



Länsstyrelsen
Västmanlands län

MILJÖENHETEN



Standardiserat nätprovfiske i Västmanlands län 2012

i Stora Fjällingstjärnen, Hyttjärn, Örtjärnen, Nedre Gävjan,
Onsjön och Märnsjön

Författare: Tobias Fränstam

LÄNSSTYRELSENS RAPPORTSERIE

Rapport 2012:16

Titel: Standardiserat nätprovfiske i Västmanlands län 2012 - i Stora Fjällingstjärnen, Hyttjärn, Örtjärnen, Nedre Gävjan, Onsjön och Märrsjön

Författare: Tobias Fränstam, Sportfiskarna

Diarienummer: 502-2015-2012

Omslagsbild: Upptagning av nät i Onsjön

Foto: Tobias Fränstam, Rasmus Ljungqvist

Tryckning: Rapporten går att ladda ner som pdf-fil från Länsstyrelsens hemsida
<http://www.lansstyrelsen.se/vastmanland>

Upplaga: 30 exemplar

Förord

Fiskbestånden i västmanländska sjöar har under lång tid utsatts för en mängd olika typer av påverkan såsom fiske, utsättningar av fisk, vattenreglering, vandringshinder, försurning och övergödning. Med hjälp av standardiserade metoder såsom t.ex. nätprovfiske kan man bedöma fiskens status i en viss sjö och även få en bra uppfattning om hur stor vår påverkan är på fiskbestånden. Vi kan utifrån dessa resultat få en större förståelse för vilka åtgärder som behövs för att uppnå väl fungerande fisksamhällen i våra sjöar.

Fem av sjöarna (Stora Fjällingstjärn, Hyttjärn, Örtjärnen, Nedre Gävjan och Onsjön) som nätprovfiskades 2012 ingår i den statligt finansierade kalkningsverksamheten. Resultaten från nätprovfisket är ett led i länets kalkeffektuppföljning. Om den försurningskänsliga mörten kan reproducera sig får man ett kvitto på att kalkningen fungerar som den ska. En av sjöarna (Märrsjön) är en regional referenssjö, som inte kalkas trots att den är relativt sur. Det är viktigt att följa utvecklingen i Märrsjön för att se i vilken takt en försurad sjö återhämtar sig från försurningen. Märrsjön ingår i det regionala miljöövervakningsprogrammet med vattenkemisk provtagning fyra gånger om året.

Fältarbetet genomfördes i augusti 2012 av Sportfiskarna. Utvärderingen av resultaten är gjord av Tobias Fränstam (Sportfiskarna). Arbetet är finansierat av vattenförvaltningen, regional miljöövervakning och kalkningsverksamheten.

Västerås den 12 mars 2013

Gunilla Alm
Vattenvårdshandläggare

Innehåll

Sammanfattning	4
1 Inledning	5
2 Karta med provfiskade sjöar	6
3 Material och metod	7
3.1 Standardiserat nätprovfiske	7
3.2 Nätläggning.....	7
3.3 Nättypen Norden12.....	7
3.4 Provfiskesäsong	7
3.5 Nättid i vattnet.....	8
3.6 Insatsens storlek.....	8
3.7 EQR8 – ekologisk status i en sjö utifrån fisk.....	8
3.8 Indikatorer i EQR8	9
3.8.1 Antal arter/artdiversitet.....	9
3.8.2 Relativt antal individer och biomassa.....	10
3.8.3 Medelvikt i totala fångsten	10
3.8.4 Andel potentiellt ätande abborrfiskar	11
3.8.5 Kvot abborre/karpfiskar.....	11
3.9 Sannolikhet för skattade EQR8-värden	11
4 Resultat sjö för sjö	12
4.1 Stora Fjällingstjärnen	12
4.1.1 Kort sjöbeskrivning	12
4.1.2 Fiskarter.....	12
4.1.3 Resultat/EQR8-status	13
4.1.4 Expertbedömning av resultat	15
4.2 Hyttjärn	16
4.2.1 Kort sjöbeskrivning	16
4.2.2 Fiskarter.....	16
4.2.3 Resultat / EQR8-status	17
4.2.4 Expertbedömning av resultat	19
4.3 Örtjärnen.....	20
4.3.1 Kort sjöbeskrivning	20
4.3.2 Fiskarter.....	20
4.3.3 Resultat / EQR8-status	21
4.3.4 Expertbedömning av resultat	23
4.4 Nedre Gävjan.....	24
4.4.1 Kort sjöbeskrivning	24
4.4.2 Fiskarter.....	24
4.4.3 Resultat / EQR8-status	25
4.4.4 Expertbedömning av resultat	28
4.5 Onsjön	29
4.5.1 Kort sjöbeskrivning	29
4.5.2 Fiskarter.....	29
4.5.3 Expertbedömning av resultat	32
4.6 Märssjön.....	33
4.6.1 Kort sjöbeskrivning	33
4.6.2 Fiskarter.....	33
4.6.3 Resultat / EQR8-status	34
4.6.4 Expertbedömning av resultat	37
5 Frågor och Svar	39
6 Referenser	41
7 Bilagor	42

Sammanfattning

Under augusti 2012 genomfördes standardiserade nätprovfisken i sex näringsfattiga sjöar i Västmanlands län vilka påverkats av försurning. De sjöar som provfiskades var Stora Fjällingstjärnen, Hyttjärn, Örtjärnen, Nedre Gävjan, Onsjön och Märssjön. Ovan nämnda sjöar har kalkats sedan mitten av 80-talet förutom Örtjärnen där kalkning påbörjades sent 90-tal samt Märssjön vilken är en okalkad referenssjö.

Provfiskena genomfördes i mitten av augusti 2012. Resultatet från provfisket var varierande, allt från otillfredsställande till hög ekologisk status (*Tab. 1a*). En trend inom provfisket var att större sjöar erhöll högre statusklassning (Örtjärnen, Nedre Gävjan, Onsjön) medan mindre sjöar erhöll en lägre statusklassificering (Stora Fjällingstjärnen, Hyttjärn). Den okalkade referenssjön Märssjön erhöll hög ekologisk status trots att denna sjö uppvisade de största försurningssymptomen hos fisken i sjön.

Statusbedömningen av Örtjärnen, Nedre Gävjan och Onsjön bedöms vara korrekt. I Stora Fjällingstjärnen bedöms fiskbeståndet vara i balans trots den otillfredsställande statusbedömningen. I Hyttjärn kan den måttliga statusbedömningen bero på att mört saknas i sjön (på grund av årtionden av försurning innan kalkningen startade). Märssjöns höga statusklassificering beror på en brist i bedömningsgrunderna.

Tab. 1a. EQR8-status i de olika sjöar som undersöktes i provfisket.

Sjö	EQR8-status
Stora Fjällingstjärnen	Otillfredsställande
Hyttjärn	Måttlig
Örtjärnen	God
Nedre Gävjan	God
Onsjön	God
Märssjön	Hög

1 Inledning

På uppdrag av Länsstyrelsen i Västmanlands län har Sportfiskarna utfört standardiserade nätprovfisken i sex sjöar under augusti 2012.

Syftet med provfisket var att undersöka fiskfaunan för att se om utförd kalkning haft önskvärd effekt på mörtbestånden men även att få underlag för statusbedömning och arbetet med EU:s Ramdirektiv för vatten. För en av sjöarna, Märresjön som fungerar som regional referenssjö, var syftet med undersökningen dels att få en tidsserie som gör det möjligt att utläsa långsiktiga trender, dels att få data som kan användas som referensobjekt i länet.

Svenska vatten har varit utsatta för mänskliga utsläpp av försurande ämnen ända sedan industrialismens utveckling på 1860-talet. Utsläppen av försurade ämnen har decimerats kraftigt på senare år men problemen kvarstår. Marken har under många årtionden utsatts för försurande regn och det finns kvar ett så kallat ”försurningsminne” som fördröjer återhämtningen. Försurande ämnen finns kvar i marken och bidrar till en fortsatt försurningsprocess. Perioder av kraftig nederbörd utlakar ämnena ur marken och bidrar till en sänkning av sjöars och vattendrags pH-värden. Många vattenlevande organismer är känsliga för låga pH-värden och slås ut eller får reproduktionsstörningar vid surstötter. För att upprätthålla en biologisk mångfald och för att nå miljömålen enligt EU’s ramdirektiv för vatten krävs åtgärder i påverkade områden.

Sverige är världsledande när det gäller kalkning av försurade marker, sjöar och vattendrag. Ända sedan 1976 har statliga bidrag varit grunden för kalkning och biologisk återställning i kalkade vatten. Varje år kalkas Svenska vatten för omkring 150-200 miljoner kronor. Det är viktigt att kontinuerligt göra en kalkuppföljning i kalkade vatten. pH-kontroller bör kombineras med provfisken för att undersöka om kalkningen har haft önskad effekt.

Försurningskänsliga arter som man kan inventera efter i undersökningar är exempelvis flodpärlmussla, mört och bottenfauna. Vid provfisken efter fisk är mörten en indikatorart som man brukar leta efter för att bedöma försurningspåverkan. Mörten är användbar då den får reproduktionsstörningar då pH-värdet blir för lågt (kring pH 6,0). Så ifall vattnet har ett alltför lågt pH-värde i samband med mörtens lekperiod så kommer leken att misslyckas. Är vattnet alltför surt under många år dör arten ut helt i vattendraget. Fångas mörttyngel vid provfisken är det ett gott tecken på att kalkningen fungerar.

Bild 2. Mört är en av våra vanligaste fiskar vilken är försurningskänslig och föredrar vatten med ett pH-värde mellan 7-7,5. Mörten har försvunnit från många sjöar på grund av försurningen.



2 Karta med provfiskade sjöar

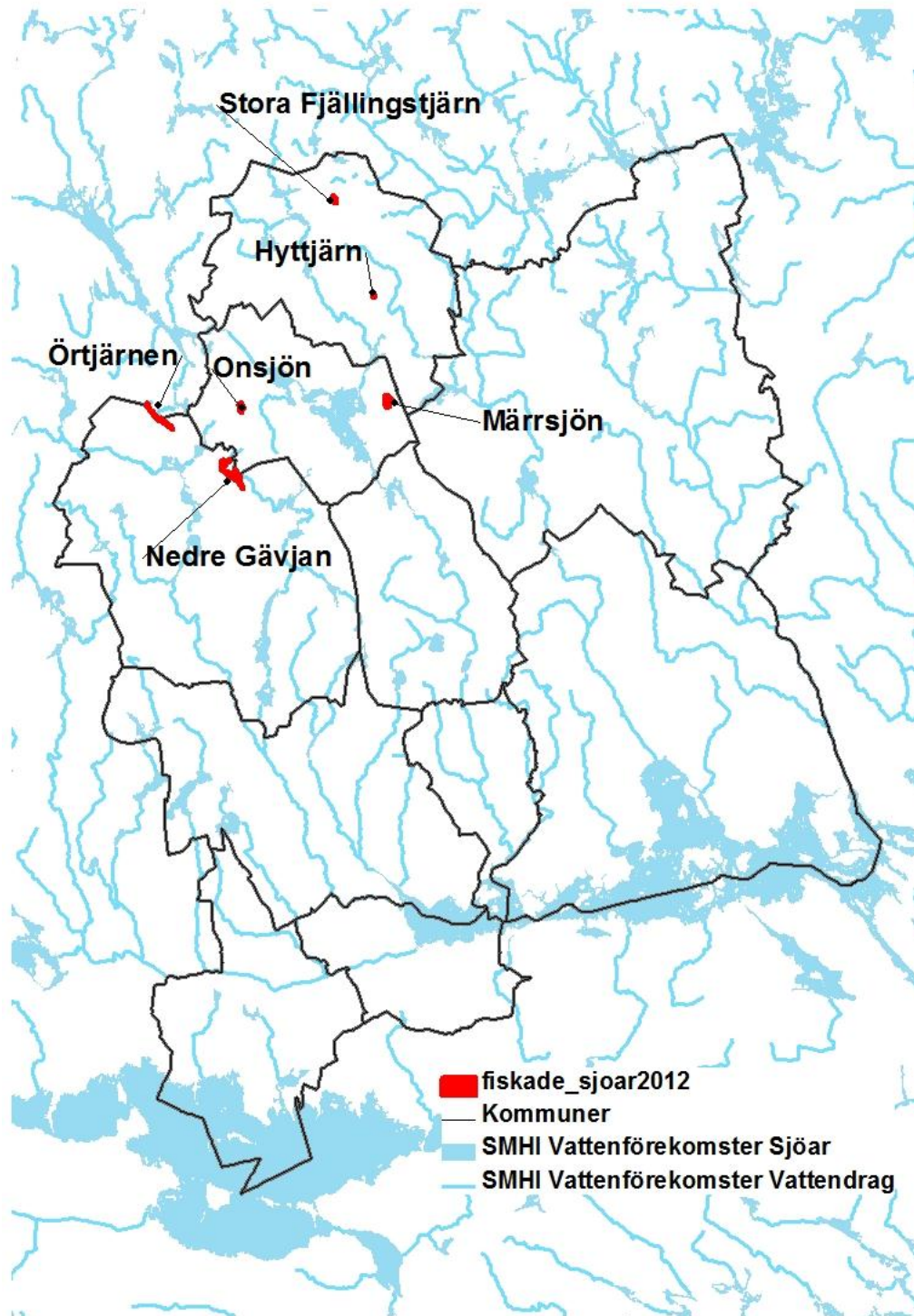


Fig. 1a. Karta över Västmanlands län samt de sjöar som provfiskades i augusti 2012.

3 Material och metod

3.1 Standardiserat nätprovfiske

Sedan 1940-talet har nätfisken använts för att undersöka fiskbestånd i sjöar i Sverige. För att möjliggöra jämförelser av provfiskeresultat från olika sjöar och regioner i landet utformades en standardmetodik för nätprovfisken. Arbetet med att utveckla standarden har pågått under flera decennier vid Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium och metodiken har reviderats vid ett flertal tillfällen (*Kinnerbäck 2001*). Sedan år 2005 är detta även en standardmetod i Europa för att bedöma vattenkvalitet i sjöar med hjälp av fisk. Namnet på standarden är SS-EN 14757. Information om provfiskestandarder kan beställas från Swedish Standards Institute (SIS), ([http://www.sis.se/\[2010-01-10\]](http://www.sis.se/[2010-01-10])).

3.2 Nätläggning

Fiskars förekomst följer inte en slumpvis fördelning i sjöar och vattendrag. Var fisken befinner sig och dess uppträdande för stunden beror på en mängd olika faktorer som exempelvis temperatur, säsong, väderförhållande, störningar i miljön, konkurrens och predation. Därav kan artförekomsten och tätheten av fisk variera kraftigt i olika delar av sjön beroende på när mätningen genomförs. Fiskens nyckfulla beteende är något den standardiserade provfiskemetodiken tar statistisk hänsyn till genom att sjön delas upp i olika djupzoner och ett bestämt antal nät läggs inom varje djupzon. Inom de olika djupzonerna fördelas nätens placering och riktning till strandlinjen slumpmässigt. Genom att använda den standardiserade provfiskemetodiken kan varje nät ses som ett enskilt stickprov av sjöns fisksamhälle, och med ett flertal nätansträngningar (stickprov) kan en god uppskattning av sjöns fisksamhälle erhållas.

3.3 Nättypen Norden12

I dagens provfiskemetodik används ett översiktsnät vid namn Norden12. Nätet består av tolv olika sektioner av maskor från (5-55 mm maskstolpe) och är 30 m långt och har en höjd av 1,5 m. Nätet är bundet med ofärgad nylon och har funktionen att det sjunker ned och ställer sig upprätt på botten.

3.4 Provfiskesäsong

Tidsperioden för att genomföra ett standardiserat nätprovfiske är av högsta betydelse eftersom omgivningsfaktorerna till stor del styr resultatet. Nätfiske är en passiv fiskemetod som är direkt beroende av fiskens aktivitet och för att minimera mellanårsvariationer i exempelvis temperatur skall fisket utföras under senare delen av juli eller i augusti. Under denna tid leker inga av de svenska fiskarterna och vattentemperaturen i sjöns övre vattenmassor överstiger vanligen 15 °C (under denna temperatur kan fångsten tänkas minska kraftigt).

3.5 Nättid i vattnet

Under provfisket läggs näten mellan kl 17-19 på eftermiddagen för att vittjas mellan kl 7-9 på morgonen. Nättiden i vattnet är satt för att täcka in både skymning och gryning vilka är de två perioder då de flesta fiskarter har sina aktivitetstoppar.

3.6 Insatsens storlek

Provfiskets storlek (antal fiskade nät) bestäms av det minsta antalet ansträngningar som krävs för att fånga alla fångstbara arter och efter kravet på precision. Vid ett standardiserat provfiske är minimikravet att förändringar på 50 % avseende relativ täthet av dominerande arter skall kunna detekteras mellan olika fisketillfällen. Sannolikheten att fångas i näten skall vara lika stor för varje fiskindivid och därför måste ett representativt urval av sjöns olika habitat fiskas av. Ju större och djupare sjöar desto fler nätansträngningar krävs för att minimikravet på precision skall uppnås.

