



Länsstyrelsen
Värmland

SJÖPROVFISKE 2009-2011

Datum
2012-04-27

Sida
1(24)
Diarienummer
620-1263-2011

SJÖPROVFISKEN I VÄRMLANDS LÄN 2009-2011



Länsstyrelsen Värmland, Jonas Andersson, Karin de Beer

Innehållsförteckning

Sammanfattning

Summary

Inledning

Material & Metod

- Områdesbeskrivning
- Val av sjöar
- Material
- Bedömningsgrunder

Resultat

- Status och miljöproblem utifrån EQR8
- Status och miljöproblem utifrån EQR8 samt jämförelse med bedömningar före provfisket

Diskussion

- Försurning
- Övergödning
- Fysisk påverkan
- Rotenonbehandling av sjöar
- Engångsundersökning

Referenser

Bilaga 1.

- Översiktlig utvärdering 2009
- Översiktlig utvärdering 2010
- Översiktlig utvärdering 2011

Sammanfattning

Under sommaren 2009, 2010 och 2011, nätprovfiskades 51 sjöar i Värmlands län av Länsstyrelsen i Värmland. De flesta av sjöarna som valdes ut saknade biologiska data. Huvudsyftet med nätprovfisket var att samla in information för klassificering av ekologisk status av sjöarna. Ett annat syfte var att utvärdera fisksamhället och ekologisk status i sjöar med olika typer av miljöproblem så som försurning och övergödning. Sjöarna valdes ut så att de representerade de olika typer av miljöer som finns i Värmlands län. Alla sjöar fiskades med en standardiserad provfiskemetod som fastställts av Fiskeriverket (numera SLU). Fångsten vägdes per art och nät, varje individ artbestämdes och längdmättes till närmaste millimeter. Den ekologiska statusen beräknades med hjälp av fiskindex EQR8.

För mer än 50 % av sjöarna visar EQR8 samma klassificering av ekologisk status som den tidigare klassificeringen. 28 % av sjöarna visar på en lägre ekologisk status än den tidigare klassificeringen och för 22 % ger index EQR8 en högre ekologisk status än den tidigare klassificeringen. En bedömning av resultaten är att de flesta sjöar kan klassificeras mer tillförlitligt efter det här provfisket och att provfiske är ett bra komplement till andra undersökningar för att kunna bedöma ekologisk status på sjöar. För att få en bra bild av fiskfaunan och för att kunna göra bättre utvärderingar krävs fler återkommande standardiserade provfisken i samma sjöar. Dessa provfisken ska ske över en lång tid, vilket på sikt kommer att visa eventuella förändringar i fiskfaunan. År 2009-2011 var första gången de redovisade 51 sjöarna i denna rapport provfiskades enligt standard. Ingen uppföljning är planerad. Resultatet från de provfiskade sjöarna rapporterades in till databasen NORS (nationellt register över sjöprovfisken). SLU Sveriges lantbruksuniversitet ansvarar för databasen och SLU samlar också in och kvalitetssäkrar provfiskedata från hela Sverige.

Summary

During summer 2009, 2010 and 2011, 51 lakes in Värmland were test-fished by the County Administrative Board of Värmland. As most of the selected lakes lack recent biological data, the main purpose with the monitoring project was to gather information for the classification of the ecological state of the lakes. Another purpose was to evaluate the fish community and ecological status in lakes with different types of environmental problems such as acidification, eutrophication and hydro-morphological. The 51 lakes were also chosen to represent different types in different part of the county. All lakes were test-fished with the standardized test-fishing method set by the Swedish Environmental Protection Agency. Fish were examined according to species and their individual length was registered and the catch of fish from each gill-net and species were weighed. Based on the catch, the lakes were classified with the Swedish multimetric ecologically-based fish index (EQR8). For more than 50 % of the lakes, the EQR8 index shows the same classification of the ecological state as the former classification. 28 % of the lakes show the EQR8 index at a lower state than the former classification of the ecological state and for 22 % of lakes the EQR8 index shows a higher state than the former classification. An assessment of all results for three year of test fishing shows that most lakes can be classified more reliably compared to the former less accurate classification of the ecological state. Data from all Swedish test-fishing projects is gathered in a national database at the Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Aquatic Resources.

Inledning

Sjöar är komplexa miljöer, där det förkommer stora variationer i miljön under året men också mellan olika år. Fiskar förekommer ofta överst i en näringskedja vilket medför att fiskfaunan ger en övergripande bild av en sjös akvatiska status. Fisksamhällen omfattar i de flesta fall ett antal olika arter och utvecklingsfaser. Detta tillsammans med att fiskar är tämligen långlivade och relativt lätta att artbestämma, gör fiskar lämpliga för att upptäcka långsiktiga miljöförändringar. Förändringar av fisksamhällets uppbyggnad ger information om effekter av miljöförändringar i en sjö, då olika fiskarter är olika känsliga för vattenkemiska, hydrologiska och klimatologiska förändringar. Fiskar har oftast en stor påverkan på övriga organismer i det akvatiska ekosystemet (Naturvårdverket 2001). Att ha en bra kännedom om fisksamhällets sammansättning och struktur i en sjö, gör det enklare att tolka förändringar av andra organismgrupper som finns längre ner i näringskedjan, t ex insekter kräftdjur, plankton och växter.

Under perioden 2009-2011 utförde Länsstyrelsen i Värmland provfiske i ett antal utvalda sjöar. Bakgrunden var att det inom arbetet med vattenförvaltning och miljömålsarbetet fanns stora behov av att förbättra kunskaperna om sjöarnas biologi och ekologiska status. För flera sjöar fanns nästan ingen biologisk data före genomförandet av provfiskena. Nätprovfiske bedömdes komplettera befintlig data, för att kunna göra en bättre helhetsbedömning av sjön och bestämma dess ekologiska status.

För sjöar där den ekologiska statusen bedömdes vara måttlig eller lägre gjordes bedömningar om orsaken utgjordes av försurning, övergödning eller någon annan påverkan. Där det var möjligt bedömdes även om sjöns status var orsakats av mänsklig påverkan eller om den var naturlig. Inom EU:s vattenförvaltning har det inom ramdirektivet för vatten beslutats att alla vatten ska ha uppnått en god ekologisk status senast år 2015. Vatten som har en lägre status ska åtgärdas så tillståndet förbättras.

