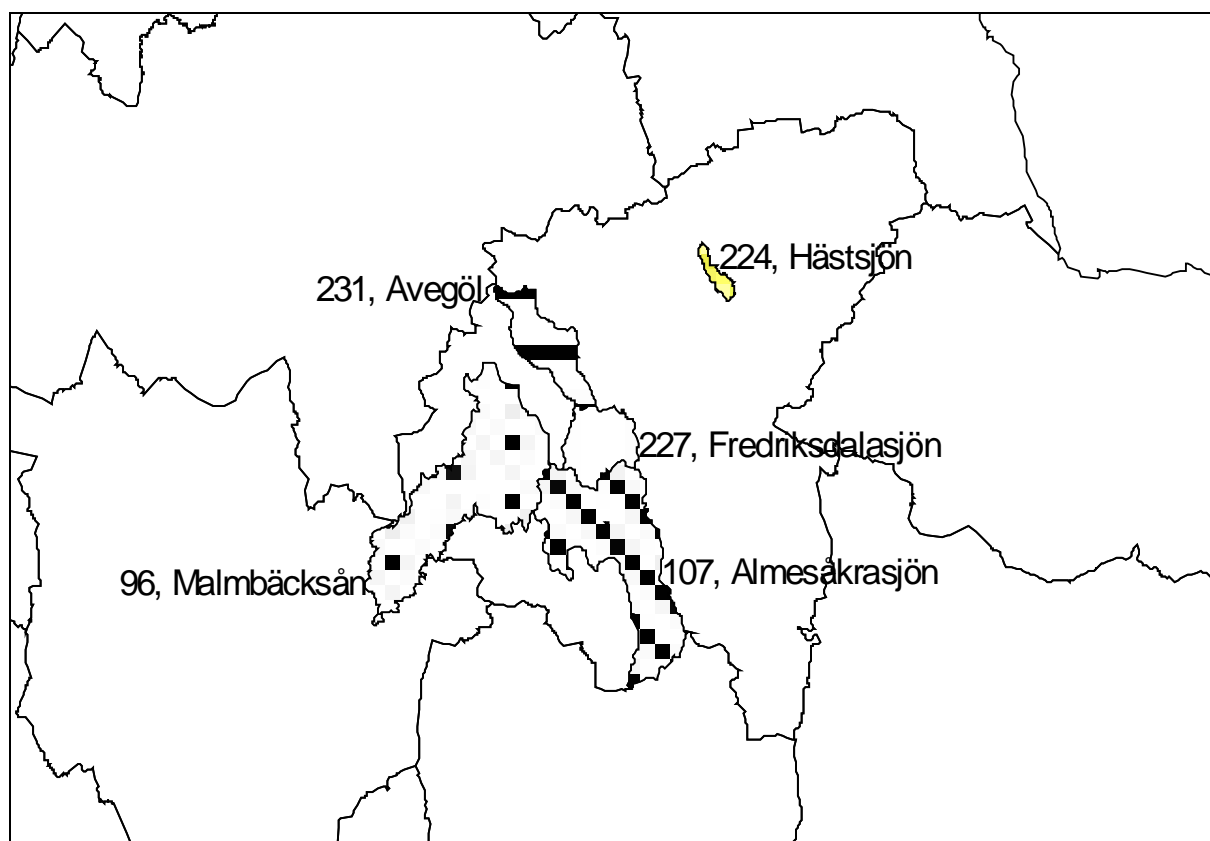


Kalkningar i Nässjö kommun 1998-2000

- Måluppfyllelse och effekter -



En rapport från kalkningsverksamheten i Jönköpings län



LÄNSSTYRELSEN
JÖNKÖPINGS LÄN

Meddelande 2001:27

Kalkningar i Nässjö kommun 1998-2000

- Måluppfyllelse och effekter -

Länsstyrelsen i Jönköpings län 2001-06-11

Sabine Unger

Angående frågor och synpunkter på rapporten, kontakta:

Sabine Unger

Länsstyrelsen i Jönköpings län

551 86 Jönköping

Telefon direkt: 036 - 15 70 07

e-post: sabine.unger@f.lst.se

Meddelande 2001:27

ISSN 1101-9425

ISRN LSTY-F-M--01/27--SE

Ref: Sabine Unger. Samhällsbyggnadsavdelningen - Miljöövervakning. Juni 2001.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 SAMMANFATTNING	1
2 INLEDNING	4
3 KALKNINGSVERKSAMHETEN I NÄSSJÖ KOMMUN	5
3.1 KALKNINGSÅTGÄRDER	6
3.2 EFFEKTUPPFÖLJNING	6
3.2.1 VATTENKEMISK EFFEKTUPPFÖLJNING	7
3.2.2 BIOLOGISK EFFEKTUPPFÖLJNING	7
3.3 BIOLOGISK ÅTERSTÄLLNING	11
4 MALMBÄCKSÅN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 96	12
4.1 SLUTSATS	13
4.2 MÅLSÄTTNING	13
4.3 OMRÅDESBESKRIVNING	13
4.4 KALKNINGSÅTGÄRDER OCH RESULTAT	14
4.4.1 VATTENKEMISK EFFEKTUPPFÖLJNING	14
4.4.1.1 pH och alkalinitet i Malmbäcksån från Malmbäck till utloppet i Hokaån	15
4.4.2 BIOLOGISK EFFEKTUPPFÖLJNING	17
4.4.2.1 Bottenfaunan i Malmbäcksån vid Malmbäck	17
4.4.2.4 Fiskfaunan i Malmbäcksån vid Möreström	18
4.4.2.3 Kräftbeståndet i Fagerhultasjön	19
4.5 BIOLOGISK ÅTERSTÄLLNING	19
4.6 ÖVRIGT	20
5 ALMESÅKRASJÖN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 107	21
5.1 SLUTSATS	22
5.2 MÅLSÄTTNING	22
5.3 OMRÅDESBESKRIVNING	22
5.4 KALKNINGSÅTGÄRDER OCH RESULTAT	23
5.4.1 VATTENKEMISK EFFEKTUPPFÖLJNING	23
5.4.1.1 pH och alkalinitet i Klappasjön, Kärraboån, Almesåkrasjön samt Storkvarnsån vid Storkvarnen	24
5.4.2 BIOLOGISK EFFEKTUPPFÖLJNING	26
5.4.2.1 Bottenfaunan i Storkvarnsån vid Storkvarnen	26
5.4.2.2 Fiskfaunan i Storkvarnsån vid Storkvarnen	27
5.4.2.3 Fiskfaunan i Klappasjön	28
5.4.2.4 Fiskfaunan i Almesåkrasjön	29
5.5 ÖVRIGT	30
6 HÄSTSJÖN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 224	32
6.1 SLUTSATS	33
6.2 MÅLSÄTTNING	33

6.3 OMRÅDESBESKRIVNING	33
6.4 KALKNINGSÅTGÄRDER OCH RESULTAT	33
6.4.1 VATTENKEMISK EFFEKTUPPFÖLJNING	33
6.4.1.1 pH och alkalinitet i Fallegölen	34
7 FREDRIKSDALASJÖN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 227	35
7.1 SLUTSATS	36
7.2 MÅLSÄTTNING	36
7.3 OMRÅDESBESKRIVNING	36
7.4 KALKNINGSÅTGÄRDER OCH RESULTAT	36
7.4.1 VATTENKEMISK EFFEKTUPPFÖLJNING	37
7.4.1.1 pH och alkalinitet i Fredriksdalasjön och Lannafallssjön	37
7.4.2 BIOLOGISK EFFEKTUPPFÖLJNING	38
7.4.2.1 Bottenfaunan i Lannafallsån vid Ekesjö	39
7.4.2.2 Fiskfaunan i Fredriksdalasjön	39
7.5 ÖVRIGT	40
8 AVEGÖL, ÅTGÄRDSOMRÅDE 231	41
8.1 SLUTSATS	42
8.2 MÅLSÄTTNING	42
8.3 OMRÅDESBESKRIVNING	42
8.4 KALKNINGSÅTGÄRDER OCH RESULTAT	42
8.4.1 VATTENKEMISK EFFEKTUPPFÖLJNING	42
8.4.1.1 pH och alkalinitet i Avegöl	43
8.5 ÖVRIGT	43
REFERENSLISTA	44

Bilagor:

- Bilaga 1 Hydrologiska uppgifter över kalkade sjöar
- Bilaga 2 Spridna kalkmängder inom respektive åtgärdsområde
- Bilaga 3 Målsättningslokaler

1 SAMMANFATTNING

Idag bedrivs kalkning i fem åtgärdsområden i Nässjö kommun. Kalkningen är en nödvändig, och i dagsläget en ofrånkomlig, del i den miljövard som bedrivs för att behålla de naturvärden som finns i området. Var tredje år görs en utvärdering av utförda kalkningar i Nässjö kommun. Följande utvärdering omfattar perioden 1998-2000.

De genomförda kalkningsåtgärderna har givit goda resultat och alla målsättningar i åtgärdsområdena har uppfyllts. Under följande sammanställning redovisas, för varje åtgärdsområde, de delmål som uppnåtts samt förslag på förändringar/åtgärder inom åtgärdsområdena. Nedan finns också en tabell (*tabell 1*) som visar uppnådda mål och ej uppnådda mål i antal och procent för perioden 1995-1997 och för 1998-2000.

Totalt för kommunen uppnåddes 100% av målen för kalkningen under perioden 1998-2000. Jämfört med den tidigare utvärderingsperioden (1995-1997) har andelen uppnådda mål ökat från 69 % till 100 %.

Tabell 1. Måluppfyllelse inom respektive åtgärdsområde under perioden 1995-1997 samt 1998-2000.

Åtgärds- område	Antal uppnådda mål 1995-97	Antal ej uppnådda mål 1995-97	Antal uppnådda mål 1998-00	Antal ej uppnådda mål 1998-00
96	3 (75%)	1 (25%)	4 (100%)	0 (0%)
107	2 (50%)	2 (50%)	4 (100%)	0 (0%)
224	1 (100%)	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)
227	2 (66%)	1 (33%)	3 (100%)	0 (0%)
231	1 (100%)	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)
summa	9 (69%)	4 (31%)	13 (100%)	0 (0%)

MALMBÄCKSÅN, åtgärdsområde 96

Kalkningsåtgärderna inom åtgärdsområdet har lett till att följande delmål har uppnåtts:

- ☺ pH>6 och alkalinitet>0,05 mekv/l i Malmbäcksån.
- ☺ Bottenfaunan i Malmbäcksån vid Malmbäck är inte påverkad av försurningen.
- ☺ Fiskfaunan i Malmbäcksån vid Möreström är inte påverkad av försurningen.
- ☺ Kräftbeståndet i Fagerhultasjön visar inte på någon försurningspåverkan.

Förslag till förändringar/åtgärder:

- ⇒ Eftersom kräftprovfiske kommer att ske löpande i Fagerhultasjön vore det lämpligt att ha en undersökningslokal med avseende på vattenkemin i sjön också.
- ⇒ Förslag på återställningsåtgärder för Malmbäcksån finns i länsplanen för biologisk återställning 2000-2004. Föreslagen åtgärd är att skapa tillräckliga skyddszoner utmed jord- och skogsbruksmarken.
- ⇒ En lodkarta bör upprättas för Agnegölen.

ALMESÅKRASJÖN, åtgärdsområde 107

Kalkningsåtgärderna inom åtgärdsområdet har lett till att följande delmål har uppnåtts:

- ☺ pH>6 och alkaliniteten>0,05 mekv/l i Klappasjön, Kärraboån, Almesåkrasjön och i Storkvarnsån vid Storkvarnen.
- ☺ Bottenfaunan i Storkvarnsån vid Storkvarnen är inte påverkad av försurningen.
- ☺ Fiskfaunan i Storkvarnsån är inte påverkad av försurningen.
- ☺ Fiskfaunan i Klappasjön och i Almesåkrasjön är inte påverkad av försurningen (med viss osäkerhet för Klappasjön).

Förslag till förändringar/åtgärder:

- ⇒ En sänkning av kalkdoserna i Sävsjön och Almesåkrasjön kan göras.
- ⇒ Lodkartor bör upprättas för Rönnebergssjön och Almesåkragölen.
- ⇒ Davidstorpasjön planeras inte längre för kräftprovfiske, eftersom man har hittat signalkräfta i sjön.
- ⇒ Vårintensivprovtagningen kan upphöra nu när vattenkemin visar på tillfredsställande resultat. Man kan återgå till den vanliga provtagningen 2 gg/år igen.

HÄSTSJÖN, åtgärdsområde 224

Kalkningsåtgärderna inom åtgärdsområdet har lett till att följande delmål har uppnåtts:

☺ pH>6 och alkaliniteten>0,05 mekv/l i Fallegölen.

Förslag till förändringar/åtgärder:

⇒ Kalkmängden i Fallegölen kan sänkas med 1-2 ton/år.

FREDRIKSDALASJÖN, åtgärdsområde 227

Kalkningsåtgärderna inom åtgärdsområdet har lett till att följande delmål har uppnåtts:

☺ pH>6 och alkaliniteten>0,05 mekv/l i Fredriksdalasjön och Lannafallssjön.

☺ Bottenfaunan i Lannafallsån är inte påverkad av försurningen.

☺ Fiskfaunan i Fredriksdalasjön är inte påverkad av försurningen.

Förslag till förändringar/åtgärder:

⇒ Kalkdosen i Fredriksdalasjön kan minskas.

AVEGÖL, åtgärdsområde 231

Kalkningsåtgärderna inom åtgärdsområdet har lett till att följande delmål har uppnåtts:

☺ pH>6 och alkaliniteten>0,05 mekv/l i Avegöl.

Förslag till förändringar/åtgärder:

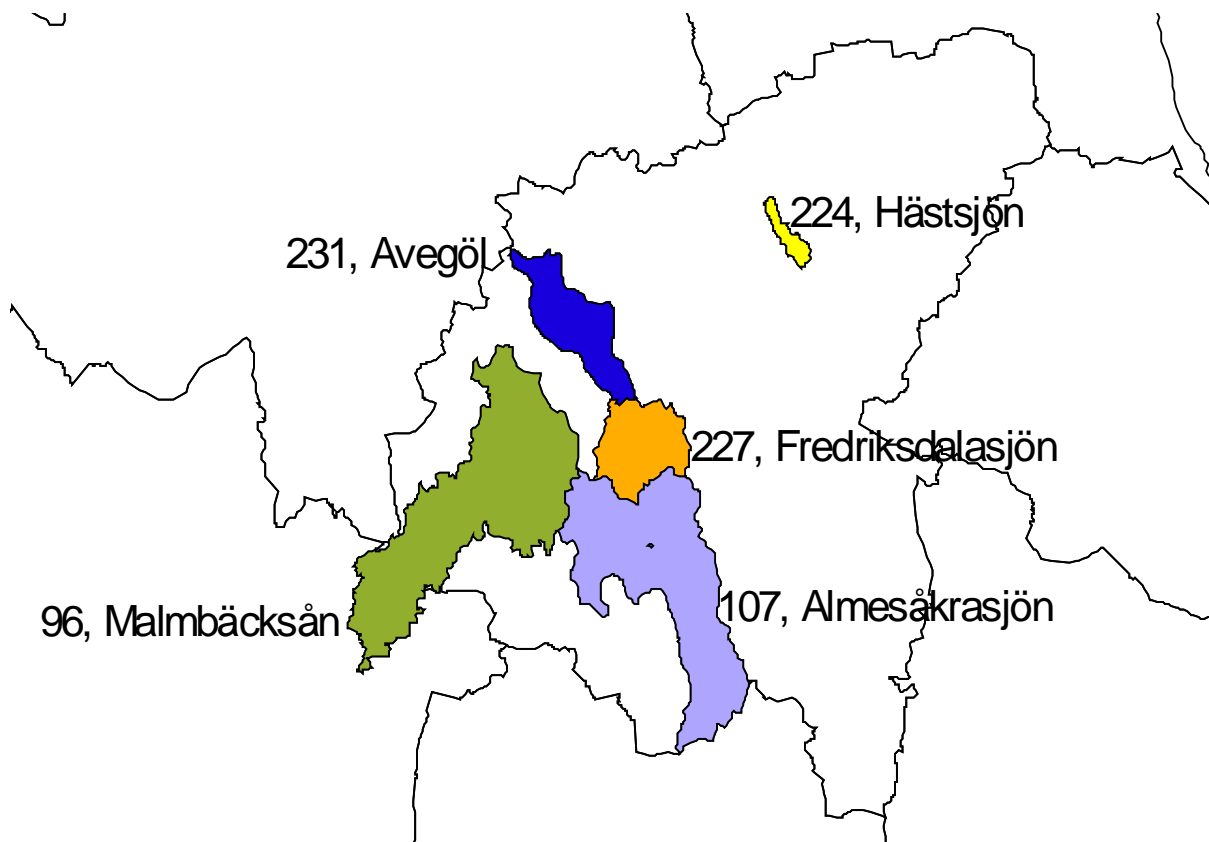
⇒ En lodkarta bör upprättas för Avegöl.

2 INLEDNING

Jönköpings län är mycket hårt utsatt för försurning. Enligt SMAJL (Strategi för Miljöarbetet i Jönköpings Län) (*Lst med 13/95*) är försurningen det största miljöproblemet i länet. I syfte att motverka effekterna av försurningen kalkas i Jönköpings län ca 430 sjöar och 68 vattendrag inordnande i olika åtgärdsområden. De utförda kalkningarna ger dessutom effekt i många fler nedströms liggande sjöar och vattendrag.