3.7 EQR8 – ekologisk status i en sjö utifrån fisk

För att bedöma den ekologiska statusen i en sjö med hjälp av fisk har Fiskeriverket tagit fram ett nytt fiskindex, kallat EQR8 (*Holmgren et. al 2007*). Indexet EQR8 (Ecological Quality Ratio; hädanefter EQR8) är baserat på 8 indikatorer (*Tab. 1; Tab. 2*) och har flera likheter med de gamla bedömningsgrunderna (*FIX, Appelberg et. al 1999*). Bland annat är några av indikatorerna gemensamma. Den största skillnaden ligger i uppskattning av indikatorvärden vid referensförhållanden. Båda metoderna jämför det observerade värdet med ett beräknat referensvärde som är unikt för varje sjö, men i det senare fallet har det funnits betydligt bättre underlag, bland annat vattenkemi och kalkningsdata, för att uppskatta indikatorvärden vid referensförhållanden.

Förutsättningarna för statusbedömning med EQR8 är att:

- 1) Sjön ska ha naturliga förutsättningar att hysa fisk, ett antagande kan grundas på historiska data eller expertbedömning utifrån kännedom om förhållanden i liknande sjöar.
- 2) Data är från ett standardiserat provfiske med Nordiska översiktsnät.
- 3) Det finns uppgifter om sjöns altitud, sjöarea, maxdjup, årsmedelvärde i lufttemperatur, och sjöns belägenhet i förhållande till högsta kustlinjen.

För varje indikator beräknas avvikelsen mellan det observerade värdet och det modellerade jämförvärdet. Alla indikatorerna i EQR8 är dubbelsidiga vilket innebär att de reagerar på positiva som negativa värden och indikerar åt vilket håll skillnaden föreligger. Beräkningar av EQR8 resulterar slutligen i ett P-värde mellan 0 och 1 för varje indikator. Det sammanvägda EQR8-värdet är medelvärdet av P-värdena som skall representera en viss ekologisk status enligt vattendirektivet (*Tab. 2*). Gränserna är satta utifrån sannolikheterna att felklassa en sjö. Exempelvis är sannolikheten att en opåverkad referenssjö klassas som påverkad mindre än 5 % vid EQR8 = 0,72. Vid EQR8 = 0,15 är det mindre än 10

% risk att en påverkad sjö klassas som en opåverkad referens. Vid gränsen mellan god och måttlig status (0,46) är sannolikheten 37 % att en sjö blir felklassad i båda grupperna av sjöar, dvs. att en påverkad sjö blir klassad som referens och vice versa. Detta skall dock tolkas som att ju närmare 0,46 EQR8-värdet är desto osäkrare blir klassningen. (Dahlberg & Sjöberg 2007)

För att se riktning och storlek på avvikelserna från referensvärdet räknas det fram Z-värden som är dubbelsidiga eftersom avvikelserna kan vara både positiva och negativa. Z-värdena är normalfördelade med medelvärdet noll och standardavvikelsen 1. I en normalfördelning är 95% av värdena vara inom 2 standardavvikelser från medelvärdet. Är Z-värdet mer än ± 2 standardavvikelser är avvikelserna signifikanta (då $P=0,05$, Fig. 1).

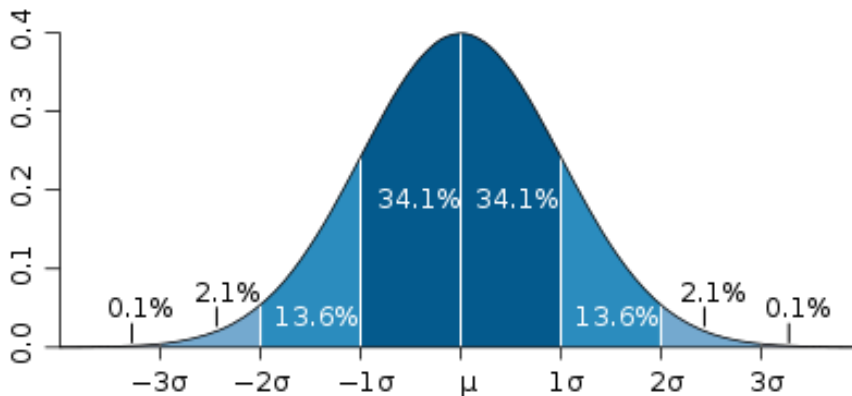


Fig. 1. I figuren visas Z-fördelningen med medelvärdet noll och standardavvikelsen ett. Omkring 68% av värdena ur en normalfördelning är inom en standardavvikelse från medelvärdet, omkring 95% är inom två standardavvikelser och 99,7 % inom tre standardavvikelser.

3.8 Indikatorer i EQR8

3.8.1 Antal arter/artdiversitet

Ju fler arter som förekommer desto högre är diversiteten. Diversitetsmåttet beskriver även hur mängden fisk av olika arter förhåller sig till varandra. Ett högt värde på diversiteten indikerar att arterna är jämnt fördelade medan ett lågt värde tvärtom indikerar att fisksamhället i hög grad domineras av en eller ett fåtal arter. I sjöar påverkade av miljöstörningar kan man förvänta sig att diversiteten sjunker som en följd av att vissa fiskarter gynnas av de förskjutna förutsättningarna. Exempelvis klarar abborre och gädda sura förhållanden bättre än mört och braxen medan mört, braxen och andra karpfisker gynnas i näringsrika sjöar på bekostnad av rovfiskarna som får svårare att jaga i det grumliga vattnet. I EQR8 ingår två indikatorer på diversiteten som räknas ut baserat på antal individer och biomassa.

Tab. 1. De åtta indikatorerna som ingår i EQR8 samt den riktning parametern indikerar på vid försurning och övergödning. Av de totalt åtta parametrarna reagerar fyra på både försurning och övergödning och resterande fyra ensidigt på försurning (två st) och övergödning (två st).

Nummer	Parameter	Surhet	Eutrofi
1	Antal inhemska arter	-	+
2	Ardiversitet (antal)	-	
3	Artdiversitet (Biomassa)	-	+
4	Relativ biomassa av inhemska arter	-	+
5	Relativt antal av inhemska arter	-	+
6	Medelvikt i den totala fångsten		+
7	Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar	+	
8	Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)		-

Tab. 2. Statusbedömning enligt EQR8.

Status	EQR8
Hög	$\geq 0,72$
God	$\geq 0,46$ och $< 0,72$
Måttlig	$\geq 0,30$ och $< 0,46$
Otillfredsställande	$\geq 0,15$ och $< 0,30$
Dålig	$< 0,15$



Bild 1. Vittjning av nät. På figuren kan två olika sektioner tydligt urskiljas där den mindre sektionen närmast i bild har fångat en stor mängd ettåriga abborrar och mörtar.

3.8.2 Relativt antal individer och biomassa

Dessa mått är ekvivalenta med total fångst/ansträngning i antal och vikt och är de vanligaste måtten när man jämför provfisken mellan olika sjöar eller tillfällen. Detta mått speglar i hög grad näringshalten i sjön och ökar således från näringsfattiga till näringsrika sjöar. I det nationella registret över sjöprovfisken är medelvärdet för ett Norden12 bottennät ca 30 individer och 1,5kg per nätnatt.

3.8.3 Medelvikt i totala fångsten

Detta är totalvikten för samtliga arter dividerat med totalantalet individer. Värdet beror på storleksstrukturen i fisksamhället och har en indirekt koppling till åldersstrukturen. Det kan t.ex. öka vid bristande rekrytering och minska vid högt fisketryck på större individer. Värdet kan vara lågt i näringsrika sjöar som domineras av småfisk, eller högt om biomassan domineras av stora individer av karpfisk.

3.8.4 Andel potentiellt ätande abborrfiskar

Måttet indikerar avvikelser i fisksamhällets funktion, vanligen beroende på att mört, braxen och andra karpfiskar gynnas av näringsrika förhållanden. Den konkurrenssvaga abborren hämmas då i sin tillväxt och får svårt att nå fiskätande storlek, vilket resulterar i en relativt låg andel fiskätande abborrfiskar. I kraftigt försurade vatten kan andelen fiskätande abborre bli mycket hög. Detta beror på att rekryteringen uteblivit under en följd av år och endast stora individer återstår. Men även det omvända är vanligt, abborren kan ofta ha en dålig tillväxt i försurade sjöar och blir aldrig särskilt stor.

3.8.5 Kvot abborre/karpfiskar

Indikatorn baseras på biomassa och reagerar på surhets- och närsaltsstress. Ett högt värde kan indikera surhet (då karpfiskarnas reproduktion försämras och andelen abborre blir högre) medan ett lågt värde indikerar näringsbelastning (vilket ofta gynnar karpfisk).

3.9 Sannolikhet för skattade EQR8-värden

Vid skattningar av EQR8-värden erhålls en sannolikhetsskattning av det sammanvägda EQR8-värdet (*se bilagor för skattningar*). Enkelt förklarar görs detta genom en skattning av standardavvikelsen från EQR8 parametrarna. Standardavvikelse är ett statistiskt mått på hur mycket de olika värdena i en population avviker från medelvärdet. Om de olika värdena ligger samlade nära medelvärdet blir standardavvikelsen låg, medan värden som är spridda långt över och under medelvärdet ger en hög standardavvikelse. En låg standardavvikelse indikerar på en säkrare skattning.

Tab. 3. Ålder, längd vid 25-percentilen (P_{25}), medianlängd (M), längd vid 75-percentilen (P_{75}) samt stickprovsstorlek per åldersgrupp (n) för mört i Västmanländska sjöar åren 1987-2009. Tab. modifierad från Martinsson 2011.

Ålder	P_{25}	M	P_{75}	n
1	79	86	93	96
2	106	113	120	369
3	128	137	146	387
4	144	154	164	307
5	162	175	185	262
6	173	190	206	239

4 Resultat sjö för sjö

4.1 Stora Fjällingstjärnen



4.1.1 Kort sjöbeskrivning

Stora Fjällingstjärnen är en arton hektar stor sjö belägen ca tio kilometer norr om Norberg längs med väg 270. Sjön är näringsfattig och har ett maxdjup på strax över tio meter. I sjön sker kontinuerliga utsättningar av laxartad fisk och sportfiske upplåts genom fiskekort. Stora Fjällingstjärnen ingår i ett litet avrinningsområde vilket i huvudsak består av skogsmark, vattenyta, hygge och sankmark. Sjön har kalkats sedan 1985-03-05. Stora Fjällingstjärnen är enkel att ta sig till vid provfiske. Det går att sjösätta en båt ifrån en båttrailer i norra delen av sjön strax nedanför väg 270 (*se bilaga*). Under provfisket fångades ingen utplanterad fisk. Den senaste utplanteringen var gjord under våren 2012.

4.1.2 Fiskarter

Inga tidigare provfisken har genomförts i Stora Fjällingstjärnen. Enligt referensvärdena från EQR8-metodiken har en sjö av Stora Fjällingstjärnens altitud, geografiska belägenhet och storlek ca fyra (3,6) fiskarter.

4.1.3 Resultat/EQR8-status

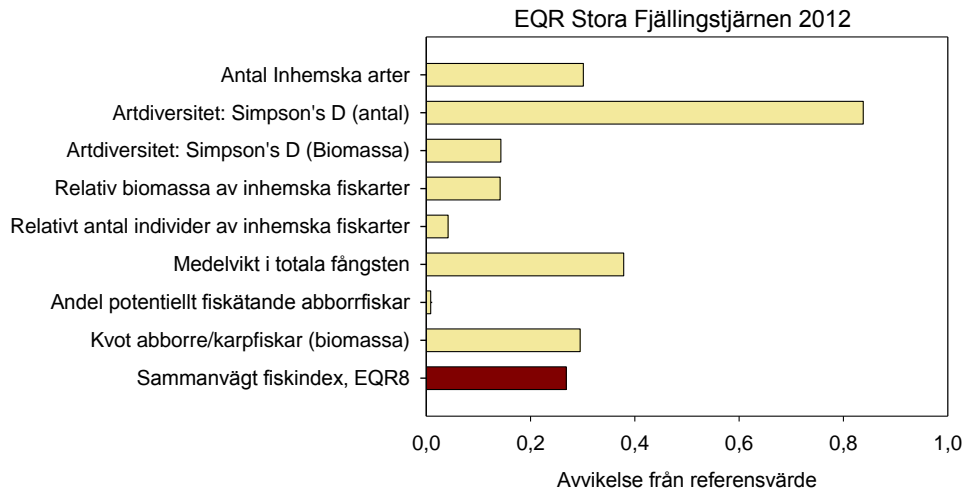


Fig. 2. Klassificering av provfiskeresultatet enligt EQR8 vid provfisket 2012 i Stora Fjällingstjärnen. Figuren anger p-värden för de olika variablerna som sammanvägs i fiskindexet (EQR8). Avvikelsen från referensvärdet minskar då p närmar sig 1. Enligt det sammanvägda fiskindexet EQR8 har Stora Fjällingstjärnen otillfredsställande ekologisk status (se Tab. 2 för statusklassningar).

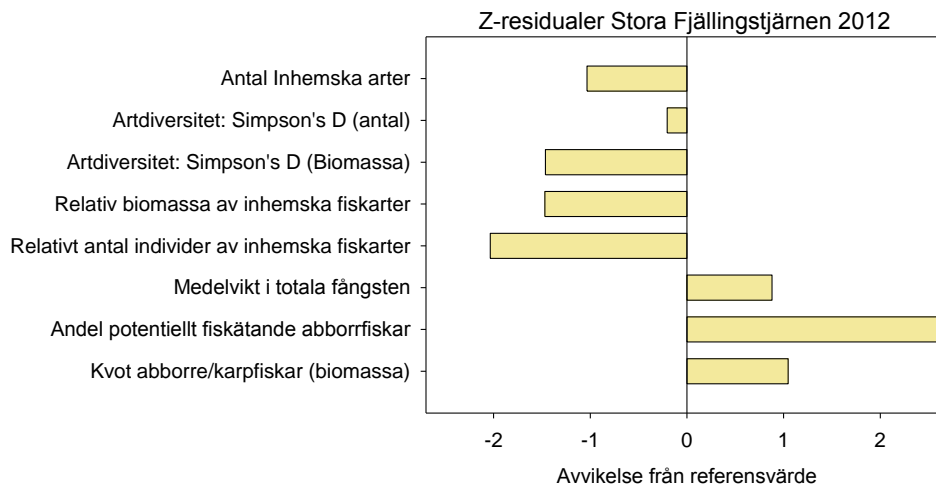


Fig. 3. Z-värdena visar om avvikelsen för respektive indikator är högre (större än 0) eller lägre än referensvärdet (mindre än 0). Om Z-värdet är noll överensstämmer provfiskeresultatet med referensvärdet. I Stora Fjällingstjärnen finns två signifikanta avvikelser vilka är att andelen potentiellt ätande abborrfiskar är större än väntat samt att det relativa antalet individer av inhemska fiskarter är mindre än väntat.

Tab. 1. De åtta indikatorerna som ingår i EQR8 samt den riktning parametern indikerar på vid försurning och övergödning.

Nummer	Parameter	Surhet	Eutrofi
1	Antal inhemsta arter	-	+
2	Artdiversitet (antal)	-	
3	Artdiversitet (Biomassa)	-	+
4	Relativ biomassa av inhemska arter	-	+
5	Relativt antal av inhemska arter	-	+
6	Medelvikt i den totala fångsten		+
7	Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar	+	
8	Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)		-

Tab. 4. Artförekomst, antal och vikt (total samt per nät) vid provfisket i Stora Fjällingstjärnen. Totalantal och totalvikten av fisk per nät var låg i Stora Fjällingstjärnen.

Sjö	Art	Totalantal	Totalvikt (g)	Antal/nät	Vikt/nät(g)
Stora Fjällingstjärnen	Abborre	29	3063	3,6	382,9
	Mört	16	500	2,0	62,5
	Total	45	3563	5,6	445,4

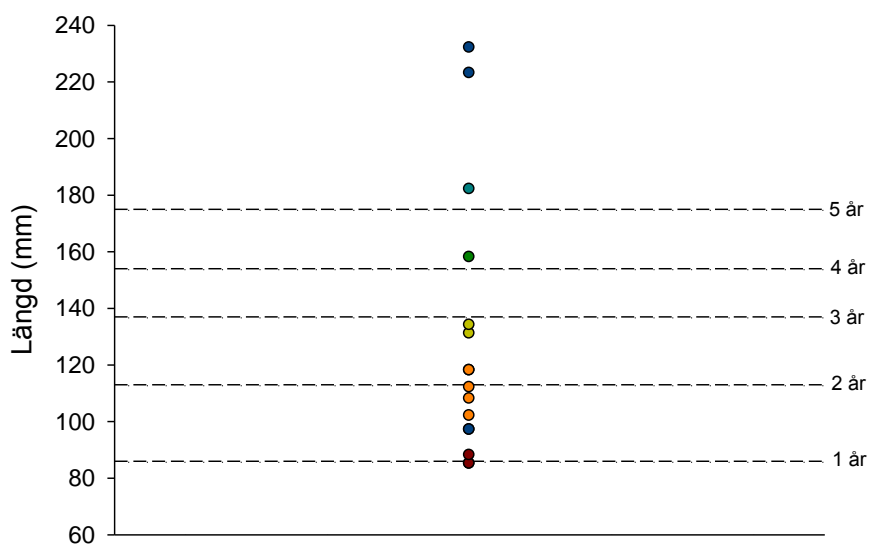


Fig. 4. Längd för var enskild mört som fångades under provfisket i Stora Fjällingstjärnen (punkter) samt totallängd (Y-axel). Som referens mellan längd och ålder har specifikationslinjer för medianlängd hos mört i Västmanland lagts in i figuren (Tab. 3). Rekrytering av mört verkar ske kontinuerligt eftersom mört återfinns i en jämn spridning i alla åldersklasser.