Material & Metod

Områdesbeskrivning

Värmland är ett län som drabbats hårt av försurning. Försurning av mark och vatten är ett resultat av svavel, kvävenedfall och ett intensivt skogsbruk. I Värmland är även jordtäcket tunt och bergarterna är svårvittrad följd blir att marken klarar det sura ämnena mycket sämre. Svavel släpps ut i luften genom förbränning av kol och olja. Kväveutsläpp uppstår från skogsbruket och till viss del även från jordbruket och trafiken. De delar av länet som drabbats hårdast av försurningen är den västra och norra delen. Medan området runt Vänern har klarat sig bäst. Försurningen leder till att den biologiska mångfalden minskar eftersom de arter som är känsliga för lågt pH minskar i antal eller försvinner helt. För att de försurningskänsliga arterna inte ska försvinna kalkas många sjöar och vattendrag i Värmland

Sjöar och vattendrag med övergödningssproblem finns främst i länets södra delar där befolkningstätheten är hög och där finns även flera industrier och ett intensivt jordbruk. I övriga delar av länet är vattenmiljöerna i mindre grad påverkade av övergödning. Övergödningens effekter på fiskpopulationer är komplexa. I ett tidigt skede kan övergödning ha en positiv inverkan på fiskpopulationer vilket beror på att födotillgången tenderar att öka och därmed också produktionen av fisk. På sikt kan övergödning däremot ge negativa effekter så som syrebrist, igenväxning av viktiga livsmiljöer, förändringar i fiskpopulationens artsammansättning och en nedgång i fiskproduktionen.

I Värmland har skogsbruket länge haft stor betydelse varför många vattendrag är påverkade av flottning. Bäcker, åar och älvar rensades på större sten för att underlätta transport av stockar ut ur skogen. Många sjöar fungerade under flottningen som vattenmagasin då man samlade upp vattnet i väntan på att timret skulle flottas ut. Idag är fortfarande flera av dessa gamla vattenmagasin (sjöar) reglerade och vissa genererar istället vattenkraft. Flottledsrensningen och vattenkraftregleringen har haft och har fortfarande negativa följder på fiskfaunan och andra organismer som lever i strömmade vatten, t ex har lek, uppväxtområden för lax och öring förstörts vattendragen har kanaliseras och dammar utgör hinder för både uppströms- och nedströmsvandrande fisk.

Val av sjöar

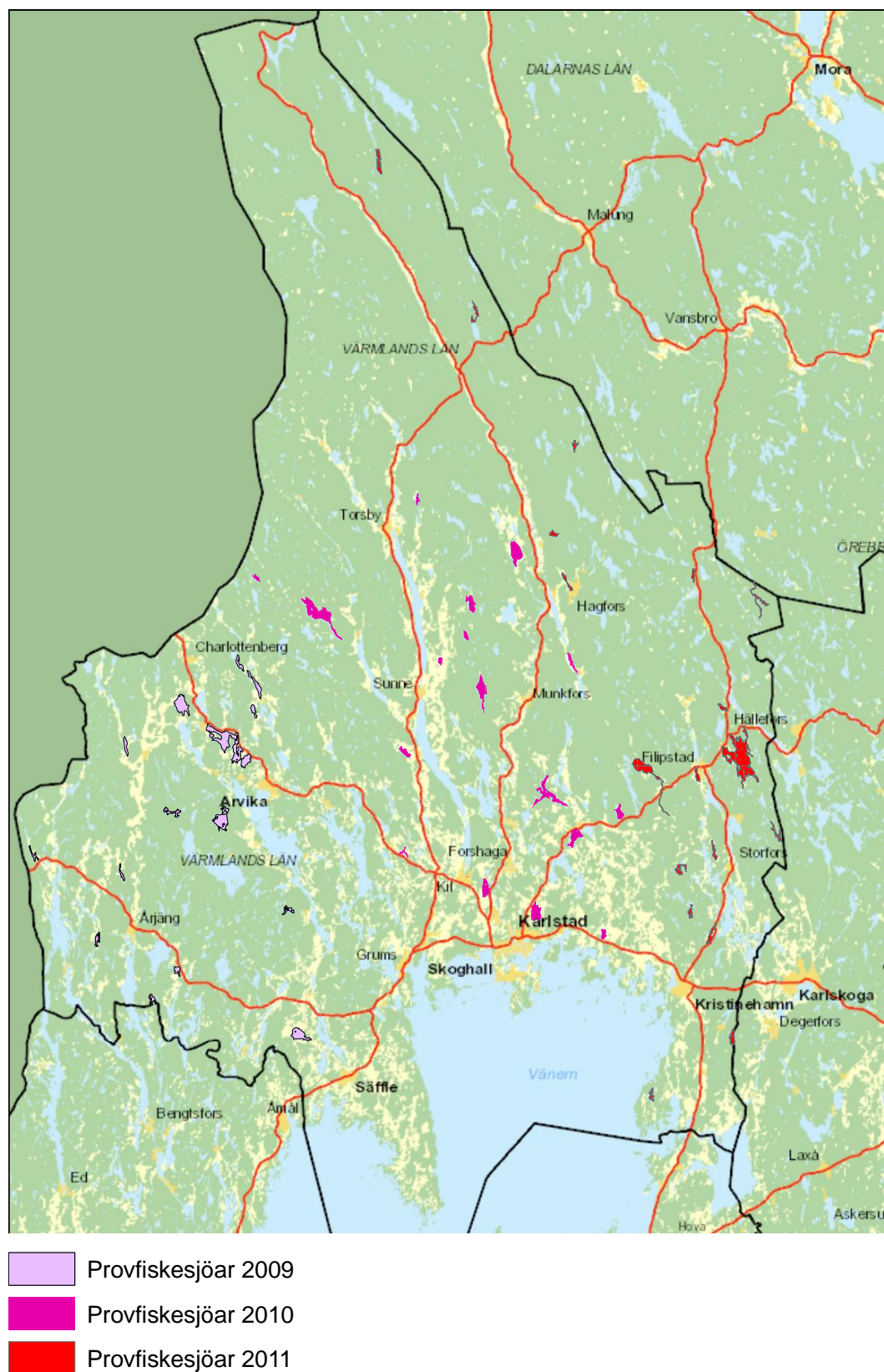
Urvalet av sjöar till provfisket 2009-2011 gjordes utifrån olika kriterier. Sjöar med otillförlitliga, otillräckliga provfiskedata prioriterades. Sjöar valdes så att de representerade olika typer av miljöproblem samt en så jämn fördelning över länet som möjligt. Sjöar med för stora arealer exkluderades. Värmlands län delades in i tre delar, kallade västra, mellersta och östra delen. Provfiskena påbörjades i västra delen 2009 och avslutades i den östra delen 2011. Sammanlagt provfiskades 51 sjöar (Tabell 3) (Figur 1).