Föreliggande rapport är en sammanställning och utvärdering av måluppfyllelse för kalkningsverksamheten i Nässjö kommun fram t.o.m. år 2000. Utvärderingen är en uppföljning av de kemiska och biologiska målsättningar som formulerats för de fem åtgärdsområden i kommunen och omfattar framförallt data från 3-årsperioden 1998-2000. För varje åtgärdsområde redovisas målsättningar, måluppfyllelse, genomförda och planerade åtgärder samt slutsatser med eventuella förslag på förändringar av kalkningsinsatserna. Utvärderingen ska kunna fungera som underlag för Länsstyrelsens bedömning av kommunens planerade kalkningsverksamhet för perioden 2002-2004 samt för kommunernas revideringsarbete med detaljplanerna. Utvärderingen omfattar fem åtgärdsområden inom Lagans och Huskvarnaåns vattensystem.

3 KALKNINGSVERKSAMHETEN I NÄSSJÖ KOMMUN



Figur 1. Kartan visar översiktligt de olika åtgärdsområdenas lokalisering i Nässjö kommun.

Kalkningsverksamheten i Nässjö kommun omfattar fem åtgärdsområden. Två tillhör Lagans vattensystem och tre Huskvarnaåns vattensystem, se *figur 1* och nedan. Varje åtgärdsområde utgörs av ett hydrologiskt avgränsat delavrinningsområde med sjöar och vattendrag. Verksamheten omfattar såväl kalkningsåtgärder som åtgärder för biologisk återställning. För att följa upp effekterna av utförda åtgärder sker biologiska och vattenkemiska undersökningar på ett stort antal lokaler i kommunens sjöar och vattendrag.

Åtgärdsområde	Vattensystem
96, Malmbäcksån	Lagan (98)
107, Almesåkrasjön	Lagan (98)
224, Hästsjön	Huskvarnaån (67)
227, Fredriksdalasjön	Huskvarnaån (67)
231, Avegöl	Huskvarnaån (67)

För respektive åtgärdsområde, som beskrivs i de kapitel som följer, ges dels en kort översikt av de kalkningar som utförts, dels en sammanfattning över de vattenkemiska och biologiska resultat som är direkt kopplade till åtgärdsområdets målsättningar. Utvärderingen av målsättningarna följer de mål som är angivna i länets Kalkplan 2001.

3.1 Kalkningsåtgärder

De flesta av objekten (sjöar, våtmarker) i Nässjö kommun började kalkas i slutet av 1980-talet eller början av 1990-talet. Under 2000 spreds totalt ungefär 575 ton kalk i kommunen. I Nässjö kommun kalkas både vattendrag och sjöar. Vattendragen åtgärdas genom att kalken sprids ut på våtmarker. Våtmarkskalkning är av stor betydelse framförallt i vattendrag med få sjöar eller sjöar med snabb omsättningstid, där man har svårt att nå tillräcklig effekt i avrinnande vatten med endast sjökalkning.

Den vanligast använda kalksorten är P-märkt kalkstensmjöl (0-0,5 mm varav minst 90% finare än 0,2 mm). På vissa våtmarksytor sprids numera också dammfria produkter, senast år 2000 spred man s.k. tyska granuler. I *bilaga 2* redovisas vilka metoder som använts, hur stora kalkmängder som spridits samt datum för spridning. För varje objekt anges den faktiska kalkmängden som spridits angivet med 50% kalciumkarbonat (CaCO_3) samt dosen för varje objekt. Dosen anges i g/m^3 vatten vid sjökalkning. Vid våtmarkskalkning anges dosen i kg/ha x år avrinningsområde. Av avrinningsområdet kalkas endast utvalda våtmarker och på dessa är naturligtvis den faktiska dosen högre.

3.2 Effekttuppföljning

Varje åtgärdsområde utgörs av ett hydrologiskt avgränsat delavrinningsområde med sjöar och vattendrag. Inom varje åtgärdsområde finns ett varierande antal provpunkter där olika typer av undersökningar genomförs. Syftet med provtagningen är av tre slag:

- ◇ Att ge ett underlag för att kunna optimera kalkningen (dos och frekvens).
- ◇ Att kontrollera om målsättningen uppfyllts inom åtgärdsområdet.
- ◇ Att utgöra en del av miljöövervakningen för sjöar och vattendrag.

De nationella målen för kalkningsverksamheten i sjöar och vattendrag är, enligt Naturvårdsverkets allmänna råd 1988:3, uppdelade i en kemisk och en biologisk målsättning. Den kemiska målsättningen innebär att ett $\text{pH} > 6$ och en alkalinitet $> 0,05$ mekv/l ska upprätthållas under hela året. Den biologiska målsättningen innebär att kalkningen ska "avgifta vattnet så att den naturliga floran och faunan kan bestå eller återkolonisera".

I Jönköpings län har målsättningar formulerats för de enskilda åtgärdsområdena. I dessa målsättningar ingår följande målsättningar med avseende på vattenkemi och biologi:

- ◇ **Vattenkvalitetsmål** - ett varaktigt $\text{pH} > 6$ och en alkalinitet $> 0,05$ mekv/l i ytvatten (0-2 meters djup) vid definierade lokaler.
- ◇ **Biologiska mål** - att fiskfaunan och bottenfaunasamhällena bedöms som ej försurnings-skadade. Utöver den allmänna biologiska målsättningen har mer specifika biologiska mål formulerats för ett antal åtgärdsområden.

Tillsammans med berörda kommuner och konsulter tog Länsstyrelsen fram en samordnad effekttuppföljningsplan till budgetåret 95/96 för att få ökade möjligheter att utvärdera måluppfyllelsen inom respektive åtgärdsområde.

Provtagningslokalerna är så långt som möjligt samordnade med den Samordnade RecipientKontrollen (SRK) och miljöövervakningen i länet vilket förutom samordningsvinster också har medfört att kvaliteten har höjts. I beskrivningen av varje åtgärdsområde hänvisas till olika typer av undersökningar som ingår i effektuppföljningen. Innebörden av dem beskrivs kortfattat på följande sidor.

3.2.1 Vattenkemisk effektuppföljning

I effektuppföljningsprogrammet för Jönköpings län delas sjöar och vattendrag in i olika vattenkemiska undersökningsgrupper:

- ◇ **Vattenkemi 1 för värdefulla/strategiska sjöar.** De sjöar som provtas enligt Vattenkemi 1 är sådana som har högt naturvärde och/eller utgör en samlingspunkt för åtgärdsområdet. Syftet med provtagningen är att följa upp målsättningarna inom åtgärdsområdena. I länet ingår 24 sjöar i denna grupp, en av dem ligger i Nässjö kommun (Fredriksdalasjön), se *Bilaga 3*. Fredriksdalasjön provtas 3 ggr/år. Även sjöar inom recipientkontrollen och referenssjöar provtas enligt Vattenkemi 1, ingen av dessa ligger i Nässjö kommun. Följande variabler undersöks:

pH	Absorbans	Nitratkväve	Temperatur
Alkalinitet	TOC	Natrium	Siktdjup
Konduktivitet	Grumlighet/Turbiditet	Kalium	Syrgas
Sulfat	Totalfosfor	Magnesium	
Kalcium	Totalkväve	Klorid	

- ◇ **Vattenkemi 2 för värdefulla/strategiska vattendrag.** De vattendrag som provtas enligt Vattenkemi 2 är sådana som har högt naturvärde och/eller utgör en samlingspunkt för åtgärdsområdet. Syftet är att följa upp målsättningarna inom åtgärdsområdet. I länet omfattas 40 vattendrag av provtagning enligt Vattenkemi 2, varav 8 är okalkade referensvattendrag. I Nässjö kommun omfattas två lokaler av analys enligt Vattenkemi 2, Malmbäcksån och Storkvarnsån, se *Bilaga 3*. I gruppen värdefulla/strategiska vattendrag ingår även vattendrag som undersöks inom nationella övervakningsprogram eller den Samordnade RecipientKontrollen (SRK). Vattendragen provtas 6 ggr/år (varannan månad). De variabler som undersöks är samma som för Vattenkemi 1.
- ◇ **Vattenkemi 3 för övriga sjöar och vattendrag.** Syftet med provtagningen enligt Vattenkemi 3 är i första hand att kontrollera kalkdoseringen i sjöar och vattendrag. Totalt provtas 310 sjöar och vattendrag i länet som analyseras enligt Vattenkemi 3. I Nässjö kommun omfattas 15 lokaler av analys enligt vattenkemi 3 varav 8 utgörs av målsättningspunkter, se *Bilaga 3*. Provtagning i Nässjö kommun sker 2 ggr/år. Proven analyseras med avseende på pH, alkalinitet, konduktivitet, kalcium och färg.
- ◇ **Effektuppföljning, våtmark intensiv.** För att kunna dosera kalkningsinsatserna rätt på våtmarker finns i länet 11 vattendrag som ingår i kalkeffektuppföljningens intensivprovtagning. I Nässjö kommun ingår 3 vattendrag i intensivrundan. Vattendragen provtas varje månad och analyseras med avseende på pH, alkalinitet, färg, kalcium och konduktivitet.

3.2.2 Biologisk effektuppföljning

Det huvudsakliga syftet med de biologiska undersökningarna är att följa upp effekterna av kalkningen samt effekterna av de biologiska återställningsåtgärderna. De är mycket viktiga vid en utvärdering och de metoder som används är vedertagna och har stor tillförlitlighet.

I den biologiska effektuppföljningen i Nässjö kommun ingår följande:

- ◇ **Bottenfauna i rinnande vatten och i sjöars litoralzon.** Huvudsyftet är att kontrollera om bottenfaunasamhället är påverkat av försurningen samt att kartlägga eventuella förekomster av hotade arter. Insamlingsmetodiken har varierat något mellan åren. I "Bottenfauna i Jönköpings län 1999" refereras till metodiken SS-EN 27 828, den standardiserade sparkmetoden. Metoden innebär i korthet att proverna med bottendjur tas med en fyrkantig håv (25 × 25 cm, maskstorlek 0,5 × 0,5 mm) som förs utmed botten under det att ett område på 1 × 0,25 m framför håven rörs upp med foten. Det uppsamlade materialet konserveras sedan i 70 % etanol. På laboratoriet sorteras djuren under stark belysning och förstoring varefter de identifieras. För att få en så bra bedömning av bottenfaunans försurningsstatus som möjligt utnyttjas ett flertal kriterier hos bottenfaunan. Dessa poängsätts enligt ett bedömningssystem som använts vid en mängd undersökningar sedan 1986, se nedan:

Försurningskänsliga arter		Baetis/Plecoptera index (förhållandet mellan antal dagsländor av släktet <i>Baetis</i> och bäcksländor)	
<u>Arter bland dag-, bäck- och nattsländor</u>			
pH intervall		> 1,0	2 p
> 5,4	3 p	0,75-1,0	1 p
4,9-5,4	2 p	< 0,75	0 p
4,5-4,8	1 p		
< 4,5	0 p	Antal taxa (arter, släkten och liknande)	
		> 40	2 p
<u>Märkräftar</u>		26-40	1 p
Förekomst	3 p	≤ 25	0 p
Ej förekomst	0 p		

Försurningskänsliga grupper

Iglar, bäckbaggar (*Elmidae*), snäckor och musslor

Förekomst	1 p (per grupp)
Ej förekomst	0 p

Bottenfaunans påverkan av försurning bedöms sedan efter tre klasser:

0 - 4 p	stark eller mycket stark påverkan
4 - 6 p	betydlig påverkan
≥ 6 p	ingen eller obetydlig påverkan

Enligt Kalkplanen 2001 utförs bottenfaunaundersökningar i Nässjö kommun i fyra vattendrag (Malmbäcksån, Kärraboån, Storkvarnsån samt Lannafallsån), varav tre vattendrag är målsättningslokaler, se *Bilaga 3*. Undersökningarna utförs var tredje år. Litoralfaunan undersöks inte i något av åtgärdsområdena i Nässjö kommun, se *Bilaga 3*.

- ◇ **Elfiske.** Undersökningarna syftar till att följa upp kalkningens- och den biologiska återställningens effekter på framför allt stationära öringbestånd, men även på andra försurningskänsliga fiskarter såsom elritsa. De undersökningar som denna rapport framförallt refererar till har utförts av Aquaticus HB. Vid elfiskekontrollerna används normal elfiskemetodik, vilket bland annat innebär fiske mot vattnets strömriktning på vissa utvalda avsnitt i de undersökta vattendragen. Lokalerna läggs i första hand till strömmandeforsande partier där öringförekomst kan förväntas. Som strömkälla används ett bensindrivet elverk. Resultatet noteras i särskilda elfiskeprotokoll som bland annat innefattar uppgifter om samtliga fångade fiskar, lokalens beskaffenhet och förhållandena vid fisket. Utifrån fångstutfallet kan beräkningar (skattningar) av framför allt öringens täthet inom det avfiskade området genomföras.

Utifrån elfiskeresultaten görs bedömningar dels om kalkningens fiskeribiologiska mål har uppnåtts och dels görs en allmän bedömning av fiskfaunans status. Bedömningen av fiskfaunans status görs per varje enskild undersökningslokal. Vad gäller kalkningens måluppfyllelse görs en bedömning per lokal samt en samlad bedömning för varje åtgärdsområde. För att strukturera bedömningarna och göra den jämförbar mellan olika områden i länet, har en indelning i fyra klasser gjorts; ++, +, -, --. Plussidan kan sägas ange att fiskfaunan i nuläget bör kunna fortleva i vattendraget, medan minus indikerar att bestånden kan vara hotade. Bedömningsgrunderna är formulerade enligt:

Klass	Fiskfaunan: rekrytering och förekomst
++	Förekomst och rekrytering av öring samt övrig strömlevande fisk synes optimal eller nära optimal i förhållande till de naturliga förutsättningarna.
+	Förekomst och rekrytering av öring samt övrig strömlevande fisk synes tämligen god men ej optimal på grund av försurning eller annan negativ påverkan på vattenmiljön. Bestånden kan dock vara på väg att hämta sig från tidigare påverkan.
-	Förekomst och rekrytering av öring samt övrig strömlevande fisk synes påverkad av försurning eller annan negativ påverkan på vattenmiljön. Artsammansättning och/eller artfördelning synes ej naturlig. Risk för beståndets fortlevnad vid fortsatt svag utveckling eller tillkommande störning.
--	Förekomst och rekrytering av öring samt övrig strömlevande fisk kraftigt negativt påverkad av försurning eller annan negativ påverkan på vattenmiljön. Risk för beståndets fortlevnad vid fortsatt svag utveckling eller tillkommande störning.

För bedömningen av kalkningens måluppfyllelse liksom fiskfaunans status/påverkansgrad motsvaras ovanstående klassning av följande formuleringar:

Fiskeribiologiskt mål för kalkningen		Fiskfaunans allmänna status	
Klass	Måluppfyllelse	Klass	Status
++	Målet synes väl uppfyllt.	++	Ringa eller ingen negativ påverkan
+	Målet uppfyllt	+	Svag-måttlig negativ påverkan
-	Målet synes ej vara uppfyllt	-	Markant negativ påverkan
--	Målet tydligt ej uppfyllt	--	Kraftig negativ påverkan

Utöver dessa två klassningar bedöms lokalens lämplighet för fortsatt uppföljning.

Enligt Kalkplan 2001 genomförs elfiskeundersökningar i Nässjö kommun vid fyra lokaler (två i Malmbäcksån samt två i Storkvarnsån), alla lokalerna har målsättning, se *Bilaga 3*. Lokalerna elfiskas var tredje år.

- ◇ **Nätprovfiske.** Syftet är att undersöka fiskbeståndens artsammansättning och storlek samt om dessa uppvisar några försurningsrelaterade störningar. På detta sätt får man information om hur nuvarande kalkningsstrategi och biologiska återställningsåtgärder fungerar. Provfiskena har utförts med bottensatta s.k. översiktsnät av typen "Norden 12". Näten är 30 m långa och 1,5 m höga. Varje nät har 12 olika nätsektioner om vardera 2,5 m. Maskstorlekarna är mellan 5 mm till 55 mm. Provfisket följer den metodik som utarbetats vid Sötvattenslaboratoriet i Drottningholm.

I samband med sammanställningen av provfiskeresultatet 1993 utarbetade Länsstyrelsen en modell som syftar till att avgöra hur försurningsskadat fiskbeståndet i en sjö är.

Bedömningsgrunderna är uppdelade i två steg. I första steget görs en bedömning av *påverkansgraden* på fiskbeståndet. Påverkansgraden delas in i fyra klasser med olika kriterier med vilka det bedöms om fiskbeståndet är påverkat av någon yttre störning, se nedan. I steg två görs en bedömning av vad som orsakat fiskbeståndets eventuella påverkan, t.ex. försurning, eutrofiering, fisketryck. För de sjöar där påverkansgraden beror på försurning görs en bedömning av *graden av försurningspåverkan* i 6 steg, baserat främst på fiskarnas reproduktion, se nedan. Klassningen är avsedd att kunna användas vid bedömningen dels av kalkningens effekter och dels av sjöns lämplighet för återintroduktion av mört. I de sjöar som, baserat på fiskarnas längdfördelning, bedöms ha försurningsgrad 2 eller 5 bör en åldersanalys utföras för att med säkerhet avgöra fiskbeståndens rekrytering och tillväxt.