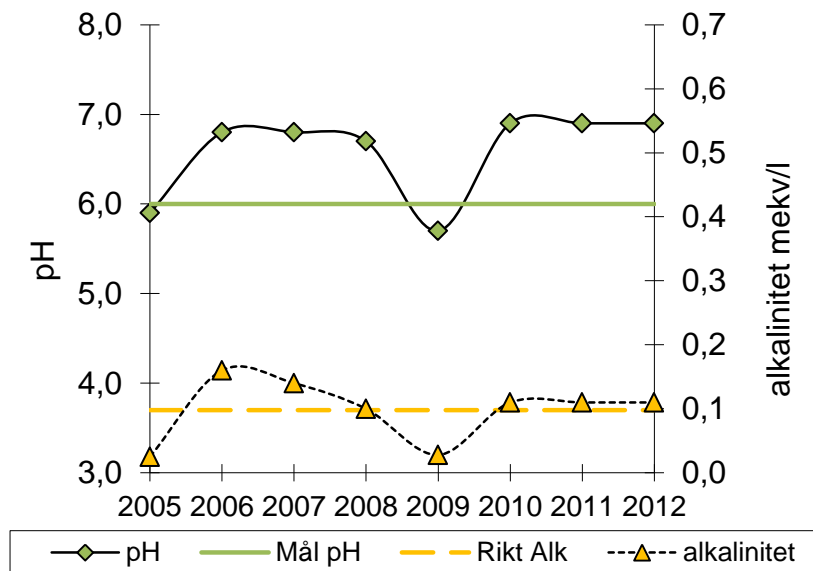


Fig. 5. Upmätt pH-värde (vänster Y-axel) och alkalinitet (höger Y-axel) vid Stora Fjällingstjärnens utlopp mellan åren 2005-2012. Parallela linjer i grönt och oranget i diagrammet är målvärden för pH och alkalinitet. Under 2009 genomfördes ingen kalkning i Stora Fjällingstjärnen.

4.1.4 Expertbedömning av resultat

Både vattenkemiska provtagningar samt provfiskeresultatet visar på att kalkningsinsatserna i Stora Fjällingstjärnen är lyckade. pH-värdet har varit över 6,0 under de år som kalkning genomförts. Vid provfisket visade det sig att mört förekommer i sjön och att en kontinuerlig rekrytering sker (Fig. 4, Fig. 5).

EQR-8 indexet ger den sammanvägda bedömningen att Stora Fjällingstjärnen har en otillfredsställande ekologisk status (Fig. 2, Fig. 3). Det indexet indikerar kraftigast på är andelen fiskätande abborrfiskar (abborrar över 150 mm) är stor samt att antalet individer som fångades i provfisket var lågt. Att andelen fiskätande abborre skulle vara ovanligt hög kan tänkas vara en felaktig bedömning. Detta på grund av att ett högt sportfisketryck snarare minskar snittstorleken hos abborre. Likaså kan förmodligen sjöns glesa fiskbestånd till stor del förklaras av att sjön ligger högst upp i avrinningsområdet. Detta gör att sjön är väldigt näringsfattig med låg produktion som följd. Bedömningen på otillfredsställande ekologisk status skulle alltså till stor del kunna bero på att sjötypen är dåligt representerad i referensmaterialet.

I Stora Fjällingstjärnen rekommenderas en fortsatt kalkning likt den som genomförs.

4.2 Hyttjärn



4.2.1 Kort sjöbeskrivning

Hyttjärn är en fyra hektar stor sjö som ligger ca fem kilometer sydost om Norberg. Sjöns är oval till utformningen med skålformade kanter och har ett maxdjup kring nio meter. Sjön är näringsfattig och avrinningsområdet till sjön består av mestadels skog med mindre inslag av hygge, jordbruk, öppenmark och andra mindre sjöar. Kalkning påbörjades i sjön 1986-01-31.

Hyttjärn är en sjö som är enkel att ta sig till vid provfiske. För att ta sig till sjön med bil måste man höra av sig till markägaren så att bommen vid Bennebo blir upplåst. Vid sjöns norra strand finns möjlighet att backa ned med båtsläp för sjösättning (*se bilaga*).

4.2.2 Fiskarter

Inga tidigare provfisken har genomförts i Hyttjärn. Enligt referensvärdena från EQR8-metodiken har en sjö av Hyttjärns altitud, geografiska belägenhet och storlek ca tre (3,1) fiskarter.

4.2.3 Resultat / EQR8-status

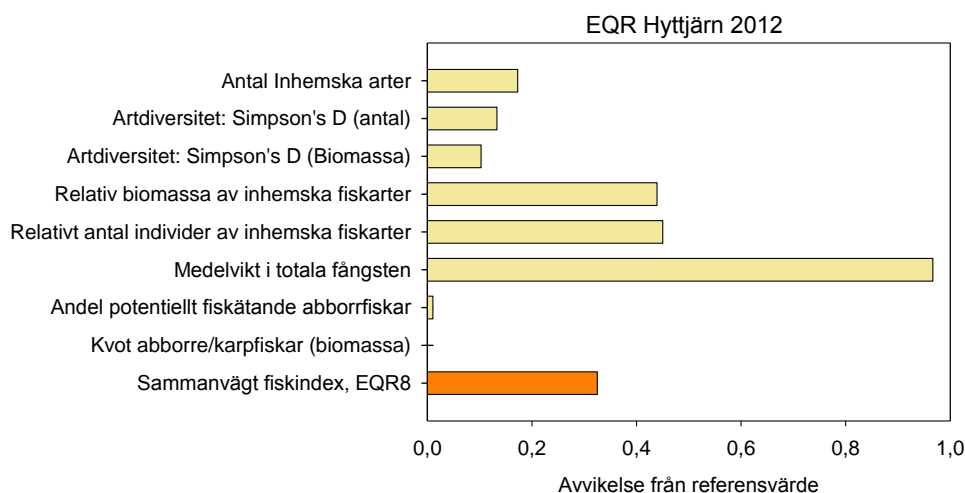


Fig. 6. Klassificering av provfiskeresultatet enligt EQR8 vid provfisket i Hyttjärn. Figuren anger p-värden för de olika variablerna som sammanvägs i fiskindexet (EQR8). Avvikelsen från referensvärdet minskar då p närmar sig 1.. Enligt det sammanvägda fiskindexet EQR8 har Hyttjärn måttlig ekologisk status (se Tab. 2 för statusklassningar).

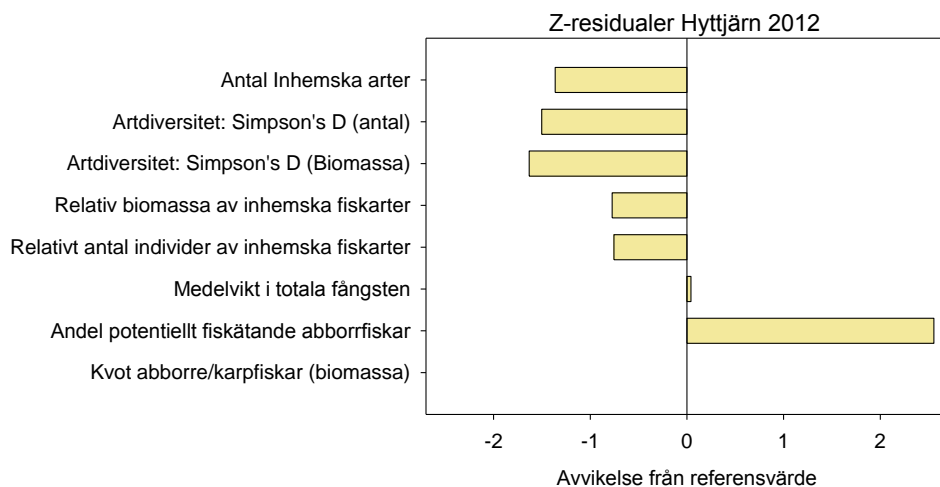


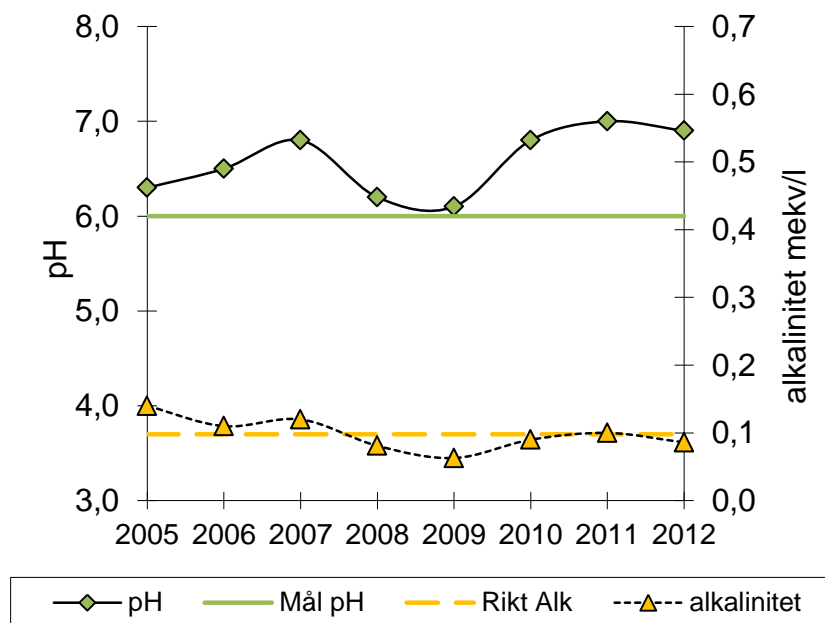
Fig. 7. Z-värdena visar om avvikelsen för respektive indikator är högre (större än 0) eller lägre än referensvärdet (mindre än 0). Om Z-värdet är noll överensstämmer provfiskeresultatet med referensvärdet. En signifikant avvikande parameter var att andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar var hög.

Tab. 1. De åtta indikatorerna som ingår i EQR8 samt den riktning parametern indikerar på vid försurning och övergödning.

Nummer	Parameter	Surhet	Eutrofi
1	Antal inhemsta arter	-	+
2	Artdiversitet (antal)	-	
3	Artdiversitet (Biomassa)	-	+
4	Relativ biomassa av inhemska arter	-	+
5	Relativt antal av inhemska arter	-	+
6	Medelvikt i den totala fångsten		+
7	Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar	+	
8	Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)		-

Tab. 5. Artförekomst, antal och vikt (total samt per nät) vid provfisket i Stora Hyttjärn.

Sjö	Art	Totalantal	Totalvikt (g)	Antal/nät	Vikt/nät(g)
Hyttjärn	Abborre	74	3173	14,8	634,6

**Fig. 8.** Upmätt pH-värde (vänster Y-axel) och alkalinitet (höger Y-axel) i Hyttjärns utlopp mellan åren 2005-2012. Parallela linjer i grönt och oranget i diagrammet är målvärden för pH och alkalinitet.

4.2.4 Expertbedömning av resultat

Enligt provfiskeresultatet verkar Hyttjärn vara en sjö vilken är påverkad av försurning (*Fig. 6, Fig. 7*) med måttlig ekologisk status som följd. Förmodligen har Hyttjärn varit en sjö som tidigare hyst mört. Mörten har förmodligen slagits ut ur Hyttjärn på grund av utebliven reproduktion och i dagsläget finns endast ett bestånd av abborre, eller gädda och abborre i sjön. Vad som gör det så troligt att det funnits mört i Hyttjärn är att ca 500 m nedströms sjön ligger Mörtjärnen och ytterligare ett par hundra meter nedströms ligger en större sjö vid namn Bågen. Det finns starka skäl bara av lyssna på namnet Mörtjärnen att mört funnits etablerad i småsjöarna som rinner till Bågen.

För att säkerhetsställa ifall mört har funnits i sjön är det enklaste att höra sig för med äldre personer i bygden som kan ha uppgifter kring vilka fiskar som funnits i sjön en gång i tiden. Andra alternativ kan vara att leta efter mundelar från tofsmyggor i botten sedimentet för att se ifall insekten en gång i tiden ätits av en abborre eller mört (då fiskarterna fragmenterar födan olika kan man alltså avgöra ifall en eller båda arterna har funnits i sjön). Ytterligare ett mer osäkert alternativ kan vara att ta sedimentprover för att se abundans av försurningskänsliga plankton i sedimentet (för att bedöma ifall sjön varit sur under en så lång tid att mörten försvunnit). Metoderna för att undersöka är många.

En expertbedömning är att det funnits mört i Mörtjärnen, Hyttjärnen och uppströmsliggande Ösjön ifall man ser till sjöarnas storlek, belägenhet, namn och vandringsmöjligheter för fisk.

Om mört återintroduceras i sjön så skulle detta förmodligen minska avvikelserna i EQR8-skattningen. Antal inhemska arter, artdiversitets parametrarna, samt biomassa och antalet individer skulle gå mot mer normaliserade värden ifall även mört hade fångats i provfisket.

En slutlig rekommendation för Hyttjärn blir att fortsätta kalka sjön samt undersöka ifall mört förekommit naturligt i sjön tidigare och i så fall genomföra en återintroduktion.



Bild 3 (vänster). Vid Hyttjärn var sjösättningsmöjligheterna för båt mycket goda.

Bild 4 (höger). Fångsten dominerades av större abborrar.

4.3 Örtjärnen



4.3.1 Kort sjöbeskrivning

Örtjärnen är en 56 hektar stor sjö vilken är belägen ca femton kilometer sydväst om Fagersta. Örtjärnen är en långsmal och djup sjö med näringsfattigt vatten och ett maxdjup på ca 31 meter. Avrinningsområdet till sjön består till största delen av skog men med visst inslag av hyggen.

Till Örtjärnen tar man sig enklast för provtagning genom att köra upp den norrgående grusvägen som går in från Fagersta vid Främshyttan. På denna grusväg kan man ta sig hela vägen fram till sjön och det finns dessutom möjlighet att backa i båten direkt från ett båtsläp (*Se bilaga*).

4.3.2 Fiskarter

Inga sjöprovfisken finns inrapporterade från tidigare i SLU:s provfiskedatabas NORS. En sjö av Örtjärnens storlek och amplitud har nästan fem arter enligt EQR8-indexet.

