



Nätprovfiske i Västra Götalands län 2017

Biologisk uppföljning i kalkade vatten



Länsstyrelsen
Västra Götaland

Titel: Nätprovfiske i Västra Götalands län 2017
Utgivare: Länsstyrelsen Västra Götaland
Rapport: 2022:29

Mer information hittar du på: lansstyrelsen.se/vastragotaland/

Sammanfattning

Rapporten är en sammanställning av nätprovfisken i 5 sjöar som utfördes under sommaren 2017. I Tranemo kommun provfiskades sjöarna Kvarsebosjön, Marjebosjön och Rydssjön inför kalkning i det nya åtgärdsområdet Musån. Nätprovfisken gjordes även i sjöarna Nössjö och Sämsjön inför eventuellt avslut av kalkningen i Nolbyälvens åtgärdsområde i Dals-Eds kommun. En sammanfattning av fångstresultaten samt kommentar över hur reproduktionen av mört och abborre ser ut redovisas i Tabell 1 nedan. Abborre och mört är bra indikatorarter för försurning och därför kan man koppla deras reproduktion till försurningsläget.

Tabell 1. Sammanfattning av fångstresultatet redovisat i antal fiskar per nät samt vikt per nät för respektive sjö. I kolumnen kommentar beskrivs reproduktionstillstånd hos mört- och abborrbeståndet.

Sjönamn	Art	Antal/nät	Vikt/nät (g)	Kommentar
Kvarsebosjön	Abborre	21,63	2109,50	Abborrens reproduktion verkar fungera tillfredsställande men det finns få äldre individer. Mörtens dog ut på 1970-talet.
	Gädda	0,25	166,50	
Marjebosjön	Abborre	8,06	374,69	Abborrens reproduktion fungerar men antalet årsungar är lågt. Mört är inplanterad men reproducerar sig inte.
	Gädda	0,19	132,81	
	Mört	0,06	3,44	
Rydssjön	Abborre	6,88	247,38	Både abborrens och mörtens reproduktion fungerar tillfredsställande men någon typ av störning verkar förekomma vissa år.
	Gädda	0,125	111,9	
	Mört	6,00	344,13	
Nössjö	Abborre	21,33	658,88	Abborrens reproduktion fungerar tillfredsställande. Årsungar av mört saknades men det verkar inte bero på försurning.
	Braxen	0,08	101,25	
	Gers	2,54	16,75	
	Gädda	0,13	3,21	
	Mört	6,67	181,25	
	Siklöja	0,17	3,5	
Sämsjön	Abborre	33,38	647,38	Både abborre och mört saknar vissa årsklasser men reproduktionen verkar fungera bra.
	Björkna	0,75	1,00	
	Braxen	0,38	316,13	
	Gers	0,88	8,13	
	Gädda	0,25	86,50	
	Mört	7,25	341,50	

Innehåll

Inledning.....	5
Metod.....	7
Provfiskemetodik	7
Bedömning enligt EQR8	7
Jämförelse Ekoregion 6	8
Bedömning av försurningspåverkan	9
Sjöuppgifter	10
Översiktskarta	15
Resultat	16
Vattenkemi	16
Längdfördelning	20
Andel abborre vs. karpfisk	27
Fiskätande + potentiellt fiskätande abborre.....	28
EQR8-status	29
Fångst per nät	31
Diskussion.....	34
Musåns åtgärdsområde	34
Nolbyälvens åtgärdsområde	36
Referenser	37
Bilaga A - fångstuppgifter	38
Kvarsebosjön.....	38
Marjebosjön.....	38
Rydssjön.....	39
Nössjö	40
Sämsjön.....	41

Inledning

Försurningen är ett stort problem i många sjöar och vattendrag i Västra Götalands län då det ger upphov till stora skador på djur- och växtlivet. Försurning av vatten och mark orsakas av svavel- och kvävenedfall men även av skogsbruket. När vattnet blir surt fälls aluminium ut till en giftig jon i form av oorganiskt aluminium som kan skada fiskar och andra organismer som lever i vatten (Pihl Karlsson, Hellsten, Akselsson, & Karlsson, 2019). Det är framför allt de yngre stadierna, ägg och larver, som påverkas negativt. Fisk är särskilt känsliga för oorganiskt aluminium då det fäster på fiskens gälar vars funktion då försämras. Vid höga halter eller lång exponering leder detta till döden för fisken. Mört får svårt att reproducera sig vid pH <6 och abborre vid pH 5-5,4 (Sveriges sportfiske- och fiskevårdsförbund, 1998). Även lax, flodkräfta och flodpärlmussla är känsliga för försurning och dessa arter påverkas redan vid pH-värden runt 6,0 (Naturvårdsverket, 2010).

Nedfallet av det försurande ämnet svavel har i länet minskat kraftigt, uppemot 70 % sedan slutet av 80-talet. Kväve har inte minskat i samma omfattning, varken i länet eller resten av Sverige, då fordonstrafiken hela tiden ökar (HaV, 2021). Kalkning som motåtgärd har pågått i stor skala i mer än 25 år. Bara i Västra Götalands län har över 1 500 av länets 4 200 sjöar kalkats vid något tillfälle men det finns också ett stort antal försurade sjöar som inte varit föremål för någon kalkning. De vattenkemiska målen avgör hur mycket som kalkas och målen kan vara olika beroende på vilken målart man har, dessa arter är flodkräfta, flodpärlmussla, lax och mört. Flodpärlmussla har det högsta målet med pH 6,2 och målobjekt utan en specifik målart har ett pH-mål som är 5,6. Man vill även ha en alkalinitet som är minst 0,1 i kalkade vatten (Naturvårdsverket, 2010).

Denna rapport är en del av uppföljningen av kalkningsverksamheten i Västra Götalands län som består av både kemiska och biologiska undersökningar. Vattenprovtagningar görs i samtliga kalkade sjöar och vattendrag som har ett uttalat mål. Biologiska undersökningar såsom nätprovfisken, elfisken eller bottenfaunaundersökningar görs i mån av ekonomiska resurser och prioriteras till vattendrag.

Metodiken för det standardiserade provfisket som användes i denna undersökning har stora fördelar när man vill analysera fisksamhället i en sjö då fångsten i ett enskilt nät kan betraktas som ett stickprov tack vare utformningen på näten, som har en exponentiell serie av maskstorlekar. Denna metodik är standard inom nationell och regional miljöövervakning (Kinnerbäck, 2001:2).

Syftet med provfiskeundersökningarna 2017 var att kartlägga fiskförekomsten i de, för i år, prioriterade sjöarna. I Tranemo kommun provfiskades sjöarna Kvarsebosjön, Marjebosjön och Rydssjön inför kalkning i det nya åtgärdsområdet Musån. Nätprovfisken gjordes även i sjöarna Nössjö och Sämsjön inför eventuellt avslut av Nolbyälvens åtgärdsområde som är ett vilande åtgärdsområde inom kalkningen. Provfisket ger information som indikerar om fiskefaunan påverkats av sviktande vattenkemi.



Abborre fångad i Rydssjön.

Baserat på hur fisksamhället i en sjö ser ut kan man dra olika slutsatser. Om fisksamhället innehåller en hög andel karpfiskar (cyprinider) i förhållande till förekomsten av abborre indikerar detta att fisksamhället är påverkat av övergödning. Karpfiskar är mindre känsliga mot övergödning då den ökade mängden näringsämnen kan orsaka syrebrist vilket karpfiskarna kan överleva då de kan snappa luft vid ytan (HaV, 2015). Är det en relativt låg andel karpfiskar jämfört med andelen abborre kan detta indikera sura förhållanden då karpfiskar, så som mört och siklöja, har en reproduktion som påverkas negativt redan vid en liten försurningspåverkan (ca pH 6) (Naturvårdsverket, 2010). Saknas karpfiskar helt behöver det inte vara en pågående störning, utan kan också vara en tidigare försurningskada som lett till att arterna dött ut och inte lyckats återkolonisera.

Genom att mäta längden på de fångade fiskarna kan man också dra slutsatser om hur förnyringen i sjön ser ut. Saknas det fiskar i de minsta längdklasserna kan det betyda att det finns en störning i reproduktionen men det kan också bara betyda att näten är placerade på ett sådant sätt att man inte fångat de minsta fiskarna. Fångstens fördelning mellan förekommande arter samt storleksklasser ger en indikation på sjöns näringsomsättning, tillstånd och egenskaper. Andelen fiskätande fiskar är låg eller saknas i extremt näringsrika eller näringsfattiga sjöar. I sjöar med låg till måttlig produktion bör man förvänta sig att andelen fiskätare är relativt hög och till viss del beroende av den totala fiskbiomassan (Appelberg, Bergquist, & Degerman, 1999).

EU tog år 2000 beslut om införande av ett ramdirektiv för vatten. Målet är att uppnå en god ekologisk status senast 2015, måluppfyllelsen ska bland annat bedömas utifrån fisksamhällets struktur. För att göra dessa bedömningar infördes en ny statusklassning, EQR8 (Ecological Quality Ratio) - ekologisk kvalitetskvot. Utifrån resultatet av ett provfiske kan man bedöma hur mycket det undersökta vattnet skiljer sig från sjöar som är obetydligt mänskligt påverkade och utifrån detta görs EQR8-klassningen (FINFO, 2007:3).

Metod

Provfiskemetodik

Vid provfisket följdes metodiken för standardiserat provfiske enligt handboken, Standardiserad metodik för provfiske i sjöar (HAV, 2013). Denna metodik för nätprovfiske ger mått på antalet förekommande arter, deras relativa förekomst (uttryckt som antal per nät respektive biomassa per nät) samt arternas storleksfördelning. Resultatet från det standardiserade provfisket kan sedan användas för tidserieundersökningar olika år i samma sjö, men även mellan olika sjöar.

Provfisket utfördes mellan 14e och 23e augusti 2017 av Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Redskapen som användes under nätprovfisket var bottennät av typ Norden 12. Bottennäten är 30 m långa och är uppbyggda av 12 sektioner som är 2,5 m långa och 1,5 m höga. Respektive sektion har maskstorlekar från 5 mm till 55 mm. Antal bottennät som läggs i respektive djupzon beror på sjöns djup och yta. Bottennätens placering slumpades ut med hjälp av ett rutnät över respektive djupkarta samt en slumpalsgenerator i Microsoft Excel.

Näten lades ut mellan kl. 17.00 – 19.00 och vittjades efterföljande morgon mellan kl. 7.00 – 9.00. Varje nät markerades med en ID-märkt vakare och nätens djup noterades med hjälp av ett ekolod. Siktdjup samt syre- och temperaturprofil mättes i den djupaste delen av respektive sjö under provfisket.

Bokföring av fångst per nät gjordes i form av artbestämning och samtliga individer mättes på längden till närmaste millimeter. Därefter vägdes nätets totala fångst artvis. Vattenkemiprover tas löpande i kalkade sjöar inom kalkeffektsuppföljningen, detta utförs av kommuner eller organisationer med hjälp av vattenprovtagare. Proverna skickas för analys till Länsstyrelsen i Jämtlands län som sedan redovisar resultaten.

Bedömning enligt EQR8

EQR8-kvoter har beräknats för varje sjö, klassningen baseras på åtta fiskindikatorer:

1. Antal inhemska fiskarter.
2. Diversitetsindex baserat på antal individer och biomassa.
3. Relativ biomassa (total vikt (g) av alla inhemska arter dividerat med antal nät).
4. Relativt antal av inhemska arter (totalt antal individer av alla inhemska arter, dividerat med antal nät).
5. Medelvikt i totala fångsten
6. Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa i totala fångsten).
7. Kvot abborre/karpfiskar.

Resultatet av beräkningarna ger ett p-värde som representerar vilken status sjön har, se Tabell 2.

Tabell 2. Klassning av ekologisk status enligt EQR8 delas in i fem klasser från Hög till Dålig.

Klass	Status	EQR8 p-värde
1	Hög	$\geq 0,72$
2	God	$\geq 0,46$ och $< 0,72$
3	Måttlig	$\geq 0,30$ och $< 0,46$
4	Otillfredsställande	$\geq 0,15$ och $< 0,30$
5	Dålig	$< 0,15$

När man klassificerar sjöar med EQR8 bör man, vid måttlig status eller sämre, utreda vilken faktor som orsakar statusen. Under framtagandet av EQR8 noterades det att de olika fiskindikatorerna reagerade i motsatta riktningar beroende på om påverkanskriteriet var surhet eller övergödning, men den ekologiska kvalitetskvoten var mycket bättre på att upptäcka surhet framför övergödning (Naturvårdsverket, 2007). För att undersöka huruvida en indikator med måttlig eller sämre status berodde på försurning eller övergödning kan man utvärdera EQR8-resultatet där man, utöver p-värde, får ut z-värdet som är skillnaden mellan det predikterade värdet och det uppmätta. I Tabell 3 ser man hur riktningen (- eller +) på avvikelser från det predikterade värdet visar på försurning eller övergödning. Det predikterade värdet är en uppskattning på hur utfallet blivit utan mänsklig påverkan.

Tabell 3. Beskrivning av vilka parametrar inom EQR8 som visar signifikant respons på surhet och övergödning samt om responsen är negativ (-) eller positiv (+).

