



Länsstyrelsen
i Jönköpings län

Meddelande nr 2012:21

Utvärdering av mörtutsättningar i Jönköpings län

Hur lyckas man återintroducera mörtbestånd som
slagits ut av förurning?



■ Utvärdering av mörtutsättningar i Jönköpings län

Hur lyckas man återintroducera mörtbestånd som slagits ut av försurning?

Meddelande	nr 2012:21
Referens	Beatrice Alenius, Naturavdelningen, maj 2012
Kontaktperson	Beatrice Alenius, Länsstyrelsen i Jönköpings län, beatrice.alenius@lansstyrelsen.se
Webbplats	www.lansstyrelsen.se/jonkoping
Fotografier	Länsstyrelsen.
Kartmaterial	© Länsstyrelsen Jönköping och © Lantmäteriet
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—12/21--SE
Upplaga	50 exemplar.
Tryckt på	Länsstyrelsen, Jönköping 2012
Miljö och återvinning	Rapporten är tryckt på miljömärkt papper och omslaget består av PET-plast, kartong, bomullsväv och miljömärkt lim. Vid återvinning tas omslaget bort och sorteras som brännbart avfall, rapportsidorna sorteras som papper.

© Länsstyrelsen i Jönköpings län 2012

Förord

Att mört är en försurningskänslig art är känt sedan länge. Mörtens försvinnande i ett stort antal sjöar i sydvästra Sverige var en av de första riktiga alarmklockorna som uppmärksammade hela försurningsproblematiken. För att kompensera försurningseffekterna påbörjades kalkning i större skala under 1970-talet. Kalkningsinsatserna räddade kvar bland annat mörtens i många sjöar där arten var på väg att försvinna. För att få en bättre bild av hur väl kalkningen lyckats återställa fiskbestånden i Jönköpings läns försurningsdrabbade sjöar påbörjade Länsstyrelsen i samverkan med kommunerna i början av 1990-talet ett omfattande inventeringsarbete. Under några år genomfördes ett stort antal provfiske och intervjuer med markägare som visade att fiskbestånden i flertalet vatten normaliserats, men att mört slagits ut och inte lyckats återkolonisera ett betydande antal sjöar i främst länets sydvästra del. Även om mörtens i sig kanske inte bedöms som speciellt värdefull har arten en stor betydelse för ekosystemen i sjöarna där den finns genom att bidra till näringsomsättningen och genom att fungera som viktig föda åt rovfiskar. Man kan inte heller säga att arten i sig saknar egenvärde eftersom den är en naturlig del av den biologiska mångfalden i våra sjöar. För att återställa fiskbestånden påbörjade därför Länsstyrelsen ett arbete med att återintroducera mört där den slagits ut. I föreliggande rapport utvärderas resultatet från de senaste 17 årens återintroduktioner av mört. Sammanlagt omfattas 35 sjöar av utvärderingen. Resultatet visar att det inte alltid är så lätt att lyckas med utsättningar av mört som man kanske skulle kunna tro, det är inte i mer än drygt en tredjedel av sjöarna som utsättningarna resulterat i reproducerande bestånd. Vid analysen av vilka faktorer som påverkar utfallet av utsättningarna framkom en hel del intressanta resultat som inte var vad man förväntade sig. Vi hoppas och tror att rapporten kan vara till nytta för andra som planerar återintroduktioner av mört runt om i landet. Rapporten kan även vara bra som exempel på hur svårt det generellt sett är att lyckas med utsättningar av fisk i naturliga vatten.

Jönköping 2012-04-24

Anton Halldén
Länsfiskekonsulent

Innehållsförteckning

Förord	5
Sammanfattning	8
Inledning	11
Syfte	12
Bakgrund	12
Metod	14
Statistisk analys	14
Vattenkemi	14
Sjöparametrar	14
Fiskfauna	15
Resultat	16
Statistisk analys	16
Vattenkemi	16
Sjöparametrar	17
Fiskfauna	17
Fördjupad utvärdering av 20 sjöar	19
Västerån och Marieholmskanalen i Lagan.....	19
Juddesjö	19
Stensjön.....	20
Svinsjön	21
Ålarydssjön	23
Södra Kacklesjön	24
Österån i Lagan	25
Långvattnet	26
Öregöl.....	27
Segerstadsån och Lillån i Lagan	29
Acksjön	29
Östersjön.....	30
Stumsjön	32
Årån i Lagan.....	33
Ljungsjön.....	33
Anderstorpåån i Nissan.....	35
Hagsjön.....	35
Hallasjön	36
Kroksjön.....	37
Sunnerbosjön	38
Töllstorpasjön	39
Valån och Källerydsån i Nissan	41
Trollsjöarna	41
Klosjön.....	43
Ängån i Nissan.....	45
Stora Sävsjön.....	45

Stora Iglasjön	46
Diskussion	48
Referenser	50
Bilaga 1.....	51

Sammanfattning

Inom kalkningsverksamheten bedrivs projekt för att återställa biologin i kalkade vatten. Under åren 1994 och 1995 återintroducerades därför mört i 19 sjöar i Lagans och Nissans vattensystem. Sedan dess har ytterligare utsättningar gjorts, dels i de sjöar där återintroduktionen 1994 och 1995 misslyckades och dels i andra sjöar där mörtens slagits ut till följd av försurning, men där vattenkemin bedömdes ha blivit tillfredsställande. Här gör vi en utvärdering av återintroduktionsförsöken och en analys av vilka parametrar som påverkar utfallet vid återintroduktionsförsök av mört.

Totalt analyseras 35 sjöar där försök att återintroducera mört utförts. Vilka sjöarna är och var de ligger framgår av Tabell 1 och Figur 1. Återintroduktionen får anses som lyckad i tolv av sjöarna (34%), det vill säga mörtens reproducerar sig åtminstone vissa år. I elva av sjöarna (31%) har mörtens överlevt men inte lyckats bilda reproducerande bestånd och i fyra av sjöarna (11%) har utsättningsmaterialet inte överlevt i sådan omfattning att de kunnat återfångas vid provfiske. Åtta av sjöarna (23%) har ännu inte provfiskats då återintroduktion skett de senaste åren.

Av de parametrar som undersöks i rapporten, vilka inkluderar vattenkemi, sjöparametrar samt fiskfaunans sammansättning, visade sig pH och abborrbeståndets struktur vara de faktorer som framförallt påverkar återintroduktionens framgång. Frekvensen av surstötter, det vill säga andelen mättillfällen med pH under 6, var högre i sjöar där återintroduktionsförsök misslyckats. Återintroduktion av mört har lyckats bättre i sjöar där abborren i genomsnitt är stor och där tätheterna av abborre inte är allt för höga. Andelen fiskätande abborre var generellt högre i de sjöar där mörtens återetablerade sig. Alternativt kan man tolka det som att höga tätheter av små, planktonätande abborre påverkar mörtens återetablering negativt. Dessa resultat tyder på att det inte är predation på utsättningsmörten som är problemet vid återintroduktioner utan snarare att mörttynglen utsätts för predation och födokonkurrens från mindre abborre.

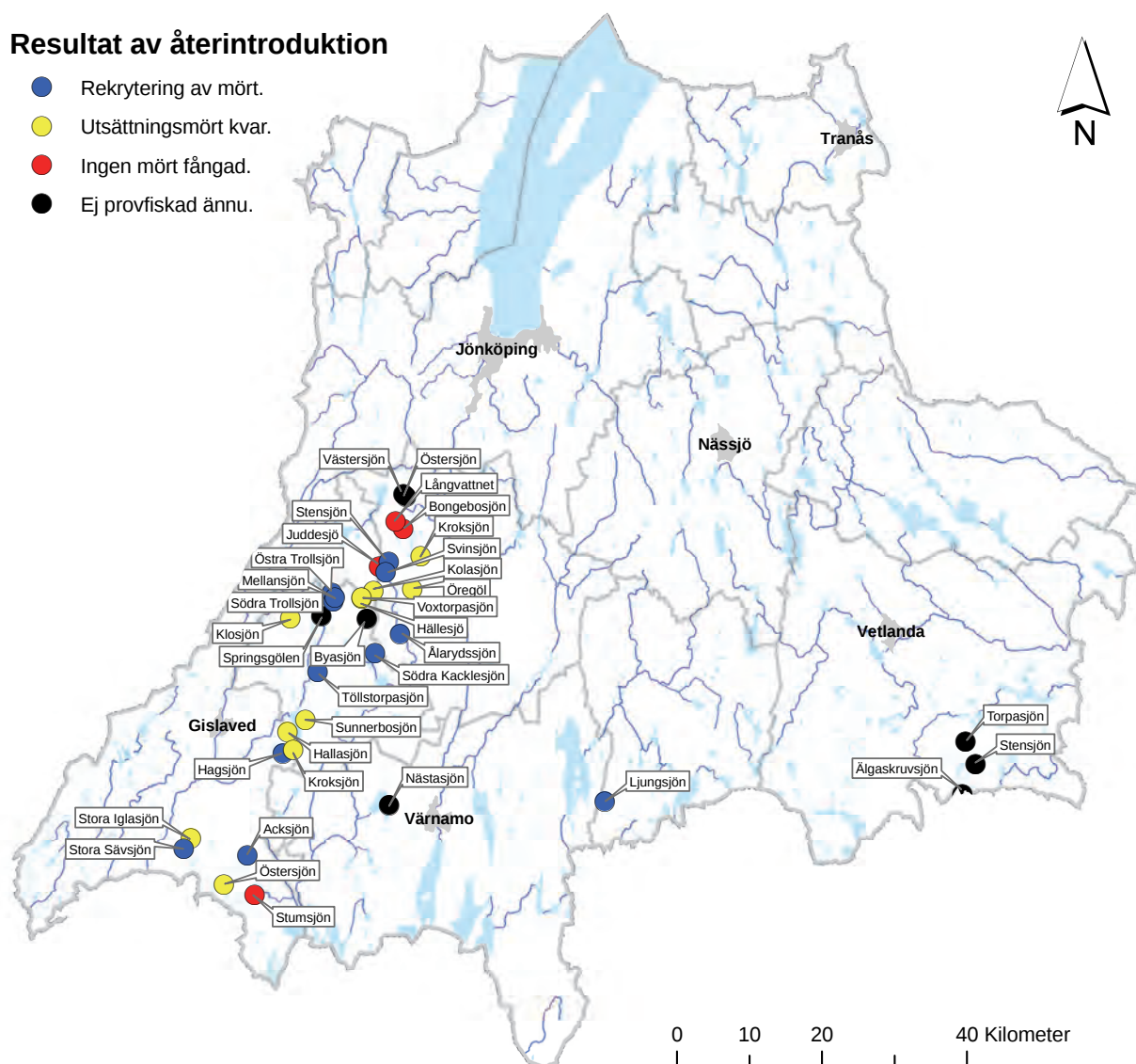
Sammanfattningsvis bör man, för att lyckas med återintroduktionen av mört, se till att vattenkemin i sjön är god, att abborrbeståndet domineras av stora individer och att andelen fiskätande abborre är hög. Som riktlinje rekommenderar vi att man sätter ut omkring 50 vuxna mörtar per hektar sjöyta. Utsättningsmörten bör hämtas från en sjö så närbelägen som möjligt i samma vattensystem och man bör undersöka om det är sjölekande eller vattendragslekande mört som ska planteras in.

Tabell 1. Resultatet av de mörtutsättningar som gjorts i Jönköpings län, redovisat per sjö. Rekrytering av mört innebär att reproduktion skett någon gång under de senaste tre åren. För koordinater och ytterligare uppgifter se bilaga 1.

Sjönamn	Kommun	Huvudavrinningsområde	Delavrinningsområde	Utsättningsår	Resultat
Acksjön	Gislaved	Lagan	Segerstadsån	1995, 2001	Rekrytering av mört.
Bongebosjön	Vaggeryd	Lagan	Österån	1994	Ingen mört fångad.
Byasjön	Gnosjö	Lagan	Storån	2008, 2009, 2010	Ej provfiskad ännu.
Hagsjön	Gislaved	Nissan	Anderstorpaån	2001	Rekrytering av mört.
Hallasjön	Gisla- ved/Gnosjö	Nissan	Anderstorpaån	1970, 1996	Utsättningsmört kvar.
Hällesjö	Gnosjö	Lagan	Västerån	1994	Utsättningsmört kvar.
Juddesjö	Vaggeryd	Lagan	Västerån	1994, 2001	Ingen mört fångad.
Klosjön	Gnosjö	Nissan	Källerydsån	2001	Utsättningsmört kvar.
Kolasjön	Gisla- ved/Gnosjö	Lagan	Västerån	1994, 2008, 2009, 2010	Utsättningsmört kvar.
Kroksjön	Vaggeryd	Lagan	Österån	1994, 2008, 2009, 2010	Utsättningsmört kvar. Ny utsättning gjord.
Kroksjön	Gnosjö	Nissan	Anderstorpaån	1995, 1996, 2002, 2004	Utsättningsmört kvar.
Ljungsjön	Sävsjö	Lagan	Årån	2000, 2002	Rekrytering av mört.
Långvattnet	Vaggeryd	Lagan	Österån	1994, 2002, 2009, 2010	Ingen mört fångad. Ny utsättning gjord.
Mellansjön	Gnosjö	Nissan	Valån	1994, 1996	Rekrytering av mört.
Nästasjön	Värnamo	Lagan	Storån	1988, 1991, 1992, 1995, 1996	Ej provfiskad ännu.
Springsgölen	Gnosjö	Nissan	Anderstorpaån	1990	Ej provfiskad ännu.
Stensjön	Vaggeryd	Lagan	Västerån	1994	Rekrytering av mört.
Stensjön	Vetlanda	Emån	Skärveteån	2009, 2010	Ej provfiskad ännu.
Stora Iglasjön	Gislaved	Nissan	Ängån	2003	Utsättningsmört kvar.
Stora Sävsjön	Gislaved	Nissan	Ängån	2004	Rekrytering av mört.
Stumsjön	Gislaved	Lagan	Lillån	2002	Ingen mört fångad.
Sunnerbosjön	Gnosjö	Nissan	Anderstorpaån	1995, 1996, 2002, 2003	Utsättningsmört kvar.
Svinsjön	Vaggeryd	Lagan	Västerån	1994, 2001	Rekrytering av mört.
Södra Kacklesjön	Gnosjö	Lagan	Marieholms- kanalen	2003, 2004	Rekrytering av mört.
Södra Trollsjön	Gnosjö	Nissan	Valån	1970, 1989, 1994	Rekrytering av mört.
Torpasjön	Vetlanda	Emån	Skärveteån	2010	Ej provfiskad ännu.
Töllstorpasjön	Gnosjö	Nissan	Anderstorpaån	1995, 1996, 1999, 2001, 2002, 2003	Rekrytering av mört.
Voxtorpasjön	Gnosjö	Lagan	Västerån	1994	Utsättningsmört kvar.
Västersjön	Vaggeryd	Lagan	Stödstorpaån	2009	Ej provfiskad ännu.
Ålarydssjön	Vaggeryd	Lagan	Västerån	1994	Rekrytering av mört.
Älgaskruvsjön	Vetlanda, Up- pvidinge	Emån	Virserumsån	2009, 2010	Ej provfiskad ännu.
Öregöl	Vaggeryd	Lagan	Österån	1994, 2002	Utsättningsmört kvar.
Östersjön	Gislaved	Lagan	Segerstadsån	1995, 2001, 2004	Utsättningsmört kvar.
Östersjön	Vaggeryd	Lagan	Stödstorpaån	2009	Ej provfiskad ännu.
Östra Trollsjön	Gnosjö	Nissan	Valån		Rekrytering av mört.

Resultat av återintroduktion

- Rekrytering av mört.
- Utsättningsmört kvar.
- Ingen mört fångad.
- Ej provfiskad ännu.



Figur 1. Resultatet av återintroduktionsförsök av mört i 35 sjöar i Jönköpings län. Syftet har varit att återställa den förurningsskadade fiskfaunan.

Inledning

Inom kalkningsverksamheten bedrivs projekt för att återställa biologin i kalkade vatten. Sedan 1994 har Länsstyrelsen och kommunerna i Jönköpings län återintroducerat mört i 35 sjöar (Tabell 1 och Figur 1), enligt Länsstyrelsens databaser. Under åren 1994 och 1995 gjordes mörtutsättningar i 19 sjöar i Lagans och Nissans vattensystem. Ungefär tre år senare provfiskades sjöarna och utvärderingen (Dahlberg och Bergquist 2000) visade att mört haft svårt att etablera nya bestånd i de berörda sjöarna. Mört hade endast börjat reproducera sig i fyra av sjöarna. I sju av sjöarna fångades endast individer som utgjorde utsättningsmaterialet och i åtta sjöar fångades ingen mört alls. Orsaken till det varierande resultatet bedömde man vara en kombination av otillfredsställande vattenkemi med surstötter mellan kalkningstillfällena och högt predationstryck från abborre och gädda.

Det har visat sig kunna ta lång tid för utslagna eller skadade mörtbestånd att återetablera sig efter en återintroduktion. De tre år, som förflöt mellan utsättningen och provfisketillfället i ovannämnda sjöar, kan alltså ha varit för kort tid för att kunna utvärdera om återintroduktionen lyckats eller ej. Sedan dess har ytterligare utsättningar gjorts, dels i de sjöar där återintroduktionen 1994 och 1995 misslyckades och dels i andra sjöar där mört slagits ut till följd av förorening, men där vattenkemin bedömdes ha blivit tillfredsställande. Därför är det nu hög tid att göra en ny utvärdering och en mer ingående analys av vilka parametrar som påverkar utfallet vid återintroduktionsförsök av mört. Utvärderingen har finansierats med medel avsatta för biologisk återställning i kalkade vatten.



