



Länsstyrelsen i Jönköpings län

Kalkningar i Gislaveds kommun 1998-2003

Måluppfyllelse och effekter
En rapport från kalkningsverksamheten i Jönköpings län

Del 1





■ Kalkningar i Gislaveds kommun 1998 - 2003

Titel	Kalkningar i Gislaved kommun 1998-2003
Författare	Katarina Zeipel, Ingela Tärnåsen och Marie Lundgren
Fotografier Layout	Ingela Tärnåsen Katarina Zeipel
Beställningsadress	Länsstyrelsen i Jönköpings län, Samhällsbyggnadsavdelningen, 551 86 Jönköping Telefon 036-39 50 00 (vx)
Webbplats	www.f.lst.se
Kontaktperson	Ingela Tärnåsen, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Direkttelefon 036-39 50 56, e-post ingela.tarnasen@f.lst.se
Meddelande	Nr. 2005:41
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—05/41--SE
Referens	Ingela Tärnåsen, Samhällsbyggnadsavdelningen, 2005
Upplaga	70 ex.
Tryckt på Länsstyrelsen, Jönköping 2005	

1 Innehållsförteckning

Del 1

1	Innehållsförteckning.....	3
2	Sammanfattning	10
3	Inledning	12
4	Försurningen i Gislaveds kommun	13
5	Kalkningsverksamheten i Gislaveds kommun och i Nissan i Tranemo kommun.....	16
5.1	Kalkning	17
5.2	Biologisk återställning.....	18
5.3	Effektuppföljning	18
6	Nissan huvudfåra nedre, åtgärdsområde 2	28
6.1	Slutsats	29
6.2	Målsättning	29
6.3	Områdesbeskrivning.....	29
6.4	Kalkningsåtgärder.....	31
6.5	Biologisk återställning.....	31
6.6	Vattenkemiska resultat	31
6.7	Biologiska resultat	34
7	Västerån – Kilan, åtgärdsområde 4	38
7.1	Slutsats	39
7.2	Målsättning	39
7.3	Områdesbeskrivning.....	39
7.4	Kalkningsåtgärder.....	40
7.5	Biologisk återställning.....	40
7.6	Vattenkemiska resultat	40
7.7	Biologiska resultat	42
8	Storasjön, åtgärdsområde 5	45
8.1	Slutsats	46
8.2	Målsättning	46
8.3	Områdesbeskrivning.....	47
8.4	Kalkningsåtgärder.....	48
8.5	Biologisk återställning.....	49
8.6	Vattenkemiska resultat	49

8.7	Biologiska resultat.....	54
8.8	Övrigt	62
9	Tyngeln, åtgärdsområde 6.....	63
9.1	Slutsats	64
9.2	Målsättning.....	64
9.3	Områdesbeskrivning.....	64
9.4	Kalkningsåtgärder.....	64
9.5	Biologisk återställning	65
9.6	Vattenkemiska resultat	65
9.7	Biologiska resultat.....	67
9.8	Övrigt	69
10	Yxabäcken, åtgärdsområde 7.....	70
10.1	Slutsats	71
10.2	Målsättning	71
10.3	Områdesbeskrivning.....	72
10.4	Kalkningsåtgärder.....	72
10.5	Biologisk återställning	73
10.6	Vattenkemiska resultat	73
10.7	Biologiska resultat.....	75
10.8	Övrigt	76
11	Betarpsbäcken, åtgärdsområde 8.....	77
11.1	Slutsats	78
11.2	Målsättning	78
11.3	Områdesbeskrivning.....	78
11.4	Kalkningsåtgärder.....	79
11.5	Biologisk återställning	80
11.6	Vattenkemiska resultat	80
11.7	Biologiska resultat.....	81
11.8	Övrigt	83
12	Hestrasjön, åtgärdsområde 9	84
12.1	Slutsats	85
12.2	Målsättning	85
12.3	Områdesbeskrivning.....	85
12.4	Kalkningsåtgärder.....	86
12.5	Biologisk återställning	86
12.6	Vattenkemiska resultat	86
12.7	Biologiska resultat.....	87
13	Bolån, åtgärdsområde 10	89
13.1	Slutsats	90
13.2	Målsättning	90

13.3	Områdesbeskrivning.....	90
13.4	Kalkningsåtgärder.....	91
13.5	Biologisk återställning.....	92
13.6	Vattenkemiska resultat	92
13.7	Biologiska resultat	93
13.8	Övrigt	96
14	Flinterydsbäcken, åtgärdsområde 12	97
14.1	Slutsats	98
14.2	Målsättning	99
14.3	Områdesbeskrivning.....	99
14.4	Kalkningsåtgärder.....	99
14.5	Biologisk återställning.....	100
14.6	Vattenkemiska resultat	100
14.7	Biologiska resultat	102
15	Bäckåsabäcken, åtgärdsområde 13	106
15.1	Slutsats	107
15.2	Målsättning	107
15.3	Områdesbeskrivning.....	108
15.4	Kalkningsåtgärder.....	108
15.5	Biologisk återställning.....	109
15.6	Vattenkemiska resultat	109
15.7	Biologiska resultat	111
16	Hensjön, åtgärdsområde 14	114
16.1	Slutsats	115
16.2	Målsättning	115
16.3	Områdesbeskrivning.....	115
16.4	Kalkningsåtgärder.....	116
16.5	Biologisk återställning.....	116
16.6	Vattenkemiska resultat	116
16.7	Biologiska resultat	118
16.8	Övrigt	119
17	Österån, åtgärdsområde 15.....	120
17.1	Slutsats	121
17.2	Målsättning	122
17.3	Områdesbeskrivning.....	122
17.4	Kalkningsåtgärder.....	123
17.5	Biologisk återställning.....	124
17.6	Vattenkemiska resultat	124
17.7	Biologiska resultat	129
18	Radan, åtgärdsområde 24.....	138

18.1	Slutsats	139
18.2	Målsättning	140
18.3	Områdesbeskrivning.....	140
18.4	Kalkningsåtgärder.....	141
18.5	Biologisk återställning	142
18.6	Vattenkemiska resultat	143
18.7	Biologiska resultat.....	148
18.8	Övrigt	162
19	S Mossebosjön, åtgärdsområde 26	163
19.1	Slutsats	164
19.2	Målsättning	164
19.3	Områdesbeskrivning.....	164
19.4	Kalkningsåtgärder.....	165
19.5	Biologisk återställning	165
19.6	Vattenkemiska resultat	165
19.7	Biologiska resultat.....	166
19.8	Övrigt	167
20	Västerån, åtgärdsområde 30	168
20.1	Slutsats	169
20.2	Målsättning	169
20.3	Områdesbeskrivning.....	170
20.4	Kalkningsåtgärder.....	171
20.5	Biologisk återställning	171
20.6	Vattenkemiska resultat	171
20.7	Biologiska resultat.....	174
Del 2		
21	Hylteån, åtgärdsområde 31	181
21.1	Slutsats	182
21.2	Målsättning	182
21.3	Områdesbeskrivning.....	182
21.4	Kalkningsåtgärder.....	183
21.5	Biologisk återställning	183
21.6	Vattenkemiska resultat	183
21.7	Biologiska resultat.....	184
22	Flankabäcken, åtgärdsområde 33	187
22.1	Slutsats	188
22.2	Målsättning	188
22.3	Områdesbeskrivning.....	189
22.4	Kalkningsåtgärder.....	189
22.5	Biologisk återställning	190
22.6	Vattenkemiska resultat	190

22.7	Biologiska resultat	192
23	Moa sågbäck, åtgärdsområde 36	196
23.1	Slutsats	197
23.2	Målsättning	197
23.3	Områdesbeskrivning.....	198
23.4	Kalkningsåtgärder.....	198
23.5	Biologisk återställning.....	199
23.6	Vattenkemiska resultat	199
23.7	Biologiska resultat	200
23.8	Övrigt	204
24	Hallasjön, åtgärdsområde 41.....	205
24.1	Slutsats	206
24.2	Målsättning	206
24.3	Områdesbeskrivning.....	206
24.4	Kalkningsåtgärder.....	207
24.5	Biologisk återställning.....	207
24.6	Vattenkemiska resultat	207
24.7	Biologiska resultat	208
25	Bråarpasjön, åtgärdsområde 42	210
25.1	Slutsats	211
25.2	Målsättning	211
25.3	Områdesbeskrivning.....	212
25.4	Kalkningsåtgärder.....	212
25.5	Biologisk återställning.....	213
25.6	Vattenkemiska resultat	213
25.7	Biologiska resultat	214
25.8	Övrigt	217
26	Lillån (Nissan), åtgärdsområde 43.....	218
26.1	Slutsats	219
26.2	Målsättning	219
26.3	Områdesbeskrivning.....	219
26.4	Kalkningsåtgärder.....	220
26.5	Biologisk återställning.....	220
26.6	Vattenkemiska resultat	220
26.7	Biologiska resultat	222
26.8	Övrigt	226
27	Ängån, åtgärdsområde 44	227
27.1	Slutsats	228
27.2	Målsättning	228
27.3	Områdesbeskrivning.....	228

27.4	Kalkningsåtgärder	229
27.5	Biologisk återställning	230
27.6	Vattenkemiska resultat	230
27.7	Biologiska resultat.....	233
27.8	Övrigt	234
28	Hallasjön, åtgärdsområde 46.....	235
28.1	Slutsats	236
28.2	Målsättning	236
28.3	Områdesbeskrivning.....	236
28.4	Kalkningsåtgärder.....	237
28.5	Biologisk återställning	237
28.6	Vattenkemiska resultat	237
28.7	Biologiska resultat.....	238
29	Lillån (Lagan), åtgärdsområde 70.....	240
29.1	Slutsats	241
29.2	Målsättning	242
29.3	Områdesbeskrivning.....	242
29.4	Kalkningsåtgärder.....	243
29.5	Biologisk återställning	244
29.6	Vattenkemiska resultat	244
29.7	Biologiska resultat.....	251
29.8	Övrigt	254
30	Mjösjöbäcken, åtgärdsområde 73.....	255
30.1	Slutsats	256
30.2	Målsättning	256
30.3	Områdesbeskrivning.....	256
30.4	Kalkningsåtgärder.....	257
30.5	Biologisk återställning	257
30.6	Vattenkemiska resultat	257
30.7	Biologiska resultat.....	258
30.8	Övrigt	259
31	Bolmen Nabbaviken, åtgärdsområde 74	260
31.1	Slutsats	261
31.2	Målsättning	261
31.3	Områdesbeskrivning.....	261
31.4	Kalkningsåtgärder.....	262
31.5	Biologisk återställning	262
31.6	Vattenkemiska resultat	262
31.7	Biologiska resultat.....	264
31.8	Övrigt	266
32	Referenslista.....	267

Bilagor:

1. Hydrologiska uppgifter över kalkade sjöar.
2. Spridda kalkmängder, metod, kalkmedel och datum per sjö och våtmarkskalkning per målområde.
3. Planerade kalkmängder, metod och kalkmedel
4. Planerad effektuppföljning

2 Sammanfattning

Kalkning är nödvändig för att åtgärda de mycket omfattande försurningsskadorna i Gislaveds kommun. I stort sett hela kommunen omfattas av kalkningsåtgärder. Varje år sprids ca 4 200 ton kalk i Gislaveds kommun, vilket finansieras av staten och kommunen. I denna rapport sammanfattas de kalkningar som har skett under perioden 1998 – 2003.

Kalkningen av sjöar i Gislaveds kommun ger relativt bra resultat för vattenkemin i sjöar, men inte lika bra resultat i vattendrag. De vattenkemiska målen har varit uppfyllda i 90 % av sjöytan och i 49 % av vattendragslängden. Måluppfyllelsen för biologi är lägre än för vattenkemi, vilket drar ner den totala måluppfyllelsen till 75 % av sjöytan och 31 % av vattendragslängden (Tabell 2-1). Att målen inte är uppfyllda i 25 % av sjöytan och 69 % av vattendragslängden beror dels på att de vattenkemiska målen inte är uppfyllda överallt och dels på att det tar tid för biologin att återhämta sig. Om man räknar antalet mål har 60 % av åtgärdsområdenas målsättningar varit uppfyllda (Tabell 2-1). Jämfört med den förra utvärderingen, som omfattade treårsperioden 1995 - 1997, så är den totala måluppfyllelsen något lägre.

I åtta åtgärdsområden föreslås sänkta kalkdoser, i fem åtgärdsområden föreslås höjda doser eller förtätningar av omkalkningsintervallen och i 13 åtgärdsområden bedöms nuvarade kalkningsstrategi fungera bra. Utvecklingen i okalkade vattendrag tyder på att kalkning kommer att behövas under en lång tid framöver i kommunen.

Tabell 2-1. Den vänstra kolumnen visar måluppfyllelse för antalet mål inom respektive åtgärdsområde under perioden 1998-2003, samt för vissa mål måluppfyllelse under perioden 1998- 2004. Inom parantes redovisas måluppfyllelsen för perioden 1995-1997. Observera att antalet mål har ändrats mellan perioderna och att perioderna är olika långa, varför antalet mål inte är direkt jämförbart. Den högra kolumnen visar måluppfyllelse för målområdena. För att ett mål skall anses vara uppfyllt inom ett målområde krävs att samtliga mål, både vattenkemiska och biologiska, är uppfyllda. Bolmen är inte medräknad i sjöytan eftersom den omfattar 78 % av sjöytan.

Åtgärds- område	Måluppfyllelse (antal mål)			Måluppfyllelse för målområdena (yta och längd)					
	uppnådda	ej uppnådda	ej bedömda	uppnådda		ej uppnådda		ej bedömda	
				(ha)	(km)	(ha)	(km)	(ha)	(km)
2	13 (4)	1 (0)	0 (1)	749	39	0	33	0	0
4	5 (-)	2 (-)	0 (-)	0	22	0	17	0	0
5	13 (9)	10 (1)	0 (9)	506	0	668	0	0	0
6	2 (0)	0 (1)	0 (0)	15	0	0	0	0	0
7	4 (4)	4 (1)	0 (0)	90	1	0	7	0	0
8	7 (3)	1 (1)	0 (2)	70	0,4	0	2	0	0
9	1 (2)	1 (0)	0 (0)	0	0	24	0	0	0
10	4 (5)	1 (0)	1 (0)	264	0	0	2	0	0
12	4 (5)	6 (1)	0 (1)	0	1	95	5	0	0

13	4 (6)	7 (2)	1 (1)	132	1	46	2	0	0
14	3 (2)	0 (0)	0 (0)	102	0	0	0	0	0
15	14 (10)	5 (0)	2 (4)	286	0	28	47	0	0
24	15 (10)	5 (3)	1 (2)	920	11	117	3	0	0
26	3 (3)	0 (0)	0 (0)	23	0	0	0	0	0
30	7 (4)	2 (0)	1 (1)	307	12	0	15	0	0
31	1 (1)	2 (2)	0 (0)	0	0	32	5	0	0
33	2 (4)	9 (4)	0 (0)	0	0	30	11	0	0
36	6 (5)	3 (1)	0 (1)	0	4	34	0	0	0
41	1 (2)	1 (0)	0 (0)	0	0	1	0	0	0
42	6 (4)	0 (0)	0 (1)	111	2	0	0	0	0
43	2 (5)	4 (2)	0 (2)	0	0	53	10	0	0
44	3 (0)	2 (2)	2 (1)	55	0	0	10	0	0
46	2 (2)	1 (1)	0 (0)	0	0	77	0	0	0
70	10 (9)	9 (3)	2 (3)	284	3	93	41	0	0
73	2 (1)	2 (3)	0 (0)	38	0	0	3	0	0
74	2 (0)	1 (1)	0 (0)	18300	0	4	0	0	0
Summa	136 (106)	79 (31)	10 (30)	3961	96	1302	213	0	0
Andel	60 %	35 % (19 %)	5 % (19 %)	75 %	31 %	25 %	69 %		
	(63 %)								

3 Inledning

Jönköpings län är mycket hårt utsatt för försurning som är ett av länets största miljöproblem. I april 2001 beslutade Länsstyrelsens styrelse att försurningen fortfarande är ett av de åtgärdsområden som skall prioriteras i länets miljöarbete. Trots att nedfallet av försurande luftföroreningar mer än halverats sedan slutet av 1980-talet, kvarstår försurningspåverkan på sjöar och vattendrag i stora delar av länet.

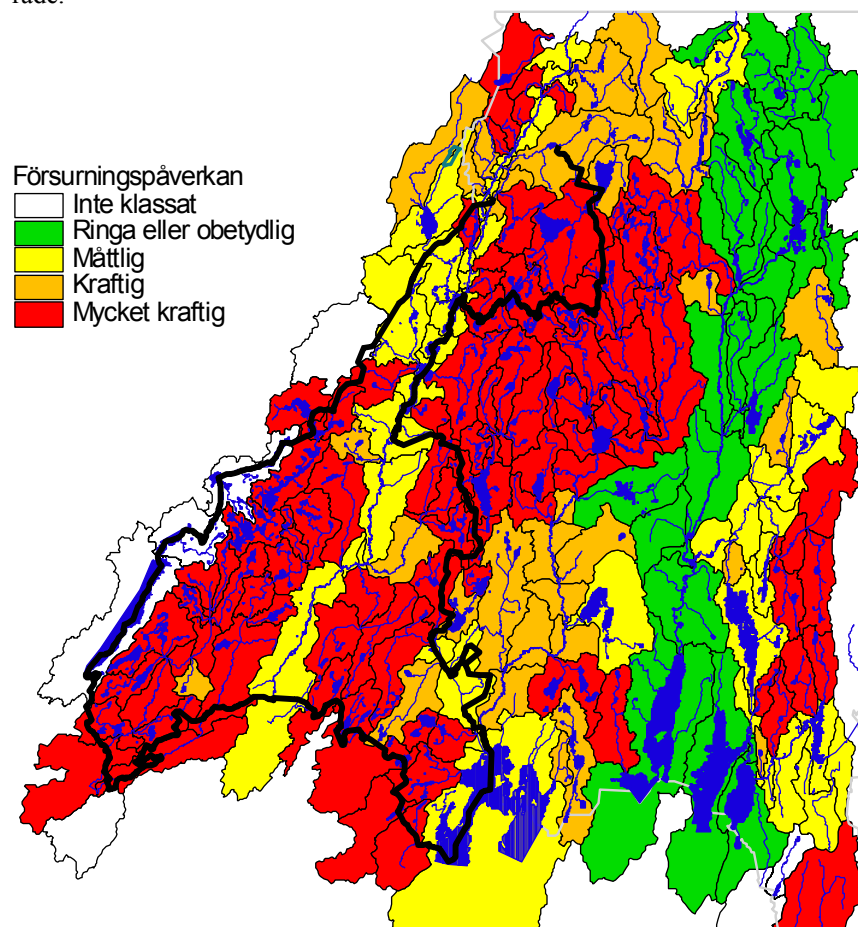
I Jönköpings län kalkas cirka 540 sjöar och 162 vattendragssträckor inordnade i 105 olika åtgärdsområden. Kalkningsåtgärderna får dock effekt i långt fler sjöar och vattendrag genom nedströms effekter. Kalkning är en nödvändig åtgärd för att nå de nationella miljömålen ”bara naturlig försurning” och ”levande sjöar och vattendrag”. Kalkning är också ett verktyg för att uppnå målet om ”god ekologisk status” enligt EU:s ramdirektiv för vatten. Trots en omfattande kalkningsverksamhet var ca 14 % av antalet sjöar i länet fortfarande försurade år 2000 (Länsstyrelsen meddelande 2002:25). Detta kan jämföras med det nationella miljömålet att högst 5 % av Sveriges sjöar skall vara försurade år 2010 och det regionala miljömålet att högst 10 % av länets sjöar skall vara försurade år 2010 (Länsstyrelsen meddelande 2002:59).

Motivet varför man kalkar är de natur- och nyttjandevärden som hotas av försurning. Det övergripande långsiktiga målet för kalkningsverksamheten i länet är att bevara och åter skapa det naturliga växt och djurlivet i ytvatten som påverkats av antropogen försurning. Detta för att återställa och bibehålla biologisk mångfald så att den liknar de biologiska samhällen som fanns före den antropogena försurningen samt för att säkerställa ett långsiktigt nyttjande. I varje åtgärdsområde finns utpekade områden, målområden, där specifika mål för vattenkemin och biologin skall uppfyllas.

I föreliggande rapport sammanställs och utvärderas de biologiska och kemiska effekterna av den kalkningsverksamhet och biologiska återställning som har genomförts inom Gislaved kommun fram till och med 2003, samt en del effektuppföljningsdata från 2004. Utvärderingen omfattar framförallt data och slutsatser rörande tidsperioden 1998-2003, men även längre trender som ligger till grund för bedömningarna redovisas. Det är främst resultat från målpunkter som utvärderas i rapporten. Resultat från provpunkter lokaliserade i samma vattensystem, men utan mål för kalkningen och den biologiska återställningen, redovisas också. I utvärderingen ges förslag till förändringar av kalkningsstrategin och den biologiska återställningen inför det fortsatta arbetet. Utvärderingen ska kunna fungera som underlag för Länsstyrelsens bedömning av kommunens planerade kalknings- och biologisk återställningsverksamhet för perioden 2005-2007 samt för kommunens revidering av detaljplanerna. Utvärderingen omfattar 26 åtgärdsområden inom Lagans och Nissans vattensystem och genomfördes under 2004.

4 Försurningen i Gislaveds kommun

Gislaveds kommun är hårt drabbat av försurningen. Innan kalkningen startade var i stort sett samtliga mindre sjöar och vattendrag i kommunen försurade, se Figur 4-1. Den största delen av kommunen ligger i Nissans avrinningsområde och där har öringbeståndet och flodpärlmusslan gått kraftigt tillbaka. I många sjöar och vattendrag har flodkräfta, flodpärlmussla och fiskarter som t.ex. mört slagits ut. Den del av kommunen som är minst försurad är Nissans huvudfåra, som har måttlig försurningspåverkan, men även här har försurningen lett till att t.ex. flodkräftan har slagits ut. Även den del av kommunen som ligger i Lagans avrinningsområde, det sydöstra hörnet av kommunen, är mycket kraftigt försurad. Mört, braxen och flodkräfta har slagits ut i många sjöar i Lagans avrinningsområde.

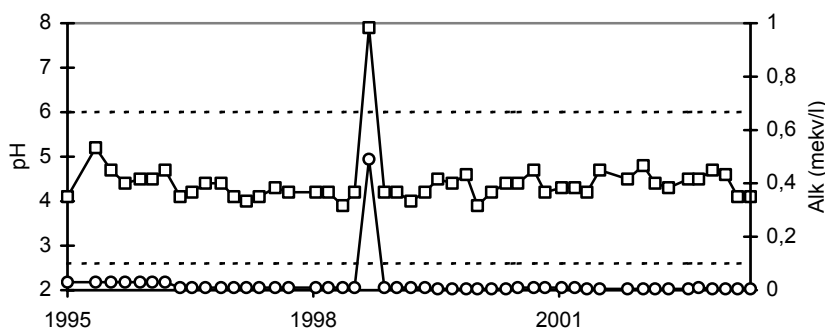


Figur 4-1. Försurningspåverkan med avseende på de största sjöarna och vattendragen inom varje delavrinningsområde. **Mycket kraftig försurningspåverkan** = återkommande pH-värden innan kalkning under 5,0 och utslagning av måttligt försurningskänsliga arter som öring. **Kraftig försurningspåverkan** = återkommande pH-värden innan kalkning mellan 5,0 – 5,5 och utslagning av försurningskänsliga arter som mört och flodkräfta innan kalkning. **Måttlig försurningspåverkan** = återkommande pH-värden innan kalkning mellan 5,6 – 6,0 och försurningskänsliga arter uppvisar reproduktionsstörningar. **Ringa eller obetydlig försurningspåverkan** = pH har inte återkommande varit under 6,0 och försurningskänsliga arter uppvisar inga reproduktionsstörningar. Observera att det inom ett del-

avrinningsområde kan förekomma mindre sjöar och vattendrag med högre försurningspåverkan än "huvudsjön" eller "huvudvattendraget".