Provfiskena urfördes med en standardiserad metod, så kallat ”standardiserat provfiske”. Metoden ger god information om fisksamhällets artsammansättning, arternas relativa täthet och biomassa samt de enskilda arternas beståndsstruktur och längdsammansättning i hela den provfiskade sjön (Appelberg m.fl. 1999). Att använda en standardiserad metodik är nödvändig, för att kunna utvärdera och dra vissa slutsatser av resultatet. Standardiseringen gör det även möjligt att jämföra resultatet med andra provfisken, både från samma sjö och från andra provfiskade sjöar.

Material

Vid provfiskena användes bottenfasta översiktsnät av typ ’Norden 12’, vilka är sammansatta av 12 paneler med varierande maskstorlekar från 5 till 55 mm. Näten är 1,5 m djupa och 30 m långa. Bottennäten fördelades slumpmässigt i sjön utifrån en s.k. stratifierad randomiseringsteknik där sjön delades in i djupzoner och antalet nät i varje djupzon bestämdes utifrån sjöns yta och djup. För att få en representativ bild av fiskfaunan behövdes det fler nät i de sjöar som var större och djupare än i de som var mindre. I de sjöar som var djupare än 10 m användes dessutom pelagiska nät som sattes flytande i fria vattenmassan. De pelagiska näten var av typen ’Norden 11’, vilka var 6 m djupa och uppbyggda av 11 paneler med maskstorlekar mellan 6,25 - 55 mm.

Fångsten vägdes per art och nät, varje individ artbestämdes och längdmättes till närmsta millimeter. Resultatet från de provfiskade sjöarna rapporterades in till databasen NORS (nationellt register över sjöprovfisken). SLU ansvarar för databasen och de samlar också in och kvalitetssäkrar provfiskedata från hela Sverige. Databasen är ovärderlig för utvärderingar och används frekvent inom olika forskningssammanhang. Den fungerar även som referensmaterial för provfiskeundersökningar på både lokal och regional nivå. Informationen i databasen (NORS) är tillgänglig för allmänheten.



Figur 1. Prov fiskade sjöar under åren 2009- 2011 (© Lantmäteriet)

Bedömningsgrunder

EQR8 är ett fiskindex som beräknar ett vattens ekologiska status, genom att använda provfiskedata. Förutom statusen får man en bedömning om sjöns eventuella miljöproblem beror på övergödning eller försurning. EQR8 bygger på åtta parametrar som beräknas utifrån fångst i bottennät vid standardiserat provfiske. Fångsten från pelagiska nät påverkar resultaten endast i de fall då en art som inte fångades i bottennäten tillkommer.

De åtta parametrarna i EQR8 är:

- 1) Antal inhemska arter
- 2) Simpson´s Dn (diversitetsindex baserat på antal individer)
- 3) Simpson´s Dw (Diversitetsindex baserat på biomassa)
- 4) Relativ biomassa av inhemska fiskarter
- 5) Relativt antal av inhemska arter
- 6) Medelvikt i totala fångsten
- 7) Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar
- 8) Kvot abborre/karpfiskar

Förutom data från standardiserat provfiske behövs även uppgifter om sjöns höjd över havet, belägenhet i förhållande till högsta kustlinjen, sjöns area, maxdjup och luftens årsmedeltemperatur. Sjön ska dessutom ha naturliga förutsättningar att hysa fisk. För varje parameter beräknas ett Z-värde vilket erhålls genom ett jämförelsevärde som är baserat på vad en sjö av dess storlek och belägenhet bör ha. Jämförelsevärdet är satt till 0 och beroende av om det beräknade värdet är större eller mindre kan orsaken till avvikelser vara endera försurning eller övergödning (Tabell 1).

Tabell 1. Beskrivning av vilka parametrar inom EQR8 som visar signifikant respons på försurning och övergödning samt om responsen är negativ (-) eller positiv (+).

Parameter	Försurning	Övergödning
1 Antal inhemska arter	-	+
2 Simpson´s Dn	-	
3 Simpson´s Dw	-	+
4 Rel. biomassa inhemska fiskarter	-	+
5 Relativt antal av inhemska arter	-	+
6 Medelvikt i totala fångsten		+
7 Andel pot. fiskätande abborrfiskar	+	
8 Kvot abborre/karpfiskar		-

P-värdet är en statistisk faktor som är beroende av hur nära Z-värdet är referensvärdet.

P-värdet ligger mellan 0 och 1 där värden närmare 1 ligger nära referensvärdet och ger en högre ekologisk status. Fiskindex EQR8 beräknas fram genom medelvärdet av de åtta parametrarnas P-värden (Tabell 2).

Tabell 2. Klassgränser för statusklassificering av EQR8

EQR8 värde	Klass	Status
≥0,72	1	Hög
≥0,46 och <0,72	2	God
≥0,30 och <0,46	3	Måttlig
≥0,15 och <0,30	4	Otillfredsställande
<0,15	5	Dålig

För att kunna jämföra de provfiskade sjöarnas status med tidigare klassningar och bedömningar hämtades dessa från VISS (Vatten Informationssystem Sverige). VISS är en databas med information om alla Sveriges större sjöar, vattendrag, grundvatten och kust.

Resultat

I tabell 3 redovisas de sjöar som provfiskades 2009-2011 med de statusklasser som sjöarna hade före provfisket.