Figur 2. Mört har återintroducerats i sjöar där arten slagits ut till följd av förorening.

Syfte

I den här rapporten redovisas resultatet av de återintroduktioner av mört som gjorts inom Jönköpings län. Rapporten avser endast sjöar där mört återintroducerats av kommuner eller Länsstyrelsen och behandlar inte vattenförekomster där arten återkoloniserat på egen hand eller har slagits ut och inte återintroducerats. Rapporten syftar även till att utvärdera vilka faktorer som kan ha betydelse för om en utsättning lyckats eller inte. En rad parametrar har testats som kan tänkas påverka återintroduktionens framgång:

- Vattenkemi
- Sjöparametrar
- Fiskfauna

Dessutom görs en fördjupad utvärdering av tio sjöar där återintroduktionen av mört varit lyckad, det vill säga reproduktion sker åtminstone vissa år, och tio sjöar där återintroduktionen inte lyckats. Därefter diskuteras vilka faktorer som kan ha påverkat resultatet och det ges förslag på vad man bör ta hänsyn till vid utsättning av mört.

Bakgrund

Vid försurning av sjöar och vattendrag förändras vattenkemin, vilket kan leda till att känsliga organismer slås ut och ekosystemen förändras. I flera sjöar och vattendrag har t.ex. mört, elritsa, öring, flodpärlmussla och flodkräfta försvunnit till följd av försurning. Fisk är högst i näringskedjan i dessa ekosystem och har därför en nyckelroll för strukturen och funktionen i ekosystemen. Känsligheten för försurning varierar mellan olika fiskarter. Mört hör till de arter som är särskilt försurningskänsliga. Redan när vattnets pH sjunker under 6 börjar mörten uppvisa reproduktionsstörningar. Om pH-värdet blir för lågt i rommen resulterar det i att den inte kläcks. Lågt pH leder till att halten av giftiga former av aluminium ökar, vilka sätter sig på fiskens gälar. Detta leder till försämrad kondition eller att fisken dör. Äldre individer kan dock finnas kvar i vattnet under många år och ofta krävs det att pH-värdet har varit under 6 i 10-15 år innan mörten helt försvinner.

Mörten är en av de vanligaste och mest spridda fiskarterna i Sverige. I Jönköpings län finns mörten i de flesta sjöar och vattendrag. Utslagning av mört kan bland annat leda till förändringar i plankton- och bottendjursamhället och en störd omsättning av näringsämnen. Det är därför viktigt både för ekosystemets funktion och den biologiska mångfalden att mörten återintroduceras i sjöar där den slagits ut. Mörten, som lever på djurplankton och botten-djur, rör upp näringsämnen i vattenmassan när den bökar i sedimentet efter föda. Näringsrecirkulationen sker därför snabbare när det finns ett mörtfiskbestånd i sjön än när det saknas. Fiskens betning på botten-djur och omrörning i sedimentet ökar vanligen också vattnets grumlighet. Ökad näringsrecirkulering och minskad närings sedimentation leder till ökad primärproduktion. Sjöar med bottendjursätande fiskarter som mört och braxen har därför ofta en högre produktion och en större fiskmängd.

Surt vatten kan vara orsakat av naturliga processer eller av människans aktiviteter. Den försurning som orsakas av människan kommer från utsläpp av svavel- och kväveföreningar från förbränning av fossila bränslen, sjöfart och vägtrafik. I syfte att förbättra vattenkvaliteten i de sjöar och vattendrag där försurningen är orsakad av människan kalkas flera sjöar

och våtmarksområden regelbundet. Försurning bedöms som det enskilt största miljöproblemet i Jönköpings län och här har kalkningsverksamheten pågått sedan slutet på 1970-talet (Lind m.fl. 2011). Behovet av kalkningsinsatser är stora i länet, särskilt i de södra och västra delarna av länet där kombinationen kalkfattig berggrund och stort nedfall av svavel- och kväveföreningar är som mest påtaglig. Målet med kalkning är att motverka försurningens negativa inverkan på det naturliga djur- och växtlivet i väntan på att vattenkvaliteten återhämtar sig.

Försurningsläget i sjöar och vattendrag har blivit bättre på senare år som följd av kraftigt minskade utsläpp och framgångsrik kalkningsverksamhet. En förbättrad vattenkemi har gjort att det finns goda förutsättningar för att återintroducera försurningskänsliga arter i flera sjöar där fisken har försvunnit och inte har möjlighet att naturligt återkolonisera vattenförekomsten. Tillstånd för återintroduktion av fisk söks från länsstyrelsen.

Metod

Utsättningsmörten har fångats på våren, strax före leken, med bottengarn eller storryssa. Fikens har förvarats i en stor tank med syresatt vatten fram till utsättningsstillfället. Därefter har mörten transporterats i en 2 kubikmeter stor tank, med syresatt vatten, till respektive sjö. I sjöar där flodkräfta förekommer har 1% salt tillsatts vattnet i tanken en halvtimme innan utsättning, för att förhindra spridning av kräftpest. Utsättningsmaterialet har kontrollerats så att inte andra arter än mört har satts ut. I samband med återintroduktionen har antalet utsatta mörtar räknats till närmaste hundratal och storleksfördelningen har noterats.

Information om mörtutsättningar har sammanställts från data i den nationella databasen för åtgärder i vatten (<http://olga.lst.se/atgvatten>) samt Länsstyrelsen i Jönköpings utsättningsregister. Uppföljning av resultaten har skett genom nätprovfiske och data har hämtats från Länsstyrelsen i Jönköpings nätprovfiskedatabas samt de nätprovfiskeutvärderingar och fältrapporter som tagits fram för åren 1993-2011.

Statistisk analys

För att undersöka vilka faktorer som påverkar om återintroduktionsförsök av mört lyckas eller inte jämfördes olika mätbara parametrar med utsättningsframgång i några utvalda sjöar. Utsättningen bedömdes ha varit lyckad då man vid provfisket kunde bekräfta att mört reproducerat sig åtminstone någon gång under de senaste tre åren. Totalt jämfördes 13 lyckade utsättningar med 22 misslyckade. Data analyserades med så kallade t-test i statistikprogrammet SPSS. Testet genererar ett p-värde, vilket anger sannolikheten att grupperna skiljer sig åt. Är p-värdet mindre än 0,05 finns det mindre än 5 % chans att skillnaden beror på slumpen och resultatet anses vara signifikant. Medelvärden anges här plus/minus standardavvikelse, som är ett mått på hur stor spridning kring medelvärdet data uppvisar. Följande parametrar jämfördes för sjöar där återintroduktion av mört varit lyckad och sjöar där mörten inte lyckats bilda reproducerande bestånd.

Vattenkemi

De vattenkemiska parametrar som analyserades statistiskt innefattar genomsnittligt pH, frekvensen av mättillfällen då pH var under 6, samt genomsnittlig alkalinitet och färgtal. Dessa värden togs fram för samtliga återintroduktionsförsök, från året då utsättning av mört ägde rum och sex år framåt. Då en ny mörtutsättning genomfördes inom sex år från föregående utsättningsstillfälle avbröts den föregående tidsserien och en ny beräknades. Även aluminium är en intressant parameter att analysera, men då data endast fanns från ett fåtal sjöar gick inte detta att testa statistiskt.

Sjöparametrar

Medeldjup, sjöyta, volym samt omsättningsstid jämfördes mellan sjöar där återintroduktion av mört varit lyckad och sjöar där utsättningarna inte lyckats. Även flikighet analyserades, vilket är ett mått på förhållandet mellan strandlinje och sjöyta. Medeldjup och flikighet ana-

lyserades eftersom dessa kan ge en relativ bild av andelen grundområden i sjön, vilket kan ha betydelse för tillgången på reproduktions- och uppväxtområden för mört. För att undersöka om sjöns storlek har betydelse för återintroduktion av mört analyserades sjöarnas yta samt volym. Omsättningstid analyserades också, eftersom den kan påverka kalkningens effekt och därmed sjöns känslighet för surstötter.

Fiskfauna

Antal utsättningsmörter per hektar: Antalet introducerade mörtar dividerades med sjöns yta. Visade något provfiske som inträffade mellan utsättningen och eventuella förstärkningsutsättningar att mört reproducerade sig åtminstone någon gång under de tre senaste åren klassades utsättningen som lyckad. En ny ”period” beräknades varje gång en ny återintroduktion/förstärkningsutsättning genomfördes. Då mört hade satts ut under flera år utan provfiske emellan så adderades utsättningsarna innan antal per hektar räknades ut.

Antalet utsättningstillfällen: Totala antalet utsättningstillfällen noterades för varje sjö och analyserades för att se om det fanns någon skillnad i antal utsättningar mellan sjöar där återintroduktion varit lyckad med sjöar där det ännu inte lyckats.

Storlek på abborre: Medellängd och medelvikt beräknades vid det provfiske som föregick utsättningen. Om utsättningen bedömdes som lyckad eller ej avgjordes av de provfisken som utfördes efter utsättningen, men före eventuell förstärkningsutsättning.

F/A för abborre: För abborre beräknades antal per nät och vikt per nät vid det provfiske som föregick utsättningen. Om utsättningen bedömdes som lyckad eller ej avgjordes av de provfisken som utfördes efter utsättningen, men före eventuell förstärkningsutsättning.

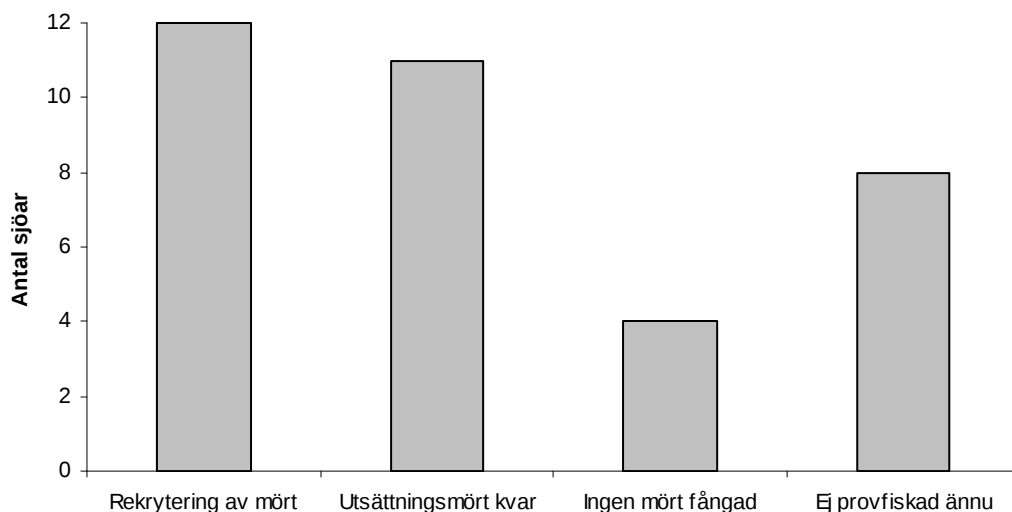
F/A för fiskätande abborre: Abborren övergår normalt till fiskdiet då den är mellan 120-180 mm (Holmgren m.fl. 2007), ofta används därför en snittlängd på 150 mm för beräkningar av andelen fiskätande abborre i populationen. Här beräknades andelen abborrar per nät (antal och vikt) som översteg 150 mm vid det provfiske som föregick en utsättning. Om utsättningen bedömdes som lyckad eller ej avgjordes av de provfisken som utfördes efter utsättningen, men före eventuell förstärkningsutsättning.

Närvaro av mört: Vid flera utsättningar överlevde utsättningsmörten, men lyckades inte bilda reproducerande bestånd. För att undersöka om närvaron av mört påverkade utfallet av en förstärkningsutsättning analyserades utfallet vid dessa tillfällen.

Resultat

Länsstyrelsen och kommunerna i Jönköpings län har totalt registrerat att återintroduktionsförsök av mört utförts i 35 sjöar i länet (Tabell 1, Figur 1 och Bilaga 1). Återintroduktionen får anses som lyckad i tolv av sjöarna (34%), det vill säga mörtens reproducerar sig åtminstone vissa år. I elva av sjöarna (31%) har mörtens överlevt men inte lyckats bilda reproducerande bestånd och i fyra av sjöarna (11%) har utsättningsmaterialet inte överlevt i sådan omfattning att de kunnat återfångas vid provfiske. Åtta av sjöarna (23%) har ännu inte provfiskats då återintroduktion skett de senaste åren (Figur 3).

I majoriteten av fallen (69 %) där reproduktion noterats kunde föryngring hos mört konstateras redan vid det första provfisket som följde utsättningen, det vill säga mellan två till fyra år efter utsättningen. I övriga fall konstaterades reproduktion vid andra provfisketillfället, det vill säga fem eller sex år efter återintroduktionen



Figur 3. Resultatet av återintroduktion av mört i 35 sjöar inom Jönköpings län. Rekrytering av mört innebär att reproduktion skett någon gång under de senaste tre åren.

Statistisk analys

Vattenkemi

I snitt låg pH runt 6,8 både i sjöar där återintroduktion av mört lyckats och i sjöar där det inte lyckats. Däremot uppmättes pH-värden under 6 oftare i sjöar där mörtens inte lyckats bilda reproducerande bestånd. I dessa sjöar var 4 (± 6) % av mätvärdena under 6 och i sjöar där mörtutsättningarna lyckats låg 1 (± 3) % av mätvärdena under 6. Denna skillnad mellan sjöarna var på gränsen till signifikant ($p = 0,06$). Det fanns stor variation, speciellt bland de

sjöar där återintroduktion inte lyckats där frekvensen av pH-värden under 6 varierade mellan 0 % och 19 %. Alkalinitet skilde sig inte mellan sjöarna ($p = 0,50$), inte heller färgtal ($p = 0,98$) som i snitt visade på starkt färgat vatten eftersom de flesta sjöar är humösa skogs-sjöar.

Sjöparametrar

Medeldjup, sjöyta och volym skilde sig inte åt mellan sjöar där återintroduktion av mört varit lyckad och sjöar där utsättningar inte lyckats (medeldjup: $p = 0,74$; sjöyta: $p = 0,39$; volym: $p = 0,70$). Medeldjupet låg i snitt på $3,8 (\pm 1,1)$ meter i sjöar där utsättningar lyckats och $3,2 (\pm 1,1)$ meter i sjöar där utsättningar inte lyckats. Sjöyta varierade mycket inom de båda grupperna, mellan 5 och 47 hektar. I sjöar där återintroduktion lyckats var sjöytan i snitt $24 (\pm 12)$ hektar och i sjöar där det inte lyckats var sjöytan i snitt $20 (\pm 10)$ hektar. Även sjöarnas volym varierade mycket. I genomsnitt var volymen $940\,000 (\pm 650\,000)$ m³ i sjöar med lyckad återintroduktion och $640\,000 (\pm 390\,000)$ m³ i sjöar med misslyckad återintroduktion av mört.

Inte heller omsättningstid skilde sig åt mellan de båda grupperna ($p = 0,42$). Omsättningstiden låg i snitt på $0,58 (\pm 0,51)$ år i sjöar där utsättningar av mört lyckats och $0,67 (\pm 0,52)$ år i sjöar där utsättningar inte lyckats. Flikighetstal fanns endast noterat för 13 av sjöarna och skilde sig inte åt mellan de båda grupperna ($p = 0,40$).

Fiskfauna

Antal mörtar per hektar: Antalet utsättningsmörtar varierade mellan 25 stycken (Stora Iglasjön) och 204 stycken (Hallasjön) per hektar. Det fanns ingen signifikant skillnad vad gäller antalet introducerade mörtar per hektar sjöyta mellan lyckade och misslyckade utsättningar (t-test, $p = 0,41$). Medelantalet mörtar per hektar var $89 (\pm 54)$ för utsättningar som lyckats och $76 (\pm 48)$ för utsättningar som misslyckats. Av samtliga utsättningar var 53 % i storleksordningen 25-50 mörtar per hektar, övriga utsättningar var större. Då endast en av utsättningar var mindre än 40 individer per hektar är det svårt att dra slutsatser om utfallet av små utsättningar. Andelen utsättningar som var större än 50 individer per hektar skilde sig inte åt mellan de som lyckats och de som inte lyckats.

Antalet utsättningstillfällen: Mört hade satts ut mellan ett och sex tillfällen i de analyserade sjöarna. Det fanns ingen signifikant skillnad mellan antalet utsättningar och framgången för utsättningarna ($p = 0,65$). Antalet utsättningstillfällen var aldrig fler än två i de sjöar där återintroduktion lyckats, förutom i Töllstorpsjön. Där gjordes ovanligt många små utsättningar (sex stycken) innan återintroduktionen lyckades. Medelantalet utsättningar var $1,8 (\pm 1,4)$ i de sjöar där återintroduktionen lyckats och $2,0 (\pm 1,2)$ i de sjöar där de misslyckats.

Storlek på abborre: I de sjöar där återintroduktion av mört lyckats bra var medelstorleken hos abborre större än i de sjöar där återintroduktion inte lyckats (medellängd: $p = 0,04$; medelvikt: $p = 0,03$). Medellängden hos abborre i de sjöar där återintroduktion av mört varit lyckad var $159 (\pm 17)$ mm och i sjöar där det misslyckats $142 (\pm 29)$ mm. Medelvikten hos abborre var $62 (\pm 14)$ gram i sjöar där mörtutsättningar lyckats och $46 (\pm 29)$ gram i sjöar de misslyckats.