Fiskindikatorer	Surhet	Övergödning
1	-	+
2	-	
3	-	+
4	-	+
5	-	+
6	+	
7	+	
8	-	

Jämförelse Ekoregion 6

För ytterligare analys så jämfördes artantalet i de provfiskade sjöarna med värden från Aqua reports 2013:18 (Kinnerbäck, Aqua reports 2013:18, 2013). Denna rapport är ett komplement till EQR8 värden och består av jämförelsevärden beräknade från nätprovfisken utförda i 1 819 sjöar under åren 1993-2010. Sjöarna är i huvudsak uppdelade i limniska ekoregioner och ytterligare i sjöyta och maxdjup för att ge så bra precision som möjligt på jämförelsevärdena. I Tabell 4 finns värden från de provfiskade sjöarna i Ekoregion 6 samt totala resultatet för alla sjöar i Sverige uppdelade i de två djupkategorier som sjöarna i denna rapport ingår i.

Tabell 4. Artantal i provfiskade sjöar inom ekoregion 6* och hela Sverige (Kinnerbäck, Aqua reports 2013:18, 2013). Första kolumnen visar resultatet för sjöar som är mindre än 50 ha och grundare än 10 m i ekoregion 6. Kvarsebosjön, Rydssjön, Sämsjön tillhör denna kategori. Andra kolumnen visar resultatet för sjöar som är mellan 50 och 500 ha samt grundare än 10 m. Till denna kategori hör Marjebosjön och Nössjö. Tredje och fjärde kolumnen visar samma sak men för hela Sverige.

Sjöyta, Maxdjup	<50 ha, <10 m (Ekoregion 6)	50-500 ha, <10 m (Ekoregion 6)	<50 ha, <10 m (Sverige)	50-500 ha, <10 m (Sverige)
Minsta värde	0	2	0	0
5:e percentilen	0	2	1	2
10:e percentilen	1	2,7	1	3
25:e percentilen	2	4	2	4
50:e percentilen	3	4	3	5
75:e percentilen	4	5	4	7
90:e percentilen	4	8,6	6	9
95:e percentilen	5	12	6	10
Största värden	6	12	12	13
Medelvärde	2,8	5	3,2	5,6
95 % Konfidensintervall	2,6 – 3,0	4,2–5,8	3,1 – 3,4	5,3–5,9
Antal sjöar	123	36	617	290

*Ekoregion 6 innebär Sydväst, söder om norrlandsgränsen, inom vattendelaren till Västerhavet, under 200 meter över havet. Urvalet för ekoregion 6 består av 380 sjöar från Lagans avrinningsområde i söder till Enningdalsälvens avrinningsområde i norr. Sjöarna ligger mellan 29-214 meter över havet och är mellan 3 - 4 293 ha stora och 1-61 m djupa. I 11 av sjöarna fångades ingen fisk (Kinnerbäck, Aqua reports 2013:18, 2013). Resultatet i Tabell 3 kan tolkas på följande sätt:

- Under 10-percentilen – mycket lågt
- Mellan 10- och 25-percentilen – lågt
- Mellan 25- och 75-percentilen – normalt
- Mellan 75- och 90-percentilen – högt
- Över 90-percentilen – mycket högt

Bedömning av försurningspåverkan

Ytterligare bedömningar av försurningspåverkan görs genom att undersöka åldersstruktur och reproduktion hos mört och abborre vilka är de mest försurningskänsliga arterna. Mört eller abborre som är <100 mm är års- eller fjolårsungar. Det gjordes också beräkningar av andelen abborre respektive karpfisk samt fiskätande plus potentiellt fiskätande abborre.

Sjöuppgifter

Följande uppgifter anges för respektive provfiskad sjö:

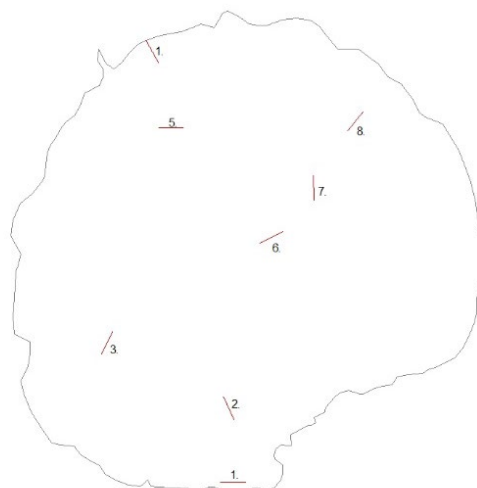
- Sjödata (SMHI, 2021; Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2021)
- Nätuppgifter
- Provfiskeuppgifter
- Karta med nätens position och läge i sjön

Kvarsebosjön

Flodområde	Musån
Kommun	Tranemo
SWEREF N	6367621
SWEREF E	410208
Sjöyta (ha)	29,7
Höjd över havet (m)	212
Maxdjup (m)	1,5
Medeldjup (m)	-

Nätuppgifter

Djupzon (B)	Nätnummer
<3 m	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8



Karta 1. Nätplacering i Kvarsebosjön.

Provfiskeuppgifter

Motiv för provfiske	Inför nykalkning inom Musåns åtgärdsområde
Provfiskedatum	2017-08-14
Antal bottennät	8
Siktdjup (m)	0,7

Allmänna uppgifter

Sjöns omgivning består av blandskog, mossar och myrmark. Det finns inga hus runt sjön men ett par båtar, enligt uppgift från boende är bensinmotorer förbjudna i sjön. Vattenväxtligheten består av vit näckros och bladvass. Tranor och häger sågs vid dammen vid provfisket. Mörten dog ut i sjön innan 1970-talet.

Sjön kalkades en gång 1980 med 25 ton kalk. 2018 började sjön kalkas när Musån blev ett nytt åtgärdsområde, 27 ton grovkalk tillsätts nu årligen.

Marjebosjön

Flodområde	Musån
Kommun	Tranemo
SWEREF N	6367486
SWEREF E	408150
Sjöyta (ha)	118,3
Höjd över havet (m)	209
Maxdjup (m)	4,5
Medeldjup (m)	1,7

Nätuppgifter

Djupzon (B)	Nätnummer
<3 m	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,9, 10, 11
3-5.9 m	12, 13, 14, 15, 16



Karta 2. Nätplacering i Marjebosjön.

Provfiskeuppgifter

Motiv för provfiske	Inför nykalkning inom Musåns åtgärdsområde
Provfiskedatum	2017-08-21
Antal bottennät	16
Siktdjup (m)	1,1

Allmänna uppgifter

Sjön omges av barrskog och brukad mark. Stränderna är steniga och det är sparsamt med vass. Vattenväxtligheten består av vit och gul näckros och bladvass. Gråhäger observerades i sjön vid provfisket. Det finns enstaka hus kring sjön.

Vandringshinder mellan Rydssjön och Marjebosjön gör att mörtan inte tar sig till Marjebosjön via Musån. Mört är utplanterad av markägaren. Ål sätts ut i sjön enligt vattendom, ålsnurror förekom i näten. I Marjebosjön har det funnits abborre, gädda, ål, flodkräfta, mört samt lake. Gös och sutare planterades in 1925. Flodkräftan försvann på 1960-talet och den naturliga mörtpopulationen dog ut på 1970-talet.

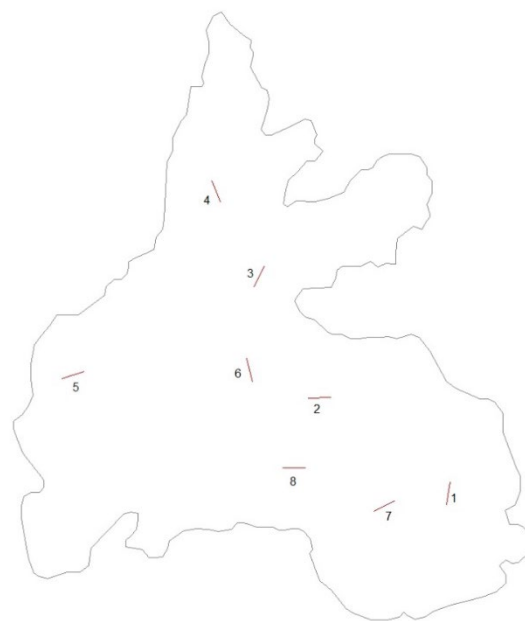
Sjön kalkades en gång hösten 1980 med 187 ton kalk, ingen ny kalkning är planerad.

Rydssjön

Flodområde	Musån
Kommun	Tranemo
SWEREF N	6366764
SWEREF E	407119
Sjöyta (ha)	26,4
Höjd över havet (m)	200
Maxdjup (m)	6
Medeldjup (m)	-

Nätuppgifter

Djupzon (B)	Nätnummer
<3 m	1, 2, 3, 4
3-5.9 m	5, 6, 7, 8



Karta 3. Nätplacering i Rydssjön.

Provfiskeuppgifter

Motiv för provfiske	Inför nykalkning inom Musåns åtgärdsområde.
Provfiskedatum	2017-08-23
Antal bottennät	8
Siktdjup (m)	0,6

Allmänna uppgifter

Sjön omges av barrskog och hyggen. Stränderna är sandiga och vattenväxtligheten bladvass på grunda områden i de norra och södra delarna av sjön.

Sjön kalkades en gång hösten 1975 med 75 ton kalk.

Nössjö

Flodområde Upperudsälven

Kommun Dals-Ed

SWEREF N 6559287

SWEREF E 317258

Sjöyta (ha) 63,47

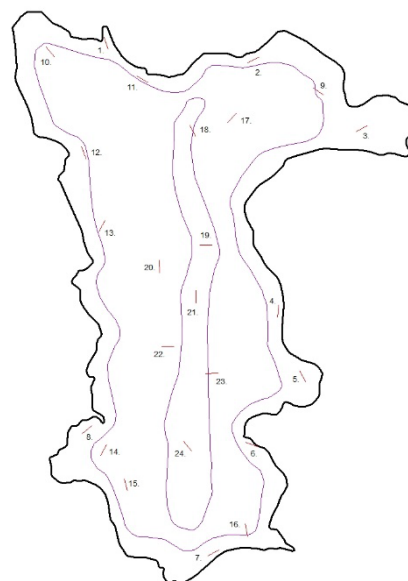
Höjd över havet (m) 123

Maxdjup (m) 8

Medeldjup (m) 5,2

Nätuppgifter

Djupzon (B)	Nätnummer
<3 m	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
3-5.9 m	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
6-11.9 m	17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24



Karta 4. Nätplacering i Nössjö.

Provfiskeuppgifter

Motiv för provfiske	Inventering av fiskfaunan inför eventuellt avslut av Nolbyälvens åtgärdsområde.
Provfiskedatum	2017-08-14
Antal bottennät	24
Siktdjup (m)	3,9

Allmänna uppgifter

Nössjö är den mest artrika sjön i Nolbyälvens åtgärdsområde med tio kända fiskarter. I Nolbyälven mellan Nössjö och Stora Le fanns flodkräftan kvar när kalkningarna påbörjades i slutet av 1980-talet (Dals-Eds kommun, 2002). Det har aldrig fångats någon öring här, varken strömlevande eller sjövandrande, vid elfiske. Flera arter av vattenberoende fågel finns i anslutning till sjön.

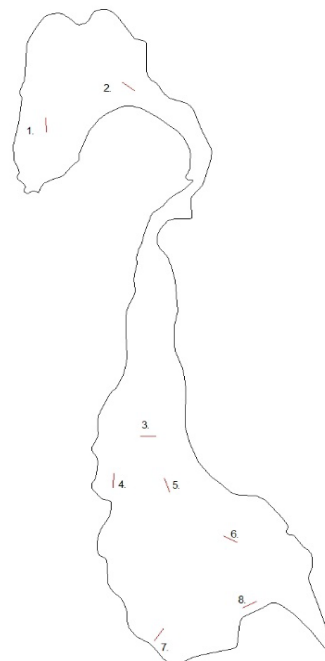
Nolbyälvens åtgärdsområde kalkas inte för närvarande utan är vilande. Nössjö är ett målområde som inte har direktkalkats. Kalkningen avslutades uppströms från Nössjö 2008 och har sedan dess varit vilande.

Sämsjön

Flodområde	Upperudsälven
Kommun	Dals-Ed
SWEREF N	6561202
SWEREF E	316925
Sjöyta (ha)	25,14
Höjd över havet (m)	125
Maxdjup (m)	2,2
Medeldjup (m)	-

Nätuppgifter

Djupzon (B)	Nätnummer
<3 m	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8



Karta 5. Nätplacering i Sämsjön.