Påverkansgrad

<i>Klass</i>	<i>Kriterie</i>
1	Fiskbeståndet är till synes opåverkat.
2	Förekomst och rekrytering av fiskbestånden tämligen god men inte utan spår av påverkan. Art- och åldersfördelning skiljer sig mot vad som kan anses vara naturligt eller ursprungligt. Fiskbeståndet kan vara på väg att återhämta sig efter en tidigare påverkan.
3	Förekomst och rekrytering av fiskbeståndet synes påverkat. Vissa arter har reproduktionsstörningar och artfördelningen är mycket skev mot vad som kan anses vara naturligt eller ursprungligt.
4	Fiskbeståndet kraftigt negativt påverkat. Arter försvunna eller på väg att försvinna vid fortsatt svag utveckling.

Försurningsgrad

<i>Klass</i>	<i>Kriterie</i>
1	Sjöar med till synes opåverkade, normala fiskbestånd.
2	Sjöar där de försurningskänsliga fiskarter (mört) uppvisar reproduktionsstörningar.
3	Sjöar där de försurningskänsliga fiskarter (mört) helt upphört att reproducera sig.
4	Sjöar där mörten försvunnit till följd av försurningen men där nuvarande fiskbestånd (abborre) inte uppvisar några reproduktionsstörningar.
5	Sjöar där mörten försvunnit till följd av försurningen och där nuvarande fiskbestånd (abborre) uppvisar reproduktionsstörningar.
6	Sjöar som varit så försurade att till och med abborrbeståndet slagits ut.

I Nässjö kommun ingår fyra sjöar (Almesåkrasjön, Klappasjön, Fredriksdalasjön och Davidstorpasjön) i nätprovfiskeundersökningarna. Samtliga sjöar, utom Davidstorpasjön, har målsättning, se *Bilaga 3*. En del av sjöarna har provfiskats med reducerad nätinsats och har därför klassats som inventeringsfisken. Inventeringsfisken ger information om de dominerande arternas förekomst, samt ett grovt mått på arternas relativa täthet (Naturvårdsverket 1996). Inventeringsfisken kan inte användas för bedömning av provfiskeresultatet enligt Sötvattenlaboratoriets bedömningsgrunder (Appelberg m.fl. 1999) och/eller jämföras fullt ut med andra standardiserade provfisken.

Enligt Kalkplanen 2001 (*Lst med. 2000:44*) ska nätprovfisken genomföras i sjöarna var tionde år.

- ◇ **Kräftprovfiske.** Flodkräftan är rödlistad (klassas som VU, sårbar) i den Nationella listan över hotade arter (2000), och är hårt drabbad i länet, både genom försurning och kräftpest. Det är av stor vikt att följa de få naturliga flodkräftbestånd som finns kvar.

En revidering av Fiskeriverkets rekommendationer har skett och en ny metodik för kräftprovfiske har utformats (Handbok för miljöövervakning. Sjöar och vattendrag – insjökräfta 1996).

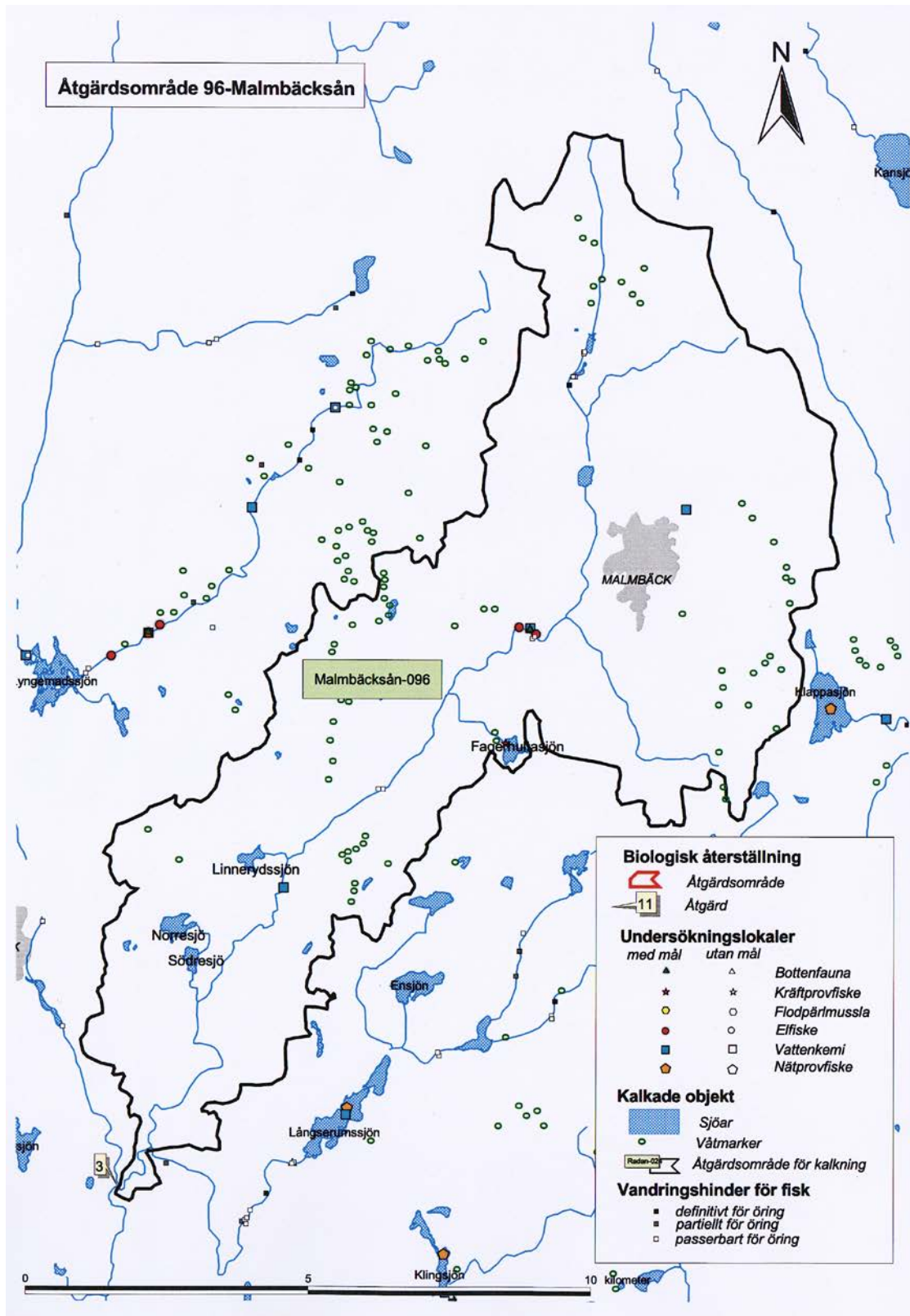
Den nya metodiken innebär att hopfällbara cylindermjårdar med maskstorlek på 13 mm fästs vid linor, fem mjårdar på varje lina med 10 m mellanrum. Linorna fördelas med jämna avstånd längs med stranden inom det område som ska provfiskas och läggs ut före skymningen. Linornas placering markeras noggrant på en karta. Då mindre vattendrag ska provfiskas och vattendjupet på vissa ställen är för grunt för fiske med mjårdar på lina, fiskar man istället med lösa mjårdar som fördelas på lämpliga platser över det område som ska provfiskas. Vid vittjning (påbörjas kl. 06.00) av mjårdar noteras botten typ, djup samt den totala fångsten för varje enskild mjärde. Ett kräftprovfiske bör aldrig omfatta färre än 50 mjärdsnätter (en mjärdsnatt motsvaras av en natts fiske med en mjärde).

Enligt Kalkplanen 2001 (*Lst med 2000:44*) kommer tre sjöar (Davidstorpasjön, Fredriksdalasjön och Fagerhultasjön) i Nässjö kommun att följas upp med kräftprovfiske. I Davidstorpasjön och Fredriksdalasjön har man hittat signalkräfter så de kommer att strykas från fortsatt kräftprovfiske. Kräftprovfiske sker var tredje och var femte år. Samtliga sjöar, utom Davidstorpasjön, är målsättningslokaler, se *Bilaga 3*.

3.3 Biologisk återställning

Väl genomförda kalkningsåtgärder är i regel tillräckligt för att huvuddelen av den naturliga floran och faunan ska kunna återhämta sig. I vissa fall krävs dock aktiva åtgärder för att utslagna arter ska kunna återhämta sig. Målsättningen med biologisk återställning är att, som ett komplement till kalkningen, genomföra åtgärder för att återställa den biologiska mångfalden och restaurera hela vattensystem. I Nässjö kommun har ännu inga biologiska återställningsåtgärder utförts. I Länsstyrelsens nuvarande plan för biologisk återställning (för perioden 2000-2004) finns planer för återställningsåtgärder i Malmbäcksån, som bl.a. biotopkartering samt jord- och skogsbruksåtgärder.

4 MALMBÄCKSÅN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 96



Figur 2. Kartan visar åtgärdsområde 96, Malmbäcksåns avrinningsområde.

4.1 Slutsats

Kalkningsåtgärderna inom åtgärdsområdet har lett till att följande delmål har uppnåtts:

- ☺ pH > 6 och alkalinitet > 0,05 mekv/l i Malmbäcksån.
- ☺ Bottenfaunan i Malmbäcksån vid Malmbäck är inte påverkad av försurningen.
- ☺ Fiskfaunan i Malmbäcksån vid Möreström är inte påverkad av försurningen.
- ☺ Kräftbeståndet i Fagerhultasjön visar inte på någon försurningspåverkan.

Förslag till förändringar/åtgärder:

- ⇒ Eftersom kräftprovfiske kommer att ske löpande i Fagerhultasjön vore det lämpligt att ha en undersökningslokal med avseende på vattenkemin i sjön också.
- ⇒ Förslag på återställningsåtgärder för Malmbäcksån finns i länsplanen för biologisk återställning 2000-2004. Föreslagen åtgärd är att skapa tillräckliga skyddszoner utmed jord- och skogsbruksmarken.
- ⇒ En lodkarta bör upprättas för Agnegölen.

4.2 Målsättning

Målsättningen för åtgärdsområdet är enligt kalkplanen 2001 att:

- ◇ pH > 6 och alkalinitet > 0,05 mekv/l i Malmbäcksån från Malmbäck till utloppet i Hokaån.
- ◇ Bottenfaunan i Malmbäcksån vid Malmbäck ska vara ej eller obetydligt påverkad av försurning.
- ◇ Fiskfaunan i Malmbäcksån vid Möreström ska ej påverkas av försurningen.
- ◇ Kräftbeståndet i Fagerhultasjön ska inte påverkas av försurningen.

4.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet Malmbäcksåns avrinningsområde omfattar 71 km² och ligger i Lagans vattensystem, se *figur 2*. Malmbäcksån mynnar i Hokaån 4 km sydost om Hok. Enligt SMHI:s register består omgivningarna runt ån av 69% skogsmark och 1,8% av sjöytor. Malmbäcksån rinner upp en halvmil norr om Malmbäck samhälle och är källområde till Härån som hyser höga naturvärden. Förekommande fiskarter i Malmbäcksån är bl.a. abborre, elritsa, lake, gädda och bäckröding. I dammen uppströms Möreström sätts det ut bäckröding och en del av dessa simmar nedströms i ån. Både flodkräfta (som är rödlistad och klassas som VU, sårbar) och signalkräfta har påträffats i Malmbäcksån och Fagerhultasjön. Öring har aldrig påträffats i Malmbäcksån och är sannolikt inte naturligt förekommande där. Det finns två artificiella vandringshinder, båda är definitiva för öring. Större sjöar saknas i åtgärdsområdet. Innan kalkningsinsatserna påbörjades 1987 var området försurningspåverkat med pH ned till 5,7.

Enligt *Naturvärdesbedömning vattendrag i Jönköpings län 2000 (Lst med 2000:56)*, får Malmbäcksån bedömningen ”måttligt naturvärde”. Bedömningen grundar sig på en sammanvägning av poäng för naturlighet, raritet och artrikedom.

4.4 Kalkningsåtgärder och resultat

Kalkningsåtgärderna inom åtgärdsområdet utförs dels genom sjökalkning och dels genom våtmarkskalkning. Inom åtgärdsområdet åtgärdas fyra sjöar, samtliga av sjöarna kalkas varje år. Kalkningsstrategin domineras av våtmarkskalkning. Våtmarkskalkning sker i tre delavrinningsområden inom åtgärdsområdet och omfattas i dagsläget av 28 våtmarksytor. Totalt sprids årligen ca 190 ton kalk på våtmarkerna runt Malmbäcksån. Hur sjöarna och vattendragen förhåller sig till varandra samt vilka som omfattas av kalkningsåtgärder framgår av kartan i figur 2. Kalkningsinsatserna i åtgärdsområdet påbörjades under 1987 och omfattades av både sjö- och våtmarkskalkning. I tabell 2 anges när sjöarna kalkades senast, med vilken dos samt när nästkommande kalkningsinsats ska genomföras. I tabell 3 redovisas den totala kalkdosen för åtgärdsområdet i relation till hela avrinningsområdet.

Tabell 2. Senaste kalkningsåtgärd per sjö, kalkdos samt planerad kalkning. Frekvensen anges som antal kalkningstillfällen per årsintervall. *= Sjön är inte lodad och därmed saknas volymsuppgiften som krävs för att beräkna kalkdosen.

Sjö	Senaste kalkning/ Planerad kalkning	Senaste dos (g/m ³)/ Planerad dos (g/m ³)	Frekvens
Agnegölen	2000/2001	*/*	1/1
Fagerhultsjön	2000/2001	11/10	1/1
Linnerydssjön	2000/2001	15/16	1/1
Ljungsjön	2000/2001	39/36	1/1

Tabell 3. I tabellen redovisas när avrinningsområdet kalkades senast och med vilken dos samt den planerade kalkningen. Den nedre delen av tabellen visar vilken/vilka kalksorter man har använt på våtmarksytorna de senaste tre åren.

Avrinningsområde	Yta (km ²)	Senaste kalkning/ Planerad kalkning	Senaste dos (kg/ha)/ Planerad dos (kg/ha)
Malmbäcksån	66	2000/2001	29/29

Kalksort 1998	Kalksort 1999	Kalksort 2000
P-märkt Kalkstensmjöl 0-0,2 mm	P-märkt Kalkstensmjöl 0-0,2 mm	Tyska granuler/ P-märkt Kalkstensmjöl 0-0,2 mm

4.4.1 Vattenkemisk effektuppföljning

I målsättningen anges att pH värdet ska vara > 6 och alkaliniteten > 0,05 mekv/l i Malmbäcksån från Malmbäck till utloppet i Hokaån. Vattenkemisk provtagning har pågått i Malmbäcksån sedan 1987. I dagsläget omfattas Malmbäcksåns huvudfåra av provtagning vid tre lokaler. Lokalen högst upp i systemet provtas 2 ggr per år och analyseras enligt vattenkemi 3. Den mellersta lokalen ingår i Lagans recipientkontroll och undersöks 6 ggr per år. Lokalen vid Linneryd analyseras enligt vattenkemi 2 och provtagning sker 6 ggr per år. I Malmbäcksåns utlopp i Hokaån har provtagning skett 6 ggr/år fr o m 1991 t o m 1994 inom Lagans recipientkontroll, se avsnitt 3.2 Effektuppföljning och Bilaga 3.

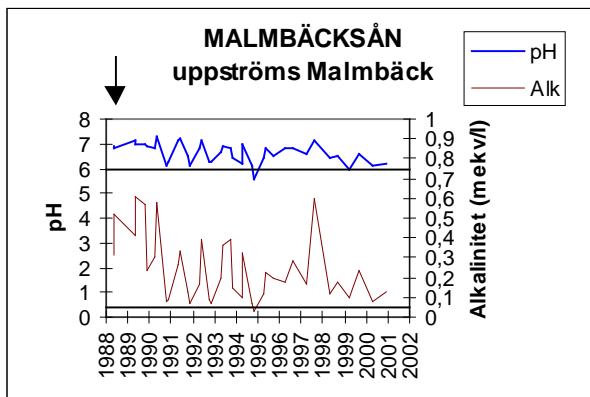
4.4.1.1 pH och alkalinitet i Malmbäcksåån från Malmbäck till utloppet i Hokaån

Resultaten från de vattenkemiska provtagningarna med avseende på pH och alkalinitet i Malmbäcksåån redovisas i *figur 3a-3c*. Flödesförhållanden i jämförelse med alkalinitet redovisas i *figur 3d*.

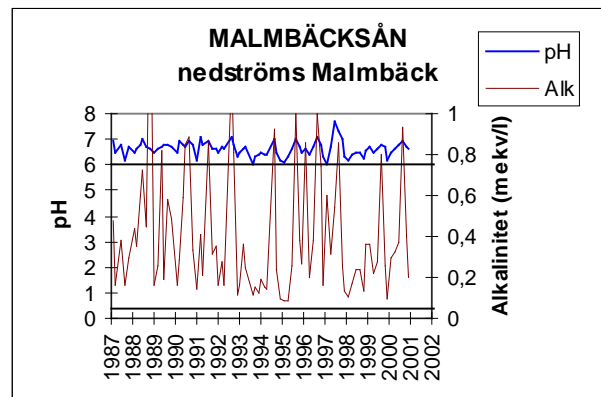
Vid lokalen uppströms Malmbäck (*figur 3a*) har kalkningsinsatserna på våtmarkerna längre uppströms i Malmbäcksåån medfört att de vattenkemiska målsättningarna uppfyllts. Vid provtagningstillfället i november 1994 var det en högflödessituation i Malmbäcksåån som till viss del kan förklara de låga pH- och alkalinitetsvärdena (*figur 3d*). Alkaliniteten varierar kraftigt vid lokalen och har vid flera tillfällen varit hög.