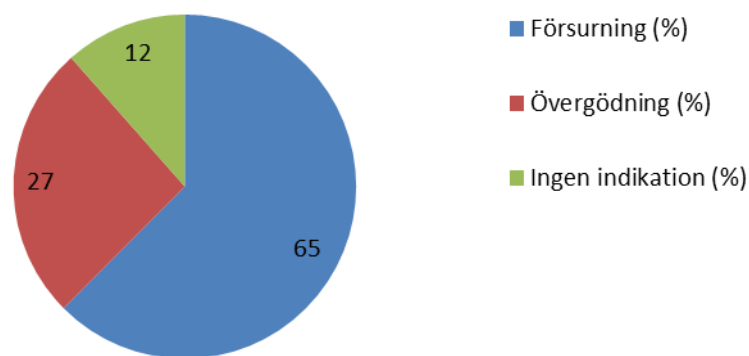
Tabell 3. De sjöar som provfiskades under perioden 2009-2011 och dess ekologiska status innan provfisket

Sjö	EU_CD	Ekologisk status före provfiske
Acksjön	SE666992-137730	Måttlig
Alstern	SE662322-139339	Måttlig
Aplungen	SE662570-134858	God
Backsjön	SE663426-131715	God
Bergsjön (1)	SE662536-131389	Måttlig
Bergsjön (2)	SE663756-131805	Måttlig
Bergsjön (3)	SE659024-140991	Måttlig
Björken	SE664552-135452	Måttlig
Bodasjön	SE657556-129516	God
Bråtsjön	SE660627-134606	Måttlig
Busjön	SE666361-137043	God
Bösjön	SE660453-128893	God
Eggsjön	SE674876-134297	Måttlig
Färnsjön	SE662215-140684	Måttlig

Datum
2012-04-27

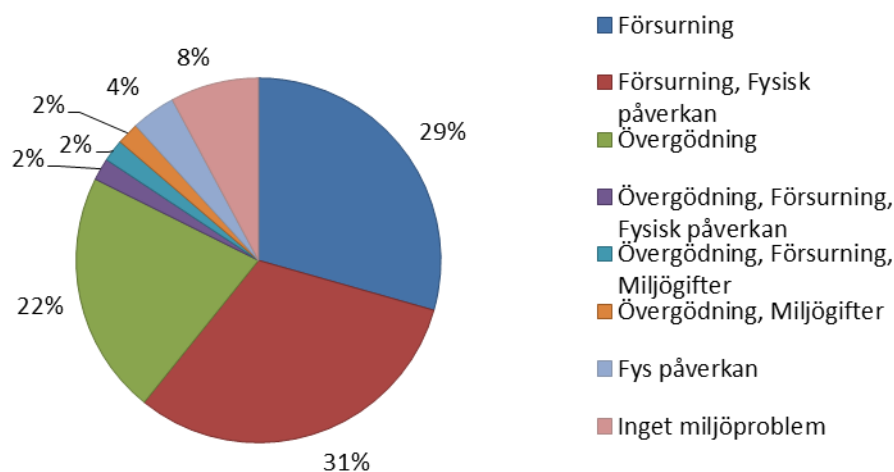
Grytingen	SE659553-140513	God
Hugn	SE663431-130341	Måttlig
Hällsjön	SE665087-135953	God
Kymmen	SE665478-133265	Måttlig ekologisk potential
Lidsjön	SE664613-138062	God
Lilla Horssjön	SE663401-141209	Måttlig
Lilleken	SE666134-131800	Måttlig
Lill-Lungen	SE660456-140988	Måttlig
Lungen	SE662134-139784	God
Molkomssjön	SE660666-138102	Måttlig
Mången	SE661407-138951	Måttlig
Nedre Hurr	SE660550-127232	Måttlig
Noret	SE655799-139743	Måttlig
Nysockensjön	SE662458-131298	Måttlig
Panken	SE658778-138698	Måttlig
Rannsjön	SE663506-136367	Måttlig
Räköken	SE664335-131460	God
Siksjön	SE665698-141929	Måttlig
Skarpen	SE661142-142174	Måttlig
Slädsjön	SE666018-140666	Måttlig
Stor-Jangen	SE665667-136013	God
Stömnesjön	SE659503-132228	Måttlig
Summeln	SE656826-132747	Måttlig
Svensbysjön	SE658138-130075	God
Sälsjön	SE666018-140666	Måttlig
Södra Hyn	SE659685-136304	God
Södra Yxesjön	SE661378-130063	Måttlig
Södra Ämten	SE660283-140320	God
Tollsjön	SE668873-138352	Måttlig
Vadjungen	SE662621-129065	God
Värmullen	SE666114-138009	Dålig
Västra Örten	SE661493-137312	Måttlig
Yngen	SE661971-141613	God
Älgsjön	SE661581-131055	God
Östra Grysjön	SE671450-136285	God
Övre Badasjön	SE667639-135045	God
Övre Blomsjön	SE658758-128386	God

De sjöar som ingick i nätprovfisket 2009-2011, har bedömts ha olika typer av miljöproblem i VISS. Största delen 65% hade bedömts vara försurningspåverkade, medan 27 % var påverkade av övergödning. 12 % av sjöarna hade bedömts varken vara påverkade av försurning eller övergödning (Figur 2.).



Figur 2. Fördelningen av försurning och övergödning i sjöarna (bedömning i VISS).

Fördelningen av miljöproblem i de provfiskade sjöarna visas i figur 3 och är representativ för hela Värmlands län. 31 % av sjöarna hade mer än en typ av miljöproblem.



Figur 3. Fördelningen av sjöarnas miljöproblem enligt bedömningen i VISS.

Datum
2012-04-27

I tabell 4 redovisas de sjöar som ingick i nätprovfisket 2009-2011, de har bedömts ha olika typer av miljöproblem i VISS. I tabellens högerkolumn anges underlaget som använts i bedömningen i VISS.

Tabell 4. De provfiskade sjöarnas miljöproblem, enligt bedömningar i VISS.