4.3.3 Resultat / EQR8-status

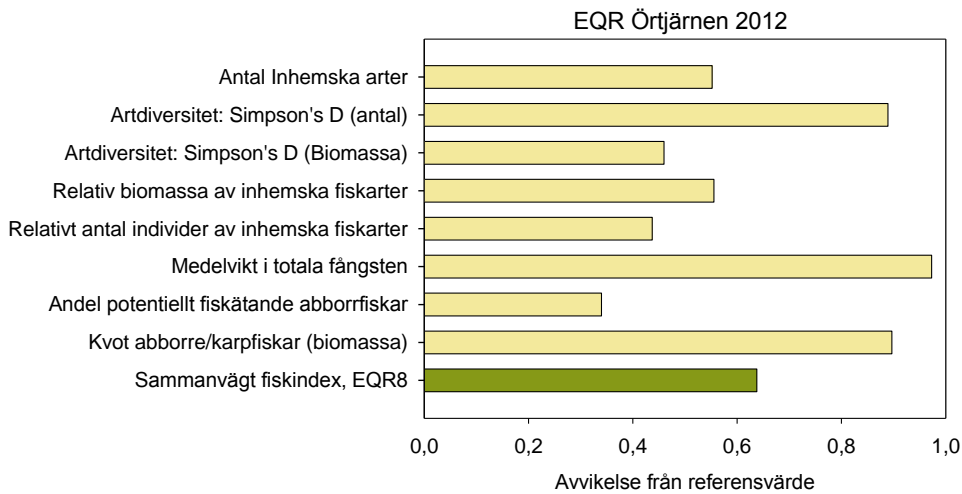


Fig. 9. Klassificering av provfiskeresultatet enligt EQR8 vid provfisket i Örtjärnen. Figuren anger p-värden för de olika variablerna som sammanvägs i fiskindexet (EQR8). Avvikelsen från referensvärdet minskar då p närmar sig 1. Enligt det sammanvägda fiskindexet EQR8 har Örtjärnen god ekologisk status (se Tab. 2 för statusklassningar)

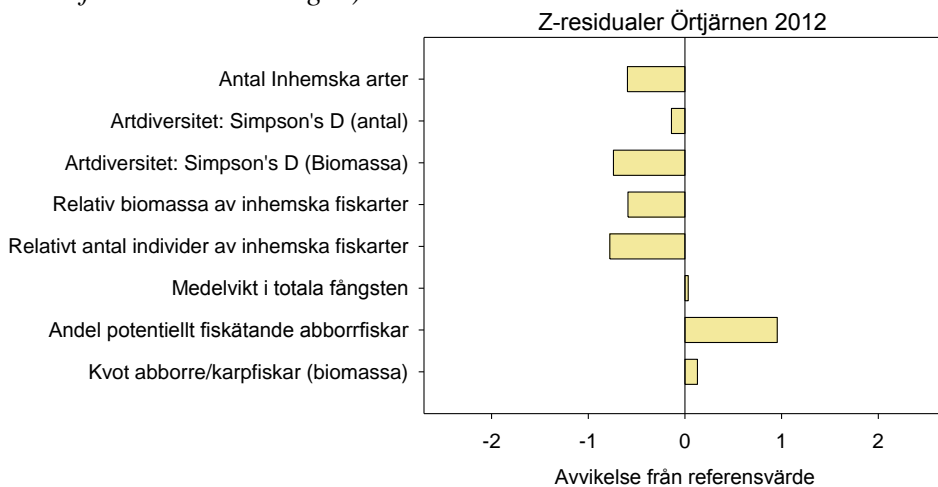


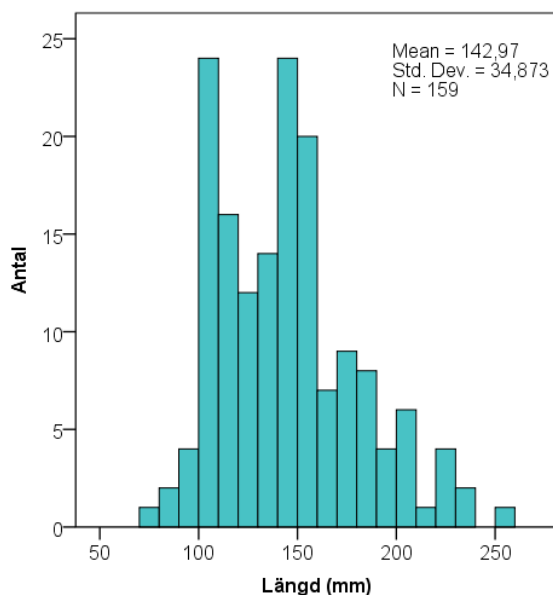
Fig. 10. Z-värdena visar om avvikelsen för respektive indikator är högre (större än 0) eller lägre än referensvärdet (mindre än 0). Om Z-värdet är noll överensstämmer provfiskeresultatet med referensvärdet. Vid årets provfiske i Örtjärnen var det ingen av parametrarna som avvek signifikant (Tab. 1).

Tab. 1. De åtta indikatorerna som ingår i EQR8 samt den riktning parametern indikerar på vid försurning och övergödning.

Nummer	Parameter	Surhet	Eutrofi
1	Antal inhemsta arter	-	+
2	Ardiversitet (antal)	-	
3	Artdiversitet (Biomassa)	-	+
4	Relativ biomassa av inhemska arter	-	+
5	Relativt antal av inhemska arter	-	+
6	Medelvikt i den totala fångsten		+
7	Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar	+	
8	Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)		-

Tab. 6. Artförekomst, antal och vikt (total samt per nät) vid provfisket i Örtjärnen.

Sjö	Art	Totalantal	Totalvikt (g)	Antal/nät	Vikt/nät(g)
Örtjärnen	Abborre	157	10309	4,9	322,2
	Gädda	1	1100	0,0	34,4
	Mört	152	4560	4,8	142,5
	Sik	4	229	0,1	7,2
	Total	314	16198	9,8	506,2

**Fig. 11.** Längd (x-axel) samt antal (y-axel) av mört indelade i 10mm intervall vilka fångades i provfisket i Örtjärnen 2012. Grafen visar att det finns mört över samtliga längdintervall (och därmed åldrar) vilket är ett gott tecken för sjöns ekologiska status.

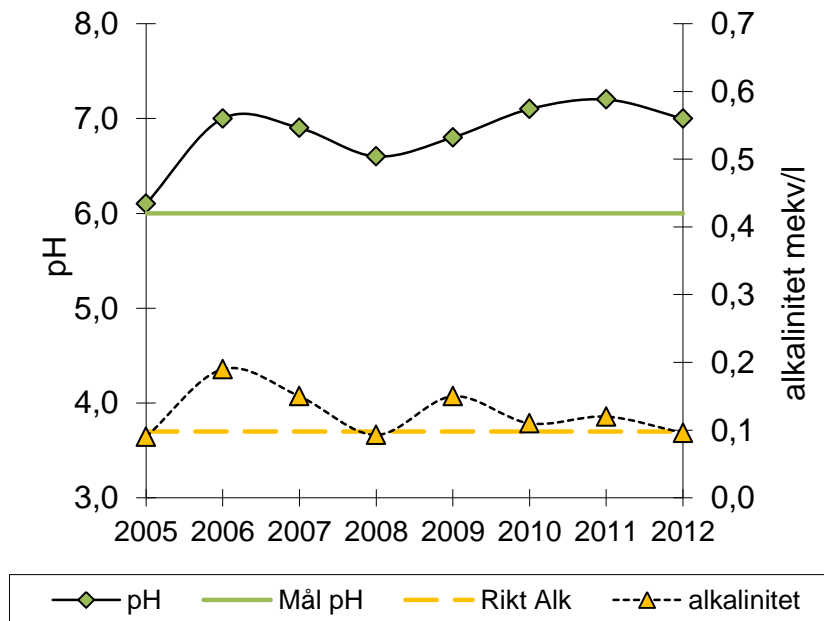


Fig. 12. Upmätt pH-värde (vänster Y-axel) och alkalinitet (höger Y-axel) i Örtjärnens utlopp mellan åren 2005-2012. Parallela linjer i grönt och oranget i diagrammet är målvärden för pH och alkalinitet.

4.3.4 Expertbedömning av resultat

Provfiskeresultatet från Örtjärnen tyder på att fiskbeståndet verkar vara i balans och att kalkningen fungerar bra (Fig. 9, Fig. 10, Fig. 11, Fig. 12). I sjön återfinns mört i samtliga storleksklasser vilket tyder på att sjöns vattenkemi är god då mörtens rekrytering fungerar bra (Fig. 11). Örtjärnen har en näringsfattig karaktär och den genomsnittliga fångstmängden per nät är låg (Tab. 6). I Örtjärnen rekommenderas inga förändringar i kalkningsarbetet.

4.4 Nedre Gävjan



4.4.1 Kort sjöbeskrivning

Nedre Gävjan är en 104 hektar stor sjö vilken belägen mellan Skinnskatteberg och Fagersta. Sjön är avlång och flikig med grundare vikar, ett par öar och ett maxdjup på runt sex meter. Sjön ligger i ett avrinningsområde som i huvudsak består av skogsmark men där det även finns sjöar, jordbruksmark, hygge och sankmark. Nedre Gävjan har kalkats från 1985-10-21.

Vid provfisket i Nedre Gävjan lades båten i där utloppsbacken från Trehörningen mynnar i Övre Gävjan. Därefter kördes båten ned till Nedre Gävjan där provfisket ägde rum. Under provfisket upptäcktes det att det däremot hade varit betydligt enklare att utföra provfisket med Nedre Gävjans sydligaste vik som utgångspunkt. Till denna vik går det enkelt att ta sig via en skogsbilväg och möjlighet finns att sjösätta båt ifall den lyfts ned ett tjugotal meter från vägen till vattnet (*Se bilaga*).

4.4.2 Fiskarter

Nedre Gävjan har fiskats en gång tidigare vilket var med start den 4 september 2003 och utfördes av Länsstyrelsen i Västmanlands län med kalkuppföljning som syfte. Vid detta provfiske användes 9 stycken bottennät (norden12) vilket tyvärr är för få för att fisket skall räknas som standardiserat. Eftersom inte fisket räknades som standardiserat så räknades inga EQR8 värden fram, men vissa slutsatser kan dras kring sjöns ekologiska status genom att studera mörtens längd under provfisket 2003 (*Fig. 17*). Från detta provfiske dras slutsatsen att rekryteringen av mört verkar ha fungerat bra under tidigt 2000-tal. Vid provfisket 2003 fångades

abborre, gers, gädda, mört och sutare. En sjö av Nedre Gävjans storlek och altitud har typiskt sex (6,4) arter enligt EQR8 indexet.

4.4.3 Resultat / EQR8-status

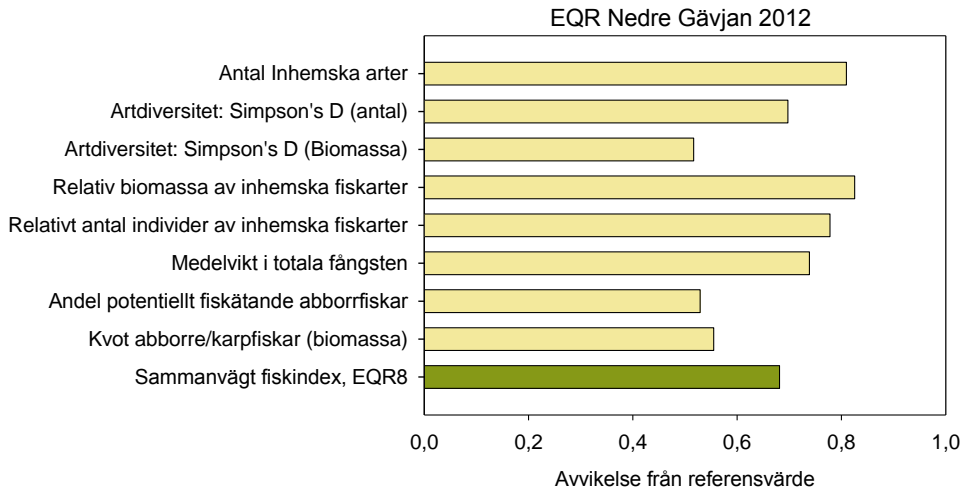


Fig. 13. Klassificering av provfiskeresultatet enligt EQR8 vid provfisket i Nedre Gävjan. Figuren anger p-värden för de olika variablerna som sammanvägs i fiskindexet (EQR8). Avvikelsen från referensvärdet minskar då p närmar sig 1. Enligt det sammanvägda fiskindexet EQR8 har Nedre Gävjan god ekologisk status.

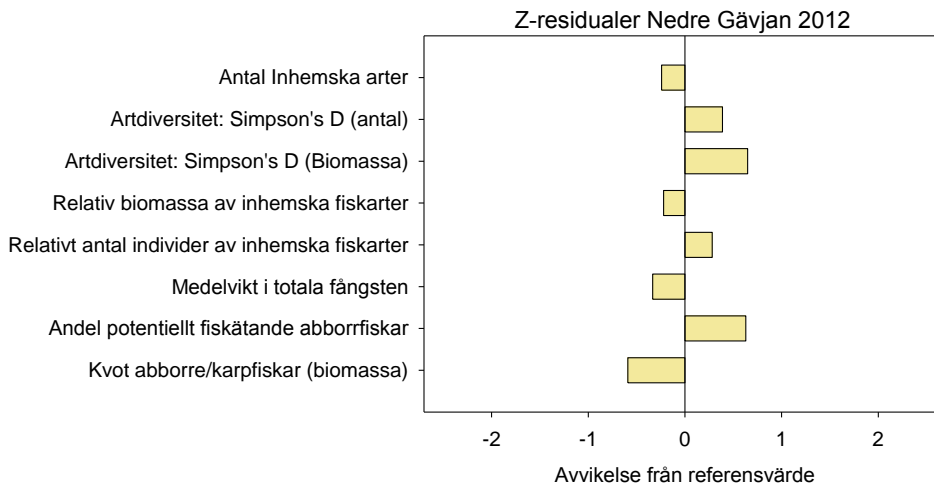


Fig. 14. Z-värdena visar om avvikelsen för respektive indikator är högre (större än 0) eller lägre än referensvärdet (mindre än 0). Om Z-värdet är noll överensstämmer provfiskeresultatet med referensvärdet. Ingen kategori indikerar signifikant åt något håll. Skattningen tyder på att Nedre Gävjan inte lider av försurning eller annan större påverkan.

Tab. 1. De åtta indikatorerna som ingår i EQR8 samt den riktning parametern indikerar på vid försurning och övergödning.

Nummer	Parameter	Surhet	Eutrofi
1	Antal inhemsta arter	-	+
2	Ardiversitet (antal)	-	
3	Artdiversitet (Biomassa)	-	+
4	Relativ biomassa av inhemska arter	-	+
5	Relativt antal av inhemska arter	-	+
6	Medelvikt i den totala fångsten		+
7	Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar	+	
8	Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)		-

Tab. 7. Artförekomst, antal och vikt (total samt per nät) vid provfisket i Nedre Gävjan.

Sjö	Art	Totalantal	Totalvikt (g)	Antal/nät	Vikt/nät(g)
Nedre Gävjan	Abborre	242	9991	15,1	624,4
	Gers	52	680	3,3	42,5
	Gädda	2	1058	0,1	66,1
	Mört	269	5172	16,8	323,3
	Sarv	16	425	1,0	26,6
	Sutare	2	4067	0,1	254,2
	Total	583	21393,0	36,4	1337,1

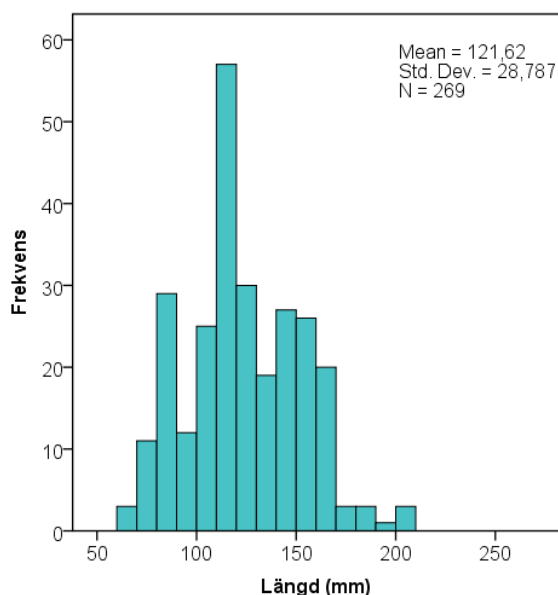


Fig. 15. Längd (x-axel) samt antal (y-axel) av mört indelade i 10mm intervall vilka fångades i provfisket i Nedre Gävjan 2012.

Längdfördelningen av mört är naturlig ut med mörtlängder över ett brett spektra. Grafen visar att det finns mört över samtliga längdintervall (och indirekt ålder).

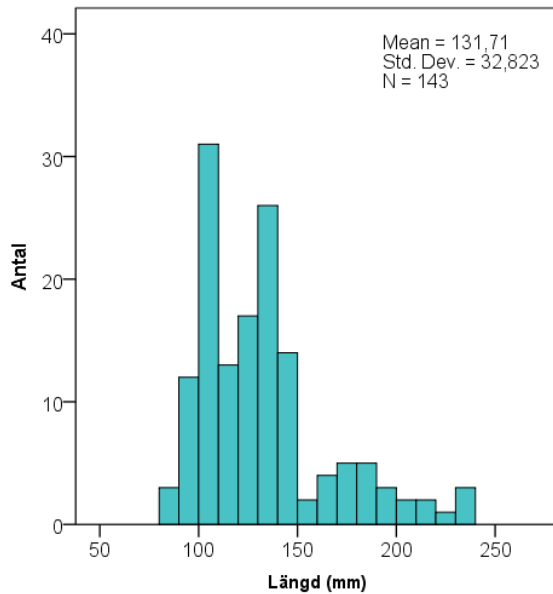


Fig. 16. Längd (x-axel) samt antal (y-axel) av mört indelade i 10mm intervall vilka fångades i provfisket i Nedre Gävjan 2003. Under detta provfiske fångades mört i en jämn storleksfördelning vilket tyder på att kalkarbetet varit lyckat även kring 2000-talet.

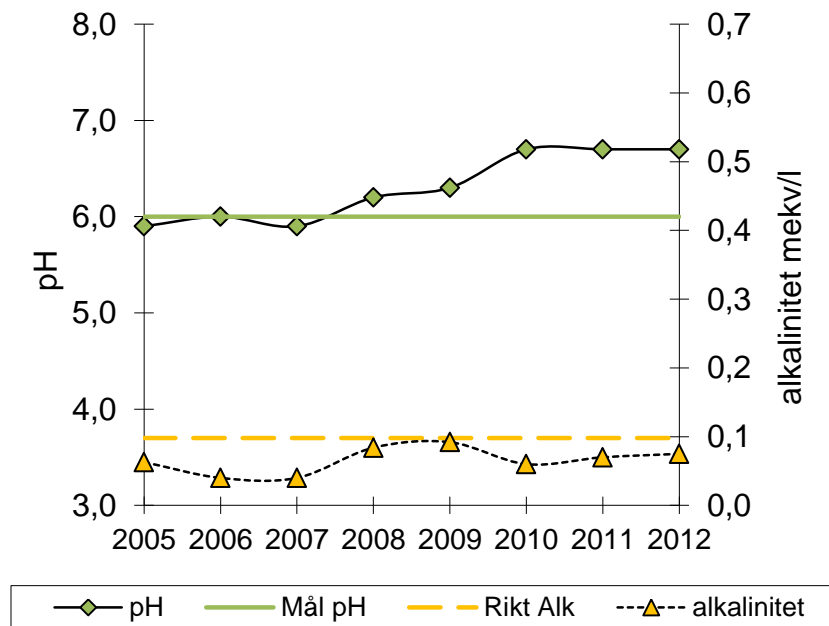


Fig. 17. Upmätt pH-värde (vänster Y-axel) och alkalinitet (höger Y-axel) vid Nedre Gävjans utlopp mellan åren 2005-2012. Parallela linjer i grönt och oranget i diagrammet är målvärden för pH och alkalinitet.