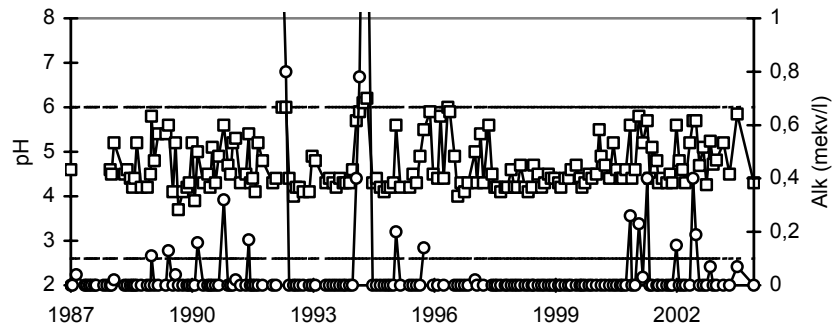
I Jönköpings län finns det 7 tidsserjesjöar, tidigare benämnda referenssjöar, (Fjärasjö, Försjön, Hagasjön, Holmeshultasjön, Mossjön, Tångerdasjön och Älgarydssjön) och 11 tidsserievattendrag, tidigare benämnda referensvattendrag. Dessutom provtas tre referensvattendrag som tidigare ingick i provtagningsprogrammet "Våtmark intensiv". Dessa sjöar och vattendrag är undantagna från kalkningsverksamhet och försurningsutvecklingen kan följas i dem för att kunna göra jämförelser med utvecklingen i de kalkade objekten. Sjöarna provtas fyra ggr/år och vattendragen provtas 7 eller 11 ggr/år och analyseras enligt vattenkemi 1, se avsnitt Effektoppföljning.

Ett tidsserievattendrag ligger i Gislaved kommun: Markåsbäcken i Storasjöns åtgärdsområde. Bäcken har mycket surt vatten, med pH-värden som ligger mellan 4 och 5, och en alkalinitet som ligger på 0,01 mekv/l Figur 4-2.

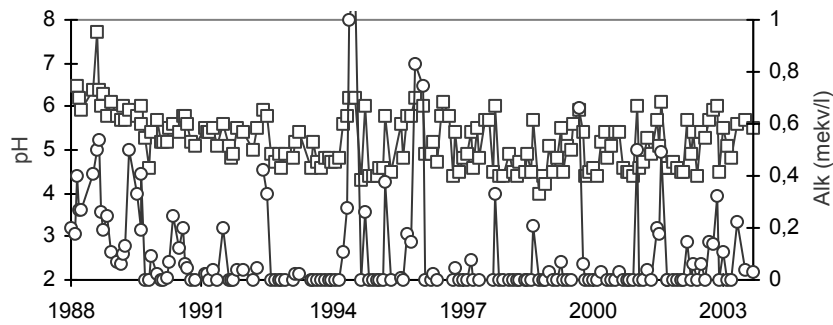


Figur 4-2 pH och alkalinitet i **Markåsbäcken Markåsen** (provpunkts-ID 194). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde.

Två av vattendragen som tidigare ingick i program "Våtmark intensiv" ligger i Gislaveds kommun: Hålabobäcken och Tranebäcken i Radans åtgärdsområde. I Hålabobäcken har pH-värdet varierat mellan 4,2 – 5,8 och alkaliniteten har vid de flesta mätningarna varit 0 mekv/l, med undantag av vid enstaka tillfällen då hög alkalinitet har uppmätts (Figur 4-3). I Tranebäcken har vattenkemin sett ut på liknande sätt (Figur 4-4).

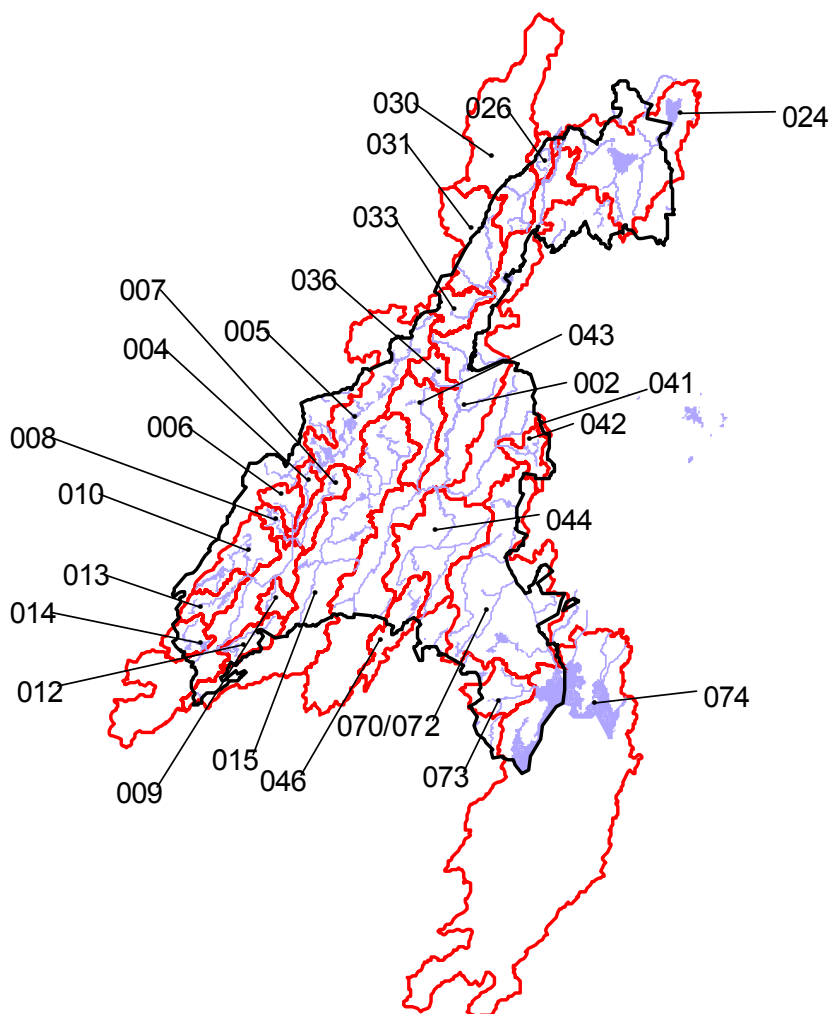


Figur 4-3 pH och alkalinitet i **Hålabobäcken** (provpunkts-ID 942). Stömlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde.



Figur 4-4 pH och alkalinitet **Tranebäcken**.

5 Kalkningsverksamheten i Gislaveds kommun och i Nissan i Tranemo kommun



Figur 5-1. Gislaveds kommun och dess åtgärdsområden.

Kalkningsverksamheten i Gislaveds kommun omfattar 25 åtgärdsområden. 22 hör till Nissans vattensystem och 3 tillhör Lagans vattensystem, (Figur 5-1 och Tabell 5-1). Kalkningsverksamheten i Nissan i Tranemo kommun omfattar åtgärdsområde 30 och en del av åtgärdsområde 5. Kalkningarna i åtgärdsområdena i Nissan i Tranemo kommun administreras av Gislaveds kommun medan den biologiska återställningen administreras av Tranemo kommun.

Tabell 5-1. Åtgärdsområden och tillhörande vattensystem med Gislaved som huvudman, varav åtgärdsområde 30 och delar av åtgärdsområde 5 ligger i Tranemo kommun men administreras av Gislaveds kommun.

Åtgärdsområde	Vatten-system	Åtgärdsområde	Vatten-system
2 Nissan huvudfåra nedre	Nissan	26 S Mossebosjön	Nissan
4 Västerån – Kilan	Nissan	30 Västerån	Nissan
5 Storasjön	Nissan	31 Hylteån	Nissan
6 Tyngeln	Nissan	33 Flankabäcken	Nissan
7 Yxabäcken	Nissan	36 Moa Sågbäck	Nissan
8 Betarpssjön	Nissan	41 Hallasjön	Nissan
9 Hestrasjön	Nissan	42 Bråarpasjön	Nissan
10 Bolån	Nissan	43 Lillån	Nissan
12 Flinterydsbäcken	Nissan	44 Ängån	Nissan
13 Bäckåsabäcken	Nissan	46 Hallasjön	Nissan
14 Hensjön	Nissan	70 Lillån	Lagan
15 Österån	Nissan	73 Mjösjöbäcken	Lagan
24 Radan	Nissan	74 Bolmen Nabbaviken	Lagan

Verksamheten omfattar såväl kalkningsåtgärder som åtgärder för biologisk återställning.

För att kontrollera effekterna av kalkningsåtgärderna och de biologiska återställningsåtgärderna utförs en mängd undersökningar och provtagningar inom kalkningsverksamhetens effektuppföljning. Till kalkningsverksamhetens effektuppföljning räknas också de okalkade s.k. tidsseriesjöarna (tidigare benämnda referenssjöar) och tidsserievattendragen (tidigare benämnda referensvattendrag). Tidsseriesjöarna och tidsserievattendragen kalkas inte och ger således en bild av hur det skulle kunna ha sett ut utan kalkningsåtgärder. Inom Gislaveds kommun finns ett sådant tidsserievattendrag.

För respektive åtgärdsområde, som beskrivs i de kapitel som följer, ges en kort översikt över de kalkningar som har utförts samt en sammanställning av de vattenkemiska och biologiska resultat som är kopplade till åtgärdsområdenas målsättningar. Utvärderingen av målsättningarna grundar sig på de målformuleringar som finns angivna i Åtgärdsplanen för 2003-2007 (Länsstyrelsen 2003:35). I några av åtgärdsområdena har målsättningen reviderats jämfört med tidigare års planer. Som en följd av detta samt på eventuella ändringar i effektuppföljningsprogrammet saknas i vissa fall underlag för att göra en bedömning av måluppfyllelsen.

5.1 Kalkning

I Gislaveds kommun omfattas både sjöar och vattendrag av kalkningsåtgärder. Vattendragen kalkas i de flesta fall inte direkt, utan åtgärdas genom att kalken sprids ut på våtmarker och sjöar i tillrinningsområdet. I ett åtgärdsområde finns däremot en doserare som portionerar ut kalk direkt i vattendraget uppströms en sjö. De flesta av objekten började kalkas under 1980-talet eller början av 1990-talet. Under 2003 spreds sammanlagt 15 500

ton kalk i Jönköpings län. Av detta spreds ca 4 200 ton, ca 27 % av den totala kalkmängden i länet, i åtgärdsområden tillhörande Gislaveds kommun.

Större sjöar kalkas med båt medan mindre och otillgängliga sjöar kalkas med helikopter. Kalkning av sjöarna sker med P-märkt kalkstensmjöl (0-0,5 mm varav minst 90 % finare än 0,2 mm). I många av åtgärdsområdena i Gislaveds kommun sker kalkning av utvalda våtmarker. Våtmarkskalkning är ett effektivt sätt att åtgärda försurade vattendrag och sjöar med korta omsättningstider. På våtmarker har man övergått till kalksorter som inte dammar i lika stor utsträckning som kalkstensmjöl, t ex grovkalk (0-0,8 mm) och vomber. Fördelen med de mindre dammande produkterna är att de minskar skadorna på känsliga lavar och mossor runt våtmarkerna och att kalkgivan kan sänkas då ingen kalk blåser iväg. Används grovkalk eller vomber kan omkalkningsintervallet på sikt höjas då dessa produkter har en långsammare upplösningshastighet i jämförelse med kalkmjöl.

Grovkalk (0-0,8 mm) användes för första gången 1999 i ett åtgärdsområde (24 Radan). Under år 2000 och 2001 skedde en övergång från kalkstensmjöl till två typer av grovkalk (0-1 och 0,2-0,8 mm), vomber och tyska granuler på en stor del av våtmarkerna, men kalkstensmjöl spreds fortfarande på en del våtmarker. Sedan år 2002 kalkas samtliga våtmarker i kommunen med mindre dammande produkter. 2002 användes två typer av grovkalk grovkalk (0-1 och 0,2-0,8 mm) samt vomber och år 2003 användes enbart en typ av grovkalk (0,2-0,8 mm) och vomber. Vid övergången till mindre dammande produkter förändrades inte doserna, utan kommunen valde istället att avvakta resultat från effektuppföljningen för att justera doserna senare.

I *bilaga 2* redovisas samtliga kalkmängder som spridits i kommunen, metod samt datum för spridning per sjö och per målområde för våtmarker. För varje objekt anges den faktiska kalkmängden som spridits angivet med 50 % kalciumkarbonat (CaCO_3). I *bilaga 3* framgår även den planerade spridningen de kommande fem åren.

5.2 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 återkolonisera. Målsättningen med biologisk återställning är att, som ett komplement till kalkningen, genomföra åtgärder för att återställa den biologiska mångfalden och restaurera hela vattensystem. Länsstyrelsens plan för biologisk återställning sträcker sig från 2000 till och med 2004 (Länsstyrelsen meddelande 2000:1).

5.3 Effektuppföljning

Varje kalkningsåtgärdsområde utgörs av ett hydrologiskt avgränsat delavrinningsområde med sjöar och vattendrag. Inom åtgärdsområdena 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 planera och optimera kalkningen (dos och frekvens) och den biologiska återställningen
- att kontrollera om kalkningens målsättning uppfylls
- att utgöra en del av miljöövervakningen och miljömålsuppföljningen för länets sjöar och vattendrag

Under 2002 kom en ny handbok för kalkning av sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket, handbok 2002:1). Länsstyrelsen har under 2002-2003 tagit fram en regional åtgärdsplan för kalkning för 2003-2007, där kalkningsverksamheten har anpassats enligt den nya handboken (Länsstyrelsen meddelande 2003:35). Anpassningen till den nya handboken har bl.a. inneburit att målen och målområdena för kalkningen har reviderats. I åtgärdsplanen ingår ett nytt program för effektuppföljningen som ska börja gälla fr.o.m. 2004. Effektuppföljningsplanen ska tillgodose behovet av att utvärdera måluppfyllelsen inom respektive åtgärdsområde. Planerad effektuppföljning inom kommunen framgår av *bilaga 4*. Provtagningslokalerna är så långt som möjligt samordnade med recipientkontrollen och miljöövervakningen, vilket har lett till att kvalitén har höjts och att ingen onödig dubbelprovtagning sker. I beskrivningen av varje åtgärdsområde hänvisas till olika typer av undersökningar som ingår i effektuppföljningen. Innebörden av dem beskrivs kortfattat nedan.

5.3.1 Kortsiktiga mål för kalkningen

5.3.1.1 Vattenkemiska mål

De vattenkemiska målen innebär att pH och oorganiskt aluminium inte någon gång under året skall påverka det naturliga växt- och djurlivet på ett oacceptabelt sätt (Naturvårdsverket, handbok 2002:1). Vattnets naturliga egenskaper skall så långt som möjligt eftersträvas. Varje målområde har ett av nedanstående pH-mål. pH-målet är baserat på förekomst eller tidigare förekomst av känsliga arter (Tabell 5-2). För att undvika överdosering finns även ett riktvärde för högsta alkalinitet vid högflöde för varje pH-mål.

Tabell 5-2. pH-mål som anges för varje målområde beroende på vilka försurningskänsliga arter som förekommer eller har förekommit (Naturvårdsverket 2002).

För målområden med	pH-mål får ej underskridas	Alkalinitet (mekv/l) får ej överskridas
Märkräfter	6,3	0,15
Mört, elritsa, flodkräfta, flodpärlmussla, snäckor, Ephemeridae (dagsländegrupp), Caenidae (dagsländegrupp), Philopotamidae (nattsländegrupp).	6,0	0,10
Övriga arter	5,6	0,07

Innan Länsstyrelsen tog fram den regionala åtgärdsplanen för kalkning för 2003-2007, där kalkningsverksamheten har anpassats enligt den nya handboken (Länsstyrelsen meddelande 2003:35), hade alla vattenkemiska målpunkter samma mål: ett varaktigt pH > 6 och en alkalinitet > 0,05 mekv/l i ytvatten.

5.3.1.2 Biologiska mål

De biologiska målen innebär att biologin inte skall vara negativt påverkad av försurning. Att bedöma försurningspåverkan på biologin kräver god ekologisk kompetens och god tillgång på kringdata som vattenkemi och kunskap om annan påverkan än försurning. De

delar av biologin som ingår i effekttuppföljningsprogrammet är fisk, bottenfauna, flodkräfta och flodpärlmussla.

5.3.2 Vattenkemisk effekttuppföljning

De lokaler som ska ingå i det nya regionala kalkeffekttuppföljningsprogrammet definieras som målpunkter eller styrpunkter.

En **målpunkt** är en provpunkt eller en provsträcka som är kopplad till ett uppföljningsbart kemiskt eller biologiskt mål. Inom varje målområde ska minst en målpunkt finnas.

En **stypunkt** är en vattenkemisk provpunkt för uppföljning av kalkningseffekter på strategiskt viktiga platser, t.ex. i åtgärdssjöar, kalkade delflöden samt upp- och nedströms doserare. I Jönköpings län omfattar den vattenkemiska uppföljningen följande provtagningsprogram:

- Vattenkemi i målsjöar Kort parameterlista
 Utökad parameterlista
- Vattenkemi i målvattendrag Kort parameterlista
 Utökad parameterlista
- Vattenkemi styrpunkter i sjöar och vattendrag
- Referensvattendrag

Generellt gäller att provtagningsstationer ska väljas så att den mest kritiska punkten i målområdet provtas. Provtagning ska i huvudsak ske vid högflöden. Den provtagningsfrekvens som anges är minsta antalet per år, vid behov kan alltså fler prover analyseras.

5.3.2.1 Vattenkemi i målsjöar

– kort parameterlista

Programmet omfattar vattenkemisk uppföljning i de sjöar som identifieras som målsjöar och syftar till att följa upp måluppfyllelsen i dessa punkter. Här återfinns de målsjöar som tidigare ingick i programmet Vattenkemi 3. Provtagningsfrekvensen är 2 ggr/år, och provtagning ska ske vid högflöden. Vid behov tas ytterligare prover. Sjöarna ska provtas i utloppet. Ingående parametrar är pH, alkalinitet och färg (Tabell 5-4). Oorganiskt aluminium analyseras initialt för de punkter där målet är pH>5,6, eller där måluppfyllelsen för fisk är dålig.

– utökad parameterlista

Programmet omfattar vattenkemisk uppföljning i sjöar som identifieras som målsjöar och där särskilda skäl finns för en utökad undersökning, t.ex. goda tidsserier. Programmet syftar i första hand till att följa upp måluppfyllelsen i dessa punkter, men även till att ge underlag för en tillståndsbeskrivning enligt bedömningsgrunder för sötvatten (Naturvårdsverket 1999). I detta program ingår alla sjöar som tidigare ingick i programmet Vattenkemi 1. Provtagning ska ske 3 ggr per år, dels vid ett tillfälle under en stabil period (augusti) och dels två gånger vid högflöden. I augusti tas proverna över sjöns djuphåla och analyseras enligt en utökad parameterlista, Tabell 5-4). Vid högflödesprovtagningarna tas proverna vid sjöns utlopp och analyseras på försurningsparametrar, d.v.s. kort parameterlista, Tabell 5-4). Oorganiskt aluminium analyseras initialt för de punkter där målet är pH>5,6, eller där måluppfyllelsen för fisk är dålig.

5.3.2.2 Vattenkemi i målvattendrag

– kort parameterlista

Programmet omfattar vattenkemisk uppföljning i de vattendragslokaler som identifieras som målpunkter. Programmet syftar till att följa upp måluppfyllelsen i dessa punkter. Här återfinns dels en del av de vattendrag som tidigare ingått i Vattenkemi 2, samt dels de som ingått i Vattenkemi 3 och Våtmark intensiv. Provtagningsfrekvensen är 6 ggr/år, samtliga vid högflöden. För ett doserarkalkat vattendrag är frekvensen 12 ggr/år. Ingående parametrar är pH, alkalinitet och färg (Tabell 5-4). Oorganiskt aluminium analyseras initialt för de punkter där målet är pH>5,6, eller där måluppfyllelsen för fisk är dålig.

– utökad parameterlista

Programmet omfattar vattenkemisk uppföljning i vattendragslokaler som identifierats som målpunkter, och där särskilda skäl finns för en utökad undersökning (t.ex. goda tids-serier). Programmet syftar till att följa upp måluppfyllelsen i dessa punkter. I programmet ingår flera av vattendragen i det som tidigare kallades Vattenkemi 2. Provtagning ska ske 7 ggr/år, en gång under en stabil period (augusti) och sex gånger under högflöden. Högflödesprovtagningarna kan ske både höst och vår. För dessa lokaler gäller en utökad parameterlista (Tabell 5-4), d.v.s. samma som nuvarande Vattenkemi 2. Oorganiskt aluminium analyseras initialt för de punkter där målet är pH>5,6, eller där måluppfyllelsen för fisk är dålig.

5.3.2.3 Vattenkemi i styrpunkter

Programmet omfattar vattenkemisk uppföljning i de sjöar och vattendragslokaler som identifierats som styrpunkter. Programmet ska följa kalkningens effekter på strategiskt viktiga platser, i syfte att kunna justera och optimera kalkningsstrategin i åtgärdsområdet. Här återfinns de punkter som tidigare ingick i Vattenkemi 3 och Våtmark intensiv. Provtagningsfrekvensen för styrpunkter är 2 ggr/år, båda provtagningarna ska ske vid högflöden. Ingående parametrar är pH, alkalinitet och färg. Sjöarna ska provtas i utloppet.

5.3.2.4 Referensvattendrag

Programmet omfattar vattenkemisk uppföljning i okalkade referensvattendrag. Program-mets syfte är att påvisa vattenkemiska trender i lokala referenspunkter, som ett komplement till de regionala och nationella tidsserievattendragen. Sex av de åtta befintliga referensvattendragen har inrangerats i detta program. Provtagning ska ske 7 ggr/år, en gång under en stabil period (augusti) och sex gånger under högflöden. Högflödesprovtagningarna kan ske både höst och vår. För dessa lokaler gäller en utökad parameterlista (Tabell 5-4). Oorganiskt aluminium tas vid samtliga lokaler.

Tabell 5-3. Beskrivning av de olika vattenkemiska effektuppföljningsprogrammen med avseende på frekvens, tidpunkt, lokal samt om oorganiskt aluminium ska ingå.

	Frekvens	Parameterlista	Tidpunkt	Lokal	Oorg. Al	Antal lokaler
Målsjöar	2 ggr/år	Kort (VK3)	Högflöden	Utlopp	*	165
	3 ggr/år	Utökad (VK1) Kort (VK3)	Augusti (1ggr) Högflöden (2 ggr)	Sjömitten Utlopp	*	16
Målvatten- drag	6 ggr/år	Kort (VK3)	Högflöden		*	62
	7 ggr/år	Utökad (VK2)	Augusti (1ggr) Högflöden (6 ggr)		*	25
Styrpunkter sjöar	2 ggr/år	Kort (VK3)	Högflöden	Utlopp	Nej	56
Styrpunkter vattendrag	2 ggr/år	Kort (VK3)	Högflöden		Nej	57
Referens- vattendrag	7 ggr/år	Utökad	Augusti (1ggr) Högflöden (6 ggr)		Ja	6

*Om pH-målet är 5,6 eller dålig måluppfyllelse hos fisk.