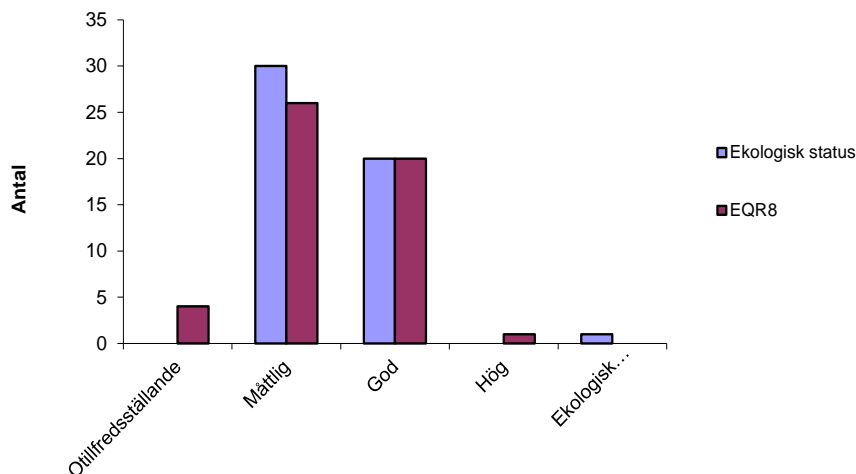
Sjö	Miljöproblem i (VISS)	Kommentar bedömningen av miljöproblem baserat på uppgifter från VISS
Acksjön	Försurning, fysisk påverkan	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Alstern	Övergödning	Utifrån hög fosforhalt.
Aplungen	Försurning	Utifrån att kalkning pågår.
Backsjön	-	
Bergsjön 1	Övergödning	Utifrån parametern näringsämnen.
Bergsjön 2	Försurning, fysisk påverkan	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Bergsjön 3	Övergödning	Utifrån siktdjup, näringsämnen.
Björken	Övergödning	Kemidata från upp och nedströms (osäker bedömning).
Bodasjön	-	
Bråtsjön	Övergödning	Utifrån hög fosforhalt.
Busjön	Försurning	Utifrån att kalkning pågår.
Bösjön	Försurning	Utifrån att kalkning pågår.
Eggsjön	Försurning, fysisk påverkan	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Färnsjön	Övergödning, Miljögifter	Övergödning utifrån fosforhalt. Miljögifter utifrån GIS-analys (osäker bedömning)
Grytingen	Försurning	Utifrån att kalkning pågår.
Hugn	Övergödning, Försurning, fysisk påverkan	Övergödning utifrån växtplankton, klorofyll och bottenfauna. Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Hällsjön	Försurning	Utifrån att kalkning pågår.
Kymmen	Försurning, fysisk påverkan	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Lidsjön	Försurning	Utifrån att kalkning pågår.
Lilla Horssjön	Försurning, fysisk påverkan	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Lilleken	Försurning, fysisk påverkan	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Lill-Lungen	Övergödning	Utifrån fosforhalt.
Lungen	-	
Molkomssjön	Övergödning	Utifrån klorofyll och bottenfauna.

Datum
2012-04-27

Mången	Försurning, fysisk påverkan	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Nedre Hurr	Försurning, fysisk påverkan	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Noret	Övergödning	Utifrån fosforhalt.
Nysockensjön	Övergödning	Utifrån klorofyll och bottenfauna.
Panken	Övergödning	Utifrån hög fosforhalt.
Rannsjön	Försurning, fysisk påverkan	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Räköken	Försurning	Utifrån att kalkning pågår.
Siksjön	Försurning, fysisk påverkan	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Skarpen	Försurning, fysisk påverkan	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Slädsjön	Försurning, fysisk påverkan	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Stor-Jangen	Försurning	Utifrån att kalkning pågår.
Stömmesjön	Försurning, fysisk påverkan	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Summeln	Övergödning	Totalfosfor halt hög.
Svensbysjön	Försurning	Försurning utifrån att kalkning pågår.
Sälsjön	Försurning, fysisk påverkan	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Södra Hyn	-	
Södra Yxesjön	Försurning, fysisk påverkan	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Södra Ämten	Försurning	Utifrån att kalkning pågår.
Tollsjön	Försurning, fysisk påverkan	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Vadjungen	Försurning	Utifrån att kalkning pågår. Övergödning har inte bedömts som problem men ändå visar siktdjup på ev. övergödningssproblem.
Värmullen	Övergödning, försurning, miljögifter	Övergödning utifrån bottenfauna. Försurning utifrån att kalkning pågår. Miljögifter utifrån halter som överskrider gränsvärde samt GIS-analys.
Västra Örten	Fysisk påverkan	Utifrån regleringen.
Yngen	Fysisk påverkan	Utifrån regleringen.
Älgsjön	Försurning	Utifrån att kalkning pågår.
Östra Grysjön	Försurning	Utifrån att kalkning pågår.
Övre Badasjön	Försurning	Utifrån att kalkning pågår.
Övre Blomsjön	Försurning	Utifrån att kalkning pågår.

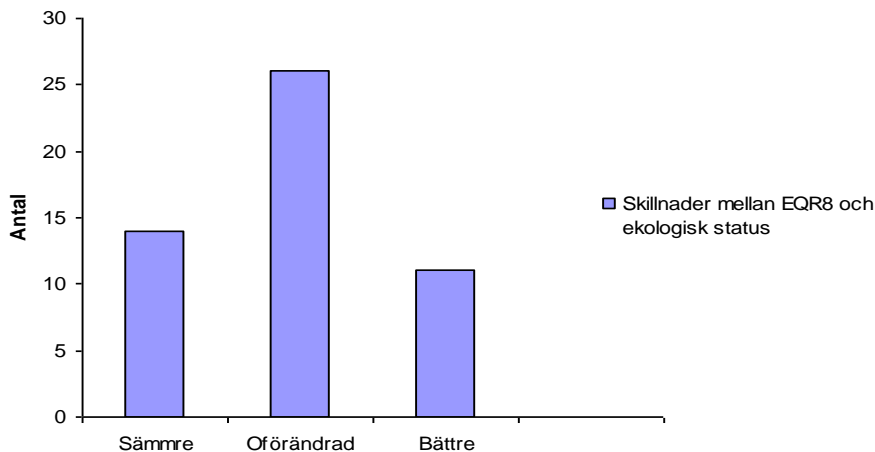
Status och miljöproblem utifrån EQR8 samt jämförelse med bedömningar före provfisket

Provfisket och bedömningarna utifrån EQR8 visar att statusen i 4 av sjöarna är otillfredsställande och att 26 har en måttlig ekologisk status. Av de 51 provfiskade sjöarna uppnår 20 en god status och endast en uppnår hög status (Figur 4.).