4.4.4 Expertbedömning av resultat

Provfiskeresultatet från Nedre Gävjan tyder på att sjöns fiskbestånd är i balans och kalkningsarbetet har fungerat bra i avrinningsområdet (Fig. 13, Fig. 14). I Nedre Gävjan har mörten haft en naturlig populationsstruktur under provfisket 2012 och under provfisket genomfört 2003 (Fig. 15, Fig. 16). Vid Nedre Gävjan rekommenderas inga förändringar i kalkarbetet.



Bild 5 (vänster). I Nedre Gävjan fångades stor sutare under provfisket.

Bild 6 (höger). Nedre Gävjan var den vegetationsrikaste sjön som provfiskades. Stora delar av sjön är täckt av näckros mattor sommartid. På bilden ses undertecknad anteckna djup vid det senast utsatta nätet vars boj kan ses längst bak i bild.

4.5 Onsjön



4.5.1 Kort sjöbeskrivning

Onsjön är en 33 hektar stor sjö vilken ligger ca fem kilometer söder om Fagersta. Onsjön är oval till formen. Sjöns norra sida är grund medan de centrala och östra delarna är djupare. Med ett maxdjup på strax över tolv meter. Sjön har ett avrinningsområde som till största delen består av skogsmark men med inslag av jordbruksmark (13 % av AVRO-yta), hygge, och sankmark.

4.5.2 Fiskarter

Inga sjöprovfisken från Onsjön finns inrapporterade till SLU:s sjöprovfiskedatabas NORS sedan tidigare. En sjö av Onsjöns storlek och amplitud har ca fem arter enligt EQR8-indexet.



Bild 7. I Onsjön fångades nors under provfisket.

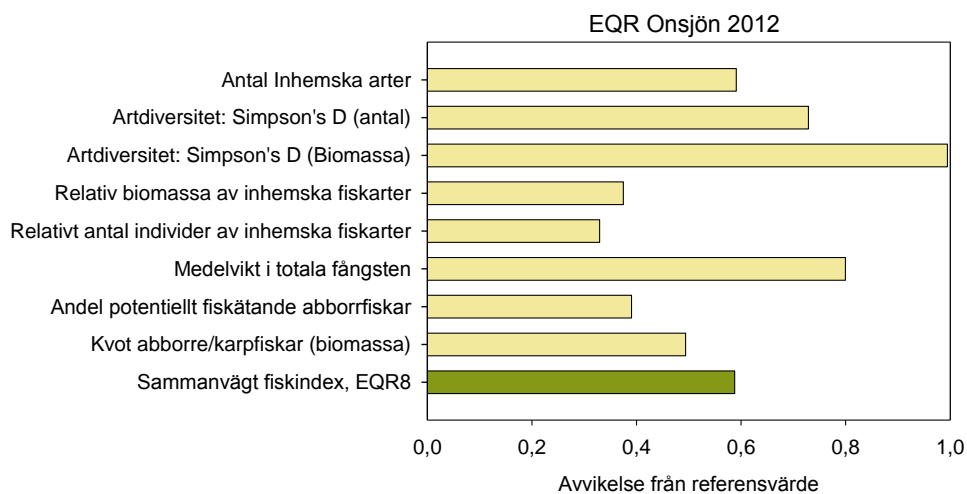
**Fig.**

Fig. 18. Klassificering av provfiskeresultatet enligt EQR8 vid provfisket i Onsjön. Figuren anger p-värden för de olika variablerna som sammanvägs i fiskindexet (EQR8). Avvikelsen från referensvärdet minskar då p närmar sig 1. Enligt det sammanvägda fiskindexet EQR8 har Onsjön god ekologisk status.

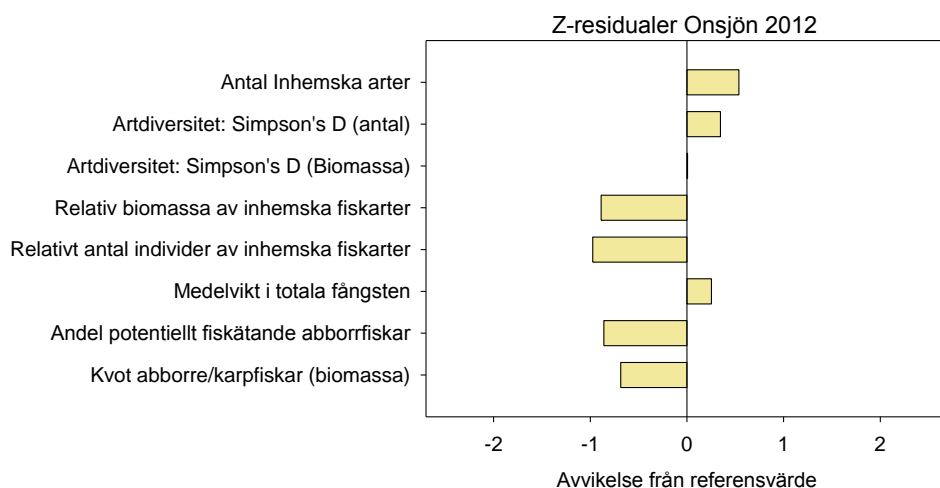


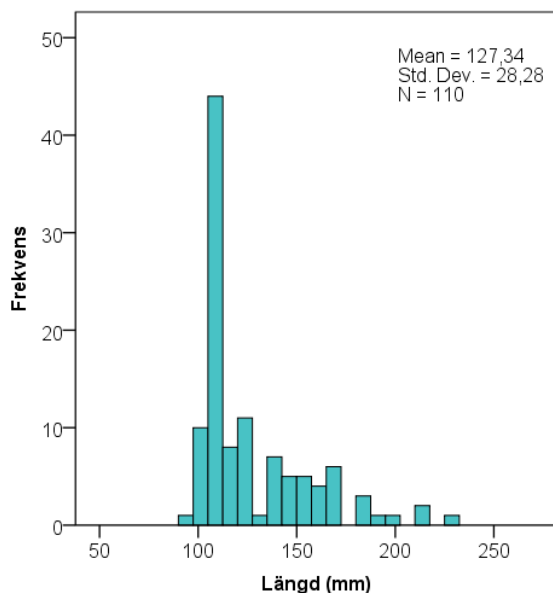
Fig. 19. Z-värdena visar om avvikelsen för respektive indikator är högre (större än 0) eller lägre än referensvärdet (mindre än 0). Om Z-värdet är noll överensstämmer provfiskeresultatet med referensvärdet. Av provfiskeresultatet verkar Onsjön inte försurningspåverkad. Ingen parameter avviker signifikant.

Tab. 1. De åtta indikatorerna som ingår i EQR8 samt den riktning parametern indikerar på vid försurning och övergödning.

Nummer	Parameter	Surhet	Eutrofi
1	Antal inhemsta arter	-	+
2	Ardiversitet (antal)	-	
3	Artdiversitet (Biomassa)	-	+
4	Relativ biomassa av inhemska arter	-	+
5	Relativt antal av inhemska arter	-	+
6	Medelvikt i den totala fångsten		+
7	Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar	+	
8	Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)		-

Tab. 8. Artförekomst, antal och vikt (total samt per nät) vid provfisket i Onsjön.

Sjö	Art	Totalantal	Totalvikt (g)	Antal/nät	Vikt/nät(g)
Onsjön	Abborre	101,0	2350,0	6,3	146,9
	Benlöja	7,0	97,0	0,4	6,1
	Gers	10,0	49,0	0,6	3,1
	Gädda	1,0	6000,0	0,1	375,0
	Mört	110,0	2421,0	6,9	151,3
	Nors	2,0	5,0	0,1	0,3
	Total	231,0	10922,0	14,4	682,6

**Fig. 20.** Längd (x-axel) samt antal (y-axel) av mört indelade i 10 mm intervall vilka fångades i provfisket i Onsjön 2012. Längdfördelningen av mört ser naturlig ut med mörtlängder över ett brett spektra. Det viktiga som grafen visar är att det finns mört över samtliga längdintervall. Det är få mörtar som var under 100 mm i Onsjön men detta kan vara sjöspecifikt där mörten har en god tillväxt och ofta är lite längre i Onsjön jämfört med vad Tab. 3 anger.

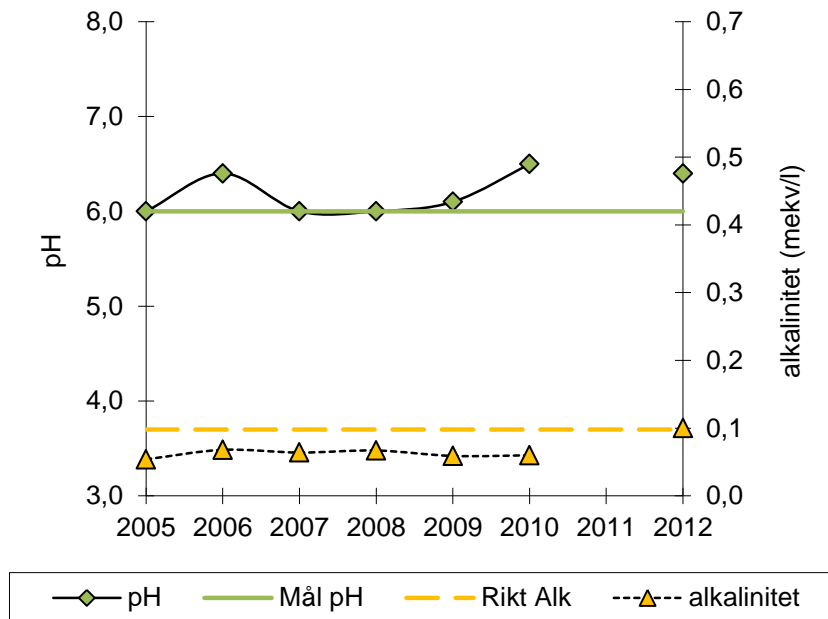


Fig. 21. Upmätt pH-värde (vänster Y-axel) och alkalinitet (höger Y-axel) vid Onsjöns utlopp mellan åren 2005-2010 samt 2012. Parallela linjer i grönt och oranget i diagrammet är målvärden för pH och alkalinitet.

4.5.3 Expertbedömning av resultat

Provfiskeresultatet tyder på att Onsjön har ett fiskbestånd i balans där kalkningsarbetet har fungerat bra (Fig. 18, Fig. 19). Mörten har en naturlig populationsstruktur i sjön (Fig. 20). I Onsjön Vid Onsjön rekommenderas inga förändringar i kalkarbetet.



Bild 8. Det enklaste sättet att sjösätta en båt i Onsjön är vid ett hus som ligger dit vägen går ned till sjön vid dess nordöstra sida. Glöm inte att kontakta markägaren innan tomten beträds.

4.6 Märrsjön



4.6.1 Kort sjöbeskrivning

Märssjön är en 52 hektar stor sjö som ligger ca tre kilometer sydöst om Ängelsberg. Sjön är rund till formen med en grundare väst och norr sida och en djupare östlig sida där sjöns djupaste punkt ligger i sjöns södra del och är strax över åtta meter djup. Sjön är i huvudsak omgiven av skogsmark och ligger högt upp i avrinningsområdet. Till Märssjön tar man sig enkelt med bil och båt genom att man kör till sjöns södra sida där en båt kan lyftas ned i sjön ungefär tio meter från vägen.

Märssjön har provfiskats vid två tidigare tillfällen vilka var 12 augusti 1997 samt 13 juli 2007. Vid det första provfisket användes sex bottennät och vid provfisket 2007 sexton nät. Detta gjorde att sjön endast kunde statusklassificeras 2007 (då provfisket före dess inte bedöms som standardiserat). Vid 2007 års provfiske erhöll Märssjön hög ekologisk status. Denna statusklassificering är en felklassificering (*Fig. 27*).

4.6.2 Fiskarter

Vid tidigare provfisken har abborre, gers, gädda, mört och ruda fångats.

4.6.3 Resultat / EQR8-status

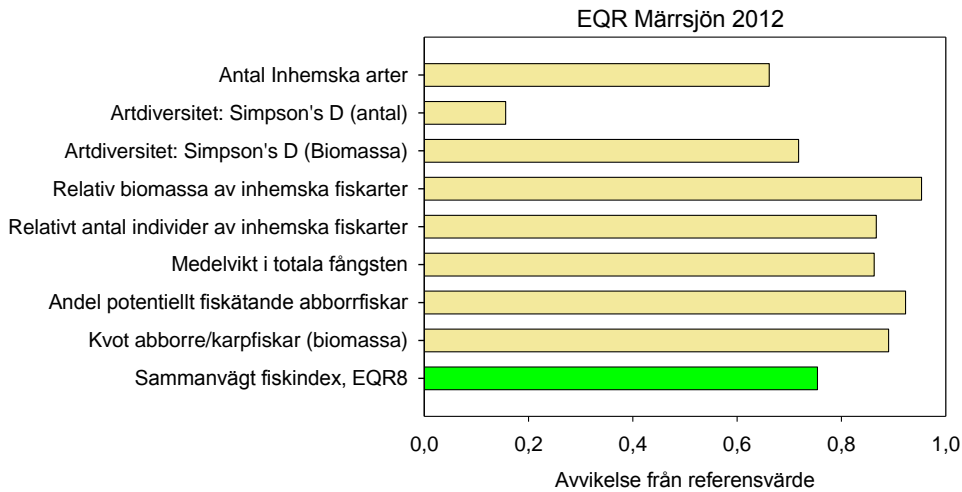


Fig. 22. Klassificering av provfiskeresultatet enligt EQR8 vid provfisket 2012 i Märrsjön. Figuren anger p-värden för de olika variablerna som sammanvägs i fiskindexet (EQR8). Avvikelsen från referensvärdet minskar då p närmar sig 1. Enligt det sammanvägda fiskindexet EQR8 har Märrsjön hög ekologisk status, en statusbedömning vilket med största säkerhet är en felklassificering av EQR8-indexet.

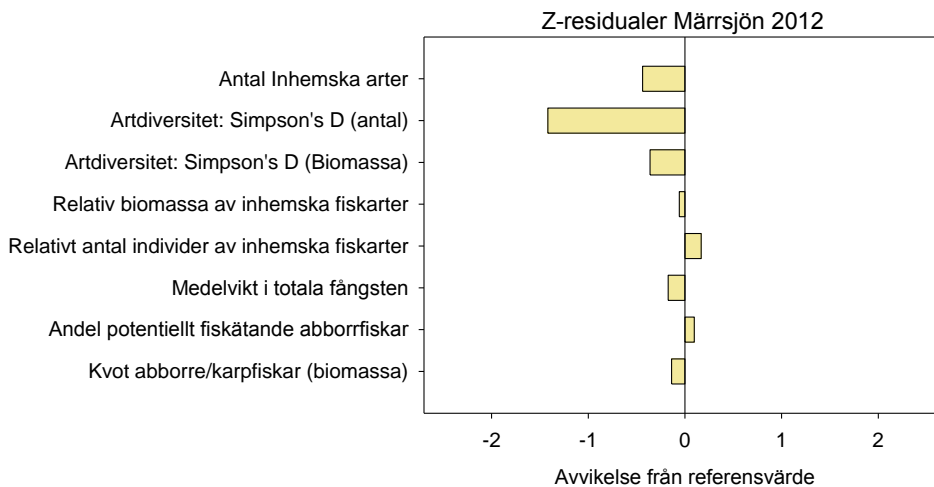


Fig. 23. Z-värdena visar om avvikelsen för respektive indikator är högre (större än 0) eller lägre än referensvärdet (mindre än 0). Om Z-värdet är noll överensstämmer provfiskeresultatet med referensvärdet. Märrsjön är den sjö som fick den högsta ekologiska statusen under detta provfiske. Av de sex indikatorerna som indikerar på försurning är det egentligen bara kategori 2 som visar någon större avvikelse. I övrigt är avvikelserna från referensvärdena små.

Tab. 1. De åtta indikatorerna som ingår i EQR8 samt den riktning parametern indikerar på vid försurning och övergödning.

Nummer	Parameter	Surhet	Eutrofi
1	Antal inhemsta arter	-	+
2	Ardiversitet (antal)	-	
3	Artdiversitet (Biomassa)	-	+
4	Relativ biomassa av inhemska arter	-	+
5	Relativt antal av inhemska arter	-	+
6	Medelvikt i den totala fångsten		+
7	Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar	+	
8	Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)		-

Tab. 9. Artförekomst, antal och vikt (total samt per nät) vid provfisket i Märssjön.

