av personal från Länsstyrelsen med hjälp av medlemmar ur fiskevårdsområdesföreningen.

Under provfisket 2017 fångades abborre, benlöja, braxen, gers, gädda, gös, lake, mört och sik. Fångstvikten dominerades av gös medan abborre var talrikast. I bottensatta nät var fångsten mycket stor jämfört med liknande regionala sjöar. Fisk fångades på samtliga djup, vilket var möjligt på grund av goda syreförhållanden i hela vattenmassan. Antalet abborrar betraktas i bottensatta nät som mycket högt medan fångstvikten var hög. Medelvikten av abborrarna var låg och förklaras till stor del av mängden årsyngel. Fångsten per ansträngning har ökat jämfört med 2004 och liknar fångsten 1996. Även tidigare har fångsten dominerats av årsyngel. Dominansen har dock inte varit lika tydlig som 2017. En förhållandevis liten del av årsynglen tycks överleva den första vintern. Till det andra levnadsåret ska abborren gå över från att äta djurplankton till bottenfauna. Konkurrensen med andra abborrar och övriga arter (exempelvis gers) är troligen hög och kan begränsa mängden abborrar som förmår växla över till att äta bottenfauna. Abborren skulle troligen påverkas positivt av en mer talrik bottenfauna. Om abborrarna överlever den första vintern tycks konkurrensen bli lägre och inte begränsa möjligheten att växla över till fiskdiet. Antalet mörtar i bottensatta nät betraktas som normalt medan fångstvikten var stor. Jämfört med 2004 har fångstvikten fördubblats medan andelen mört har minskat mellan provfisketillfällena. Äldre provfiskeundersökningar vittnar om ett fiskbestånd dominerat av mört. Att mörtbeståndet minskat över tid får ses som positivt då det är ett tecken på att sjön är på väg mot ett mer näringsfattigt tillstånd, vilket Rusken historiskt sett varit.

Den ekologiska statusen med avseende på fisk bedöms vara måttlig. Sjöns samlade ekologiska status har tidigare bedömts vara god, där undersökningar av fisksamhället varit avgörande. Resultatet från 2017 bedöms vara mer pålitligt än resultatet från 2004 till följd av en betydligt mindre fångst 2004 jämfört med 1996 och 2017. För att gynna den ekologiska statusen med avseende på fisk bör man minska näringstillförseln. En minskad näringshalt skulle sannolikt medföra lägre individtäthet och lägre fångstvikter samtidigt som en bättre balans mellan abborre, gädda och gös främjas.

Sjön är idag rovfiskdominerad och inga fångade arter uppvisar rekryteringsstörningar. Gös är idag en viktig resurs och utgör ett stort värde för sjön. Gösbeståndet tycks tåla dagens fisketryck. Samtidigt kan man sannolikt öka tillgången på stor gös genom att begränsa uttaget av stor gös, över exempelvis 65-70 centimeter.

Det kan vara aktuellt att anlägga risvasar i Rusken. Med tanke på den stora rekryteringen av årsyngel av abborre bör risvasarna i så fall inte ligga för grunt att de bidrar till ökade lekmöjligheter för abborre. Djupare belägna risvasar kan däremot vara gynnsamt för

produktionen av bottenfauna. Detta leder i sin tur till mer mat för abborren och att fler abborrar överlever den första vintern, vilket tycks vara en flaskhals i Rusken.

Inledning

Denna rapport är en utvärdering av det nätprovfiske som genomfördes i Rusken under två nätter mellan den 9:e och 11:e augusti 2017. Syftet med provfisket 2017 var regional miljöövervakning och statusbedömning för vattenförvaltningen. Provfisket ska även ligga till grund för fiskevårdsområdesföreningens fortsatta arbete med fiskevården. Provfisket har finansierats av Ruskens fiskevårdsområdesförening och Länsstyrelsen i Jönköpings län. Provfisket utfördes enligt standardiserad metodik och ägde rum under två nätter mellan den 9:e och 11:e augusti 2017. Fältarbetet utfördes av personal från Länsstyrelsen med hjälp av medlemmar ur fiskevårdsområdesföreningen.

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

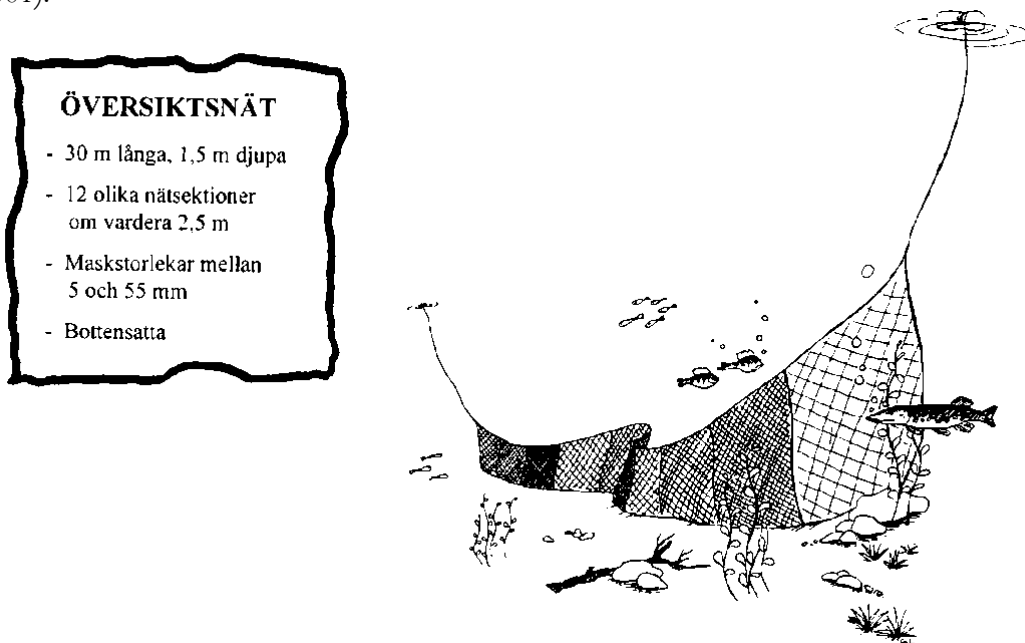
Genom att använda den standardiserade metodiken (SIS, 2015) är det möjligt att jämföra resultatet med andra sjöar som fiskats med samma metodik. Det blir även möjligt att upptäcka förändringar i resultatet mellan olika år. Fiskbestånden fungerar som indikatorer på hur tillståndet i en sjö varit en längre tid och ger en mer rättvis bild än enstaka vattenprover som endast visar ett momentanvärde. Provfiske kan därför ge en bild av i vilken omfattning sjön är påverkad av försurning, eutrofiering (övergödning), giftiga substanser och fysiska miljöstörningar. Fisken intar en central plats i sjöekosystemet och utgör de övre trofiska nivåerna i sjöns näringsväv. Därför är det viktigt att bedöma fisksamhällets status och eventuella förändringar, vilket i sin tur gör det möjligt att utvärdera sjöns allmänna tillstånd. Resultatet kan även användas till förvaltningsarbete och planering av fiskevårdsinsatser.

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

Metodik

Nätprovfiske

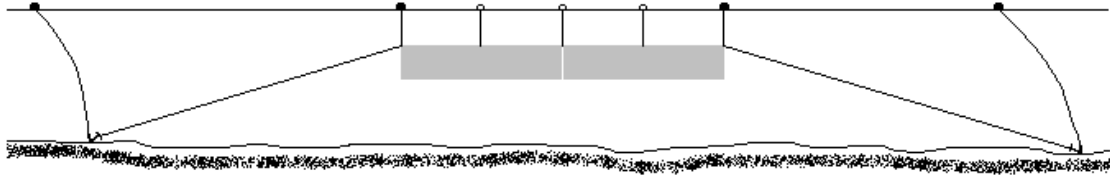
Nätprovfiske är en undersökningsmetod som syftar till att ge en genomsnittsbild av fiskbeståndet i en sjö. Provfisket har utförts enligt standardiserad metodik för provfiske med översiktsnät (SIS, 2015). Nätprovfiske ger dock inte alltid en helt rättvis bild av en sjös fiskfauna på grund av att en del bottenlevande arter (t ex lake och sutare) samt de yngsta (minsta) individerna ofta är underrepresenterade i fångsten (SIS, 2015). Metodiken är uppbyggd för att det ska vara möjligt att jämföra resultaten mellan olika sjöar. Vid jämförelser används bland annat begreppet fångst per ansträngning, där en ansträngning utgörs av ett nät under en natt. För att kunna utvärdera resultatet från en nätprovfiskeundersökning är det viktigt att ha tillgång till jämförelsematerial (Kinnerbäck, 2001).



Figur 1. Beskrivning av bottensatta översiktsnät.

Nätprovfiskemetodiken innebär att ett bestämt antal översiktsnät slumpas ut över hela sjöns yta och inom olika djupzoner. Antalet nät bestäms av sjöns storlek och maxdjup. Vid provfisket används översiktsnät av typ Norden 12 (se bilden ovan). Redskapen placeras ut på kvällen (17.00-19.00) och vittjas påföljande morgon (07.00-09.00). Fångsten vägs artvis per nät och samtliga individer längdmäts till närmaste halva centimeter (Kinnerbäck, 2001). Samtliga provfiskeuppgifter matas sedan in i ett skraddarsytt inmatningsformulär i databasprogrammet Microsoft Access. En extra sektion med maskstorlek 75 mm har sytts på näten för att större fisk som är intressanta ur fiskesynpunkt, exempelvis gädda och gös, ska kunna fångas. Fiskar fångade i denna sektion har inte tagits med i bedömning av ekologisk status och analyser av fångst per ansträngning, men finns med i längdfördelningsdiagrammen och i förekommande fall i ålders- och tillväxtanalyser.

I stora och djupa sjöar används även s.k. pelagiska skötar av typ Norden 11 (Figur 2). Näten, som är sex meter höga, bojas upp över den djupaste delen av sjön i djupzonerna 0-6 m, 6-12 m och så vidare och är alltså inte 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, makrofiter (större växter), bottenfauna, näringsämnen och försurning. Enligt EU:s ramdirektiv för vatten ska alla vattenförekomster (sjöar över 100 hektar) ha god status senast 2020. Normalt är det den faktor som visar på sämst värde som blir utslagsgivande, men i många fall krävs en avgörande expertbedömning för att fastställa en sjös ekologiska status.

Bedömningen görs enligt standardiserade bedömningsgrunder för nätprovfisken, EQR8, framtagna av dåvarande Fiskeriverket 2006 (Holmgren med flera, 2007). Indexet baseras på åtta indikatorer, vilka man får ut från resultaten i standardiserade provfisken med 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). Dessutom bedöms kalkningens effekt i förhållande till de uppsatta målen i Länsstyrelsens kalkplan.

Åldersanalys

Det är inte möjligt att enbart genom längdfrekvensfördelning precisera vilka åldersklasser som finns representerade i fångsterna. Det finns en inbördes skillnad i tillväxt mellan individer, men också skillnad i medeltillväxt mellan olika vatten. Den senare skillnaden beror framförallt på födotillgång och vattnets temperatur. Olika fiskarter har olika temperaturpreferenser, så kallade temperaturoptimum, där de tillväxer som bäst. Detta beror på att olika fiskarters metabolism (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

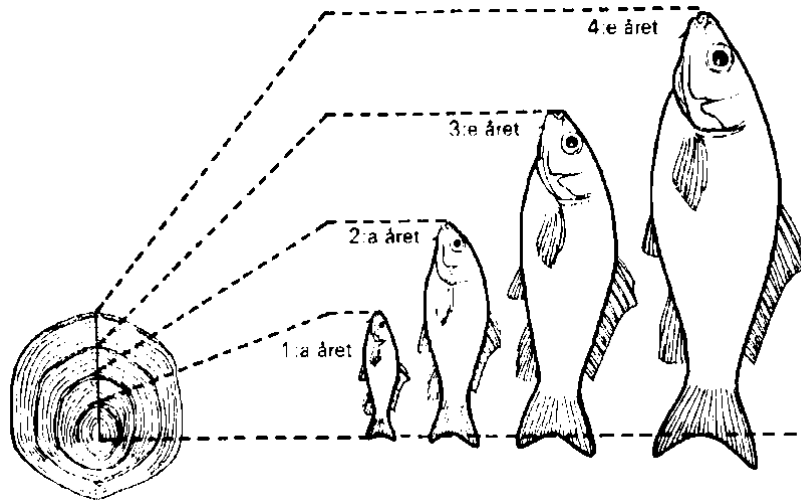
vid lägre temperatur. Är födotillgången låg blir tillväxten generellt lägre i varmare vatten eftersom kostnaderna för fiskens metabolism ökar med ökande temperatur (Persson med flera, 2011).

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 avsätts med årsringar med en bredare tillväxtzon och en smalare vilozon (sommar- respektive vinterringar, se Figur 4). Av praktiska skäl brukar man räkna antalet vinterringar. På t.ex. mört avlägsnas ett antal fjäll bakom bukfenan och eventuellt otoliterna. På abborren avlägsnas opercula (gällocket), sänks ned i hett vatten och rengörs därefter. Försäkrare bestämning tas i vissa fall också otoliter från abborre (se Figur 3).



Figur 4. Förhållandet mellan den årliga längdtillväxten och fjällets storlek hos en karpfisk, de smala linjerna utgör den s.k. vilozonen (vinter) då fisken har en lägre tillväxt (ur: Maitland & Linsell 1978).

Bakgrund

Faktorer som påverkar fångst och fiskbestånd

Vattenkvalitetsparametrar, temperatur och väder

I provfiskeutvärderingarna ingår diagram för vattenkvalitet som redovisar tillgängliga data i Länsstyrelsens vattenkemidatabas för pH och alkalinitet samt i vissa fall färgtal (ett mått på vattnets brunhet) och näringsämneshalter. Syrehalter och vattentemperaturmätningar över tid kan också förekomma i de fall data samlats in återkommande och om det bedöms vara av intresse för utvärderingen. Om fisketrycket från fritidsfiske och i förekommande fall även yrkesfiske är stort kan det få negativa effekter på fiskbestånd, vilket också kan påverka fångsten i nätprovfisken. Fiskbestånd påverkas också av biologiska interaktioner mellan olika fiskar, exempelvis genom predation och konkurrens om föda men också av exempelvis predation från fågel och andra landlevande djur. Nedan beskrivs olika parametrar och dess potentiella påverkan på sjöars fiskfauna mer ingående.

PH OCH ALKALINITET

Försurning innebär att vattnets pH-värde minskar över tid. Försurning kan vara orsakad av naturliga processer eller av människans aktiviteter. Behovet av kalkningsinsatser är stora i Jönköpings län och idag åtgärdas områden motsvarande nästan hälften av länets yta. Vårst 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 bottendjur. Bland fisken är siklöja och lake exempel på arter som kan förväntas påverkas negativt eftersom de är beroende av kallt syrerikt vatten under språngskiktet på sommaren. Ljusklimatet påverkas negativt, vilket innebär att undervattensväxter, påväxtalger och många planktonalger missgynnas. Artrikedom och produktion av fisk och kräftor minskar ofta när vattnet blir brunare.