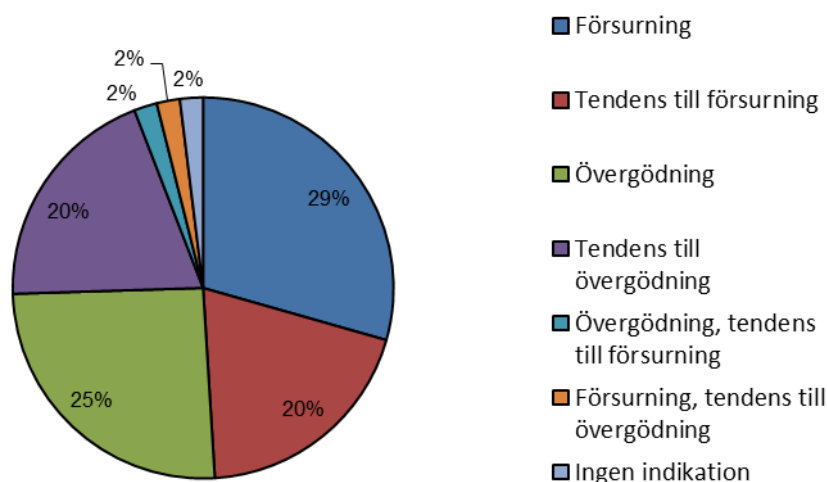
Figur 4. Fördelningen av ekologisk status i de 51 provfiskade sjöarna, före (ekologisk status i VISS) och efter provfiske (EQR8).

En jämförelse mellan sjöarnas ekologiska status i VISS och bedömningar från provfisket (EQR8) visar att 14 av de 51 provfiskade sjöarna har en sämre status än vad bedömningar i VISS visar. Vidare visar jämförelsen att 11 av sjöarna har en bättre status enligt EQR8 än bedömningen som var gjord i VISS. Ungefär hälften 26, har samma ekologiska status före som efter provfisket (Figur 5).



Figur 5. Skillnad mellan bedömningar från provfisket (EQR8) och sjöarnas ekologiska status i VISS.

Bedömningar utifrån provfisket visar att 29 % av sjöarna är försurningspåverkade (måttlig eller otillfredsställande status) och att 20 % har tendenser till försurning (god status). 25 % av sjöarna är påverkade av övergödning (måttlig eller otillfredsställande status) och 20 % har tendens till övergödning (god status). Endast 2 % visar inte någon indikation på miljöproblem försurning eller övergödning (figur 6.).



Figur 6. Fördelning av sjöarnas miljöproblem försurning eller övergödning, utifrån resultat och beräkningar av provfisken.

De sjöar som enligt den tidigare bedömningen i VISS hade problem med försurning har jämförts med resultaten från beräkningar av EQR8 (Tabell 5). Jämförelsen visar att det enligt EQR8 indikeras försurning i nästan hälften av sjöarna, trots att kalkning genomförs. Fyra sjöar bedöms utifrån EQR8 ha måttlig status med avseende på övergödning trots att den tidigare bedömningen inte visar på några sådana problem.

Tabell 5. Bedömning av försurningen utifrån EQR8 jämförd med tidigare bedömningar i VISS.

Sjö	Nätprovfiske EQR8 miljöproblem	EQR8 status	EQR8 bekräftar försurning?	Kommentar till bedömningen	Miljöproblem i VISS
Acksjön	Försurning	Måttlig	Ja	Försurad trots kalkningen.	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.

Datum
2012-04-27

Aplungen	Tendens till försurning	God	Ja		Försurning utifrån att kalkning pågår.
Bergsjön 2	Övergödning	Måttlig	Nej	Oväntad bedömning.	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Busjön	Övergödning	Måttlig	Nej	Oväntad bedömning.	Försurning utifrån att kalkning pågår.
Bösjön	Övergödning	Måttlig	Nej	Oväntad bedömning.	Försurning utifrån att kalkning pågår.
Eggsjön	Försurning	Måttlig	Ja	Försurad trots kalkningen.	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Grytingen	Försurning	Måttlig	Ja	Försurad trots kalkningen.	Försurning utifrån att kalkning pågår.
Hugn	Övergödning	Måttlig	Nej	EQR8 tyder inte på försurning, fungerade kalkning.	Övergödning utifrån växtplankton, klorofyll och bottenfauna. Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Hällsjön	Försurning	Måttlig	Ja	Försurad trots kalkningen.	Försurning utifrån att kalkning pågår.
Kymmen	Försurning	Måttlig	Ja	Försurad trots kalkningen.	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Lidsjön	Övergödning	Måttlig	Nej	Oväntad bedömning.	Försurning utifrån att kalkning pågår.
Lilla Horssjön	Försurning	Måttlig	Ja	Försurad trots kalkningen	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Lilleken	Försurning	Otillfredsställande	Ja	Försurad trots kalkningen	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Mången	Försurning	Måttlig	Ja	Försurad trots kalkningen	Försurning utifrån att kalkning pågår, Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Nedre Hurr	Tendens till försurning	God	Ja		Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Ranssjön	Försurning	Otillfredsställande	Ja	Försurad trots kalkningen	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Räköken	Tendens till försurning	God	Ja		Försurning utifrån att kalkning pågår.

Datum
2012-04-27

Siksjön	Försurning	Måttlig	Ja	Försurad trots kalkningen?	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen
Skarpen	Tendens till försurning	Hög	Ja		Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Slädsjön	Tendens till försurning	God	Ja		Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Stor-Jangen	Försurning	Måttlig	Ja	Försurad trots kalkningen?	Försurning utifrån att kalkning pågår
Stömenesjön	Tendens till försurning	God	Ja		Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Svensbysjön	Tendens till övergödning	God	Nej		Försurning utifrån att kalkning pågår.
Sälsjön	Tendens till försurning	God	Ja		Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Södra Yxesjön	Försurning	Måttlig	Ja	Försurad trots kalkningen?	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Södra Ämten	Tendens till övergödning	God	Nej		Försurning utifrån att kalkning pågår.
Tollsjön	Försurning	Otillfredsställande	Ja	Försurad trots kalkningen?	Försurning utifrån att kalkning pågår. Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Vadjungen	Tendens försurning	God	Ja		Försurning utifrån att kalkning pågår. Övergödning har inte bedömts som problem men ändå visar siktdjup på ev. övergödningssproblem.
Värmullen	Tendens till övergödning	God	Nej		Övergödning utifrån bottenfauna. Försurning utifrån att kalkning pågår. Miljögifter utifrån halter som överskrider gränsvärde samt GIS-analys.
Ålgsjön	Försurning	Måttlig	Ja	Försurad trots kalkningen?	Försurning utifrån att kalkning pågår.
Östra Grysjön	Försurning	Måttlig	Ja	Försurad trots kalkningen?	Försurning utifrån att kalkning pågår.

Datum
2012-04-27

Övre Badasjön	Tendens till försurning	God	Ja		Försurning utifrån att kalkning pågår.
Övre Blomsjön	Tendens till övergödning	God	Nej		Försurning utifrån att kalkning pågår.