Längre ned i systemet, vid lokalen nedströms Malmbäck (*figur 3b*), har resultatet av kalkningsinsatserna på våtmarkerna runt Totarydsbäcken, Ljungsjön, Malmbäcksåån samt Vildmossebäcken gett en god effekt med avseende på pH och alkalinitet. Värdena har vid samtliga provtagningstillfällen varit över den vattenkemiska målsättningen. Alkaliniteten visar på stora fluktuationer vid lokalen och vissa perioder är värdena höga. Resultatet kan förklaras av den varierande flödessituationen som råder i Malmbäcksåån (*figur 3d*).

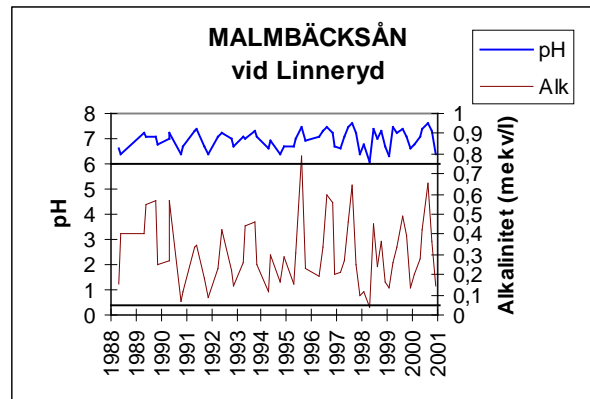
Vid lokalen i Malmbäcksåns huvudfåra, vid Linneryd (*figur 3c*), har vattenkvalitetsmålen uppnåtts vid samtliga tillfällen under perioden. Ett undantag är provtagningstillfället i april 1998 då alkaliniteten var strax under målsättningsvärdet. Detta kan anses vara av tillfällig karaktär. Lokalen vid Linneryd utgör en samlingspunkt för hela åtgärdsområdet. Även här varierar alkaliniteten ofta beroende på flödessituationen i Malmbäcksåån (*figur 3d*).



Figur 3a. pH och alkalinitet i Malmbäcksåån uppströms Malmbäck samt gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet. Pilen visar när kalkningsinsatserna påbörjades.

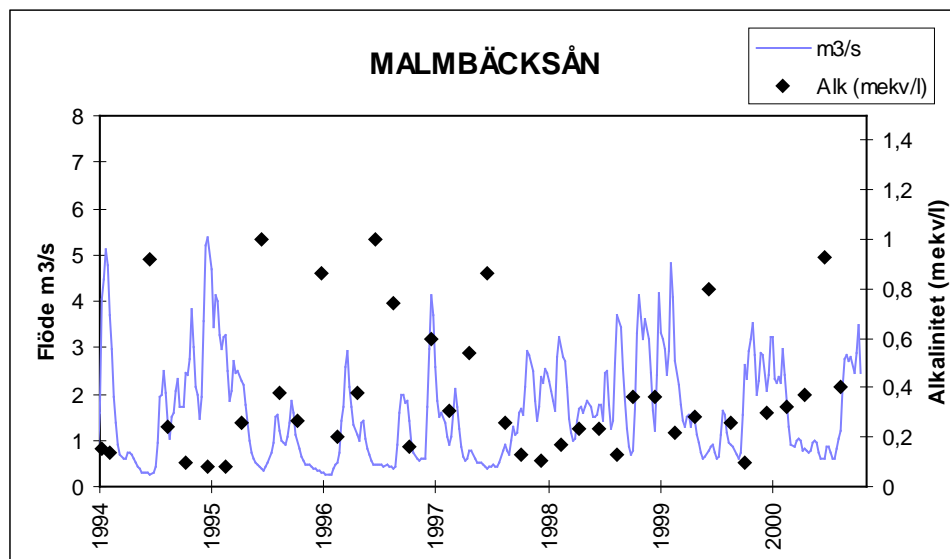


Figur 3b. pH och alkalinitet i Malmbäcksåån nedströms Malmbäck samt gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet.



Figur 3c. pH och alkalinitet i Malmbäcksån vid Linneryd samt gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet.

Samvariationen mellan flödet och alkaliniteten i Malmbäcksån kan ses i figur 3d. Då högfödessituationer råder sjunker alkaliniteten och vice versa. Flödesuppgifterna i Malmbäcksån är uträknade som en avvägning av arealen för Malmbäcksåns (nedströms Malmbäck) avrinningsområde i förhållande till Hokaåns (nedströms Hok) avrinningsområde. Flödesmätstationen är belägen i Hokaån nedströms Hok. Malmbäcksån har stora flödesvariationer varför kalkning bör ske i nuvarande omfattning för att förhindra att alkaliniteten understiger 0,05 mekv/l vid högfödessperioder.



Figur 3d. Flödessituationen i Malmbäcksån i jämförelse med alkalinitet (nedströms Malmbäck) under tidsperioden 1994 t o m 2000.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på $pH > 6$ och alkalinitet $> 0,05$ mekv/l i Malmbäcksån från Malmbäck till utloppet i Hokaån är uppfyllt.

4.4.2 Biologisk effektuppföljning

I målsättningen anges att bottenfaunan i Malmbäcksån vid Malmbäck ska vara ej eller obetydligt påverkad av försurningen, fiskfaunan i Malmbäcksån vid Möreström ska ej påverkas av försurningen och kräftbeståndet i Fagerhultasjön ska ej vara försurningspåverkat. Samtliga av de biologiska undersökningarna kommer att genomföras var tredje år, se *Bilaga 3*.

4.4.2.1 Bottenfaunan i Malmbäcksån vid Malmbäck

Bedömningarna av bottenfaunaresultaten är hämtade från ”*Bottenfauna i Jönköpings län 1999*” (*Lst med 2000:32*) samt från ”*Lagan 1999 Årsrapport bottenfaunaundersökningar, växtplanktonundersökningar*” (*SRK*).

Bottenfaunan i Malmbäcksån vid Malmbäck

Lokalen är belägen uppströms bron i N Mörekull ca 1,5 km nedströms Malmbäck. Vattendraget är vid provtagningslokalen strömmande (0,2-0,7 m/s) med en botten av grus, sten och enskilda block. Lokalen har undersökts 1984, 1993 och 1999. Nästa undersökning planeras till 2001.

Vid undersökningen 1984 bedömdes bottenfaunan som opåverkad av försurningen. Även undersökningen 1993 visade på samma resultat med en av försurningen opåverkad bottenfauna. Någon jämförelse av artantal och individtäthet av de två undersökningarna är inte meningsfullt då olika metodik använts. Bedömningen 1993 grundar sig på det måttligt höga artantalet samt förekomsten av den relativt försurningskänsliga dagsländan *Caenis horaria* och de försurningskänsliga grupperna iglar, bäckbaggar och snäckor.

Vid undersökningen 1999 bedömdes bottenfaunan som obetydligt försurningspåverkad. Förekomst av iglar, musslor, snäckor och bäckvattenbaggar gav poäng i indexet. En ovanlig art, dagsländan *Baetis rhodani*, noterades.

Riktigt försurningskänsliga arter saknades vid 1999 års undersökning, men det kan vara en effekt av organisk påverkan. Det stora antalet av den föroreningsindikerande sötvattensgråsuggan *Asellus aquaticus* visade att en påverkan av organiska föroreningar finns (måttlig föroreningspåverkan). Påverkan var dock inte större än att renvattendjur såsom bäckvattenbaggar och bäcksländor förekom.

Antalet arter har varit ungefär detsamma i alla undersökningarna. Genom alla åren har en organisk-eutrofierande påverkan märkts. Påverkan har pendlat mellan tydlig och måttlig.

Bottenfaunan i Malmbäcksån vid Brantaliden

Lokalen är belägen ca 2 km norr om Svenarum. Vattnet vid provtagningslokalen är forsande (>0,7 m/s) med en botten av sten och block. Lokalen har inte undersökts tidigare. Enligt Kalkplanen 2001 planeras nästa undersökning till 2001.

Undersökningen 1999 visade att det förekommer ett flertal försurningskänsliga dagsländor som visar att bottenfaunan är opåverkad av försurning. Den rödlistade (NT, missgynnad) och försurningskänsliga dagsländan *Rhitrogena germanica* samt den ovanliga nattsländan *Ceratopsyche silfvenii* motiverar bottenfaunans höga naturvärden.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunan i Malmbäcksån är uppfylld.

4.4.2.4 Fiskfaunan i Malmbäcksån vid Möreström

Bedömningarna av elfiskeresultatet är hämtade från ”Utvärdering av elfisken i Nässjö kommun 1998-2000”. För klassindelning och bedömning dels av huruvida kalkningens mål har uppfyllts samt en allmän bedömning av fiskfaunans status i förhållande till miljöpåverkan, se kapitel 3.2.2 *Biologisk effektuppföljning*.

Malmbäcksån börjar en halvmil norr om Malmbäck och rinner genom skogsmark. Ett stort antal (7 st) lokaler har elfiskats sedan starten 1986. Inga öringar har noterats, däremot abborre, elritsa, lake, gädda och bäckröding. Under 2000 elfiskades två lokaler, ”Nedan damm (Möreström)” och ”Brantliden”.

Fiskfaunan vid lokalen ”Nedan damm (Möreström)”

Elfiskelokalen ”Nedan damm (Möreström)” ligger vid Möreström. Lokalen bedöms som en lämplig öringbiotop, men öringar saknas. Lokalen har fiskats vid två tillfällen 1986 och 2000.

Fångsten från elfisket 2000 bestod av 4 st gäddor, 2 st lakar, 110 st elritsor och en bäckröding och skilde sig inte så mycket från 1986 års fiske. Det kan påpekas att öring inte har påträffats vid några av de tidigare elfiskade lokalerna i Malmbäcksån. Det starka elritsebeståndet med flera årsklasser och gott om årsungar visar att försurningsläget är under kontroll. I dammen uppströms sträckan sätts det ut bäckröding och en del av dessa simmar nedströms i ån. Bäckröding har fångats vid Möreström 1986, i Malmbäckstrakten 1993 och nu senast 2000 vid elfiskelokalen ”Nedan damm (Möreström)”. Ån är påverkad av regleringar, vilket sannolikt påverkar fiskbeståndet negativt. Biomassan var drygt 200 g/100 m². Vattendraget tycks även vara eutrofierat med en kraftig påväxt på botten.

Den allmänna bedömningen av fiskbestånd och fiskproduktion vid lokalen är klass +, se kapitel 3.2.2 *Biologisk effektuppföljning*. Bedömningen av kalkning är klass +, dvs den fiskeribiologiska målsättningen för kalkning är uppfylld.

<i>Bedömning av kalkning:</i>	+
<i>Bedömning av fiskbestånden:</i>	+

Fiskfaunan vid lokalen ”Brantliden”

Även denna sträcka skulle kunna hysa bra öringbestånd. Orsaken till avsaknaden av dessa i ån är okänd. Vid de tre tillfällen lokalen elfiskats 1986, 1993 och 2000 har endats elritsa och lake fångats. Elritsebeståndet är mycket starkt, ca 250 st vid årets fiske. Detta vittnar om en bra kalkningseffekt. Dessutom fångades tre lakar. Biomassan var drygt 200 g/100 m².

Den allmänna bedömningen av fiskbestånd och fiskproduktion vid lokalen är klass +, se kapitel 3.2.2 *Biologisk effektuppföljning*. Bedömningen av kalkning är klass +, dvs den fiskeribiologiska målsättningen för kalkning är uppfylld.

<i>Bedömning av kalkning:</i>	+
<i>Bedömning av fiskbestånden:</i>	+

Den sammanfattande bedömningen för åtgärdsområdet, vad gäller kalkningens måluppfyllelse, är klass +, dvs det fiskeribiologiska målet för kalkning är uppfyllt. Bedömningen grundar sig på det starka elritsebestånd som finns i ån. Även bottenfaunainventeringen utförd 1999 visar att vattendraget inte är försurningspåverkat.

Däremot är vattendraget negativt påverkat av regleringar och en viss övergödning. Det är därför betydelsefullt att fortsätta att elfiska på sträckorna i framtiden också.

Det förekommer två kända vandringshinder i Malmbäcksån, och båda är definitiva vandringshinder för öring.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Malmbäcksån vid Möreström är uppfylld.

4.4.2.3 Kräftbeståndet i Fagerhultasjön

Bedömningarna av kräftprovfiskeresultatet är hämtade från ”*Kräftprovfiske 1998 i Jönköpings län*” (Lst med 1999:34). Fagerhultasjön kräftprovfiskades sensommaren 1998 av personal från Länsstyrelsen i Jönköping enligt den metodik som anges i handboken för miljöövervakning, se *kapitel 3.2.2 Biologisk effektuppföljning*.

Sjön kräftprovfiskades första gången 1995 då flodkräfta samt sparsamt med signalkräfta påträffades. Även vid kräftprovfisket 1998 fångades både flod- och signalkräfta, men nu dominerade signalkräftan både antals- och viktmässigt. Flodkräftan, som är den ursprungliga svenska kräftan, är rödlistad (klassas som VU, sårbar). Det största hotet mot flodkräftan i Fagerhultasjön är olaglig utplantering av signalkräfta. Signalkräftan bär ofta på den spor som orsakar kräftpesten vilken har en dödlig utgång för flodkräftan. Troligtvis är signalkräftan i sjön pestfri eftersom flodkräftan ännu finns kvar. Kräftorna av båda arterna har sänts för analys. Om inte kräftpesten bryter ut riskerar flodkräftan ändå på sikt att bli utträngd av den konkurrensstarkare signalkräftan. Någon försurningspåverkan på kräftbestånden kan ej ses. Kommande kräftprovfiske får visa hur de båda arterna utvecklas. Nästa kräftprovfiske i Fagerhultasjön är planerat till 2001.

Enligt intervjuuppgifter (från 1992) förekommer också abborre, mört och gädda. Ål har eventuellt försvunnit från sjön.

Linnerydssjön, som ligger nedströms Fagerhultasjön i avrinningsområdet, kräftprovfiskades sommaren 1995 av personal från Länsstyrelsen i Jönköping enligt den metodik som anges i handboken för miljöövervakning, se *kapitel 3.2.2 Biologisk effektuppföljning*. Vid fisket fångades endast signalkräfta. Enligt intervjuuppgifter fanns det förr ett fiskbart bestånd av flodkräfta i sjön.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftbeståndet i Fagerhultasjön är uppfylld.

Eftersom kräftprovfiske sker löpande i Fagerhultasjön vore det lämpligt att ha en undersökningslokal med avseende på vattenkemin i sjön också.

4.5 Biologisk återställning

Målsättningen i förlängningen är att skapa fria vandringsvägar för fisk i området, men dessa är inte prioriterade i dagsläget p.g.a. de höga kostnaderna i förhållande till den effekt som uppnås.

Målsättningen bör inriktas på att skapa eller spara tillräckliga skyddszoner utmed den jord- och skogsbruksmark som ligger utmed vattendragen samt att minska den påverkan som finns från samhället i Malmbäck. Inga biologiska återställningsåtgärder har tidigare genomförts i området.

Förslag på återställningsåtgärd för Malmbäcksån är hämtad ur länsplanen för biologisk återställning 2000-2004:

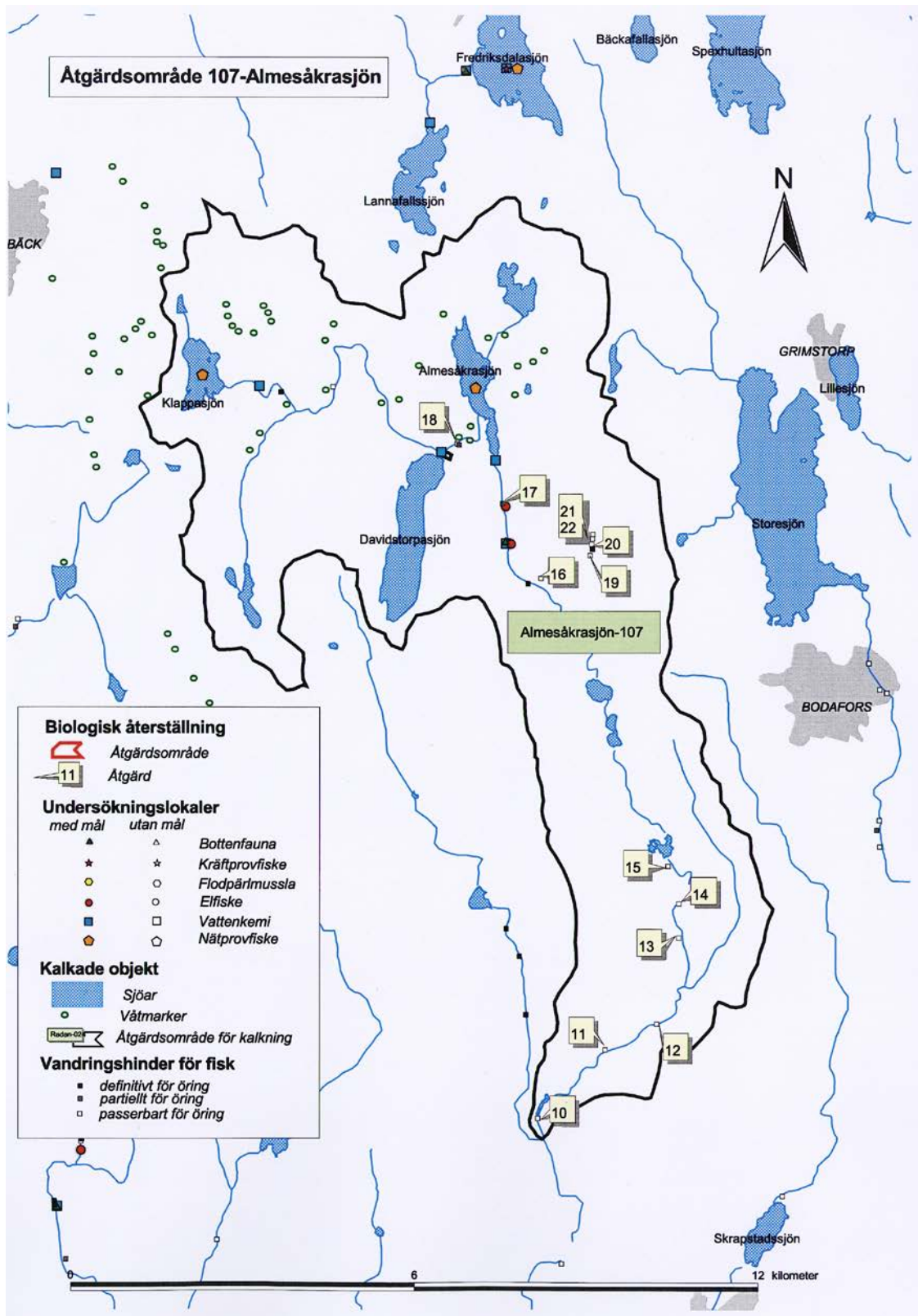
- Skapa tillräckliga skyddszoner utmed jord- och skogsbruksmarken.