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

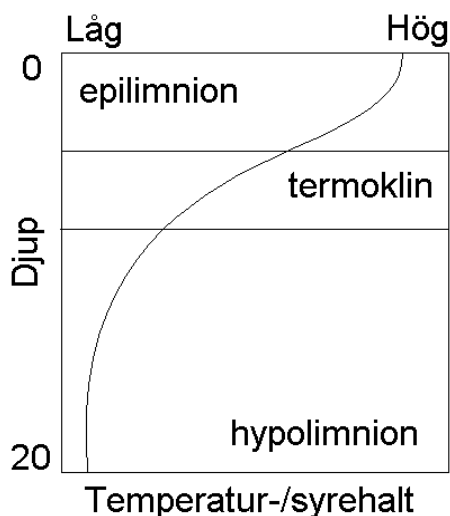
Vid provfisket mäts siktdjupet med en secciskiva (25 cm Ø) från båtens skuggsida. Mätning av siktdjup ger en fingervisning om vattnets optiska egenskaper och visar hur ljusets nedträngning sammantaget påverkas av vattenfärg och grumlighet. Generellt anses siktdjupet motsvara det djup dit ca 10 % av ljuset ovanifrån når och dubbla siktdjupet är ett grovt mått på det så kallade kompensationsdjupet; det djup vid vilket fotosyntes inte förekommer (inga växter etablerar sig).

VATTENTEMPERATUR OCH SYREHALT

Vattentemperaturen är en av nyckelfaktorerna i akvatiska ekosystem och påverkar bl.a. organismers distribution, beteende och metabolism. Vattnets densitet är som högst vid 4°C och minskar med både ökande och minskande temperatur, vilket innebär att vattnet vid botten på en relativt djup sjö ofta är kring 4°C året runt. Då ytvattnet värms upp under varma perioder bildas ofta ett språngskikt (termoklin) vilket medför att två åtskilda vattenlager skapas (epilimnion och hypolimnion, se Figur 5). Under vår och höst kyls ytvattnet ned och sjöns vattenmassor blandas om, vilket medför att bottenvattnet syresätts. Vintertid bildar isen ett ”lock” och vattnet är som kallast vid ytan.

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

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



Figur 5. Förenklad skiss över temperatur- och syrehalt i en sjö under sommaren. Ytvattnet (epilimnion) har högst temperatur och är därmed lättare än bottenvattnet (hypolimnion). Mellan dessa lager finns ett språngskikt (termoklin) där temperatur- och syrehalt sjunker drastiskt.

VÄDER

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

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

NÄRINGSÄMNESHALTER

Hur stor näringsämnesbelastning en sjö får ta emot beror bland annat på markanvändningen i sjöns avrinningsområde, samt förekomst av enskilda punktkällor. Ett avrinningsområde med stor andel jordbruksmark eller tätorter innebär normalt större näringsämnespåverkan än ett avrinningsområde dominerat av skogsbruk. Sjöns omsättningstid påverkar också näringsämneshalten. I en sjö med lång omsättningstid fastläggs normalt större andel tillförda näringsämnen än i en sjö med kort omsättningstid.

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

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

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

Sportfiskesituationen och fisketryck

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

Provfiskeutvärdering

Tabell 1. Provfiske- och sjöuppgifter.

Sjönamn	X-koordinat (RT90)	Y-koordinat (RT90)	Avrinningsområde	Datum 1:a nätläggningen
Rusken	634172	141113	Lagan	20170809
Yttemperatur (C)	Bottentemperatur (C)	Siktdjup (m)	Antal bottennät	Antal pelagiska nät
17,5	17,5	3,0	40	6
Sjöyta (km2)	Maxdjup (m)	Medeldjup (m)	Omsättnings tid (år)	Höjd över havet (m)
34,6	16,4	3,5	0,53	181

Tabell 2. Sammanfattande tabell över resultat

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

Beskrivning av sjö och provfiske

Rusken ingår i Lagans vattensystem, Åråns avrinningsområde och är belägen strax norr om Os. Sjön är humös, måttligt näringsrik med en del rent näringsrika miljöer. Sten, block och sand dominerar de mestadels branta stränderna. Strand- och vattenvegetation utgörs exempelvis av sprängört, sjöranunkel, gul svärdslija, skaftslamkrypa och sylört. Sjön omges av skogsmark, men även myr- och åkermark. Sjöns avrinningsområde är omkring 900 kvadratkilometer stort. Sjön är utpekad som regionalt särskilt värdefullt vatten för natur och nationellt värdefullt vatten för fiske (2006).

Enligt Länsstyrelsens fiskeregister förekommer abborre, benlöja, braxen, gers, gädda, gös, lake, mört, ruda, sik, sutare och ål. Huruvida sarv och siklöja finns i sjön är oklart. Sannolikt finns ingen öring kvar i sjön. Flodkraftan försvann 1952. Numera finns det en sparsam förekomst av signalkräfta, tack vare flera utsättningar 1969-2015.

Flera fiskutsättningar har genomförts. Gös sattes ut i slutet av 1800-talet och öring och röding omkring 1900. För alla tre arter gjordes förstärkningsutsättningar i mitten av 1900-talet. Harr och gädda sattes ut på 1960-talet. Hundratusentals sikyngel och siklöjor sattes ut mellan 1937 och 1946. Ål har satts ut i mitten av 1900-talet samt 2008.

Om gösen etablerat sig tack vare utsättningarna i Rusken eller om den spridit sig till sjön från utsättningar i andra delar av vattensystemet kan man med säkerhet inte veta. Hur som helst har ambitionen med att etablera gösen i Rusken lyckats, då gös inte är en naturligt förekommande art i sjön. Om dagens bestånd av sik är ett resultat av de stora utsättningar som gjordes som kompensation för vattenkraftutbyggnaden vet vi inte. Sik och siklöja har bedömts vara naturligt förekommande i Rusken och kan således funnits ändå (Carlsson, 2008). Utsättningar av gädda var vanligt förekommande i mitten av 1900-talet. Troligen har utsättningen inte haft stor betydelse för dagens bestånd av gädda i Rusken. Utsättningarna av harr, röding och öring kan inte sägas varit lyckosamma. Förutsättningarna för dessa arter är långt ifrån optimal med tanke på sjöns näringsrika karaktär.

Prov fisket genomfördes med 40 bottensatta nät och sex pelagiska nät under två nätter mellan den 9 och 11 augusti 2017. Prov fisket utfördes enligt standardiserad metodik för provfiske med översiktsnät (SIS, 2015).

Faktorer som påverkar fångst och fiskbestånd

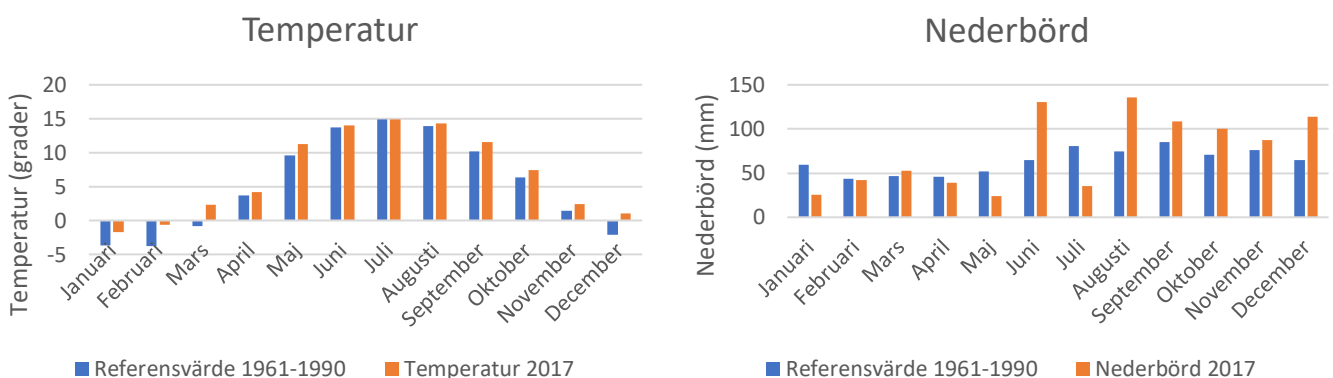
Nedan presenteras data och uppgifter om olika faktorer som kan påverka fiskbestånd, fiskens fördelning i sjön och fångstbarhet vid provfisketillfället.

Väder

Nedan presenteras data om väderförhållanden under 2017 samt under själva provfisketillfället. Hur vädret var under framförallt försommar och sommar påverkar den nyfödda årsklassens storlek och ynglens tillväxt. Lufttryck och väderlek under provfisketillfället är två parametrar som påverkar fiskens aktivitet.

VÄDRET UNDER 2017

Modellerade värden för övre delarna av Lagans avrinningsområde visar att samtliga månader var varmare eller hade samma temperatur som referensvärdet för perioden 1961-1990. Avvikelsen från referensvärdet är mest påtagligt under vintermånaderna. Perioden april-augusti är viktig ur tillväxtpunkt för samtliga varmvattensarter (exempelvis abborre och mört), inte minst dess årskullar. Under denna period var medeltemperaturen något högre än under referensperioden, vilket torde ha inneburit bra förutsättningar för tillväxt och yngeltillväxt. Att det var varmare under höst- och vintermånader kan ha medfört sämre överlevnad av deponerad rom för höstlekande arter (exempelvis sik). Det kan också medfört att rommen kläckt innan lämplig föda fanns tillgänglig för nykläckta yngel.



Figur 6. Till vänster visas medeltemperatur per månad under 2017 samt referensvärde för varje månad för perioden 1961-1990. Till höger visas den totala nederbördsmängden (millimeter) för varje månad under 2017 samt referensvärde för varje månad för perioden 1961-1990. Data avser medelvärde för övre delarna av Lagans avrinningsområde och är modellerade värden från SMHI.

Året inleddes nederbördsfattigt. Från juni till december var nederbörden större än normalt, förutom under juli. Nederbörden har inte så stor direkt effekt på fisksamhället i sjöar. Intensiva regn kan dock leda till ökad ytavrinning och ökad tillförsel av organiskt material.

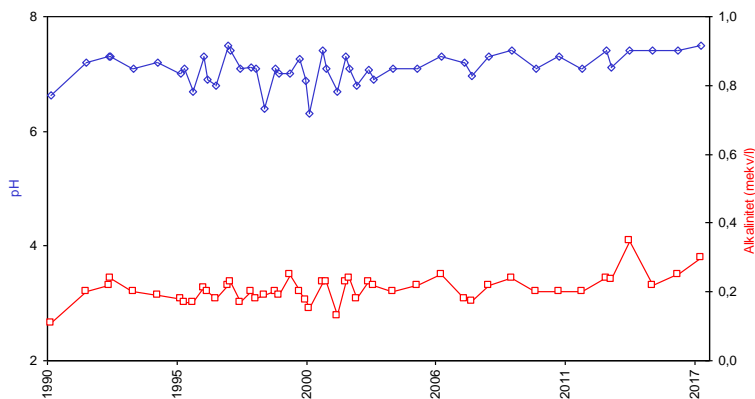
Sammanfattningsvis har vädret under 2017 medfört tämligen normala förutsättningar för tillväxt och yngeltillväxt för varmvattensarter. Däremot har den höga temperaturen under höst och vinter sannolikt varit negativ för höstlekande arter.

VÄDRET UNDER PROVFISKETILLFÄLLET

Vädret under provfisket dominerades av växlande molnighet. Sista morgonen var det dock dimma. Det regnade inget. Vindarna kom från syd till sydväst och var måttliga under första kvällen och morgonen. Till den andra kvällen avtog vindarna till svaga för att morgonen därpå vara stilla. Fångsten bedöms inte ha påverkats negativt av rådande väderlek.

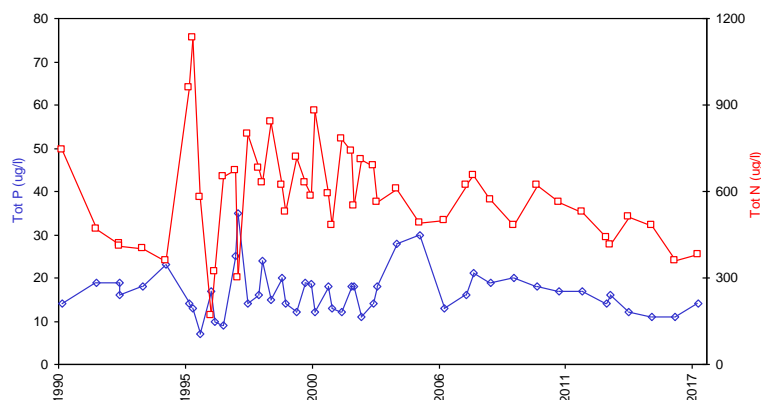
Vattenkemi och temperatur

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



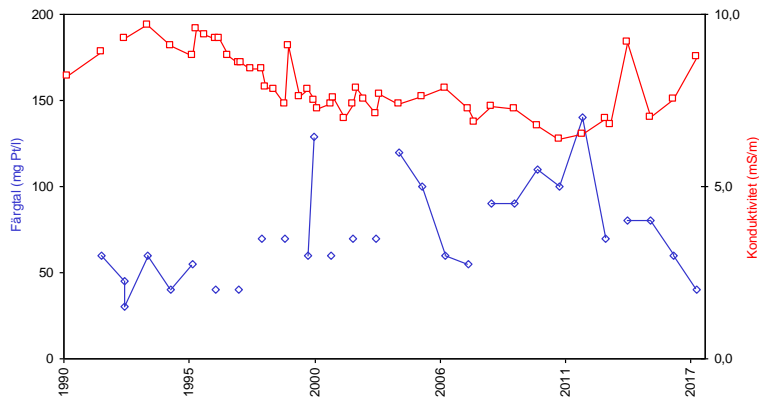
Figur 7. pH (blått) och alkalinitet (rött) från provpunkter i Ruskens mitt.

Halterna av totalfosfor har i Rusken haft en minskande trend sedan 1990-talet. Vid de flesta provtagningstillfällen de senaste åren har vattnet uppvisat måttligt höga halter (Naturvårdsverket 2000). Halterna av totalkväve uppvisar en minskande trend sedan millennieskiftet och har de senaste tio åren uppvisat måttligt höga nivåer (Naturvårdsverket 2000).



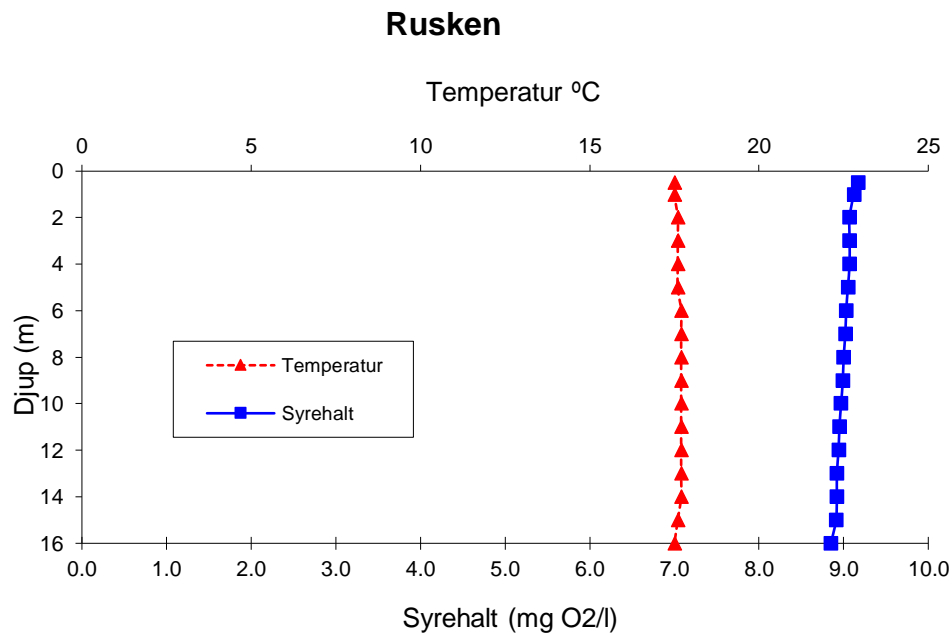
Figur 8. Totalfosfor (blått) och totalkväve (rött) från provpunkter i Ruskens mitt.