Provfiskeuppgifter

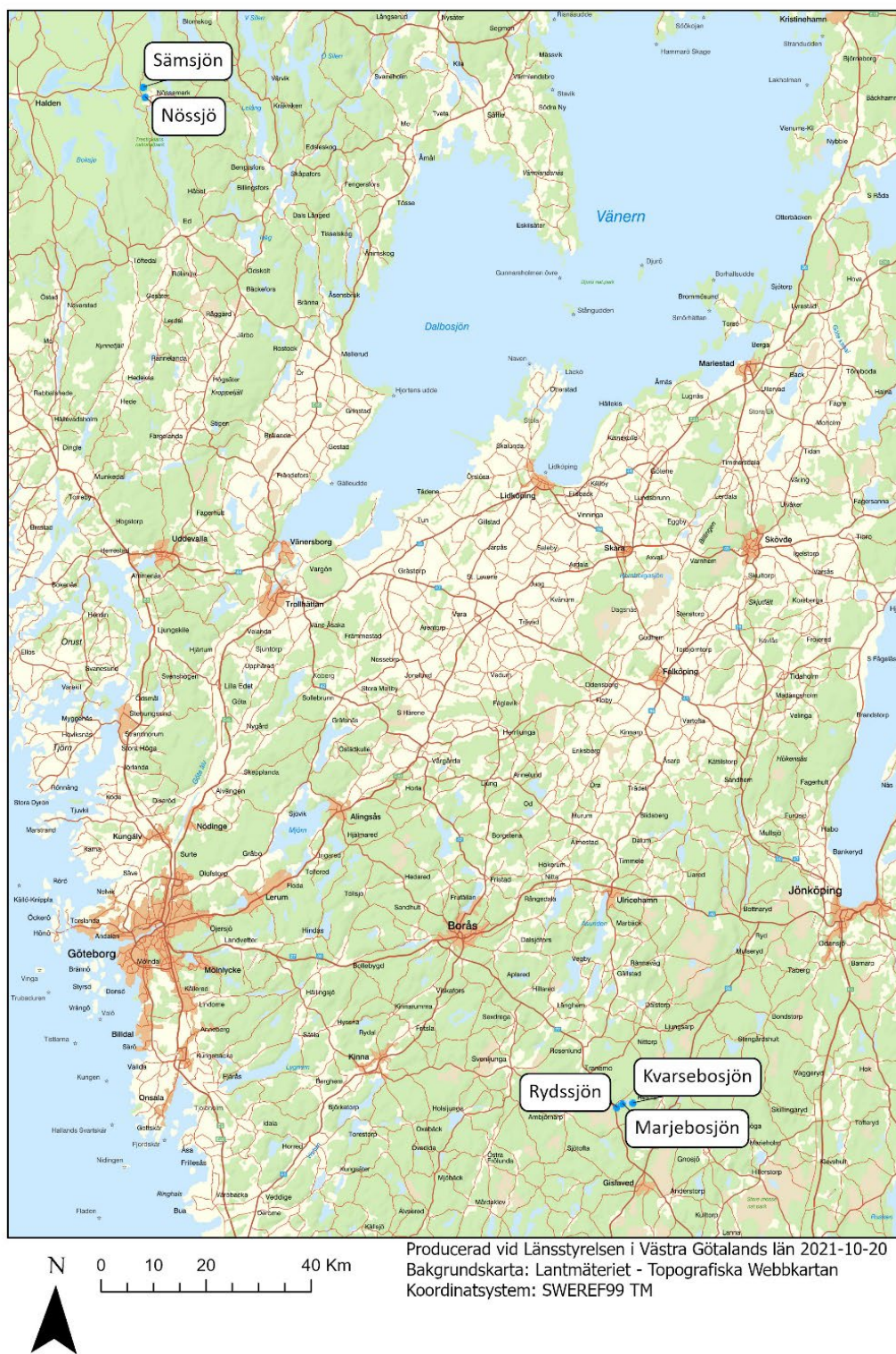
Motiv för provfiske	Inventering av fiskfaunan inför eventuellt avslut av Nolbyälvens åtgärdsområde.
Provfiskedatum	2017-08-17
Antal bottennät	8
Siktdjup (m)	2,2

Allmänna uppgifter

I Sämsjön ska det historiskt ha funnits abborre, braxen, gädda, mört, sutare och ål. Braxen och sutare inplanterades på 1930-talet.

Sämsjön är ett målområde som inte direktkalkas, kalkning startade uppströms 1982 och lades vilande 2008.

Översiktskarta



Karta 6. De provfiskade sjöarnas position i länet.

Resultat

De provfiskade sjöarna hade olika artsammansättning som kan ses i Tabell 3. Abborre och gädda förekom i samtliga sjöar vid årets provfiske. Mört fångades i alla sjöar utom Kvarsebosjön. Braxen och gers förekom i Nössjö och Sämsjön. Siklöja förekom i Nössjö och björkna hittades i Sämsjön. Se Bilaga A - fångstuppgifter för fullständiga uppgifter om fångst för varje sjö.

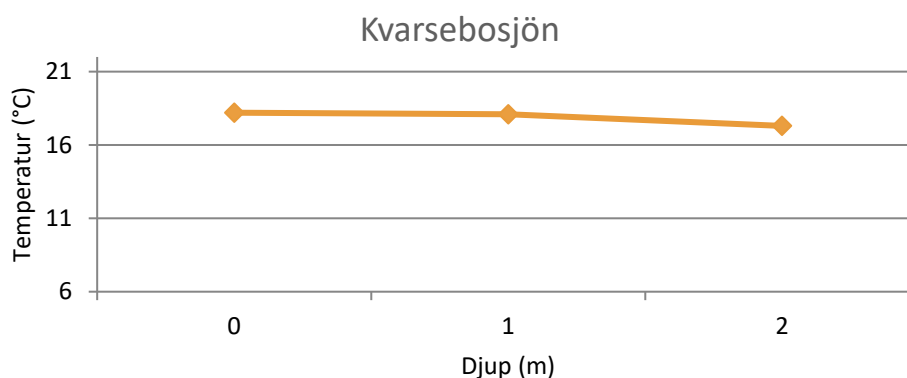
Tabell 5. Artförekomst i provfiskade sjöar. X betyder att arten förekom i sjön under provfisket.

SIJÖNAMN	ABBORRE	BJÖRKNA	BRAXEN	GERS	GÄDDA	MÖRT	SIKLÖJA
KVARSEBOSJÖN	X				X		
MARJEBOSJÖN	X				X	X	
RYDSSJÖN	X				X	X	
NÖSSJÖ	X		X	X	X	X	X
SÄMSJÖN	X	X	X	X	X	X	

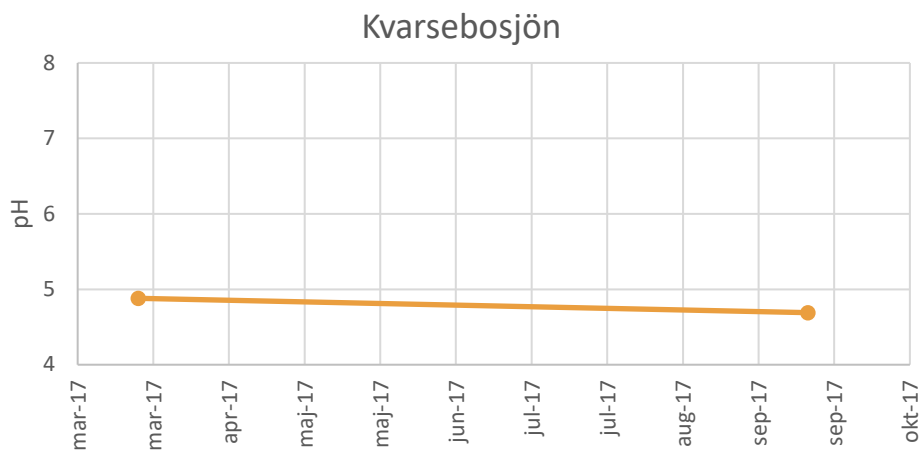
Vattenkemi

Vattentemperatur för respektive sjö uppmättes under provfisket och värden för pH och alkalinitet erhöles från Länsstyrelsens egen kalkeffektsuppföljning. Denna data kan hämtas från SLUs hemsida (Sveriges lantbruksuniversitet, 2021). Grafer för vattenkemin i respektive sjö visas i Figur 1 till Figur 9, data för alkalinitet saknas i Kvarsebosjön och pH samt alkalinitet saknas i Rydssjön.

Kvarsebosjön

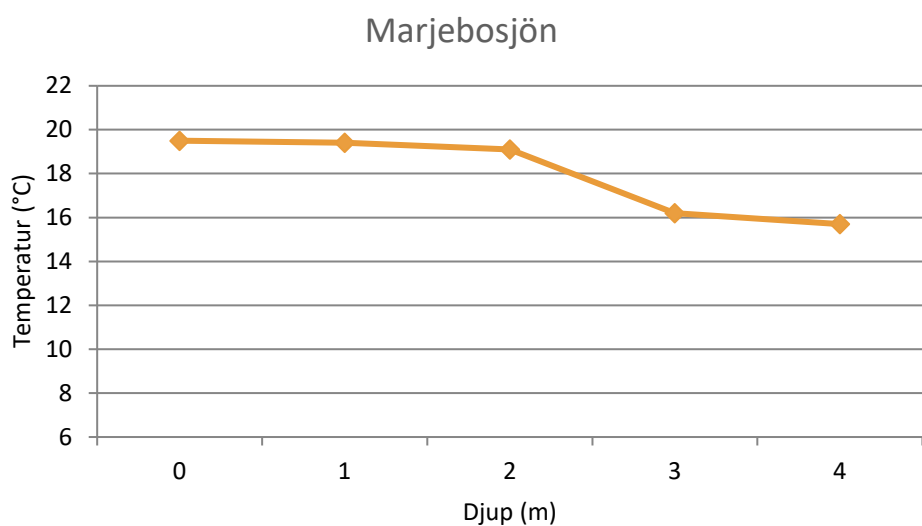


Figur 1. Temperaturprofil tagen vid provfisket 2017-08-24 i Kvarsebosjön. X-axeln visar djupet och y-axeln visar temperaturen.

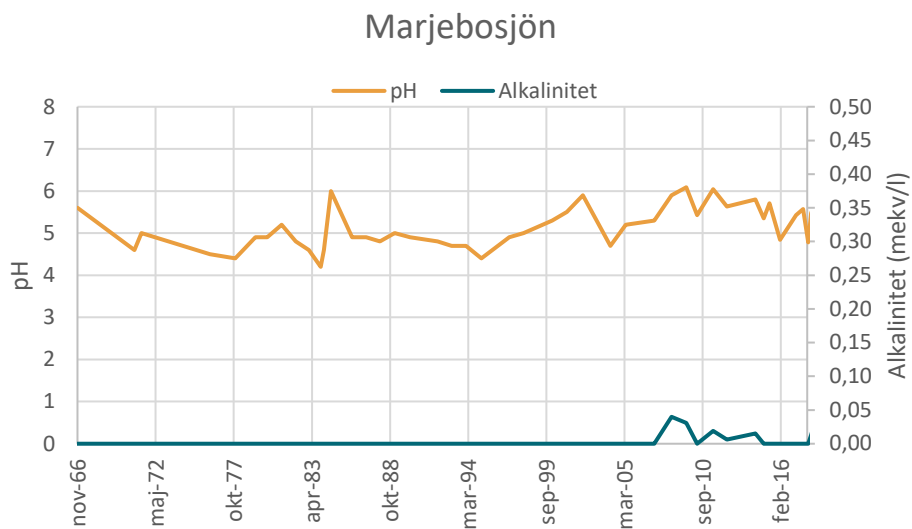


Figur 2. Uppmätta pH-värden i Kvarsebosjön. X-axeln visar datumet och y-axeln visar pH. Endast data från vår och höst 2017. Värden för alkalinitet saknas.

Marjebosjön

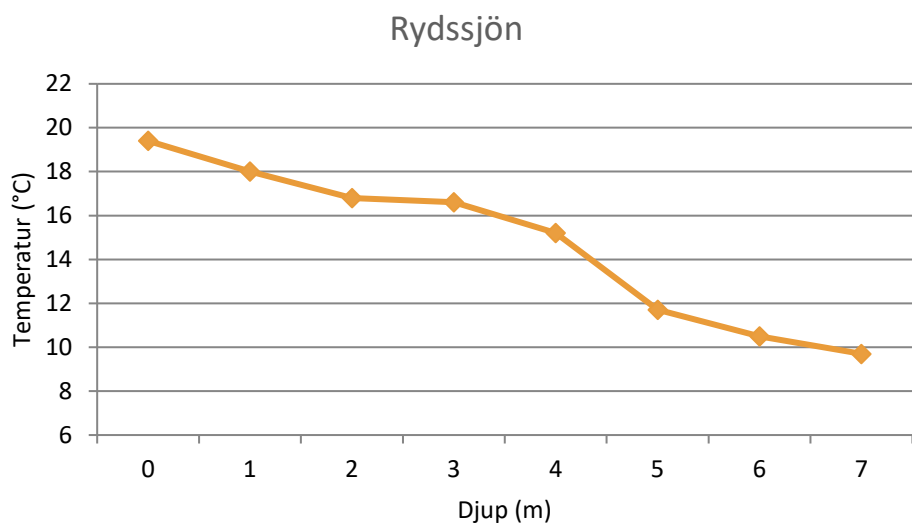


Figur 3. Temperaturprofil tagen vid provfisket 2017-08-21 i Marjebosjön. X-axeln visar djupet och y-axeln visar temperaturen.



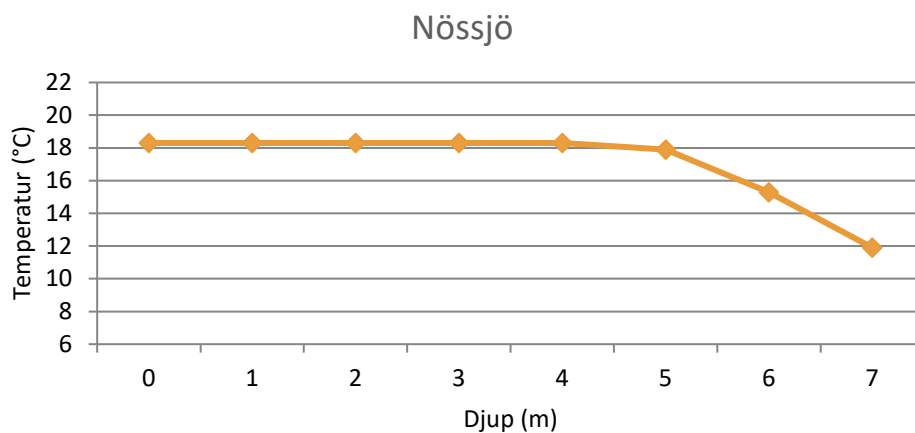
Figur 4. pH och alkalinitet i Marjebosjön. X-axeln visar tiden för provtagning, y-axeln visar pH och z-axeln visar alkaliniteten i mekv/l.