Sjö	Art	Totalantal	Totalvikt (g)	Antal/nät	Vikt/nät(g)
Märssjön	Abborre	407	11307	25,4	706,7
	Gers	20	146	1,3	9,1
	Gädda	1	1158	0,1	72,4
	Mört	61	5560	3,8	347,5
	Ruda	1	1129	0,1	70,6
	Total	490	19300	30,6	1206,3

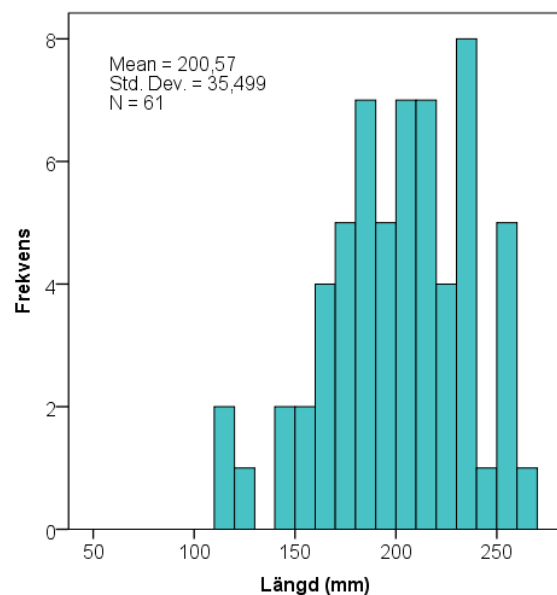


Fig. 25. Längd (X-axel) samt antal (Y-axel) av mört indelade i 10mm intervall vilka fångades i provfisket i Märssjön 2012. Detta histogram visar på en annorlunda storleksstruktur än övriga mörtpopulationer under provfisket i Västmanland 2012. Fördelningskurvan för mörtlängder i Märssjön, är med många stora och få små fiskar. Detta är en typisk storleksfördelning i en mörtpopulation utsatt för försurning med rekryteringsstörningar som följd.

I

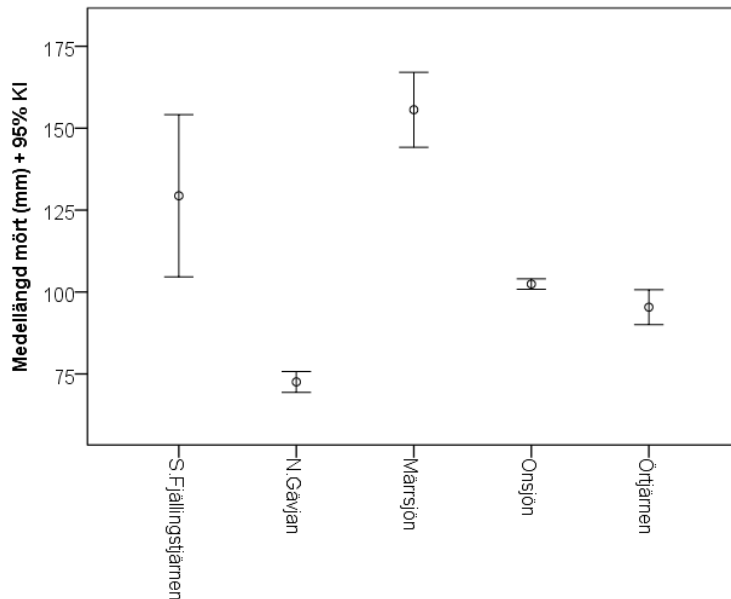


Fig. 26. Medellängd (Y-axel), sjö (X-axel) samt 95% konfidens intervall för de fem sjöar där mört fångades under provfisket i Västmanland 2012. En hög medellängd av mört i en sjö tyder på en bristande rekrytering. I Stora Fjällingstjärnen är skatningen osäker på grund av att få mörtar fångades i sjön. Hyttjärn är utlämnad från denna figur eftersom det endast fångades abborre i sjön.

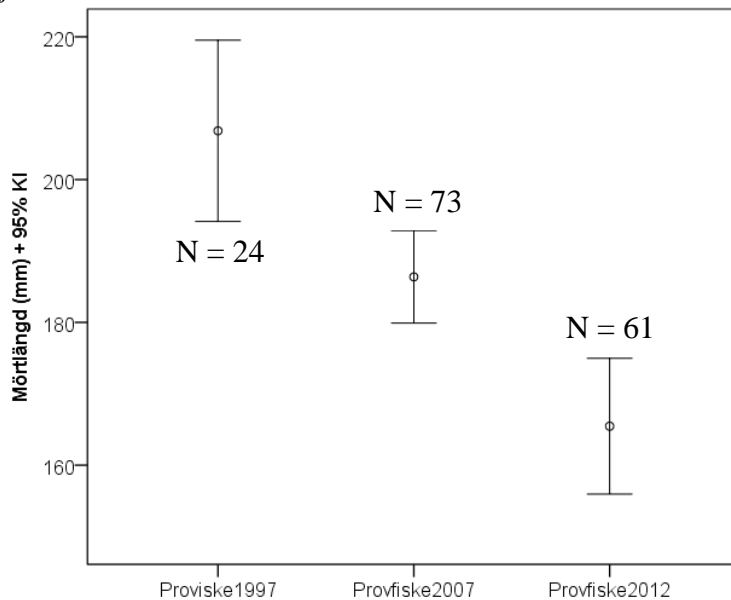


Fig. 27. Medellängd (Y-axel), provfiskeomgång (X-axel) samt 95 % konfidens intervall för mörtlängd under de tre provfiskena som genomförts i Märnsjön. Mörtens medellängd har minskat signifikant mellan varje provfiske. Resultatet tyder på att sjön återhämtar sig men fortfarande är påtagligt försurningspåverkad.

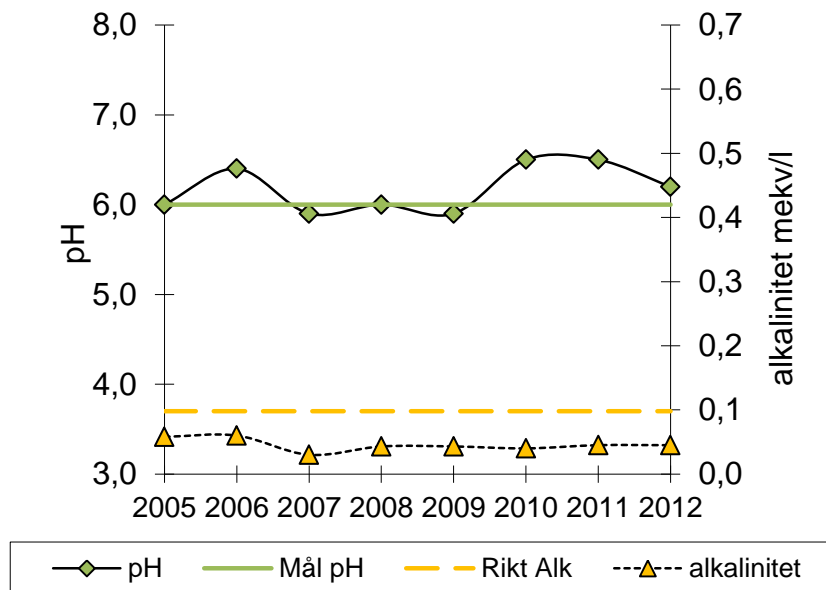


Fig. 27. Upmätt pH-värde (vänster Y-axel) och alkalinitet (höger Y-axel) vid Märrsjöns utlopp mellan åren 2005-2012. Parallela linjer i grönt och oranget i diagrammet är målvärden för pH och alkalinitet. Trots att sjön numera har ett pH-värde kring 6 är alkaliniteten fortfarande låg.

4.6.4 Expertbedömning av resultat

Genom att tyda provfiskeresultatena så tyder dessa under årets provfiske samt provfiskena 1997 och 2007 på att sjön är påtagligt försurningspåverkad (Fig. 22, Fig. 23, Fig. 24, Fig. 25, Fig. 26). Märrsjön har så pass surt vatten under mörtens lekperiod kring maj månad att ägg och yngel inte klarar sig vilket kan ses på den skeva populationsstrukturen som mörtens har i sjön (Fig. 24).

Anledningen till varför Märrsjön får statusklassificeringen hög beror på hur bedömningsindexet EQR8 är utformat. För att detektera försurning så studerar indexet hur många och vilka arter som fångats samt proportionerna av de olika arterna sett till totalfångsten (både i antal och vikt). I Märrsjöns fall där det finns en population av mört men som har en skev populationsstruktur på grund av att rekryteringen är störd så klarar inte indexet av att upptäcka försurningspåverkan (Se även kapitel 10).

Märrsjöns vattenkemi har förbättrats kontinuerligt. Sjöns alkalinitet och pH verkar ha ökat medan åren går vilket kan ses på mörtens minskade medellängd mellan provfiskena (Fig. 26, Fig. 27). Detta förklaras av att i en förbättrad vattenkvalitet

lyckas mörten oftare och i större utsträckning med sin lek vilket enkelt kan ses som en minskad medellängd hos populationen då en större del av beståndet utgörs av ungfisk.

Trots att Märnsjön fortfarande är försurad och visar på tydliga försurningssymptom så är det oroväckande att det index som tagits fram inte reagerar på sjöns försurade status. Detta kan ge effekter som att försurade vattendrag får en godkänd ekologisk status med upphört eller minskat försurningsarbete som följd. Märnsjön rekommenderas följas upp som referensvatten i det fortsatta kalkarbetet. Felklassificeringen av EQR8 resultatet bör vidarebefordras till SLU och övriga instanser som arbetar med EQR8-indexet för fisk så att de resultat som fås från försurningspåverkade granskas ordentligt.

5 Frågor och Svar

Ett kapitel där konsulten svarar på frågor ställda av Länsstyrelsen kring tankvärdheter i rapporten.

1. Hur kan det komma sig att Märrsjön får klassningen hög status när det är den sjön som tydligast visar en försurningspåverkan på mörtpopulationen? Eller kan det röra sig om predation från gädda och abborre?

Anledningen till varför Märrsjön får statusklassificeringen hög beror på hur bedömningsindexet är utformat. För att detektera försurning så studerar indexet hur många och vilka arter som fångats samt proportionerna av de olika arterna sett till totalfångsten (både i antal och vikt). I Märrsjöns fall där det finns en population av mört men som har en skev populationsstruktur på grund av att rekryteringen är störd så klarar inte indexet av att upptäcka försurningspåverkan. Indexet ser att mört finns i sjön och att mörten har en ungefärlig förväntad totalvikt. Vad indexet däremot detekterar är att det är högre snittstorlek på de fångade fiskarna än vad som är förväntat, men denna skillnad är inte så stor att indexet ger ett statistiskt signifikant utslag. Ifall indexet hade jämfört storleksfördelningen hos den fångade mörten hade försurningspåverkan upptäckts direkt. Det är viktigt att tänka på att indexet endast är ett hjälpmedel för att bedöma den ekologiska statusen. Förutom resultatet man får från bedömningsgrunderna måste man alltid ifrågasätta resultatet och studera provfiskedata manuellt.

2. Hur ser du på EQR8-indexet? Finns det, i så fall vilka, svagheter som man bör vara observant på?

Jag anser att indexet är ett ovärderligt hjälpmedel då man provfiskar sjöar och vill tolka resultatet. Det finns helt klart svagheter i indexet som i fallet med Märrsjön då indexet inte upptäcker att sjön är försurningspåverkad. Samtidigt vill jag framhålla svårheten med att skapa ett bedömningssystem för sjöar som skall fungera nationellt, det är ingen lätt uppgift. Det jag kommer vara ännu mer observant på framöver är att studera all provfiskedata så manuellt som möjligt.

3. Vad kan hända med fisksamhället om man återintroducerar mört i Hyttjärnen? Kan en tredje art etablera sig, i såfall vilken?

Ifall man återintroducerar mört i Hyttjärn så skulle detta förmodligen leda till en något näringsrikare sjö med ett förbättrat fiske. Mörten är en fisk som födosöker både i den fria vattenmassan och i bottensedimentet. Vid försök har det visat sig att näringshalten i vattnet blir högre om man har karpfisk i sjön då dessa bökar i botten och på så sätt resuspenserar näring

som annars skulle sedimentera. Mörten skulle även utgöra en utökad födobas för sjöns abborre. En återintroduktion av mört skulle även ge ett förbättrat fiske genom att abborren skulle trivas bättre i sjön. Abborren är en art som livnär sig på insekter och plankton under sina första levnadsår men som behöver gå över till en fiskdiet för att växa sig större. I sjöar med enartsbestånd av abborre är konkurrensen oftast så hård att alla abborrar når ungefär samma storlek innan dem stannar i växten, ofta är abborrarna då kring decimetern. Ifall mört fanns i sjön skulle abborren lättare kunna gå över på fiskdiet och växa sig större vilket skulle göra det attraktivare att fiska i sjön.

4. I Hyttjärn fångades många stora abborrar. Vad äter abborrarna?

Abborrarna i Hyttjärn äter det dem kommer åt. I huvudsak består dieten för dem flesta av abborrarna i sjön av plankton, trollsländor, sniglar och andra insekter och ryggradslösa djur. För ett fåtal av abborrarna är det däremot just abborre som är huvudfödan. I småsjöar med enartsbestånd av abborre så varierar ofta sammansättningen av abborrarna kraftigt över tid. Ibland kan ett fåtal abborrar i sjön lyckas växa sig så stora att de kan predera på sina mindre artfränder. Då sker ett regimskifte i sjön där det kan vara färre men stora abborrar som dominerar under ett par år. Då tillräckligt lång tid gått och de stora abborrarna börjar försvinna av ålder kan en ny period av tusenbröder (det vill säga endast små abborrar vilka hämmats av födotillgång) inledas. Cykler likt detta pågår ständigt i sjöar av denna typ och förmodligen så är Hyttjärn för tillfället inne i den del av cyklen där större abborre dominerar sjön.

6 Referenser

Appelberg, M., B. Bergquist & E. Degerman. 1999. Fisk. I: Wiederholm, T. (Red.) Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Bakgrundsrapport 2. Biologiska parametrar. Naturvårdsverket Rapport 4921: 167-239.

Dahlberg, M. och Sjöberg, N., 2007. Resultat från provfisken i Långsjön, Trekanten, Flaten och Lillsjön år 2006 och 2007.

Holmgren L., Kinnerbäck A., Pakkasmaa S, Bergquist B & U. Beier. 2007. Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar – Utveckling och tillämpning av EQR8. Fiskeriverket informerar (FinFo) 2007:3. Tillgänglig: [Elektronisk] via <http://www.fiskeriverket.se>

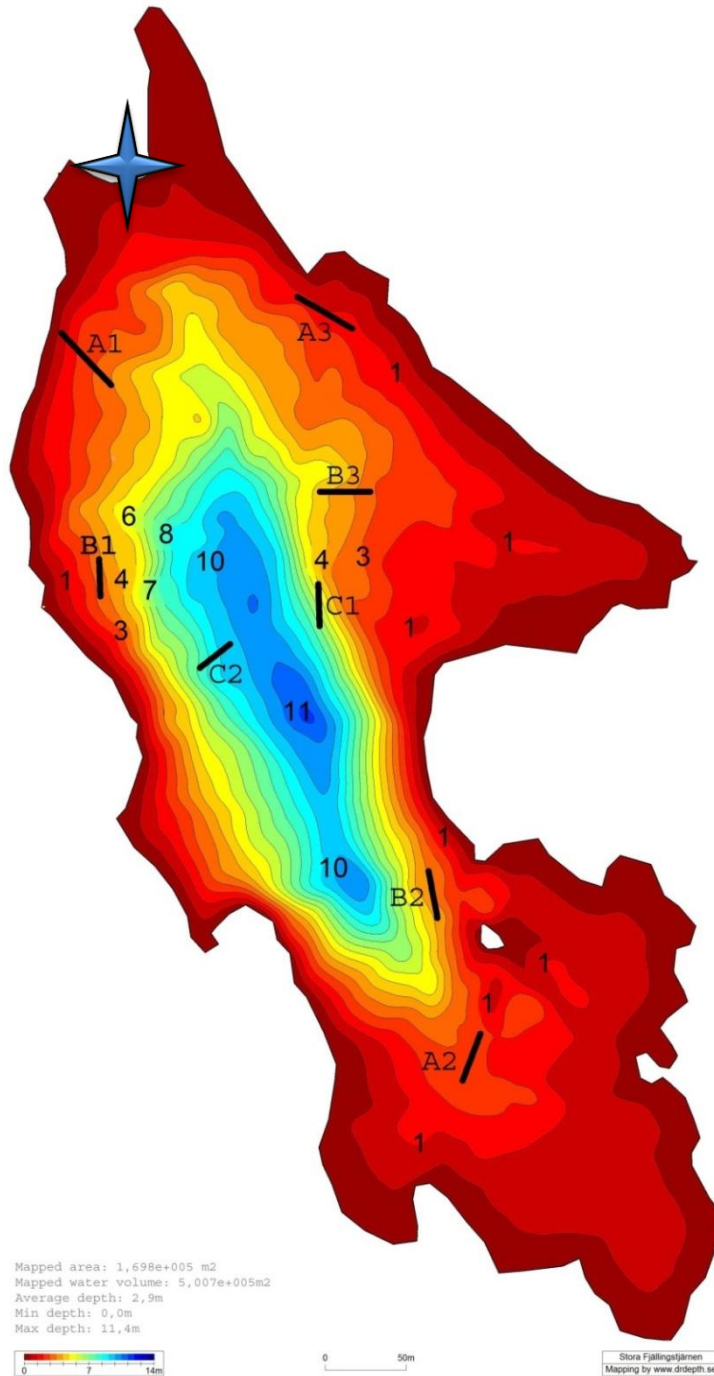
Kinnerbäck, A (2001). Standardiserad metodik för provfiske i sjöar. Fiskeriverket informerar 2001:2.