De 14 sjöar som enligt tidigare bedömningar i VISS hade problem med övergödning har jämförts med resultat från beräkningar av EQR8 (Tabell 6). Jämförelsen visar att mer än hälften (ca 60 %) av sjöarna fortfarande har problem med övergödning. Övriga sjöar bedöms ha god status enligt EQR8, utifrån provfiskeresultatet. Del-index tyder ändå på tendens till övergödning (Tabell 6).

Tabell 6. Bedömning av övergödningen utifrån EQR8 jämfört med tidigare bedömningar i VISS.

Sjö	Nätprovfiske EQR8 miljöproblem	EQR8 status	EQR8 bekräftar övergödning?	Kommentar till bedömningen	Miljöproblem i VISS
Alstern	Övergödning	Måttlig	Ja		Övergödning utifrån hög fosforhalt
Bergsjön 1	Övergödning	Måttlig	Ja		Övergödning utifrån parametern näringsämnen
Bergsjön 3	Övergödning	Otillfreds ställande	Ja		Övergödning utifrån siktdjup, näringsämnen
Björken	Tendens till övergödning	God	Nej	Eftersom EQR8 visar god status bekräftar inte provfisket att sjön har problem med övergödning	Övergödning utifrån kemidata från upp och nedströms (osäker bedömning)
Bråtsjön	Tendens till övergödning	God	Nej	Eftersom EQR8 visar god status bekräftar inte provfisket att sjön har problem med övergödning	Övergödning utifrån hög fosforhalt.
Färnsjön	Övergödning	Måttlig	Ja		Övergödning utifrån fosforhalt. Miljögifter utifrån GIS-analys (osäker bedömning)

Datum
2012-04-27

Hugn	Övergödning	Måttlig	Ja		Övergödning utifrån växtplankton, klorofyll och bottenfauna. Försurning utifrån att kalkning pågår
Lill-Lungen	Tendens till övergödning	God	Nej	Eftersom EQR8 visar god status bekräftar inte provfisket att sjön har problem med övergödning	Övergödning utifrån fosforhalt.
Molkomssjön	Övergödning	Måttlig	Ja		Övergödning utifrån klorofyll och bottenfauna
Noret	Tendens till övergödning	God	Nej	Eftersom EQR8 visar god status bekräftar inte provfisket att sjön har problem med övergödning	Övergödning utifrån fosforhalt
Nysockensjön	Övergödning	Måttlig	Ja		Övergödning utifrån klorofyll och bottenfauna
Panken	Övergödning	Måttlig	Ja		Övergödning utifrån hög totalfosforhalt
Summeln	Tendens till övergödning	God	Nej	Eftersom EQR8 visar god status bekräftar inte provfisket att sjön har problem med övergödning	Övergödning utifrån hög halt totalfosfor.
Värmullen	Tendens till övergödning	God	Nej	Eftersom EQR8 visar god status bekräftar inte provfisket att sjön har problem med övergödning	Övergödning utifrån bottenfauna. Försurning utifrån att kalkning pågår. Miljögifter utifrån halter som överskrider gränsvärde samt GIS-analys.

Två av de provfiskade sjöarna har inte tidigare bedömts ha problem med varken övergödning eller försurning. Dock var en fysisk påverkan orsakad av reglering konstaterad (Tabell7). De två sjöarna har utifrån provfisket och EQR8 bedömts ha en måttlig status. Bedömningen av sjöarnas miljöproblem tyder både på övergödning och försurning

Tabell 7. Bedömning av övriga miljöproblem utifrån EQR8 jämförd med tidigare bedömningar i VISS.

Sjö	Nätprovfiske EQR8 Miljöproblem	EQR8 status	EQR8 bekräftar annat miljöproblem?	Kommentar till bedömningen	Miljöproblem i VISS
Västra Örtan	Övergödning, tendens till försurning	Måttlig	Nej	Kan vara naturligt övergödd och tenderar att bli näringsfattig p.g.a. regleringen	Fysisk påverkan utifrån regleringen.
Yngen	Försurning, tendens till övergödning	Måttlig	Nej	Provfiske kan ha givit en missvisande bild av sjön då flera fiskarter är utplanterade	Fysisk påverkan utifrån regleringen.

4 sjöar har i VISS bedömts till att inte ha några miljöproblem (Tabell 8). 3 av dessa sjöar har enligt EQR8 en god status. Södra Hyn däremot har problem med övergödning och bedömts till otillfredsställande status enligt EQR8.

Tabell 8. Bedömning av sjöar utan miljöproblem utifrån EQR8 jämförd med tidigare bedömningar i VISS

Sjö	Nätprovfiske EQR8 Miljöproblem	EQR8 status	EQR8 bekräftar annat miljöproblem?	Kommentar till bedömningen	Miljöproblem i VISS
Backsjön	Tendens till övergödning	God	Ja		Inget miljöproblem
Bodasjön	Ingen indikation	God	Ja		Inget miljöproblem
Lungen	Tendens till försurning	God	Ja		Inget miljöproblem
Södra Hyn	Övergödning	Otillfredsställande	Nej	Sjön kan vara naturligt näringsrik.	Inget miljöproblem

Diskussion

Försurning

Av de 33 sjöar som tidigare bedömts ha problem med försurning d.v.s. där kalkning pågår i sjöarnas tillrinningsområden, har fyra sjöar enligt EQR8 måttlig status pga. miljöproblem övergödning. För tre av dessa sjöar; Bergsjön 2, Busjön och Bösjön finns inga mätdata på halter av näringsämnen. Utifrån en påverkansanalys av möjliga källor till utsläpp, läckage mm av näringsämnen, förväntas inga övergödningssproblem finnas i sjöarna. Varför EQR8 ändå visar på problem med övergödning är oklar. För den fjärde sjön Lidsjön, finns det regelbundna mätningar av näringsämnen som visar på låga halter totalfosfor vilket ger hög status. Även i fallet med Lidsjön är det oklart varför EQR8 visar problem med övergödning.

I nästan hälften (15 stycken) av de enligt VISS försurningspåverkade sjöarna visar EQR8 på försurning trots att det sker en kontinuerlig kalkning i dessa sjöar. För dessa sjöar finns mätserier av pH, (kalkeffektuppföljningen) och i samtliga sjöar har de uppsatta pH-målen nåtts.