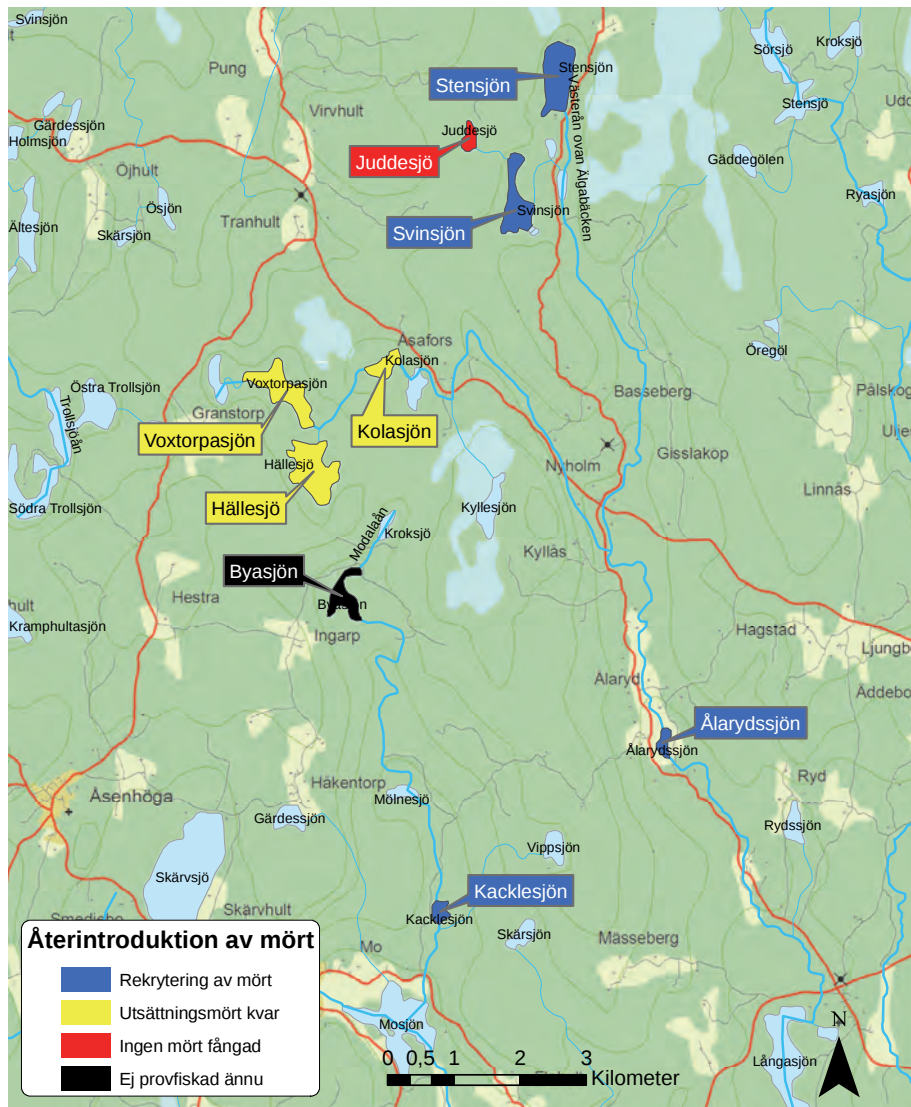
Tätheten av abborre: Antalet abborrar per nät vid provfisketillfället som föregick en mörtutsättning tenderade att vara lägre i sjöar där återintroduktion av mört lyckats ($11,5 \pm 6,1$ individer/nät) än i sjöar de misslyckats ($16,1 \pm 8,1$ individer/nät), skillnaden var dock inte signifikant ($p = 0,08$). Vikten per nät hade ingen betydelse för återintroduktionens utfall ($p = 0,92$) och låg i snitt på 700 ± 403 gram/nät i sjöar med lyckad återintroduktion och 685 ± 429 gram/nät i sjöar där återintroduktion av mört misslyckats.

Andelen fiskätande abborre: Andelen fiskätande abborre var viktmässigt högre i de sjöar där återintroduktion av mört lyckats jämfört med sjöar de inte lyckats ($p = 0,04$). Antalet fiskätare i abborrpopulationen tycktes också spela roll, men skillnaden var inte signifikant ($p = 0,09$). I sjöar där återintroduktion av mört gått bra utgjorde fiskätande abborre $83 (\pm 12)$ % av totalvikten abborre och $57 (\pm 22)$ % av antalet. I sjöar där återintroduktion av mört misslyckats utgjorde fiskätande abborre i genomsnitt $71 (\pm 17)$ % av totalvikten abborre och $42 (\pm 25)$ % av antalet.

Närvaro av mört: Att mört överlevt från en föregående utsättning tycktes inte påverka utfallet av en förstärkningsutsättning, dock var stickprovet mycket litet. Vid tre tillfällen lyckades återintroduktionen efter att förstärkningsutsättning gjorts, och vid två tillfällen lyckades man inte. Vid ett av dessa tillfällen fann man återigen utsättningsmört vid provfisket, men ingen förnygring kunde konstateras.

Fördjupad utvärdering av 20 sjöar

Västerån och Marieholmskanalen i Lagan



JUDESJÖ

Juddesjö är en humös, oligotrof skogssjö med låg fiskproduktion och litet siktdjup. Sjön är belägen uppströms Svinsjön i Västeråns delavrinningsområde i Vaggeryds kommun. Sjöytan är 7 hektar och maxdjupet strax över 4 meter. Innan kalkning påbörjades i Västeråns delavrinningsområde 1983 var området starkt försurat. Försurningen medförde att mört slogs ut i samtliga sjöar uppströms Rydssjön. Kalkningen påbörjades 1989 i Juddesjö och vattenkvaliteten har sedan dess varit tillfredsställande. Inga uppgifter om mörtförekomst finns från sjön varför det inte är helt säkert att sjön hyst mört. Med tanke på övriga uppgifter om artens utbredning i området förefaller det dock mycket troligt att mört tidigare funnits i sjön men försvunnit till följd av försurningen.

Juddesjö provfiskades första gången 1993 och då fångades endast abborre och gädda. Andelen fiskätande abborre var hög (75 % av biomassan), men medelstorleken hos de fångade individerna var mycket liten (medellängd 107 mm, medelvikt 28 gram). Man återintroducerades 400 mörtar (57 individer per hektar) från Bolmen i slutet av april 1994. Då sjön provfiskades 1997 fångades endast abborre. Abborrens rekrytering såg god ut och det fanns en förhållandevis stor andel årsyngel i fångsten. Vid provfisket 2000 hade längdfördelningen hos abborre förändrats radikalt och beståndet började likna så kallade tusenbröder, där övervägande delen av individerna är likstora med låg medelvikt. Ett nytt försök att återintroducera mört gjordes 2001, då 500 mörtar sattes ut i sjön (71 individer per hektar). Vid provfiskena 2004, 2007 och 2010 har dock endast abborre och gädda fångats.

Mört har inte observerats vid provfiske sedan utsättningarna ägde rum. Det är svårt att uttala sig om försurning kan ha varit ett problem, då vattenkemiprovtagningen varit sporadisk sedan mört återintroducerades till sjön 1994. Däremot har pH varit tillfredsställande i Svin-sjön, som ligger nedströms, sedan början på 1990-talet. Troligtvis har abborrbeståndets sammansättning påverkat utfallet av återintroduktionsförsöken. Medelvikt och medellängd hos abborre var betydligt lägre i Juddesjö jämfört med samtliga sjöar där återintroduktion av mört lyckats vid de provfisken som föregick utsättningarna.

Tabell 2. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Juddesjö.

År	Beskrivning
1993	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda. Ingen reproduktionsstörning hos abborre.
1994	Återintroduktion mört (400 st).
1997	Nätprovfiske: Fångades endast abborre.
2000	Nätprovfiske: Fångades abborre (tusenbröder) och gädda.
2001	Återintroduktion mört (500 st).
2004	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda.
2007	Nätprovfiske: Fångades endast abborre.
2010	Nätprovfiske: Fångades endast abborre.

STENSJÖN

Stensjön i Vaggeryds kommun är belägen överst i Västeråns delavrinningsområde. Stensjön är en humös skogssjö med låg fiskproduktion. Sjöns yta är 41 hektar och maxdjupet är knappt 12 meter. Stensjön var före kalkningen påbörjades 1983 sedan länge kraftigt försurad med pH-värden under 5 och obefintlig buffertförmåga. Vattenkemin har varit tillfredsställande med undantag av de surstötter som uppmättes 2004 och 2005. Tidigare fanns det mört i Stensjön och elritsa i Västeråns nedströms sjön, men dessa slogs ut av försurningen i slutet på 1950-talet. Då fanns endast 250-300 mm stora mörtar kvar. De som fiskade i Stensjön blev då osäkra på om det verkligen var mört. Något år fångades en vitfisk med rom i slutet på sommaren vilket tolkades som att det verkligen rörde sig om en ny art. Man trodde då att det var id. Den mest troliga förklaringen är att mörtbeståndet i slutet av 1950-talet endast utgjordes av riktigt stora individer som i det allt surare vattnet till slut inte lyckades släppa rommen vid leken. Detta fenomen har observerats i fler andra kraftigt försurade sjöar.

Då sjön provfiskades första gången 1993 fångades abborre och gädda. Endast ett fåtal abborrar under 100 mm fångades och medelstorleken var stor (medellängd 162 mm, medelvikt 55 gram). Majoriteten av de fångade abborrarna hade övergått till fiskdiet (78 % av totalvikten). I syfte att återställa sjöns fiskfauna gjordes en återintroduktion av mört med 2000 individer (47 stycken per hektar) från Bolmen i slutet av april 1994. Vid provfisket 1997 fångades 69 mörtar (4,3 per nät), samtliga över 155 mm. Ingen reproduktion tycktes ha skett. Abborrbeståndet såg likartat ut och dominerades alltså av stora individer. Då sjön provfiskades 2000 sattes hälften så många nät och det fångades 38 mörtar (4,8 per nät). Medellängden var cirka 180 mm, men det fångades även små mörtar som var två och tre år gamla. Man observerade även årsyngel under provfisket som troligtvis var för små för att fångas. Däremot saknades fyra-, fem- och sexårig mört. Provfisket 2003 tydde också på att reproduktion skett åtminstone vissa år. Inga årsyngel eller 2-somriga mörtar fångades, men i övrigt saknades endast 7-årig mört.

Vattenkemiprovtagningen registrerade surstötter 2004 och 2005. När sjön provfiskades 2006 uppvisade mörten reproduktionsstörningar och den minsta individen var 135 mm. Antalet mörtar per nät var nästan hälften så många jämfört med tidigare. Abborrbeståndet såg däremot ut att vara välmående. De följande åren tycktes vattenkemin förbättras och vid provfisket 2009 fångades 58 mörtar (7,3 per nät) mellan 55-235 mm. Föryngringen såg inte ut att vara speciellt stark, men lyckas åtminstone vissa år.

Att döma av det senaste provfiskeresultatet verkar mörten ha etablerat sig och bildat reproducerande bestånd i Stensjön. Abborrbeståndet har uppvisat karaktärer som i den statistiska analysen visat sig vara gynnsamma för återintroduktionen av mört. Däremot visade vattenkemiprovtagningen att surstötter fortfarande förekom efter mörtens introduktion, vilket tycks ha påverkat beståndets reproduktiva framgång mellan åren.

Tabell 3. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Stensjön.

År	Beskrivning
1993	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda.
1994	Återintroduktion mört (2000 st).
1997	Nätprovfiske: Mört fångad, samtliga större än 155 mm.
2000	Nätprovfiske: Årsyngel av mört observerades och 2- och 3-somrig mört fanns i fångsten. Dock saknades 4-, 5- och 6-årig mört.
2003	Nätprovfiske: Mörten reproducerar sig åtminstone vissa år, yngsta individen 3-somrig.
2006	Nätprovfiske: Reproduktionsstörning hos mört, minsta individen 135 mm.
2009	Nätprovfiske: Mörten reproducerar sig.

SVINSJÖN

Svinsjön är en humös, oligotrof skogssjö belägen i översta delarna av Västeråns delavrinningsområde i Vaggeryds kommun. Sjöns areal uppgår till 29 hektar och maxdjupet är strax under 11 meter. Svinsjön har tidigare varit kraftig försurad med pH-värden runt 4 och utan alkalinitet. Detta ledde till att mörtbeståndet i sjön slogs ut. Enligt markägare fanns det på 1940-talet mycket gott om mört i Svinsjön. Antalet mörtar minskade sedan successivt för att helt försvinna i slutet på 1960-talet. Svinsjön började kalkas 1983, men kalkningen började först få effekt efter att de närliggande våtmarkerna kalkades 1987. Sedan början på 90-

talet har vattenkemin varit tillfredställande med undantag av det låga pH-värde som uppmättes 2011.

Länsstyrelsen i Jönköpings län har regelbundet provfiskat Svinsjön sedan 1993. Då fångades endast abborre och gädda. Föryngringen av abborrbeståndet verkade fungera och populationen dominerades av individer som potentiellt övergått till fiskdiet (89 % av biomassan). Medellängden var 173 mm och medelvikten 79 gram. I syfte att återställa sjöns skadade fiskbestånd gjordes ett försök att återintroducera mört i slutet av april 1994, då 1400 mörtar (48 stycken per hektar) från Bolmen sattes ut i Svinsjön. Trots god vattenkemi och ett abborrbestånd som torde vara gynnsamt för återintroduktion av mört, fångades endast abborre och gädda vid provfisket 1997.

Sjön provfiskades på nytt 2000 och då fångades fyra mörtar (215-240 mm), vilka sannolikt utgjordes av utsättningsmaterialet. Antalet abborrar per nät var högt och biomassan per nät var den högsta som uppmätts i de sjöar som ingick i analysen. Medelstorleken hos abborre såg liknande ut jämfört med provfisket 1993 och andelen fiskätande abborre var lika hög. 2001 gjordes ett nytt försök att återintroducera mört, man satte då ut 1500 individer (52 stycken per hektar). Då sjön provfiskades 2005 kunde reproduktion konstateras eftersom det fanns 3-somrig mört i fångsten. Vid provfisket 2007 fångades återigen 3-somrig mört, men 4-somriga individer saknades. Reproduktion kunde även verifieras vid provfisket 2010, men åter igen saknades vissa åldersklasser.

Mörten får anses vara återetablerad i Svinsjön. God vattenkemi och ett abborrbestånd som dominerades av storvuxna, fiskätande individer bidrog till den lyckade återintroduktionen. Däremot misslyckades det första återintroduktionsförsöket, trots att vattekemiprovtagningen visade på tillfredsställande vattenkvaliteten sedan början på 1990-talet. Fram tills 2006 togs dock inte vattenprover endast under högflöden, varför sannolikheten att man missat surstötter mellan provtagningarna då var större. Fisksamhällenas sammansättning tycktes vid en första anblick vara snarlika vid de båda utsättningsstillfällena. Det fanns dock färre abborrar i storleksklassen 60-110 mm år 2000 jämfört med 1993, vilka troligtvis är de individer som skulle komma att predera på mörttyngel de följande åren. Dessa storleksklasser var något starkare 1993, vilket skulle kunna vara en förklaring till att mörtens reproduktion misslyckats. Föryngringen hos abborre var däremot stark vid samtliga provfiske, varför födokonkurrensen borde varit snarlik.

Nedströms Svinsjön ligger Lomsjön, där mörten också slagits ut till följd av förorening. Man bedömde att mörten efterhand skulle kunna sprida sig från Svinsjön och Stensjön till Lomsjön. Då Lomsjön provfiskades 1997 fångades 38 mörtar med en minsta längd på 190 mm. Vid provfisket 2000 fångades 30 mörtar med en medellängd av 200 mm och de tre minsta individerna inom intervallet 45-55 mm. Flera åldersgrupper saknades dock (inga 3-, 4-, 6-, 7- och 8-åriga mörtar fångades). Provfiskereultatet från Lomsjön tyder på att även den första utsättningen i uppströms liggande Svinsjön kan ha gett resultat nedströms.

Tabell 4. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Svinsjön.

År	Beskrivning
1993	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda.
1994	Återintroduktion mört (1400 st).
1997	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda.
2000	Nätprovfiske: Fyra mörtar fångade från utsättningsmaterialet (215-240 mm).
2001	Förstärkningsutsättning mört (1500 st).
2005	Nätprovfiske: Yngsta mörten 3-somrig. Men 4-somrig mört saknades.
2007	Nätprovfiske: Yngsta mörten 3-somrig. 1-, 2-, 4- och 7-somrig mört saknades
2010	Nätprovfiske: Årsyngel samt ytterligare någon åldersklass av mört saknades i fångsten.

ÅLARYDSSJÖN

Ålarydssjön är en humös, oligotrof skogssjö som ligger långt ner i Västeråns delavrinningsområde, i Vaggeryds kommun. Sjön är egentligen en utvidgning av Västeråns huvudfåra och är därför liten (5 hektar), flikig och grund med ett maxdjup på cirka 5 meter. Omgivningen utgörs av skogs-, myr- och odlingsmark vilket gör vattnet i sjön starkt brunfärgat av humusämnen. Den teoretiska omsättningstiden är mycket kort. Ålarydssjön har sannolikt varit kraftigt försurningspåverkad under lång tid. Det har troligtvis funnits mört i sjön samt elritsa i Västerån upp- och nedströms sjön, som slagits ut på grund av försurning. Ålarydssjön sjökalkas inte men påverkas av uppströms kalkningar i flera sjöar och våtmarker. Data från Västerån nedströms sjön speglar förmodligen den vattenkemiska situationen i Ålarydssjön. pH och alkalinitet har varit tillfredsställande för Västerån sedan början av 1990-talet.

Ålarydssjön provfiskades första gången 1993 och då fångades abborre och gädda. Det saknades års- och fjolårsungar av abborre i fångsten, vilket eventuellt kan ha varit en följd av kvarstående försurningspåverkan. Medellängden hos abborre var 169 mm och medelvikten 64 gram. Fiskätande individer utgjorde 81 % av totalvikten.