Siktdjupet under provfisket var 3,0 meter, vilket klassificeras som måttligt (Naturvårdsverket 2000). Mätningar av vattenfärg har varit relativt sporadiskt genomförda. Vattenfärgen tycks dock blivit mer färgad över tid även om en minskning kan ses vid de sista mätillfällena. Vattenfärgen har uppvisat måttligt till starkt färgat vatten (Naturvårdsverket 2000).



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

Vattentemperatur och syreförhållandena var vid provfisketillfället likartad i hela vattenmassan. Att det var syrerikt tillstånd (Naturvårdsverket, 2000) även vid botten var positivt för kallvattensarter som exempelvis lake. Samtidigt innebar sannolikt den relativt höga botten temperaturen en viss stress.



Figur 10. Temperatur- och syrekurva i samband med provfisket i Rusken 2017.

Provfiskeresultat och analys

Bottensatta nät

Vid provfisket 2017 fångades abborre, benlöja, braxen, gers, gädda, gös, lake, mört och sik. I bottensatta nät fångades totalt 2884 fiskar med en sammanlagd vikt av 114 kilo (Tabell 3). Abborre var den talrikaste fångsten medan gös stod för nästan halva fångstvikten (Figur 11). Den totala fångsten per ansträngning var större än den 90:e percentilen (Tabell 3 och Tabell 4) i jämförelse med regionala sjöar av liknande storlek och djup (ekoregion 6, Sydväst, söder om norrlandsgränsen, inom vattendelaren till Västerhavet, under 200 meter över havet). Detta betyder att den totala fångsten per ansträngning i bottensatta nät kan betraktas som mycket stor.

Utöver fångsten som redovisas nedan fångades även tre braxnar mellan 475 och 620 millimeter samt en abborre på 335 millimeter i extramaskan om 75 millimeter.

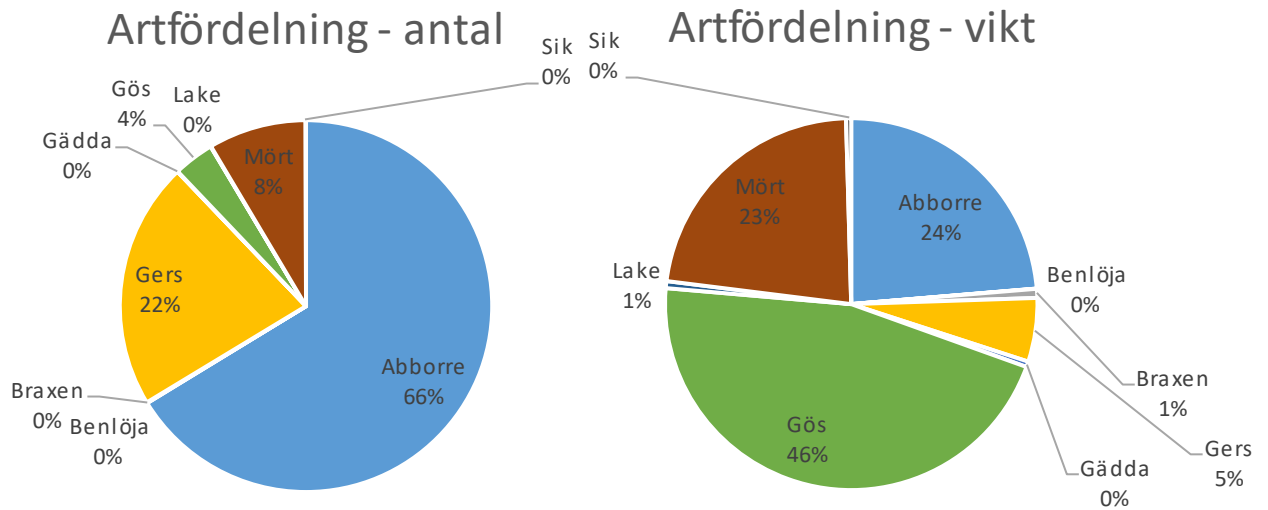
Tabell 3. Fångstuppgifter för bottensatta nät i Rusken.

	Abborre	Benlöja	Braxen	Ger	Gädda	Gös	Lak	Mört	Sik	Totalt
Antal	1911	1	1	621	1	102	1	245	1	2884
Vikt (g)	27063	21	900	6333	551	52476	694	25812	512	114362
Antal per nät	47,8	0,0	0,0	15,5	0,0	2,6	0,0	6,1	0,0	72,1
Vikt per nät (g)	676,6	0,5	22,5	158,3	13,8	1311,9	17,4	645,3	12,8	2859,1
Antal % av tot	66,3	0,0	0,0	21,5	0,0	3,5	0,0	8,5	0,0	100,0
Vikt % av tot	23,7	0,0	0,8	5,5	0,5	45,9	0,6	22,6	0,4	100,0
Medelvikt (g)	14,2	21,0	900,0	10,2	551,0	514,5	694,0	105,4	512,0	369,1

Tabell 4. Jämförvärden (fångst per ansträngning) för bottensatta nät från provfiskade sjöar av liknande karaktär i ekoregion 6 (Sydväst, söder om norrlandsgränsen, inom vattendelaren till Västerhavet, under 200 meter över havet).

		Abborre	Benlöja	Braxen	Gers	Gädd	Gös*	Lake*	Mört	Sik*	Totalt
10:e percentil	Antal	6,3	0	0,1	1,8	0	0,1	0	1,4	0	14,1
	Vikt	218,6	0,1	12,9	10,2	8,3	7,8	5,5	63,6	1,9	687
25:e percentil	Antal	7,9	0,2	0,2	3,2	0	0,2	0	4,7	0,1	17,8
	Vikt	325,8	2	34,9	22,1	21,3	84,7	10,7	163,5	10,7	893,8
50:e percentil	Antal	12,1	0,4	0,4	5,1	0	0,7	0,1	5,9	0,4	25,4
	Vikt	444,4	5,9	93,8	36,1	30	247,9	23,4	245,2	32,8	1160
75:e percentil	Antal	18,7	1,3	0,7	7,6	0,1	1,7	0,1	10,2	0,7	36,1
	Vikt	645,9	11,6	180,5	68,3	72,6	413	41,5	363,4	65,9	1538
90:e percentil	Antal	20	1,8	3,6	12,1	0,2	2,7	0,4	12,5	0,9	46,8
	Vikt	939,6	22,5	363,6	100,8	140,4	798,8	58,1	713,1	138,	2208

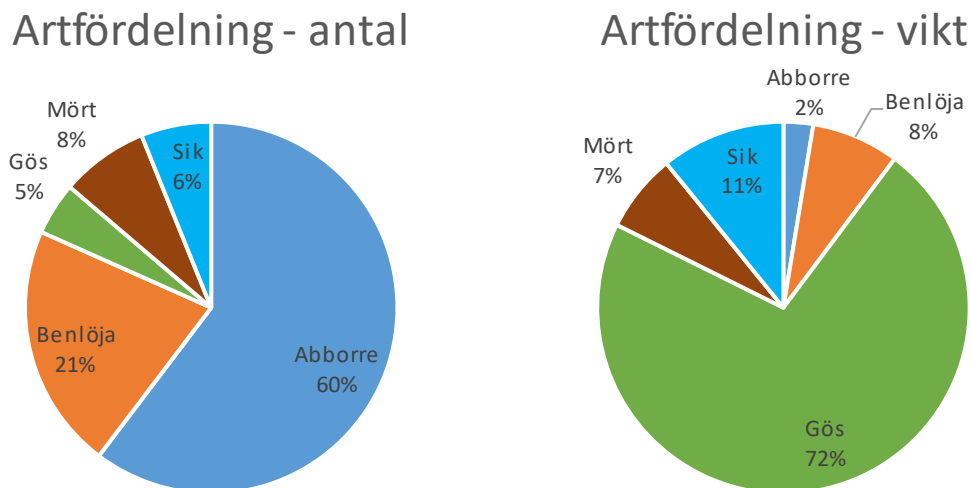
*Samtliga sjöar i ekoregion 6.



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

Pelagiska nät

I pelagiska nät fångades totalt 131 fiskar med en sammanlagd vikt av tolv kilo (Tabell 5). Abborre var den talrikaste fångsten medan fångstvikten dominerades stort av gös (Figur 12). Den stora dominansen av gös bör tas med en nypa salt då antalet gösar var lågt varför slumpen får större betydelse. Gös hade varit den dominerande fångsten även utan den största gösen på 85 centimeter och 5 kilo, vilket för övrigt var den största gösen i provfisket. Antalsmässigt var den totala fångsten per ansträngning i närheten av den 90:e percentilen (Tabell 6) i regionala jämförelser. Fångstvikten per ansträngning var strax under de 90:e percentilen. Detta betyder att antalet fångade fiskar per ansträngning kan betraktas som normalt medan fångstvikten per ansträngning var stor, på gränsen till mycket stor.



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

Tabell 5. Fångstuppgifter för pelagiska nät i Rusken.

	Abborre	Benløj	Gös	Mört	Sik	Totalt
Antal	79	28	6	10	8	131
Vikt (g)	306	905	8561	809	128 5	11866
Antal per nät	13,2	4,7	1,0	1,7	1,3	21,8
Vikt per nät (g)	51,0	150,8	1426,8	134,8	214, 2	1977,7
Antal % av tot	60,3	21,4	4,6	7,6	6,1	100,0
Vikt % av tot	2,6	7,6	72,1	6,8	10,8	100,0
Medelvikt (g)	3,9	32,3	1426,8	80,9	160, 6	340,9

Tabell 6. Jämförvärden (fångst per ansträngning) för pelagiska nät från provfiskade sjöar i ekoregion 6 (Sydväst, söder om norrlandsgränsen, inom vattendelaren till Västerhavet, under 200 meter över havet).

		Abborre	Benlöja	Gös	Mört	Sik	Totalt
10:e percentilen	Antal	0,3	0,5	0,1	0,4	0,1	2,2
	Vikt	5,7	11,3	13,5	19,5	12,6	116,9
25:e percentilen	Antal	1,5	2,5	0,5	2,6	0,3	11,3
	Vikt	32,7	42,9	84,3	40,3	27,3	260,4
50:e percentilen	Antal	4,8	5,1	0,5	5,6	0,9	23,6
	Vikt	115,8	60,5	316	118,1	52	704,1
75:e percentilen	Antal	10,3	13	2,3	23,2	2,2	55,1
	Vikt	227,3	204,5	768,	548,2	134,3	1527
90:e percentilen	Antal	27,9	29	3,7	45,8	5,8	97,9
	Vikt	619,9	462,5	1398	1305	273,8	1993

Djupfördelning

Fisk fångades på samtliga djup, vilket var möjligt på grund av goda syreförhållanden i hela vattenmassan. Antalet fångade fiskar per nät var störst ner till sex meters djup. Att fångsten var störst i de grundaste djupzonerna är normalt. Dessutom var en stor andel av abborrarna årsyngel vilka också i stor utsträckning håller till på grunda botten där tillgången på lämplig föda och skydd är god. Fångstvikten per nät var störst i den grundaste djupzonen för att sedan minska med ökande djup. Skillnaden mellan djupzonerna var inte lika stora som för antalet fångade fiskar per nät. Detta förklaras av att fångstvikten av gös ökade ner till tolv meter och att medelvikten av fångade gösar var störst djupare än tolv meter samt att medelvikten av fångade abborrar var högst mellan sex och tolv meters djup.

Tabell 7. Fångst per ansträngning i bottensatta nät fördelat per djupzon.

		Benløj	Ger	Gös	Mört	Totalt
	Antal	0,0	16,5	2,1	8,5	120,5
	Antal	0,0	2,6	1,7	0,1	5,9
	Vikt (g)	0,0	136,2	1155,0	1137,8	3264,1
	Vikt (g)	0,0	41,4	1448,4	31,7	1622,6

Tabell 8. Fångst per ansträngning i pelagiska nät fördelat per djupzon.

Djupzon		Abborr	Benlöja	Gös	Mört	Sik	Totalt
0-6 meter	Antal	32,0	12,5	0,5	4,0	0,5	49,5
6-12 meter	Antal	7,0	1,5	1,0	1,0	0,0	10,5
12-18 meter	Antal	0,5	0,0	1,5	0,0	3,5	5,5
0-6 meter	Vikt (g)	56,0	398,5	336,5	337,5	9,5	1138,0
6-12 meter	Vikt (g)	96,5	54,0	809,0	67,0	0,0	1026,5
12-18 meter	Vikt (g)	0,5	0,0	3135,0	0,0	633,0	3768,5

Abborre föredrar om sommaren det uppvärmda vattnet, vilket vid provfisketillfället innebär hela vattenmassan. Vanligen brukar mindre individer vara mer talrika på grundare bottenar. Större abborrar brukar vanligen uppehålla sig något djupare men kan också uppträda grunt. Att fångsten var lägst djupare än tolv meter var sannolikt ett resultat av att tillgången på föda (bland annat mindre fiskar) var låg samtidigt som risken att bli uppäten av större fisk (främst gös och lake) var stor. Sammantaget var abborrens djupfördelning normal.

Gers har en bred toleransnivå vad gäller temperatur och kan vistas på stora djup förutsatt att syrehalten är tillräckligt hög. Gers är knutna till botten eller till strukturer och vistas mycket sällan i den fria vattenmassan. Fångsten per ansträngning var tämligen jämn ner till tolv meters djup. Djupare än tolv meter var fångsten betydligt lägre. En potentiell förklaring kan vara att tillgången på föda var låg i förhållande till risken att bli uppäten, vilket beskrivits ovan för abborre. Möjligen kan tillgången på föda varit stor även djupare än tolv meter men förekomsten av gös och lake håller dem därifrån. Gers kan troligen vara ett procentuellt sätt vanligare byte djupare än tolv meter än på grundare bottenar där tillgången på andra arter var större. I de pelagiska näten fångades ingen gers. Sammantaget var gersens djupfördelning normal. Sannolikt är konkurrens och predation viktiga parametrar som styr var gersen uppehåller sig.

Mört förekommer om sommaren vanligen i det uppvärmda vattnet, vilket vid provfisketillfället innebär hela vattenmassan. Att fångsten trots det var störst mellan noll och tre meters djup för att sedan minska med ökande djup beror sannolikt på att tillgången på rovfisk var förhållandevis låg mellan noll och tre meters djup. Att uppehålla sig grunt

kan också innebära en fara från predatorer ovanifrån. Siktdjupet var 3,0 meter vilket troligen gav ett visst skydd även grundare än tre meter.

Gös föredrar varmt vatten i de centrala delarna av sjön. Fångstens djupfördelning speglar detta väl och betraktas som normal. Resultatet tyder på att gös var den dominerande arten i toppen av näringskedjan vilket betyder att de i mindre utsträckning behöver anpassa sig till andra arter för att inte riskera att bli uppäten.

Benlöja uppträder om sommaren ofta strax under ytan. Inte sällan uppehåller de sig över stora djup. Utifrån detta var det inte oväntat att flest benlöjor fångades i den grundaste djupzonen i pelagiska nät. Sammantaget var benlöjans djupfördelning normal.

Braxen föredrar varmt vatten och uppträder ofta över grunda vegetationsrika bottnar. Därför var det något oväntat att tre braxnar fångades i extramaskan om 75 millimeter mellan 8,5-13,7 meters djup. En del av förklaringen var troligen om att det rörde sig om stora individer och att vattentemperaturen var jämn i hela vattenmassan.

Gädda uppträder ofta i strandzonen där den finner lämpligt skydd att gömma sig i väntan på att ett lämpligt byte ska komma inom attackavstånd. Större gäddor kan också uppträda i den fria vattenmassan. I detta provfiske fångades endast en gädda varför inga djupare analyser av djupfördelning låter sig göras.