Martinsson, A. 2011. Standardiserat nätprovfiske i sex sjöar i Västmanland 2011. Länsstyrelsens rapportserie. Rapport 2011:24.

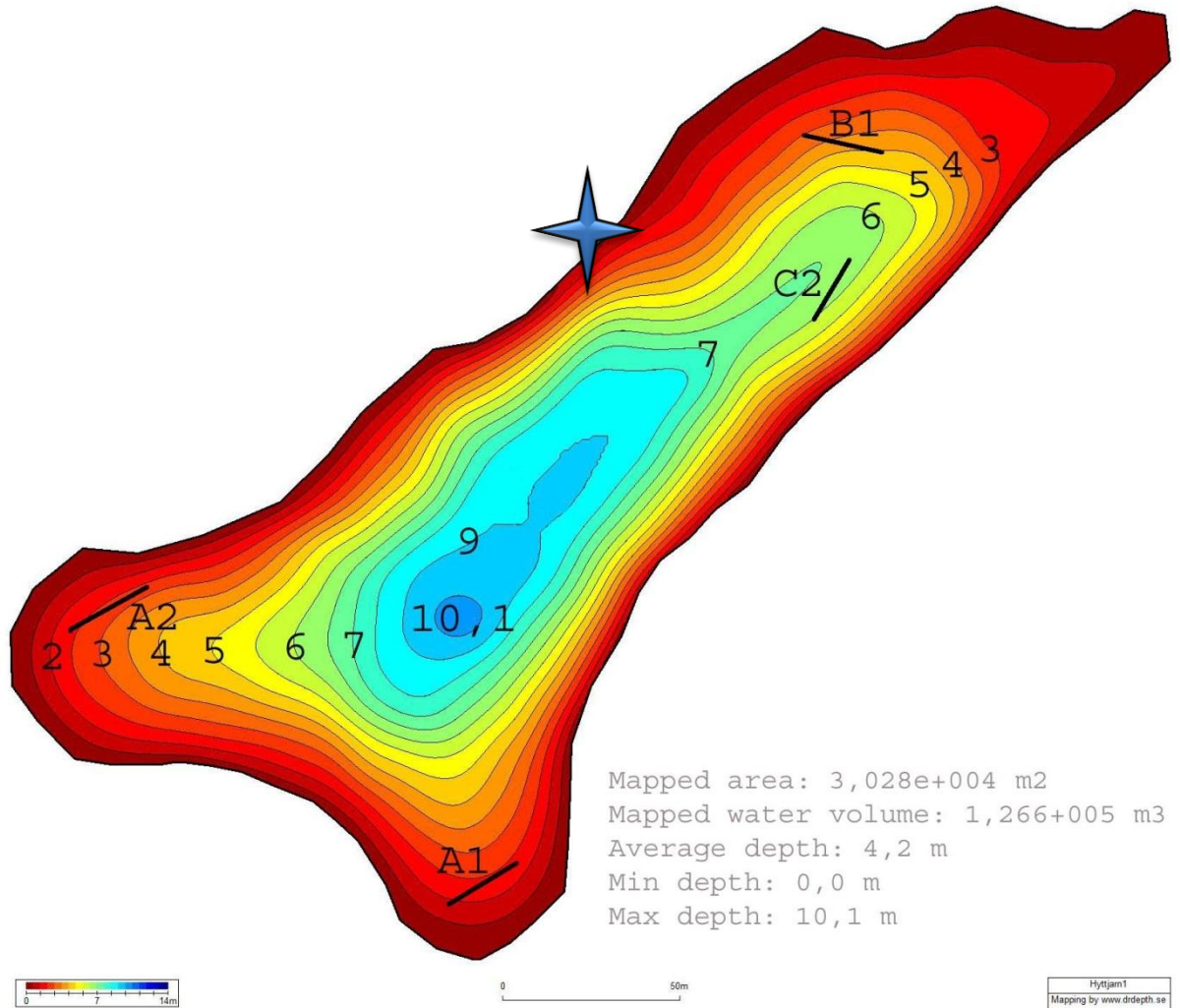
Stockholm Vatten. Miljörapport 2009 (Grunddel). (<http://www.stockholmvatten.se/commondata/rapporter/stockholmvatten/miljorapport2009.pdf> [2010-11-10]).

7 Bilagor

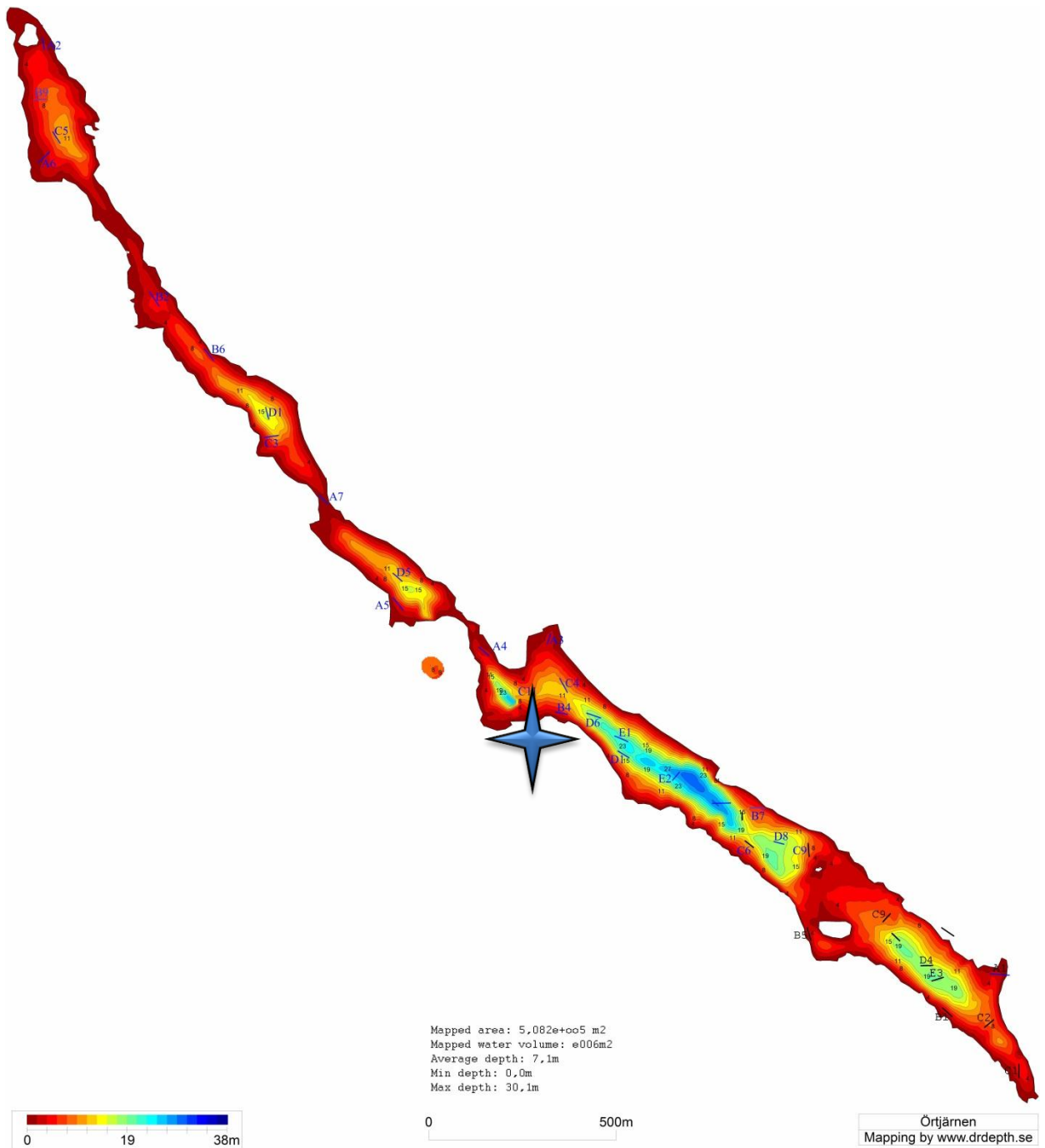
Bilaga 1. *Djupkarta, nätplaceringar samt sjödata för Stora Fjällingstjärnen. Nätbeteckningen anger vilken djupzon nätet skall fiska inom. A (0-3m), B (3-6), C (6-12), D (12-20), E (> 20m). Sjöarna djuplodades samtidigt som dem provfiskades och är ungefärliga då ingen fullständig transektlodning genomförts. Stjärna indikerar båtiläggningsplats.*



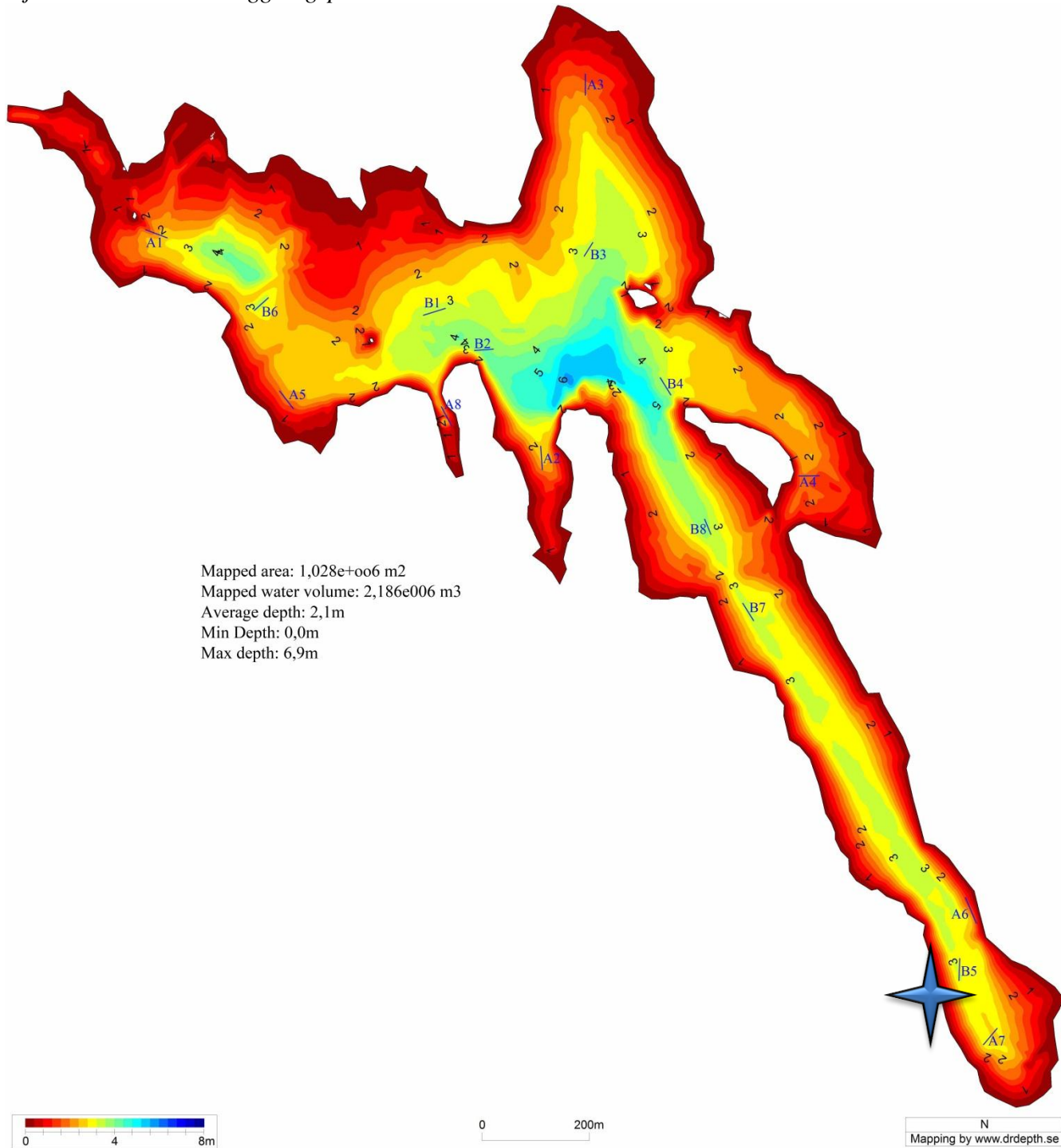
Bilaga 2. Djupkarta, nätplaceringar samt sjödata för Hyttjärn. Nätbeteckningen anger vilken djupzon nätet skall fiska inom. A (0-3m), B (3-6), C (6-12), D (12-20), E (> 20m). Djupkartan över Hyttjärn är en exakt lodning där sjön transektskörts. Stjärna indikerar båtiläggningsplats.



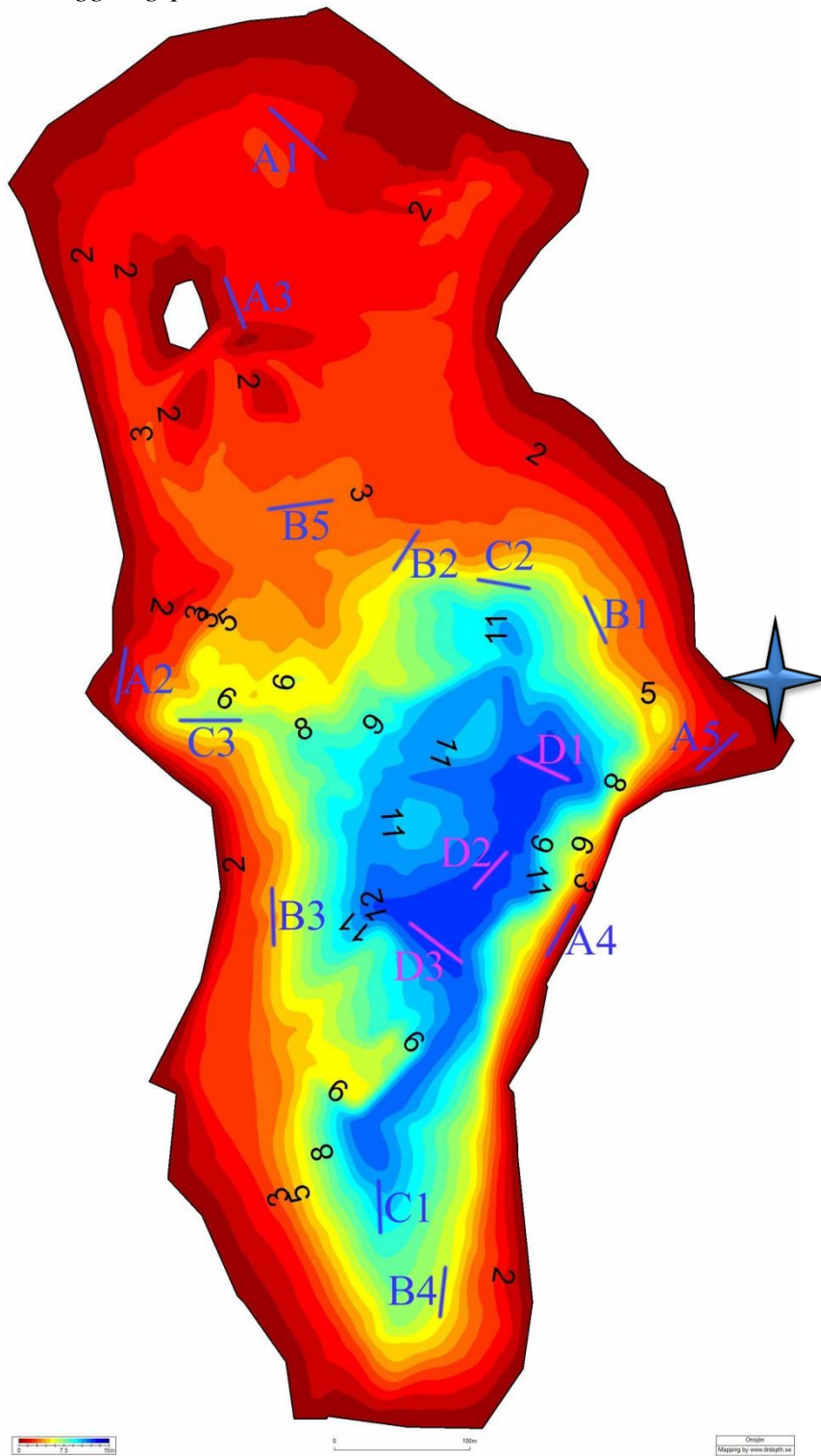
Bilaga 3. Djupkarta, nätplaceringar samt sjödata för Örtjärnen. Nätbeteckningen anger vilken djupzon nätet skall fiska inom. A (0-3m), B (3-6), C (6-12), D (12-20), E (> 20m). Sjöarna djuplodades samtidigt som dem provfiskades och är ungefärliga då ingen fullständigt transektlodning genomförts. Stjärna indikerar båtiläggningsplats.