Tabell 5-4. Ingående parametrar i kort respektive utökad parameterlista.

Parametrar	Kort	Utökad
PH	x	x
Alkalinitet	x	x
Konduktivitet		x
Sulfat		x
Kalcium		x
Absorbans		x
Färg	x	
TOC		x
Grumlighet/turbiditet		x
Totalfosfor		x
Totalkväve		x
Nitratkväve		x
Natrium		x
Kalium		x
Magnesium		x
Klorid		x
Temperatur		x
Siktdjup		sjöar
Syrgas		x

5.3.3 Biologisk uppföljning

Syftet med de biologiska undersökningarna är att mäta de biologiska effekterna av kalkningsåtgärderna samt effekterna av de biologiska återställningsåtgärderna. De metoder som används är vedertagna och har stor tillförlitlighet. De biologiska undersökningarna är mycket viktiga vid utvärdering av hur kalkningsstrategin fungerar. De ger en säker bedömning av hur biologin svarar på kalkningsåtgärderna medan vattenkemiska analyser bara ger ögonblicksbilder från enstaka punkter. I den biologiska effektuppföljningen i Gislaveds kommun ingår:

- Bottenfauna i rinnande vatten och i sjöars litoralzon. Huvudsyftet är att kontrollera eventuell försurningspåverkan på bottenfaunasamhället, dels till att påvisa förekomsten av indikatorer, samt att kartlägga förekomsten av hotade eller sällsynta bottenfaunaarter. Insamlingsmetodiken har varierat något mellan åren. Bottenfaunaprovtagningen ska göras enligt en standardiserad sparkmetod (SS-EN 27 828). Vid utförandet skall även anvisningarna i Naturvårdsverkets handbok för miljöövervakning (undersökningstyp Bottenfauna i sjöars litoral och vattendrag – tidsserier) följas (Lst med 2003:35). Undersökningarna skall ske på hösten. Valet av höstprovtagningar grundar sig på en prioritering av kontinuitet i befintliga tidsserier. Eftersom bottenfaunaundersökningarna i Jönköpings län hittills gjorts på hösten och i många fall påbörjades redan på 1980-talet finns det många goda tidsserier att bygga vidare på. Den normala provtagningsfrekvensen är vart tredje år. I de fall där försurningspåverkan påvisas, ska provtagning genomföras varje år tills bättre måluppfyllelse uppnås. Metoden innebär i korthet att proverna tas med en fyrkantig håv (25 x 25 cm, maskstorlek 0,5 x 0,5 mm) som förs utmed botten under det att ett område på 1 x 0,25 m framför håven rörs upp med foten under en minut. För att få en så bra bedömning av bottenfaunans försurningsstatus som möjligt utnyttjas ett flertal kriterier hos bottenfaunan. Dessa poängsätts enligt ett bedömningssystem som har använts vid en mängd undersökningar sedan 1986, se Tabell 5-5 nedan:

Tabell 5-5. Poängsystem för bottenfauna.

Försurningskänsliga arter	Försurningskänsliga grupper
<u>Arter bland dag-, bäck- och nattsländor</u>	<u>Iglar, bäckbaggar, snäckor eller musslor</u>
pH-intervall	Förekomst 1 p (per grupp)
> 5,4 3 p	Ej förekomst 0 p
4,9-5,4 2 p	
4,5-4,8 1 p	
< 4,5 0 p	
<u>Märilkräftor</u>	
Förekomst 3 p	
Ej förekomst 0 p	
Baetis/Plecoptera index (förhållandet mellan antal dagssländor av släktet Baetis och bäcksländor)	Antal taxa (arter, släkter och liknande)
> 1,0 2 p	≥ 40 2 p
0,75-1,0 1 p	26-40 1 p
< 0,75 0 p	≤ 26 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	

I Gislaveds kommun har bottenfauna i vattendrag undersökts vid 25 målsättningslokaler (*bilaga 4*). Undersökningarna utförs vart tredje år vid de flesta lokalerna och varje år vid ett fåtal lokaler. Vidare har litoralfaunan undersökts i sex sjöar, bl a genom recipientkontrollprogrammet för Nissan. Även de utförs varje eller vart tredje år.

- Elfiske: Undersökningarna syftar till att följa upp förekomsten av öring i de åtgärdsområden där öring utgör motiv för kalkningen, samt att följa upp genomförda biologiska återställningsåtgärder. Detta medför att lokaler i vattendrag där öring förekommer ska prioriteras samt de vattendrag där biologisk återställning genomförts eller planeras. Elfiskeundersökningarna skall göras enligt gängse elfiskemetodik (Fiskeriverket 1999), i rinnande vatten, mot vattnets strömriktning på vissa utvalda avsnitt i de undersökta vattendragen. I vissa lokaler görs dock endast en utfiskning i stället för de tre som anges i metodiken. Undersökningarna ska göras under sommaren (juli-augusti). Den normala provtagningsfrekvensen är vart tredje år. I de fall där försurningspåverkan visas, ska provtagning genomföras varje år tills bättre måluppfyllelse uppnås. Lokalerna läggs i första hand till strömmande-forsande 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 fångstut-

fallet kan beräkningar (skattningar) av framför allt öringens täthet inom det avfiskade området genomföras (Lst med 2003:35).

Elfiskeresultatet med tillhörande bedömningar, som beskrivs nedan, är hämtade från ”*Utvärdering av elfisken i Gislaveds kommun 2001-2003*” (Lst med 2004:13). Bedömningar görs dels av huruvida kalkningens fiskeribiologiska mål har uppnåtts och dels görs en allmän bedömning av fiskfaunans status. Bedömningen av fiskfaunans status görs per varje enskild undersökningslokal. För kalkningens målpuppfyllelse 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 Tabell 5-6 nedan:

Tabell 5-6. Bedömningsgrunder för fiskfaunans rekrytering och förekomst.

Klass	Fiskfaunan: rekrytering och förekomst
++	Förekomst och rekrytering av öring samt övrig strömlevande fisk synes optimal eller nära optimal i förhållande till de naturliga och ursprungliga förutsättningarna.
+	Förekomst och rekrytering av öring samt övrig strömlevande fisk synes tämligen god men ej optimal på grund av förurning 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 förurning 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 förurning eller annan negativ påverkan på vattenmiljön. Risk för beståndets fortlevnad vid fortsatt svag utveckling eller tillkommande störning.

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

Tabell 5-7. Klassning för fiskfaunans målpuppfyllelse och allmänna status.

Fiskebiologiskt mål för kalkningen		Fiskfaunans allmänna status	
Klass	Målpuppfyllelse	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.

I Gislaveds kommun kommer elfiskeundersökningar att genomföras vid 28 lokaler med målsättning (*Bilaga 4*). Lokalerna kommer att elfiskas varje, vart annat eller vart tredje år.

- **Nätprovfiske:** Syftet är i första hand att kontrollera eventuella störningar i mörtreproduktionen samt andra förurningsrelaterade störningar. Undersökningen syftar även till att undersöka fiskbeståndets sammansättning och storlek. I sjöar där biologisk återställning m a p fisk genomförts är syftet att följa upp åtgärderna. På detta sätt erhålls information om hur nuvarande kalkningsstrategi och biologiska återställningsåtgärder fungerar (Lst med 2003:35). Provfiskena har utförts med bottensatta så kallade översiktsnät, Norden 12, med 12 olika maskstorlekar från 5 mm till 55 mm. Näten är 30 m långa och 1,5 m höga. Varje nätsektion är 2,5 m lång. Provfisket ska göras enligt standardiserad metodik (Fiskeriverket 2001) eller med inventeringsmetodik (Fiskeriverket 2001) i de sjöar där syftet är att följa upp biologiska återställningsåtgärder. Undersökningsfrekvensen är normalt vart tionde år. I sjöar där goda tidsserier finns görs dock provfisken vart femte år, och i sjöar med förurningspåverkan samt genomförda BÅ-åtgärder är frekvensen vart tredje år (Lst med 2003:35). I samband med sammanställningen av provfiskeresultatet 1993 utarbetade Länsstyrelsen en modell som syftar till att avgöra hur förurningssskadat fiskbeståndet i en sjö är. Klassningen är avsedd att kunna användas dels vid bedömning av huruvida kalkningen lyckats samt vid bedömning av om sjön är lämplig för återintroduktion av mört. Vid bedömningen studeras främst fiskarnas reproduktion. Klasserna utarbetades enligt Tabell 5-8 nedan.

Tabell 5-8. Klassning av förurningsgrad hos fisk.

Förurningsgrad	
Klass	Kriterie
1	Sjöar med till synes opåverkade, normala fiskbestånd
2	Sjöar där de förurningskänsliga fiskarter (mört) uppvisar reproduktionsstörningar
3	Sjöar där de förurningskänsliga fiskarter (mört) helt upphört att reproducera sig
4	Sjöar där mörtens försvunnit till följd av förurningen men där nuvarande fiskbestånd (abborre) inte uppvisar några reproduktionsstörningar
5	Sjöar där mörtens försvunnit till följd av förurningen och där nuvarande fiskbestånd (abborre) uppvisar reproduktionsstörningar
6	Sjöar som varit så förurnade att till och med abborrbeståndet slagits ut

I de sjöar som med hänsyn till fiskarnas längdfördelning kan hänföras till klass 2 och 5, bör en åldersanalys utföras för att med säkerhet avgöra fiskbeståndets rekrytering och tillväxt.

Fiskfaunans status (påverkansgrad) klassas enligt följande kriterier i Tabell 5-9:

Tabell 5-9. Klassning av påverkansgrad hos fisk.

Påverkansgrad	
Klass	Kriterie
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

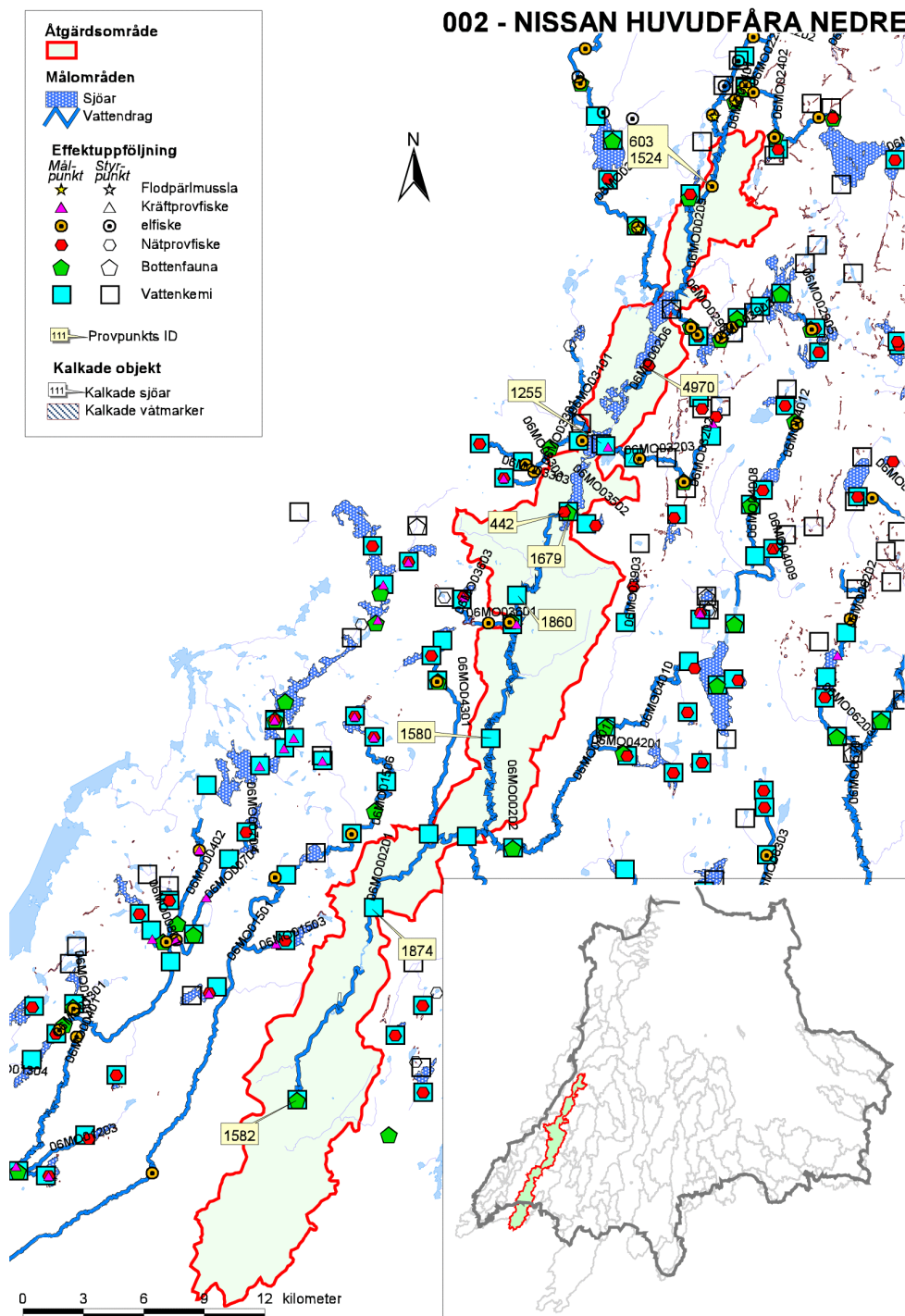
Denna klassning avser inte bara försurningspåverkan, utan innefattar alla olika former av påverkan.

I Gislaveds kommun ingår 42 sjöar i nätprovfiskeundersökningarna (med målsättning). Undersökningsfrekvensen uppgår till vart tredje, vart femte eller vart tionde år.

- Kräftprovfiske. syftar till att följa upp förekomsten av flodkräfta i de sjöar och vattendrag där arten utgör motiv för kalkning. Flodkräftan som tillhör hotkategorin VU (sårbar) i den nationella listan över hotade arter är hårt drabbad i länet, både genom försurning och kräftpest. Det är av vikt att följa de få naturliga flodkräftbestånd som finns kvar (Lst med 2003:35). Kräftprovfiskeundersökningarna ska göras enligt inventeringsmetoden i handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket 1997). I sjöar och vattendrag med glesa bestånd ska en alternativ okulär metod övervägas (Länsstyrelsen i Västra Götaland 2003). Kräftprovfiskena skall genomföras vart tredje år.
Metodiken innebär att hopfällbara cylindermjårdar med maskstorlek på 13 mm fästs vid linor, fem mjårdar på varje lina med 10 m avstånd mellan mjårdarna. Linorna fördelas med jämna avstånd längs med stranden inom det område som skall provfiskas och läggs ut före skymningen. Linornas placering markeras noggrant på en karta, och vid upprepande provfisken på samma lokal skall linorna läggas på samma plats för att på så vis få jämförbara resultat mellan åren. Då mindre vattendrag skall 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 skall provfiskas. Vid vittjning av mjårdar beskrivs 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) och i större vattenområden bör insatsen motsvara minst en mjärdsnatt per 50 m strandsträcka.

I Gislaveds kommun följs 21 sjöar och vattendrag upp med kräftprovfiske (med målsättning) varje och vart tredje år, se bilaga 4.

6 Nissan huvudfåra nedre, åtgärdsområde 2



Figur 6-1. Karta över åtgärdsområde 2, Nissan huvudfåra nedre.

6.1 Slutsats

Nissan huvudfära nedre, åtgärdsområde 2

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

- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Nissan och Södra Gussjön är uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhället i Nissan nedströms Skeppshult är uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på litoralfaunasamhället i Södra Gussjön är uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Södra Gussjön och Norra Gussjön är uppfylld.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Nissan Alabo-Mårtenstorps kvarn är inte uppfylld.

Ovisst om delmålen har uppnåtts:

- ☹ -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- ⇒ -

Målsättningen för vattenkemin är uppfylld i hela åtgärdsområdet. Målsättningen för den biologiska effekttuppföljningen varierar: fyra delmål är uppfyllda och ett delmål (öring) är inte uppfyllt. Orsaken till att delmålet för öring inte var uppfyllt vid den senaste undersökningen kan bero på att det var höga flöden 2003, eftersom det har funnits öring vid lokalen vid samtliga tidigare undersökningar. Därför föreslås ingen förändring av kalkningsstrategin i Nissans käll- eller biflöden nu, utan vi avvaktar nästkommande elfisken.

6.2 Målsättning

Målsättningen med kalkningen är enligt Åtgärdsplan 2003-2007 (Länsstyrelsen meddelande 2003:35) att:

- ◆ pH ska vara >6,0 och alkaliniteten bör ej vara > 0,10 mekv/l vid högflöde i Nissan från Svanåns inlopp till länsgränsen (fyra lokaler) och Södra Gussjön.
- ◆ Fiskfaunan i Södra Gussjön, Norra Gussjön och i Nissan från Svanåns inlopp till Norra Gussjön ska inte påverkas av förorening.
- ◆ Bottenfaunan i Nissan från Anderstorpsån inlopp till Länsgränsen ska vara ej eller obetydligt påverkad av förorening.
- ◆ Litoralfaunan i Södra Gussjön ska vara ej eller obetydligt påverkad av förorening.

6.3 Områdesbeskrivning

En av de övergripande målsättningarna med kalkningsverksamheten i Jönköpings län är att upprätthålla en god vattenkvalitet i Nissans huvudfära då stora delar av Nissans avrinningsområde är starkt påverkat av föroreningen. Det här åtgärdsområdet beskriver mål-

sättningar, effektuppföljning samt planerade kalkningar och biologiska återställningsåtgärder som kalkningsverksamheten har i Nissans huvudfära från Svanåns utlopp i Nissan till länsgränsen. Av sjöarna i Nissans huvudfära har Södra Gussjön naturvärdesklass I och Norra Gussjön, Hammarsjön, Algustorpasjön och Vikaresjön naturvärdesklass II i vattenvårdsprogrammet. Landskapet präglas av en myr- och barrskogslik flack till kullig terräng. Här och var finns små insprängda odlingsbygder. I den övre delen av Nissans huvudfära finns öring. I området häckar kungsfiskare, storlom och fiskgjuse och det förekommer bottenfauna med höga naturvärden. Stora delar av åtgärdsområdet ingår i Nissansjöarnas fiskevårdsområde. Inom åtgärdsområdet finns Store Mosse, Anderstorp och Ettödeltat som båda är Natura 2000-objekt. Store Mosse, Anderstorp är ett myrkomplex som domineras av aktivt uppförda mossar men som även rymmer västlig taigaskog och myrmarksskog. Våtmarken har en stor betydelse för fåglar. Ettödeltat rymmer en betemark med björk och ett låglandskap med ängar. I den nedre delen av Nissans huvudfära finns ett riksintresse för naturvård med namnet Nissan nedströms Nissansjöarna. Vid Algustorpasjön finns naturreservatet Isaberg som har motivskydd fritid och ett riksintresse för naturvård, Ettö. Isaberg/Rannebo, som är av riksintresse för friluftsliv, sträcker sig från Algustorpasjön upp till en bit norr om Norra Gussjön. Den norra delen av åtgärdsområdet ingår i Vattlasjöområdet, som är riksintresse för naturvård.

Stora delar av Nissans avrinningsområde är starkt påverkat av försurningen. Öringbeståndet och flodpärlmusslan har gått kraftigt tillbaka i hela området. Det har funnits mindre bestånd av flodkräffa i större delen av området, men arten är troligen helt utslagen av försurning i huvudfäran idag. Enstaka exemplar av signalkräffa har fångats i de övre delarna.

Tabell 6-1. Mål och målområden.

Målområde	Motiv	Skyddsstatus	Förekomst av försurningskänsliga arter	Kemiskt mål (pH)	Biologiskt mål
Nissan nedströms Anderstorpån	Kungsfiskare		Caenidae, Gastropoda	6,0	Bottenfauna
Nissan nedströms S Gussjön	Kungsfiskare, upplåtet fritidsfiske	RIBM	Mört, Gastropoda	6,0	
Södra Gussjön	Bottenfauna med höga naturvärden, upplåtet		Caenidae, Gastropoda, mört	6,0	Fisk Litoralfauna
Vikaresjön	Storlom, upplåtet fritidsfiske		Mört	6,0	
Algustorpasjön	Bottenfauna med höga naturvärden, storlom, upplåtet fritidsfiske	NR,	Caenidae, Ephemeridae, Gastropoda, mört	6,0	
Nissan nedströms Hammarsjön	Upplåtet fritidsfiske, strömstationär öring	RIN	Mört, öring	6,0	
Hammarsjön	Fiskgjuse, upplåtet fritidsfiske	RIN	Mört	6,0	

Norra Gussjön	Storlom, upplåtet fritidsfiske	RIN	Caenidae, Gastropoda, mört	6,0	Fisk
Nissan huvudfåra Svanån-Norra Gussjön	Fiskgjuse, upplåtet fritidsfiske, strömstationär öring	RIBM,	Elritsa, öring, Gastropoda	6,0	Fisk

6.4 Kalkningsåtgärder

Det tillförs ingen kalk direkt i huvudfåran utan Nissan åtgärdas genom kalkning av käll- och biflöden.

Kalkningsåtgärderna av käll- och biflödena till Nissan sker genom sjö- och våtmarkskalkning. Kalkmängder, kalkmedel, metoder och datum för tidigare spridning redovisas i *Bilaga 2*. I Tabell 6-2 framgår vilken genomsnittlig kalkdos som målområdena i Nissan kommer att få med den kalk som är planerad att spridas de kommande åren. Planerade kalkningar framgår av bilaga 3.

Tabell 6-2. Kalkdoser per målområde. Volymdosen är beräknad efter en avrinning på 16 l/s km².

Målområde	Areal (ha)	Längd (km)	Aro (ha)	Dose -rare	Areal-dos sjö	(kg/ha/år) våtmark	Totalt	Volym-dos (g/m ³)	Bakgrunds pH
Nissan nedströms Anderstorpsån		22,19	133921		13,1	23,87	37,0	7,35	5,9
Nissan nedströms S Gussjön		32,56	111960		10,5	23,80	34,3	6,80	6
Södra Gussjön	180		84501		13,5	30,89	44,4	8,81	6,1
Vikaresjön	121		82577		13,4	31,61	45,0	8,94	6,1
Algustorpasjön	124		70904		14,2	33,39	47,6	9,45	6,1
Nissan nedströms Hammarsjön		2,392	69890		14,4	33,88	48,3	9,58	6,1
Hammarsjön	94		69570		14,5	34,03	48,5	9,63	6,1
Norra Gussjön	230		68950		14,6	34,34	48,9	9,71	6,1
Nissan huvudfåra Svanån-Norra Gussjön		14,08	52893		12,5	38,20	50,7	10,0	6,1

6.5 Biologisk återställning

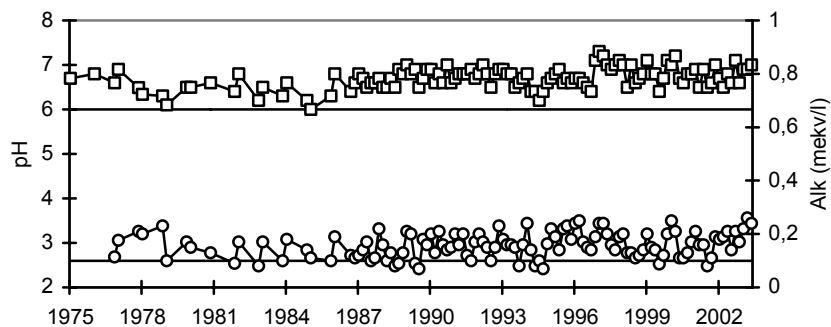
Biotopvårdande åtgärder genomfördes år 1997 på en 400 meter lång sträcka ovan Svanåns mynning inom Jönköpings kommun, med huvudsyfte att förbättra förutsättningarna för öringbeståndet.