Uppföljning av eventuella åtgärder ryms inom det ordinarie programmet för kalkeffektuppföljning.

4.6 Övrigt

Lodkarta för Agnegölen saknas. Agnegölen bör lodas för att få en optimal effekt av kalkningen i sjön.

5 ALMESÅKRASJÖN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 107



Figur 4. Kartan visar åtgärdsområde 107, Almesåkrasjöns avrinningsområde.

5.1 Slutsats

Kalkningsåtgärderna inom åtgärdsområdet har lett till att följande delmål har uppnåtts:

- ☺ pH > 6 och alkaliniteten > 0,05 mekv/l i Klappasjön, Kärraboån, Almesåkrasjön och i Storkvarnsån vid Storkvarnen.
- ☺ Bottenfaunan i Storkvarnsån vid Storkvarnen är inte påverkad av försurningen.
- ☺ Fiskfaunan i Storkvarnsån är inte påverkad av försurningen.
- ☺ Fiskfaunan i Klappasjön och i Almesåkrasjön är inte påverkad av försurningen (med viss osäkerhet för Klappasjön).

Förslag till förändringar/åtgärder:

- ⇒ En sänkning av kalkdoserna i Sävsjön och Almesåkrasjön kan göras.
- ⇒ Lodkartor bör upprättas för Rönnebergssjön och Almesåkragölen.
- ⇒ Davidstorpasjön planeras inte längre för kräftprovfiske, eftersom man har hittat signalkräfta i sjön.
- ⇒ Vårintensivprovtagningen kan upphöra nu när vattenkemin visar på tillfredsställande resultat. Man kan återgå till den vanliga provtagningen 2 gg/år igen.

5.2 Målsättning

Målsättningen för åtgärdsområdet är enligt kalkplanen 2001 att:

- ◇ pH > 6 och alkalinitet > 0,05 mekv/l i Klappasjön, Kärraboån, Almesåkrasjön och i Storkvarnsån vid Storkvarnen.
- ◇ Bottenfaunan i Storkvarnsån vid Storkvarnen ska vara ej eller obetydligt påverkad av försurning.
- ◇ Fiskfaunan, främst öringen, i Storkvarnsån vid Storekvarn ska ej påverkas av försurning.
- ◇ Fiskbeståndet i Klappasjön och i Almesåkrasjön ska vara opåverkat av försurning.

5.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet tillhör Lagans vattensystem och omfattar ett 40 km² stort område som utgör källflödet till Vrigstadsån/Skålån. Området består till stora delar av skogs-, moss- och myrmark. I tillrinningsområdet finns flera sjöar t.ex. Almesåkrasjön, Klappasjön och Davidstorpasjön, samtliga har naturvärdesklass III (skyddsvärde i övrigt) i vattenvårdsprogrammet. I området finns häckande storlom, småskrake och strömstare. Storkvarnsån ligger 4 km väster om Bodafors. I Storkvarnsån nedströms Almesåkrasjön finns strömlevande öring. Öringens möjlighet att röra sig i Storkvarnsån är begränsade av vandringshinder, det finns två artificiella varav 1 är definitivt för öring. Andra arter som förekommer i Storkvarnsån är bl.a. mört, abborre, elritsa, gädda och lake. Det har funnits flodkräfta i området (1984), men idag hittar man endast signalkräfta. Innan kalkningen påbörjades 1986 uppmättes pH på 5,7 i området.

Storkvarnsån har fått bedömningen ”högt naturvärde” i *Naturvärdesbedömning vattendrag i Jönköpings län (Lst med 2000:56)*. Bedömningen baseras på en sammanvägning av poängen för naturlighet, raritet och artrikedom.

5.4 Kalkningsåtgärder och resultat

Kalkning av åtgärdsområdet utförs både genom sjö- och våtmarkskalkning. Kalkningsinsatserna i åtgärdsområdet startade 1987. Samtliga sjöar kalkas varje år. Våtmarkskalkning sker varje år uppströms Almesåkrasjön och utmed Kärraboåns huvudfåra. I dagsläget omfattas våtmarkskalkningen av 12 våtmarksytor. Varje år sprids ca 151 ton kalk på våtmarkerna inom åtgärdsområdet. I delavrinningsområdet nedströms Almesåkrasjön sker ingen kalkning. Hur sjöarna och vattendragen förhåller sig till varandra samt vilka som omfattas av kalkningsåtgärder framgår av kartan i *figur 4*. I *tabell 4* nedan anges när sjöarna kalkades senast, med vilken dos samt när nästkommande kalkningsinsats ska genomföras. I *tabell 5* redovisas den totala kalkdosen för åtgärdsområdet i relation till hela avrinningsområdet.

*Tabell 4. Senaste kalkningsåtgärd per sjö, kalkdos samt planerad kalkning. Frekvensen anges som antal kalkningstillfällen per årsintervall. *= Sjöarna är inte lodade och därmed saknas volymsuppgiften som krävs för att beräkna kalkdosen.*

Sjö	Senaste kalkning/ Planerad kalkning	Senaste dos (g/m ³)/ Planerad dos (g/m ³)	Frekvens
Almesåkrasjön	2000/2001	*/*	1/1
Almesåkrasjön	2000/2001	6/7	1/1
Ekelsjögolén	2000/2001	58/54	1/1
Ekelsjösjön	2000/2001	49/52	1/1
Klappasjön	2000/2001	15/15	1/1
Rönnebergssjön	2000/2001	*/*	1/1
Sävsjön	2000/2001	27/28	1/1

Tabell 5. I tabellen redovisas när avrinningsområdet kalkades senast och med vilken dos samt den planerade kalkningen. Den nedre delen av tabellen visar vilken/vilka kalksorter man har använt på våtmarksytorna de senaste tre åren.

Avrinningsområde	Yta (km ²)	Senaste kalkning/ Planerad kalkning	Senaste dos (kg/ha)/ Planerad dos (kg/ha)
Almesåkrasjön	20	1999/2001	67/75

Kalksort 1998	Kalksort 1999	Kalksort 2000
P-märkt Kalkstensmjöl 0-0,2 mm	P-märkt Kalkstensmjöl 0-0,2 mm	Tyska granuler/ P-märkt Kalkstensmjöl 0-0,2 mm

5.4.1 Vattenkemisk effektuppföljning

I målsättningen anges att pH värdet ska vara > 6 och alkaliniteten > 0,05 mekv/l i Klappasjön, Almesåkrasjön, Kärraboån och i Storkvarnsån vid Storkvarnen.

Sedan 1977 har undersökningar pågått med avseende på vattenkemi. I dagsläget omfattas Klappasjön, Almesåkrasjöns utlopp samt Kärraboån av vattenkemi 3 och provtas 2 ggr/år. Storkvarnsån vid Storkvarnen analyseras enligt vattenkemi 2 och provtagning sker 6 ggr/år, se *avsnitt 3.2 Effekttuppföljning* och *Bilaga 3*.

5.4.1.1 pH och alkalinitet i Klappasjön, Kärraboån, Almesåkrasjön samt Storkvarnsån vid Storkvarnen

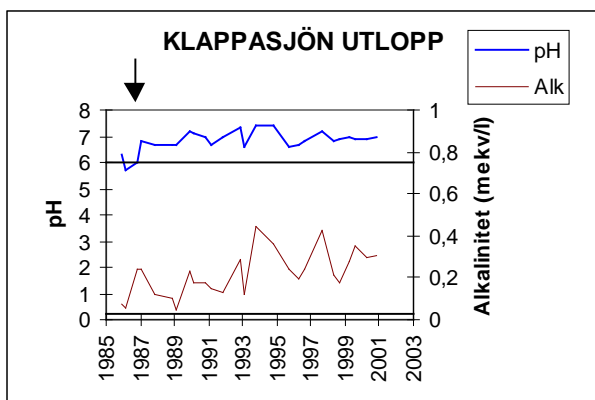
Resultaten från de vattenkemiska undersökningarna med avseende på pH och alkalinitet i målsättningslokaler redovisas i *figur 5a-5d*. Flödesförhållanden i jämförelse med alkalinitet redovisas i *figur 5e*.

Vid lokalen nedströms Klappasjön (*figur 5a*) har kalkningen givit önskad effekt. Sedan kalkningen påbörjades 1987 i Rönnebergssjön och i Klappasjön har pH och alkalinitet inte understigit de uppsatta målen. Klappasjön påverkas av kalkningen i den uppströms belägna Rönnebergssjön. Resultaten visar på en jämn och stabil vattenkemi i Klappasjön. Både pH- och alkalinitetsvärdena har varit höga under de senaste åren. Alkaliniteten understiger aldrig 0,2 mekv/l sedan 1993 och pH ligger stabilt runt 7.

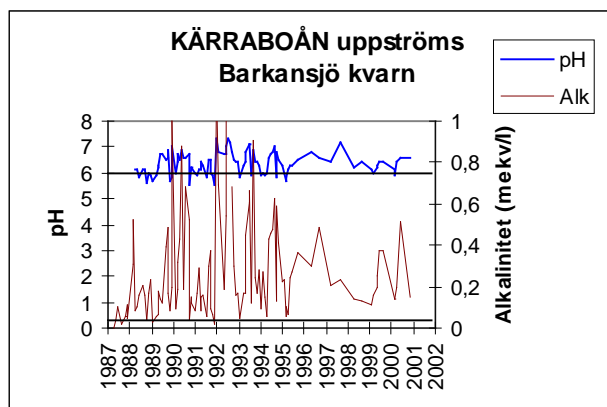
Längre nedströms i Kärraboån vid lokalen strax uppströms Davidstorpasjöns utlopp (*figur 5b*) har pH och alkalinitet fluktuerat kraftigt mellan åren. pH och alkalinitet har vid flera tillfällen understigit målsättningsvärdena under vårens högflöden. Men provtagningsresultaten från april 1995 och framåt visar på goda resultat. Både pH och alkalinitet är över eller tangerar målsättningsvärdena. Vid ett provtagningsstillfälle i mars 2000 var pH-värdet 5,9, men då alkaliniteten var över målsättningsvärdet får det anses som av tillfällig karaktär. Från och med 1996 har provtagning endast skett 2 ggr/år vilket gör att surstötter under högflödesperioder (*figur 5e*) kan ha missats under de efterföljande åren. För att försöka få med eventuella surstötter utökades provtagningen under 1999 i Kärraboån igen. En s.k. vårintensiv-provtagning sker varje månad mellan februari och juni. Nu när vattenkemin visar på stabila resultat, skulle man kunna upphöra med vårintensivprovtagningen och återgå till 2 ggr/år igen.

I Almesåkrasjöns utlopp (*figur 5c*) har kalkningen givit önskad effekt. Kalk tillförs via de uppströms belägna Sävsjön och Almesåkragölen där kalkning sker varje år samt via Almesåkrasjön som också åtgärdas årligen. pH och alkalinitet har, sedan kalkningsinsatserna började 1987, varit över de uppsatta målsättningsvärdena.

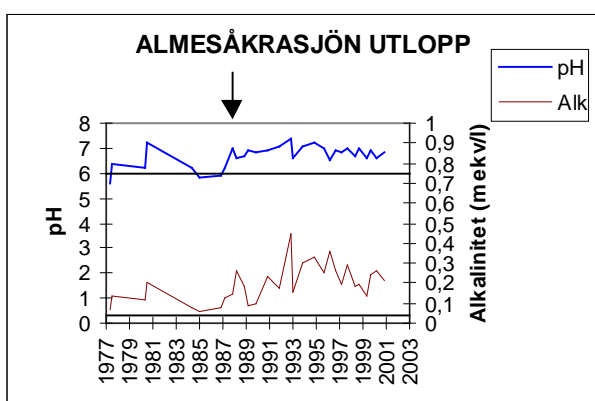
Vid lokalen i Storkvarnsån nedströms Almesåkrasjön (*figur 5d*) visar vattenkemin på tillfredsställande resultat av kalkningen. Uppgifter angående vattenkemin saknas delvis mellan åren 1992 till 1995. Vid samtliga provtagningsstillfällen har pH och alkalinitet varit långt över målsättningsvärdena.



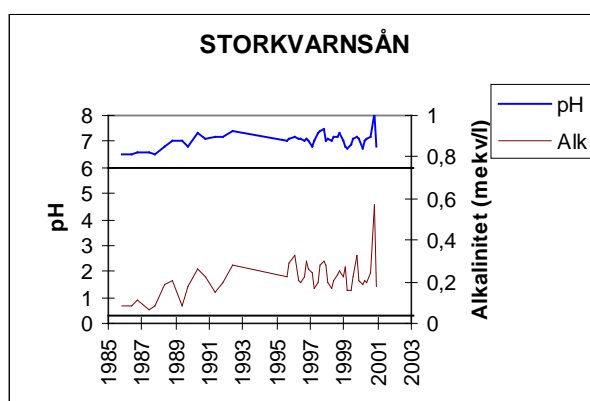
Figur 5a. pH och alkalinitet i Klappasjöns utlopp samt gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet. Pilen visar när kalkningsinsatserna påbörjades.



Figur 5b. pH och alkalinitet i Kärraboån längre nedströms föregående lokal samt gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet.



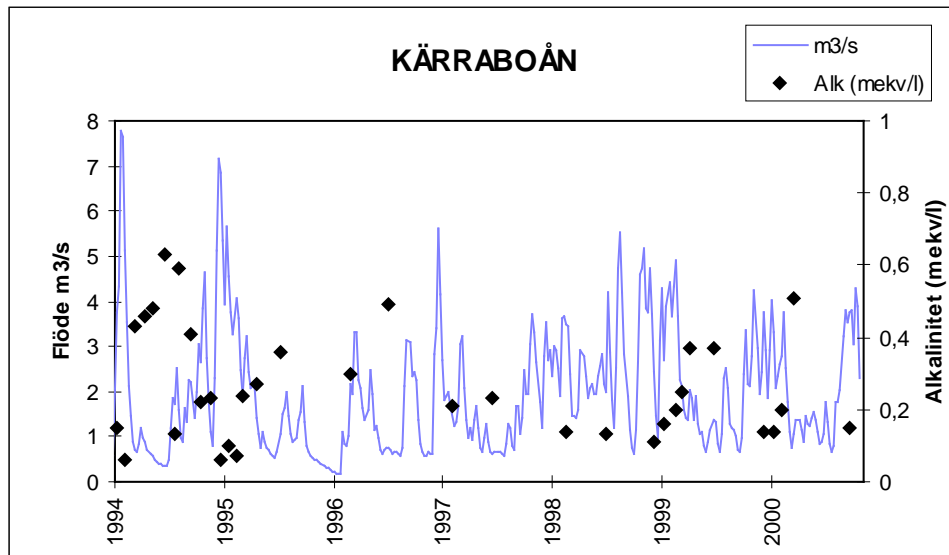
Figur 5c. pH och alkalinitet i Almesåkrasjöns utlopp samt gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet. Pilen visar när kalkningsinsatserna påbörjades



Figur 5d. pH och alkalinitet i Storkvarnsån vid Storkvarnen samt gällande målsättningsvärden.

Samvariationen mellan flödet och alkaliniteten i Kärraboån redovisas i figur 5e. Då högflödessituationer råder sjunker alkaliniteten och vice versa. Flödesuppgifterna för Kärraboån är hämtade från Ljungaån strax nedanför kommungränsen. P.g.a. höga pH- och alkalinitetsvärden, i stort sett alla provpunkter, bör vissa kalkdoser sänkas.

I Sävsjön bör man fortsätta med årlig kalkning, men dosen kan sänkas från nuvarande ca 28 g/m³ till förslagsvis 15 g/m³. Visar det sig att framtida resultat blir goda kan man göra ytterligare sänkningar. Även i Almesåkrasjön kan en sänkning av dosen göras. Nuvarande dos är ca 6 g/m³ och en sänkning till förslagsvis 4 g/m³ skulle kunna vara aktuellt. Liksom i Sävsjön kan man i Almesåkrasjön avvakta framtida resultat för att se om man kan göra ytterligare sänkningar framöver.



Figur 5e. Flödessituationen i Kärraboån i jämförelse med alkalinitet (uppströms Barkansjö kvarn) under tidsperioden 1994 t.o.m. 2000.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Klappasjön, Kärraboån, Almesåkrasjön och i Storkvarnsån vid Storkvarnen har uppfyllts.