Rydssjön

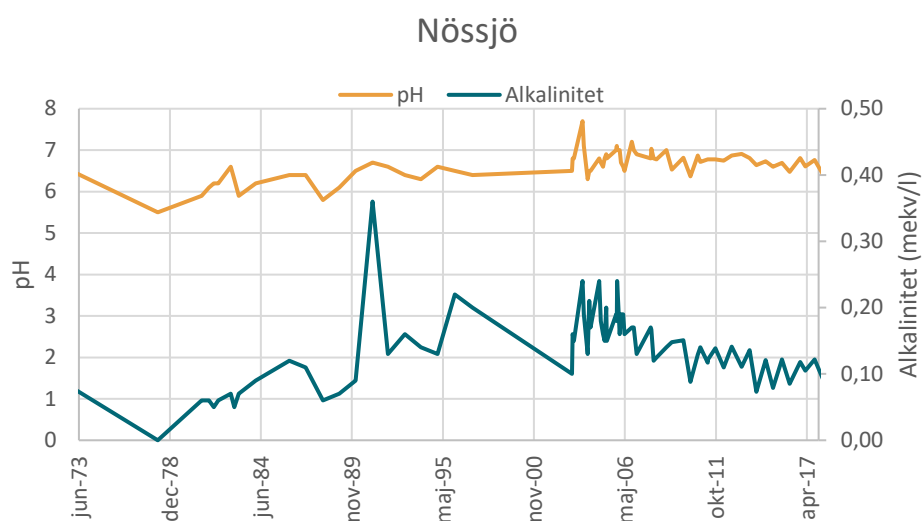


Figur 5. Temperaturprofil tagen vid provfisket 2017-08-23 i Rydssjön. X-axeln visar djupet och y-axeln visar temperaturen.

Nössjö

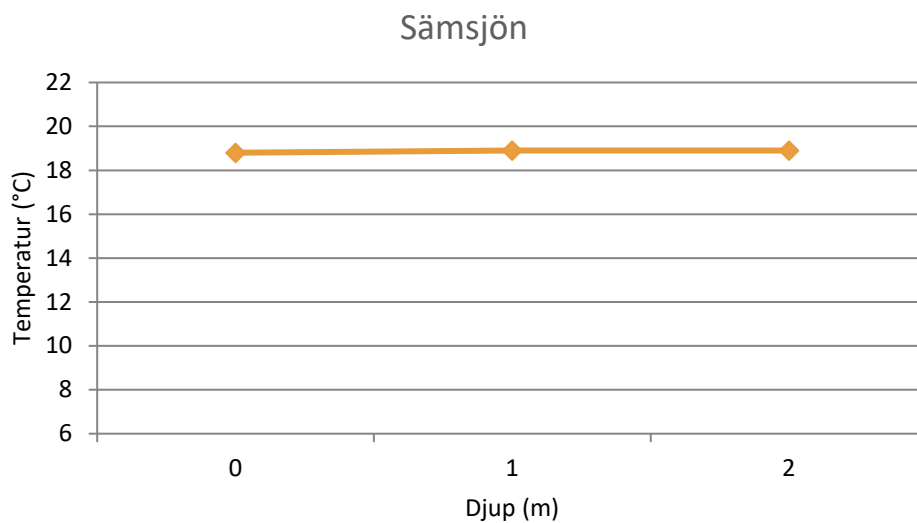


Figur 6. Temperaturprofil tagen vid provfisket 2017-08-14 i Nössjö. X-axeln visar djupet och y-axeln visar temperaturen.

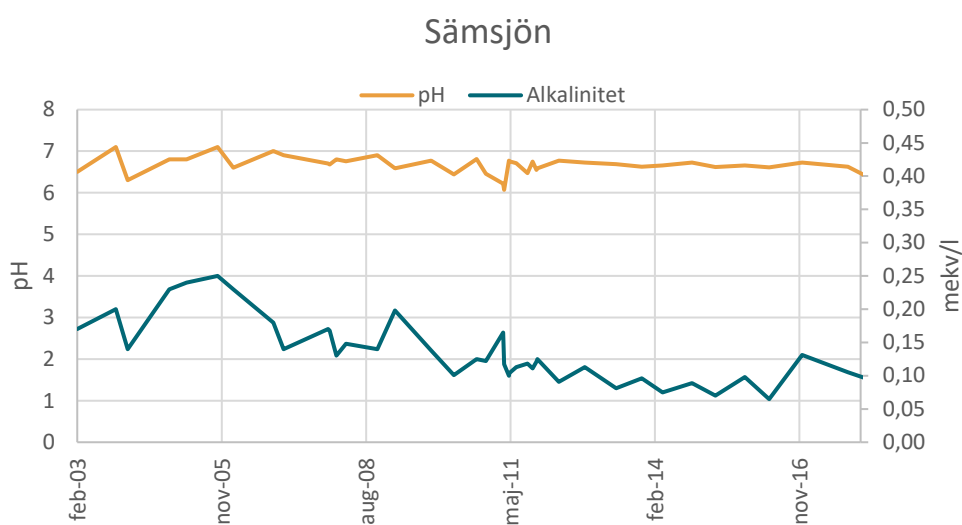


Figur 7. pH och alkalinitet i Nössjö. X-axeln visar tiden för provtagning, y-axeln visar pH och z-axeln visar alkaliniteten i mekv/l.

Sämsjön



Figur 8. Temperaturprofil tagen vid provfisket 2017-08-17 i Sämsjön. X-axeln visar djupet och y-axeln visar temperaturen.

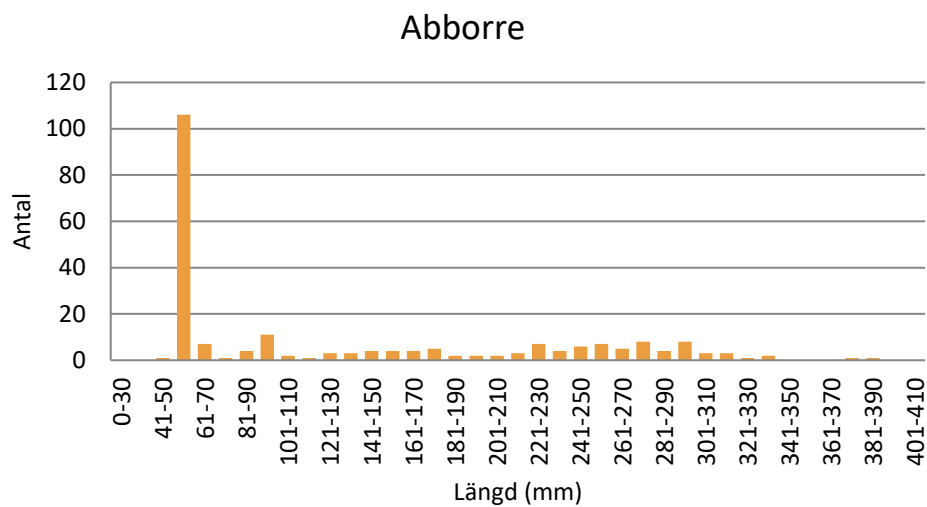


Figur 9. pH och alkalinitet i Sämsjön. X-axeln visar tiden för provtagning, y-axeln visar pH och z-axeln visar alkaliniteten i mekv/l.

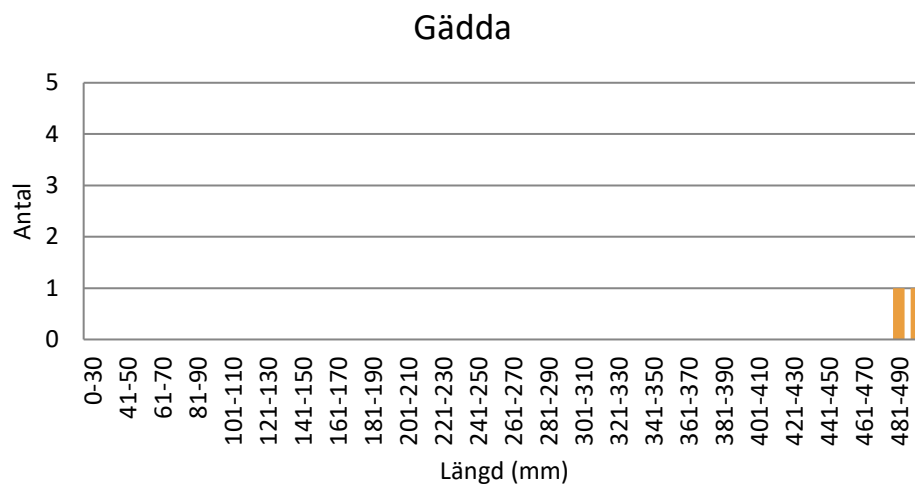
Längfördelning

Nedan visas längfördelningen hos respektive art som fiskades i varje sjö, observera att intervallet på x-axeln skiljer sig mellan figurerna samt att y-axeln har olika maximum. Arter som endast fångades ett fåtal av har inte egna grafer utan anges i beskrivningen.

Kvarsebosjön



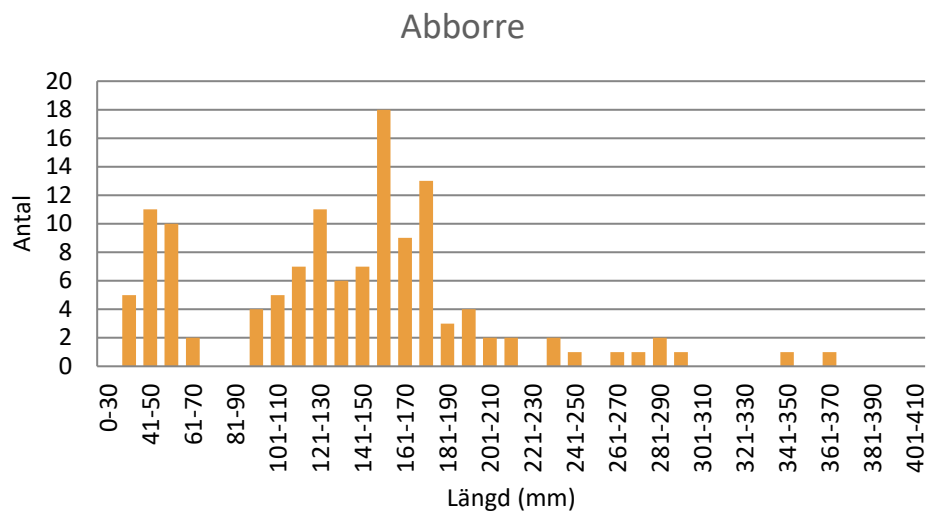
Figur 10. Längdfördelningen av abborre som fångades i Kvarsebosjön under provfisket. På X-axeln visas längdfördelningen i mm och på y-axeln antalet fiskar av varje längdklass.



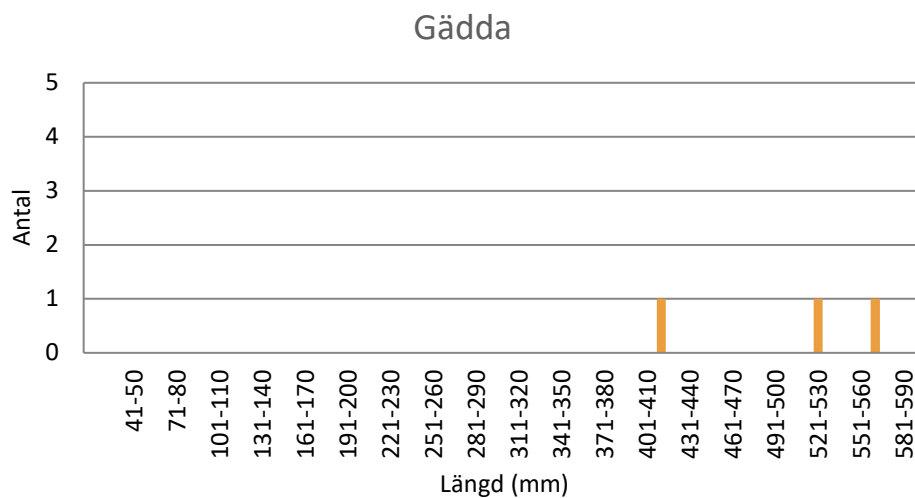
Figur 11. Längdfördelningen av gädda som fångades i Kvarsebosjön under provfisket. På X-axeln visas längdfördelningen i mm och på y-axeln antalet fiskar av varje längdklass.

Marjebosjön

Utöver längdfördelningen som visas i graferna så fångades också en mört som var 171 mm.