Sik föredrar kallt vatten under språngskiktet och brukar vanligtvis uppträda i de djupare delarna av sjön. De flesta sikar fångades djupare än tolv meter, medan ett par fångades ner till sex meters djup. Sammantaget var siklöjans djupfördelning normal.

Lake är en kallvattensfisk som ofta uppträder i sjöns djupare delar. I detta provfiske fångades endast en lake varför inga djupare analyser av djupfördelning låter sig göras. Att eventuella lake skulle fångas i de djupare näten var väntat.

Tabell 9. Längduppgifter för fångst i både bottensatta och pelagiska nät.

	Abborre	Benløj	Braxen	Ger	Gädd	Gös	Lake	Mör	Sik
Medellängd (mm)	67,4	164,1	415,0	92,7	455,0	324,2	490,0	194,0	229,4
Störst individ (mm)	360	190	415	175	455	850	490	350	415
Minst individ (mm)	40	135	415	45	455	50	490	80	130



Figur 13. Vy söder ut över Rusken. Fotot tagit från Gåeryd.

Fångade arter

ABBORRE

De fångade abborrarna var 40 till 360 millimeter långa. Medellängden var 67 millimeter (Tabell 9). Antalet abborrar per bottensatt nät var över den 90:e percentilen i jämförelse med regionala sjöar av liknande storlek och djup. Fångstvikten per bottensatt nät var över den 75:e percentilen. Antalet abborrar betraktas därför som mycket stort och fångstvikten som stor. I pelagiska nät var antalet abborrar per nät stort och fångstvikten normal.

Medelvikten av fångade abborrar var under (Tabell 3 och Tabell 5) medelvikten av fångade abborrar i standardiserade nätprovfisken i Sverige (47 gram). Den låga medelvikten beror till stor del på att fångsten av årsyngel var väldigt stor. Årsynglen var omkring 55 millimeter (Figur 14). Årsynglens årsklasstyrka påverkas av försommarens och sommarens temperatur, vilket under 2017 var gynnsamt (Figur 6). Dessutom genomfördes nätprovfisket förhållandevis sent på säsongen, vilket medförde att årsynglen haft lång tid på sig att växa. Därmed hade de högre fångstbarhet i näten jämfört med om nätprovfisket genomförts tidigare på säsongen. Provfiskets tidpunkt och den varma våren och sommaren förklarar dock inte helt den stora fångsten av årsyngel. En annan potentiell förklaring till den stora fångsten av årsyngel kan vara att äldre abborrar utsätts för högt predationstryck från främst gös. Detta skulle kunna medföra att gösen håller nere antalet abborrar äldre än en sommar, vilket i sin tur håller nere abborrens predationstryck på de egna årsynglen. Mycket starka årskullar av abborre har även dokumenterats i andra nätprovfiskade sjöar med starka gösbestånd.

Förutom att fångsten var dominerad av årsyngel kan längdfördelningen betraktas som normal (Figur 14). Några glapp i längdfördelningen kan inte ses då abborrarna omkring 100-110 millimeter troligen var fjolårsungar. En förhållandevis liten del av årsynglen tycks överleva till det andra levnadsåret. Till det andra levnadsåret ska abborren gå över från att äta djurplankton till bottenfauna. Konkurrenten med andra abborrar och övriga arter (exempelvis gers) kan troligen vara hög och begränsa mängden abborrar som förmår växla över till en bottenfaunadiet. Hur bottenfaunan ser ut i Rusken har inte studerats inom detta projekt. Men det är troligt att abborren skulle påverkas positivt av en mer talrik bottenfauna. Om abborrarna väl överlever till det andra året tycks konkurrenten vara lägre och inte begränsa möjligheten att växla över till fiskdiet.

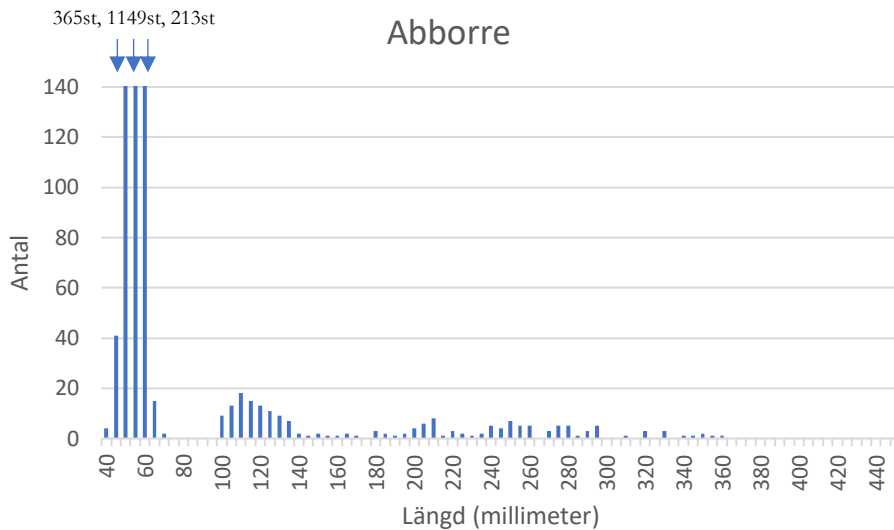
Kvoten mellan abborre och karpfisk var nära referensvärdet i beräkningar av ekologisk status (Tabell 10). Detta innebär att balansen mellan abborre och karpfisk var tämligen god. Andelen fiskätande abborrfiskar utgörs förutom av abborre över 120-180 millimeter (mer exakt definition finns Bilaga 1) av samtliga fångade gösar. Detta betyder att andelen fiskätande abborrfiskar i detta provfiske inte säger mycket om fångsten av abborre då fiskätande abborrfiskar dominerades av gös.

Sammantaget tyder resultatet på en hög täthet som förklaras av den stora fångsten av årsyngel. Rekryteringen fungerar normalt, men överlevnaden till det andra levnadsåret tycks vara förhållandevis låg.

JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE PROVFIKEN

Fångsten per ansträngning av abborre har ökat jämfört med 2004 och liknar fångsten 1996. Även vid tidigare nätprovfisken har fångsten dominerats av årsyngel. Dominansen har dock inte varit så stor som 2017. Antalet fjolårsabborrar har vid de två senaste provfisketillfällena inte varit lika högt som 1996. Detta kan antyda att abborrarna utsatts för hårt predationstryck. Det kan också antyda att konkurrensen med andra abborrar och arter som lever på bottenfauna ökat sedan 1996 då färre abborrar tycks klara att växla över till att leva på bottenfauna och överleva den första vintern. Konkurrensen bland de abborrar som klarat att växla över till bottenfauna tycks inte vara särskilt hög vid något provfisketillfälle då de flesta tycks överleva till att bli fiskätande.

Kvoten mellan abborre och karpfisk har legat nära referensvärdet. Detta tyder på att fisksamhället inte har varit särskilt näringspåverkat de senaste tjugo åren. Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar har ökat jämfört med tidigare nätprovfisken. Detta säger dock inte så mycket om abborrens utveckling då fångsten av gös ökat tämligen mycket.



Figur 14. Längdfördelningsdiagram abborre.

BENLÖJA

De fångade benlöjorna var 135 till 190 millimeter långa. Medellängden var 164 millimeter (Tabell 9). I bottensatta nät fångades endast en benlöja varför fångsten betraktas som mycket liten. I pelagiska nät var fångsten mellan den 25:e och 75:e percentilen, vilket betyder att fångsten betraktas som normal.

Medelvikten av fångade benlöjor var hög (Tabell 5) jämfört med medelvikten av fångade benlöjor i standardiserade nätprovfisken i Sverige (16 gram). Antalet benlöjor var dock förhållandevis litet. Fångsten dominerades av individer omkring 165-170 millimeter (Figur 15).

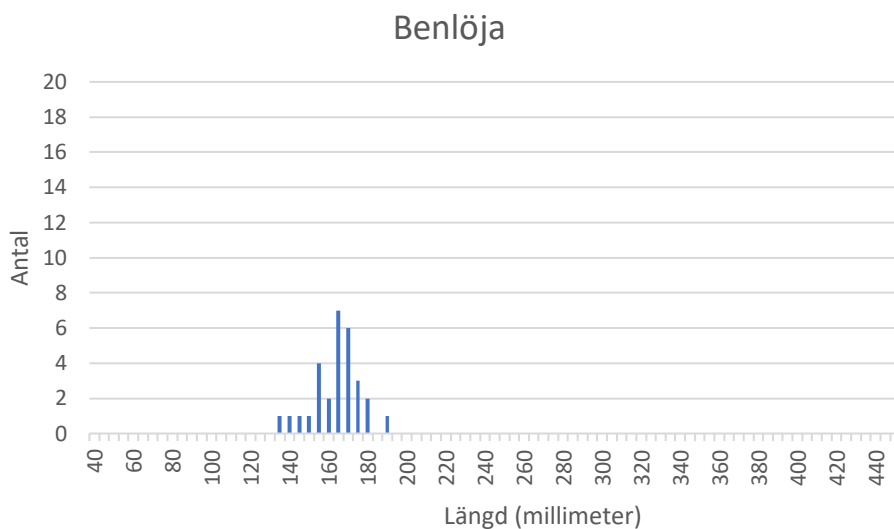
Att inga benlöjor under 135 millimeter fångades var troligen ett resultat av slumpen. Benlöjor uppehåller sig om sommaren ofta i stora stim strax under ytan. Detta gör dem svåra att fånga i nät. Om ett stim trots allt går in i näten kan fångsten bli mycket stor.

Beståndet av benlöja kan möjligen vara måttligt men rekryteringen fungerar sannolikt normalt.

Sammantaget säger resultatet inte särskilt mycket om benlöjan. Beståndet är troligen livskraftigt och det finns ingen anledning att tro att rekryteringen ska vara negativt påverkad.

JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE PROVFISKEN

Fångsten per ansträngning av benlöja har minskat jämfört med 1996. Då fångades fler benlöjor i såväl bottensatta som pelagiska nät. Detta kan antyda att benlöjan blivit mer ovanlig sedan dess. Fångsten av benlöja är dock tämligen slumpartad varför slumpen kan förklara hela skillnaden. Gösen tycks ha ökat under samma tidsperiod och kan vara en delförklaring till att fångsten av benlöja minskat.



Figur 15. Längdfördelningsdiagram benlöja.

BRAXEN

Det fångades endast en braxen på 415 millimeter i ordinarie maskstorlekar. Därutöver fångades tre stycken i extramaskan om 75 millimeter. Fångsten får därför betraktas som mycket liten.

Fångsten tyder på ett mycket glest bestånd, i synnerhet eftersom det var första gången som braxen fångades i ett nätprovfiske i Rusken. På 1800-talet har det beskrivits att fisket efter braxen var betydligt vid lektiden och att den maximala vikten uppgick till 4,5 kilo. Braxen kan dock tänkas vara en vinnare i ett allt varmare klimat och kan därför möjligen öka framöver.

JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE PROVFISKEN

Braxen har i Rusken inte fångats i provfisken gjorda 1996 och 2004.

GERS

De fångade gersarna var 45 till 175 millimeter långa. Medellängden var 93 millimeter (Tabell 9). Fångsten per ansträngning av gers var över den 90:e percentilen i jämförelse med regionala sjöar av liknande storlek och djup. Därför betraktas fångsten som mycket stor. I pelagiska nät fångades ingen gers, vilket är normalt.

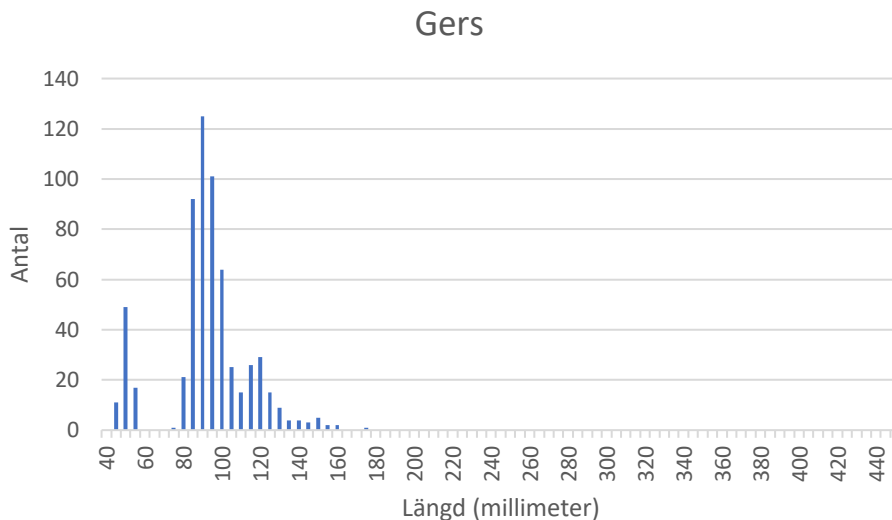
Medelvikten av fångade gersar (Tabell 3) var strax över medelvikten av fångade gersar i standardiserade nätprovfisken i Sverige (8 gram).

Gersens längdfördelning får anses vara normal. Någon åldersanalys har inte gjorts. Möjligen utgörs individerna 85-100 millimeter av en stark årsklass. Att en svagare årsklass följer efter en starkare är inte ovanligt då konkurrensen för den yngre årskullen blir hög.

Sammantaget tyder resultatet på ett stort bestånd av gers med god rekrytering.

JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE PROVFIKEN

Fångsten av gers har ökat jämfört med 2004 och var i paritet med fångsten per ansträngning 1996. Medelvikten var i paritet med tidigare provfisketillfällen. Längdfördelningsdiagrammet påminner om tidigare provfisken även om individerna omkring 90 millimeter var fler 2017. Dessutom fångades fler individer runt 120 millimeter 2004, vilket skulle kunna vara ett tecken på ett högre predationstryck på gers idag jämfört med 2004.



Figur 16. Längdfördelningsdiagram gers.

GÄDDA

Det fångades endast en gädda på 455 millimeter. Fångsten av gädda är oftast underskattad i nätprovfisken eftersom gäddor fångas dåligt med nät. Detta beror på att gäddan står still långa stunder samt att den avlånga kroppsformen medför låg fångstbarhet. Därför är sannolikt beståndet större än vad provfisket visar. Samtidigt har gäddan troligen varit vanligare förr. Delvis på grund av att gösen idag är den dominerande rovfisken men också på grund av att lämpliga lekmiljöer har minskat som en följd av vattenreglering, kanalisering av diken och vattendrag, utbyggnad av hamnar etcetera.

JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE PROVFIKEN

Fångsten var likvärdig 2004 medan det fångades fem gäddor 1996. Utifrån detta resultat är det svårt att uttala sig om trender då antalet individer är för lågt.

GÖS

De fångade gösarna var 50 till 850 millimeter långa. Medellängden var 324 millimeter (Tabell 9). Antalet gösar per bottensatt nät var strax under den 90:e percentilen i jämförelse med regionala sjöar av liknande storlek och djup. Fångstvikten per bottensatt nät var över den 90:e percentilen. Därför kan antalet fångade gösar betraktas som stort, på gränsen till mycket stort, och fångstvikten som mycket stor. I pelagiska nät var antalet gösar per nät tämligen normalt och fångstvikten mycket stor. Att fångstvikten betraktas som mycket stor beror på att det fångades en gös på 85 centimeter och 5 kilo. Utan den individen hade även fångstvikten varit normal.

Medelvikten av fångade gösar i bottensatta nät (Tabell 3) var i paritet med medelvikten av fångade gösar i standardiserade nätprovfisken i Sverige (594 gram). I pelagiska nät (Tabell 5) var medelvikten högre än riksgenomsnittet (540 gram). Till stor del kan detta förklaras av den stora gösen på 5 kilo.