6.6 Vattenkemiska resultat

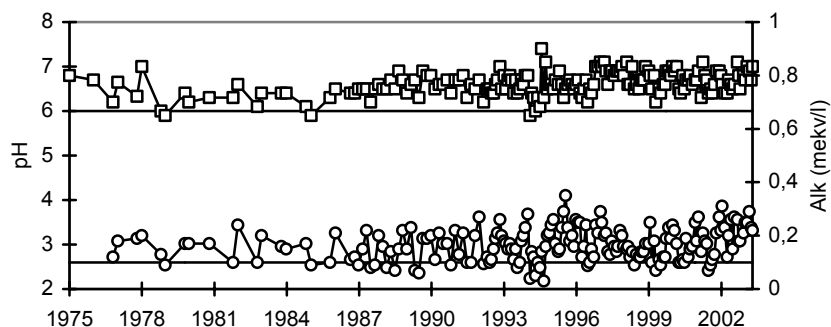
Frekvensen av den vattenkemiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De kemiska målen redovisas i tabell 6-1.

6.6.1 pH och alkalinitet i Nissan och Södra Gussjön

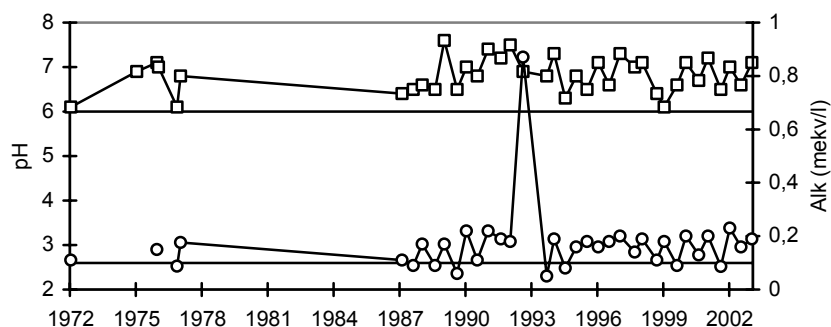
De vattenkemiska målen har varit uppfyllda vid samtliga lokaler i Nissan och i Södra Gussjön. I Nissan nedströms Skeppshult har pH-värden på 5,9, d.v.s. strax under målsättningen 6,0, uppmätts vid tre tillfällen (1979, 1985 och 1994). Vid övriga lokaler har inga värden under 6,0 uppmätts (Figur 6-2 - Figur 6-6).



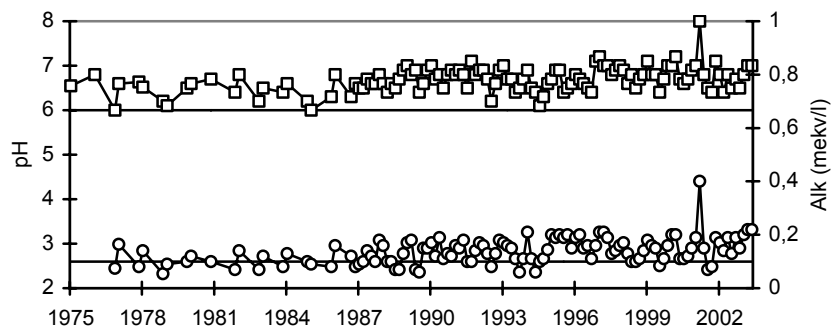
Figur 6-2 pH och alkalinitet i **Nissan nedströms Gislaved** (provpunkts-ID 1580). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde.



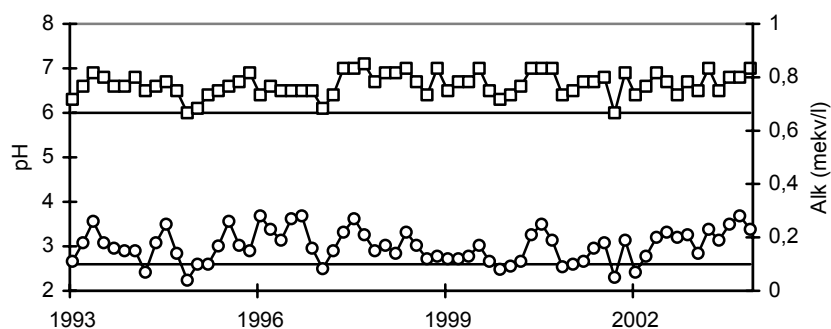
Figur 6-3 pH och alkalinitet i **Nissan nedströms Skeppshult** (provpunkts-ID 1582). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde.



Figur 6-4 pH och alkalinitet i **Södra Gussjön mitt** (provpunkts-ID 1679). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde.



Figur 6-5 pH och alkalinitet i **Nissan uppströms Gislaved** (provpunkts-ID 1860). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde.



Figur 6-6 pH och alkalinitet i **Nissan uppströms Smålandstenar** (provpunkts-ID 1874). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Nissan och Södra Gussjön är uppfylld.

6.7 Biologiska resultat

Frekvensen av den biologiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De biologiska målen redovisas i tabell 6-1.

6.7.1 Bottenfaunan i Nissan nedströms Skeppshult samt litoralfaunan i Södra Gussjön

Nissan nedströms Skeppshult

1991	1994	1997	2000	2003	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan
A	A	A	A	A	

Nissan nedströms Skeppshult (*provpunkts-ID 1582 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1991, 1994, 1997, 2000 och 2003 (Medins sjö- och Åbiologi AB 2003). Vid samtliga tillfällen har lokalen bedömts ha ingen eller obetydlig påverkan. Värt att notera är förekomsten av den ovanliga skinnbaggen *Aphelocheirus aestivalis*.

Södra Gussjön

1994	1997	2000	2003	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan
A	A	A	A	

Södra Gussjön (*provpunkts-ID 1679 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1994, 1997, 2000 och 2003 (Medins sjö- och Åbiologi AB 2003). Vid samtliga tillfällen har försurningspåverkan varit ingen eller obetydlig. Artantalet har sjunkit med undantag av år 1997 då det var ca 45, 2003 var det 21.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhället i Nissan nedströms Skeppshult är uppfylld.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på litoralfaunasamhället i Södra Gussjön är uppfylld.

6.7.2 Elfiske i Nissan Alabo-Mårtenstorps kvarn

Bedömningarna för elfisken är hämtade från "Utvärdering av elfisken i Gislaveds kommun, 2001-2003" (Länsstyrelsen 2004:13).

Nissan Alabo-Mårtenstorps kvarn

Nissan vid Alabo-Mårtenstorps kvarn (*provpunkts-ID 603 på åtgärdsområdeskartan*) har elfiskats 1988, 1989, 1991, 1995, 1997, 1998, 1999, 2001 och 2003. Ingen öring fångades vid 2003 års elfiske på lokalen. Öring har fångats vid alla andra elfisketillfällen. Sträckans förutsättningar som lek- och uppväxtlokal är relativt goda men lokalen saknar delvis ståndplatser för öringen och vid högflöden liknande de som rådde sommaren 2003 söker sig sannolikt öringen bort från lokalen. Tätheterna är vanligen låga vilket är naturligt i större vattendrag. Den enda fångsten 2003 var ett antal bergsimpor. Tidigare sä-

songer har utöver öring och bergsimpa även elritsa, abborre, lake, gädda och nejonöga fångats. Fiskbeståndet bedöms med hänsyn till den aktuella fångsten som påverkat av en yttre störning.

Bedömning av kalkning	–
Allmän bedömning	–

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Nissan Alabo-Mårtenstorps kvarn är inte uppfylld.

6.7.3 Fiskfauna i Södra Gussjön och Norra Gussjön

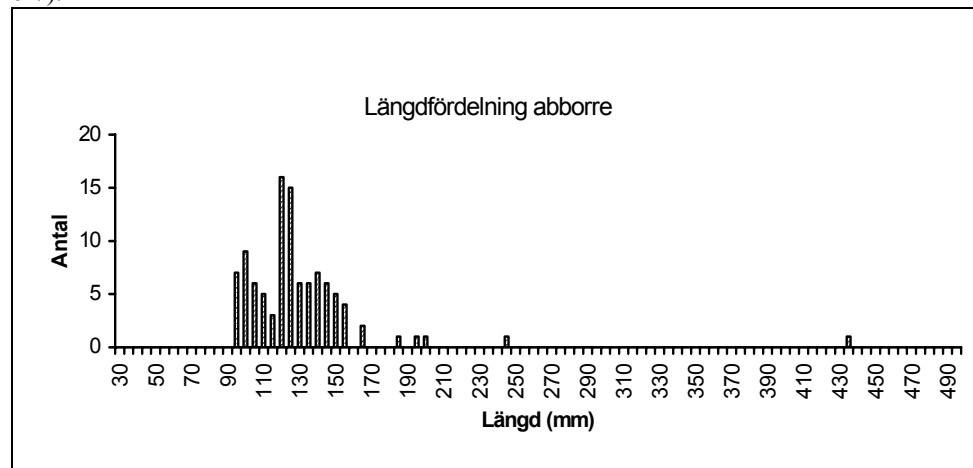
Södra Gussjön

Södra Gussjön (*provpunkts-ID 442 på åtgärdsområdeskartan*) har provfiskats 1994 och 2004. 2004 fiskades sjön med standardiserad provfiske metodik. (Länsstyrelsen PM 2004:09). Vid provfisket 2004 fångades sju fiskarter. Södra Gussjön har enligt resultaten från provfisket bedömts till försurningsklass 1. Det nuvarande fiskbeståndet uppvisar inte några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden. Ingen fiskart visar på reproduktionsskador. Den totala fiskmängden var mycket låg.

- Försurningsklass 1
- Kalkningen har fungerat tillfredsställande
- Fisksamhället domineras av mört.
- Fisktillgången är mycket låg.
- Artrikedomen är hög, sju arter (abborre, mört, siklöja, benlöja, gös, gers och braxen)

Abborre

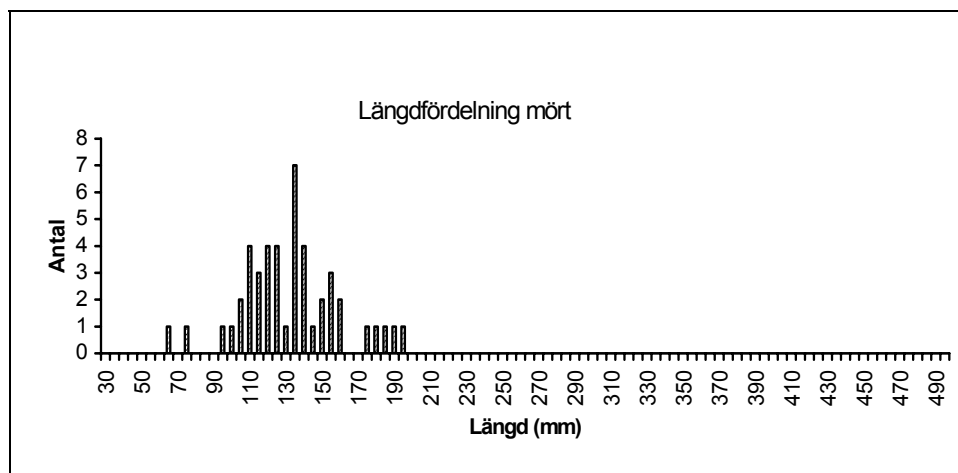
Abborren uppvisar ingen störning. Andelen fiskätande abborrfiskar var mycket låg (Figur 6-7).



Figur 6-7 Längdfördelning hos abborre i vid provfisket i Södra Gussjön 2004.

Mört

Endast tre mörtar under 10 cm fångades men det är inte troligt att det är reproduktionsproblem pga. försurning som medfört att dessa saknades i fångsten då längdfördelningen för mört i Norra Gussjön var normal (Figur 6-8).



Figur 6-8 Längdfördelningen av mört vid provfisket i Södra Gussjön 2004.

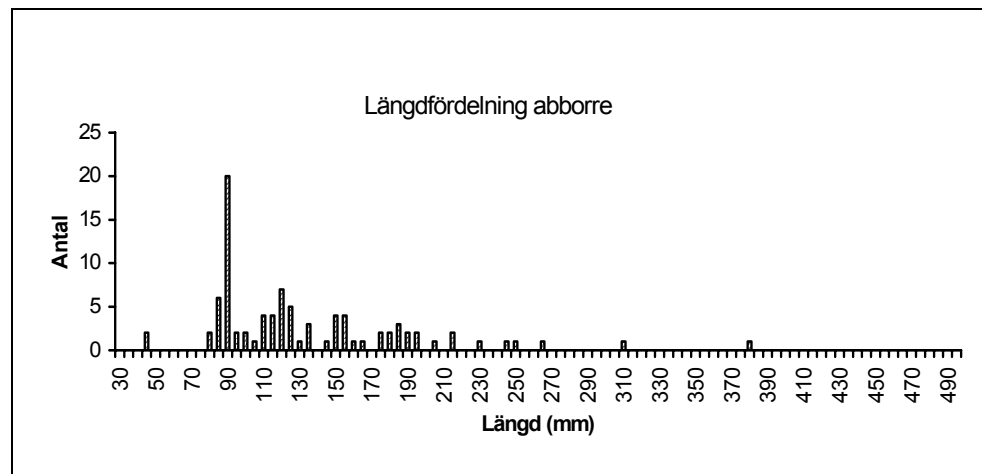
Norra Gussjön

Norra Gussjön (*provpunkts-ID 4970 på åtgärdsområdeskartan*) provfiskades 2004. Sjön fiskades med standardiserad provfiske metodik. (Länsstyrelsen PM 2004:09). Vid provfisket 2004 fångades åtta fiskarter. Norra Gussjön har enligt resultaten från provfisket bedömts till försurningsklass 1. Det nuvarande fiskbeståndet uppvisar inte några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden. Ingen fiskart visar på reproduktionsskador. Den totala fiskmängden var mycket låg men inte lika låg som i Södra Gussjön.

- Försurningsklass 1
- Kalkningen fungerar tillfredsställande.
- Fisksamhället är mörtfiskdominerat
- Fisktillgången är låg
- Artrikedomen är hög åtta arter (abborre, gädda, mört, benlöja, siklöja, gers, gös och braxen)

Abborre

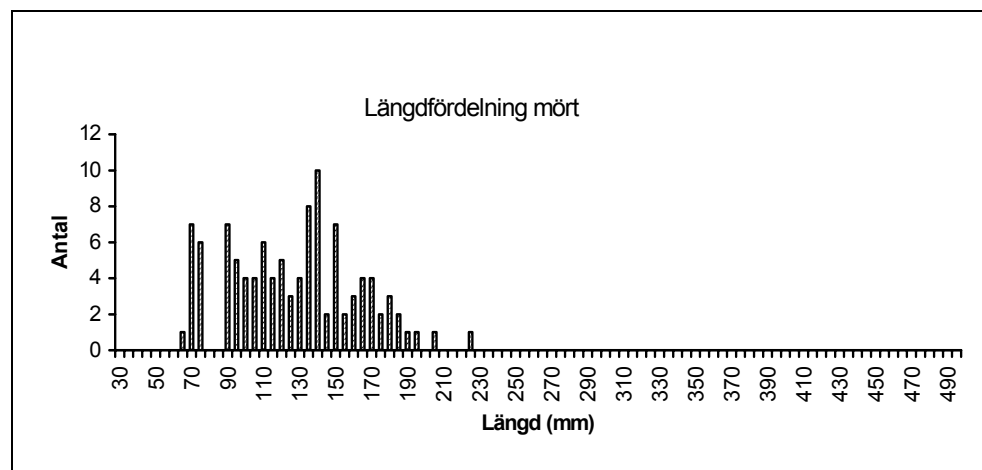
Abborren visar inte på några reproduktionsstörningar. Andelen fiskätande abborrfiskar var måttligt hög på gränsen till låg (Figur 6-9).



Figur 6-9 Längdfördelning hos abborre i vid provfisket i Norra Gussjön 2004.

Mört

Mörten visar inte heller den på några reproduktionsstörningar (Figur 6-10).

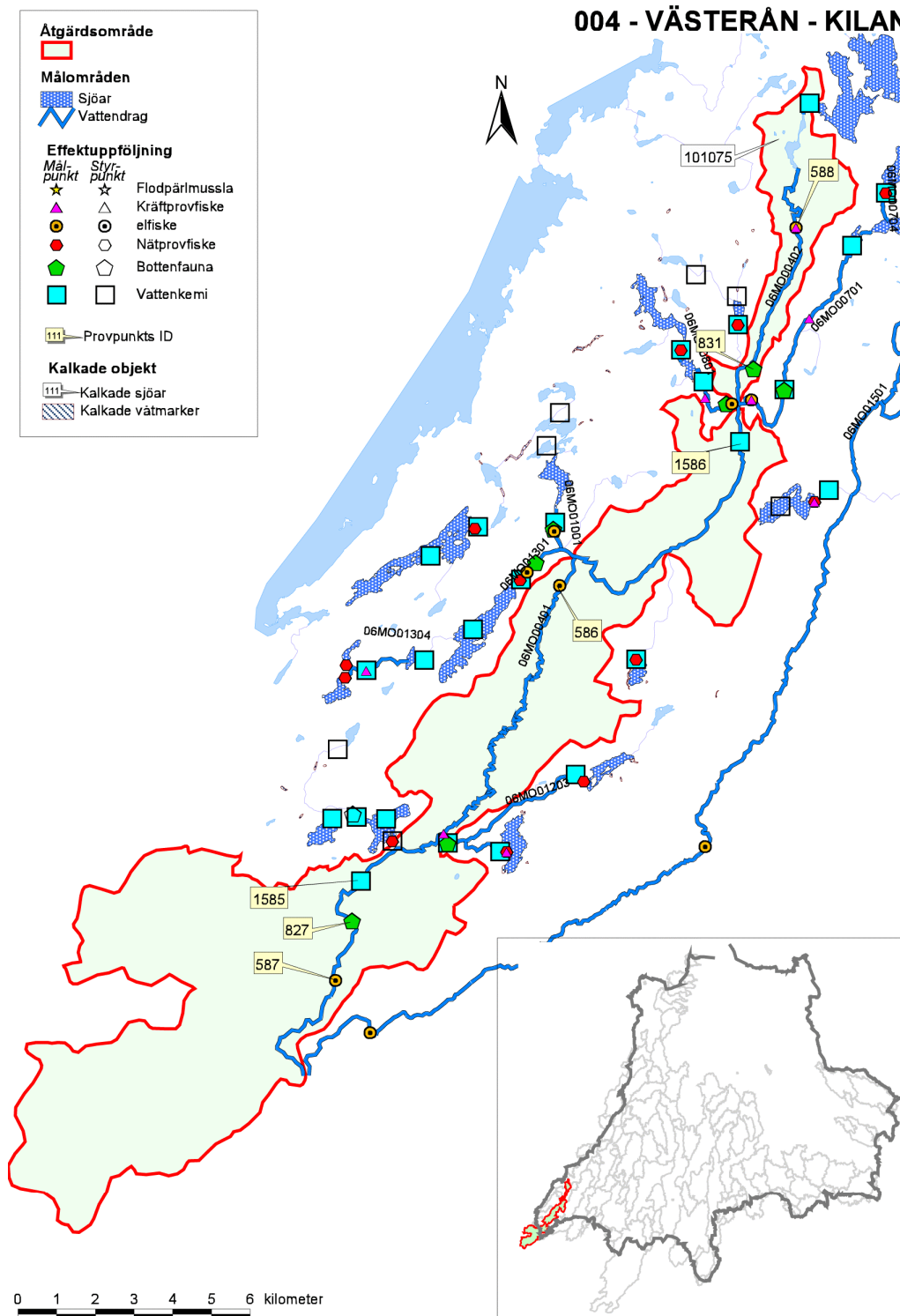


Figur 6-10 Längdfördelningen av mört vid provfisket i Norra Gussjön 2004.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Södra Gussjön och Norra Gussjön är uppfylld.

7 Västerån – Kilan, åtgärdsområde 4

004 - VÄSTERÅN - KILAN



Figur 7-1. Karta över åtgärdsområde 4, Västerån - Kilan.

7.1 Slutsats

Västerån - Kilan, åtgärdsområde 4

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

- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Västerån har varit uppfylld i Västerån vid Oakullen. I Västerån vid länsgränsen har målsättningen varit uppfylld med undantag av vid ett tillfälle då pH 5,9 uppmättes.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Västerån, Burseryd och Västerån, Böjeryd är uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Västerån, 2 km N Kinna-red och Västerån Långarekull är uppfylld.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Västerån Uppåkra är inte uppfylld.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Västerån är inte uppfylld.

Ovisst om delmålen har uppnåtts:

☹ -

Förslag till förändringar/åtgärder:

⇒ I och med fyndet av signalkräfta i Västerån ska målsättningen för flodkräftan utgå.

Målsättningen för vattenkemin är uppfylld i hela åtgärdsområdet, med undantag av vid ett tillfälle vid länsgränsen som får betraktas vara av tillfällig karaktär. Målsättningen för den biologiska effektuppföljningen varierar: fyra delmål är uppfyllda och två delmål (kräftor samt en elfiskelokal) är inte uppfyllda. I och med fyndet av signalkräfta i Västerån ska målsättningen för flodkräftan utgå.

7.2 Målsättning

Målsättningen med kalkningen är enligt Åtgärdsplan 2003-2007 (Länsstyrelsen meddelande 2003:35) att:

- ◆ pH ska vara >6,0 och alkaliniteten bör ej vara > 0,10 mekv/l vid högflöde i Västerån (2 lokaler).
- ◆ Fiskfaunan i Västerån ska inte påverkas av förorening (3 lokaler).
- ◆ Kräftfaunan i övre Västerån ska inte påverkas av förorening.
- ◆ Bottenfaunan i Västerån ska vara ej eller obetydligt påverkad av förorening (2 lokaler).

7.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet omfattar Västerån - Kilan som är Nissans största tillflöde. Åtgärdsområdet beskriver den effektuppföljning och de biologiska återställningsåtgärder som sker inom kalkningsverksamheten i Västerån-Kilan nedströms Storasjön. Öring förekommer i Västerån liksom ett sparsamt bestånd av flodkräfta. En liten del av åtgärdsområdet ingår i

Storasjön-Sävsjön m.fl. sjöars fiskevårdsområde. I området häckar forsärla, strömstare och smålom.

Innan kalkningen påbörjades 1979 var området starkt försurat med pH under 5 i de övre delarna.

Tabell 7-1. Mål och målområden.

Målområde	Motiv	Skyddsstatus	Förekomst av försurnings-känsliga arter	Kemiskt mål (pH)	Biologiskt mål
Västerån nedre	Strömstationär öring, forsärla, strömstare		Elritsa, öring, Gastropoda, Caenidae	6,0	Bottenfauna Fisk
Västerån övre	Upplåtet fritidsfiske, smålom		Elritsa, flodkräfta, öring, Gastropoda, Caenidae, Ephemeridae	6,0	Bottenfauna Fisk Kräfta

7.4 Kalkningsåtgärder

Det tillförs ingen kalk direkt i Västerån utan ån åtgärdas genom kalkning av käll- och biflöden.