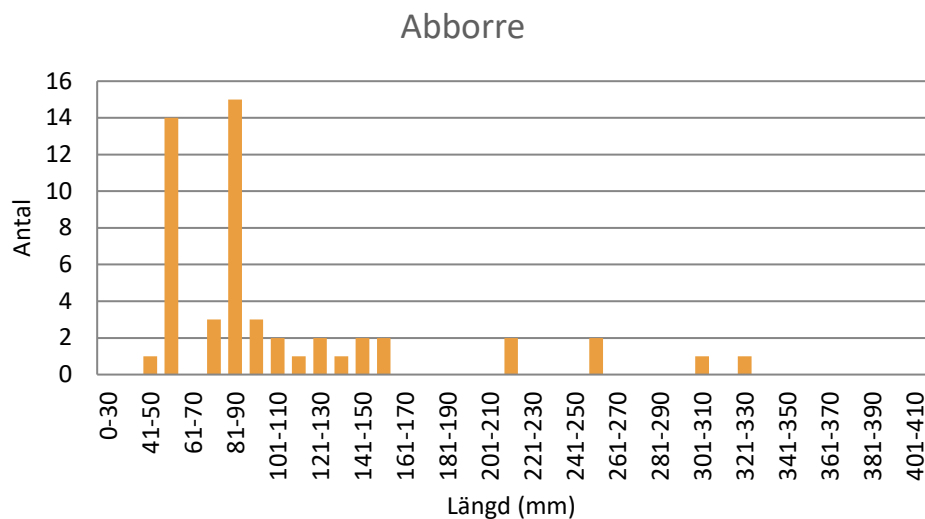
Figur 12. Längdfördelningen av abborre som fångades i Marjebosjön under provfisket. På X-axeln visas längdfördelningen i mm och på y-axeln antalet fiskar av varje längdklass.



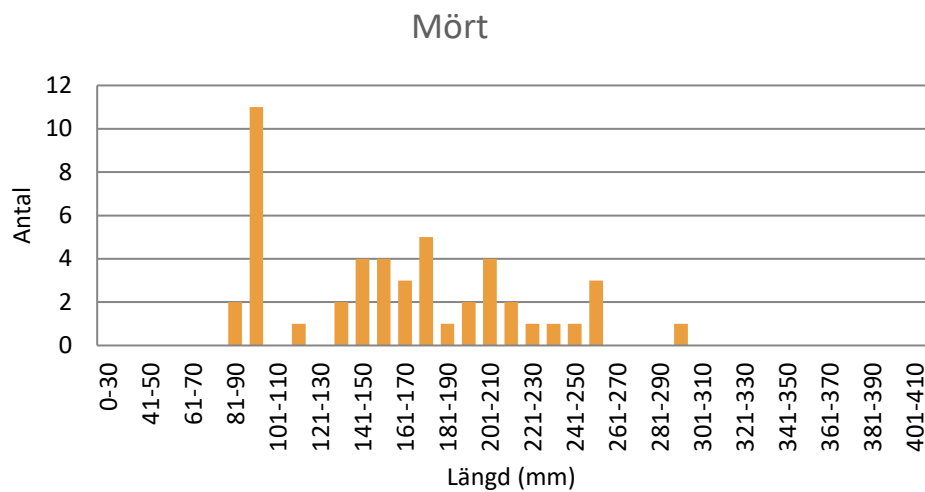
Figur 13. Längdfördelningen av gädda som fångades i Marjebosjön under provfisket. På X-axeln visas längdfördelningen i mm och på y-axeln antalet fiskar av varje längdklass.

Rydssjön

Utöver längdfördelningen som visas i graferna så fångades också en gädda som var 540 mm.



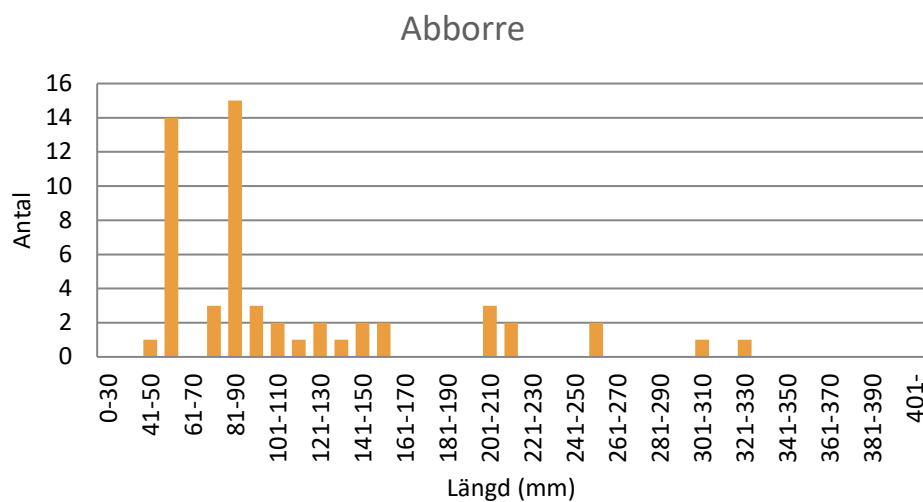
Figur 14. Längdfördelningen av abborre som fångades i Rydssjön under provfisket. På X-axeln visas längdfördelningen i mm och på y-axeln antalet fiskar av varje längdklass.



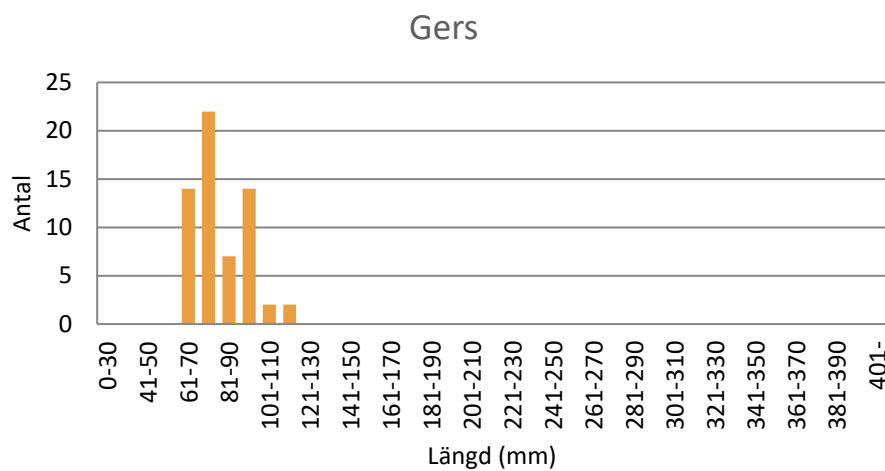
Figur 15. Längdfördelningen av mört som fångades i Rydssjön under provfisket. På X-axeln visas längdfördelningen i mm och på y-axeln antalet fiskar av varje längdklass.

Nössjö

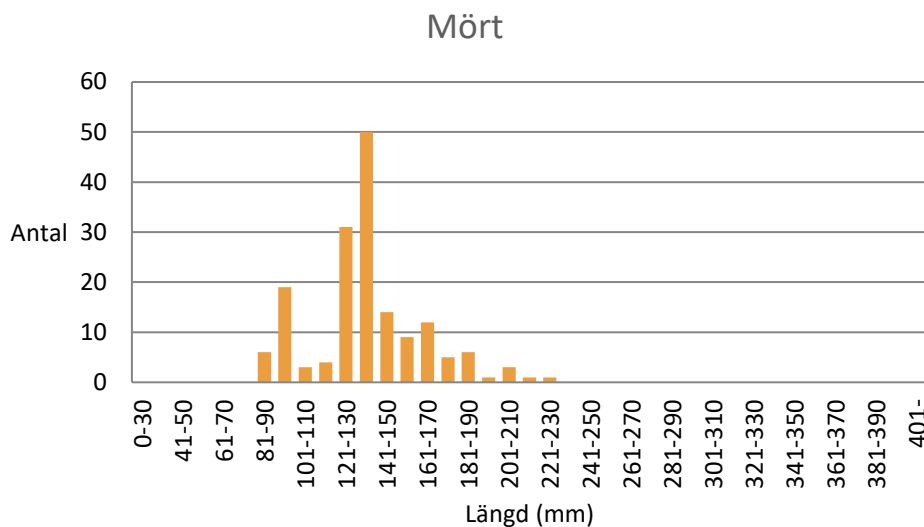
Utöver längdfördelningen som visas i graferna så fångades även två braxen, 339 respektive 556 mm långa och tre gäddor, 113, 171 och 184 mm långa. Även fyra siklöjor som var 112, 115, 118 och 191 mm långa fångades.



Figur 16. Längdfördelningen av abborre som fångades i Nössjö under provfisket. På X-axeln visas längdfördelningen i mm och på y-axeln antalet fiskar av varje längdklass.



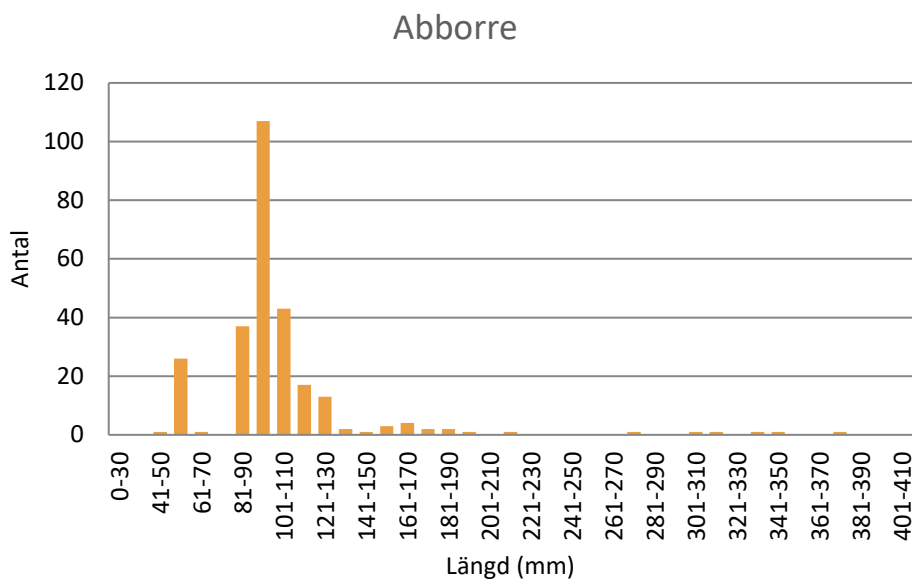
Figur 17. Längdfördelningen av gers som fångades i Nössjö under provfisket. På X-axeln visas längdfördelningen i mm och på y-axeln antalet fiskar av varje längdklass.



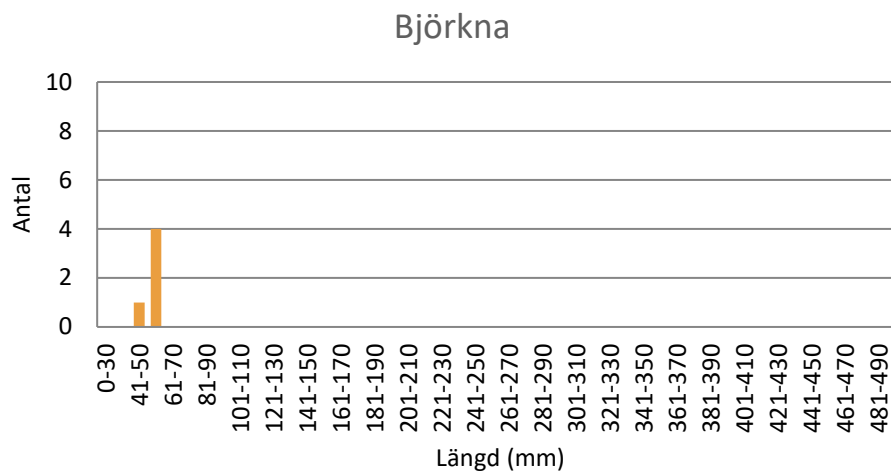
Figur 18. Längdfördelningen av mört som fångades i Nössjö under provfisket. På X-axeln visas längdfördelningen i mm och på y-axeln antalet fiskar av varje längdklass.

Sämsjön

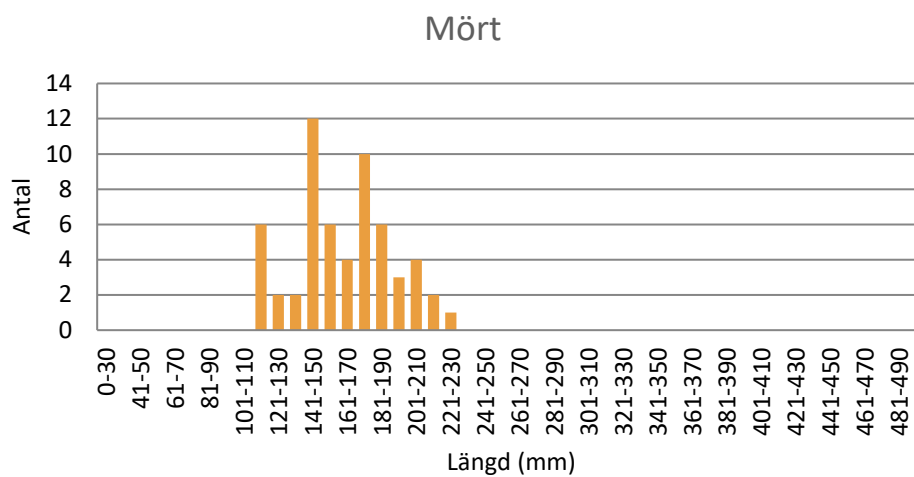
Utöver längdfördelningen som visas i graferna så fångades det även tre braxnar som var 358, 475 och 500 mm respektive och två gäddor 440 och 492 mm respektive.



Figur 19. Längdfördelningen av abborre som fångades i Sämsjön under provfisket. På X-axeln visas längdfördelningen i mm och på y-axeln antalet fiskar av varje längdklass.