Gös av samtliga årsklasser upp till elva somrar fanns närvarande i nätprovfisket. Äldre gösar fångades också, där den äldsta var 23 somrar (Figur 18). Ingen årskull var särskilt påtaglig vilket antyder en jämn rekrytering mellan åren. Årsyngel fångades och var från 50 till 90 millimeter långa (Figur 17). Normalt brukar antalet individer vara flest av den yngsta årsklassen för att sedan avta med ökad ålder. Här var fångsten svagt dominerad av yngre individer. I jämförelse med andra sjöar var tillväxten snabb upp till omkring 50 centimeter för att därefter avta (Figur 18 och Figur 19). Den avtagande tillväxten omkring 50 centimeter var sannolikt bidragande till att tämligen många individer omkring 50 centimeter fångades och kan också varit ett resultat av hög konkurrens mellan gösarna. En potentiell förklaring till tillväxtmönstret kan också vara att tillgången på lämpliga byten för gösar mindre än 50 centimeter har varit god (mindre individer av främst abborre, mört, benlöja och gers) medan tillgången på lämpliga byten för större gösar varit sämre (mellanstora abborrar, mörtar, benlöjor med mera.). Fångsten av övriga arter i nätprovfisket stärker denna förklaring.

Andelen fiskätande abborrfiskar utgörs i detta provfiske framförallt av gös och var högt över referensvärdet i beräkningar av ekologisk status (Tabell 10). Andelen gös av den totala fångstvikten var 46 procent i bottensatta nät och 72 procent i pelagiska nät. Detta stärker bilden av ett starkt bestånd av gös.

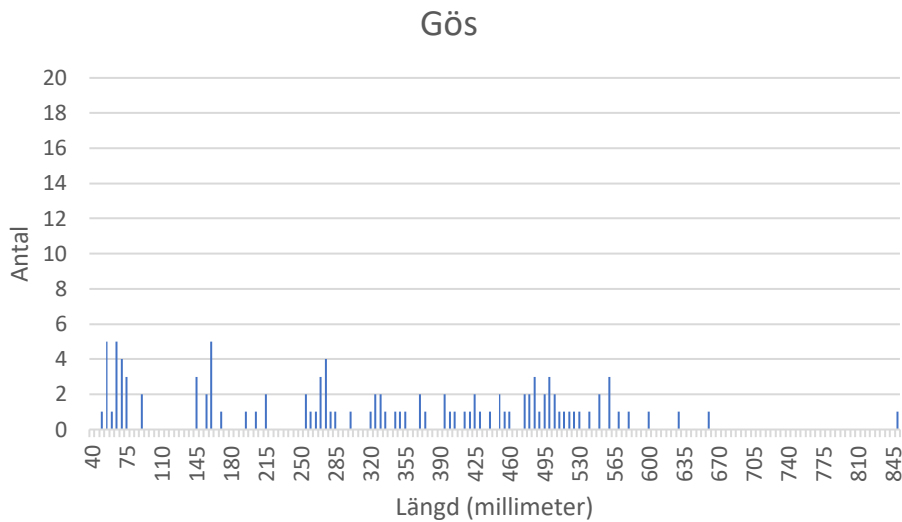
Sammantaget tyder resultatet på ett starkt bestånd av gös som också var den dominerande rovfisken. De flesta årsklasser av gös fångades, vilket tyder på en fungerande och jämn rekrytering. Tillväxten var snabb upp till omkring 50 centimeter för att därefter avta.

JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE PROVFIKEN

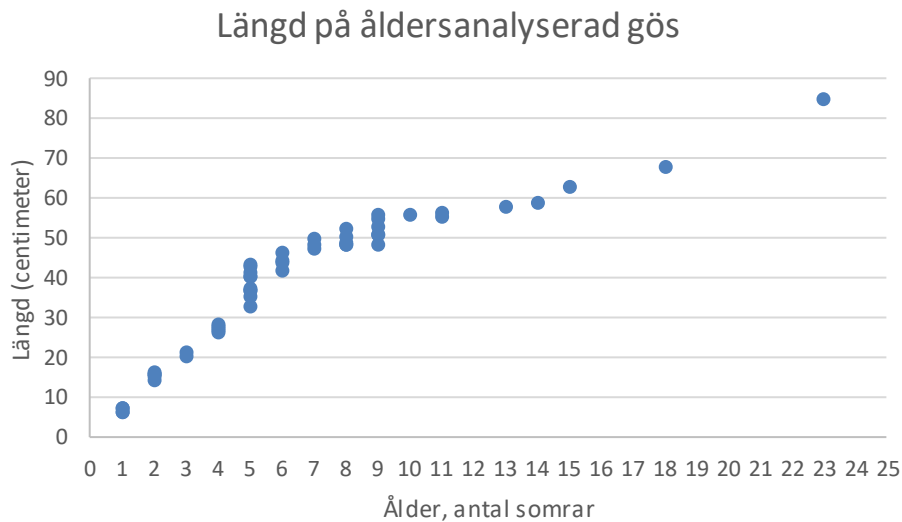
Fångsten per ansträngning och andelen gös av den totala fångstvikten har ökat jämfört med tidigare nätprovfisken. Medelvikten av fångade gösar har också ökat. Även vid tidigare nätprovfisken har många olika årsklasser fångats. Vid provfisket 2017 fångades fler individer omkring 50 centimeter och däröver jämfört med tidigare. Att fler stora och äldre

gösar fångades 2017 jämfört med tidigare kan delvis förklaras av att gösen etablerade sig i Rusken förhållandevis nyligen (1970-talet) och att det tar omkring femton år för gösen i sjön att uppnå en längd omkring 60 centimeter.

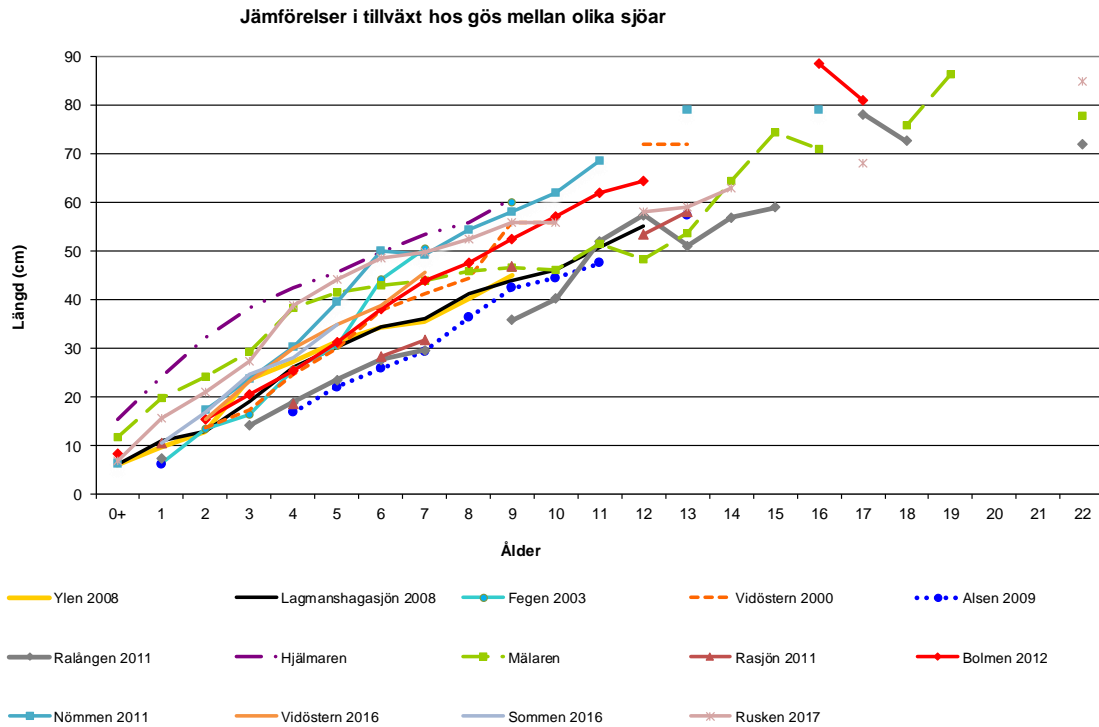
Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar (främst gös) har ökat jämfört med tidigare provfisketillfällen. Gösens andel av abborrfiskar i sjön har också ökat jämfört med tidigare provfisken. 2004 var fångstvikten av abborre större än fångstvikten av gös. 2017 var fångstvikten av gös omkring dubbelt så stor jämfört med abborre. Resultatet tyder på att gösen har gått framåt och kan troligen fortfarande vara på frammarsch i sjön. Det starka beståndet av gös kan sannolikt vara negativt för bland annat abborre.



Figur 17. Längdfördelningsdiagram gös.



Figur 18. Tillväxtkurva på provtagna gösar från Rusken (n=52).



Figur 19. Tillväxtkurva på provtagna gösar från flera svenska sjöar.

LÅKE

Det fångades endast en lake på 490 millimeter. Fångsten av lake är oftast underskattad i nätprovfisken eftersom laken om sommaren uppträder på stora djup, oftast nära botten. Därför är sannolikt beståndet större än vad provfisket visar. Trots att beståndet troligen är större än vad provfisket visar tillhör laken de arter som troligen är mest hotade i Rusken. Detta på grund av att den föredrar kallt syrerikt vatten under språngskiktet.

JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE PROVFIKEN

Laken har troligen varit vanligare förr. I ett nätprovfiske med annan metodik fångades 33 lakar med en sammanlagd vikt av 13 kilo i maj 1967. Det är visserligen vanskligt att jämföra olika provfiskemetodiker och olika årstider. I de provfisken som gjordes 1996 och 2004 fångades två lakar 2004. Utifrån de små fångsterna är det svårt att dra några slutsatser mer än att beståndet troligen är glest.

MÖRT

De fångade mörtarna var 80 till 350 millimeter långa. Medellängden var 194 millimeter (Tabell 9). Antalet mörtar per bottensatt nät var nära den 50:e percentilen i jämförelse med regionala sjöar av liknande storlek och djup. Fångstvikten per bottensatt nät var mellan den 75:e och 90:e percentilen. Därför kan antalet fångade mörtar betraktas som normalt medan fångstvikten var stor. I pelagiska nät var antalet mörtar per nät mellan den 10:e och 25:e percentilen och fångstvikten nära den 50:e percentilen. Detta betyder att fångsten var liten till antal men normal vad gäller vikt.

Medelvikten av fångade mörtar var mer än dubbelt så hög (Tabell 3 och Tabell 5) jämfört med medelvikten av fångade mörtar i standardiserade nätprovfisken i Sverige (42 gram

bottensatta nät och 30 gram pelagiska nät). Den höga medelvikten beror på att fångsten dominerades av individer omkring 160 till 225 millimeter. Normalt brukar fångsten av de yngre årsklasserna vara störst, även om årsyngel av mört sällan fångas. Att fångsten av individer upp till 160 millimeter var förhållandevis låg i relation till större mört (Figur 20) kan möjligtvis förklaras av Rusken är en stor sjö och att näten inte läggs på lokaler där mindre mört huvudsakligen uppehåller sig. Liknande mönster har kunnat ses i andra stora sjöar. Fångsten i provfisket 2004 stärker detta resonemang då få individer under 150 millimeter fångades, samtidigt som man i provfisket 2017 inte kan se några spår av att rekryteringen skulle varit svag för femton till tjugo år sedan. Vid provfisket 1996 dominerades fångsten dock av individer under 100 millimeter. Då fiskades två lokaler av sjön med totalt sett en större nätansträngning. Att endast utpekade mindre lokaler användes medförde att nätpositionerna skiljer sig mot 2004 och 2017 då hela sjön provfiskats. Detta kan förklara att det fångades fler mindre mörtar 1996. Att fångsten av individer upp till 160 millimeter var låg kan också vara ett tecken på hög konkurrens från andra arter och äldre mörtar samt att predationen på mört under 160 millimeter har varit hög. Mört är normalt sett stark i konkurrens med andra arter. Men om årsklasserna av abborre har varit så stark som den var 2017 under flera år kan det inte uteslutas att dessa kan haft en negativ påverkan på storleken av årsyngelklasserna av övriga arter. Därför kan man inte utesluta att den starka rekryteringen av abborre har hämmat överlevnaden av mört yngel. Dessutom är mört upp till 160 millimeter troligtvis mycket lämpliga byten för gös. Mört kan bli över 20 år gamla och det kan tänkas att mört som överlever och blir omkring 200 millimeter och däröver växer ur det huvudsakliga storleksfönster som gösen föredrar att äta. Gäddor tar vanligen större byten än gös men eftersom gäddbeståndet troligen är tämligen svagt utifrån fiskerättsägarnas berättelser och till följd av det starka gösbeståndet är predationstrycket på mört omkring 200 millimeter sannolikt litet. Detta skulle kunna medföra att det blir en ackumulering av äldre mörtar med avtagande tillväxt.

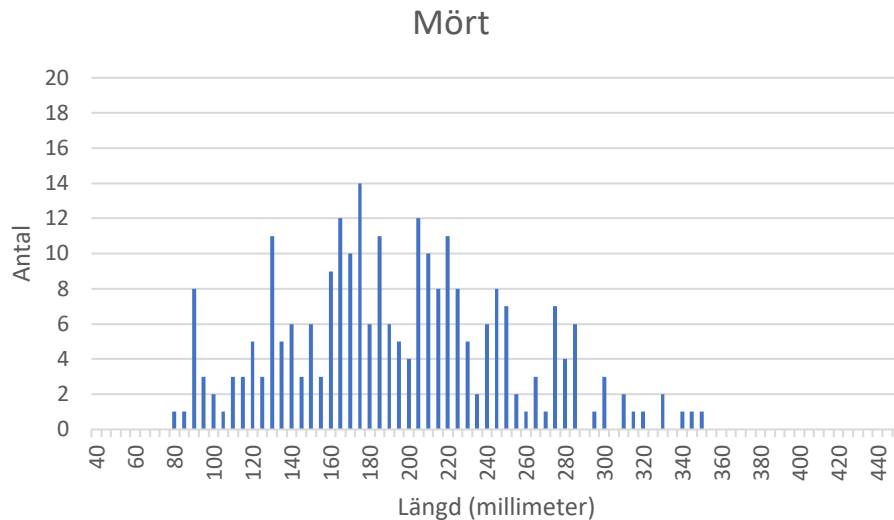
Mört var den klart dominerande karpfisken. Kvoten mellan fångstvikten av abborre och karpfisk var nära referensvärdet i beräkningar av ekologisk status (parameter 8 Tabell 10). Detta innebär att balansen mellan abborre och karpfisk var tämligen god vad gäller biomassa. Antalsmässigt fångades få mörtar i relation till abborre, vilket återspeglas i det låga p-värdet på diversitet (parameter 2, Tabell 10).

Sammantaget tyder resultatet på ett mörtbestånd med förväntad täthet med något hög medelvikt. Det finns ingen anledning att misstänka att rekryteringen uteblir enstaka år. Däremot kan konkurrensen bland yngel av olika arter vara hög, vilket kan bidra till mindre årskullar vissa år. Mört upp till knappt 200 millimeter är troligen mycket vanliga byten för sjöns gösar.