Kalkningsåtgärderna av käll- och biflödena till Nissan sker genom sjö- och våtmarkskalkning. Kalkmängder, kalkmedel, metoder och datum för tidigare spridning redovisas i *Bilaga 2*. I Tabell 7-2 framgår vilken genomsnittlig kalkdos som är planerad att spridas de kommande åren. Planerade kalkningar framgår av bilaga 3.

Tabell 7-2. Kalkdoser per målområde. Volymdosen är beräknad efter en avrinning på 20 l/s km².

Målområde	Areal (ha)	Längd (km)	Aro (ha)	Dose-rare	Arealdos sjö	(kg/ha/år) våtmark	Totalt	Volymdos (g/m ³)	Bakgrunds pH
Västerån nedre		21,99	24366	15,6	20,3	2,093	38,1	6,05	4,9
Västerån övre		17,17	8633	44,1	109,	20,73	174,	27,7	4,9

7.5 Biologisk återställning

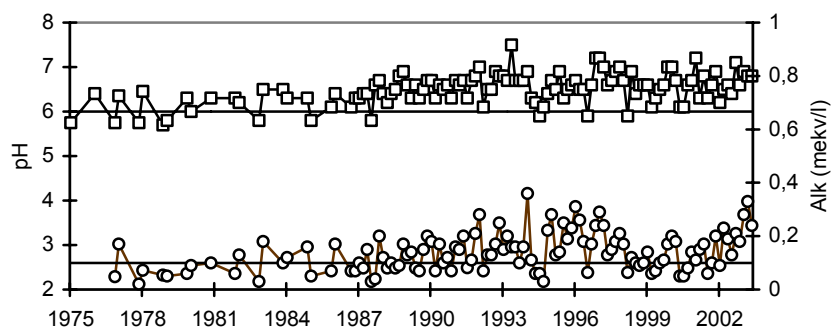
Ingen biologisk återställning har utförts inom åtgärdsområdet.

7.6 Vattenkemiska resultat

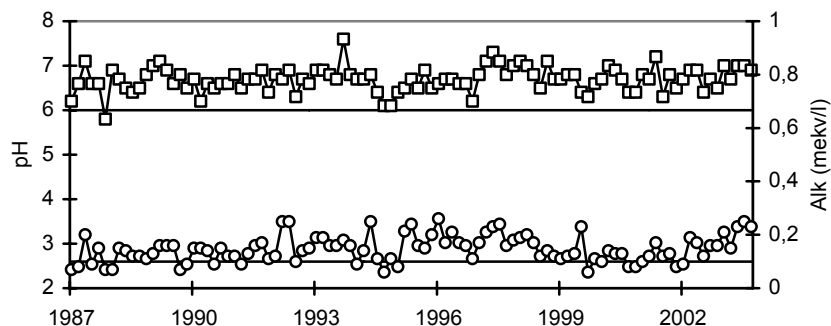
Frekvensen av den vattenkemiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De kemiska målen redovisar i tabell 7-1.

7.6.1 pH och alkalinitet i Västerån

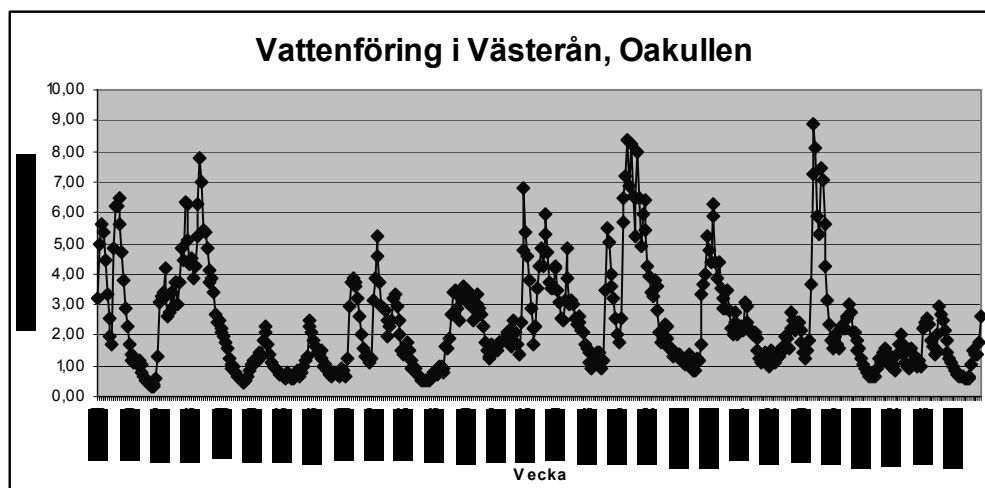
De vattenkemiska målen har varit uppfyllda i Västerån vid Oakullen (Figur 7-3). I Västerån vid länsgränsen har ett pH-värde strax under målsättningen uppmätts vid ett tillfälle under tidsperioden 1998 - 2003, i oktober 1998 då pH-värdet 5,9 uppmättes (Figur 7-2). Det värdet får betraktas vara av tillfällig karaktär.



Figur 7-2 pH och alkalinitet i **Västerån Längsgränsen** (provpunkts-ID 1585). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde.



Figur 7-3. pH och alkalinitet i **Västerån Oakullen** (provpunkts-ID 1586). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde.



Figur 7-4. Vattenföring i Västerån vid Oakullen.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Västerån har varit uppfyllt i Västerån vid Oakullen. I Västerån vid länsgränsen har målsättningen varit uppfyllt med undantag av vid ett tillfälle då pH 5,9 uppmättes.

7.7 Biologiska resultat

Frekvensen av den biologiska effekttuppföljningen redovisas i bilaga 4. De biologiska målen redovisas i tabell 7-1.

7.7.1 Bottenfaunan i Västerån Burseryd och Västerån Böjeryd

Västerån Burseryd

1990	1993	1995	1999	2002	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan
A	A	A	A	A	

Västerån, Burseryd (*provpunkts-ID 831 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1990, 1993, 1995, 1999 och 2002 (Länsstyrelsen 2003:38). Vid samtliga tillfällen har försurningsbedömningen varit ingen eller obetydlig påverkan. Förekomsten av den mycket försurningskänsliga dagsländan *Caenis luctuosa* tillsammans med bäckbaggar och musslor stöder detta. Det totala artantalet ser ut att ha minskat och 2002 återfanns inte den känsliga gruppen snäckor.

Västerån Böjeryd

1990	1993	1995	1999	2002	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan
A	A	A	A	A	

Västerån, Böjeryd (*provpunkts-ID 827 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1990, 1993, 1995, 1999 och 2002 (Länsstyrelsen 2003:38). Också på denna lokal har försurningsbedömningen varit ingen eller obetydlig påverkan. Artsammansättningen är likartad mellan åren.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Västerån, Burseryd och Västerån, Böjeryd är uppfyllt.

7.7.2 Elfiske i Västerån

Bedömningarna för elfisken är hämtade från "Utvärdering av elfisken i Gislaveds kommun, 2001-2003" (Länsstyrelsen 2004:13).

Västerån 2 km N Kinnared

Lokalen (*provpunkts-ID 587 på åtgärdsområdeskartan*) har elfiskats 1985, 1992, 1996, 1997, 1998, 2002 och 2003. Vid utvärderingen av den aktuella lokalen görs separata bedömningar av elfiskena 2002 och 2003. Den elfiskade lokalen bedöms utgöra en med hänsyn till strömförhållanden och tillgång till lek- och uppväxtområden god öringbiotop. Vid både 2002 och 2003 års provfisken var vattennivån hög vilket troligen påverkade öringtätheten på lokalen negativt. Öringtätheten var således betydligt under de medeltäthe-

ter som beräknats utifrån föregående säsongers fångst. Antalet årsungar av öring var dock med avseende på väderförhållandena relativt god och visar på en god vattenkvalitet i vattendraget. 2003 fångades även elritsa och tidigare säsonger har gädda, ål, lake och mört fångats. Fiskbestånden bedöms såväl 2002 som 2003 som ej optimal, pga. de låga tätheterna av öring i fångsten. Fångsten av årsungar av öring såväl 2002 som 2003 gör att vattenkvaliteten bedöms som tillfredställande.

Bedömning av kalkning	++
Allmän bedömning	+

Västerån Långarekull

Lokalen (*provpunkts-ID 586 på åtgärdsområdeskartan*) har fiskats 1985, 1991, 1992, 1996, 1997, 2000 och 2003. Vid samtliga tillfällen har öring påträffats. Lokalens förutsättningar som öringbiotop är goda med, för öring, lämpade lek- och uppväxtområden. Tätheten, 2003, av öring på lokalen var avsevärt lägre än tidigare år, främst beroende på lägre tätheter av äldre öringungar. I likhet med övriga elfiskade lokaler i Västerån var vattenståndet över normalt även vid Långarekull. Vattennivåerna påverkade troligen tätheten negativt. Vid elfisket fångades även elritsa och lake, samtliga äldre individer. Tidigare säsonger har även gädda, lake, mört, bäcknejonöga och signalkräfta fångats. Trots att antalet äldre öringungar minskat jämfört med tidigare år, görs bedömningen att fiskbeståndet är tämligen gott, dels beroende på vattennivån i Västerån, dels beroende på tillgången på årsungar. Kalkmålet bedöms som uppfyllt med anledning av förekomsten av årsunge av öring på lokalen.

Bedömning av kalkning	+
Allmän bedömning	+

Västerån Uppåkra

Lokalen (*provpunkts-ID 588 på åtgärdsområdeskartan*) har fiskats 1985, 1992, 1994, 1996, 1997, 2000 och 2003. Lokalen har ganska goda förutsättningar som uppväxtbiotop för öringar. Vid samtliga tidigare provfisken har öring fångats på lokalen. Orsaken till öringens frånvaro i fångsten 2003 är okänd men de mycket höga vattennivåerna innan elfisket kan ha bidragit. Vattennivån var fortfarande vid elfiskets genomförande betydligt över normalt vattenstånd. Fångsten vid elfisket 2003 utgjordes av ett mindre antal elritsor, dock inga årsungar vilka sällan förekommer i fångsten vid denna tidpunkt på året. Vid tidigare elfisken har även ål, signalkräfta, bäcknejonöga, lake, gädda och flodkräfta fångats. Ett frågetecken bör sättas till förekomsten av kräfta där signalkräfta påträffades åren 1992-1997 medan flodkräfta fångats vid elfiske år 2000. Avsaknaden av öring på en för dem relativt lämpad lokal medför att den allmänna bedömningen av fiskbeståndet karaktäriseras som kraftigt påverkat. Med anledning av att öringen helt avsaknades och avsaknad av årsungar av andra förurningskänsliga arter bedöms kalkmålet vara tydligt ej uppfyllt.

Bedömning av kalkning	--
Allmän bedömning	--

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Västerån, 2 km N Kinnared och Västerån Långarekull är uppfylld.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Västerån vid Uppåkra är inte uppfylld.

7.7.3 Kräftprovfiske i Västerån

Västerån Uppåkra

Västerån Uppåkra (*provpunkts-ID 588 på åtgärdsområdeskartan*) har provfiskats vid tre tillfällen, 1998, 2000 och 2004. 1994 återintroducerades flodkräfta. Vid fisket 1998 fångades 68 kräftor vilket var en god fångst. 2000 provfiskade man med anledning av uppgifter om förekomst av signalkräfta. Fångsten blev 15 flodkräftor på 30 mjärddar. Signalkräfta påträffades inte. En mindre hona fångades vilket tyder på en fungerande reproduktion. Vid 2004 års kräftprovfiske ville man åter igen undersöka om flodkräftorna fanns kvar med tanke på att signalkräfta har påträffats på lokal i närheten. En signalkräfta fångades på sträckan som ligger uppströms landsvägen. Det är troligt att det bestånd av flodkräfta som fanns här tidigare slagits ut av pestangrepp (Länsstyrelsen 2001:10 och fältanteckningar).

Västerån Burseryd

Västerån Burseryd (ej målpunkt) har provfiskats vid tre tillfällen, 1998, 2000 och 2002 (Länsstyrelsen 2004:20). Tidigare har denna lokal hyst ett rikligt bestånd av flodkräfta. 2000 fiskades lokalen för att kontrollera om signalkräfta fanns i vattnet. Man fick inga signalkräftor men man fick rikligt med flodkräfta. Däremot 2002 återfann man inga av flodkräftorna utan istället fick man signalkräfta. Orsaken till att flodkräftan försvann kan inte fastställas eftersom inga döda kräftor hittats. Med tanke på att signalkräfta påträffats strax nedströms lokalerna är det dock sannolikt att kräftpesten slagit ut dem.

Västerån-Kilan Mörkebo Damm

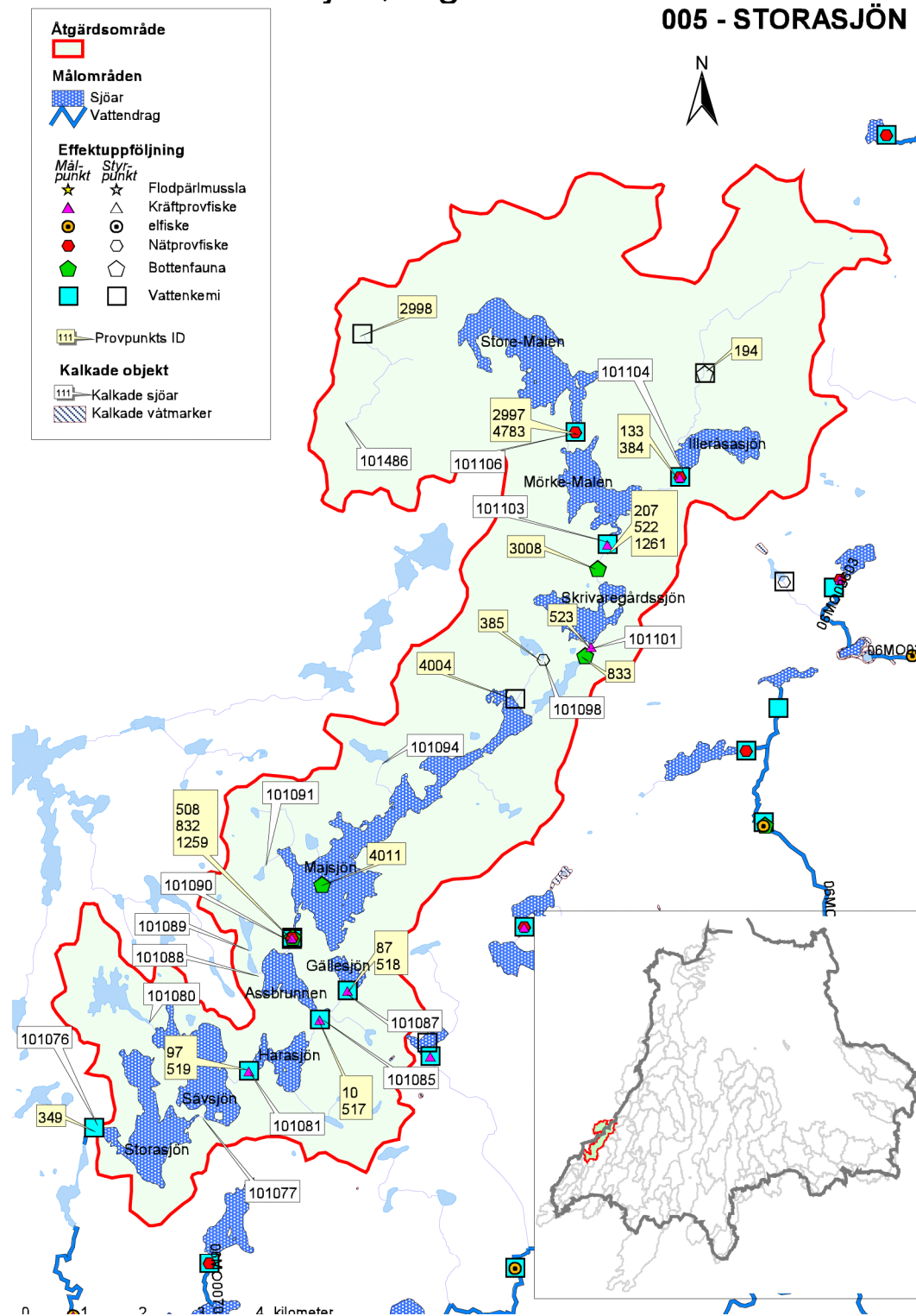
Västerån-Kilan Mörkebo Damm (*provpunkts-ID 5023 (ej målpunkt)*) provfiskades 2003 och 2004 pga. uppgifter om att signalkräfta fanns i dammen. Dammen ligger uppströms den lokal i Västerån vid Burseryd som tidigare hyst flodkräfta men där signalkräfta nu påträffats. Mellan lokalerna finns inget direkt hinder varpå en signalkräftförekomst i dammen skulle kunna vara orsaken till att flodkräftan numera är borta i Västerån vid Burseryd. Inga kräftor fångades vare sig 2003 eller 2004 (Länsstyrelsen 2004:20 och fältanteckningar).

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Västerån är inte uppfylld.

I och med fyndet av signalkräfta i Västerån så ska målsättningen för flodkräftan utgå.

8 Storasjön, åtgärdsområde 5

005 - STORASJÖN



Figur 8-1. Karta över åtgärdsområde 5, Storasjön.

8.1 Slutsats

Storasjön, åtgärdsområde 5

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

- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Assbrunnen, Gällesjön, Harasjön, Mörkemalen, Storasjöns utlopp, Majsjön och Store-Malen är uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Västerån Krabby och Västerån N Våthult är uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på litoralfaunasamhället i Majsjön är uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Majsjön och Store-Malen är uppfylld.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Illeråsasjön är inte uppfylld.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Nedströms Mörke-Malen Vika är inte uppfylld.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Harasjön, Assbrunnen, Gällesjön, Majsjön, Skrivaregårdssjön, Mörke-Malen och Illeråsasjön är inte uppfylld.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Illeråsasjön är inte uppfylld.

Ovisst om delmålen har uppnåtts:

☹ -

Förslag till förändringar/åtgärder:



Målsättningen för vattenkemin är uppfylld i alla sjöar utom i Illeråsasjön. Målsättningen för den biologiska effektuppföljningen varierar: fem delmål är uppfyllda och nio delmål (ett bottenfaunamål, sju mål för kräftor samt ett fiskmål) är inte uppfyllda.

8.2 Målsättning

Målsättningen med kalkningen är enligt Åtgärdsplan 2003-2007 (Länsstyrelsen meddelande 2003: 35) att:

- ◆ pH ska vara > 6,0 och alkaliniteten bör ej vara > 0,10 mekv/l vid högflöde i Storasjön, Harasjön, Assbrunnen. Gällesjön, Majsjön, Mörke-Malen, Illeråsasjön och Store-Malen.
- ◆ Fiskfaunan i Majsjön, Illeråsasjön och Store-Malen ska inte påverkas av förorening.
- ◆ Kräftfaunan i Harasjön, Assbrunnen, Gällesjön, Majsjön, Skrivaregårdssjön, Mörke-Malen och Illeråsasjön ska inte påverkas av förorening.
- ◆ Bottenfaunan i Majsjön (utlopp), Mörke-Malen (nedströms) och Skrivaregårdssjön (utlopp) ska vara ej eller obetydligt påverkad av förorening.
- ◆ Litoralfaunan i Majsjön ska vara ej eller obetydligt påverkad av förorening.

8.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet omfattar ett 86 km² stort område med 26 sjöar, varav fem större än 100 ha. Området består av ett småkuperat och myrrikt skogslandskap. Sjöarna är näringsfattiga och mer eller mindre humösa. Sävsjön, Storasjön och Majsjön har naturvärdesklass II i vattenvårdsprogrammet och har höga raritetsvärden. Assbrunnen, Harasjön och Mörke-malen har naturvärdesklass III i vattenvårdsprogrammet. Förutom en artrik fiskfauna finns ett intressant fågelliv och flera sällsynta växter. Av häckande sjöberoende fågel i området märks storlom, fiskgjuse och häger. Området har ett stort rekreativevärde. Store-Malen och sjöarna uppströms Store-Malen ligger i Tranemo kommun. Åtgärdsområdet ingår i Storasjön-Sävsjöns m fl. sjöars, Majsjöns, Skrivaregårdssjöns, Malensjöarnas och Illeråsasjöns fiskevårdsområden. I området häckar storlom och fiskgjuse.

Innan kalkningen påbörjades 1979 var området starkt försurad med pH under 5, t.o.m. i systemets större sjöar. Mörtén har slagits ut i Illeråsasjön och Lomsjön. I Illeråsa-sjön har abborren varit utslagen men den har återkoloniserat. Flodkräftan har försvunnit i hela området. Arten fanns tidigare i Mörke-Malen, Illeråsasjön, Skrivaregårdssjön, Majsjön, Assbrunnen, Gällesjön, Harasjön samt i Västerån. Försurningen har tillsammans med föroreningar bidragit till att flodpärlmusslan har försvunnit från Västeråns huvudfåra.

Tabell 8-1. Mål och målområden.

Målområde	Motiv	Skyddsstatus	Förekomst av försurningskänsliga arter	Kemiskt mål (pH)	Biologiskt mål
Storasjön	Upplåtet fritidsfiske		Mört	6,0	
Sävsjön	Upplåtet fritidsfiske, flodkräfta, storlom, fiskgjuse		Flodkräfta, mört, Caenidae, Gastropoda	6,0	
Harasjön			Mört, Gastropoda	6,0	Kräfta
Assbrunnen	Upplåtet fritidsfiske, storlom		Mört	6,0	Kräfta
Gällesjön			Mört	6,0	Kräfta
Majsjön	Upplåtet fritidsfiske, fiskgjuse		Mört, Gastropoda, Caenidae, Ephemeridae	6,0	Bottenfauna (utl) Fisk Kräfta Litoralfauna
Skrivaregårdssjön	Upplåtet fritidsfiske		Mört, Gastropoda, Caenidae	6,0	Bottenfauna (utl) Kräfta
Mörke-Malen	Upplåtet fritidsfiske		Mört, Gastropoda	6,0	Bottenfauna (utl) Kräfta
Illeråsasjön	Upplåtet fritidsfiske		Mört	6,0	Fisk Kräfta
Store-Malen	Upplåtet fritidsfiske		Mört	6,0	Fisk

8.4 Kalkningsåtgärder

Kalkningsåtgärderna sker genom sjö- och doserarkalkning. Kalkmängder, kalkmedel, metoder och datum för tidigare spridning redovisas i *Bilaga 2*. I Tabell 8-2 framgår vilken genomsnittlig kalkdos som är planerad att spridas de kommande åren. Planerade kalkningar framgår av bilaga 3.

Åtgärdsområdet ingår i åtgärderna för Västerån - Kilan (åtgärdsområde 004). Kalkningarna startade 1980 då stora mängder kalkstenskross spreds på is. Effekten blev varierande och kortvarig. 1983 utfördes ytterligare en spridningsomgång i sjösystemet, med bättre men inte tillfredställande resultat. 1986 installerades en torrdoserare i Våthultströms kraftstation, som är belägen direkt i inloppet till Majsjön. Denna kalkning kompletterades med sjökalkning 1987 och gav god effekt och bra varaktighet. I slutet av 1990-talet hade doseraren dock stora driftsproblem och doseraren renoverades därför år 2000/2001. Renoveringen utfördes med momenten: nytt filter med 18 km² motfläns, nya nivåvakter, vätningsdel, d v s installerad pump med in- och utloppsledning och höjning av silon för vätningsdelen, nytt elektroniskt styrsystem med automatiskprogressiv flödesstyrning, flödesstyrd dosering via nivåmätning av vattenståndet med ekolod. I ett vattensystem av Storasjöns karaktär, med flera sjöbassänger liggande i serie efter varandra med flera reglerade sjömagasin är det fullt motiverat att satsa på kalkning med doserare.