Återintroduktion av mört genomfördes under våren 1994. Man satte ut 1000 individer (200 stycken per hektar) som fångats i Bolmen. Då sjön provfiskades 1997 fångades endast abborre (26 stycken). Beståndet uppvisade reproduktionsstörning och den minsta individen var 140 mm. Trots det dystra provfiskeresultatet 1997 fångades därefter mört vid provfisket år 2000 och reproduktion kunde konstateras. Årsyngel och fjolårsyngel saknades, i övrigt fanns tre- till sju-somrig mört i fångsten, vilket visar att reproduktion skett varje år mellan 1994 och 1998. Det är inte säkert att mörten reproducerat sig i Ålarydssjön utan kan ha spridit sig ned- eller uppströms i systemet och lekt på andra områden. Detta skulle i så fall kunna förklara varför fångsten av mört uteblev vid provfisket 1997. Abborrbeståndet var svagt år 2000 och den minsta individen var 120 mm, vilket indikerar reproduktionssvårigheter. Detta kan bero på tillfälliga surstötter eller att mörtens återkolonisation påverkats yngre abborre genom ökad födokonkurrens.

Sjön har sedan dess provfiskats 2003, 2006 och 2009. Abborrbeståndet har varit svagt vid samtliga provfisken och uppvisat rekryteringsproblem. Mörten tycks ha lyckats bättre med reproduktionen och får nu anses vara återetablerad i sjön. En kombination av god vatten-

kemi och ett svagt abborrbestånd som dominerades av fiskätande individer har gjort att mörten lyckats bilda reproducerande bestånd i Ålarydssjön.

Tabell 5. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Ålarydssjön.

År	Beskrivning
1993	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda. Saknades års- och fjolårsungar av abborre.
1994	Återintroduktion mört (1000 st).
1997	Nätprovfiske: Fångades endast abborre.
2000	Nätprovfiske: Mörtén reproducerar sig åtminstone vissa år, yngsta individen 3-somrig. Inga äldre åldersklasser saknades.
2003	Nätprovfiske: Mörtén reproducerar sig åtminstone vissa år, minsta individen 85 mm, övriga över 130 mm. Endast 7 abborrar fångades, minsta individen 170 mm!
2006	Nätprovfiske: Mörtén reproducerar sig åtminstone vissa år. Abborrbeståndet svagt.
2009	Nätprovfiske: Mörtén reproducerar sig åtminstone vissa år, minsta individen 60 mm.

SÖDRA KACKLESJÖN

Södra Kacklesjön är en humös, oligotrof skogssjö belägen i Gislaveds kommun, 2 km nordost om Marieholm. Sjön har en yta på 9 hektar och ett maxdjup på 7 meter. Ingen vattenprovtagning har skett i sjön. Utifrån vattenkemiska uppgifter från övriga delar av avrinningsområdet kan man dock sluta sig till att sjön varit starkt försurad.

Tidigare har det med all sannolikhet funnits mört i Kacklesjön samt elritsa i Modalaån uppströms och nedströms sjön. Dessa arter har förmodligen slagits ut av försurningen ungefär samtidigt som i uppströms belägna Byasjön, det vill säga i början på 1970-talet.

Då sjön provfiskades första gången, 1993, uppvisade abborrbeståndet reproduktionsstörningar till följd av försurningspåverkan. Man bedömde att vattenkvaliteten behövde förbättras innan mört återintroducerades. Sjön provfiskades därefter 1998 och då fångades endast abborre. Fångsten per ansträngning var mycket låg och samtliga individer var över 160 mm. Medellängden var 191 mm och medelvikten 75 gram. Fiskbeståndet i Södra Kacklesjön var då mycket allvarligt påverkat av försurning.

Vattenkemin har sedan dess förbättrats och under 2000-talet har pH varit tillfredsställande i området. Mört återintroducerades 2003 (67 individer per hektar), följt av en förstärkningsutsättning 2004 (78 individer per hektar). Vid provfisket 2006 fångades 3-somrig mört, vilket tyder på att mörtén reproducerat sig åtminstone vissa år. Abborrbeståndet uppvisade fortfarande mycket svag reproduktion, men årsyngel fanns i fångsten. Vid provfisket 2009 saknades årsyngel samt 4-somrig mört i fångsten, men rekryteringen såg i övrigt ut att ha varit lyckad. Mörtén får därmed anses ha återetablerat sig i Södra Kacklesjön. Abborrbeståndet tycktes också ha återhämtat sig från försurningsskador och betydligt fler åldersklasser fanns i fångsten 2009 jämfört med föregående provfisken.

Att vänta tills vattenkemin förbättrats var troligtvis avgörande för att återintroduktionen skulle lyckas. Att abborrbeståndet uppvisade kraftig reproduktionsstörning under 1990-talet tyder på att återintroduktion av mört troligtvis inte hade lyckats om den skett tidigare. Det svaga abborrbeståndet underlättade sedan mörtens återetablering i sjön.

LÅNGVATTNET

Långvattnet är en långsmal sjö, belägen 3 km söder om Bondstorp i Vaggeryds kommun. Sjön ingår i Lagans vattensystem och ligger högst upp i Österåns delavrinningsområde. Långvattnet är en starkt humös, oligotrof skogssjö med en areal på 30 hektar och ett maxdjup på cirka 13 meter. Omgivningen domineras av tallskog med inslag av sankmark och stränderna är organogena och sandiga. Nedströms i Österån förekommer flera definitiva vandringshinder. Långvattnet var tidigare kraftigt försurad och sjöns botten var täckt av vitmossa. Buffertförmågan var obefintlig och pH-värdet låg mellan 4 och 5. Sjön började kalkas 1983, men inte förrän närliggande våtmarker kalkades 1987 förbättrades vattenkvaliteten. Sjöns fisksamhälle var då kraftigt försurningsskadat och mörten hade varit försvunnen sedan början på 60-talet. Vattenkemin har varit tillfredställande sedan början på 90-talet med undantag för en svag surstöt hösten 2002.

Sjön provfiskades första gången 1993. Provfisket var en förundersökning inom projektet biologisk återställning i kalkade vatten, där återintroduktion av mört ingick som ett led att återställa försurningsskadade vatten. Vid provfisket fångades enbart abborre och gädda. Abborren uppvisade ingen reproduktionsstörning, men fångsten per ansträngning var fåtalig. Fiskätande abborre utgjorde 72 % av totalvikten för abborre, medellängden var 137 mm och medelvikten 54 gram.

Man gjorde ett försök att återintroducera mört i Långvattnet 1994 genom att sätta ut 1600 individer (53 stycken per hektar), men vid provfisket 1997 fångades återigen bara abborre och gädda. Vid provfisket 2000 fångades två mörtar, vilka båda utgjordes av utsättningsmaterialet (255 mm och 270 mm). Dessutom fångades abborre och gädda. Antalet abborrar per nät var betydligt fler än vid tidigare provfiske (14 stycken per nät) och medellängden samt medelvikten var lägre (105 mm och 24 gram). Andelen abborre som övergått till fiskdiet utgjorde 68 % av biomassan.

En förstärkningsutsättning gjordes 2002 då 1500 vuxna individer sattes ut (50 stycken per hektar). När sjön provfiskades 2005 och 2008 fångades dock ingen mört. Däremot visade abborrbeståndet på god rekrytering. Ett nytt försök för att återintroducera arten till sjön gjordes 2009 följt av en förstärkningsutsättning 2010. Förutsättningarna borde vara goda för att återintroduktionen ska lyckas den här gången. Abborrbeståndet domineras av storvuxna individer (medellängd 148 mm, medelvikt 57 gram) och en stor andel hade övergått till fiskdiet (80 % av biomassan).

Ingen av utsättningarna har lett till etablering av mört i Långvattnet, men man fångade däremot mört i den nedströms belägna sjön Rödvattnet vid provfisket 2008. Mörten konstaterades försvunnen från Rödvattnet 1999, men kan alltså via spridning från utsättningar i Långvattnet ha återetablerat sig i sjön. Det finns inga provfiskeuppgifter från Rödvattnet före 2008 varför en bedömning av abborrpopulationens utseende före utsättningen inte är möjlig. Därför är det svårt att bedöma vilka förutsättningar som skilde Långvattnet från Rödvattnet. Anledningen till att den första utsättningen i Långvattnet misslyckades är svår att förklara. Vattenkemin var åtminstone vid mätillfällena god och abborrbeståndet dominerades av storvuxna individer. Då andra försöket till återintroduktion genomfördes hade abborrbeståndet förändrats och var mycket småvuxet och mångtaligt. De två senaste utsättningarna, 2009 och 2010, har goda chanser att lyckas och bör följas upp med provfiske 2013. Visar sig utsättningarna vara misslyckade bör sjöns tillgång på lämpliga lekbottnar undersökas. Flodkräfta har återintroducerats till sjön med ett första försök 1995 och därefter under 2000-talet. Att flodkräftan lyckats etablera sig tyder på att vattenkemin är god.

Tabell 7. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Långvattnet.

År	Beskrivning
1993	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda. Ingen reproduktionsstörning hos abborre.
1994	Återintroduktion mört (1600 st).
1997	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda.
2000	Nätprovfiske: Fångades abborre, gädda samt två stora mörtar (255 mm och 270 mm).
2002	Återintroduktion mört (1500 st).
2005	Fångades endast abborre.
2008	Fångades endast abborre.
2009	Återintroduktion mört (1050 st).
2010	Förstärkningsutsättning mört (550 st).

ÖREGÖL

Öregöl är en långsmal humös, oligotrof skogssjö med en areal på 6 hektar och ett maxdjup på drygt 8 meter. Öregöl ligger i Vaggeryds kommun, vid sidan av Österåns huvudfåra och avvattnas via en mindre bäck till Djupegöl och därifrån vidare ned till Österån. Sjön har sedan lång tid tillbaka varit kraftigt försurningspåverkad och började därför kalkas 1987. Enligt uppgift fanns det mört i sjön på 1950-talet, men arten var försvunnen i början på 1980-talet. Troligtvis slogs mörten ut på 1960-talet. Även i Djupegöl rapporterades mörten ha försvunnit. Djupegöl har bara provfiskats 1993 och då fångades endast abborre, varav den minsta var 110 mm.

Sjön provfiskades första gången 1993. Då bestod fångsten endast av abborre, men man fick uppgifter från markägare att det dessutom skulle finnas gädda i sjön. Antalet abborrar per nät var relativt många (20 stycken per nät). Längdfördelningen antydde att reproduktionen var svag, endast en abborre under 11,5 cm fångades. Medelstorleken hos de fångade abborrarna var hög (medellängd 165 mm, medelvikt 54 gram) och 86 % av totalvikten för abborre utgjordes av fiskätande individer.

Man gjorde ett försök att återintroducera mört i Öregöl 1994 som en åtgärd för att återställa biologin i sjön. Man satte ut 400 mörtar (67 stycken per hektar) fångade i Bolmen. Då utsättningen följdes upp genom provfiske 1997 fångades återigen endast abborre. Inte heller vid provfisket 2000 fångades någon mört. Tätheterna av abborre var fortfarande höga (21 individer per nät), men snittstorleken var mindre (medellängd 150 mm och medelvikt 38 gram) och andelen fiskätande abborre lägre (69 % av biomassan).

Ett nytt försök att återintroducera mört gjordes 2002, då 300 mörtar (50 per hektar) från Bolmen sattes ut i Öregöl. Vid provfisket 2005 återfångades tolv av utsättningsmörtarna. Den yngsta mörten var 8 år. Även vid provfisket 2008 fångades enbart utsättningsmört, 17 individer varav den yngsta var 10 år (185 mm). Provfisket kunde även bekräfta förekomsten av gädda i sjön.

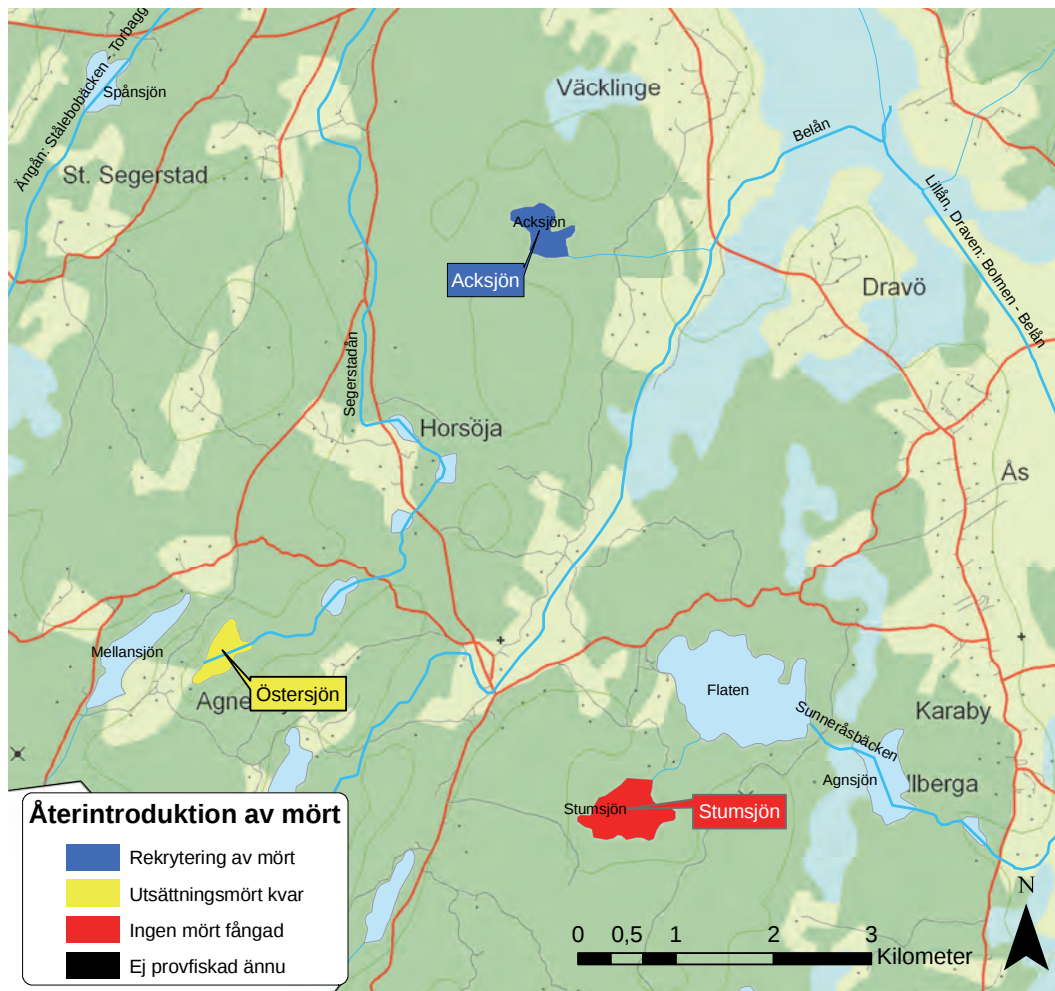
Trots abborrbeståndets lovande utseende 1993 lyckades inte det första försöket att återintroducera mört. Det är möjligt att de höga tätheterna av abborre kan ha haft viss negativ inverkan på resultatet. Även vattenkemin kan ha varit tidvis otillfredsställande. En surstöt uppmättes våren 1996, men då pH och alkalinitet endast mäts två gånger årligen är det möj-

ligt att fler har förekommit som vattenkemiprovtagningen inte snappat upp. Vattenkemin kan även ha påverkat resultatet av det andra introduktionsförsöket och en svag surstöt uppmättes under hösten efter utsättningen. Mörten har överlevt men inte reproducerat sig i sådan omfattning att föryngring kunnat konstateras i samband med provfiskena. Det är därför tänkbart att den mört som satts ut inte funnit lämpliga lekplatser i sjön. Då tätheterna av mört inte var allt för små vid provfisket 2008 (4,3 per nät) är det troligtvis fortfarande möjligt för mörten att återhämta sig. Dock så har abborrhbeståndet kommit att domineras av små individer och medellängden var endast 128 mm och medelvikten 24 gram vid provfisket 2008. Andelen fiskätande abborre utgjorde endast 59 % av totalvikten. Nästa provfiske får utröna om mörten lyckats reproducera sig eller om ytterligare utsättningar kan bli aktuella.

Tabell 8. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Öregöl.

År	Beskrivning
1993	Nätprovfiske: Fångades endast abborre.
1994	Återintroduktion mört (400 st).
1997	Nätprovfiske: Fångades endast abborre.
2000	Nätprovfiske: Fångades endast abborre.
2002	Återintroduktion mört (300 st).
2005	Nätprovfiske: Mört från utsättningsmaterialet fångades, yngsta individen 8 år.
2007	Nätprovfiske: Mört från utsättningsmaterialet fångades, yngsta individen 10 år.

Segerstadsån och Lillån i Lagan



ACKSJÖN

Acksjön ligger i Gislaveds kommun och ingår i Segerstadsåns delavrinningsområde i Lagens vattensystem. Det är en humös oligotrof sjö med en areal på 21 hektar och ett största djup på ca 9 meter. Vandringshinder finns vid sjöns utlopp. Sjön var innan kalkningens start kraftigt förurningspåverkad. Vattenkemin har varit god sedan 1988 med avseende på pH och alkalinitet. 2007 var det väldigt mycket vatten i systemet och andelen nederbörd med lågt pH var högt, vilket innebar att pH och alkaliniteten var under målvärdena i slutet av sommaren 2007.