JÄMFÖRELSER MED TIDIGARE PROVFIKEN

Jämfört med 2004 har antalet mörtar inte förändrats medan fångstvikten fördubblats. 1996 var fångsten större än 2017, men kan delvis förklaras av att nätplaceringen var annorlunda. Andelen mört av den totala fångsten har minskat mellan provfisketillfällena. Äldre provfiskeundersökningar av annan metodik vittnar om ett fiskbestånd dominerat av mört. Att mörtbeståndet har minskat över tid får ses som positivt då det är ett tecken på att sjön är på väg mot ett mer näringsfattigt tillstånd, vilket Rusken historiskt sett varit. Medelvikten har också ökat mellan provfisketillfällena. Hög medelvikt är vanligt i näringsfattiga sjöar, vilket därmed också tyder på att sjön är på väg mot ett mer ursprungligt tillstånd.

Kvoten mellan abborre och karpfisk har legat tämligen stabilt nära referensvärdet. Detta tyder på att fisksamhället inte har varit särskilt näringspåverkat de senaste tjugo åren.



Figur 20. Längdfördelningsdiagram mört.

SIK

Sik av flera årsklasser fångades. Någon åldersanalys har inte gjorts. Däremot har experter på rikshistoriska museet klargjort att även de mindre sikarna var just sikar och inte siklöjor. De fångade sikarna var 130 till 415 millimeter långa. Medellängden var 229 millimeter (Tabell 9). I bottenfångst fångades endast en sik på omkring 0,5 kilo. Detta innebär att fångsten per ansträngning får betraktas som liten antalsmässigt. Eftersom siken var förhållandevis stor betraktas biomassan som normal. Slumpen har dock haft stor betydelse då det är svårt att uttala sig om en fångst som utgörs av ett fåtal individer. I pelagiska nät fångades åtta sikar med en sammanlagd vikt av 1,3 kilo. Antalet per nät var strax över den 50:e percentilen vilket betyder att fångsten betraktas som normal. Fångstvikten per nät var mellan den 75:e och 90:e percentilen, vilket betyder att vikten betraktas som stor.

Medelvikten av fångade sikar (Tabell 3 och Tabell 5) var över medelvikten av fångade sikar i standardiserade nätprovfisken i Sverige i såväl bottenfångst och pelagiska nät. Antalet individer var dock lågt varför slumpen kan haft stor inverkan. Att det fångades sikar över ett halvt kilo var oväntat. Tidigare har det beskrivits att sikens maximala vikt i Rusken minskat till att på 90-talet endast uppgå till två hekto. I slutet av 1800-talet beskrevs sikbeståndet som rikligt med maximala vikter på omkring ett kilo. Detta provfiske bekräftar att det fortfarande finns sik som är tämligen storvuxen.

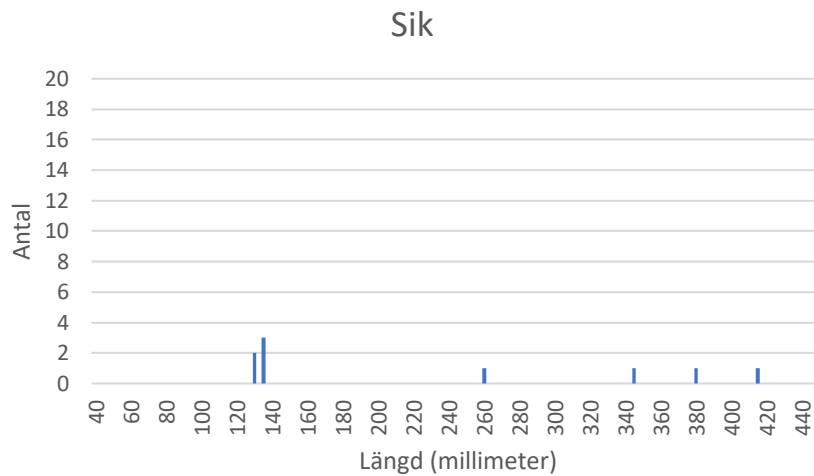
Sammantaget tyder resultatet på att sik förekommer i tämligen ordinär omfattning i jämförelse med andra provfiskade sjöar med samma metodik. Historiskt sett har sikbeståndet varit mycket större. Siken tycks kunna bli tämligen storvuxen, vilket var oväntat då det beskrivits att sikens medelvikt minskat under 1900-talet.



Figur 21. Sik fångad vid provfisket i Rusken 2017. Överst till höger syns sikens rundade nos samtidigt som underkäken inte skjuter ut framför överkäken.

JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE PROVFIKEN

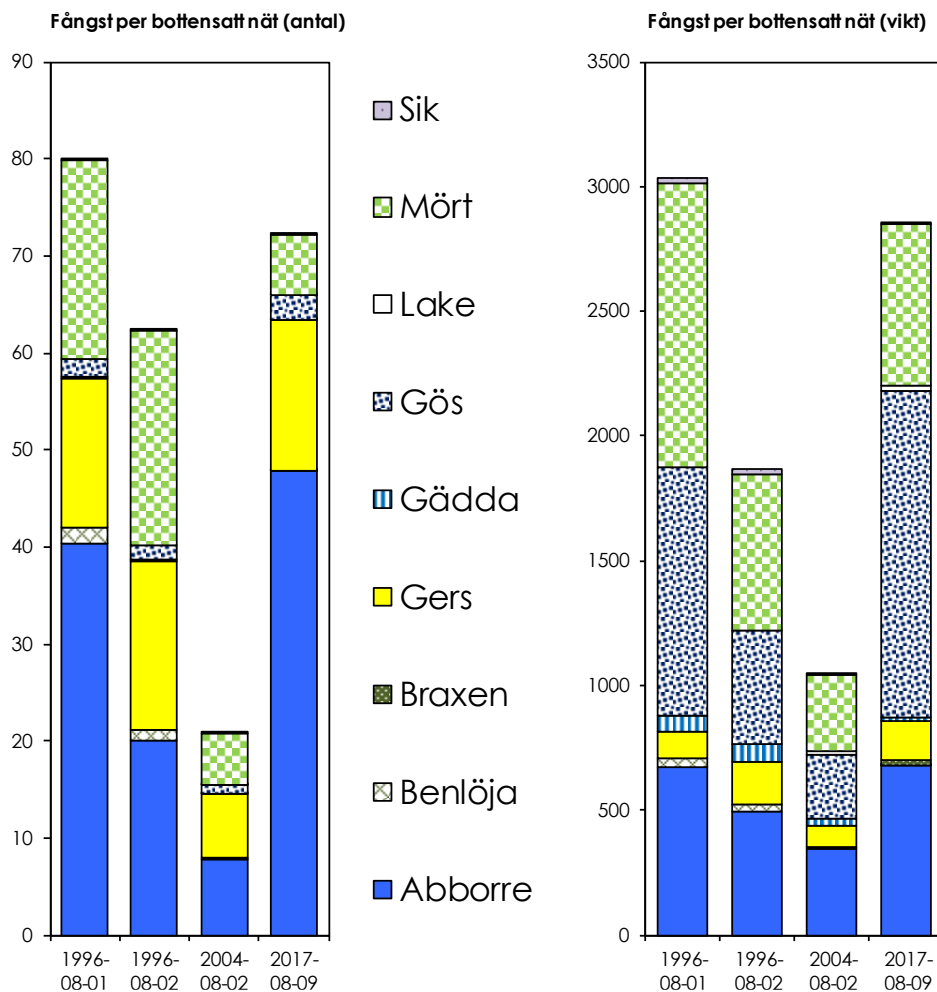
Sik har fångats i samtliga provfisket som genomförts. I bottensatta nät har fångsten aldrig varit så liten som 2017. Fångsten i pelagiska nät var större 2017 än tidigare. Detta kan till viss del troligen förklaras av att pelagiska nät endast lagts ner till sex meters djup 1996 och tolv meters djup 2004. 2017 var fångsten störst på tolv till arton meters djup. Därför är det inte säkert att siken har ökat trots att det fångades totalt sett fler sikar i pelagiska nät 2017. Siken är sannolikt en av de arter som är mest hotade i Rusken och på sikt kan ha svårt att överleva. Detta på grund av att den föredrar kallt syrerikt vatten under språngskiktet.



Figur 22. Längdfördelningsdiagram sik.

Fångstutveckling i nätprovfisken

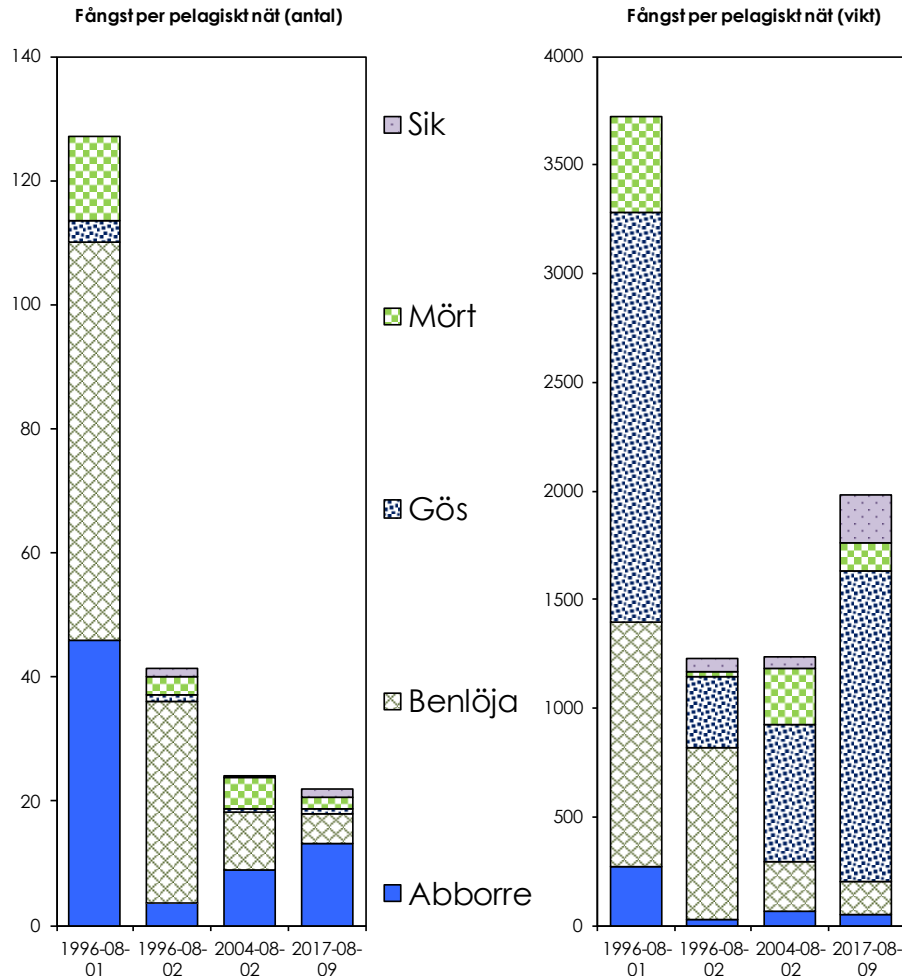
Fångstutveckling i nätprovfisken för fångade arter har beskrivits under respektive art ovan, varför detta inte berörs här. Den totala fångststorleken och artsammansättningen liknar i stora drag den 1996, även om nätplaceringarna skiljer sig åt. Vid provfisket 2004 användes samma nätplacering som 2017. Att fångsten per ansträngning skiljer sig så mycket var oväntat. Möjligen kan detta delvis förklaras av att det under 2004 var höga flöden i dessa delar av länet, vilket därmed kan ha påverkat fångstbarheten. Troligen är de fångstnivåer som uppnåts 1996 och 2017 tämligen normala för Rusken. Fångsten per ansträngning under provfisket 2004 var därmed troligen onormalt liten. Det som ytterligare stärker antagandet att yttre faktor påverkade resultatet 2004 är att fångsten av samtliga av de mer vanliga arterna i Rusken var lägre än både innan och efter.



Figur 23. Fångst per bottensatt nät (antal samt vikt i gram) vid provfisken 1996-2017. Observera att provfisket 1996 genomfördes separat för södra (1996-08-02) och norra (1996-08-01) delen av sjön.

I pelagiska nät är resultatet mindre jämförbart då endast en respektive två djupzoner fiskades 1996 respektive 2004. 2017 fiskades samtliga tre djupzoner (ner till 18 meter). Detta påverkar vilka arter som potentiellt kan fångas samt fångsten per ansträngning. Om man bara fiskar den översta djupzonen överskattas fångsten per ansträngning av exempelvis abborre då den framförallt fångas från ytan ner till sex meters djup. Detta förklarar sannolikt den höga fångsten per ansträngning av abborre och benlöja 1996. På

samma sätt kan detta sannolikt åtminstone delvis förklara att fångsten per ansträngning av gös (exklusive norra delen av sjön 1996) och sik har ökat då den största fångsten 2017 gjordes i den djupaste zonen på tolv till arton meters djup. Slumpen har troligen också haft betydelse för fångsten av gös och sik då antalet individer trots allt är förhållandevis litet.



Figur 24. Fångst per pelagiskt nät (antal samt vikt i gram) vid provfiskena 1996 till 2017. Observera att endast två nät användes vid provfisket 1996 samt att det genomfördes separat för södra (1996-08-02) och norra (1996-08-01) delen av sjön.

Statusbedömningar och förslag på åtgärder

Den ekologiska statusen med avseende på fisk bedöms vara måttlig, vilket överensstämmer med resultat utifrån EQR8 (Tabell 10). Sjöns samlade ekologiska status har tidigare bedömts vara god, där undersökningar av fisksamhället varit avgörande. Resultatet från 2004 bedöms vara mindre pålitligt till följd av att den totala fångsten var betydligt mindre då jämfört med 1996 och 2017, vilket troligen förklaras av de höga flöden som rådde 2004.

I beräkningarna av ekologisk status med avseende på fisk (EQR8, Tabell 10) var det fyra indikatorer som pekade på sämre status än god. Dessa var artdiversitet med avseende på antal fiskar (indikator 2), fångst per nät avseende både antal och vikt (indikator 4 och 5) samt andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar (indikator 7). Indikator 4 och 5 indikerar att sjön är näringspåverkad. Indikator 2 och 7 indikerar att sjön har en försurningspåverkan. Det senare är inte troligt då sjön inte har en historia av

försurningsskador. Dessutom var sannolikt den stora årsyngelkullen av abborre en bidragande orsak till avvikelserna på indikator 2, vilket i sig inte är ett tecken på försurning. Att andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar var hög och avvek från referensvärdet beror på att fångsten av gös var stor. Detta har setts i flera andra sjöar med starka gösbestånd och ska inte tolkas som ett tecken på försurning. Att gös klarar att etablera ett starkt bestånd kan däremot antyda att sjön har en näringspåverkan då gösen föredrar måttligt näringsrika till näringsrika vatten. Sammantaget antyder fångsten att sjön har en viss näringspåverkan. För att gynna den ekologiska statusen med avseende på fisk bör man rikta in sig på att minska näringstillförseln. En minskad näringshalt skulle sannolikt medföra lägre individtäthet och lägre fångstvikter samtidigt som en bättre balans mellan abborre, gädda och gös främjas.

Resultatet är dock inte entydigt då mörtbeståndets storlek och storleksstruktur inte speglar ett mörtbestånd i en näringsrik sjö. Laken, siken och siklöjan har utifrån provfiskeresultat och fiskerättsägarna gått tillbaka i sjön, vilket kan vara ett tecken på att sjön har eller har haft en epok av mer näringsrikt vatten än vad som har varit normalt för Rusken. Men att lake, sik och siklöja gått tillbaka kan även ha andra förklaringar, exempelvis regleringen av sjön samt införandet av arter som naturligt inte förekommit i Rusken. Men det faktum att dessa arter tycks ha minskat jämfört med slutet av 1800-talet stärker bedömningen att sjöns ekologiska status med avseende på fisk är måttlig.