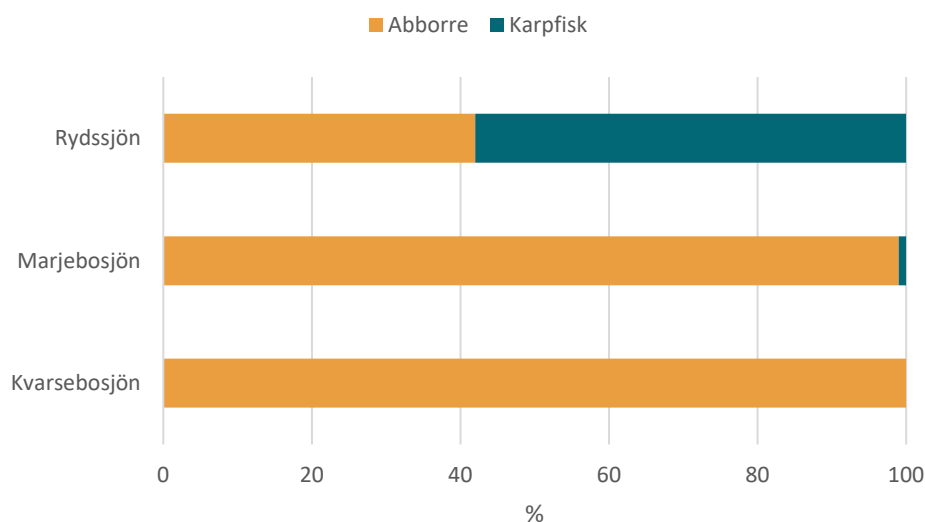


Figur 20. Längdfördelningen av björkna som fångades i Sämsjön under provfisket. På X-axeln visas längdfördelningen i mm och på y-axeln antalet fiskar av varje längdklass.



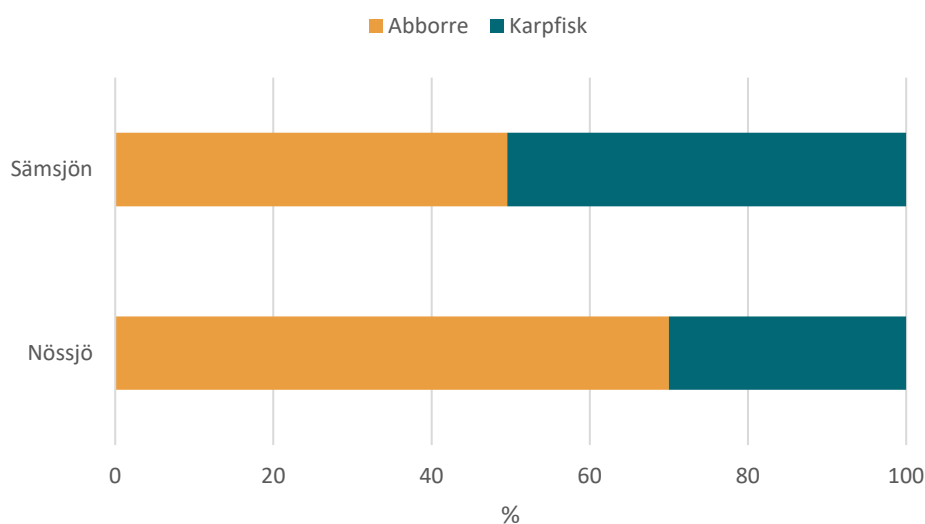
Figur 21. Längdfördelningen av mört som fångades i Sämsjön under provfisket. På X-axeln visas längdfördelningen i mm och på y-axeln antalet fiskar av varje längdklass.

Andel abborre vs. karpfisk



Figur 22. Procentuell andel karpfiskar (cyprinider) respektive abborre i de provfiskade sjöarna baserat på biomassa för samtliga bottensatta nät i Musåns åtgärdsområde. X-axeln visar den fördelningen i procent mellan abborre (orange) och karpfisk (blå). På y-axeln beskrivs respektive sjö i Musåns åtgärdsområde.

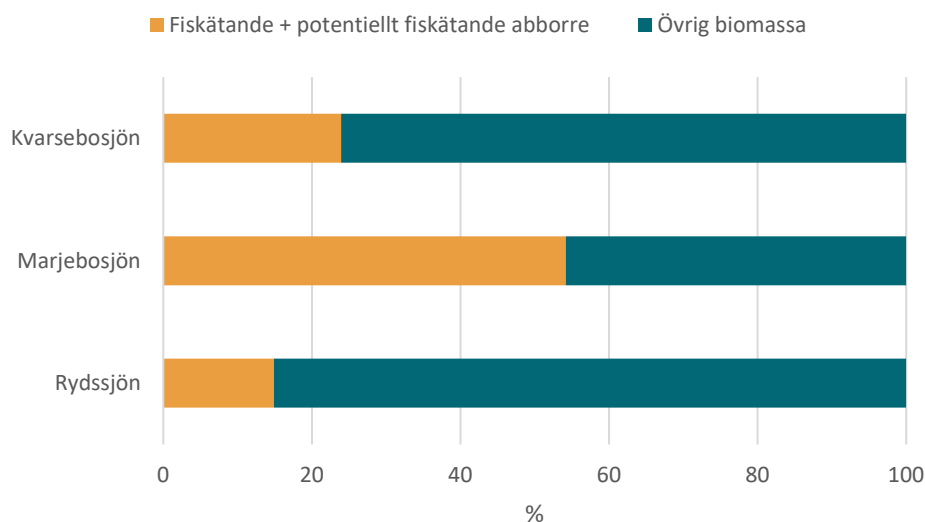
Figur 22 visar att fördelningen mellan abborre och karpfisk (42 respektive 58 %) var nästan helt jämn i Rydssjön medan abborre dominerade Marjebosjön (99 %) och Kvarsebosjön (100 %).



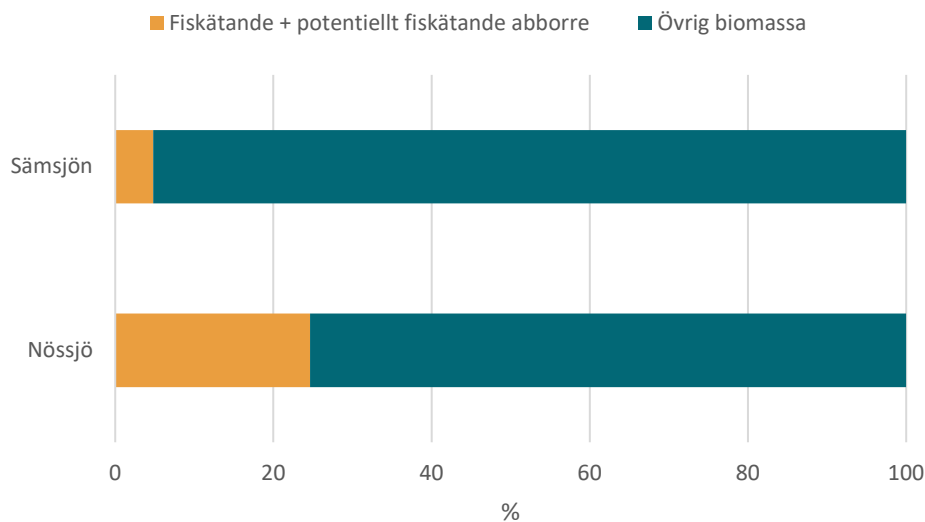
Figur 23. Procentuell andel karpfiskar (cyprinider) respektive abborre i de provfiskade sjöarna baserat på biomassa för samtliga bottensatta nät i Nolbyälvens åtgärdsområde. X-axeln visar den fördelningen i procent mellan abborre (orange) och karpfisk (blå). På y-axeln beskrivs respektive sjö i Nolbyälvens åtgärdsområde.

Figur 23 visar att fördelningen av abborre och karpfisk i Sämsjön var helt jämn. I Nössjö var abborre vanligare (70 %).

Fiskätande + potentiellt fiskätande abborre



Figur 24. Procentuell andel piscivora (fiskätande) abborrar (>180 mm) samt potentiellt fiskätande (120> 180< mm) respektive övrig fiskbiomassa, baserad på biomassa i den totala fångsten i samtliga bottensatta nät för sjöarna inom Musåns åtgärdsområde. X-axeln anger andelen fiskätande plus potentiellt fiskätande abborrar (orange) samt den övriga biomassan (blå) i procent.



Figur 25. Procentuell andel piscivora (fiskätande) abborrar (>180 mm) samt potentiellt fiskätande (120> 180< mm) respektive övrig fiskbiomassa, baserad på biomassa i den totala fångsten i samtliga bottensatta nät för sjöarna inom Nolbyälvens åtgärdsområde. X-axeln anger andelen fiskätande plus potentiellt fiskätande abborrar (orange) samt den övriga biomassan (blå) i procent.

EQR8-status

Kvarsebosjön

Tabell 6. Bedömning enligt EQR8 för Kvarsebosjön. Där P-värdet är sannolikheten att det uppmätta värdet inte avviker från det predikterade och Z-värdet är storlek och riktning på avvikelserna mellan uppmätt och predikterat värde. Klassen bedöms utifrån p-värdets intervall i Tabell 2 och indikationen uppger om Z-värdet indikerar försurning (f) eller övergödning (ö) enligt Tabell 3.

Indikatorer	P-värde	Klass	Z-värde	Indikerar (f/ö)
Antal inhemska fiskarter	0,10	5	-1,62	f
Diversitet (antal)	0,08	5	-1,76	f
Diversitet (vikt)	0,05	5	-1,98	f
Biomassa	0,61	2	0,50	
Antal	0,43	3	-0,80	f
Medelvikt	0,14	5	1,49	ö
Andel fiskätande abborrfiskar	0,00	5	4,19	f
Kvot abborre/karpfiskar	-	-	-	-
Klass EQR8	0,20	4 – Otillfredsställande ekologisk status		

Marjebosjön

Tabell 7. Bedömning enligt EQR8 för Marjebosjön. Där P-värdet är sannolikheten att det uppmätta värdet inte avviker från det predikterade och Z-värdet är storlek och riktning på avvikelserna mellan uppmätt och predikterat värde. Klassen bedöms utifrån p-värdets intervall i Tabell 2 och indikationen uppger om z-värdet indikerar försurning (f) eller övergödning (ö) enligt Tabell 3.

Indikatorer	P-värde	Klass	Z-värde	Indikerar (f/ö)
Antal inhemska fiskarter	0,05	5	-1,95	f
Diversitet (antal)	0,04	5	-2,09	f
Diversitet (vikt)	0,11	5	-1,60	f
Biomassa	0,02	5	-2,39	f
Antal	0,03	5	-2,24	f
Medelvikt	0,60	2	0,52	
Andel fiskätande abborrfiskar	0,02	5	2,37	f
Kvot abborre/karpfiskar	0,00	5	4,09	
Klass EQR8	0,11	5 – Dålig ekologisk status		

Rydssjön

Tabell 8. Bedömning enligt EQR8 för Rydssjön. Där P-värdet är sannolikheten att det uppmätta värdet inte avviker från det predikterade och Z-värdet är storlek och riktning på avvikelsen mellan uppmätt och predikterat värde. Klassen bedöms utifrån p-värdets intervall i Tabell 2 och indikationen uppger om z-värdet indikerar försurning (f) eller övergödning (ö) enligt Tabell 3.

Indikatorer	P-värde	Klass	Z-värde	Indikerar (f/ö)
Antal inhemska fiskarter	0,38	3	-0,87	f
Diversitet (antal)	0,98	1	0,02	
Diversitet (vikt)	0,94	1	-0,07	
Biomassa	0,34	3	-0,95	f
Antal	0,27	4	-1,11	f
Medelvikt	0,75	1	0,31	
Andel fiskätande abborrfiskar	0,74	1	0,33	
Kvot abborre/karpfiskar	0,60	2	-0,53	
Klass EQR8	0,63	2 – God ekologisk status		

Nössjö

Tabell 9. Bedömning enligt EQR8 för Nössjö. Där P-värdet är sannolikheten att det uppmätta värdet inte avviker från det predikterade och Z-värdet är storlek och riktning på avvikelsen mellan uppmätt och predikterat värde. Klassen bedöms utifrån p-värdets intervall i Tabell 2 och indikationen uppger om z-värdet indikerar försurning (f) eller övergödning (ö) enligt Tabell 3.