Då Acksjön provfiskades 1994 fångades endast abborre och gädda. Abborren uppvisade inga reproduktionsproblem. Det fanns gott om stuvuxna individer i sjön (medellängd 173 mm och medelvikt 91 gram) och andelen fiskätande abborre var hög (84 % av totalvikten). Återintroduktion av mört genomfördes 1995 då 1000 individer (48 individer per hektar) sattes ut i sjön. Vid provfisket 1998 fångades 36 mörtar varav den minsta var 125 mm. En betydande andel av de fångade abborrarna hade troligtvis övergått till fiskdiet (87 % av totalvikten utgjordes av individer över 150 mm) och medellängden låg på 143 mm och medelvikten var 73 gram.

Man genomförde en förstärkningsutsättning av mört 2001 som bestod av 850 individer (40 individer per hektar). Vid påföljande provfiske 2004 kunde reproduktion konstateras då en 3-somrig mört fångades. I övrigt var samtliga individer äldre än 7 år. 2007 genomfördes ett inventeringsfiske med sex nät. Då fångades 20 stycken mörtar mellan 115 och 275 mm. Flera åldersklasser saknades (1-, 2-, 6-, och 7-somrig mört), men reproduktion kunde konstateras åtminstone vissa år. Endast tio abborrar fångades, varav den minsta var 115 mm. Avsaknaden av åldersklasser hos både abborre och mört beror sannolikt på det ringa antalet nät och den låga fångsten. Då Acksjön provfiskades 2010 fanns betydligt fler åldersklasser representerade hos de båda arterna. Däremot saknades årsyngel eller fjolårsyngel av mört i fångsten. Dessa har dock inte lika hög fångstbarhet som lite större individer, dels på grund av deras storlek och dels på grund av att de rör sig mindre. Avsaknaden av dessa åldersklasser kan därför bero på nätens placering i sjön. Förhållandet, med avsaknad av de båda första åldersklasserna, var det samma 2007 och uppenbarligen har reproduktion ägt rum i sjön sedan dess.

Mörten får anses ha etablerat reproducerande bestånd i Acksjön idag. När det första försöket till återintroduktion genomfördes fanns förutsättningarna där vad gäller abborrbeståndets struktur. Surstötar uppmättes under vintern 1994 och i början av 1995, men detta påverkade inte mörten som sattes ut under våren 1995. Då tätheterna av mört fortfarande var jämförelsevis höga vid provfisket 1998 är det möjligt att återintroduktionen hade lyckats även om förstärkningsutsättningen 2001 inte ägt rum. De provfisken som föregick utsättningarna visade på en hög genomsnittlig storlek hos abborre och en betydande andel fiskätande individer i populationen, i enlighet med de resultat som erhöles i de statistiska analyserna. Inga surstötar uppmättes i anslutning till mörtutsättningarna, däremot har pH-värden under 6 uppmätts 2007 och 2011.

Tabell 9. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Acksjön.

År	Beskrivning
1994	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda.
1995	Återintroduktion mört (1000 st).
1998	Nätprovfiske: Mört fångad, minsta individen 125 mm.
2001	Förstärkningsutsättning mört (850 st).
2004	Nätprovfiske: En 3-somrig mört fångades, i övrigt bara äldre än 7-somrar.
2007	Nätprovfiske: Mörten reproducerar sig åtminstone vissa år. Största abborren 115 mm!
2010	Nätprovfiske: Yngsta mörten 3-somrig. Men inga äldre åldersklasser saknades. Abborre uppvisade svag reproduktion.

ÖSTERSJÖN

Östersjön i Gislaveds kommun ingår i Segerstadsåns delavrinningsområde. Sjöns yta är 19 hektar och maxdjupet är strax under 8 meter. Östersjön har varit starkt försurad med pH-värden nära 4 i mitten på 80-talet. Kalkning påbörjades 1986 och utförs nu årligen. Surstötar har förekommit de senaste åren med låga pH-värden uppmätta 2002, 2005 och 2009.

Vid provfisket 1994 fångades abborre och gädda. Fångsten per nät var mycket hög för abborre; 22 individer per nät vilket motsvarade 1358 gram per nät. Abborren uppvisade ingen

reproduktionsstörning. Populationen dominerades av stora individer, medellängden var 165 mm och medelvikten 62 gram. Individer som potentiellt övergått till fiskdiet utgjorde 83 % av biomassan. Ett försök att återintroducera mört genomfördes 1995, då 1000 mörtar (53 stycken per hektar) sattes ut i sjön. Återintroduktionen följdes upp med ett provfiske 1998. Då fångades 15 mörtar, dock alla över 155 mm. För abborre var fångsten per ansträngning lägre 1998 än 1994, men individerna var större. Medellängden var 173 mm och medelvikten 65 gram. Rekryteringen var mycket svag, endast fem individer under 100 mm fångades och 95 % av biomassan utgjordes av individer som potentiellt övergått till fiskdiet.

Ett nytt försök att återintroducera mört gjordes 2001 då 850 mörtar (45 stycken per hektar) från Bolmen sattes ut i Östersjön. Populationen förstärktes 2004 med 1100 individer (58 stycken per hektar). Då Östersjön provfiskades 2007 fångades sju mörtar, alla äldre än 7 år (180 mm). Abborrbeståndet var mycket fåtaligt, endast 3,5 individer per nät fångades och bara en av individerna var större än 150 mm. Vid provfisket 2010 fångades sex mörtar mellan 175-205 mm. En åldersanalys visade att den yngsta individen var 10 år gammal så de kan antas utgöras av utsättningsmaterialet. Återintroduktionen av mört tycks än så länge inte ha varit lyckad i Östersjön. Abborren uppvisade däremot lyckad reproduktion, men andelen fiskätande abborre var mycket låg. Det fångades även en braxen och en sutare vid provfisket. Braxen sattes ut i sjön 1995 och 2004.

Då sjön provfiskades 1994 dominerades abborrbeståndet av stora fiskätande individer. Fångsten per ansträngning var hög jämfört med de sjöar där återintroduktion av mört lyckats, i övrigt såg abborrbeståndet lovande ut för utsättning av mört. Vattenkemin såg bra ut de närmsta åren efter den första återintroduktionen, dock mättes pH endast en eller två gånger per år under den här perioden, men vattenkemiproverna ska tas då man misstänker att värdena är som sämst. Möjligtvis kan utsättningsmaterialets härkomst och förekomsten av lämpliga lekplatser ha påverkat utfallet. Återintroduktionsförsöken i början på 2000-talet följdes av en period då surstötter förekom, vilket kan ha påverkat mörtens reproduktion. Under den här perioden gick abborrbeståndet från att ha varit kraftigt dominerat av fiskätande individer till att karaktäriseras av små individer. Stark rekrytering hos abborrpopulationen kan ha haft negativ inverkan på mörtens föryngring.

Tabell 10. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Östersjön.

År	Beskrivning
1994	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda. Ingen reproduktionsstörning hos abborre.
1995	Återintroduktion mört (1000 st).
1998	Nätprovfiske: Mört från utsättningsmaterialet fångades, minsta individen 155 mm.
2001	Återintroduktion mört (850 st).
2004	Förstärkningsutsättning mört (1100 st).
2007	Nätprovfiske: Mört från utsättningsmaterialet fångades, yngsta individen 7 år.
2010	Nätprovfiske: Mört från utsättningsmaterialet fångades, yngsta individen 10 år. Fångades även braxen och sutare.

STUMSJÖN

Stumsjön är en humös oligotrof skogssjö med starkt färgat vatten. Sjön är belägen i Gislaveds kommun och tillhör Lagans vattensystem genom Lillån som rinner ut i Bolmen. Till Stumsjön rinner några mindre bäckar, men vandringshinder hindrar fisk från att vandra till Stumsjön från Flaten och Bolmen. Sjöns areal är 39 hektar och maxdjupet är strax under 6 meter. Stränderna är steniga, sandiga samt dyiga i vikarna. Stumsjön har varit försurad med pH-värden ner mot 4,4 innan kalkningen började. Sjöns buffertkapacitet har även efter kalkningen startade periodvis varit dålig. Då sjön har en kort omsättningstid och ligger högt upp i vattensystemet är den mycket känslig för surstötter.

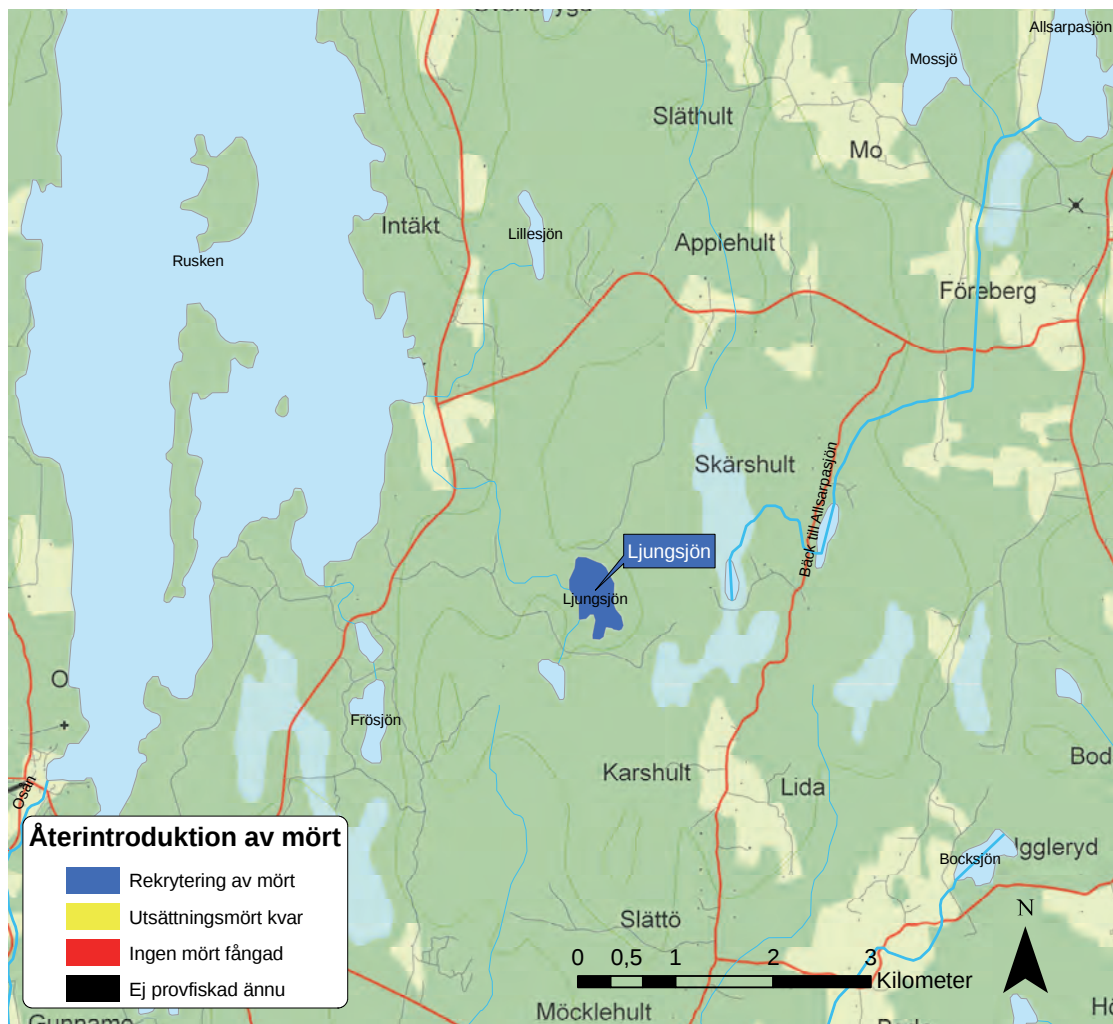
Mörten har med största sannolikhet slagits ut av försurningen, men det är oklart när exakt den försvann. Enligt en intervjuuppgift från 1967 uppgavs det finnas rikligt med mört i sjön. Sjön provfiskades första gången 1996 och då fångades abborre och gädda. Antalet abborrar per nät var mycket högt (26 stycken per nät) och individerna var småvuxna (medellängd 127 mm, medelvikt 19 gram). Fiskätande abborre utgjorde 71 % av biomassan. En återintroduktion av mört var planerad till 1997, men då vattenkemin visade på nästan årliga surstötter bedömdes förutsättningarna för mörten vara för otillfredsställande. Återintroduktion av mört genomfördes i april 2002 med 1600 individer (41 stycken per hektar) från Bolmen. Då återintroduktionen följdes upp genom provfiske 2005 fångades endast abborre och gädda.

Mörten har inte lyckats etablera sig i Stumsjön. Surstötter har uppmäts vid ett par tillfälle efter återintroduktionsförsöket, dels våren 2005 och dels sommaren 2007. Vattenkemiprover tas endast två gånger per år och det är möjligt att ytterligare surstötter kan ha inträffat mellan provtagningstillfällena. Stumsjön provfiskades sex år innan återintroduktion ägde rum. Det är möjligt att abborrbeståndets sammansättning förändrats under den tiden, men vid provfisket dominerades beståndet av små individer, vilket enligt analysen var vanligt i sjöar där återintroduktion av mört misslyckats. Dessutom var antalet abborrar per nät betydligt högre i Stumsjön än i de sjöar där återintroduktion av mört lyckats bra. Steniga och sandiga stränder tyder på att det borde finnas lämpliga lekbottnar för mörten i sjön och utsättningsmaterialet hämtades från Bolmen som ligger nedströms Stumsjön. Det är troligt att fiskfaunans sammansättning haft stor inverkan på utfallet, men även vattenkemin. Planeras ett nytt återintroduktionsförsök bör sjön provfiskas så att abborrbeståndets struktur kan bedömas och därmed förutsättningarna för lyckad återintroduktion.

Tabell 11. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Stumsjön.

År	Beskrivning
1996	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda.
2002	Återintroduktion mört (1600 st).
2005	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda.

Årån i Lagan



LJUNGSJÖN

Ljungsjön är en starkt humös, oligotrof sjö med tämligen låg fiskproduktion. Sjön är belägen i Sävsjö kommun och ingår i Åråns delavrinningsområde i Lagans vattensystem. Sjön har en areal på 0,25 km² och ett största djup noterat till 9,2 meter. Före kalkningen påbörjades 1988 var Ljungsjön sedan länge mycket kraftigt försurad med pH-värden under 5 och med obefintlig buffertförmåga. Surstötter förekommer fortfarande, senast våren 2010 och våren 2011. Sjön är kraftigt färgad och dess färgtal har som regel legat på nivåer motsvarande starkt färgat vatten

Ljungsjön provfiskade av Länsstyrelsen första gången 1993. Då fångades abborre och gädda. En stor mört, ca 300 mm, förlorades när nätet lyftes in i båten. Det fanns då troligtvis endast enstaka stora och mycket gamla mörtar i Ljungsjön. Försurningen hade sannolikt medfört att mörtarna inte lyckats med sin reproduktion på många år. Beståndet hade trots kalkning inte lyckats återhämta sig från försurningsskadorna, troligtvis därför att antalet överlevande mörtar var alltför litet när kalkningen startade. Surstötter förekom fortfarande

och vattenkvaliteten bedömdes som alltför dålig för att mört skulle återintroduceras. Abborren uppvisade dock ingen reproduktionsstörning. 1994 infördes en ny kalkningsstrategi och vattenkemin förbättrades i Ljungsjön. Sjön provfiskades 1999 och då fångades endast abborre och gädda. Abborren var storvuxen (medellängd 152 mm, medelvikt 62 gram) och en stor andel av beståndet hade övergått till fiskdiet (87 % av totalvikten abborre). Fångsten per ansträngning var dock låg och beståndet fåtaligt.