För att främja lake, sik och eventuellt siklöja (om den finns kvar) är det viktigt att minska tillförseln av näring och organiskt material så mycket som möjligt. Näring kommer vanligtvis främst från reningsverk, enskilda avlopp och jordbruk. Organiskt material kommer i regel från tillrinnande vattendrag. Inom såväl jordbruket och skogsbruket har man på många ställen ökat markavvattningen, vilket leder till att mängden sediment och organiskt material som förs vidare ut i sjön ökar. Genom att minska markavvattningen eller genom att anlägga strategiskt placerade våtmarker kan man minska tillförseln till sjön. Om våtmarkerna anläggs i anslutning till sjön eller i vattendrag dit fisk kan simma kan detta ha positiva effekter på bland annat rekryteringen av gädda. Att öka mängden rovfisk bedöms vara positivt för sjön, även om mängden rovfisk redan tycks vara hög. Ett ökat gäddbestånd skulle kunna medföra att konkurrensen för exempelvis abborrar under 15 centimeter minskar.

Sjön är idag rovfiskdominerad och inga fångade arter uppvisar rekryteringsstörningar, enligt bilaga 2. Rovfisken domineras av gös som idag är en viktig resurs och medför ett värde för sjön i form av fiskekortsintäkter och matfisk. Därför är det viktigt att vårda gösbeståndet, även om arten inte är naturligt förekommande. Tillväxten på gös upp till omkring 50 centimeter tycks vara god för att därefter avta (Figur 19). Eftersom tillväxthastigheten är god upp till 50 centimeter är konkurrensen mellan uppväxande gösar sannolikt inte så hög att den begränsar tillväxten trots att det är gott om gös. Därför är det bra att skydda uppväxande gösar. Dagens minimimått kan ökas till 50 centimeter för att utnyttja gösens huvudsakliga tillväxt än mer, innan den tas upp. Ur sportfiskesynpunkt är det intressant att öka mängden stor gös genom att begränsa uttaget av stor fisk. Åldersprovtagningen visar att gös på 80 centimeter var 23 år. Individuella skillnader förekommer visserligen. Men det visar att det tar lång tid att ersätta stora gösar som plockas upp ur sjön. Därför kan det vara bra att införa ett maximimått. Ett maximimått innebär att man inte får ta upp gös över en viss storlek. En lämplig gräns kan vara omkring 65-70 centimeter. Har man både ett minimimått och ett maximimått innebär detta att man endast får ta upp gös inom ett visst

storleksintervall, som exempelvis skulle kunna vara 50-65 centimeter. Idag finns det regler i Rusken som styr att man med fiskekort endast får ta upp fyra gösar eller gäddor per dag. Denna begränsning är sannolikt positiv för sjöns gösbestånd och med dagens fisketryck tycks gösbeståndets storlek tåla detta uttag. Sammanfattningsvis tycks gösbeståndet tåla dagens fisketryck. Samtidigt kan man sannolikt öka tillgången på stor gös genom att begränsa uttaget av stor gös över exempelvis 65-70 centimeter.

Att anlägga risvasar är en vanligt förekommande åtgärd för att främja abborre. Det kan vara aktuellt även i Rusken. Men utifrån den stora rekryteringen av årsyngel av abborre bör risvasarna i så fall inte ligga för grunt att de bidrar till ökade lekmöjligheter för abborre. Djupare belägna risvasar kan däremot vara gynnsamt för produktionen av bottenfauna. Detta leder i sin tur till mer mat för abborren och att fler abborrar överlever den första vintern, vilket tycks vara en flaskhals i Rusken.

Gersen tycks vara talrik och kan troligen konkurrera med abborrar som lever av bottenfauna. Att reducera gersbeståndet skulle sannolikt vara positivt för abborrens förmåga att växla över till en diet av bottenfauna. Även övergången till fiskdiet skulle sannolikt främjas av en lägre konkurrens från gers. Men att reducera beståndet av gers bedöms vara svårt och kräver sannolikt kunskap om gersens lekplatser. Om den kunskapen finns kan åtgärder vara aktuellt. Att försöka reducera gers utanför lektid kan leda till höga bifångster av andra arter, exempelvis gös, sik, abborre och mört och bedöms inte vara lämpligt.

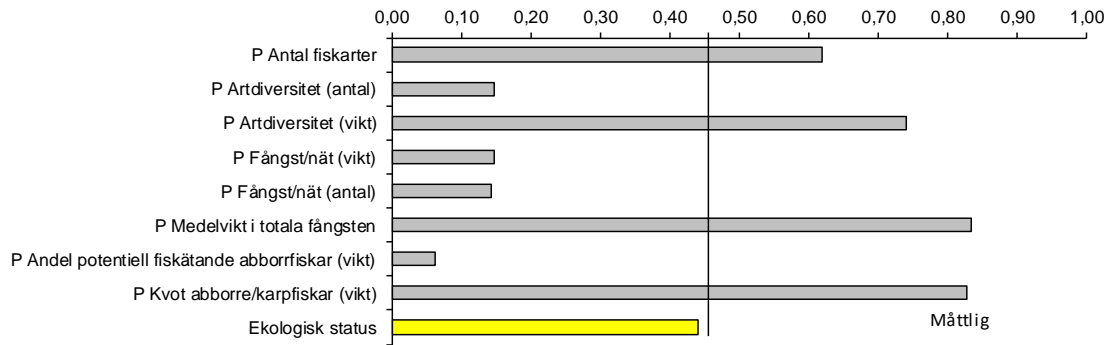
I ett framtidsscenario är det troligt att våra vatten kommer bli varmare och brunare. Gösen är troligen den art i Rusken som kommer gynnas mest av detta. Även karpfisk och abborre kommer troligen gynnas av varmare vatten. Men de arter som redan har minskat och troligen har en tämligen undanträngd tillvaro i sjön (lake, sik och eventuellt siklöja) kommer sannolikt att få det ännu tuffare i framtiden.



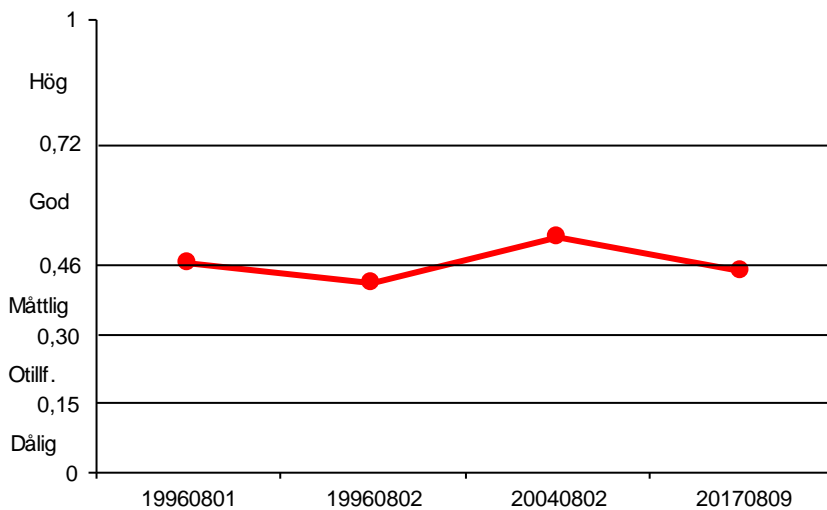
Figur 25. Solnedgång över Rusken. Fotot tagit väster om Gåeryd.

Tabell 10. Bedömning enligt standardiserade bedömningsgrunder.

Datum		1996080	1996080	2004080	2017080
		1	2	2	9
Parameter	Typ av provfiske	Inven	Inven	Stand	Stand
	Sjö	Rusken	Rusken	Rusken	Rusken
1	Antal fiskarter	7	7	8	9
	Jämförvärde Antal fiskarter	9,76	9,76	9,76	9,76
	P-värde Antal fiskarter	0,07	0,07	0,25	0,62
2	Artdiversitet (antal)	2,79	3,24	3,30	2,02
	Jämförvärde Artdiversitet (antal)	2,85	2,85	2,85	2,85
	P-värde Artdiversitet (antal)	0,92	0,50	0,43	0,15
3	Artdiversitet (vikt)	3,33	3,98	3,81	3,12
	Jämförvärde Artdiversitet (vikt)	3,37	3,37	3,37	3,37
	P-värde Artdiversitet (vikt)	0,96	0,42	0,56	0,74
4	Fångst/nät (vikt)	3031	1870	1050	2859
	Jämförvärde Fångst/nät (vikt)	1461	1461	1461	1461
	P-värde Fångst/nät (vikt)	0,12	0,60	0,48	0,15
5	Fångst/nät (antal)	80,4	62,5	20,9	72,1
	Jämförvärde Fångst/nät (antal)	31,4	31,4	31,4	31,4
	P-värde Fångst/nät (antal)	0,10	0,23	0,48	0,14
6	Medelvikt i totala fångsten	37,7	29,9	50,4	39,7
	Jämförvärde Medelvikt i totala fångsten	44,3	44,3	44,3	44,3
	P-värde Medelvikt i totala fångsten	0,76	0,47	0,81	0,84
7	Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,48	0,44	0,51	0,62
	Jämförvärde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,30	0,30	0,30	0,30
	P-värde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,30	0,42	0,21	0,06
8	Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	0,57	0,76	1,12	1,01
	Jämförvärde Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	1,28	1,28	1,28	1,28
	P-värde Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	0,46	0,63	0,90	0,83
	Medelvärde av P-värdena	0,46	0,42	0,52	0,44
Klassning av ekologisk status		God	Måttlig	God	Måttlig
Ekologisk status efter expertgranskning					Måttlig



Figur 26. Klassificering av provfiskeresultatet enligt standardiserade bedömningsgrunder vid provfisket 2017. 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. Enligt vattendirektivet ska alla sjöar uppnå minst god ekologisk status.



Figur 27. Förändring av ekologisk status, med avseende på fisk, för provfisken genomförda 1996 till och med 2017. Figuren anger p-värden och ju närmare 1 desto närmare referensvärdet är provfiskeresultatet. Enligt vattendirektivet ska alla sjöar uppnå minst god ekologisk status.

Referenser

Carlsson Simon, 2008. Fiskutsättningar i Jönköpings län. En analys av hur fiskutsättningar påverkat arters utbredning. Examensarbete för naturvetenskaplig magisterexamen i Biologi, Göteborgs Universitet.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Bilaga 1. Jämförelsematerial och standardiserade bedömningsgrunder

Bakgrund

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

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

Förutsättningar för statusbedömning med EQR8:

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

Bedömningar blir osäkrare för sjöar närmare gränserna av och utanför de intervall som ingick i referensmaterialet; altitud 10 - 894 meter över havet, sjöarea 2 - 4236 hektar, maxdjup 1 - 65 meter, årsmedelvärde i lufttemperatur -2 - 8 °C (Holmgren med flera 2007).

De ingående indikatorerna i EQR8

EQR8 beräknas primärt ur fångsten med bottensatta nät. Om ytterligare någon art fångas i pelagiska nät, räknas den dock med i antal inhemska arter. Indikatorerna presenteras nedan.

1) Antal fiskarter

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

2) Artdiversitet (ANTAL)

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

Diversitetmåtten (indikator 2 och 3) beskriver hur mängden fisk av olika arter förhåller sig till varandra. Ett högt diversitetsvärde indikerar att arterna är jämt fördelade medan ett lågt värde tvärtom indikerar att fisksamhället i hög grad domineras av en eller ett fåtal arter. I en sjö påverkad av någon miljöstörning kan man förvänta att diversiteten sjunker som en följd av att vissa fiskarter ökar i omfattning på andra arters bekostnad. Exempelvis klarar abborre och gädda sura förhållanden bättre än mört och braxen, medan mört, braxen och andra karpfiskar gynnas i näringsrika sjöar på bekostnad av rovfiskar (Dahlberg 2007).

3) Artdiversitet (VIKT)

Beräknas som $1/(P_i^2)$, där P_i = viktsandel av art i , och summeringen görs över samtliga arter i fångsten (Holmgren med flera 2007).

4) Fångst/nät (g)

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

5) Fångst/nät (antal)

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

6) Medelvikt i totala fångsten

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

7) Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)

Andelen potentiellt fiskätande abborre antas öka linjärt från 0 vid upp till 120 mm längd till 1 vid över 180 mm. Vid längder däremellan beräknas andelen som $1 - ((180 - \text{längd})/60)$. Individvikterna hos abborre uppskattas som vikt (g) = $a * \text{längd (mm)}^b$, där $a = 3,377 * 10^{-6}$, och $b = 3,205$. Varje uppskattad individvikt multipliceras sedan med den längdberoende andelen fiskätande enligt ovan. Summan av produkterna blir biomassan av fiskätande abborre, som sedan adderas till eventuell biomassa av gös. Slutligen divideras summan av fiskätande abborrfiskar med biomassan av samtliga arter i fångsten (Holmgren med flera 2007).

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

8) Kvot abborre/karpfiskar (vikt)

Total vikt av abborre dividerat med total vikt av alla förekommande karpfiskar (Holmgren med flera 2007). Generellt ökar andelen karpfisk (familjen *cyprinidae*) med ökad näringsrikedom. Till karpfiskar räknas asp, braxen, benlöja, björkna, elritsa, faren, id, mört, ruda, sarv, stäm, sutare och vimma. Andelen mörtfiskar av total fiskbiomassa ligger i en mesotrof sjö runt ca 50 % (Appelberg, M. muntligen 1996). En dominans av karpfiskar kan vara en indikation på att sjön är näringsrik och möjligen eutrofierad.

Klassning av ekologisk status

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

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

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

referens och vice versa. Detta skall dock tolkas som att ju närmare 0,46 EQR8-värdet är desto osäkrare blir klassningen (Dahlberg 2007).

Bilaga 2. Övriga parametrar

Bedömning av Försurningspåverkan

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

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

Fördelning mellan rovfisk och karpfisk

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

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

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

Bilaga 3. Ekologiskt funktionell kantzon

Planering för ekologiskt funktionella kantzoner

Det är bra att planera in kantzoner på all sin mark som gränsar mot vatten och ha en helhetssyn över markslags- och beståndsgränser. Det 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.