Vårintensivprovtagningen kan upphöra nu när vattenkemin visar på tillfredsställande resultat. Man kan återgå till den vanliga provtagningen 2 gg/år igen.

5.4.2 Biologisk effektuppföljning

I målsättningen anges att bottenfaunan och fiskfaunan (främst öringen) i Storkvarnsån vid Storkvarnen skall vara opåverkad av försurningen samt att fiskbeståndet i Klappasjön ska vara opåverkat av försurning. Bottenfauna- och elfiskeundersökningar kommer att genomföras var tredje år till vart femte år och nätprovfisken vart tionde, se *Bilaga 3*.

5.4.2.1 Bottenfaunan i Storkvarnsån vid Storkvarnen

Lokalen är belägen ca 1,5 km nedströms Almesåkrasjön. Vattendraget var vid provtagningstillfället 1999 forsande (>0,7 m/s) med en botten av grus, sten och block. Lokalen har tidigare undersökts 1984, 1989, 1993 och 1995. Nästa undersökning av lokalen planeras till år 2002.

Vid samtliga provtagningstillfällen har bottenfaunan bedömts som ej eller obetydligt påverkad av försurningen. Antalet taxa har vid de fyra senaste undersökningarna legat mellan 40 och 42 arter och individtätheten har ökat kraftigt med åren, från ca 1 000 individer/m² (1989) till ca 5 000 individer/m² (1999). Den kraftiga ökningen av individtätheten kan vara ett tecken på ökad tillgång av näring, men bottenfaunan domineras än så länge av syrekrävande arter, så det finns inga tecken på låga syrehalter.

1999 års bedömning grundar sig bl.a. på förekomsten av den försurningskänsliga dagsländan *Baetis muticus* samt på förekomsten av den försurningskänsliga nattsländan *Chimarra marginata*.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunan i Storkvarnsån vid Storkvarnen är uppfylld.

5.4.2.2 Fiskfaunan i Storkvarnsån vid Storkvarnen

Bedömningarna av elfiskeresultatet är hämtade från ”Utvärdering av elfisken i Nässjö kommun 1998-2000”. För klassindelning och bedömning dels av huruvida kalkningens mål har uppfyllts samt en allmän bedömning av fiskfaunans status i förhållande till miljöpåverkan, se kapitel 3.2.2 *Biologisk effektuppföljning*.

Storkvarnsån är Almesåkrasjöns utlopp. Tidigare har två lokaler elfiskats benämnda ”Storekvarn” och ”Vägbro mot Haraldstorp”. På båda lokalerna har öring förekommit. På lokalen ”Vägbro mot Haraldstorp” har endast enstaka äldre öringar fångats och elritsa, lake, gädda och signalkräfta. I år fiskades två lokaler, ”Storekvarn” och en ny lokal kallad ”Vikskvarnen”.

Fiskfaunan vid ”Storekvarn”

Elfiskelokalen ligger strax nedströms Almesåkrasjön där Storkvarnens dämme utgör ett definitivt vandringshinder. Omgivningen består av blandskog och biotopen på lokalen är den bästa för öring. Lokalen har elfiskats vid fem tillfällen tidigare med start 1984. Fångsten har bestått av öring, elritsa, gädda, lake, abborre, mört och signalkräfta. 1984 registrerades också flodkräfta på sträckan. Beståndet av öring gick nedåt mellan 1991 och 1997. 1997 såg det riktigt mörkt ut då inga öringar fångades, endast abborre och elritsa. Av de sexton elritsor som påträffades var endast två ensomriga. Ensomrig elritsa har inte påträffats vid de tidigare elfiskena, men däremot har både ensomrig och adult öring fångats vid samtliga av de tidigare fiskena. Men vid de två senaste årens elfisken har ett bra bestånd av öring konstaterats i ån. Elfisket under 2000 gav 21 st öringar (7 st 0+), 50 elritsor, 3 st lakar, 7 st signalkräftor och en gädda. Främst förekomsten av årsungar av öring, elritsa och signalkräfta visar att vattenkvaliteten är bra. Biomassan var ca 825g/100 m² varav knappt 700 g var öring.

Den allmänna bedömningen av fiskbestånd och fiskproduktion vid lokalen är klass +, se kapitel 3.2.2 *Biologisk effektuppföljning*. Bedömningen av kalkning är klass +, dvs den fiskeribiologiska målsättningen för kalkning är uppfylld.

<i>Bedömning av kalkning:</i>	+
<i>Bedömning av fiskbestånden:</i>	+

Fiskfaunan vid ”Vikskvarnen”

Lokalen som elfiskades för första gången i år var inte en perfekt öringbiotop, men skulle kunna ha ett mindre bestånd av främst större fisk. Det fångades inte några sådana utan fångsten bestod av 72 st elritsor och 2 st gäddor. Förekomsten av flera årsklasser av elritsa visar att försurningsläget inte kan vara dåligt. Biomassan var 445g/100m².

Den allmänna bedömningen av fiskbestånd och fiskproduktion vid lokalen är klass -, se kapitel 3.2.2 *Biologisk effektuppföljning*. Bedömningen av kalkning är klass +, dvs den fiskeribiologiska målsättningen för kalkning är uppfylld.

Den sammanfattande bedömningen för åtgärdsområdet, vad gäller kalkningens måluppfyllelse, är klass +, dvs det fiskeribiologiska målet för kalkning är uppfyllt. Båda lokalerna som elfiskades under 2000 visade att försurningsläget är under kontroll i Storkvarnsån.

Lokalen ”Storekvarn”, som hade en tråkig trend för öringsbeståndet under början och i mitten av 90-talet, tycks nu ha repat sig. Vid de två senaste elfiskena 1999 och 2000 har öringsantalet varit godkänt. Dessutom finns det signalkräfta och elritsa på sträckan. Den andra lokalen ”Vikskvarnen” saknar visserligen öring, men hade ett bra elritsebestånd som bevis på bra vattenkvalitet. Även bottenfaunaprovtagningen som utfördes 1999 vittnar om det.

Bedömning av kalkning:	+
Bedömning av fiskbestånden:	-

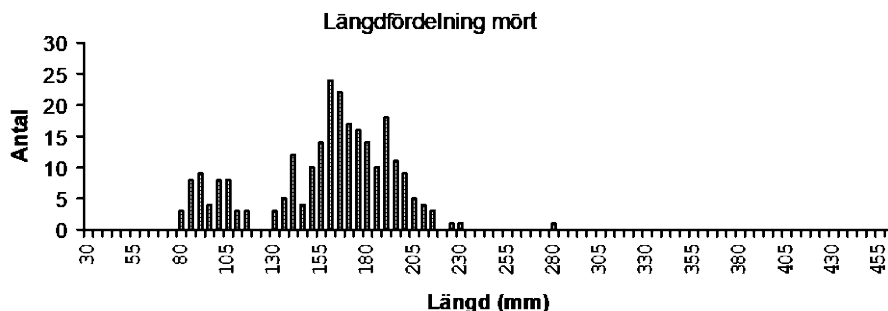
Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Storkvarnsån vid Storkvarnen är uppfylld.

5.4.2.3 Fiskfaunan i Klappasjön

Sjön provfiskades första gången 1996 av personal från Länsstyrelsen i Jönköping. Vid provfisket 1996 fångades abborre, gädda och mört. Fångsten per ansträngning var jämförelsevis normal. Ingen tydlig försurningspåverkan kunde påvisas även om det fanns indikationer på reproduktionsstörning hos mört. Påverkansgraden klassades som 1 och försurningsgraden som 2.

Vid provfisket i Klappasjön 2000 fångades totalt 701 st. fiskar med en sammanlagd vikt av ca 32 kg. Fångsten dominerades antalsmässigt av abborre och viktmässigt av mört med relativt låg medelvikt och medellängd hos abborre och motsvarande höga värden hos mört. Fångsten av gädda och sutare var måttlig, men med jämförelsevis hög medellängd och medelvikt hos sutare.

Klappasjöns mörtbestånd får betraktas som rikligt för sjöns näringsfattiga karaktär. Mörtbeståndet är relativt storvuxet och abborren mycket riklig individmässigt och båda dessa faktorerna speglar en trolig konkurrenssituation arterna emellan. Längdfördelningen av mört visas i *figur 5g* och tyder på att beståndet domineras av äldre individer (160-190 mm). I diagrammet kan man urskilja 2 yngre längdklasser (80-100 mm resp. 105-120 mm) vilka enligt åldersanalysen utgörs av 2- resp. 3-åriga individer. 1999 års rekrytering finns däremot inte representerad i fångsten (årsyngel brukar som regel vara för små för att fångas) och man kan därför inte konstatera att reproduktion skett då. Åldersanalyserna visade sammantaget att 1-årig och 4-årig mört saknades men övriga årsklasser fanns representerade upp till 13 år.



Figur 5g. Längdfördelningsdiagram hos mört vid provfisket i Klappasjön 2000.

Påverkansgraden har klassats till 2, vilket innebär att förekomst och rekrytering av fiskbestånden är tämligen god, men inte utan spår av påverkan. Art- och åldersfördelning skiljer sig mot vad som kan anses naturligt eller ursprungligt. Fiskbeståndet kan vara på väg att återhämta sig efter en tidigare påverkan. Försurningsgraden är klassad till 2, vilket omfattar sjöar där försurningskänsliga arter (ex mört) uppvisar reproduktionsstörningar. Målsättningen med avseende på fiskfaunan i Klappasjön anses vara uppfylld, men med en viss osäkerhet.

Vattenkemin, *se avsnitt 5.4.1.1.*, visar inte symptom på försurning, men med tanke på att mycket gamla årsklasser finns representerade samtidigt som 1- och 4-åriga individer saknas tyder detta på reproduktionsstörningar vilka sannolikt är relaterade till försurning. Det kan dock också vara en effekt av konkurrens och slumpmässig variation vid provfisket.. De övriga fiskarterna visar ingen tendens till att vara försurningspåverkade.

I Klappasjön förekommer även sparsamt med lake samt eventuellt braxen (osäker uppgift). Tidigare har det även funnits ål men denna har troligen försvunnit med tanke på flertalet vandringshinder belägna nedströms.

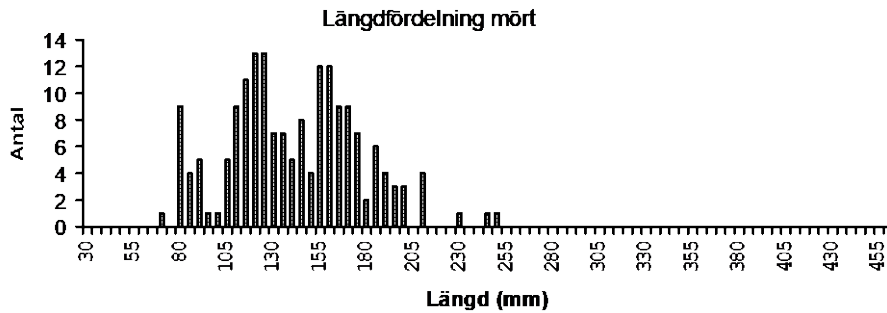
Klappasjön har haft ett bra bestånd av flodkräfta fram till 1992 då beståndet drabbades av pest på grund av illegal introduktion av signalkräfta. Beståndet av signalkräfta anses ordinärt men bedöms fortfarande vara under utveckling. Sjön har många hårbottnar och grundområden samt rikligt med vegetation i vissa områden vilket gynnar kräftbeståndet.

5.4.2.4 Fiskfaunan i Almesåkrasjön

Almesåkrasjön provfiskades första gången under 2000. Vid provfisket fångades totalt ca 15,7 kg fisk fördelat på 372 individer. Fångsten per ansträngning (F/A) var totalt och artmässigt jämförelsevis låg både vikt- och antalsmässigt. Medellängden var normal hos samtliga arter men medelvikten jämförelsevis hög, vilket indikerar god kondition hos fisken.

Almesåkrasjön domineras antalsmässigt av mört och abborre, varav abborren har en något högre biomassa (sammanlagd vikt). Artfördelningen är att betrakta som normal och visar inga tecken på skev fördelning.

Sjöns mörtbestånd är rikligt och normalfördelat inom längdintervallen. Mörtens längdfördelning visas i *figur 5h*. Förekomsten av 1-åriga individer (ca 60 mm) var låg, men är troligen en slumpässig inverkan vid provfisket. Beståndet domineras av individer mellan 100-150 mm vilket representeras av 2-5-åriga fiskar. Den relativt höga medelvikten och höga antalet mört indikerar god tillväxt av beståndet.



Figur 5h. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Almesåkrasjön 2000.

I Almesåkrasjön ska det även finnas sparsamt med braxen och lake, vilka båda brukar vara underrepresenterade vid provfiske. Det kan därför inte uteslutas att båda arterna fortfarande finns i sjön om än sparsamt. Flertalet fiskutsättningar har gjorts i sjön och de arter som finns noterade (datum/period för utsättning inom parentes) är sutare (1924), sik (1937), regnbåge (1963), öring (1963) samt ål (1950-1960). Den enda av nämnda arter, som har haft någorlunda goda förutsättningar att etablera bestånd, är sutaren och det är inte uteslutet att den fortfarande finns i sjön.

Almesåkrasjön har tidigare hyst flodkräfta vilken slogs ut av kräftpest 1983. Enligt intervjuuppgifter var beståndet rikligt under 1930-talet. I dagsläget förekommer signalkräfta i sjön, men uppgifter om utsättning saknas.

Almesåkrasjön har ett till synes normalt fördelat fisksamhälle med en dominans av mört och abborre vilka ej visar några tecken på störningar eller skev längdfördelning. Andelen fiskätande abborre är normal men den höga andelen mört samt förekomst av benlöja medför att sjön antas vara reglerad av planktonätande fisk.

Påverkansgraden har klassats till 1, vilket innebär att fiskbeståndet är till synes opåverkat. Försurningsgraden är klassad till 1, vilket omfattar sjöar där fiskbestånden inte uppvisar några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Klappasjön och i Almesåkrasjön är uppfylld (med en viss osäkerhet för Klappasjön).

5.5 Övrigt

Lodkarta saknas för Rönnebergssjön och Almesåkragölen. Principen är att lodkartor ska finnas för alla sjöar som kalkas för att underlätta spridningen samt att beräkna rätt kalkdos. Lodkartor bör upprättas för Rönnebergssjön och Almesåkragölen.

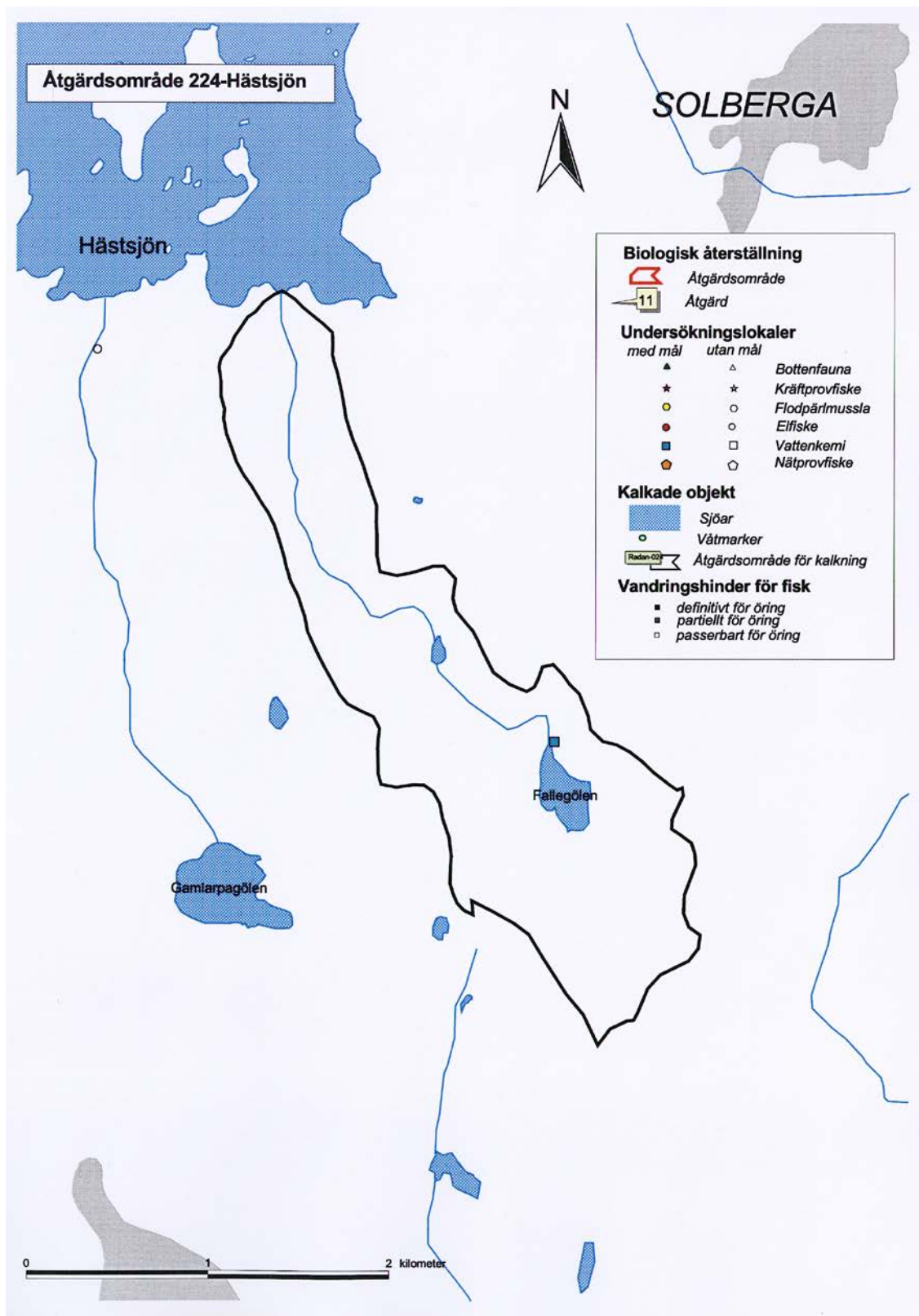
I Almesåkrasjön har mycket höga kvicksilverhalter uppmätts. 1994 var kvicksilverhalten 1,17 mg/kg fiskkött. I föreskrifter från Livsmedelsverket anges en övre gräns för kvicksilverhalten vad gäller konsumtion av fisk, och den är 1,0 mg/kg fiskkött. Även i Ekelsjösjön förekommer höga kvicksilverhalter på 1,13 mg/kg fiskkött (uppmätt 1994).