År 2000 reviderades detaljplanen för kalkning i åtgärdsområdet. Då övergick man från kalkning vartannat år till kalkning varje år i flera sjöar och man ökade kalkdosen i doseraren vid Majsjön med 50 % samtidigt som man upphörde med direktkalkning i Majsjön.

I dag direktkalkas 12 sjöar i åtgärdsområdet, varav 11 kalkas varje år och en kalkas vartannat år. En sjö kalkas med doserare.

Tabell 8-2. Kalkdoser per målområde. Volymdosen är beräknad efter en avrinning på 18 l/s km².

Målområde	Areal (ha)	Längd (km)	Aro (ha)	Dose- rare	Areal- dos sjö	(kg/ha/år) våtmark	Totalt	Volym- dos (g/m3)	Bakgrunds pH
Storasjön	136		8620	44,1	39,9		84,1	14,8	4,9
Sävsjön	150		8210	46,4	41,9		88,3	15,5	4,9
Harasjön	50		7570	50,3	44,1		94,4	16,6	4,9
Assbrunnen	52		7140	53,3	44,6		98,0	17,2	4,9
Gällesjön	20		170		88,2		88,2	15,5	4,9
Majsjön	303		6640	57,3	47,2		104,	18,4	4,7
Skivaregårdssjön	73		4510		66,5		66,5	11,7	4,8
Mörke-Malen	105		3830		71,8		71,8	12,6	4,8
Illeråsasjön	65		1390		89,9		89,9	15,8	4,3
Store-Malen	220		2110		57,8		57,8	10,1	4,5

8.5 Biologisk återställning

Flodkräfta har återintroducerats i Illeråsasjön, Mörke-Malen, Skrivaregårdssjön, Majsjön, Gällesjön, Assbrunnen, Harasjön (1994, 2000 och 2001), Västerån mellan Majsjön och Assbrunnen (1994) och Bäck Majsjön-Assbrunnen (1994).

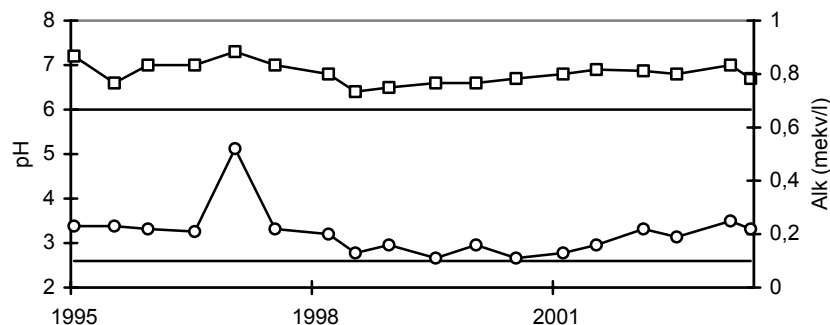
8.6 Vattenkemiska resultat

Frekvensen av den vattenkemiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De kemiska målen redovisar i tabell 8-1.

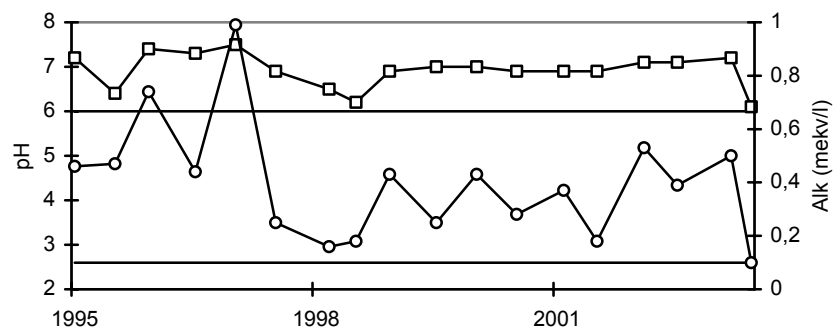
8.6.1 pH och alkalinitet i Västerån, Assbrunnen, Gällesjön, Harasjön, Illeråsasjön, Majsjön, Mörke-Malen och Store-Malen

De vattenkemiska målen har varit uppfyllda i Assbrunnen, Gällesjön, Harasjön, Mörke-malen, Storasjöns utlopp, Majsjön och Store-Malen under tidsperioden 1998 – 2003 (Figur 8-2, Figur 8-4 och Figur 8-9). Riktvärdet för alkalinitet som inte bör överskridas, 0,10 mekv/l, har överskridits i de flesta sjöarna. Vattenkemin i Storasjöns utlopp, den nedersta sjön i åtgärdsområdet, har dock tangerat målsättningen 6,0 vid ett tillfälle och därför bör kalkdoserna inte sänkas inom åtgärdsområdet.

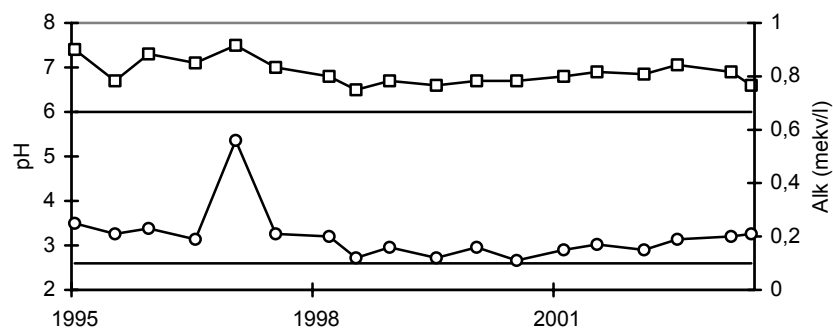
I Illeråsasjön har målsättningen inte varit uppfylld eftersom ett pH-värde på 5,4 uppmättes vid ett tillfälle i oktober 1999 (Figur 8-5). Kalkningsstrategin bör dock inte ändras eftersom det inte har varit många surstötter i sjön och vi inte vet om mörten är på väg att komma tillbaka. Det är dessutom svårt att ändra kalkningsstrategin eftersom sjön bara åtgärdas med sjökalkning och har relativt kort omsättningstid, 0,58 år.



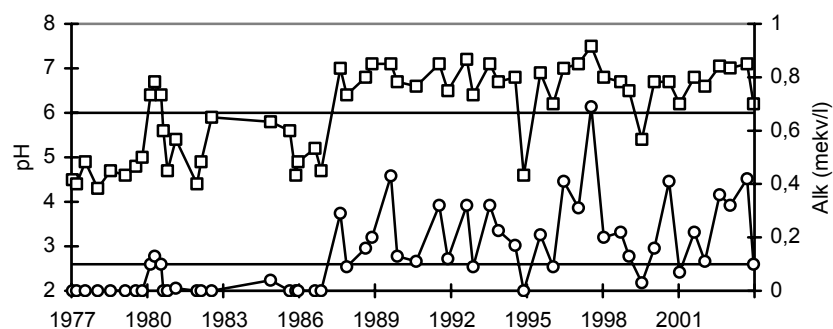
Figur 8-2 pH och alkalinitet i **Assbrunnen utlopp** (provpunkts-ID 10). Stöddlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej för underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde. Kalkningen startade 1987.



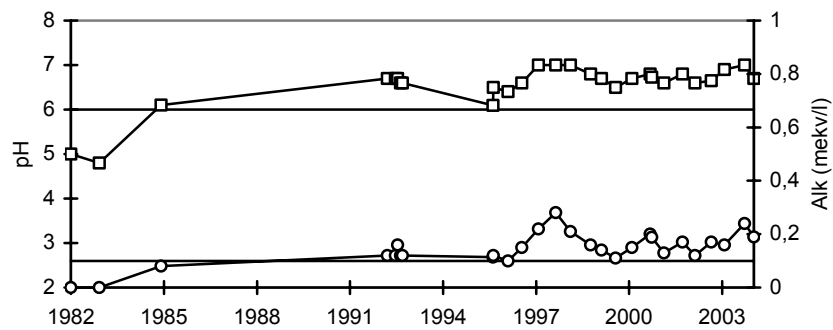
Figur 8-3 pH och alkalinitet i **Gällesjön utlopp** (provpunkts-ID 87). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej för underskrivas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde. Kalkningen startade 1980.



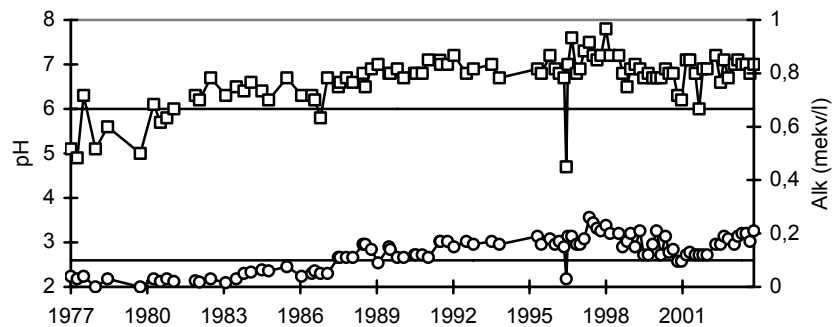
Figur 8-4. pH och alkalinitet i **Hararsjön utlopp** (provpunkts-ID 97). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskrivas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde. Kalkningen startade 1987.



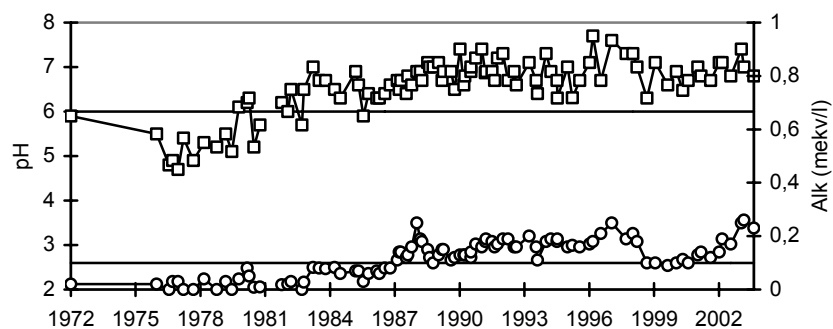
Figur 8-5 pH och alkalinitet i **Illeråsasjön** (provpunkts-ID 133). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskrivas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde. Kalkningen startade 1980.



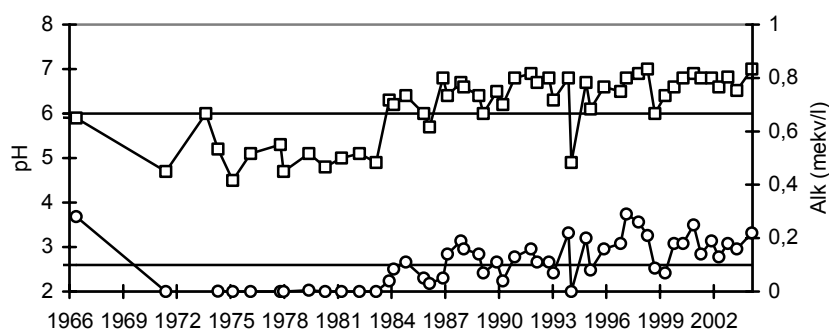
Figur 8-6 pH och alkalinitet i **Mörke-Malen utlopp** (provpunkts-ID 1261). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde. Kalkningen startade 1987.



Figur 8-7 pH och alkalinitet i **Västerån Storasjön utlopp** (provpunkts-ID 349). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde. Kalkningen startade 1980.



Figur 8-8 pH och alkalinitet i **Majsjön** (provpunkts-ID 1259 och 4990). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde. Kalkningen startade 1980.



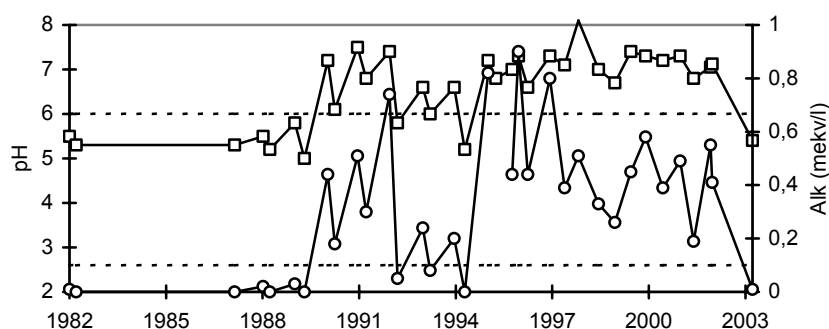
Figur 8-9 pH och alkalinitet i **Store-Malen utlopp** (provpunkts-ID 2997). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskidas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskidas vid högflöde. Kalkningen startade 1983.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Assbrunnen, Gällesjön, Harasjön, Mörkemalen, Storasjöns utlopp, Majsjön och Store-Malen har varit uppfyllt.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Illeråsasjön har inte varit uppfyllt.

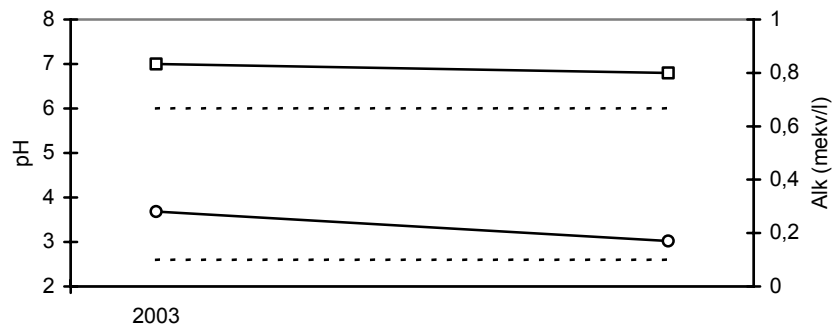
8.6.2 pH och alkalinitet för styrpunkterna vid Bäck från Lomsjön och Kroksjön

I Kroksjöns utlopp uppmättes pH-värdet 5,4 och alkaliniteten 0,01 mekv/l i februari 2004. Under tidsperioden 1996 – 2003 hade de uppmätta pH-värdena legat en bra bit över 6,0, men innan dess, under tidsperioden 1993 – 1995, uppmättes pH-värden på 6,0 eller under 6,0 vid några tillfällen (Figur 8-10).



Figur 8-10 pH och alkalinitet i **Kroksjön utlopp** (provpunkts-ID 2998). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskidas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskidas vid högflöde. Kalkningen startade 1991.

I bäcken från Lomsjön har bara två vattenprover tagits, eftersom de vattenprover som skulle ha tagits tidigare hade tagits på fel ställe. De två vattenprover som har tagits, i december 2003 och mars 2004, hade pH-värden kring 7,0 (Figur 8-11).



Figur 8-11 pH och alkalinitet i **Bäck från Lomsjön innan utloppet i Majsjön** (provpunkts-ID 4004). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde.

8.7 Biologiska resultat

Frekvensen av den biologiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De biologiska målen redovisar i tabell 8-1.

8.7.1 Bottenfaunan i Markåsbäcken Markåsen, Nedströms Mörke-Malen, Västerån Krabby och Västerån N Våthult samt litoralfaunan i Majsjön

Markåsbäcken Markåsen

1984	1990	1993	1995	1999	2002	
C	C	C	C	C	C	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan

Markåsbäcken (*provpunkts-ID 194 på åtgärdsområdeskartan*) är ingen målpunkt utan är en okalkad referenslokal. Referenslokaler är viktiga för kunskapen om hur bottenfaunan och försurningssituationen utvecklas i okalkade vattendrag. Lokalen har undersökts 1984, 1990, 1993, 1995, 1999 och 2002 (Länsstyrelsen 2003:38). Bedömningen stark eller mycket stark försurningspåverkan har inte ändrats mellan åren. Artsammansättningen har varit relativt lika mellan åren.

Nedströms Mörke-Malen Vika

1994	1997	1999	2002	
A	A	A	B	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan

Denna lokal (*provpunkts-ID 3008 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1994, 1997, 1999 och 2002 (Länsstyrelsen 2003:38). Försurningsbedömningen ingen eller obetydlig

påverkan har lokalen bedömts till vid de tidigare tillfällena men vid sista undersökningen, 2002, bedömdes den ha betydlig påverkan. Bedömningen motiveras med avsaknad av förurningskänsliga sländarter samt iglar och bäckbaggar. Förekomsten av snäckor och musslor visar dock att påverkan inte är stark.

Västerån Krabby, Majsjöns utlopp

1990	1993	1995	1999	2002	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan
A	A	A	A	A	

Västerån Krabby (*provpunkts-ID 832 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1990, 1993, 1995, 1999 och 2002 (Länsstyrelsen 2003:38). Vid samtliga tillfällen har lokalen bedömts ha ingen eller obetydlig påverkan av förurning. Flera förurningskänsliga arter förekommer tillsammans med flera känsliga grupper. Artantalet har minskat på senare år men artsammansättningen har varit likartad mellan åren.

Västerån N Våthult, Skrivaregårdssjöns utlopp

1990	1993	1995	1999	2002	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan
A	A	A	A	A	

Västerån N Våthult (*provpunkts-ID 833 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1990, 1993, 1995, 1999 och 2002 (Länsstyrelsen 2003:38). Vid samtliga tillfällen har lokalen bedömts ha ingen eller obetydlig påverkan av förurning. Förekomsten av förurningskänsliga arter och känsliga grupper visar detta. Artantalet har minskat på senare år. Förurningskänsliga sländarter samt sniglar, bäckbaggar och musslor finns fortfarande kvar. Snäckor påträffades dock inte 2002. Notera fyndet av den ovanliga nattsländan *Ceraclea nigronervosa* 2002.

Majsjön (litoralfauna)

1994	1997	2000	2003	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan
A	A	A	A	

Majsjön (*provpunkts-ID 4011 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1994, 1997, 2000 och 2003 (Medins sjö- och Åbiologi AB 2003). Vid samtliga tillfällen har litoralfaunan bedömts som ingen eller obetydlig påverkan. Individtätheten har ökat markant genom åren. Även artantalet har ökat med undantag för 2003 då det gick ner från ca 40 2000 till 30.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Västerån Krabby och Västerån N Våthult är uppfylld.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Nedströms Mörke-Malen Vika är inte uppfylld.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på litoralfaunasamhället i Majsjön är uppfylld.

8.7.2 Kräftpövfiske i Harasjön, Assbrunnen, Gällesjön, Majsjön, Skriva regårdssjön, Mörke-Malen och Illeråsasjön

1994 introducerades flodkräfta i Illeråsasjön, Mörke-Malen, Skrivaregårdssjön, Majsjön, Assbrunnen, Gällesjön, Västerån och Harasjön. Ytterligare utsättningar gjordes 2000 och 2001.

Harasjön

I Harasjön (*provpunkts-ID 519 på åtgärdsområdeskartan*) sattes 450 flodkräftor ut 1994. Vid uppföljningsfisket 1997 fångades inga kräftor. Under 2000 sattes 450 flodkräftor ut och 2001 sattes ytterligare 360 flodkräftor ut. 2004 års provfiske genomfördes för att kontrollera utvecklingen av de flodkräftor som sattes ut 2000 och 2001. Botten i sjön dominerades av stenig hård botten. Inga kräftor påträffades vid provfisket. Enligt markägare i Harasjön finns det mycket ål i området vilket minskar kräftans överlevnadschans. Markägaren kan inte minnas att det funnits några kräftor de senaste 30 åren, innan dess är det oklart men med tanke på ålförekomsten kan den endast ha varit måttlig. Med tanke på ålförekomsten är ytterligare utsättning av flodkräfta omotiverad. (Länsstyrelsen 2004:41)

Assbrunnen

I Assbrunnen (*provpunkts-ID 517 på åtgärdsområdeskartan*) sattes 450 flodkräftor ut 1994. Vid uppföljningsfisket 1997 fångades inga kräftor. Under 2000 sattes 450 flodkräftor ut och 2001 sattes ytterligare 360 flodkräftor ut. 2004 års provfiske genomfördes för att kontrollera utvecklingen av de flodkräftor som sattes ut 2000 och 2001. Inga kräftor påträffades vid provfisket. Enligt markägare i Harasjön finns det mycket ål i området vilket minskar kräftans överlevnadschans. Markägaren kan inte minnas att det funnits några kräftor de senaste 30 åren, innan dess är det oklart men med tanke på ålförekomsten kan den endast ha varit måttlig. Med tanke på ålförekomsten är ytterligare utsättning av flodkräfta omotiverad. (Länsstyrelsen 2004:41)

Gällesjön

I Gällesjön (*provpunkts-ID 518 på åtgärdsområdeskartan*) sattes 450 flodkräftor ut 1994. Vid uppföljningsfisket 1997 fångades inga kräftor. Under 2000 sattes 450 flodkräftor ut och 2001 sattes ytterligare 360 flodkräftor ut. Vegetationen runt Gällesjön domineras av granskog med inslag av gammal åkermark. Botten i den del av sjön som provfiskades var hård och stenig. 2004 års provfiske genomfördes för att följa upp utvecklingen av de kräftor som sattes ut 2000 och 2001. Inga kräftor påträffades vid provfisket. Sjön kalkades någon dag före provfisket vilket inte kan uteslutas ha en effekt på kräftans normala rörlighetsmönster. I två mjärdar var betet borta, om det är kräfta går dock inte säga säkert. (Länsstyrelsen 2004:41)

Majsjön

I Majsjön (*provpunkts-ID 508 på åtgärdsområdeskartan*) sattes 2250 flodkräftor ut 1994. Vid uppföljningsfisket 1997 fångades endast en flodkräfta. Under 2000 sattes 2025 flodkräftor ut och 2001 sattes ytterligare 1620 flodkräftor ut. 2004 års provfiske genomfördes för att följa upp utvecklingen av de flodkräftor som sattes ut 2000 och 2001. Lokalerna som provfiskades är desamma som 1997, d v s Rävaviken, Gäddåsviken och Myrön. Samtliga lokaler har hårda eller steniga bottnar och bedöms därmed vara goda kräftbiotot-

per. Fisket resulterade inte i någon fångst. I samband med upptag av mjärdarna syntes en död ål i Rävaviken. Resultatet innebär inte med säkerhet att det inte finns kräftor i sjön eftersom den är stor och endast ett begränsat område fiskades. Majsjöns ålbestånd är enligt Anders Eliasson (fvof ordförande) inte särskilt omfattande. (Länsstyrelsen 2004:41)

Skrivaregårdssjön

I Skrivaregårdssjön (*provpunkts-ID 523 på åtgärdsområdeskartan*) sattes 1350 flodkräftor ut 1994. Vid uppföljningsfisket 1997 fångades inga kräftor. Under 2000 sattes 1350 flodkräftor ut (efter sumpningsförsök) och 2001 sattes ytterligare 1080 flodkräftor ut. 2004 års kräftprovfiske genomfördes för att kontrollera utvecklingen av de kräftor som sattes ut 2000 och 2001. Mjärdarna vittjades påföljande morgon men utan någon fångst (Länsstyrelsen 2004:41).