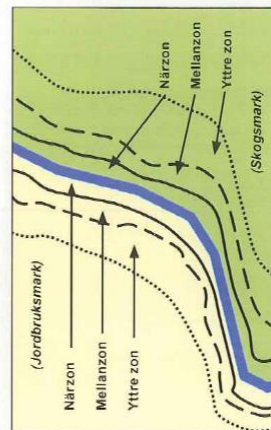
Kantzonerna måste inte alltid lämnas helt orörda utan kan i olika utsträckning brukas och ändå behålla sina positiva egenskaper. Kantzonerna delas nedan in i tre delzoner för att förtydliga hur brukandet kan planeras. En tumregel är att man bör vara mer försiktig i sitt brukande ju närmare vattnet man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

I skogsmark bör man tänka på:

- Närzonen** – Lämna i stort sett orörd. Ta eventuellt bort enskilda träd, i första hand granar. Lämna all död ved. Undvik körning med maskiner.
- Mellanzonen** – Gallra mycket försiktigt och tänk på att gynna lövträd och buskar. Spara gärna evighetssträd 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:

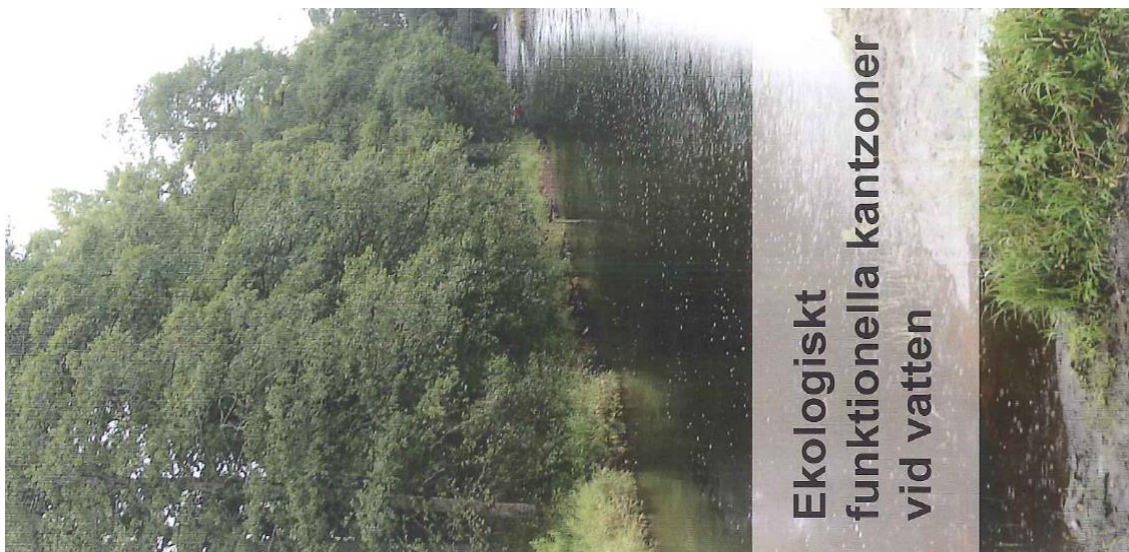
- Närzonen** – Lämna i stort sett orörd. Låt gärna lövträd och buskar komma upp. Undvik körning med maskiner och bete.
- Mellanzonen** – Försiktig körning med maskiner kan ske men inte för plöjning eller harvning. Marken kan utnyttjas för bete.
- Yttre zonen** – Normalt jordbruk men utan användning av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



Hur breda ska kantzonerna vara?

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

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



Ekologiskt funktionella kantzoner vid vatten




Länsstyrelsen i Jönköpings län

www.lansstyrelsen.se/jonkopling

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

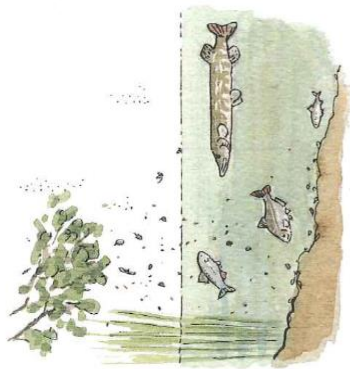
Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling
Europa investerar i landsbygdsområden

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.

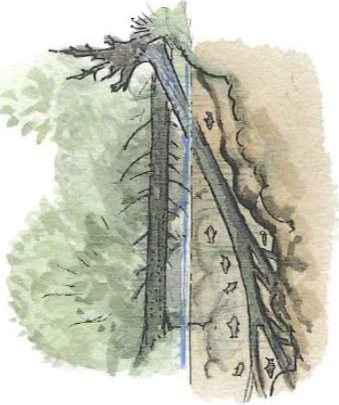
Man kan dela upp kantzonens funktioner för vattendraget i fyra olika delar: energikälla, livsmiljö, klimatanläggning och reningsverk. Dessa funktioner förklaras närmare nedan.

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.

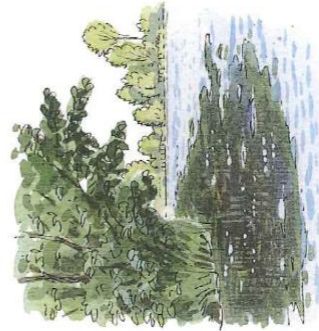
Livsmiljö



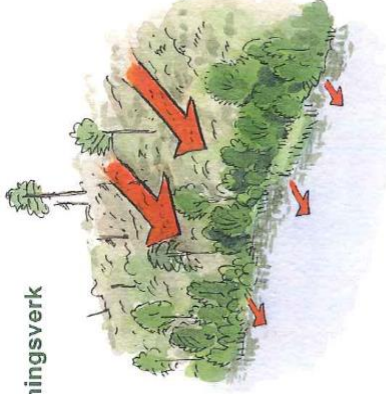
- De många olika livsmiljöerna som finns i kantzonen är mycket artrika och viktiga miljöer för både växter och djur.
- Död ved i vattnet skapar en rik och varierad livsmiljö för fisk och andra vattendjur.

Klimatanläggning

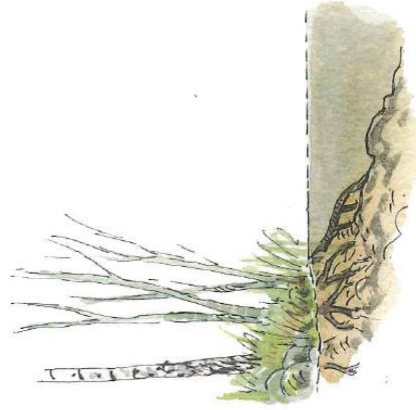
- Träd och buskar beskuggar vattnet vilket sänker och jämnar ut temperaturen.
- Träd och buskar beskuggar vattnet och botten vilket förhindrar igenväxning.
- Träd, buskar och annan vegetation ger ett svalt, vindstilla och fuktigt mikroklimat vilket gynnar en rad olika landlevande djur och växter.



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 motverkas.
- Busk- och trädrotter stabiliserar marken i kantzonen och motverkar erosion.



Bilaga 4. Körskador



Vad händer
i mark och vatten
vid körskador?

Markkompaktering

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

Så påverkas träden

Rottröta

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

Stormfasthet

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

Tillväxt

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

För att minska problemen med körskador, länk på oft:

- Planera avverkningar och körvägar nogga
- Använda ris, grenar och toppar till körvägar
- Använda tekniska hjälpmedel till exempel stockmatör
- Låt den strukturerade zonen vara en körningsfri zon
- Använda avverkning och utkörning eller väder

Så påverkas vattnet

Igenlämning

När slam kommer ut i ett vattendrag förändras ljusförhållandet i vattnet. Det försämrar livsvillkoren för undervattensvegetation, bottendjur och fisk. Slammet riskerar också att täcka över livsmiljöer för musslor och lekbottnar 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 metylkviksilver är ofta långt över EU:s gränsvärde för vilka halter som får finnas i matfisk.

Kviksilver kommer huvudsakligen via luftföroreningar och ackumuleras i marken. Åtgärder i marken som ökar lackage av humus ökar risken för utlakning av kvicksilver och metylkviksilver. 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 markvattnet ut i en sjö eller vattendrag. Vid erosion och slamran-sport 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 markav-vattning och i blöta marker kan det innebära att små vät-marker torkar ut. Samtidigt riskerar utströmning av slam och näringsämnen att öka.

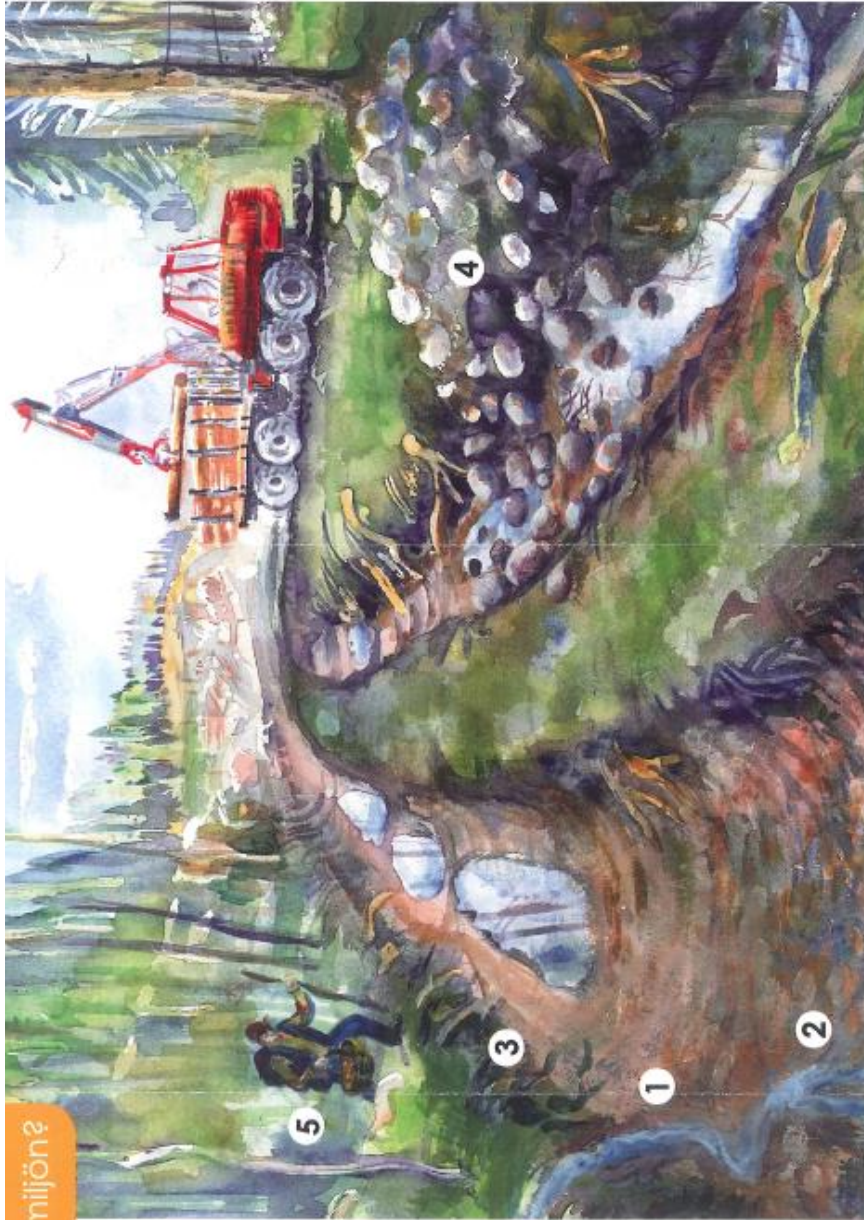
Körspår kan i vissa lägen också orsaka dämning. Om grundvattennivån höjs kan det leda till att träden får svårt att ta upp syre och därför växer sämre eller dör. Samtidigt blir förhållandena i marken gynnsamma för omvandling av kvicksilver till giftigare metylkviksilver.

www.lansstyrelsen.se/forbrukning

Produktion: Länsstyrelsen i Jönköping län, januari 2012
Illustrationer: Börsen Varjo Jönköping
Omslagstext: Hans Sundhagen



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 anslutande vattendrag. Vattenburet slam grummlar små vattendrag, kan förstöra lekbottnar och påverka det biologiska livet i vattnet.

2 Tungmetaller kan frigöras

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

3 Avbrutna rötter

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

4 Forn- och kulturfämningar kan skadas

Forn- och kulturfämningar 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 Försvårar skogsbruk och friluftsliv

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

Grundvattennivån kan ändras

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



Markkompaktering

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



Bilaga 5. Återutsättning av fisk

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



Figur 1. Återutsättning av gädda.

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

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.

Bilaga 6. Kort om fiskevård

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

Den allmänna filosofin beträffande fiskevården

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

Nyintroduktioner och stödutsättningar av fisk

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

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

Utsättning av fisk

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

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

Fiskeregler för fiskevård och attraktivt fiske

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

Minimimått

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

Maximimått

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

Fönsteruttag

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

Fångstbegränsning ("Baglimit")

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

Fredningstider och fredningsområden

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

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

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

Hantering vid återutsättning och fisketillsyn

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

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

Fysiska åtgärder

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

Fisketillsyn

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

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

Lagen om fiskevårdsområden och kontrollavgift

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

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

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

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

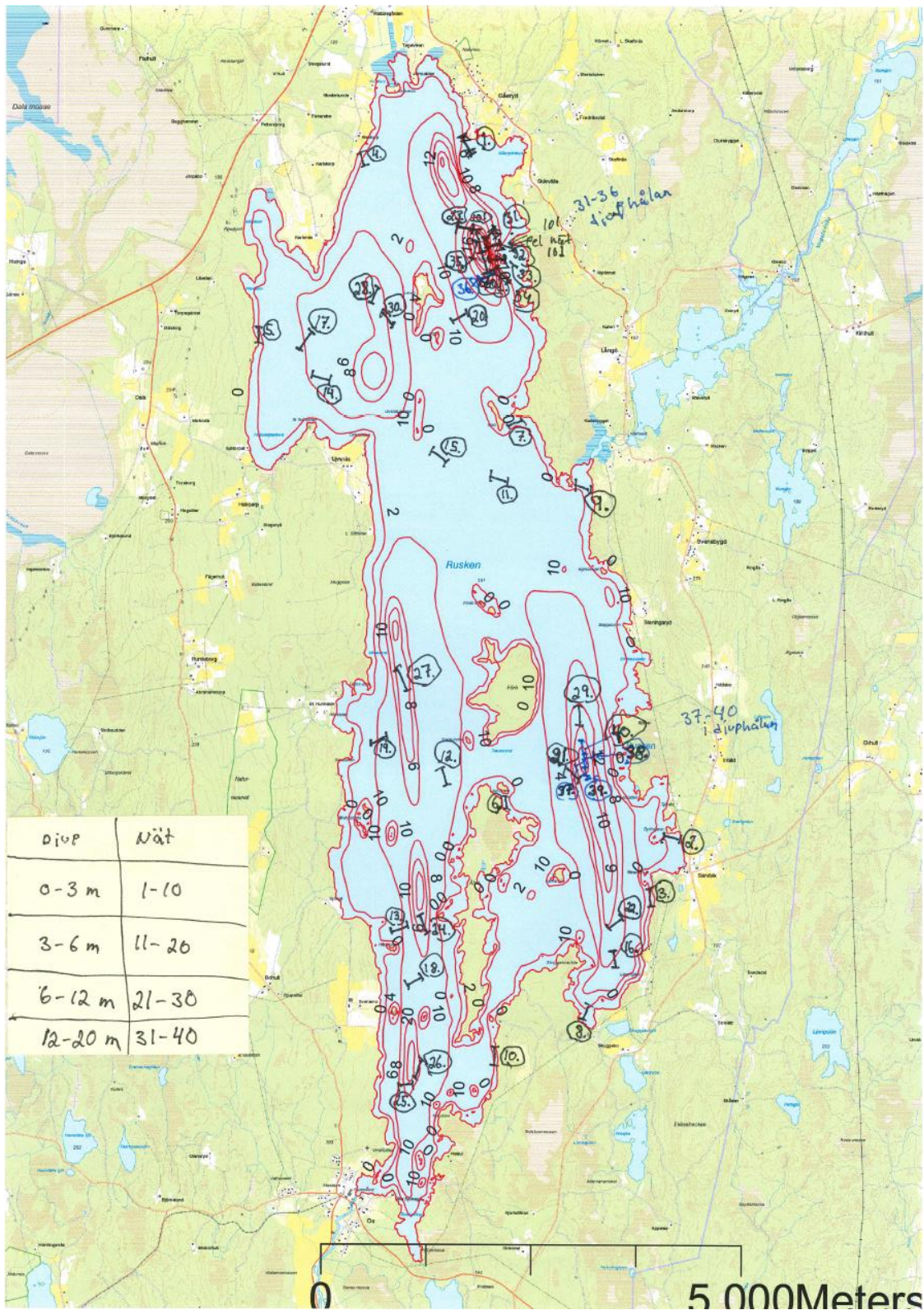
Ersättning till tillsynsmän

Ersättning till tillsynsmännen är ett viktigt incitament för att bedriva tillsyn kontinuerligt. Det är lämpligt att med jämna mellanrum se över ersättningsnivåerna för att ersättningen ska vara skäligen 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.

Bilaga 7. Nätläggningsskarta



Figur 1. Nätläggningsskarta över Rusken.