Davidstorpasjön planeras inte längre för kräftprovfiske, eftersom man har hittat signalkräfta i sjön.



*Vy över Davidstorpasjön (vid sjöns in- och utlopp).
Foto: Ingela Tärnåsen.*

6 HÄSTSJÖN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 224



Figur 4. Kartan visar åtgärdsområde 224, Hästsjöns avrinningsområde.

6.1 Slutsats

Kalkningsåtgärderna inom åtgärdsområdet har lett till att följande delmål har uppnåtts:

☺ pH > 6 och alkaliniteten > 0,05 mekv/l i Fallegölen.

Förslag till förändringar/åtgärder:

⇒ Kalkmängden i Fallegölen kan sänkas med 1-2 ton/år.

6.2 Målsättning

Målsättningen för åtgärdsområdet är enligt kalkplanen 2001 att:

◇ pH > 6 och alkaliniteten > 0,05 mekv/l i Fallegölen.

6.3 Områdesbeskrivning

Inom åtgärdsområde 224, som tillhör Huskvarnaåns avrinningsområde, åtgärdas endast Fallegölen. Åtgärdsområdet har tidigare varit ett samarbete mellan miljö- och hälsoskyddsnämnden i Nässjö kommun och Centralskolan i Nässjö, men numera är det kommunen som har hand om både kalkning och effektuppföljning. Från byn Buckhult i norr till Fagertofta i söder sträcker sig en höjdpåsar som utgör vattendelare mellan Huskvarnaåns och Svartåns vattensystem. Inom denna höjdpåsar finns tre gölar, varav den största är Fallegölen. Fallegölen har två utlopp, men inget egentligt tilllopp. Inom åtgärdsområdet har uter observerats 1992. Innan kalkningsinsatserna påbörjades uppmättes pH ned till 5,8 i området.

6.4 Kalkningsåtgärder och resultat

I *tabell 6* nedan anges när sjön kalkades senast, med vilken dos samt när nästkommande kalkningsinsats ska genomföras. Fallegölen är som tidigare nämnts den enda sjön som åtgärdas i åtgärdsområdet. Kalken sprids årligen på is över sjöns yta och i första hand som grundzonsspridning och i tillrinningsområden. Kalkningen av Fallegölen påbörjades 1988.

Tabell 6. Senaste kalkningsåtgärd per sjö, kalkdos samt planerad kalkning. Frekvensen anges som antal kalkningstillfällen per årsintervall.

Sjö	Senaste kalkning/ Planerad kalkning	Senaste dos (g/m ³)/ Planerad dos (g/m ³)	Frekvens
Fallegölen	2000/2001	24/25	1/1

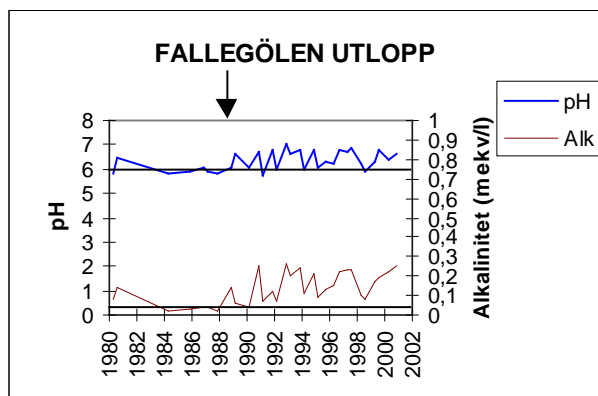
6.4.1 Vattenkemisk effektuppföljning

I målsättningen anges att pH värdet ska vara >6 och alkaliniteten >0,05 mekv/l i Fallegölen. Provtagning med avseende på vattenkemi i Fallegölen påbörjades 1980.

Enligt Kalkplanen 2001 provtas Fallegölens utlopp 2 ggr/år och analyseras enligt vattenkemi 3, se *avsnitt 3.2 Effektuppföljning* och *Bilaga 3*.

6.4.1.1 pH och alkalinitet i Fallegölen

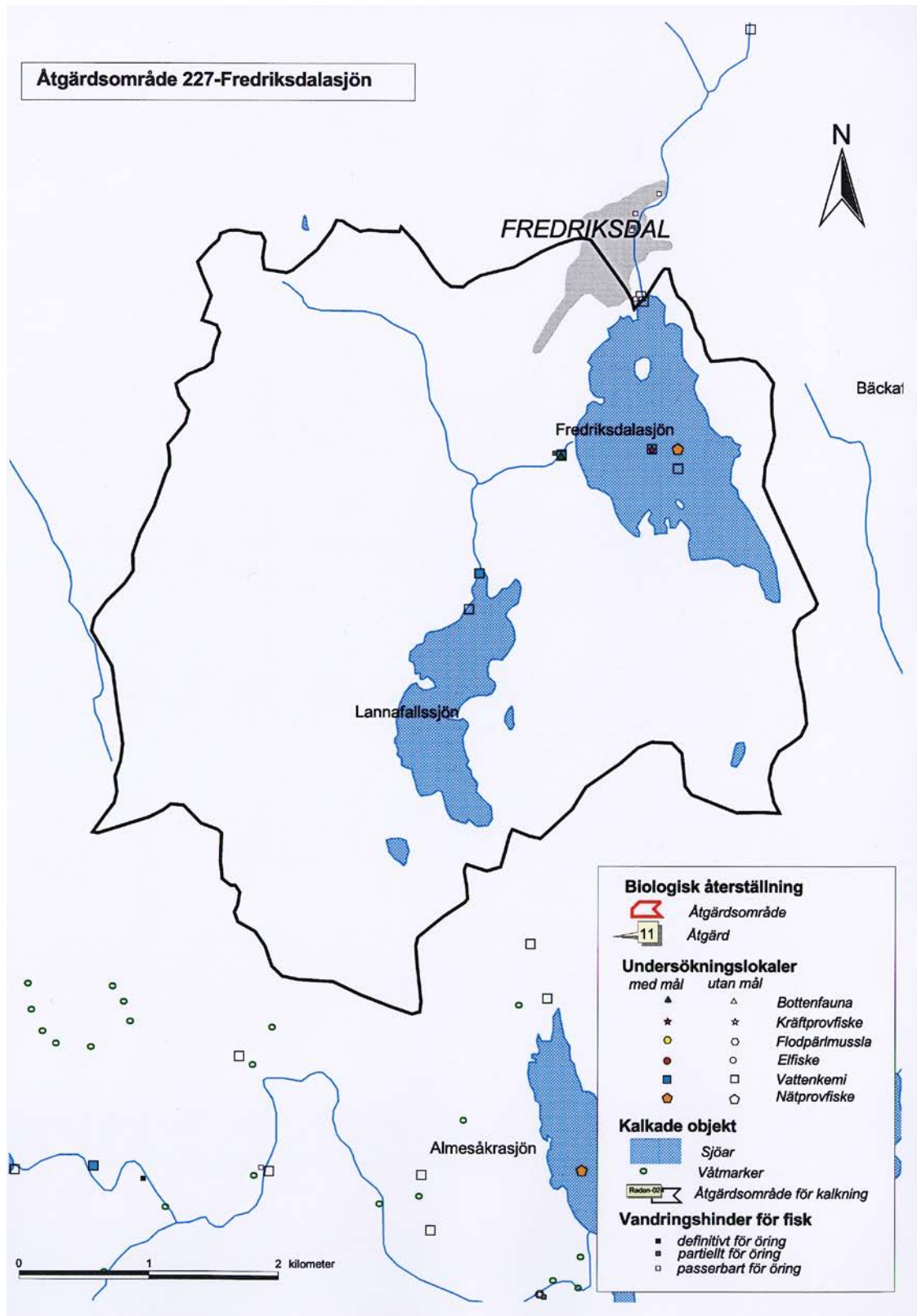
Kalkningen av Fallegölen påbörjades 1988. De senaste åren har kalkningen givit önskad effekt i Fallegölens utlopp. I september 1998 dippade pH-värdet något till 5,9, men alkaliniteten var över 0,05 mekv/l så det får anses vara av tillfällig karaktär. Kalkmängden i Fallegölen skulle förslagsvis kunna sänkas med 1-2 ton.



Figur 6a. pH och alkalinitet i Fallegölens utlopp samt gällande målsättningsvärden med avseende på pH och alkalinitet. Pilen visar när kalkningsinsatserna påbörjades.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Fallegölen är uppfylld.

7 FREDRIKSDALASJÖN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 227



Figur 7. Kartan visar åtgärdsområde 227, Fredrikdalsjöns avrinningsområde.

7.1 Slutsats

Kalkningsåtgärderna inom åtgärdsområdet har lett till att följande delmål har uppnåtts:

- ☺ pH > 6 och alkaliniteten > 0,05 mekv/l i Fredriksdalasjön och Lannafallssjön.
- ☺ Bottenfaunan i Lannafallsån är inte påverkad av försurningen.
- ☺ Fiskfaunan i Fredriksdalasjön är inte påverkad av försurningen.

Förslag till förändringar/åtgärder:

- ⇒ Kalkdosen i Fredriksdalasjön kan minskas.
- ⇒ Fredriksdalasjön planeras inte längre för kräftprovfiske, eftersom man har hittat signalkräfta i sjön.

7.2 Målsättning

Målsättningen för åtgärdsområdet är enligt kalkplanen 2001 att:

- ◇ pH > 6 och alkaliniteten > 0,05 mekv/l i Fredriksdalasjön och Lannafallssjön.
- ◇ Bottenfaunan i Lannafallsån vid Ekesjö ska vara ej eller obetydligt påverkad av försurning.
- ◇ Fiskfaunan i Fredriksdalasjön ska ej påverkas av försurningen.

7.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet tillhör Huskvarnaåns vattensystem och omfattar fem sjöar. Fredriksdalasjön har ett 19,3 km² stort avrinningsområde. De största sjöarna i åtgärdsområdet är Fredriksdalasjön och Lannafallssjön. Fredriksdalasjön har klass III i vattenvårdsprogrammet (skyddsvärde i övrigt). Omgivande marker består huvudsakligen av skogs- och myrmark med mindre inslag av odlingsmark. Sjön hyser värden som häckande storlom och strömstare. Arterna agnsäv och kalmus växer i sjön. Lannafallssjöns omgivande marker består liksom Fredriksdalasjön mestadels av skogs- och myrmark med mindre andel odlingsmark. Både Fredriksdalasjön och Lannafallssjön utgör reservvattentäcker för Nässjö stad. Kommunala badplatser finns vid bägge sjöarna. Innan kalkningsinsatserna påbörjades uppmättes pH ned till 5,9 i området.

7.4 Kalkningsåtgärder och resultat

Kalkningen inom åtgärdsområdet påbörjades 1988. I *tabell 7* nedan anges när sjöarna kalkades senast, med vilken dos samt när nästkommande kalkningsinsats ska genomföras. Inom åtgärdsområdet åtgärdas årligen Fredriksdalasjön och Lannafallssjön. Kalkningen i åtgärdsområdet omfattar sjökalkning med båt.

Tabell 7. Senaste kalkningsåtgärd per sjö, kalkdos samt planerad kalkning. Frekvensen anges som antal kalkningstillfällen per årsintervall.

Sjö	Senaste kalkning/ Planerad kalkning	Senaste dos (g/m ³)/ Planerad dos (g/m ³)	Frekvens
Fredriksdalasjön	2000/2001	9/10	1/1
Lannafallssjön	2000/2001	25/24	1/1

7.4.1 Vattenkemisk effektuppföljning

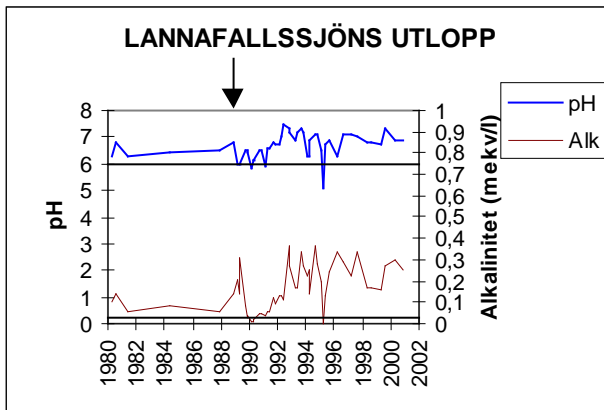
I målsättningen anges att pH värdet ska vara > 6 och alkaliniteten > 0,05 mekv/l i Fredriksdalasjön samt Lannafallssjön. Vattenkemiska undersökningar har skett sedan 1977 i Fredriksdalasjöns utlopp, men det är först sedan 1984 som en kontinuerlig uppföljning skett. Lannafallssjöns utlopp har provtagits sedan 1980 men först 1987 blev uppföljningen kontinuerlig. Enligt kalkplanen 2001 kommer Fredriksdalasjön att omfattas av vattenkemi 1 och provtas 3 ggr/år samt Lannafallssjön av vattenkemi 3 med provtagning 2 ggr/år, se *avsnitt 3.2 Effektuppföljning och Bilaga 3*.

7.4.1.1 pH och alkalinitet i Fredriksdalasjön och Lannafallssjön

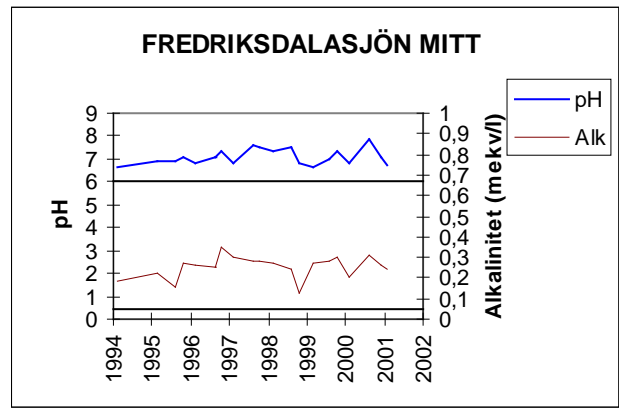
I Lannafallssjöns utlopp (*figur 8a*), som ligger längst upp i systemet av de kalkade sjöarna, visar kalkningen på önskad effekt fr.o.m. år 1992 då dosen i sjön höjdes från 15 till 20 g/m³, dessförinnan var värdena sämre och pH och alkalinitet låg under de uppsatta målen. Fr.o.m. 1995 ökades dosen ytterligare något till 25 g/m³ för att säkerställa sjöns buffringsförmåga. De senaste åren har vattenkemin endast vid ett tillfälle i april 1995 legat under målsättningen med ett pH-värde på 5,1 och en alkalinitet på 0 mekv/l. Detta värde får anses vara av tillfällig karaktär då de efterföljande värden visar på en stabil vattenkemi.

Kalkningen visar på tillfredsställande resultat i Fredriksdalasjön (*figur 8b*) med en jämn och stabil vattenkemi. Både pH och alkalinitet har varit långt över målsättningsvärdena.

Kalkdosen i Fredriksdalasjön kan minskas. Förslagsvis kan man där halvera kalkdosen från 10 g/m³ till 5 g/m³. I Lannafallssjön bibehålls samma kalkdos som tidigare trots de höga pH- och alkalinitetsvärdena. För att hålla tillfredsställande pH- och alkalinitetsvärden i Lannafallsån bör Lannafallssjön hellre överdoseras än att man minskar dosen i dagsläget.

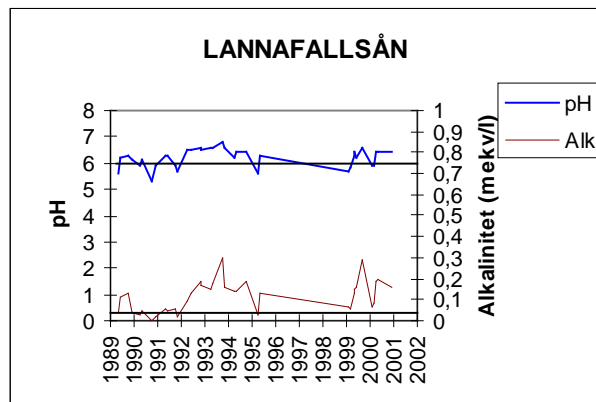


Figur 8a. pH och alkalinitet i Lannafallssjöns utlopp samt gällande målsättningsvärden med avseende på pH och alkalinitet. Pilen visar när kalkningsinsatserna påbörjades.



Figur 8b. pH och alkalinitet i Fredriksdalasjön mitt samt gällande målsättningsvärden med avseende på pH och alkalinitet.