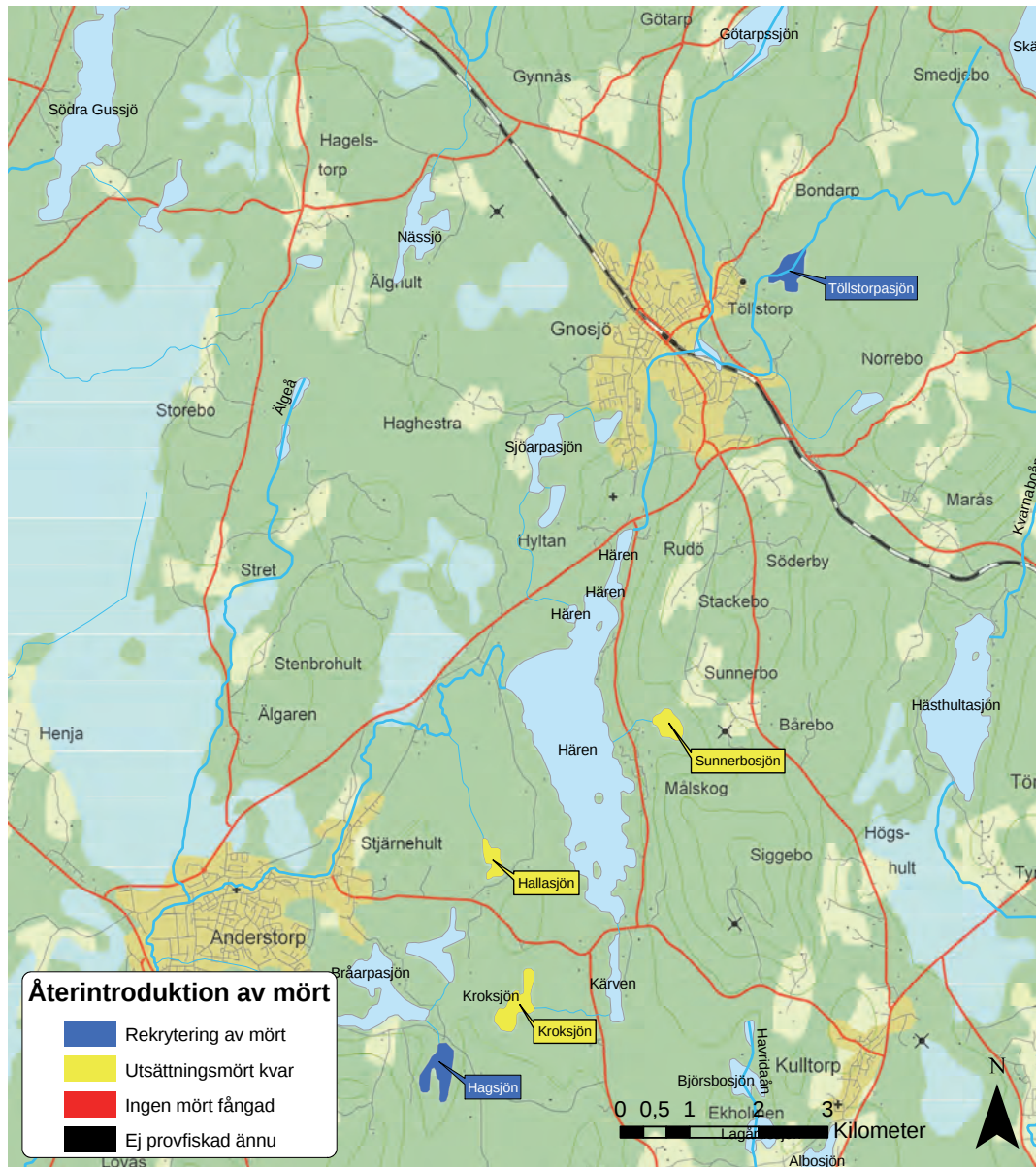
Mörtbeståndet ansågs inte ha någon möjlighet att återhämta sig på naturlig väg. För att återställa sjöns fiskbestånd återintroducerades mört 2000 och en förstärkningsutsättning genomfördes 2002. Vattenkemiprovtagning under våren 2005 resulterade i ett pH-värde under 6, men då sjön provfiskades den sommaren kunde föryngring konstateras. Årsyngel och 4-somrig mört fångades och reproduktionen tycktes lyckas åtminstone vissa år. Abborrbeståndet såg välmående ut. Vid maganalys av en av de större abborrarna hittades en kräftklo, troligen av en signalkräfta. Förekomst av kräfta tyder på att vattenkvaliteten ur förurningssynpunkt nu torde vara tillfredsställande. Vid provfisket 2009 fångades 60 mörtar (4,3 per nät) mellan 110 och 280 mm. Ingen åldersanalys genomfördes, men en stor del av de fångade mörtarna utgjordes troligtvis av utsättningmaterialet. Rekryteringen var svag, men reproduktion tycks lyckas åtminstone vissa år.

Faktorer som påverkade framgången vid återintroduktion av mört i Ljungsjön innefattar troligtvis abborrbeståndets dominans av stora, fiskätande individer och att beståndet var fåtaligt. Att vänta med en återintroduktion tills man fått bukt med förurningsproblematiken är förstås också avgörande. Surstötter förekommer fortfarande och nästa provfiske får utvisa hur det påverkat mörtens reproduktion.

Tabell 12. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Ljungsjön.

År	Beskrivning
1993	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda. Ingen reproduktionsstörning hos abborre.
1999	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda.
2000	Återintroduktion mört (okänt antal)
2002	Förstärkningsutsättning mört (1200 st).
2005	Nätprovfiske: Mört fångad, 1- och 4-somrig mört fanns i fångsten.
2009	Nätprovfiske: Mört reproducerar sig åtminstone vissa år. Minsta individen 110 mm.

Anderstorpåån i Nissan



HAGSJÖN

Hagsjön är en humös, oligotrof skogssjö belägen i Anderstorpåns delavrinningsområde. Sjön har en areal på 24 hektar och ett största djup på 13 meter. Vandringshinder förekommer i utloppsbacken. Innan kalkningen påbörjades 1984 var området starkt försurad med pH under 5. Vattenkemin med avseende på pH och alkalinitet har varit god sedan 1991, med undantag för den surstöt som uppmättes 2006.

Mörten har troligen slagits ut av försurningen och då sjön provfiskades 1984, 1995 och 2000 fångades enbart abborre. Vid provfisket 1994 uppvisade abborren stor medelstorlek och fångsten per ansträngning var jämförelsevis hög. Ett liknande provfiskeresultat erhöles

2000, då var medellängden hos abborre 149 mm och medelvikten 56 gram. Andelen fiskätande abborre utgjorde 82 % av totala vikten.

Under våren 2001 återintroducerades 1500 mörtar (63 individer per hektar) i Hagsjön. Då utsättningen följdes upp genom provfiske 2004 fångades 42 mörtar (10,5 per nät) och reproduktion kunde konstateras. Det fanns både årsyngel och fjolårsyngel i fångsten. Man fångade dessutom abborre och gädda. Vid provfisket 2007 fångades 53 mörtar (13,3 per nät) mellan 75 och 270 mm. Mörtbeståndet uppvisade god rekrytering och såg ut att ha etablerat sig i sjön. Abborrbeståndet var dock mycket fåtaligt och flera åldersklasser saknades.

Hagsjön uppvisade gynnsamma förhållanden vad gäller vattenkemi och abborrbeståndets struktur i samband med återintroduktionen av mört. Detta var troligtvis starkt bidragande till att återintroduktionen lyckades efter bara ett utsättningstillfälle.

Tabell 13. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Hagsjön.

År	Beskrivning
1984	Nätprovfiske: Fångades endast abborre.
1995	Nätprovfiske: Fångades endast abborre.
2000	Nätprovfiske: Fångades endast abborre.
2001	Återintroduktion mört (1500 st).
2004	Nätprovfiske: Mört fångad, årsyngel fanns i fångsten.
2007	Nätprovfiske: Mört reproducerar sig åtminstone vissa år. Minska individen 75 mm.

HALLASJÖN

Hallasjön är en humös oligotrof skogssjö belägen i Anderstorpåns delavrinningsområde. Sjön har en areal på 98 hektar och ett största djup på 10 meter. Hallasjön var mycket kraftigt försurningspåverkad innan kalkstarten 1985 med pH-värden på 4,2 och ingen alkalinitet (0 mekv/l). Mörtten hade försvunnit till följd av försurning och försök till återintroduktion gjordes redan 1970. Vattenkemin var då alldeles för dålig för att utsättningarna skulle lyckas. Idag kalkas sjön årligen och pH ligger sällan under 6.

Vid provfiskena 1984 och 1994 fångades endast abborre och gädda. Resultatet från 1994 visade på en låg medelvikt (130 mm) och medellängd (24 gram) hos abborre samt låg fångst per ansträngning. Andelen fiskätande abborre var mycket låg både viktmässigt och antalsmässigt (31 % respektive 15 %). År 1996 gjordes ett försök att återintroducera mört. Man satte då ut 2000 mörtar (204 individer per hektar), men vid provfisket 2000 fångades åter igen endast abborre och gädda. Abborren uppvisade ingen reproduktionsstörning.

Vid provfisket 2004 fångades en mört (235 mm). Abborre uppvisade eventuellt reproduktionsstörningar och den yngsta individen var 4-somrig. 2007 fångades fyra mörtar, samtliga större än 290 mm. Abborrbeståndet var fåtaligt, men reproducerade sig. Vid provfisket 2010 fångades nio mörtar, samtliga äldre än 15 år (250 mm). Abborrbeståndet var fåtaligt och andelen potentiellt fiskätande abborre låg.

Mörtutsättningarna i Hallasjön har inte resulterat i något reproducerande bestånd, trots den mycket omfattande utsättningen 1996. En möjlig förklaring till att återintroduktionen miss-

lyckades skulle kunna vara att surstötter förekommit som inte fångats upp av vattenkemi-provtagningen. Provtagning sker endast två gånger årligen, dock sker den då man tror att vattenkemin är som sämst. En annan förklaring är att abborrbeståndets struktur varit missgynnsam för återintroduktion. Abborren var småvuxen och en mycket liten andel individer hade övergått till fiskdiet vid det provfiske som föregick utsättningen.

Förutsättningarna för att återintroduktion av mört ska lyckas såg inte bra ut vid provfisket 2010. Nytt försök till återintroduktion bör vänta tills man får bukt med vattenkemin och tills andelen fiskätande abborre samt medelstorleken hos abborre ökar, då detta visat sig vara faktorer som påverkar återintroduktionens chans att lyckas.

Tabell 14. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Hallasjön.

År	Beskrivning
1970	Återintroduktion mört (okänt antal).
1984	Nätprovfiske: Fångades endast abborre.
1994	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda.
1996	Återintroduktion mört (2000 st).
2000	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda.
2004	Nätprovfiske: En mört fångades (235 mm). Abborre uppvisar reproduktionsstörning, yngsta individen 4-somrig.
2007	Nätprovfiske: Fyra mörtar över 290 mm fångades. Abborrbeståndet fåtaligt, men reproducerar sig.
2010	Nätprovfiske: Endast mört över 15 år (250 mm) fångades. Abborrbeståndet fåtaligt, men reproducerar sig.

KROKSJÖN

Kroksjön är en humös oligotrof skogssjö med en areal på 24 hektar och ett största djup på strax över 12 meter. Sjön är belägen i Anderstorpaåns delavrinningsområde. Innan kalkningen startade 1980 var området mycket starkt påverkat av försurning med höga kvicksilverhalter i gädda, vilket medfört att sjön svartlistades. Mellan 1985 och 1995 har flertalet surstötter uppmätts varefter värdena under senare hälften av 1990-talet samt 2000-talet har visat på mer tillfredställande pH och alkalinitet, med undantag för 2004.

Kroksjön provfiskades första gången 1984 och därefter 1994. Vid båda tillfällena fångades endast abborre. Provfisket 1994 visade att abborren hade en jämförelsevis hög medellängd (165 mm) och medelvikt (48 gram) men den totala fångsten per ansträngning var låg. Andelen fiskätande abborre utgjorde 89 % av biomassan.

Det gjordes ett försök att återintroducera mört 1995 då man satte ut 825 mörtar (34 individer per hektar) som sedan förstärktes 1996 med 2000 individer (83 individer per hektar). Kroksjön provfiskades år 2000 och återigen fångades endast abborre. Det finns inga tecken på reproduktionsstörning hos abborre och längdfördelningen var tämligen normalfördelad. Abborrarna var mer småvuxna nu än vid provfisket 1994. Medellängden var 122 mm och medelvikten 23 g. Andelen fiskätande abborre utgjorde 63 % av biomassan.

Man gjorde ett nytt försök att återintroducera mört 2002 (300 mörtar) med förstärkningsutsättning 2004 (900 mörtar). Då återintroduktionen följdes upp genom provfiske 2005 fångades endast individer som troligtvis utgjordes av utsättningsmaterialet. Sju mörtar fångades varav den yngsta var 8 år (175 mm). Även 2007 fångades mörtar från utsättningsmaterialet

vid provfisket. Fem mörtar, samtliga över 180 mm, fångades. Abborrbeståndet var fåtaligt och relativt storvuxet; medellängden och medelvikten var högre än de nationella och de regionala medelvärdena.

I Kroksjön tycks förutsättningarna vad gäller abborrbeståndets struktur ha funnits där inför återintroduktionen 1995. Under våren 1994 uppmättes dock pH-värden under 6 och vid höstens mätning var pH 4,6. Surstötter kan även ha påverkat de senare utsättningarnas framgång då pH 5,5 uppmättes 2004. Sedan dess har vattenkemin sett bättre ut och abborrbeståndet har blivit mer storvuxet med en större andel fiskätande individer. Det finns dock en risk för att antalet mörtar som finns kvar i sjön idag är för få för att ett reproducerande bestånd ska kunna etablera sig på egen hand, varför ytterliga förstärkningsutsättningar kan bli aktuella.

Tabell 15. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Kroksjön.

År	Beskrivning
1984	Nätprovfiske: Fångades endast abborre.
1994	Nätprovfiske: Fångades endast abborre.
1995	Återintroduktion mört (825 st).
1996	Förstärkningsutsättning mört (2000 st).
2000	Nätprovfiske: Fångades endast abborre.
2002	Återintroduktion mört (300 st).
2004	Förstärkningsutsättning mört (900 st).
2005	Nätprovfiske: Mört från utsättningsmaterialet fångades, yngsta individen 8 år.
2007	Nätprovfiske: Mört från utsättningsmaterialet fångades, minsta individen 180 mm.

SUNNERBOSJÖN

Sunnerbosjön är belägen i Anderstorpaåns delavrinningsområde i Gnosjö kommun. Sjön har en areal på 17 hektar och största djup på 6 meter. Sunnerbosjön har varit försurad sedan en lång tid tillbaka och surstötter förekommer fortfarande. Enligt uppgift försvann mört ur sjön vid slutet av 1960-talet till följd av försurningsproblematik.

Då Sunnerbosjön provfiskades första gången 1994 fångades abborre och två mörtar (155 mm och 195 mm). Abborrbeståndet uppvisade ingen reproduktionsstörning utan dominerades snarare av små individer. Medellängden var 102 mm och medelvikten 15 gram. Endast 50 % av totalvikten för abborre utgjordes av fiskätande individer. Ett försök att återintroducera mört genomfördes 1995. Då sattes man ut 825 mörtar (49 individer per hektar) fångade i Hären och året därpå gjordes en förstärkningsutsättning med 2000 individer (118 individer per hektar). Då sjön provfiskades 1998 fångades ingen mört. Däremot fångades en stor mängd abborre, i genomsnitt 36 individer per nät, vilket är det största antalet bland de sjöar som ingick i analysen. Abborrbeståndet dominerades av individer mellan 75-85 mm och medellängden var 100 mm. Medelvikten var endast 18 gram och 69 % av biomassan utgjordes av individer som potentiellt övergått till fiskdiet. Utifrån de resultat som erhöles i den statistiska analysen ovan så var förutsättningarna för återintroduktion av mört inte bra.

Man gjorde ett nytt försök att återintroducera mört 2002 (1600 mörtar), följt av en förstärkningsutsättning 2003 (400 mörtar). Vid provfisket 2006 fångades åter igen endast abborre och gädda. Då sjön provfiskades 2009 fångades två mörtar, 135 mm och 285 mm långa. Det är troligt att den minsta individen fötts i sjön, vilket betyder att reproduktion skett åtminstone någon gång. Abborrbeståndet dominerades fortfarande av små individer och reproduktionen såg ut att ha lyckats mycket bra de senaste åren.

Mörtutsättningarna i Sunnerbosjön har inte resulterat i någon återetablering av arten. Trots flera relativt stora utsättningar av mört har omständigheterna i sjön inte varit gynnsamma för mörtens etablering. Abborrbeståndet i sjön har dominerats av små individer och låg andel fiskätande individer, egenskaper som har visat sig vara missgynnande vid återintroduktion av mört. Dessutom har surstötter förekommit i Sunnerbosjön vid flera tillfällen under 2000-talet. Med tanke på abborrbeståndets utseende vid provfisket 2009 och de surstötter som uppmätts 2009, 2010 och 2011 så bör man vänta innan ytterligare försök att återintroducera mört i Sunnerbosjön genomförs.

Tabell 16. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Sunnerbosjön.

År	Beskrivning
1994	Nätprovfiske: Fångades abborre och två stora mörtar (155 mm och 195 mm). Ingen reproduktionsstörning hos abborre.
1995	Återintroduktion mört (825 st).
1996	Förstärkningsutsättning mört (2000 st).
1998	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda.
2002	Återintroduktion mört (1600 st).
2003	Förstärkningsutsättning mört (400 st).
2006	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda.
2009	Nätprovfiske: Fångades abborre och två mörtar (135 mm och 285 mm).

TÖLLSTORPASJÖN

Töllstorpasjön är belägen nära Gnosjö och ingår i Anderstorpaåns delavrinningsområde i Nissans vattensystem. Sjön har en areal på 19 hektar och ett maxdjup på strax över 10 meter. Stränderna är steniga. De närliggande våtmarkerna började kalkas 1989 och sjön sjökalkades första gången 1990. Därefter förbättrades vattenkemin, men surstötter förekommer fortfarande. Mörtten och elritsan, som också är en försurningskänslig art, försvann ur sjön på 60-talet. Sedan dess har mört satts ut i sjön vid sex tillfällen; 1995, 1996, 1999, 2001, 2002 och 2003.

Då sjön provfiskades 1994 fångades endast abborre och gädda. Abborrbeståndet dominerades av stora individer och medellängden var 209 mm och medelvikten 130 gram. En stor del av de fångade abborrarna hade övergått till fiskdiet (87 % av totalvikten). I syfte att återställa sjöns skadade fiskbestånd gjordes en återintroduktion av 825 mörtar från Hären i början av maj 1995. Under hösten 1995 uppmättes pH-värden under 6. Utsättningen följdes av en förstärkningsutsättning bestående av 2000 mörtar 1996. En surstöt uppmättes våren 1998, vilket kan ha påverkat mörtens reproduktion. Vid provfisket 1998 fångades en mört som var 220 mm lång. Abborrbeståndet var mycket fåtaligt och man fick endast 12 abborrar i de fyra näten. De fångade abborrarna var mellan 65-250 mm långa, med en me-

dellängd på 165 mm och medelvikt på 62 gram. Biomassan utgjordes till 97 % av fiskätande individer.