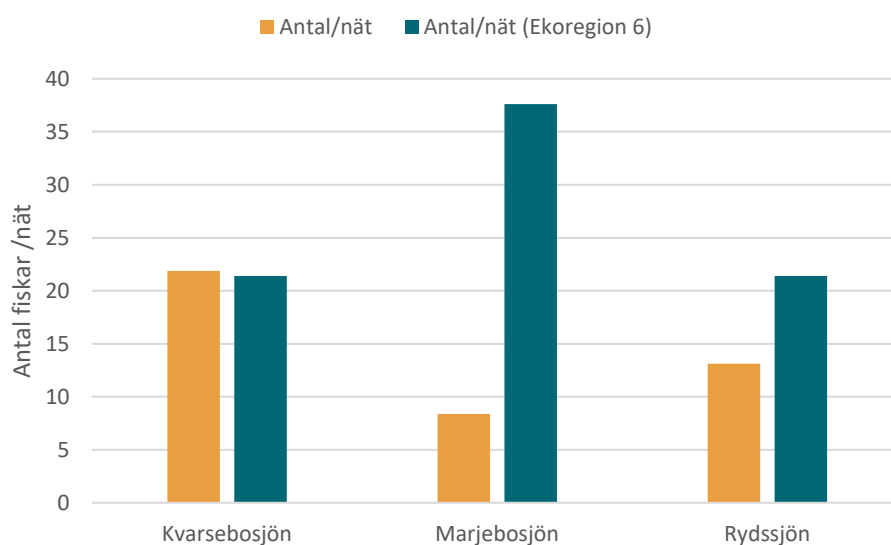
Indikatorer	P-värde	Klass	Z-värde	Indikerar (f/ö)
Antal inhemska fiskarter	0,89	1	-0,14	
Diversitet (antal)	0,52	2	-0,64	
Diversitet (vikt)	0,28	4	-1,08	f
Biomassa	0,55	2	-0,59	
Antal	0,97	1	-0,04	
Medelvikt	0,66	2	-0,43	
Andel fiskätande abborrfiskar	0,32	3	0,99	f
Kvot abborre/karpfiskar	0,58	2	0,55	
Klass EQR8	0,60	2 – God ekologisk status		

Sämsjön

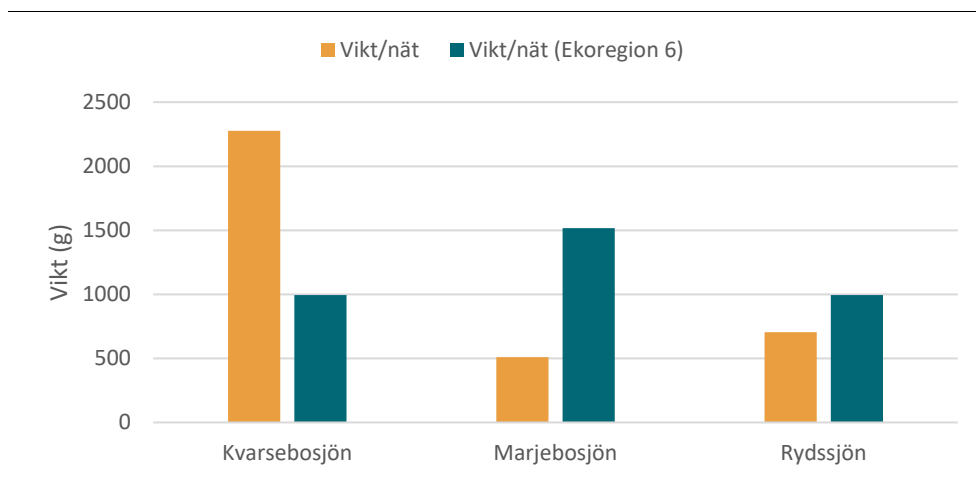
Tabell 10. Bedömning enligt EQR8 för Sämsjön. Där P-värdet är sannolikheten att det uppmätta värdet inte avviker från det predikterade och Z-värdet är storlek och riktning på avvikelserna mellan uppmätt och predikterat värde. Klassen bedöms utifrån p-värdets intervall i Tabell 2 och indikationen uppger om z-värdet indikerar försurning (f) eller övergödning (ö) enligt Tabell 3.

Indikatorer	P-värde	Klass	Z-värde	Indikerar (f/ö)
Antal inhemska fiskarter	0,59	2	0,54	
Diversitet (antal)	0,36	3	-0,91	f
Diversitet (vikt)	0,57	2	0,57	
Biomassa	0,48	2	-0,71	
Antal	0,97	1	0,03	
Medelvikt	0,72	1	-0,36	
Andel fiskätande abborrfiskar	0,40	3	0,85	f
Kvot abborre/karpfiskar	0,81	1	-0,24	
Klass EQR8	0,61	2 – God ekologisk status		

Fångst per nät

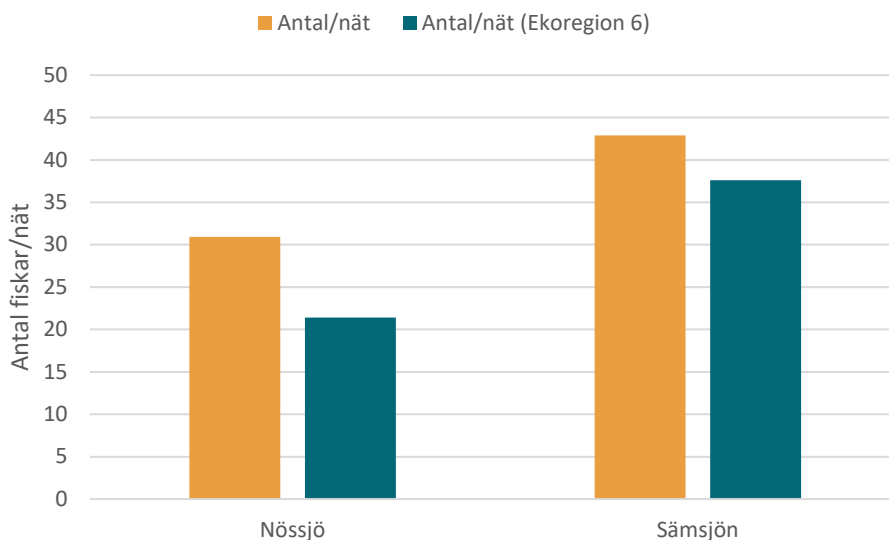


Figur 26. Medianen för fångst per nät angivet i antal fiskar jämfört med ekoregion 6 (Kinnerbäck, Aqua reports 2013:18, 2013). X-axeln visar medianen för respektive sjö i Musåns åtgärdsområde i orange och för ekoregion 6 i blå. Y-axeln visar medianen för antalet fiskar som fångades per nät.

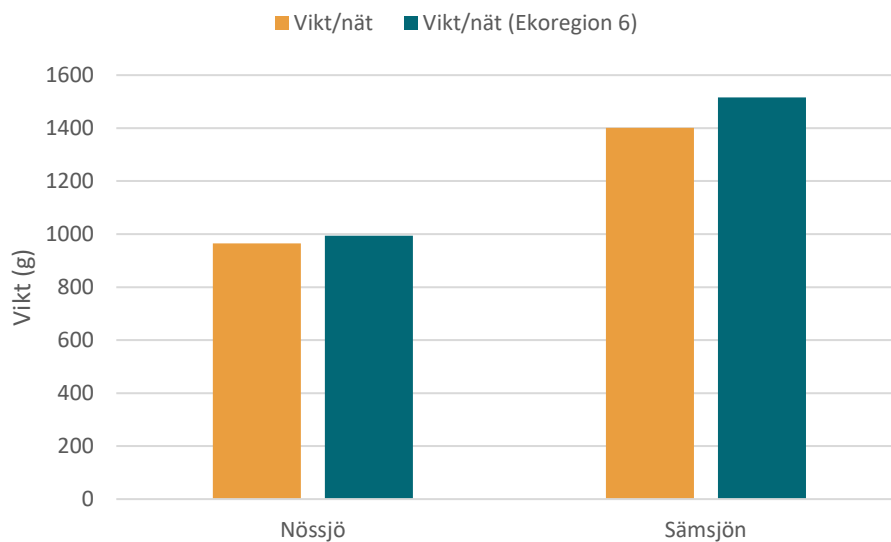


Figur 27. Medianen för fångst per nät angivet i gram jämfört med ekoregion 6 (Kinnerbäck, Aqua reports 2013:18, 2013). X-axeln visar medianen för respektive sjö i Musåns åtgärdsområde i orange och för ekoregion 6 i blå. Y-axeln visar medianen för vikten av fisk som fångades per nät.

Figur 26 visar att endast Kvarsebosjön uppnår samma antal fisk per ansträngning som ekoregion 6, både Rydssjön och Marjebosjön har lägre antal fisk fångad per nät. I Figur 27 ser man att Kvarsebosjön har en vikt per nät som är mer än det dubbla jämfört med medianen för ekoregion 6. I Marjebosjön var vikten av fisk per nät en tredjedel av medianen för ekoregion 6 och i Rydssjön lite mer än hälften av ekoregion 6.



Figur 28. Medianen för fångst per nät angivet i antal fiskar jämfört med ekoregion 6 (Kinnerbäck, Aqua reports 2013:18, 2013). X-axeln visar medianen för respektive sjö i Nolbyälvens åtgärdsområde i orange och för ekoregion 6 i blå. Y-axeln visar medianen för antalet fiskar som fångades.



Figur 29. Medianen för fångst per nät angivet i gram jämfört med ekoregion 6 (Kinnerbäck, Aqua reports 2013:18, 2013). X-axeln visar medianen för respektive sjö i Musåns åtgärdsområde i orange och för ekoregion 6 i blå. Y-axeln visar medianen för vikten av fisk som fångades per nät.

Figur 28 visar att antalet fiskar som fångades per nät översteg medianen för ekoregion 6 både i Nössjö och Sämsjön. Den totala vikten av fångsten per nät som redovisas i Figur 29 visar att Båda sjöarna hade värden som låg väldigt nära medianen för ekoregion 6, 25 g mindre i Nössjö och 115 g i Sämsjön.

Diskussion

Sjöarna som provfiskades i denna studie hade olika artsammansättning vilket kan ses i Tabell 3. Olika faktorer, inte bara surhet vilket var fokus i denna rapport, kan påverka artsammansättningen. Exempel på faktorer som påverkar vilka arter som kan återfinnas under ett nätprovfiske är invandringshistoria, klimat och areal. Dessutom, ju högre över havet en sjö ligger desto färre arter återfinns i sjön. Artrikedomen i en sjö kan även förändras till följd av en ökad grad av påverkan som till exempel försurning, övergödning, föroreningar eller inplantering av främmande arter (Naturvårdsverket, 1999).

Resultatet av nätfiske reflekterar inte en exakt bild över artsammansättningen i en sjö då nätfiske är en passiv metod vilket innebär att fångstens storlek och sammansättning är beroende av fiskens val av habitat och aktivitet vilket gör att yttre faktorer påverkar utfallet av provfisket. Exempel på sådana faktorer kan vara väder, siktdjup, temperatur, etc. (Kinnerbäck, 2001:2). Även fiskens form och beteende har betydelse för att vissa arter/individer är över- respektive underrepresenterade i fångsten då vissa arter har lättare att fasta i nät och andra svårare (HAV, 2013).

Abborren dominerar ofta fångsten, orsaken till detta är att den är den dominerade fiskarten i många sjöar och har en kroppsform och ett beteende som gör att den lätt fastnar i näten. Abborren är också den fisk som jämte gädda och ål klarar försurade vatten bäst. Mörten fastnar tämligen lätt förutom riktigt små individer, medan gäddan ofta blir underrepresenterad i fångsten då den lever ett mer stillastående liv (Kinnerbäck, 2001:2).

Musåns åtgärdsområde

Bedömning av vattenkemi

Vattenkemin för Musåns åtgärdsområde visar på försurning i två av tre sjöar med pH-värden som understiger 6,0 vid alla eller flera tillfällen. I den tredje sjön, Rydssjön saknas data för pH och alkalinitet. I Kvarsebosjön har det endast tagits två vattenprover (Figur 2) och båda proverna visade på ett pH-värde som var lägre än 5. Marjebosjön har en längre tidsserie som sträcker sig tillbaka till 1966, sedan dess har pH-värdet varit 6 eller högre endast 3 gånger och värdet för alkalinitet underskrider Havs- och vattenmyndighetens mål på minst 0,1 under hela tidsperioden (Figur 4).

Bedömning av fisksamhällets status

I Kvarsebosjön fångades två fiskarter, abborre och gädda. Artantalet är normalt både regionalt och nationellt för en sjö med motsvarande storlek och djup (Tabell 4). Sammantaget hamnar Kvarsebosjön enligt EQR8 på otillfredsställande ekologisk status (Tabell 6). Alla indikatorer förutom biomassa hade en status som var måttlig eller lägre, fem av dessa indikerade försurning och en indikerade övergödning (medelvikt). P-värde för kvoten mellan abborre och karpfiskar saknas då det inte fångades några karpfiskar. Då karpfiskar är väldigt försurningskänsliga kan detta tyda på en pågående eller tidigare försurningsskada. Då det är känt att mörten dog ut i sjön innan

1970-talet, med stor sannolikhet på grund av försurning, blir det svårt att dra några slutsatser mellan dagens försurningsläge och bristen på karpfisk.

Studeras man längderna av de fångade abborrarna var majoriteten 50-60 mm, vilket innebär årsungar, annars varierade storlekarna mellan 40 och 400 mm (Figur 10). Detta visar på att flera årsklasser var representerade och att reproduktionen av abborre fungerar väl. Det fanns dock få individer av de äldre årsklasserna vilket kan indikera att abborren har lätt att reproducera sig men få överlever till en högre ålder, eller att årets höga nyrekrytering är en engångsföreteelse eller en ny företeelse. För att veta vilket av de två alternativen som är orsaken hade historiska data för nätprovfiske behövt studeras men detta saknas.

I Marjebosjön fångades abborre, gädda och mört. Artantalet i Marjebosjön bedöms som lågt både regionalt och nationellt med hänsyn till dess yta (Tabell 4). Sammantaget hamnar Marjebosjön enligt EQR8 på dålig ekologisk status, vilket är den sämsta statusen (Tabell 7). Alla indikatorer förutom medelvikt hade en status som var dålig och alla dessa indikerade försurning. Längden på de fångade abborrarna visar att det finns årsungar men fångsten dominerades av äldre individer (150-160 mm) och flera årsklasser var representerade vilket tyder på att reproduktionen av abborre fungerar men att det antagligen finns en störning på grund av det låga antalet av årsungar. Mört är utplanterad i sjön men endast en äldre mört fångades som var 171 mm vilket innebär att reproduktionen inte fungerar.