I figur 8c visas pH och alkalinitet i Lannafallsån. Lannafallsån omfattas av vattenprovtagning enligt vattenkemi 3 och provtas 2 ggr/år, se avsnitt 3.2 Effekttuppföljning och Bilaga 3. Resultaten visar att kalkning bör ske årligen i den uppströms belägna Lannafallssjön med nuvarande dos. Lannafallssjön överdoseras i dagsläget för att försöka hålla tillfredsställande pH- och alkalinitetsvärden i Lannafallsån. Fr.o.m. 1999 har vattenprovtagningen i Lannafallsån utökats. En s.k. vårintensivprovtagning sker varje månad mellan februari och juni.



Figur 8c. pH och alkalinitet i Lannafallsån samt gällande målsättningsvärden med avseende på pH och alkalinitet.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Lannafallssjön och Fredriksdalasjön är uppfyllt.

7.4.2 Biologisk effekttuppföljning

I målsättningen anges att bottenfaunan i Lannafallsån vid Ekesjö ska vara ej eller obetydligt påverkad av försurning. Bottenfaunaundersökningar kommer att genomföras var tredje år, se Bilaga 3.

7.4.2.1 Bottenfaunan i Lannafallsån vid Ekesjö

Lokalen är belägen drygt 1 km nedströms Lannafallsjön och ca 200 m uppströms utloppet i Fredriksdalasjön. Vattendraget var vid provtagningstillfället 1999 strömmande (0,2-0,7 m/s) med en botten av grus, sten och block. Lokalen har tidigare undersökts 1986, 1993, 1995 och 1999. Lokalen planeras att undersökas igen under 2002.

Vid den första undersökningen bedömdes bottenfaunan vara starkt påverkad av försurningen. 1993 märktes en markant förbättring, med bl.a. ett ökat artantal, och bedömningen var ej eller obetydligt påverkad av försurningen. Vid en jämförelse mellan 1993- och 1995-års undersökningar visar resultaten på relativt små förändringar med en likartad artsammansättning. Vid undersökningen 1999 är dock bedömningen ett gränsfall till betydlig påverkan av försurning. Den uppåtgående trenden av totalt antal påträffade taxa som noterats tidigare år, bröts i och med 1999 års provtagning och den försurningskänsliga gruppen snäckor påträffades inte längre. Även medelantalet taxa per prov var lägre 1999 jämfört med 1995. Individtätheten uppvisar dock en fortsatt uppåtgående trend.

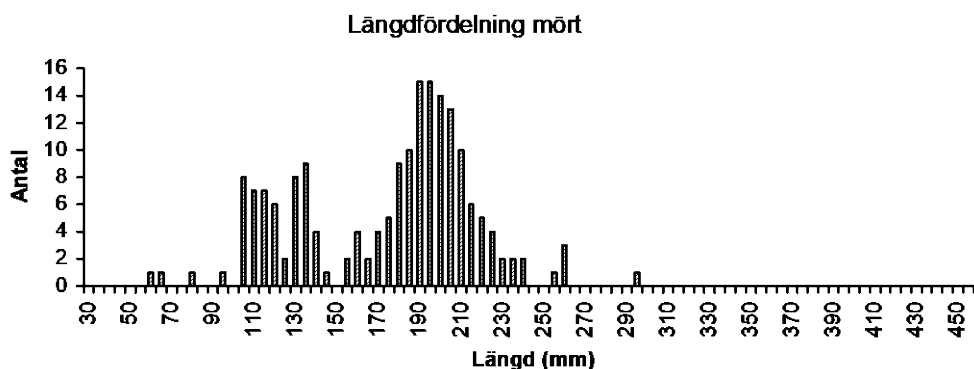
Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunan i Lannafallsån vid Ekesjö är uppfyllt.

7.4.2.2 Fiskfaunan i Fredriksdalasjön

Fredriksdalasjön provfiskades senast 1999. Vid provfisket fångades abborre, gädda, mört, sutare, sik och lake. Fredriksdalasjön har tidigare provfiskats 1996 och då fångade man även gös.

Fiskfaunan och fisket i Fredriksdalasjön beskrevs så tidigt som 1891 av limnologen Filip Trybom. Provfiske med avseende på fisk och kräftor har tidigare skett i sjön. De fem arterna abborre, mört, gädda, sik och gös fångades vid provfisket 1996. Fångsten av mört i storleken mindre än 150 mm var låg medan storlekar över 150 mm var väl representerade, vilket indikerar att reproduktionsstörningar hos mört förekommer.

Fredriksdalasjöns mörtbestånd har, enligt provfiskeresultatet från 1999, få mindre individer vilket skulle kunna tyda på en försurningspåverkan. Längdfördelningen hos mört visas i *figur 8d*. Vid nätprovfisket 1996 var det en ännu mindre andel av mörten som var mindre än 150 mm annars hade mörten en liknande längdfördelningen vid de båda provfiskena. Mörtbeståndet lider troligen inte av reproduktionsskador, utan den lilla andelen mindre mört är troligtvis naturlig för Fredriksdalasjön. Fiskbeståndet i Fredriksdalasjön bedömdes därför som opåverkat av försurning.



Figur 8d. Längdfördelning hos mört i Fredriksdalasjön vid provfisket 1999.

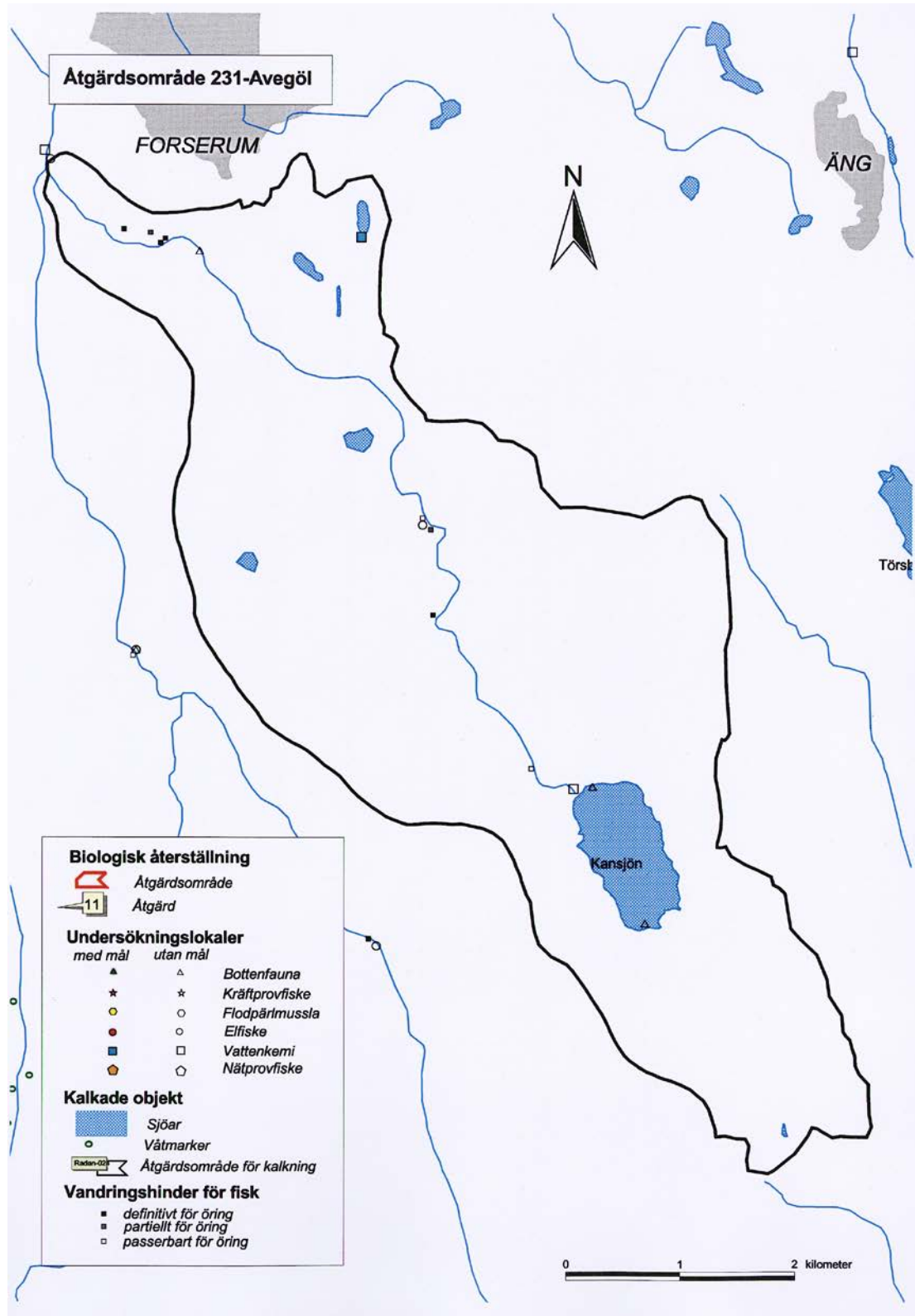
Påverkansgraden i Fredriksdalasjön har enligt resultaten från provfisket klassats till 1, vilket innebär att fiskbeståndet är till synes opåverkat. Försurningsgraden är klassad till 1, vilket omfattar sjöar där fiskbestånden inte uppvisar några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Fredriksdalasjön är uppfylld.

7.5 Övrigt

1968 konstaterades det att kräftpesten nått Fredriksdalasjön och året därpå sattes signalkräfta ut i sjön. Därefter har utsättning av signalkräfta skett vid ett flertal tillfällen. Enligt kräftprovfisken som utfördes 1976 (Ahlmér) och 1978 (Martin Svensson) finns det uppgifter om förekomst av såväl flod- och signalkräfta i Fredriksdalasjön. Under provfisket 1999 fick man signalkräfta i näten. Troligtvis har flodkräftan försvunnit från sjön. Fredriksdalasjön planeras därför inte längre för fortsatt kräftprovfiske.

8 AVEGÖL, ÅTGÄRDSOMRÅDE 231



Figur 9. Kartan visar åtgärdsområde 231, Avegöls avrinningsområde.

8.1 Slutsats

Kalkningsåtgärderna inom åtgärdsområdet har lett till att följande delmål har uppnåtts:

☺ pH > 6 och alkaliniteten > 0,05 mekv/l i Avegöl.

Förslag till förändringar/åtgärder:

⇒ En lodkarta bör upprättas för Avegöl.

8.2 Målsättning

Målsättningen för åtgärdsområdet är enligt kalkplanen 2001 att:

◇ pH > 6 och alkalinitet > 0,05 mekv/l i Avegöl.

8.3 Områdesbeskrivning

Avegöl är beläget i ett område med grusavlagringar och barrskogsvegetation. Tillrinning av vatten sker genom grundvatten och sprickor i berget. Gölen avvattnas i söder genom ett sankt område och via en bäckfåra till den nedströms belägna Horshagasjön. Horshagasjön avvattnas vidare till Bokån i Huskvarnaåns avrinningsområde. Avegöl används som sportfiskevatten av Forserums Sportfiskeklubb. Innan kalkningen startade var pH < 6.

8.4 Kalkningsåtgärder och resultat

Kalkning av Avegöl påbörjades 1985 genom Forserums Sportfiskeklubb. 1989 upphörde kalkningarna för att 1992 återigen kalkas av Nässjö kommun och Forserums Sportfiskeklubb. I *tabell 8* nedan anges när sjöarna kalkades senast, med vilken dos samt när nästkommande kalkningsinsats ska genomföras. Kalkning av Avegöl sker vintertid på isen.

*Tabell 8. Senaste kalkningsåtgärd per sjö, kalkdos samt planerad kalkning. Frekvensen anges som antal kalkningstillfällen per årsintervall. *= Lodkarta saknas för sjön och därmed kan inte dosen beräknas.*

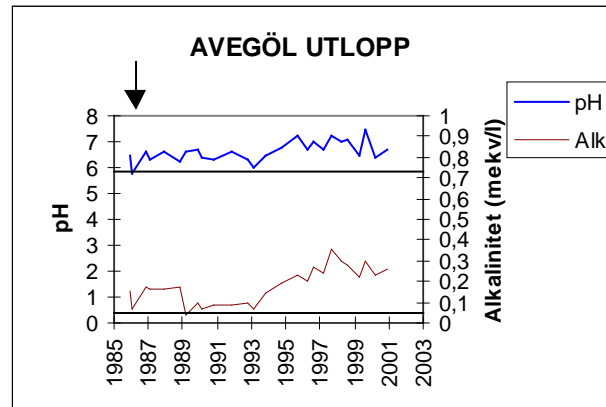
Sjö	Senaste kalkning/ Planerad kalkning	Senaste dos (g/m ³)/ Planerad dos (g/m ³)	Frekvens
Avegöl	1999/2001	*/*	1/2

8.4.1 Vattenkemisk effektuppföljning

I målsättningen anges att pH värdet ska vara > 6 och alkaliniteten > 0,05 mekv/l i Avegöl. Provtagning i Avegöls utlopp har skett sedan kalkningen påbörjades 1985. Enligt kalkplanen 2001 kommer utloppet att provtas 2 ggr/år och omfattas av vattenkemi 3, se *avsnitt 3.2 Effektuppföljning* och *Bilaga 3*.

8.4.1.1 pH och alkalinitet i Avegöl

I Avegöls utlopp (figur 10a) har vattenkemin svarat bra på utförda åtgärder. Mellan åren 1989 till 1992 skedde ingen kalkning vilket avspeglar sig tydligt i effektuppföljningen då pH och alkalinitet var under eller tangerade målsättningsvärdena. Sedan kalkningen återupptogs 1992 har målsättningen uppfyllts vid lokalen, både pH och alkalinitet i Avegöl har varit stadigt över målsättningsvärdena. Framförallt alkaliniteten antar en uppåtgående trend. Under 2000 övergick man till kalkning vartannat år i Avegöl. Förslagsvis avvaktar man kommande års vattenkemiresultat för att eventuellt göra en sänkning av kalkdosen i framtiden.



Figur 10a. pH och alkalinitet i Avegöl utlopp samt gällande målsättningsvärden med avseende på pH och alkalinitet. Pilen visar när kalkningsinsatserna påbörjades.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Avegöl är uppfyllt.

8.5 Övrigt

En lodkarta för Avegöl bör tas fram.

REFERENSLISTA

- Fiskeriverket. 1988. Standardiserat provfiske med översiktsnät. Information från sötvattenslaboratoriet i Drottningholm. Nr 7 1988.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1990. Vattenvårdsprogram Nässjö kommun. Meddelande 1990:13.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1993. Biologisk återställning. Meddelande 6/93.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1995. Bottenfauna i Jönköpings län 1994. En biologisk försurningsbedömning. Meddelande 20/95.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1995. SMAJL. Strategi för miljöarbetet i Jönköpings län. Meddelande 95/13.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1996. Kalkeffektuppföljning i Jönköpings län. Sammanställning av åtgärder och resultat inom kalkningsverksamhetens effektuppföljning under tidsperioden 950601-960831. Meddelande 96:31.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1996. Vandringshinder och biotoper. Lagans vattensystem, Resultat. Meddelande 6/96.
- Naturvårdsverket. 1988. Kalkning av sjöar och vattendrag. Allmänna Råd 88:3.
- Naturvårdsverket 1996. Handbok för miljöövervakning, Sjöar och vattendrag - insjökräfta 1996.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1990. Bottenfauna i tjugo vattendrag i Jönköpings län 1989, en biologisk försurningsbedömning. Meddelande 1990:15.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1996. Bottenfauna i Jönköpings län 1995. Meddelande 21/96.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1994. Bottenfauna i Jönköpings län 1993. Meddelande 12/94.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1998. Fredriksdalasjön. Nätprovfiske 1996. 67/3 Huskvarnaån, Nässjö kommun. Arbetsrapport.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1998. Klappasjön. Nätprovfiske 1996. Arbetsrapport.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1985. Biologisk kartering av försurningsituationen i 28 bäckar inom Jönköpings län 1984-1985.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1995. Natur Jönköpings län. Sammanställning av inventeringar för Naturvårdsprogram i Jönköpings län.
- Detaljplaner för projektperioden 1995-1998 för Malmbäcksån, Almesåkrasjön, Fallegölen, Fredriksdalasjön och Avegöl, Nässjö kommun.
- Claes Dellefors & Ulo Faremo. 2001. Utvärdering av elfisken i Nässjö kommun 1998-2000. Meddelande 2001:15.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2000. Biologisk återställning 2000-2004. Meddelande 2000:1.
- Medins Sjö- och Åbiologi AB. 2000. Bottenfauna i Jönköpings län 1999. Meddelande 2000:32.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1998. Kalkningar i Nässjö kommun 1995-1997. Meddelande 1998:23.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1999. Kräftprovfiske 1998 i Jönköpings län. Meddelande 1999:34.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2000. Kalkplan 2001. Meddelande 2000:44.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2001. Provfiske i Jönköpings län 2000. Meddelande 2001:19.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2000. Kvicksilver i gädda – är det ett problem på det Sydsvenska höglandet?. Meddelande 2000:37.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2000. Naturvärdesbedömning vattendrag. Lagan i Jönköpings län. Meddelande 2000:56.
- Ekologgruppen. Lagan 1999. Årsrapport Bottenfaunaundersökningar Växtplanktonundersökningar.
- ArtDatabanken, SLU. 2000. Rödlister arter i Sverige 2000.

Slutligen..

Vi som har hjälpts åt med rapporten, förutom undertecknad, är Tobias Haag, Anna Langhelle, Ingela Tärnåsen, Niklas Nilsson och Katarina Zeipel. Tack för hjälpen!

/2001-06-11 Sabine Unger ☺