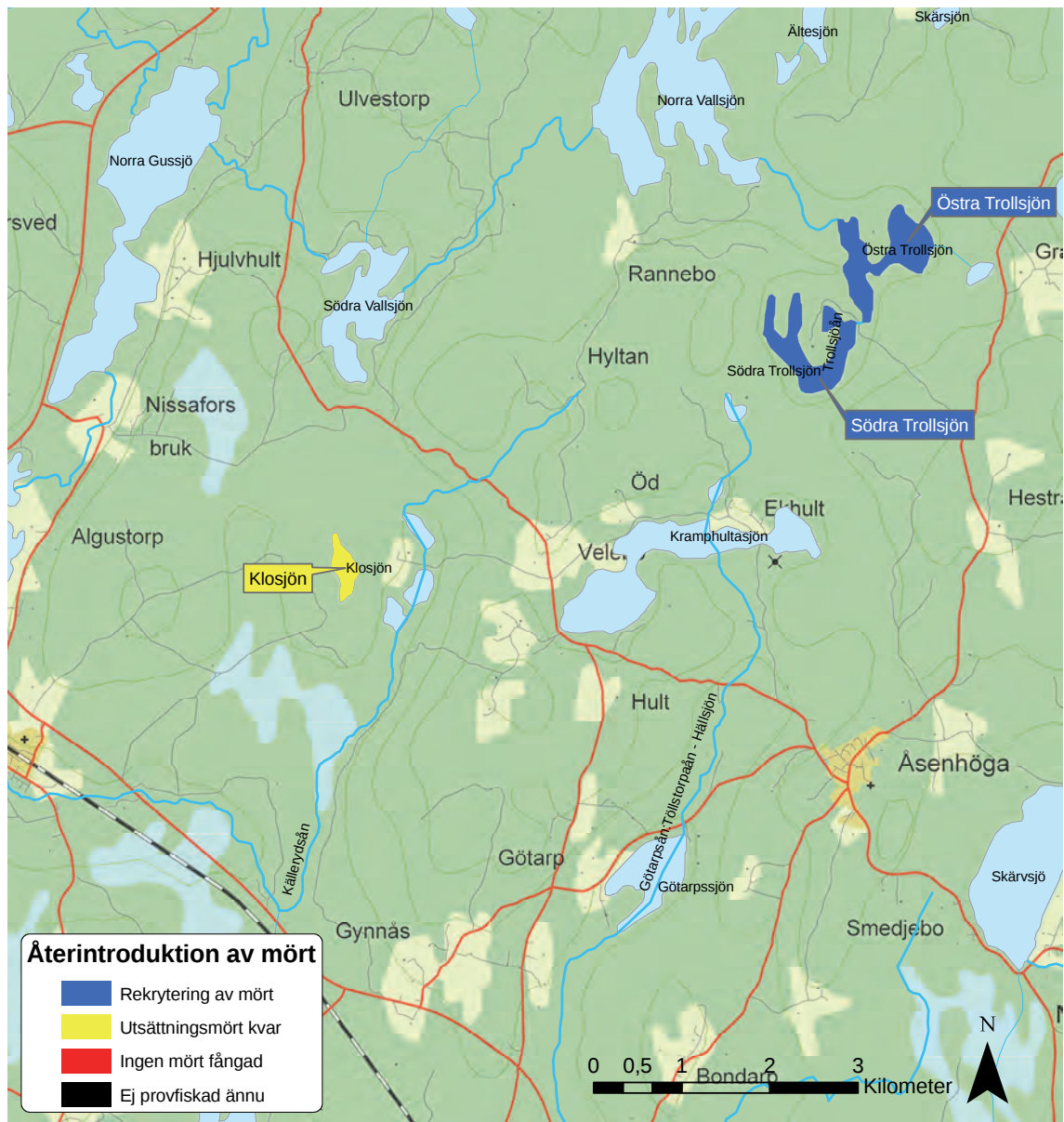
Under 1999 till 2003 gjordes årligen små utsättningar av mört (500, 100, 300 respektive 550 individer per gång). Surstötter uppmättes våren 1999, hösten 2001 och sommaren 2004. Då sjön provfiskades 2006 kunde man konstatera att mörten reproducerat sig åtminstone vissa år; den minsta individen var 90 mm lång. Provfisket 2009 visade också på reproduktion, då en individ på 50 mm fångades. I övrigt var mörtarna större än 100 mm.

Mörten verkar ha återetablerat sig i Töllstorpasjön och kommande provfisken får utvisa om dess reproduktion blir starkare. Vattenkemin har inte varit helt tillfredsställande sedan mört återintroducerades i sjön och de tidvis låga pH-värdena har troligtvis påverkat mörtens reproduktion negativt. Det fåtaliga och storvuxna abborrbeståndet kan ha varit avgörande faktorer som gjort att mörten kunnat etablera sig i sjön. Att sprida ut utsättningarna över flera år gör att man minskar risken för att exempelvis väder, vattenkemi eller utsättningsmaterialets kondition påverkar utsättningens framgång.

Tabell 17. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Töllstorpasjön.

År	Beskrivning
1994	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda.
1995	Återintroduktion mört (825 st).
1996	Förstärkningsutsättning mört (2000 st).
1998	Nätprovfiske: En mört fångades, från utsättningsmaterialet (220 mm).
1999	Förstärkningsutsättning mört (500 st).
2001	Förstärkningsutsättning mört (100 st).
2002	Förstärkningsutsättning mört (300 st).
2003	Förstärkningsutsättning mört (550 st).
2006	Nätprovfiske: Mörten reproducerar sig åtminstone vissa år, minsta individen 90 mm.
2009	Nätprovfiske: Mörten reproducerar sig åtminstone vissa år, minsta individen 50 mm, övriga större än 100 mm.

Valån och Källerydsån i Nissan



TROLLSJÖARNA

Trollsjöarna utgörs av tre sjöar, Södra och Östra Trollsjön samt Mellansjön, som ligger i övre delarna av Valåns avrinningsområde i Nissans vattensystem. Sjöarna är sammanbundna av smala sund. Omgivningen utgörs av skogs-, moss- och hagmark. Vattnet i sjöarna är därför brunfärgat av humusämnen. Sjöarna är flikiga med steniga och blockiga stränder. Östra Trollsjöns yta är 34 hektar och maxdjupet är cirka 14 meter. Mellansjön har en areal på 27 hektar och maxdjupet strax under 12 meter. Södra Trollsjön är 47 hektar med ett maxdjup på drygt 16 meter.

Trollsjöarna var tidigare kraftigt försurade med pH-värden under 5. Södra Trollsjön och Mellansjön började kalkas 1986. Kalkningarna började dock inte få önskad effekt förrän efter 1990 då även närliggande våtmarker kalkades. Under slutet på 1960-talet fanns endast enstaka stora mörtar i sjöarna och 1974 bedömdes mörten vara försvunnen från sjöarna. Enligt markägare hade det tidigare funnits rikligt med mört som lekte i vattendragen mellan Trollsjöarna. Naturlig återkolonisation från nedströms liggande Norra Vallsjön var inte möjlig på grund av flera vandringshinder i Trollsjöån. 1989 gjorde intresserade markägare ett försök med att återintroducera mörten i Trollsjöarna. Mörten hämtades från Gåröström, ett tillflöde till Hären. Försöket misslyckades, troligtvis för att antalet återintroducerade fiskar var för få.

Sjöarna provfiskades 1993 inför det planerade projektet att återintroducera mört. Man fångade två stora mörtar i Östra Trollsjön, men ingen i de andra sjöarna. I Östra Trollsjön dominerades abborrbeståndet av stora individer (medellängd 178 mm, medelvikt 80 gram) och en stor del av populationen (89 % av biomassan) var över 15 cm. I Södra Trollsjön var medellängden och medelvikten betydligt lägre (129 mm respektive 35 gram) och endast en mindre del av populationen (55 % av biomassan) var över 15 cm. Vad gäller populationsstruktur och medelvikt kan Mellansjön ses som en syntes av de båda övriga sjöarna (medellängd 151 mm, medelvikt 61 g och 83 % av biomassan större än 15 cm). Fångsten per ansträngning för abborre var högst i Mellansjön och lägst i Östra Trollsjön. Vid provfisket genomfördes en översiktlig maganalys på 15 abborrar och 3 gäddor från Mellansjön och Östra Trollsjön. Resultatet visade att abborren i Trollsjöarna övergår till fiskdiet vid en storlek av cirka 15 cm. I samtliga abborrar större än 15 cm återfanns årsyngel av abborre i maginnehållet.

1994 satte man ut 400 mörtar från Norra Vallsjön i Södra Trollsjön. Året därpå satte man ut 1500 mörtar från Hären i Mellansjön. 1996 gjordes en förstärkningsutsättning i Mellansjön, bestående av 2000 mörtar från Gåröström. Då Trollsjöarna provfiskades 1998 kunde man konstatera att reproduktion skett i sjöarna. I Södra och Östra Trollsjön var de minsta individerna 75 mm. I Mellansjön däremot fångade endast två mörtar från utsättningsmaterialet. Vid provfisket 2001 fångades småmört i alla tre sjöarna och påföljande provfisker har visat att mörten återetablerat sig i Trollsjöarna.

Åren efter återintroduktionen av mört har vattenkemin varit tillfredsställande i alla tre sjöarna, vilket troligtvis har haft betydelse för mörtens återetablering. Det är troligt att mörten, nu liksom före försurningen, leker i vattendragen mellan Trollsjöarna. Det kan därför ha varit avgörande att man valde att introducera vattendragslekande mört. Mörten lyckades etablera sig i Södra Trollsjön trots att abborrbeståndets struktur torde ha varit missgynnsam för återintroduktion av mört och trots att utsättningens storlek var mycket blygsam i förhållande till sjöns yta. Dock gjordes två större utsättningar i Mellansjön och mörten kan röra sig fritt mellan sjöarna. Abborren, liksom mörten förflyttar sig sannolikt mellan sjöarna och beståndens sammansättning i en enskild sjö kan därför säkerligen förändras mycket på kort tid.

Tabell 18. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Södra Trollsjön.

År	Beskrivning
1970	Återintroduktion mört (okänt antal).
1989	Återintroduktion mört (okänt antal).
1993	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda.
1994	Återintroduktion mört (400 st).
1998	Nätprovfiske: Mörten reproducerar sig åtminstone vissa år, minsta individen 75 mm.
2001	Nätprovfiske: Mörten reproducerar sig åtminstone vissa år, yngsta individen 4-somrig.
2004	Nätprovfiske: Mörten reproducerar sig.

Tabell 19. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Mellansjön.

År	Beskrivning
1993	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda.
1994	Återintroduktion mört (1500 st).
1996	Förstärkningsutsättning mört (2000 st).
1998	Nätprovfiske: Två mörtar fångades, båda från utsättningsmaterialet (280-285 mm).
2001	Nätprovfiske: Mörten reproducerar sig.
2004	Nätprovfiske: Mörten reproducerar sig.
2007	Nätprovfiske: Mörten reproducerar sig.
2010	Nätprovfiske: Mörten reproducerar sig.

Tabell 20. Redovisning av provfiskeresultat i Östra Trollsjön.

År	Beskrivning
1993	Nätprovfiske: Fångades abborre, gädda och två mörtar.
1998	Nätprovfiske: Mörten reproducerar sig, minsta individen 75 mm.
2001	Nätprovfiske: Mörten reproducerar sig.
2004	Nätprovfiske: Mörten reproducerar sig.

KLOSJÖN

Klosjön är belägen i Källerydsåns delavrinningsområde i Gnosjö kommun. Sjön har en yta på 14 hektar och ett största djup på cirka 8 meter. Sjön var tidigare kraftigt förurningspåverkad och mörten slogs troligtvis ut på 1970-talet. Vattenkemin har varit tillfredsställande under 2000-talet, med undantag från den surstöt som uppmättes under våren 2004.

Då Klosjön provfiskades 1994 fångades endast abborre och gädda. Fångsten per ansträngning var mycket hög för abborre, i medeltal fångades 28 individer per nät. Andelen fiskä-tande abborre utgjorde 60 % av biomassan. Medellängden hos abborre (146 mm) såg bra ut ur mörtutsättnings synpunkt, men medelvikten var något låg (34 gram). 2001 gjordes ett försök att återintroducera mört. Man satte ut 600 mörtar (43 individer per hektar) som fångats i en damm i Angerdshestra. Vid provfisket 2004 fångades 22 mörtar som sannolikt utgjordes av utsättningsmaterialet, då den yngsta individen var 7 år. Utsättningsmört fånga-

des även vid provfisket 2009 då 13 mörtar fångades, varav den yngsta var 13 år (245 mm). Mörtens tycks därför inte ha etablerat sig i Klosjön.

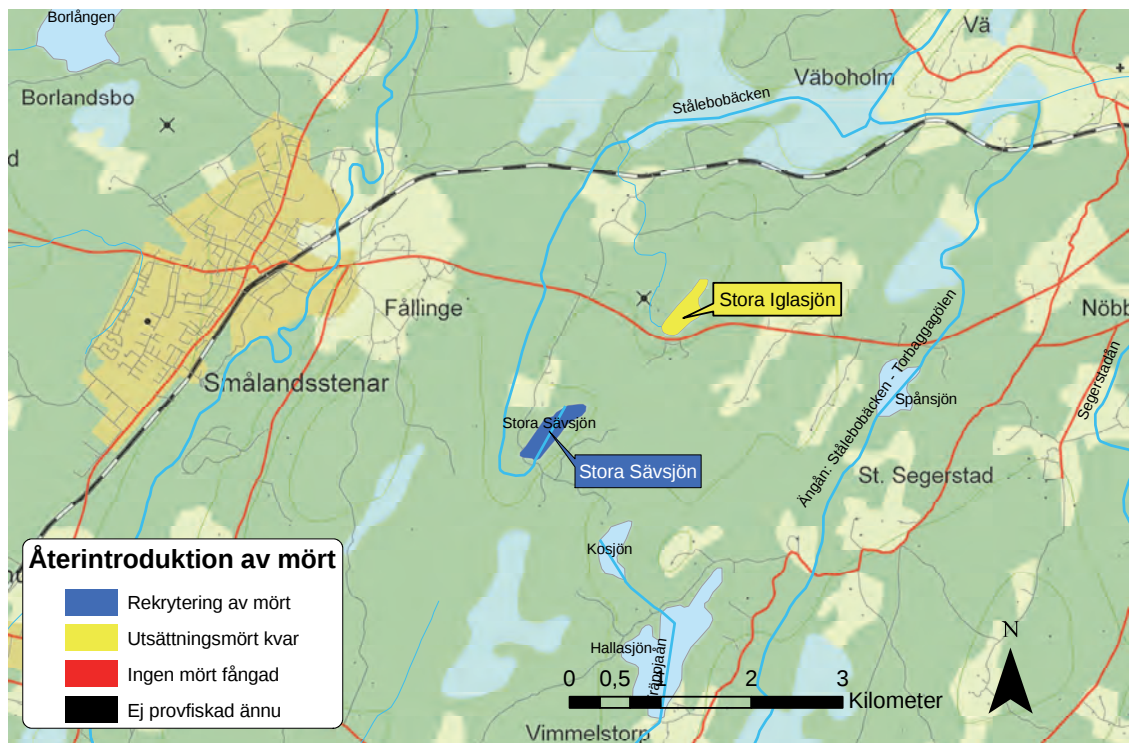
Provfisket 2009 visade på ett relativt stort abborrbestånd som domineras av små individer. Andelen fiskätande abborre var mycket liten och beståndet visade egenskaper som återfinns i så kallade tusenbrödrabestånd. Hög inomartskonkurrens leder till att få individer finner nog med föda för att kunna uppnå fiskätande storlek (>150 mm). De mångtaliga mindre individerna innebär även tuff konkurrens för mört vilken har samma födonisk som mindre abborre. Förutom inomartskonkurrens kan beståndets tillstånd bero på lågt predationstryck. I förhållande till föregående provfisken har antalet abborrar ökat samtidigt som deras sammanlagda vikt minskat.

Inget i de vattenkemiska provtagningsresultaten ger en direkt förklaring till återintroduktionens misslyckande, även om data saknas under viss del av den aktuella perioden. Inte heller abborrbeståndets struktur 1994 skiljer sig nämnvärt från de sjöar där återintroduktion av mört lyckats, förutom antalet abborrar per nät som var den högsta, efter Sunnerbosjön, bland alla sjöar som ingick i analysen. Med andra ord var tätheten av abborre mycket hög i Klosjön 1994. Abborrbeståndet kan dock ha förändrats under de sex år som förflöt mellan provfisket och utsättningen. Eftersom mört återfångades 2004 borde utsättningsmörtens kondition och omständigheterna vid utsättningsstillfället (exempelvis väder) inte ha påverkat mörtens överlevnad till den grad att reproduktionen äventyrades påföljande år. Återintroduktionens misslyckande kan bero på att den nya miljön saknade lämpliga lekområden eller att könsfördelningen hos utsättningsmaterialet var mycket skev. Om detta stämmer behövs ny utsättning av mört i sjön eftersom reproduktion förmodligen aldrig kommer att ske/lyckas till följd av mörtarnas ursprung. De nya utsättningsmörtarna bör därmed hämtas från en sjö med egenskaper som liknar de i Klosjön. En alternativ förklaring till reproduktionsproblemen skulle kunna vara att mörtens leker i tillrinnande vattendrag där surstötar förekommer. Detta leder dock till samma slutsats där ny stödutsättning med sjölekande mört är att rekommendera. Dock bör man vänta tills andelen fiskätande abborre ökar och medelstorleken hos abborre är större, då detta visat sig vara faktorer som påverkar återintroduktionens chans att lyckas.

Tabell 21. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Klosjön.

År	Beskrivning
1994	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda. Ingen reproduktionsstörning hos abborre.
2001	Återintroduktion mört (600 st).
2004	Nätprovfiske: Mört från utsättningsmaterialet fångades, yngsta individen 7 år.
2019	Nätprovfiske: Mört från utsättningsmaterialet fångades, yngsta individen 13 år.