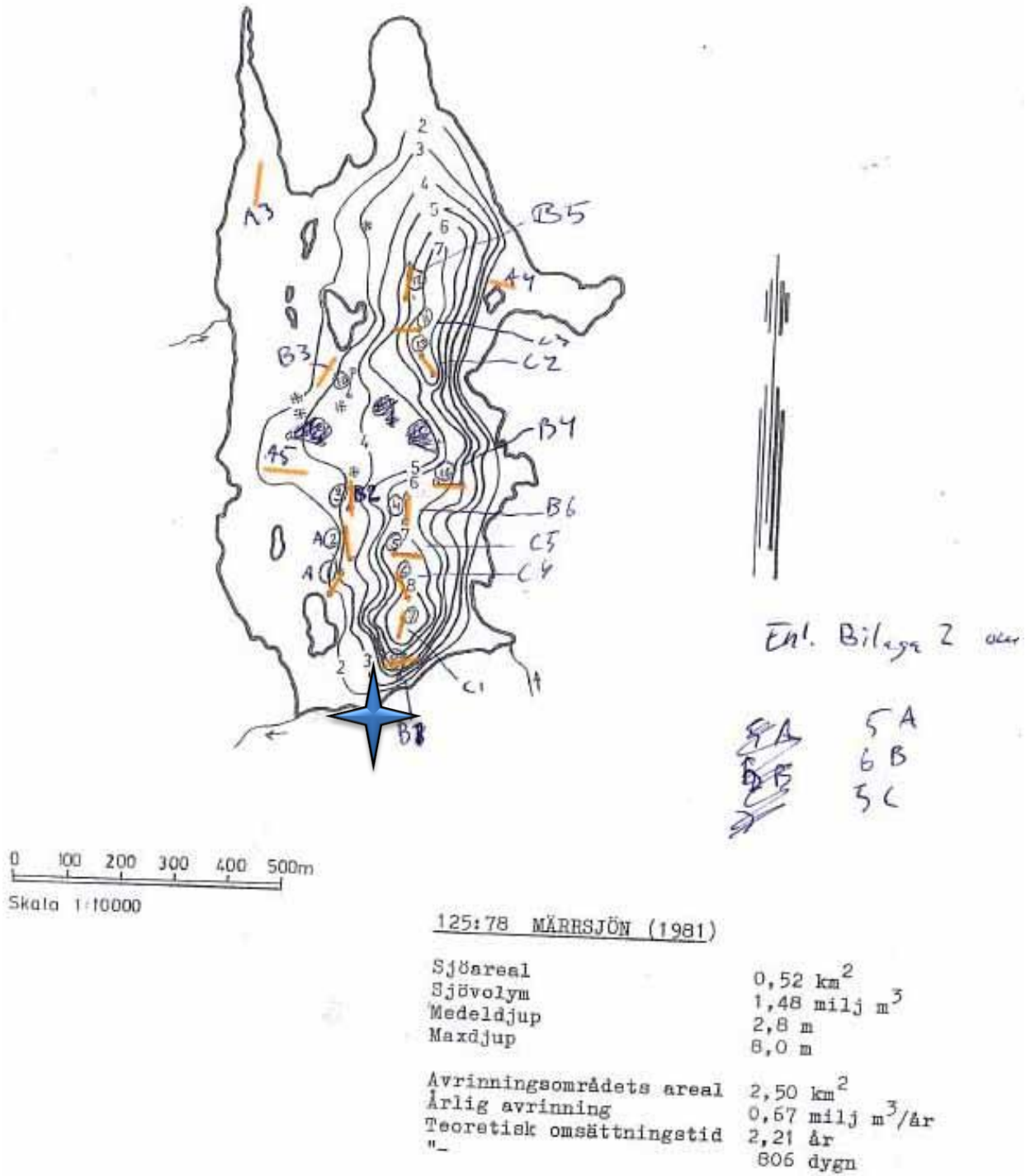
Bilaga 4. Djupkarta, nätplaceringar samt sjödata för Nedre Gävjan. Nätbeteckningen anger vilken djupzon nätet skall fiska inom. A (0-3m), B (3-6), C (6-12), D (12-20), E (> 20m). Sjöarna djuplodades samtidigt som dem provfiskades och är ungefärliga då ingen fullständig transektlodning genomförts. Stjärna indikerar båtiläggningsplats.

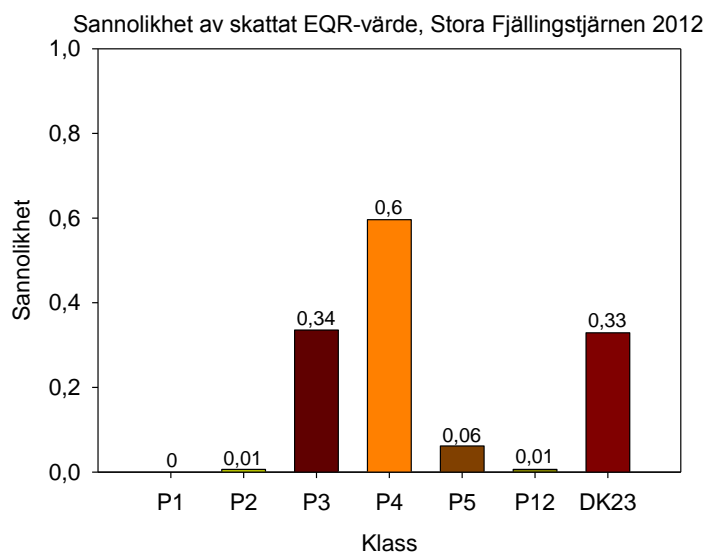


Bilaga 5. Djupkarta, nätplaceringar samt sjödata för Onsjön. Nätbeteckningen anger vilken djupzon nätet skall fiska inom. A (0-3m), B (3-6), C (6-12), D (12-20), E (> 20m). Sjöarna djuplodades samtidigt som dem provfiskades och är ungefärliga då ingen fullständig transektlodning genomförts. Stjärna indikerar båtiläggningsplats.

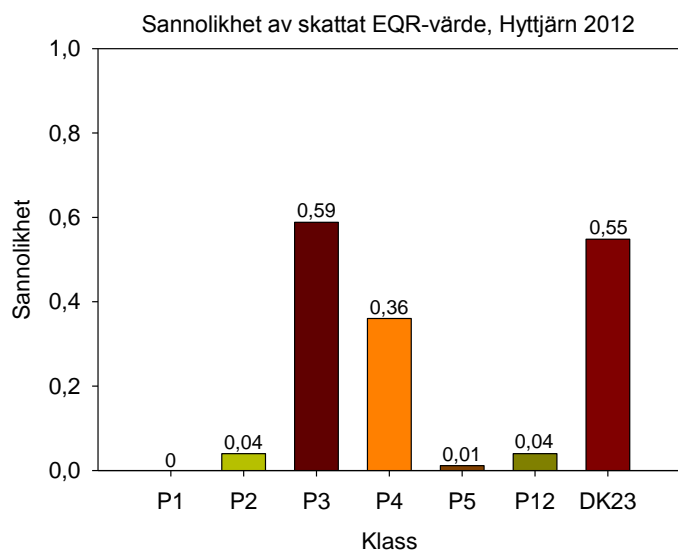


Bilaga 6. Djupkarta, nätplaceringar samt sjödata för Märssjön. Nätbeteckningen anger vilken djupzon nätet skall fiska inom. A (0-3m), B (3-6), C (6-12), D (12-20), E (> 20m). Stjärna indikerar båtlägningsplats. Nätplaceringen gjordes om något då befintlig nätkarta inte var enligt provfiskestandard.

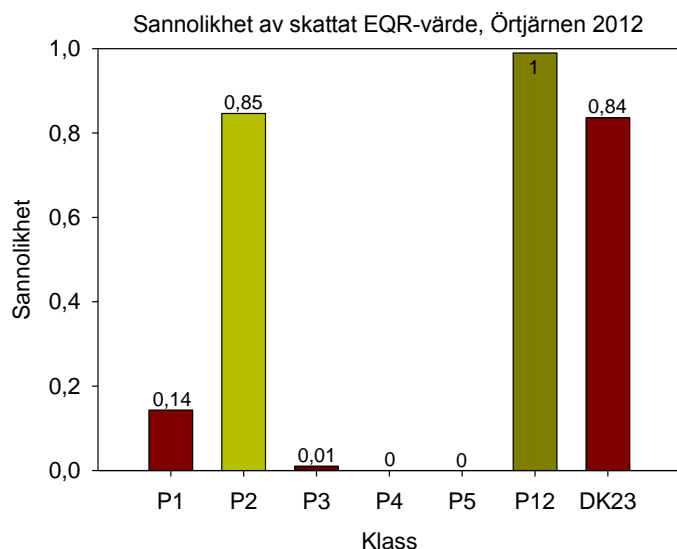


Bilaga 6. Sannolikhet av skattat EQR8-värde i Stora Fjällingstjärnen.

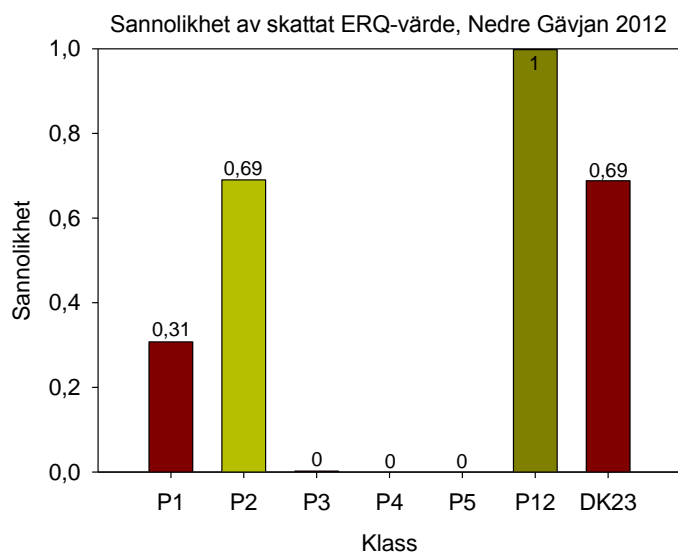
P1	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 1 (<i>hög status</i>), utifrån given osäkerhet.
P2	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 2 (<i>god status</i>), utifrån given osäkerhet.
P3	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 3 (<i>måttlig status</i>), utifrån given osäkerhet.
P4	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 4 (<i>otillfredsställande status</i>), utifrån given osäkerhet.
P5	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 5 (<i>dålig status</i>), utifrån given osäkerhet.
P12	Kumulativ sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 1 eller 2 (<i>hög-god status</i>), utifrån given osäkerhet.
DK23	Skillnad i sannolikhet mellan klassningen god eller måttlig ekologisk status.

Bilaga 7. Sannolikhet av skattat EQR8-värde i Hyttjärn.

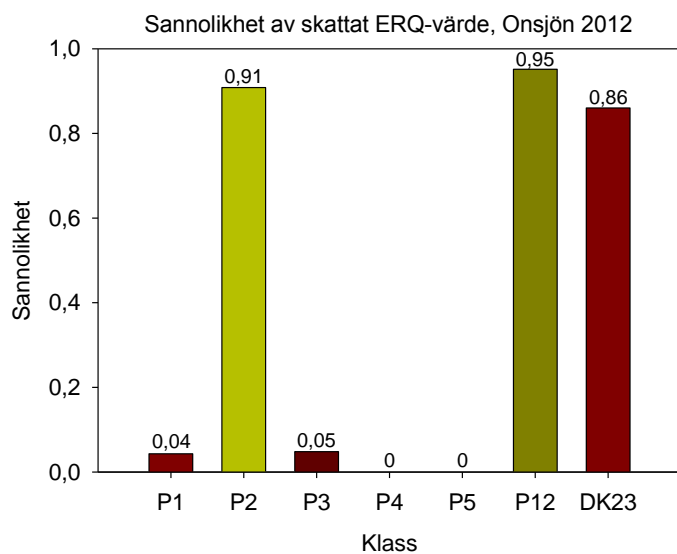
P1	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 1 (<i>hög status</i>), utifrån given osäkerhet.
P2	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 2 (<i>god status</i>), utifrån given osäkerhet.
P3	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 3 (<i>måttlig status</i>), utifrån given osäkerhet.
P4	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 4 (<i>otillfredsställande status</i>), utifrån given osäkerhet.
P5	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 5 (<i>dålig status</i>), utifrån given osäkerhet.
P12	Kumulativ sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 1 eller 2 (<i>hög-god status</i>), utifrån given osäkerhet.
DK23	Skillnad i sannolikhet mellan klassningen god eller måttlig ekologisk status.

Bilaga 8. Sannolikhet av skattat EQR8-värde i Örtjärnen.

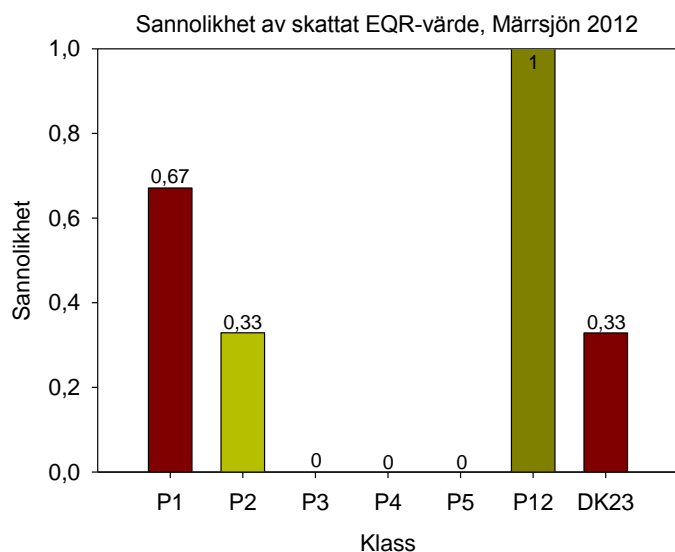
P1	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 1 (<i>hög status</i>), utifrån given osäkerhet.
P2	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 2 (<i>god status</i>), utifrån given osäkerhet.
P3	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 3 (<i>måttlig status</i>), utifrån given osäkerhet.
P4	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 4 (<i>otillfredsställande status</i>), utifrån given osäkerhet.
P5	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 5 (<i>dålig status</i>), utifrån given osäkerhet.
P12	Kumulativ sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 1 eller 2 (<i>hög-god status</i>), utifrån given osäkerhet.
DK23	Skillnad i sannolikhet mellan klassningen god eller måttlig ekologisk status.

Bilaga 9. Sannolikhet av skattat EQR8-värde i Nedre Gävjan.

P1	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 1 (<i>hög status</i>), utifrån given osäkerhet.
P2	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 2 (<i>god status</i>), utifrån given osäkerhet.
P3	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 3 (<i>måttlig status</i>), utifrån given osäkerhet.
P4	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 4 (<i>otillfredsställande status</i>), utifrån given osäkerhet.
P5	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 5 (<i>dålig status</i>), utifrån given osäkerhet.
P12	Kumulativ sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 1 eller 2 (<i>hög-god status</i>), utifrån given osäkerhet.
DK23	Skillnad i sannolikhet mellan klassningen god eller måttlig ekologisk status.

Bilaga 10. Sannolikhet av skattat EQR8-värde i Onsjön.

P1	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 1 (<i>hög status</i>), utifrån given osäkerhet.
P2	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 2 (<i>god status</i>), utifrån given osäkerhet.
P3	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 3 (<i>måttlig status</i>), utifrån given osäkerhet.
P4	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 4 (<i>otillfredsställande status</i>), utifrån given osäkerhet.
P5	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 5 (<i>dålig status</i>), utifrån given osäkerhet.
P12	Kumulativ sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 1 eller 2 (<i>hög-god status</i>), utifrån given osäkerhet.
DK23	Skillnad i sannolikhet mellan klassningen god eller måttlig ekologisk status.

Bilaga 6. Sannolikhet av skattat EQR8-värde i Märresjön.

P1	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 1 (<i>hög status</i>), utifrån given osäkerhet.
P2	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 2 (<i>god status</i>), utifrån given osäkerhet.
P3	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 3 (<i>måttlig status</i>), utifrån given osäkerhet.
P4	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 4 (<i>otillfredsställande status</i>), utifrån given osäkerhet.
P5	Sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 5 (<i>dålig status</i>), utifrån given osäkerhet.
P12	Kumulativ sannolikhet för att observerat värde (EQR) representerar klass 1 eller 2 (<i>hög-god status</i>), utifrån given osäkerhet.
DK23	Skillnad i sannolikhet mellan klassningen god eller måttlig ekologisk status.

Ingår i Länsstyrelsens rapportserie
ISSN 0284 - 8813

Har du frågor, önskar fler exemplar m m, kontakta
Länsstyrelsen i Västmanlands län, 721 86 Västerås

Tfn 021-19 50 00 | Fax 021-19 51 35 | E-post: vastmanland@lansstyrelsen.se
www.lansstyrelsen.se/vastmanland