Mörke-Malen

I Mörke-Malen (*provpunkts-ID 522 på åtgärdsområdeskartan*) sattes 1350 flodkräftor ut 1994. Vid uppföljningsfisket 1997 fångades endast en flodkräfta. Under 2000 sattes 1350 flodkräftor ut och 2001 sattes ytterligare 1080 flodkräftor ut. Bottnen längs strandkanten är hård och stenig och bedöms därmed som en god kräftbiotop. 2004 års provfiske genomfördes för att kontrollera utvecklingen av de flodkräftor som sattes ut 2000 och 2001. Provfisket resulterade inte i någon fångst. (Länsstyrelsen 2004:41)

Illeråsasjön

I Illeråsasjön (*provpunkts-ID 384 på åtgärdsområdeskartan*) sattes 450 flodkräftor ut 1994. Vid uppföljningsfisket 1997 fångades endast en flodkräfta. Under 2000 sattes 450 flodkräftor ut och 2001 sattes ytterligare 360 flodkräftor ut. 2004 års kräftprovfiske genomfördes för att kontrollera utvecklingen av de kräftor som sattes ut 2000 och 2001. Inga kräftor fångades. Markägaren säger att han under 2002 fick runt ett tjog på några enstaka mjärdar i samma område som provfiskades. Han lovar att på egen hand lägga ut några mjärdar som en extra kontroll (Länsstyrelsen 2004:41).

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Harasjön, Assbrunnen, Gällesjön, Majsjön, Skrivaregårdssjön, Mörke-Malen och Illeråsasjön är inte uppfylld.

8.7.3 Fiskfauna i Illeråsasjön, Lomsjön, Majsjön och Store-Malen

Illeråsasjön

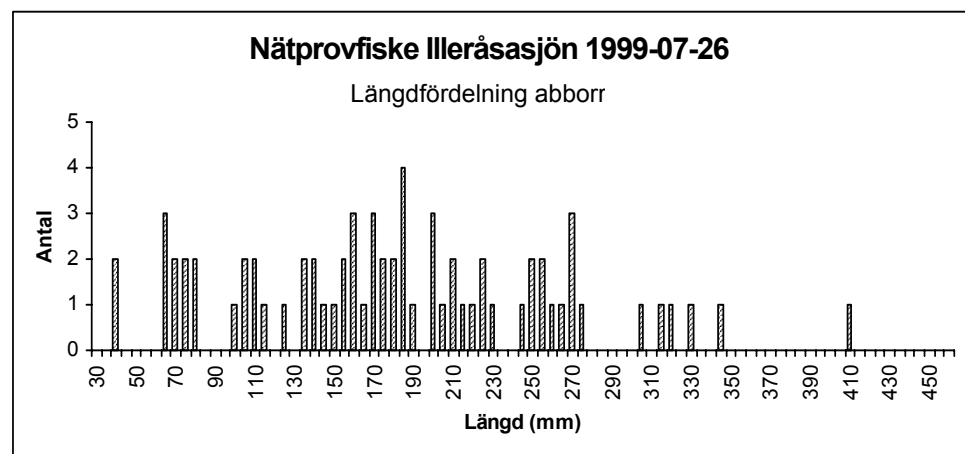
Illeråsasjön (*provpunkts-ID 384 på åtgärdsområdeskartan*) har provfiskats 1984, 1987, 1995 och 1999 (Länsstyrelsen 2001:49). Första gången sjön provfiskades efter kalkningen satt igång var 1984, och då fångades enbart gädda. Vid nästa provfiske 1987 fångades även mycket lite abborre (206 gram). 1995 gjordes ett nytt provfiske och då fångades över 40 kg abborre och även mört fanns med i fångsten, dock endast 208 gram. Det senaste fisket från 1999 visar på att trenden går åt rätt håll. En orsak till mörtens ökning är att individerna vuxit men även antalet mört har ökat mellan 1995 och 1999 från 1 till 10. Problemen med reproduktionsstörningar kvarstår dock.

- Förurningsklass 2
- Kalkningen har inte fungerat tillfredsställande

- Påverkansgrad 3
- Sjön är påverkad främst genom försurningsskador uppkomna innan kalkningen samt genom höga aluminiumhalter i ytvattnet.
- Fisksamhället domineras kraftigt av abborre.
- Fisktillgången är låg.
- Artrikedomen är låg, tre arter (abborre, mört och gädda)

Abborre

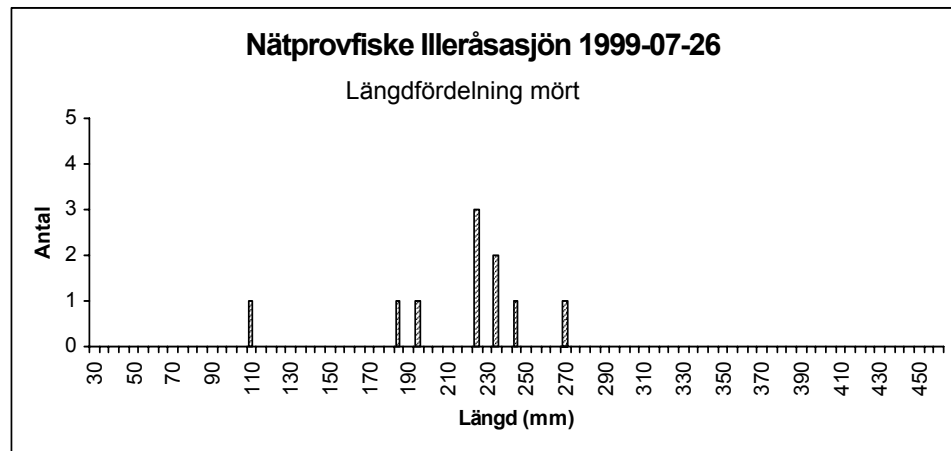
Illeråsasjöns sparsamma abborrbestånd är storvuxen och mycket stor del av beståndet har gått över till fiskdiet (vilket generellt sker vid 150 mm längd). Det verkar inte som det finns några problem med föryngringen (Figur 8-12).



Figur 8-12. Längdfördelning hos abborre i vid provfisket i Illeråsasjön 1999.

Mört

Mörtbeståndet i Illeråsasjön är sparsamt och domineras av storvuxna individer. Längdfördelningen visar på tydliga försurningsskador genom att flera årsklasser saknas, mycket låg f/a (fångst/ansträngning) samt dominansen av stora individer i fångsten. Föryngringen har sannolikt endast lyckats enstaka år (Figur 8-13).



Figur 8-13 Längdfördelningen av mört vid provfisket i Illeråsasjön 1999.

Lomsjön

Lomsjön (*provpunkts-ID 385 på åtgärdsområdeskartan*) nätprovfiskades i augusti 1995 av Länsstyrelsen i Jönköping med Fiskeriverkets standardiserade provfiskemetodik (Länsstyrelsen 1997:33). Sjön har inte provfiskats tidigare utan detta var första fiskeribio-logiska undersökningen av sjön. Syftet med provfisket var att undersöka om försurningen har påverkat fiskfaunan i sjön.

Vid provfisket fångades endast två fiskarter; abborre och gädda. Ål förekommer sparsamt i Lomsjön. Mört har troligen funnits i Lomsjön även om inga säkra uppgifter om detta finns.

Lomsjön har enligt resultaten från provfisket bedömts till försurningsklass 4, d v s den försurningskänsliga mörten har slagits ut men det nuvarande fiskbeståndet (abborre) uppvisar inte några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden. Fiskbeståndet som finns kvar i Lomsjön är sålunda inte påverkat av försurningen i dagsläget. Sjön kalkades första gången 2000. Eventuell återintroduktion av mört bör göras efter ytterligare provfiske och man bör invänta kalkningens effekter lite längre.

Majsjön

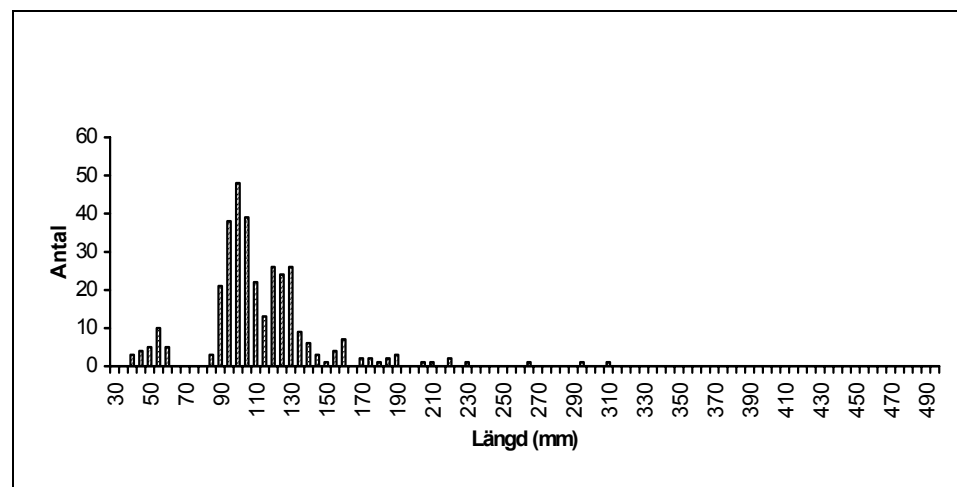
Majsjön (*provpunkts-ID 508 på åtgärdsområdeskartan*) har provfiskats 1993 och 2003. 1993 fångades sju arter, abborre, mört, gädda, braxen, sik, siklöja och lake. Försurningsbedömningen blev då klass 1. Ingen fiskart visade då på någon försurningsstörning trots den tidigare mycket omfattande försurningspåverkan (Länsstyrelsen 1998:35). Vid fisket 2003 fångades 10 arter (se nedan). I ett av näten fanns spår efter ål och kräfta. Totalt fångades 26,6 kg fisk fördelat på 774 individer för bottensatta nät. För pelagiska nät var totalvikten 7,2 kg fördelat på 795 individer. Fisket visar att kalkningen har fungerat väl (Länsstyrelsen PM 2003:40).

- Försurningsklass 1
- Kalkningen har fungerat tillfredsställande
- Påverkansgrad 1
- Fisktillgången är mycket god

- Artrikedomen är mycket hög. 10 arter fångades 2003 (abborre, braxen, gädda, gös, lake, mört, regnbåge, sik, siklöja och sutare)

Abborre

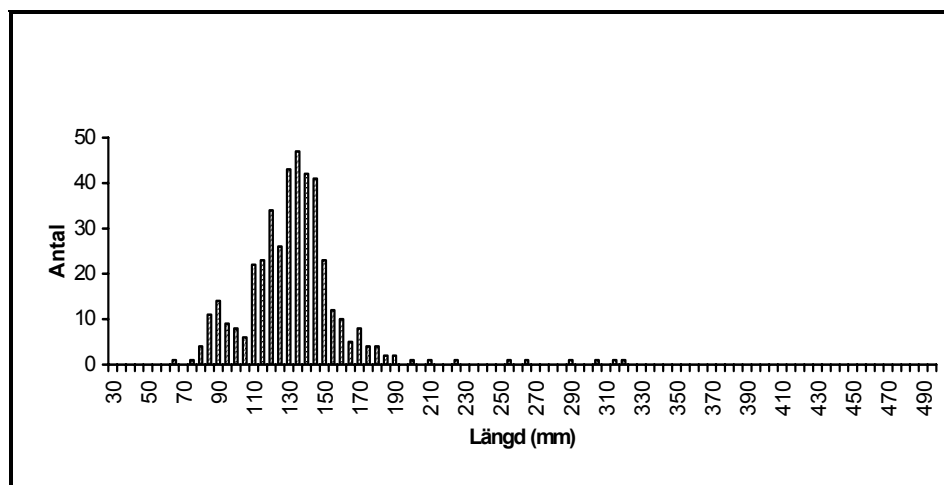
Vid provfisket 2003 var fångsten av abborre mycket låg i både bottensatta och pelagiska nät (Länsstyrelsen meddelande 2004:30). Ganska många årsungar fångades och beståndet bestod till stor del av 2-3 åriga abborrar vilket visar att reproduktionen har fungerat för abborre (Figur 8-14). Få abborrar hade gått över till fiskdiet, vilket generellt sker vid 150 mm och beståndet bestod av s.k. tusenbröder. Anledningen till detta är troligtvis framförallt stor konkurrens inom arten samt konkurrens med mört och siklöja. Abborre fångades inte på samma djup som siklöjan och därmed kan slutsatsen att abborre inte utnyttjat siklöja som föda dras.



Figur 8-14 Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Majsjön 2003.

Mört

Längdfördelningsdiagrammet visar inte på några förurningsskador utan mörtens har reproducerat sig alla år (Figur 8-15).



Figur 8-15 Längdfördelning hos mört vid provfisket i Majsjön 2003.

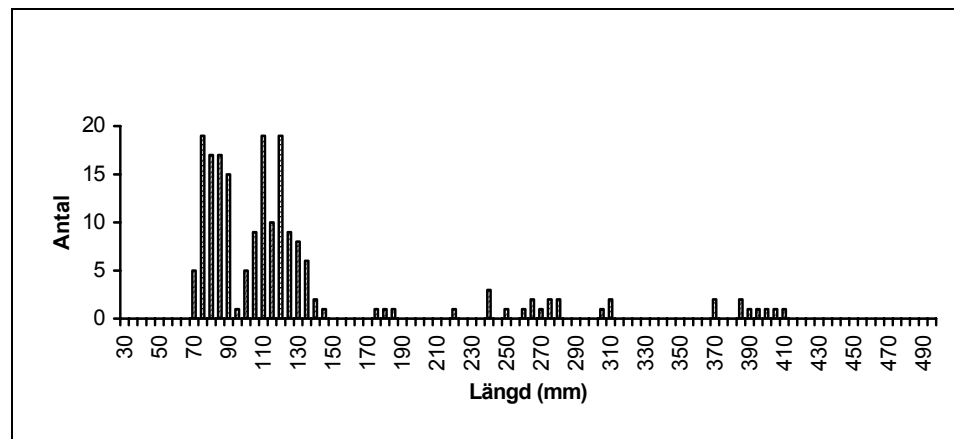
Store-Malen

Store-Malen (*provpunkts-ID 4783 på åtgärdsområdeskartan*) har provfiskats 1978, 1982, 1985, 1987 och 2002. 1978 fångades abborre, mört och siklöja. Abborre dominerade både vikt- och antalsmässigt. Endast 9 mörtar och 28 siklöjor fångades vilket var ett resultat av förurningen. Vid provfisket 1982 visade det sig att mörtan hade reproducerat sig något eller några år och att siklöjan ökade kraftigt i antal och vikt. Efter kalkningen 1983 fångades flera åldersklasser av mört vid provfisket 1985 och 1987. 1987 fångades dessutom braxen för första gången. Vid provfisket 2002 var antal fångade arter högt enligt bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag, sex arter. Andelen mörtfiskar var nära normal men avvek lite och andelen fiskätande abborrfiskar var måttligt hög, på gränsen till låg. Artfördelningen ser normal ut och det glesa fiskesamhället avspeglar väl de förutsättningar Store-Malen har för att hysa fisk. Store-Malen har återhämtat sig bra sedan den började kalkas.

- Förurningsklass 1
- Kalkningen fungerar mycket tillfredsställande
- Påverkansgrad 1
- Fisksamhället domineras antalsmässigt av siklöja, viktsmässigt dominerar abborren.
- Fisketillgången är låg
- Artrikedomen är hög, 6 arter (abborre, braxen, gädda, gös, mört och siklöja)

Abborre

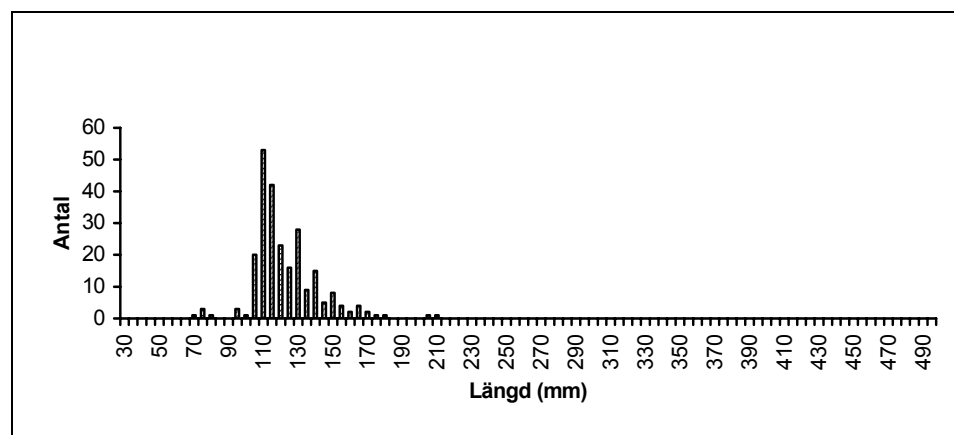
Store-Malens glesa abborrbestånd uppvisar en normal fördelning och ett jämt fördelat längdintervall. Flertalet abborrar har gått över till fiskdiet (vid ca 150 mm längd), vilket tyder på att det finns tillräckligt med föda för abborrarna. Detta avspeglas också i att medelvikten var hög jämfört med medellängden. Några abborrar hade blivit riktigt stora (> 400 mm). Årsungar saknas eftersom de ännu var för små för att fångas med denna provfiskemetodik. Längdfördelningsdiagrammet visar inga tecken på rekryteringsproblem pga. förurning (Figur 8-16).



Figur 8-16. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Store-Malen 2002.

Mört

Mörtbeståndet i Store-Malen är glesat både vikt- och antalsmässigt, vilket kan utläsas i längdfördelningsdiagrammet (Figur 8-17). Avsaknaden av individer mellan 55-80 mm beror förmodligen på konkurrens med abborre och framförallt siklöja, vilken är riklig i detta intervall. Troligtvis har fjolårsungar fångats (70-75 mm) och mört tycks inte ha några problem med reproduktionen.



Figur 8-17 Längdfördelning hos mört vid provfisket i Store-Malen 2002.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Illeråsasjön är inte uppfylld.

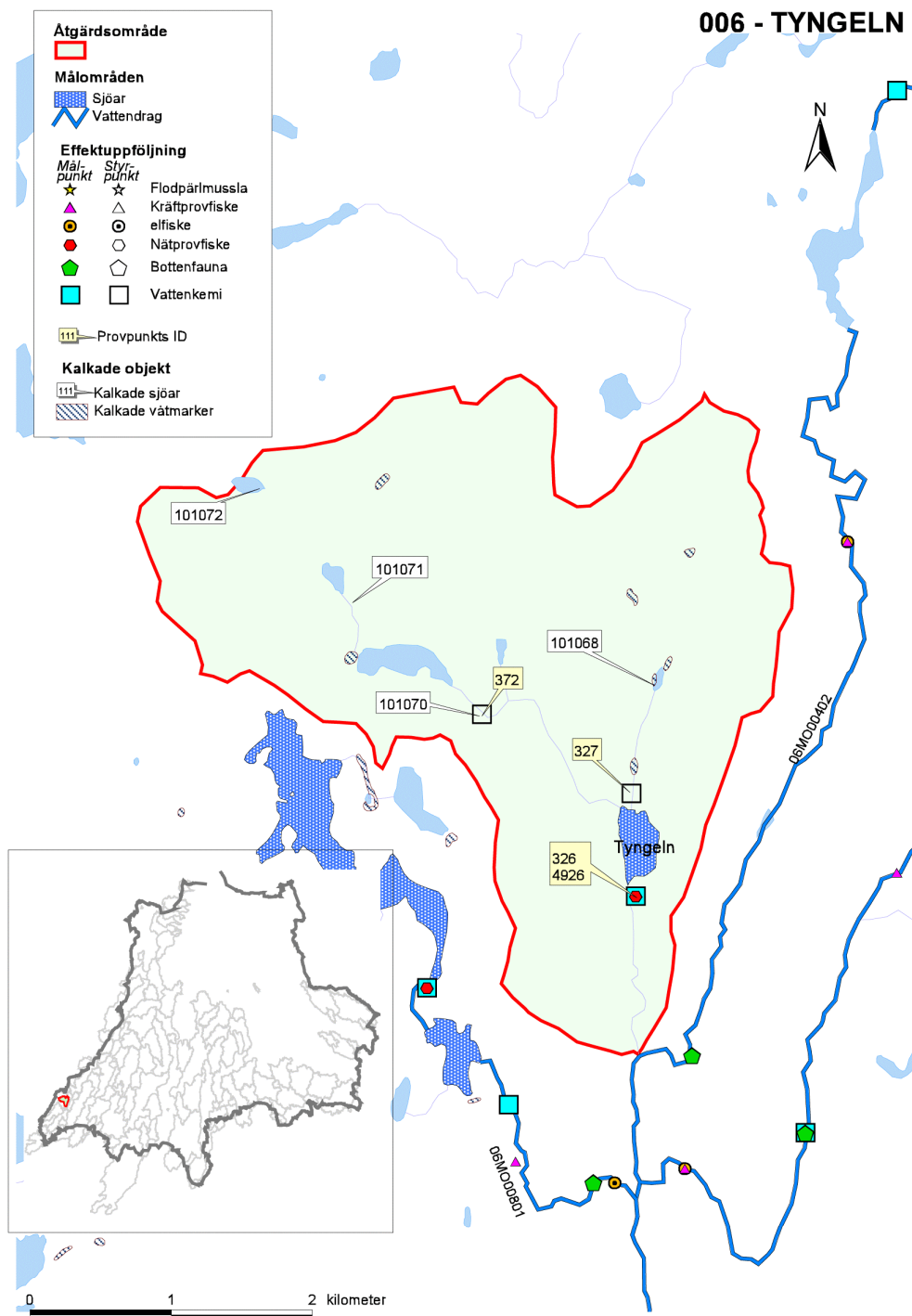
Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Majsjön och Store-Malen är uppfylld.

Lomsjön är inte målpunkt.

8.8 Övrigt

Flera sjöar i åtgärdsområdet är inte lodade: Kroksjön (636362-135359), Saxesjön och Norra Ålasjön. Det är önskvärt att sjöarna lodas för att kunna dosera kalken rätt, om det finns medel till det.

9 Tyngeln, åtgärdsområde 6



Figur 9-1. Karta över åtgärdsområde 6, Tyngeln.

9.1 Slutsats

Tyngeln, åtgärdsområde 6

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

- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Tyngeln har varit uppfylld, med undantag av i mars 2004 då pH-värdet 5,9 uppmättes.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Tyngeln är uppfylld.

Följande delmål har inte uppnåtts:

☹ -

Ovisst om delmålen har uppnåtts:

☹ -

Förslag till förändringar/åtgärder:

⇒ -

Målsättningen för vattenkemin och för den biologiska effektuppföljningen har varit uppfylld i Tyngeln.

9.2 Målsättning

Målsättningen med kalkningen är enligt Åtgärdsplan 2003-2007 (Länsstyrelsen meddelande 2003:35) att:

- ◆ pH ska vara >6,0 och alkaliniteten bör ej vara > 0,10 mekv/l vid högflöde i Tyngeln
- ◆ Fiskfaunan i Tyngeln ska inte påverkas av försurning.

9.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet omfattar ett 10 km² stort område med sex små sjöar och tillhör Västeråns delavrinningsområde i Nissans vattensystem. Området utgörs till största delen av ganska kuperad skogsmark med vissa inslag av åkermark. Mindre våtmarker är vanliga, men är till stor del utsatta för dikningsverksamhet. Den ytmässigt största sjön är Tyngeln med fina 15 ha, följt av Össjön. Övriga sjöar är avsevärt mindre. Sjöarna är humösa, grunda och har snabba teoretiska omsättningstider. Tyngeln med ett maxdjup kring två meter har igenväxningstendenser.

Innan kalkningen påbörjades 1986 var området försurningsskadat, med pH-värden kring 5,4.

Tabell 9-1. Mål och målområden.