Ängån i Nissan



STORA SÄVSJÖN

Stora Sävsjön är belägen i Ängåns delavrinningsområde. Än rinner ut i Nissan mellan Anderstorp och Gislaved. Sjön har en areal på 17 hektar och ett maxdjup på endast 3 meter. Nedströms Stora Sävsjön ligger Stora Iglasjön och de båda sjöarna är de största i avrinningsområdet. Innan kalkningen påbörjades 1985 var området mycket kraftigt påverkat av föroreningen. Mört slogs förmodligen ut av föroreningen någon gång på 60-talet.

Sjön provfiskades första gången 1995 och då fångades abborre och gädda. Abborre som potentiellt övergått till fiskdiet utgjorde en stor andel av biomassan (80 %). Medellängden låg på 168 mm och medelvikten på 66 gram. Det förflöt sedan nio år innan man återintroducerade mört. Man satte ut 700 individer, vilket motsvarar 41 individer per hektar.

Återintroduktionen följdes upp genom provfiske 2007 och då fångades mört, men flera åldersklasser saknades. Den minsta individen var 100 mm. Vid provfisket 2011 fanns det gott om mört i sjön och beståndet uppvisade god rekrytering. Den minsta individen var 50 mm lång. Även abborrbeståndet uppvisade lyckad reproduktion de senaste åren och en stor andel av beståndet bestod av fiskätande individer.

Mörten får anses som återetablerad i Stora Sävsjön. En kombination av god vattenkemi och ett abborrbestånd som dominerades av storvuxna, fiskätande individer var troligtvis några av de faktorer som bidrog till den lyckade återintroduktionen.

Tabell 22. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Stora Sävsjön.

År	Beskrivning
1995	Nätprovfiske: Fångades abborre och gädda. Ingen reproduktionsstörning hos abborre
2004	Återintroduktion mört (700 st).
2007	Nätprovfiske: Mört fångad, minsta individen 100 mm.
2011	Nätprovfiske: Mört reproducerar sig.

STORA IGLASJÖN

Stora Iglasjön är belägen nedströms Stora och Lilla Sävsjön i Ängåns delavrinningsområde i Gislaveds kommun. Sjön har en areal på 16 hektar och ett maxdjup på 5 meter. Innan kalkningen påbörjades 1985 var området mycket kraftigt påverkat av försurningen och mörtan försvann ur Stora Iglasjön på 60-talet. Vattenkemin har varit tillfredsställande sedan slutet av 1980-talet. Färgtalet har oftast legat på nivåer motsvarande starkt färgat vatten. Vattendragssträckan mellan Stora Iglasjön och Sävsjöarna är cirka 7 km, trots att det är endast en km fågelvägen. Mört återintroducerades i Stora Sävsjön 2004 och där har arten lyckats bilda reproducerande bestånd.

Då Stora Iglasjön provfiskades första gången, 1995, fångades abborre, sutare och gädda. Antalet abborrar per nät var högt (21 individer per nät). Medellängden var 156 mm, medelvikten 46 gram och andelen fiskätande individer utgjorde 73 % av biomassan. Abborren uppvisade ingen reproduktionsstörning. År 2003 återintroducerades 400 mörtar i Stora Iglasjön, motsvarande 25 individer per hektar vilket tillhör de mest fåtaliga utsättningarna som gjorts i länet. Mörtan togs från Gråeström på mete. Vid provfisket 2006 fångades fyra mörtar mellan 230-275 mm. Dessutom fångades abborre och sutare. 2009 fångades 15 mörtar varav den yngsta var 12 år gammal (220 mm). De fångade mörtarna utgjordes sannolikt av utsättningsmaterialet och mörtan hade inte lyckats bilda reproducerande bestånd i sjön.

Det första provfisket genomfördes åtta år före återintroduktionen ägde rum. Därför är det svårt att säga något om hur abborrbeståndet såg ut i samband med återintroduktionen. Abborrbeståndets sammansättning kan förändras betydligt på åtta år, speciellt då mört saknas i sjön. Antalet abborrar per nät var högre vid provfisket 1995 jämfört med hur det sett ut i de 13 sjöar där återintroduktion lyckats. Andelen fiskätande abborre utmärkte sig däremot inte, då två av de analyserade sjöarna där återintroduktion lyckats hade lägre andel fiskätande abborre än Stora Iglasjön vid provfisket som föregick återintroduktion. Vattenkemin har varit tillfredsställande i systemet sedan återintroduktionsförsöket. En faktor som förmodligen hade betydelse för återintroduktionens misslyckande var utsättningens ringa storlek. Trots att antal utsättningsmörtar per hektar sjöyta inte skiljde sig signifikant åt mellan sjöar med lyckad och misslyckad återintroduktion var ingen av utsättningarna i de sjöar där man lyckats mindre än 40 mörtar per hektar. Utsättningens storlek samt abborrbeståndets täthet och struktur är kanske de främsta faktorerna som skiljer återintroduktionerna i Stora Iglasjön och Stora Sävsjön.

Tabell 23. Redovisning av provfiskeresultat relaterade till mörtutsättningar i Stora Iglasjön.

År	Beskrivning
1995	Nätprovfiske: Fångades abborre, gädda och sutare. Ingen reproduktionsstörning hos abborre.
2003	Återintroduktion mört (400 st).
2006	Nätprovfiske: 4 mörtar från utsättningsmaterialet fångades, minsta individen 230 mm.
2009	Nätprovfiske: 15 mörtar från utsättningsmaterialet fångades, yngsta individen 12 år (220 mm).

Diskussion

God vattenkemin är en förutsättning för att återintroduktion av förurningskänsliga arter ska lyckas. Mört hör till de arter som är särskilt förurningskänsliga och redan när vattnets pH sjunker under 6 börjar mörtan uppvisa reproduktionsstörningar. Därför var det väntat att frekvensen av surstötter skulle vara en betydande faktor för utfallet vid återintroduktion av mört. I de sjöar som beskrevs lite närmre kunde förekomsten av surstötter förklara flera av de utsättningsförsök som misslyckats. Däremot tycktes omsättningstid inte påverka utfallet. Kort omsättningstid kan påverka kalkningens effekt och därmed sjöns känslighet för surstötter. Av de sjöar som analyserades hade Södra Käcklesjön och Ålarydssjön kortast omsättningstid, båda dessa sjöar har idag etablerade mörtbestånd.

Ett ringa antal återintroducerade mörtar borde göra att utsättningsmaterialet blir mer utsatt för predation, naturlig mortalitet och mortalitet i samband med transport och utsättning. Den statistiska analysen visade dock att antal mörtar per hektar inte tyckts påverka om återintroduktionen varit lyckad eller misslyckad i de sjöar som analyserades. Anledningen är att variationen inom de båda grupperna var mycket stor, antalet utsättningsmörtar varierade mellan 25 och 204 stycken per hektar. I de flesta fall har man följt de riktlinjer som finns (Naturvårdsverket 1999), det vill säga ett riktvärde på 25-50 mörtar per hektar, då man återintroducerat mört. Om det är större sannolikhet att misslyckas med en utsättning om antalet mörtar som introducerats är mindre än riktvärdet kan tyvärr inte testas, då ingen av utsättningarna i Jönköpings län var mindre än 25 mörtar per hektar sjöyta. Ett större antal mörtar, det vill säga över 50 stycken per hektar, tycks inte heller påverka utfallet, då stora utsättningar var lika vanliga i sjöar där återintroduktion lyckats som de sjöar det inte lyckats.

Det fanns inget samband mellan antalet utsättningar och återintroduktionens framgång. Antalet utsättningsstillfällen var i snitt något fler i sjöar där återintroduktionen av mört misslyckats, vilket givetvis beror på att man fortsätter att försöka återintroducera mört i de sjöar där det tidigare misslyckats. Hitintills har inga återintroduktioner varit lyckade i länet då antalet utsättningsstillfällen varit fler än två, förutom i Töllstorpasjön. Dock genomförs just nu ett försök med att sätta ut mört två till tre år i rad i sex sjöar. Dessa sjöar kommer att följas upp med provfiske under 2012 och 2013. Försöket får utvisa om denna metod är bättre lämpad för återintroduktion av mört än enstaka, spridda utsättningar.

Återintroduktion av mört tycks lyckas bättre i sjöar där abborren i genomsnitt är stor jämfört med sjöar där abborren i snitt är mindre. Tätheterna av abborre får dock inte vara för höga. Gott om fiskätande abborre i sjön tycks gynna mörtens etablering. Alternativt kan man tolka det som att en liten andel planktonätande abborre, det vill säga individer upp till 150 mm, påverkar mörtens återetablering positivt. Dessa resultat tyder på att det inte är predation på utsättningsmörten som är problemet vid återintroduktioner utan snarare att mörtynglen utsätts för predation och födokonkurrens från mindre abborre. Rovdjur föredrar ofta det vanligaste förekommande bytet och ändrar inte sökbild förrän andra byte förekommer över en viss koncentration (Smith och Smith 2003). Därför är det troligt att fiskätande abborre i huvudsak är kannibaler i sjöar där tätheterna av mört är låga och det saknas annan bytesfisk.

I de flesta av de analyserade sjöarna finns det även gädda. Vilken betydelse gäddbeståndets struktur har för sannolikheten att återintroduktion av mört ska lyckas i en sjö är inte känt. Eftersom gädda blir underrepresenterad vid nätprovfiske kan man sällan uttala sig om populationsstrukturen hos arten. Gäddan har dock visat sig föredra att äta abborre när tätheterna av abborre och mört är lika stora (Persson m.fl. 2011).

Flera återintroduktionsförsök har misslyckats trots att vattenkemi och abborrbeståndets utseende torde ha varit gynnsamma i samband med utsättningar. Flera faktorer påverkar uppenbarligen utfallet. En sådan faktor kan vara utsättningsmaterialets härstamning och sammansättning. Vid insamling av utsättningsmört antas en jämn könsfördelning. Huruvida detta är fallet har inte undersökts i Jönköpings län. Mörtten är lättast att fånga på våren i samband med leken eftersom den aggregerar då. Sker fisket efter mört vid den här tidpunkten finns det risk för sned könsfördelning i utsättningsmaterialet, eftersom det är möjligt att könen kommer till lekplatsen vid olika tidpunkter. Hanarna, som håller revir, har exempelvis visat sig komma tidigare till lekplatsen än honorna hos vandrande bräckvattensmört (Fiskbasen 2012).

Någon analys av utsättningsmörtens sammansättning har inte genomförts här då stickprovet var för litet. Gällande rekommendationer (Naturvårdsverket 1999) förordar att man bör använda sig av äldre stadier än rom och yngel eftersom predationstrycket och födokonkurrensen är stor i sjöar. Detta är i linje med resultaten i den här utvärderingen. Genom att använda vuxen mört ökar dessutom chansen för återetablering i sjöar där surstötter förekommer, eftersom vuxen mört är mindre känslig för lågt pH-värde jämfört med yngre stadier.

Man bör sträva efter att i första hand använda utsättningsmaterial från samma eller närliggande vattensystem (Naturvårdsverket 1999). Dels för att fisken är bättre anpassad till miljön och dels för att undvika spridning av stammar, men även sjukdomar. Att välja utsättningsmört från en sjö med liknande egenskaper kan ha betydelse för om mörtten kommer att leka i den nya miljön. Vissa mörtpopulationer tycks vara präglade på att leka i vattendragen, medan andra leker i sjön. Det finns en risk för att den nya miljön saknar den typ av lekområde som mörtten behöver. Misslyckas flera utsättningar kanske man bör inventera sjöns lekplatser och intervjua lokalbefolkningen om vart mörtens lekplatser funnits historiskt. Tidpunkten för mörtutsättningar skulle också kunna påverka utfallet. I Jönköpings län har utsättningar skett på våren eftersom utsättningsfisk är lättast att få tag på då. Förutom sned könsfördelning finns det risk för att fisken är stressad under leken och att den extra stress det innebär att bli flyttad till en ny miljö gör att leken uteblir åtminstone första året.

Sammanfattningsvis bör man, för att lyckas med återintroduktionen av mört, se till att vattenkemin i sjön är god, att abborrbeståndet består av stora individer och att andelen fiskätande abborre är hög, men att tätheterna inte är för höga. Som riktlinje rekommenderar vi att man sätter ut omkring 50 mörtar per hektar sjöyta. Utsättningsmörten bör hämtas från en sjö med liknande egenskaper, så närbelägen som möjligt och man bör undersöka om det är sjölekande eller vattendragslekande mört som ska planteras in.

Referenser

Dahlberg Magnus och Bergquist Björn, 2000. Återintroduktion av mört i kalkade sjöar i Jönköpings län. Ett samarbetsprojekt mellan Länsstyrelsen i Jönköpings län och Fiskeriverkets sötvattenslaboratorium, Drottningholm. Länsstyrelsen i Jönköpings län, meddelande 2000:2.

Fiskbasen, 2012. <http://www.fiskbasen.se/mort.html>

Haag Tobias, 2003. Effekter vid återintroduktion av mört i en försurad sjö. Länsstyrelsen i Jönköpings län, meddelande 2003:10

Haag Tobias, 2011. Åtgärdsplan 2011-2015 - Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten. Länsstyrelsen i Jönköpings län, meddelande 2011:05

Holmgren Kristin, 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.

Lind Sabine m.fl., 2011. Försurning och kalkning i Jönköpings län - Verksamhetsberättelse 2010. Länsstyrelsen i Jönköpings län, meddelande 2011:20

Naturvårdsverket, 1999. Biologisk återställning i kalkade vatten- kompletterande åtgärder till kalkning av sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket, allmänna råd 99:4.

Persson Lennart, Norlin Joel och Pettersson Erik, 2011. Ekologi för fiskevård. Sveriges sportfiske- och fiskevårdsförbund, Sportfiskarna. Danagårds Grafiska, Ödeshög.

Smith Robert Leo och Smith Thomas M, 2003. Elements of ecology, 5:e upplagan. Benjamin Cummings, San Francisco.

Ward Anna, 1993. Biologisk återställning. Länsstyrelsen i Jönköpings län, meddelande 1993:6

Dessutom har nätprovfiskeutvärderingar samt fältrapporter för nätprovfisken mellan åren 1993 och 2011 legat till grund för rapporten.

Bilaga 1

Tabell 24. Uppgifter om mörtutsättningar i Jönköpings län. Antalet mörtar anges inom parentes. Koordinaterna är angivna i koordinatsystemet RT 90.

Sjönamn	X-koordinat	Y-koordinat	Utsättningsår samt antal mörtar	Utsättningsmaterialets härstamning
Acksjön	633666	136711	1995 (1000 st), 2001 (850 st)	
Bongebosjön	638142	138918	1994 (1400 st)	
Byasjön	636913	138401	2008 (800 st), 2009 (1150 st), 2010 (750 st)	Bolmen
Hagsjön	635072	137217	2001 (1500 st)	
Hallasjön	635371	137288	1970 (?), 1996 (2000 st)	Gåröström, Bråarpasjön, Fryebosjön
Hällesjö	637188	138337	1994 (1700 st)	Bolmen
Juddesjö	637632	138580	1994 (400 st), 2001 (500 st)	Bolmen
Klosjön	636930	137344	2001 (600 st)	Damm i Angerdshestra
Kolasjön	637296	138495	1994 (400 st), 2008 (1400 st), 2009 (1400 st), 2010 (1300 st)	Bolmen
Kroksjön	637764	139157	1994 (1600 st), 2008 (600 st), 2009 (?), 2010 (600 st)	Bolmen
Kroksjön	635122	137360	1995 (825 st), 1996 (2000 st), 2002 (300 st), 2004 (900 st)	
Ljungsjön	634356	141652	2000 (?), 2002 (1200 st)	Bolmen
Långvattnet	638252	138814	1994 (1600 st), 2002 (1500 st), 2009 (1050 st), 2010 (550 st)	Bolmen
Mellansjön	637275	137923	1994 (1500 st), 1996 (2000 st)	Gåröström (tillflöde Hären)
Nästasjön	634342	138677	1988 (203 st), 1991 (211 st), 1992 (419 st), 1995 (756 st), 1996 (975 st)	
Springsgölen	636957	137776	1990 (?)	
Stensjön	637688	138716	1994 (2000 st)	
Stensjön	634807	146779	2009 (600 st), 2010 (600 st)	Sjöar i Emåns övre delar
Stora Iglasjön	633919	135937	2003 (400 st)	Gråeström (på mete)
Stora Sävsjön	633770	135837	2004 (700 st)	
Stumsjön	633127	136804	2002 (1600 st)	Bolmen
Sunnerbosjön	635531	137538	1995 (825 st), 1996 (2000 st), 2002 (1600 st), 2003 (400 st)	Gåröström (tillflöde Hären)
Svinsjön	637553	138670	1994 (1400 st), 2001 (1500 st)	Bolmen
Södra Kacklesjön	636440	138508	2003 (600 st), 2004 (700 st)	
Södra Trollsjön	637156	137940	1970 (?), 1989 (?), 1994 (400 st)	
Torpasjön	635123	146645	2010 (600 st)	Sjöar i Emåns övre delar
Töllstorpasjön	636181	137711	1995 (825 st), 1996 (2000 st), 1999 (500 st), 2001 (100 st), 2002 (300 st), 2003 (550 st)	Gåröström (tillflöde Hären)
Voxtorpasjön	637207	138329	1994 (2000 st)	Bolmen
Västersjön	638618	138932	2009 (275 st)	Bolmen
Ålarydssjön	636701	138859	1994 (1000 st)	Bolmen
Älgaskruvsjön	634399	146593	2009 (2100 st), 2010 (800 st)	Sjöar i Emåns övre delar
Öregöl	637314	139033	1994 (400 st), 2002 (300 st)	Bolmen
Östersjön	633275	136384	1995 (1000 st), 2001 (850 st), 2004 (1100 st)	
Östersjön	638557	138936	2009 (300 st)	Bolmen
Östra Trollsjön	637217	137960		Spridit sig på naturlig väg