För några av sjöarna visar även bottenfauna och tidigare (ej standardiserade) provfisken på god eller till och med hög ekologisk status. Varför dessa sjöar ändå bedöms ha måttlig eller otillfredsställande status utifrån EQR8 är oklart. Möjligen kan de senaste årens minskning av kalkgivor vara orsaken. Neddragningen beror på en minskad tilldelning av medel för kalkning. En närmare analys av dessa sjöar behövs dock innan man bestämmer att åtgärder är nödvändiga.

Övergödning

Av de 14 sjöar som hade bedömts ha övergödningssproblem utifrån tidigare mätdata i VISS (halt fosfor, klorofyll eller bottenfauna), bedöms enbart åtta av sjöarna ha problem enligt EQR8 (sämre än god status). Det kan bero på att EQR8 fiskindex inte är lika "känsligt" för övergödning som för andra parametrar. För de sex sjöarna som bedömts ha god status med avseende på övergödning enligt EQR8, visar ändå några enskilda parametrar på en tendens till övergödning. Södra Hyn som tidigare bedömts i VISS att inte ha några miljöproblem, har utifrån EQR8 bedömts ha otillfredsställande status vad gäller övergödning. En trolig förklaring är att sjön är naturligt näringsrik och att övergödningen därför inte i dagsläget är något problem. EQR8 gör ingen skillnad mellan sjöar som är naturligt näringsrika och sjöar som är påverkade av människan.

Fysisk påverkan - Reglering

När vattennivån i ett regleringsmagasin ständigt höjs och sänks urlakas strandzonerna på näringsämnen. Till en början leder det till en ökad plankton- och fisktillväxt i sjön. Efter en tid minskar denna tillförsel av näringsämnen och sjöarna återgår till att bli näringsfattiga, sjön kan till och med bli mer näringsfattig än tidigare. Vid tappning av vatten ur vattenmagasin (reglerade sjöar) är det oftast ytvattnet som tappas ut. Det innebär att det varma vattnet vid strandkanten hela tiden byts ut mot kallare vatten vilket medför till minskad produktion. Effekten för fiskfaunan i en

ovarsamt reglerad sjö blir att generalisterna klarar sig bättre än specialisterna d.v.s. abborre klarar sig bättre än vad tillexempel öring gör. Även arter med stor reproduktionsförmåga och ganska tidig könsmognad klarar sig bättre än specialisterna vilket gynnar abborre, mört och sik. Öring harr och röding däremot missgynnas av regleringsmönstret. (Personligt meddelande E. Degerman, Institutionen för akvatiska resurser, SLU). För fiskfaunan är det viktigt att reglering inte sker under perioder då fisken leker. Sker en sänkning av vattennivån under fiskens lekperiod kan det ge katastrofala flöjder för leken.

I de provfiskade sjöarna som tidigare bedömts vara påverkade av regleringen visar EQR8 att flera av dessa sjöar är försurningspåverkade och näringsfattiga. Det är en frånvaro av specialister, fiskarter så som öring, röding, sik m.fl. i dessa sjöar. Istället hittas flera av generalisterna, fiskarter så som abborre, mört m fl. (Bilaga 1.). Utifrån provfisket är det dock mycket svårt att säga om det är regleringen som har påverkat sammansättningen av fiskfaunan. För att kunna avgöra detta behövs information om arterna (specialisterna) funnits tidigare, innan regleringen av sjöarna började.

Rotenonbehandlade sjöar

Rotenon är ett nervgift som naturligt förekommer i flera tropiska växter. Indianerna har under flera hundra år använt detta nervgift vid fiske. Från 1950-talet till mitten av 1980-talet rotenonbehandlades många sjöar i Värmlands län. Rotenonbehandlingen av sjöar och vattendrag gjordes i fiskevårdande syfte, uppfattningen var att fiskarter som människan inte kunde tillgodogöra sig i form av föda, var så kallade skräpfiskar och inte behövdes i sjöar och vattendrag. I ett stort antal av de rotenonbehandlade sjöarna gjordes sedan utplanteringar av olika arter av laxfiskar (ädelfiskar) t ex regnbåge (*Oncorhynchus mykiss*). I flera av sjöarna sker fortfarande utplanteringar av t ex regnbåge, öring och röding. I oräkneliga rotenonbehandlade sjöar fungerade inte utsättningarna, eller så skedde inte någon utplantering av laxartad fisk. Lokala fiskevårdsföreningar har senare försökt att återintroducera tidigare fiskarter. Ingen sammanställning över vilka sjöar som är behandlade av rotenon har gjorts och det är därför svårt att veta om det gäller någon av de provfiskade sjöarna. En rotenonbehandlad sjö har med stor sannolikhet en rubbad naturlig balans i fisksamhället.

I rotenonbehandlade sjöar där det aldrig satts ut någon laxartad fiskart utan en återintroduktion av tidigare fiskarter gjorts, kan sjön ha blivit artfattig. Dessa sjöar är då inte naturligt artfattiga utan fiskfaunan är påverkade av människan. Det innebär att provfisket skulle kunna ge en missvisande bild av sjön och att det krävs kartläggning av vilka sjöar som har blivit rotenonbehandlade.

Engångsundersökning

För att få en bra bild av fiskfaunan och för att kunna göra bra utvärderingar krävs fler återkommande standardiserade provfisket i samma sjöar. Dessa provfisket ska ske över en lång tid, vilket på sikt kommer att visa eventuella förändringar i fiskfaunan. År 2009-2011 var första gången de redovisade 51 sjöarna i denna rapport provfiskades enligt standard. Ingen uppföljning är planerad.

Referenser

Appelberg A., Bergquist B. & Degerman E. 1999. Fisk. Ur: Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Bakgrundsrapport 2. Biologiska parametrar.

E. Degerman, P. Nyberg m.fl. 2002 Ekologisk Fiskevård, Sveriges Sport- och Fiskevårdförbund.

Naturvårdsverket; 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszonen. Handbok 2007:4. Naturvårdsverket förlag.

Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag, Bakgrundsrapport Biologiska parametrar 2. Rapport 4921.

Jordbruksverket 2005. Växtskyddsmedel i ekologisk odling Jordbruksinformation 24 – 2005.

Hamrin. F S. Sjöekosystem och mört fiskreduktion K. Skogs-o. Lantbr.akad. Tidskr. 138:2, 1999

Internet

<http://www.kalkningsforbundet.se/>

<http://www.havochvatten.se>