I Rydssjön fångades abborre, gädda och mört. Artantalet är normalt både regionalt och nationellt för en sjö med motsvarande storlek och djup (Tabell 4). Sammantaget hamnar Rydssjön enligt EQR8 på god ekologisk status, dock visar de indikatorer som tar ner statusen från hög att det finns en viss försurningspåverkan (Tabell 8). Den höga andelen (58 %) karpfisk kan också betyda att sjön är påverkad av övergödning. Majoriteten av de fångade abborrarna och mörtarna i Rydssjön verkar vara fiolårsungar och ingen ny rekrytering verkar ha skett året för provfisket. Längdfördelningen av både abborre och mört tyder på att vissa årsklasser saknas vilket kan indikera någon typ av störning, men bristen på årsungar kan också bero på nätplaceringen.

Sammanfattning och åtgärdsförslag

Alla tre sjöar i Musåns åtgärdsområde verkar i varierande grad vara påverkade av försurning men i Rydssjön är detta inte något som verkar påverka fiskpopulationen och data saknas för bedömning av vattenkemin. I Kvarsebosjön och Marjebosjön är pH-värdena låga och mörtens reproduktion fungerar inte, enligt EQR8 är båda sjöarna starkt påverkade av försurning.

Sammanfattningsvis finns det behov av kalkning i både Kvarsebosjön och Marjebosjön men endast i den sistnämnda finns det en målart (mört), dock "planteras" denna in av boende kring sjön som tar fisken från Rydssjön. Denna mört har inte lyckats fortplanta sig efter flytten till Marjebosjön. I Rydssjön finns inget kalkbehov om man bara ser till biologiska parametrar men kompletterande kemiska data kan förbättra bilden av försurningsläget i sjön.

Nolbyälvens åtgärdsområde

Bedömning av vattenkemi

De två sjöarna i Nolbyälvens åtgärdsområde har båda långa tidsserier som visar hur vattenkemin har sett ut sedan kalkningen startades. I Nössjö har pH-värdet inte varit lägre än 6 sedan slutet på 1980-talet och alkaliniteten har de senaste 10 åren stabiliserat sig kring 0,1 (Figur 7). Sämsjön har haft ett pH-värde över 6,0 sedan mätningarna startade 2003, alkaliniteten dippade till 0,05 mellan 2010 och 2016 men är idag stabilt runt 0,1 (Figur 9). Kalkningen lades vilande för båda sjöarna 2008 och vattenkemin verkar klara sig utan kalkning.

Bedömning av fisksamhällets status

I Nössjö fångades 6 olika arter av fisk; abborre, braxen, gers, gädda, mört och siklöja. I Nössjö bedöms artantalet som högt ur ett regionalt perspektiv och normalt ur ett nationellt perspektiv för en sjö med motsvarande storlek och djup (Tabell 4). Sammantaget hamnar Nössjö enligt EQR8 på god ekologisk status, två indikatorer visar på viss försurningspåverkan vilket gör att sjön inte får statusen hög (Tabell 9). Längdfördelningen av abborre och mört visar att det finns både års- och fiolårsungar av abborre men att årsungar av mört verkar saknas. Om detta beror på försurning eller nätplacering är svårt att veta. Det saknas också vissa äldre årsklasser hos båda arterna vilket kan tyda på att någon typ av störning i reproduktionen har funnits tidigare. Det kan även bero på predation.

Även i Sämsjön fångades 6 olika fiskarter; abborre, björkna, braxen, gers, gädda och mört. Artantalet bedöms som mycket högt både ur ett regionalt och nationellt perspektiv för en sjö med motsvarande storlek och djup (Tabell 4). Sammantaget hamnar Sämsjön enligt EQR8 på god ekologisk status, två indikatorer visar på viss försurningspåverkan vilket gör att sjön inte får statusen hög (Tabell 10). Det finns fiolårsungar av både abborre och mört men det saknas årsungar. Att detta skulle bero på en försurningsskada är dock inte troligt då vattenkemin i sjön är tillfredställande utan kan istället bero på nätplacering eller andra yttre faktorer.

Sammanfattning och åtgärdsförslag

Båda sjöarna i Nolbyälvens åtgärdsområde saknar tecken på pågående försurning men tidigare försurningsskador verkar fortfarande ha en viss inverkan på fiskpopulationen vilket gör att ingen av sjöarna uppnår den bästa klassningen för EQR8 – hög. Reproduktionen av abborre och mört verkar fungera tillfredsställande trots avsaknaden av några årsklasser.

Vattenkemin i båda sjöarna uppfyller de vattenkemiska målen inom kalkningen och sammanfattningsvis verkar sjöarna klara sig bra utan kalkningen.

Referenser

- Pihl Karlsson, G., Hellsten, S., Akselsson, C., & Karlsson, P. (2019). *Försurning och övergödning i Västra Götalands län. Resultat från Krondropps nätet till och med 2017/18*. Stockholm: IVL Svenska Miljöinstitutet.
- Appelberg, M., Bergquist, B., & Degerman, E. (1999). *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag, bakgrundsrapport*. Naturvårdsverkets rapport 4921.
- Dals-Eds kommun. (2002). Muntl. uppg.
- FINFO. (2007:3). *Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar*. Havs- och vattenmyndigheten.
- HAV. (2013). *Provfiske i sjöar*. Havs- och vattenmyndigheten.
- HaV. (2015). *Karp | Cyprinus carpio*. Hämtat från Karp är en främmande art som förekommer i Sverige.: <https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/frammande-arter/sok-frammande-arter/fakta/karp.html>
- HaV. (2021). *Försurning av sjöar och vattendrag*. Hämtat från Information om kalkning och biologiska effekter av försurning i sjöar och vattendrag.: <https://www.havochvatten.se/miljopaverkan-och-atgarder/miljopaverkan/forsurning/forsurning-av-sjoar-och-vattendrag.html>
- Kinnerbäck, A. (2001:2). *Standardiserad metodik för provfiske i sjöar*. Göteborg: Fiskeriverket.
- Kinnerbäck, A. (2013). *Jämförvärden från provfisken. Ett komplement till EQR8*. Drottningholm: Sveriges lantbruksuniversitet.
- Länsstyrelsen i Västra Götalands län. (2021). Intern data.
- Naturvårdsverket. (1999). *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag. Bakgrundsrapport biologiska parametrar*. Naturvårdsverket rapport 4921.
- Naturvårdsverket. (2007). *Bilaga A till handbok 2007:4. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag*. .
- Naturvårdsverket. (2010). *Kalkning av sjöar och vattendrag. Handbok 2010:2*. . Stockholm: Naturvårdsverket.
- SMHI. (2021). Svenskt vattenarkiv.
- Sveriges lantbruksuniversitet. (2021). *Miljödata-MVM*. Hämtat från Datavårdskap sjöar och vattendrag, samt Datavårdskap jordbruksmark: <https://miljodata.slu.se/mvm>
- Sveriges sportfiske- och fiskevårdsförbund. (1998). *Ekologisk fiskevård*. Spånga: Sportfiskarna i samarbete med Fiskeriverket och Studieförbundet.

Bilaga A - fångstuppgifter

Nedan anges fångstuppgifter för respektive sjö, uppdelat i totalt samt per djupzon.

Kvarsebosjön

Totalt fångades 175 fiskar på sammanlagt 2 276 g.

Tabell 11. Fångstuppgifter för Kvarsebosjön.

Fiskart	Abborre	Gädda	Totalt
Antal	173	2	175
Vikt (g)	16 876	1 332	18 208
Antal/nät	22	0	22
Vikt/nät	2 110	167	2 277
Antal % tot.	99	1	
Vikt % tot.	93	7	
Medellängd (mm)	158	490	
Maxlängd (mm)	385	496	
Minlängd (mm)	45	483	
Medelvikt (g)	98	666	

Tabell 12. Fångstuppgifter för de olika djupzonerna i Kvarsebosjön.

Fiskart		Abborre	Gädda	Totalt
Djupzon	F/A			
<3 m	Antal	22	0	22
	Vikt (g)	2 110	167	2 277

Marjebosjön

Totalt fångades 104 fiskar på sammanlagt 5 627 g.

Tabell 13. Fångstuppgifter för Marjebosjön.

Fiskart	Abborre	Gädda	Mört	Totalt
Antal	55	1	48	104
Vikt (g)	1 979	895	2 753	5 627
Antal/nät	7	0	6	13
Vikt/nät	247	112	344	703
Antal % tot.	53	1	46	

Vikt % tot.	35	16	49
Medellängd (mm)	111	539	162
Maxlängd (mm)	329	539	300
Minlängd (mm)	50	539	86
Medelvikt (g)	36	895	57

Tabell 14. Fångstuppgifter för de olika djupzonerna i Marjebosjön.

Fiskart		Abborre	Gädda	Mört	Totalt
Djupzon	F/A				
<3 m	Antal	8	0	9	17
	Vikt (g)	260	224	507	991
3-5.9 m	Antal	6	0	3	9
	Vikt (g)	235	0	182	417

Rydssjön

Totalt fångades 104 fiskar på sammanlagt 5 627 g i Rydssjön.

Tabell 15. Fångstuppgifter för Rydssjön.

Fiskart	Abborre	Gädda	Mört	Totalt
Antal	55	1	48	104
Vikt (g)	1 979	895	2 753	5 627
Antal/nät	7	0	6	13
Vikt/nät	247	112	344	703
Antal % tot.	53	1	46	100
Vikt % tot.	35	16	49	100
Medellängd (mm)	111	539	162	
Maxlängd (mm)	329	539	300	
Minlängd (mm)	50	539	86	
Medelvikt (g)	36	895	57	

Tabell 16. Fångstuppgifter för de olika djupzonerna i Rydssjön.

Fiskart		Abborre	Gädda	Mört	Totalt
Djupzon	F/A				
<3 m	Antal	8	0	9	17
	Vikt (g)	260	224	507	990
3-5.9 m	Antal	6	0	3	9
	Vikt (g)	235	0	182	417

Nössjö

Totalt fångades 742 fiskar på sammanlagt 23 156 g.

Tabell 17. Fångstuppgifter för Nössjö.

Fiskart	Abborre	Braxen	Gers	Gädda	Mört	Siklöja	Totalt
Antal	512	2	61	3	160	4	742
Vikt (g)	15 813	2 430	402	77	4 350	84	23 156
Antal/nät	21	0	3	0	7	0	31
Vikt/nät	659	101	17	3	181	4	965
Antal % tot.	69	0	8	0	22	1	
Vikt % tot.	68	11	2	0	19	0	
Medellängd (mm)	118	448	81	156	136	134	
Maxlängd (mm)	302	556	114	184	230	191	
Minlängd (mm)	44	339	62	113	82	112	
Medelvikt (g)	31	1 215	7	26	27	21	

Tabell 18. Fångstuppgifter för de olika djupzonerna.

Fiskart		Abborre	Braxen	Gers	Gädda	Mört	Siklöja	Totalt
Djupzon	F/A							
<3 m	Antal	19	0	2	0	16	0	37
	Vikt (g)	461	50	14	10	376	0	911
3-5.9 m	Antal	43	0	5	0	3	0	51
	Vikt (g)	1 389	254	37	0	158	3	1 841
6-11.9 m	Antal	12	0	0	0	0	0	12

Vikt (g)	127	0	0	0	11	8	146
-----------------	-----	---	---	---	----	---	------------

Sämsjön

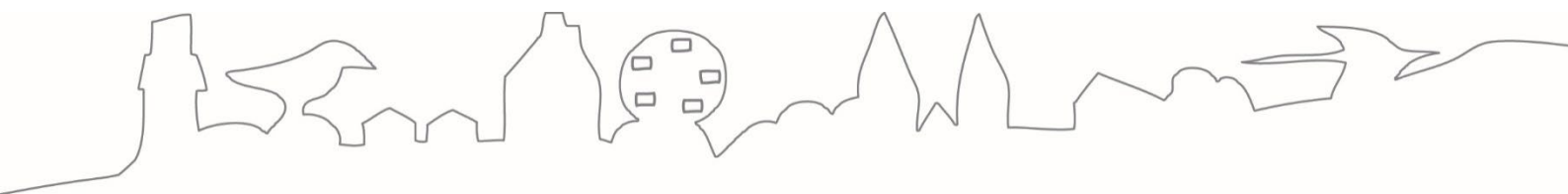
Totalt fångades 742 fiskar på sammanlagt 23 156 g.

Tabell 19. Fångstuppgifter för Sämsjön.

Fiskart	Abborre	Björkna	Braxen	Gers	Gädda	Mört	Totalt
Antal	267	6	3	7	2	58	343
Vikt (g)	5 179	8	2 529	65	692	2732	11 205
Antal/nät	33	1	0	1	0	7	42
Vikt/nät	647	1	316	8	87	342	1 401
Antal % tot.	77	2	1	2	1	17	
Vikt % tot.	46	0	23	1	6	24	
Medellängd (mm)	103	51	444	88	466	164	
Maxlängd (mm)	375	57	500	115	492	223	
Minlängd (mm)	49	41	358	49	440	113	
Medelvikt (g)	19	1	843	9	346	47	

Tabell 20. Fångstuppgifter för de olika djupzonerna.

Fiskart		Abborre	Björkna	Braxen	Gers	Gädda	Mört	Totalt
Djupzon	F/A							
<3 m	Antal	33	1	0	1	0	7	42
	Vikt (g)	647	1	316	8	87	342	1401



Länsstyrelsen
Västra Götaland