Målområde	Motiv	Skyddsstatus	Förekomst av försurningskänsliga arter	Kemiskt mål (pH)	Biologiskt mål
Tyngeln			Mört	6,0	Fisk

9.4 Kalkningsåtgärder

Kalkningsåtgärderna sker genom sjö- och våtmarkskalkning. Kalkmängder, kalkmedel, metoder och datum för tidigare spridning redovisas i *Bilaga 2*. I Tabell 9-2 framgår vil-

ken genomsnittlig kalkdos som är planerad att spridas de kommande åren. Planerade kalkningar framgår av bilaga 3.

Åtgärdsområdet ingår i åtgärder för Västerån - Kilan (åtgärdsområde 004). Kalkningarna startade 1986 och utförs dels genom sjökalkning och dels genom våtmarkskalkning. Den sammanlagda kalkade våtmarksarealen är förhållandevis liten i förhållande till den totala avrinningsområdesarealen. Detaljplanen för kalkningarna reviderades år 2000 och då planerades en övergång till grövre kalkfraktioner på våtmarkerna och en intensifiering av insatserna genom en övergång till kalkning två gånger per år i Össjön mot bakgrund av sjöns mycket korta teoretiska omsättningstid. Av samma skäl utgick kalkningen i Gåsa-sjön. År 2001 övergick man till att sprida grovkalk 0-1 mm på en del av våtmarkerna, 2002 spreds grovkalk 0-1 mm på alla våtmarker och 2003 spreds grovkalk 0,2-0,8 på alla våtmarker. Vid övergången till grovkalk förändrades inte doserna, utan man avvaktar istället resultat från effekttuppföljningen för att justera doserna senare. Idag kalkas 4 sjöar och tre våtmarksytor.

Tabell 9-2. Kalkdoser per målområde. Volymdoserna är beräknade efter en avrinning på 18 l/s km².

Målområde	Areal (ha)	Längd (km)	Aro (ha)	Dose- rare	Arealdos sjö	(kg/ha/år) våtmark	Totalt	Volymdos (g/m ³)	Bakgrunds pH
Tyngeln	15		1020		23,5	30,39	53,9	9,50	5

9.5 Biologisk återställning

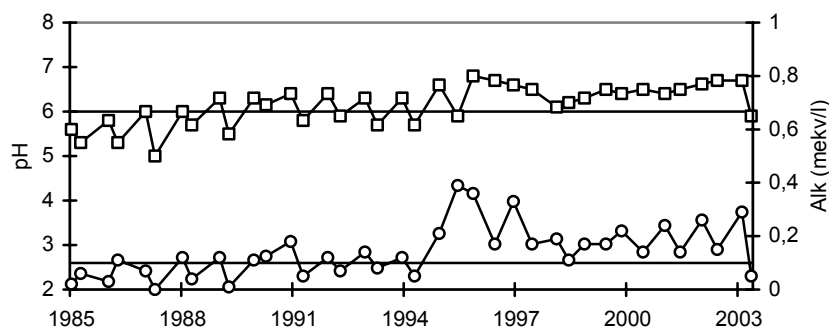
Ingen biologisk återställning har utförts inom åtgärdsområdet.

9.6 Vattenkemiska resultat

Frekvensen av den vattenkemiska effekttuppföljningen redovisas i bilaga 4. De kemiska målen redovisar i tabell 9-1.

9.6.1 pH och alkalinitet i Tyngelns utlopp

Vattenkemin i Tyngeln var instabil från att kalkningarna startade till och med år 1996, med uppmätta pH-värden under 6,0 nästan varje år. Under tidsperioden 1997 – 2003 stabiliserades vattenkemin och pH-värdet understeg aldrig 6,0. I mars 2004 uppmättes dock ett pH-värde på 5,9 (Figur 9-2).

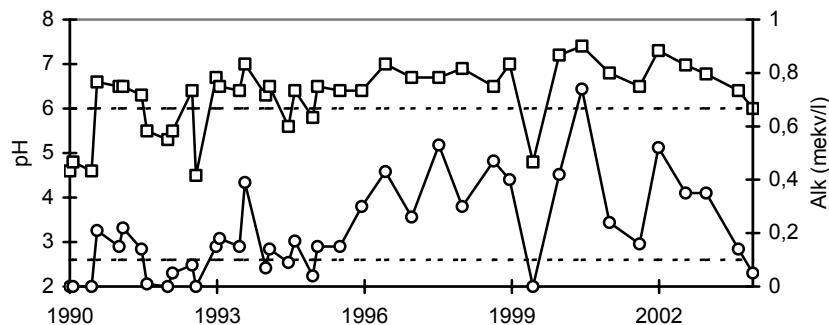


Figur 9-2 pH och alkalinitet i **Tyngeln utlopp** (provpunkts-ID 326). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde. Kalkningen startade 1986.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Tyngeln har varit uppfyllt, med undantag av i mars 2004 då pH-värdet 5,9 uppmättes.

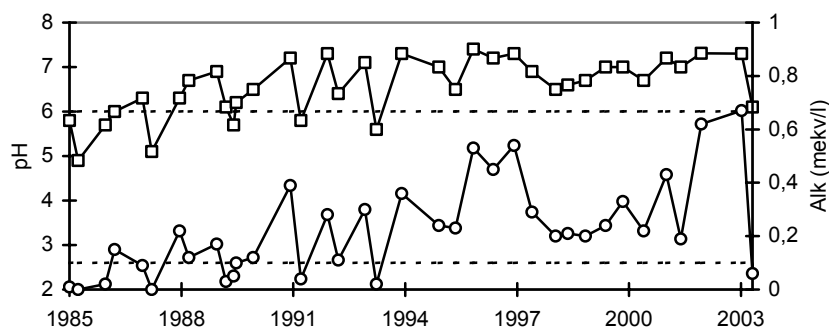
9.6.2 pH och alkalinitet för styrpunkterna vid Tyngeln östra inlopp och Ösjön utlopp

I Tyngelns östra inlopp uppmättes pH-värdet 4,8 i september 1999. Innan dess hade pH-värdet legat över 6,0 sedan 1995 (Figur 9-3).



Figur 9-4 pH och alkalinitet i **Tyngeln östra inlopp** (provpunkts-ID 327). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde.

I Össjön har inget pH-värde under 6,0 uppmätts efter februari 1994 (Figur 9-5).



Figur 9-5 pH och alkalinitet i **Ösjön utlopp** (provpunkts-ID 372). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högföde. Kalkningen startade 1986.

9.7 Biologiska resultat

Frekvensen av den biologiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De biologiska målen redovisar i tabell 9-1.

9.7.1 Fiskfauna i Tyngeln

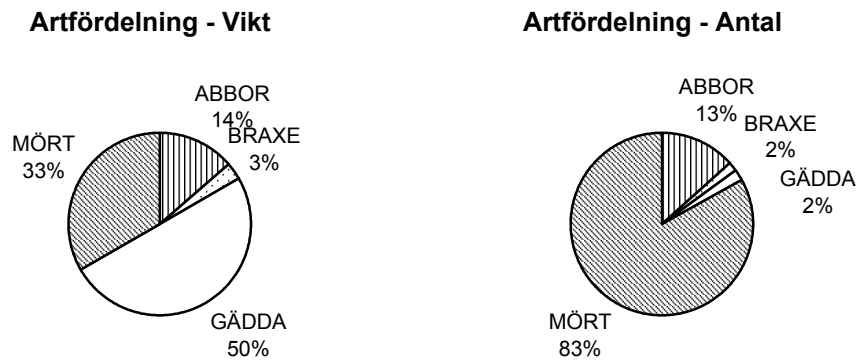
Tyngeln

Tyngeln (*provpunkts-ID 4926 på åtgärdsområdeskartan*) har inte blivit provfiskad tidigare. Vid provfisket 2002 var antalet fångade arter måttligt högt enligt jämförvärden för bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Andelen mörtfiskar avvek lite viktmissigt men är till antalet 85 % av fiskbeståndet i Tyngeln. Tyngelns minimala maxdjup (1 meter) medför att den blir näringsrik med hög planktonproduktion, vilket gynnar mörtfiskar. Inga arter uppvisade försurningsrelaterade reproduktionsproblem och artfördelningen är med hänsyn till sjöns karaktär att betrakta som ganska normal (Länsstyrelsen 2004:51)

- Försurningsklass 1
- Kalkningen fungerar bra
- Påverkansgrad 1
- Fisksamhället är rovfiskdominerat
- Fisktillgången är måttligt hög
- Artrikedomen är måttligt hög arter (abborre, braxen, gädda och mört)

Artfördelning

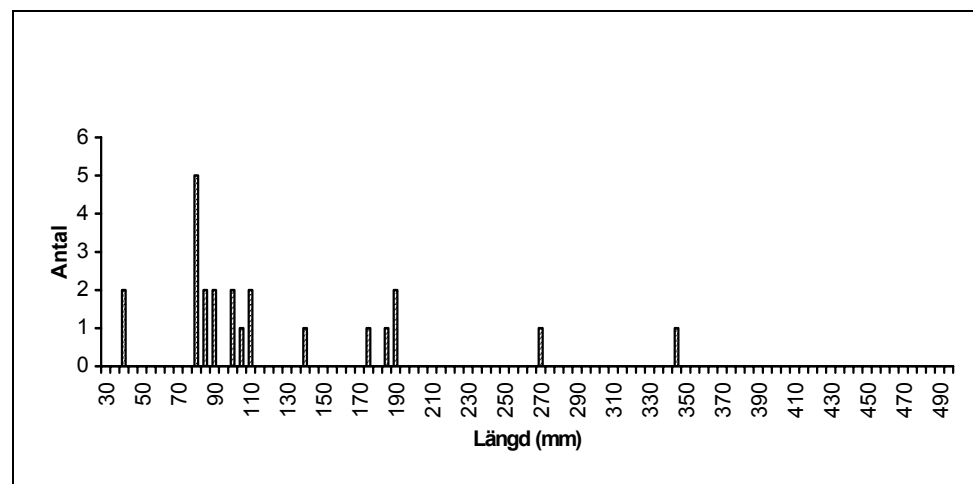
Mört dominerade stort till antalet och gädda för vikt (Figur 9-6). Andelen mörtfiskar avvek något enligt jämförvärden för bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Andelen fiskätande abborre var låg.



Figur 9-6 Art- och viktfordelning i Store-Malen vid provfiske 2002.

Abborre

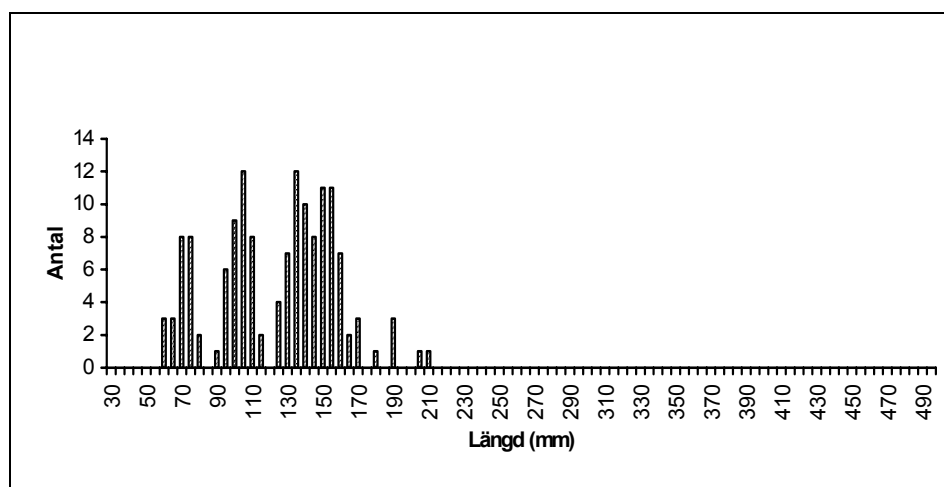
Fångst per ansträngning var mycket låg för abborre i Tyngeln, såväl för antal som för vikt. En årsunge (40 mm) fångades vid provfisket och ett antal fjolårsungar. Konkurrensen med mört i sjön är förmodligen för stor för att abborren ska bilda större bestånd. Andelen fiskätande abborrar (>150 mm) var låg enligt jämförvärden för bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. De som växer sig till denna storlek ser dock ut att tillväxa bra (Figur 9-7).



Figur 9-7 Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Tyngeln 2002.

Mört

Fångst per ansträngning var antalsmässigt normal och viktmässigt något under jämförvärden från fiskeriverkets nationella databas. Medellängd och medelvikt var under jämförvärden. Inga årsungar fångades men sannolikt fjolårs- och äldre ungar. Årsungar var förmodligen för små för att fångas vid provfisket. Mört tycks inte ha några problem med reproduktionen (Figur 9-8).

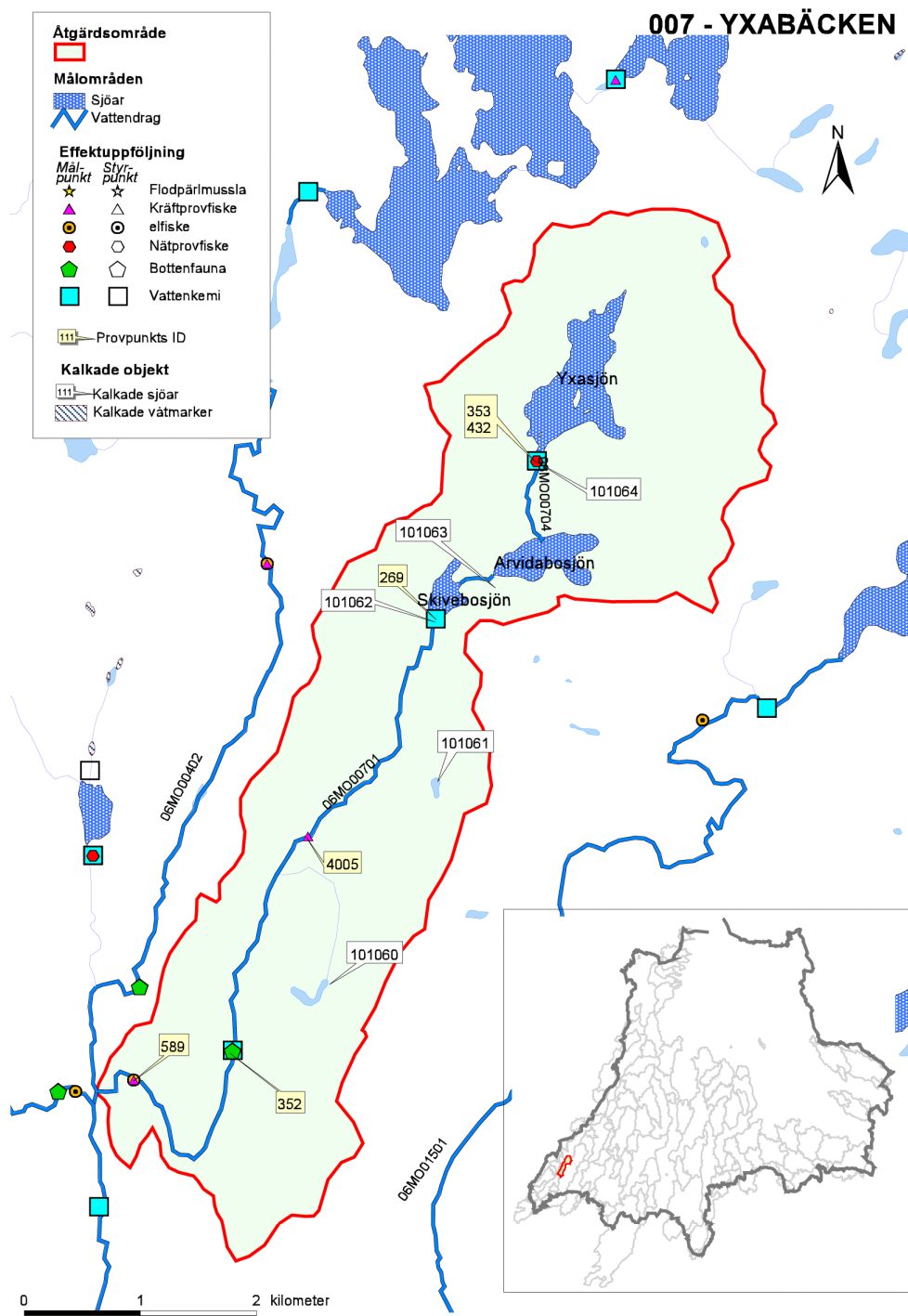


Figur 9-8 Längdfördelning hos mört vid provfisket i Tyngeln 2002.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Tyngeln är uppfylld.

9.8 Övrigt

Ingen av sjöarna i åtgärdsområdet är lodade.



10.1 Slutsats

Yxabäcken, åtgärdsområde 7

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

- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet har varit uppfylld i Yxasjön och Skivebosjön.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Yxabäcken ovan vattenverket är uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Yxasjön är uppfylld.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet har inte varit uppfylld i Yxabäcken.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Yxabäcken Stenstorp är inte uppfylld.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhället i Yxabäcken Hökagården är inte uppfylld.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Yxabäcken är inte uppfylld.

Ovisst om delmålen har uppnåtts:

☹ -

Förslag till förändringar/åtgärder:

⇒ Kalkdosen bör höjas till 25 g/m³ i Yxasjön och Arvidabosjön, för att kunna uppnå den vattenkemiska målsättningen och de biologiska målsättningarna i Yxabäcken. Således bör kalkmängden höjas med 20 ton till 72 ton/år i Yxasjön och med 8 ton till 27 ton/år i Arvidabosjön. I Skivebosjön bör kalkmängden höjas med 3 ton till 9 ton/år. Arvidabosjön och Skivebosjön bör kalkas två gånger om året, eftersom de har så kort omsättningstid.

⇒ Skivebosjön bör lodas.

Målsättningen för vattenkemin är uppfylld i Yxasjön och Skivebosjön, men inte i Yxabäcken. Uppfyllelsen av de biologiska målsättningarna varierar: två delmål är uppfyllda och tre delmål (kräftfauna, bottenfauna och fisk i Yxabäcken) är inte uppfyllda. Kalkdosen skulle eventuellt kunna höjas i sjöarna, för att kunna uppnå den vattenkemiska målsättningen och de biologiska målsättningarna i Yxabäcken.

10.2 Målsättning

Målsättningen med kalkningen är enligt Åtgärdsplan 2003-2007 (Länsstyrelsen meddelande 2003:35) att:

- ◆ pH ska vara >6,0 och alkaliniteten bör ej vara > 0,10 mekv/l vid högflöde i Yxabäcken, Skivebosjön, Arvidabosjön och Yxasjön.
- ◆ Fiskfaunan i nedre Yxabäcken och Yxasjön ska inte påverkas av förorening.
- ◆ Kräftfaunan i nedre Yxabäcken ska inte påverkas av förorening.
- ◆ Bottenfaunan i nedre Yxabäcken ska vara ej eller obetydligt påverkad av förorening.

10.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet omfattar ett 17 km² stort område med fyra sjöar och tillhör Västeråns delavrinningsområde i Nissans vattensystem. Avrinningsområdet består till största delen av mer eller mindre kuperad skogsmark. Inslaget av jordbruksmark är litet. Yxasjön och Arvidabosjön har naturvärdesklass III i vattenvårdsprogrammet. I Yxabäcken finns ett öringsbestånd. Delar av åtgärdsområdet ingår i Storasjön-Sävsjöns m fl. sjöars fiskevårdsområde. Höga kvicksilverhalter i fisk (ett viktat medelvärde på 0,67 mg/kg per enkilosgädda) uppmättes i Yxasjön under perioden 1990-1995. Inom åtgärdsområdet finns Kruvego-Yxebo som är ett Natura 2000-objekt. Platsen är en del av ett större område med gammal bokskog. Området rymmer en mängd sällsynta och rödlistade arter av lavar, svamp och mossor. Ett exempel är den rödlistade *Neckera pumila*. I området finns en stor andel döda och döende träd.

Innan kalkningen startade 1986 var området starkt försurat med pH ner mot 4,5 och alkaliniteten 0 mekv/l. Flodkräftan har slagits ut i Yxabäcken. Även elritsa saknas i Yxabäcken, där den med all sannolikhet har funnits.

Tabell 10-1. Mål och målområden.

Målområde	Motiv	Skyddsstatus	Förekomst av försurningskänsliga arter	Kemiskt mål (pH)	Biologiskt mål
Yxabäcken nedre	Flodkräfta, öring		Flodkräfta, öring	6,0	Bottenfauna Fisk Kräfta
Skivebosjön				6,0	
Arvidabosjön	Upplåtet fritidsfiske		Mört	6,0	
Yxabäcken övre	Upplåtet fritidsfiske			6,0	
Yxasjön	Upplåtet fritidsfiske, höga kvicksilverhalter i fisk		Mört	6,0	Fisk

10.4 Kalkningsåtgärder

Kalkningsåtgärderna sker genom sjökalkning. Kalkmängder, kalkmedel, metoder och datum för tidigare spridning redovisas i *Bilaga 2*. I Tabell 10-2 framgår vilken genomsnittlig kalkdos som är planerad att spridas de kommande åren. Planerade kalkningar framgår av bilaga 3.

Åtgärdsområdet ingår i åtgärder för Västerån - Kilan (åtgärdsområde 004). Kalkningsinsatserna i åtgärdsområdet startade 1986. Vid den senaste revideringen av detaljplanen för kalkningen som gjordes år 2000 förändrades inte kalkningsstrategin nämnvärt. Idag utförs kalkningsåtgärderna inom åtgärdsområdet genom årlig sjökalkning i fem sjöar.

Tabell 10-2. Kalkdoser per målområde. Volymdosan är beräknad efter en avrinning på 17 l/s km².

Målområde	Areal (ha)	Längd (km)	Aro (ha)	Dose- rare	Arealdos sjö	(kg/ha/år) våtmark	Totalt	Volymdos (g/m ³)	Bakgrunds pH
Yxabäcken nedre		6,989	1792		44,6		44,6	8,33	4,9
Skivebosjön	9		900		85,5		85,5	15,9	5
Arvidabosjön	24		740		95,9		95,9	17,9	5
Yxabäcken övre		1,107	692		75,1		75,1	14,0	5
Yxasjön	57		540		96,2		96,2	17,9	5,1

10.5 Biologisk återställning

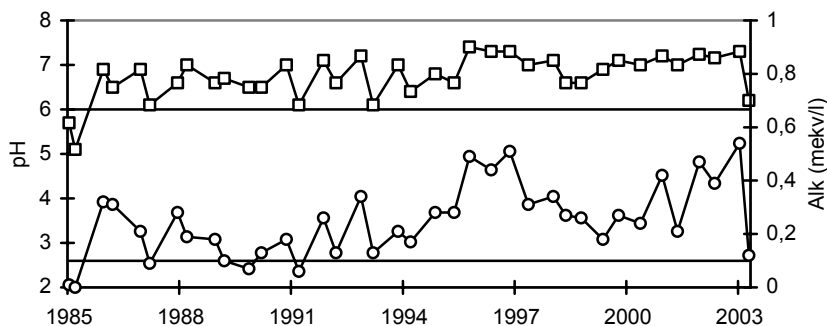
Flodkräfta återintroducerades i Yxabäckens nedre delar under 1997. Förstärkningsutsättning skedde 2002 och 2003. Nedre delen av Yxabäcken biotopvårdades 2004. Då åtgärdades också en vägtrumma.

10.6 Vattenkemiska resultat

Frekvensen av den vattenkemiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De kemiska målen redovisar i tabell 10-1.

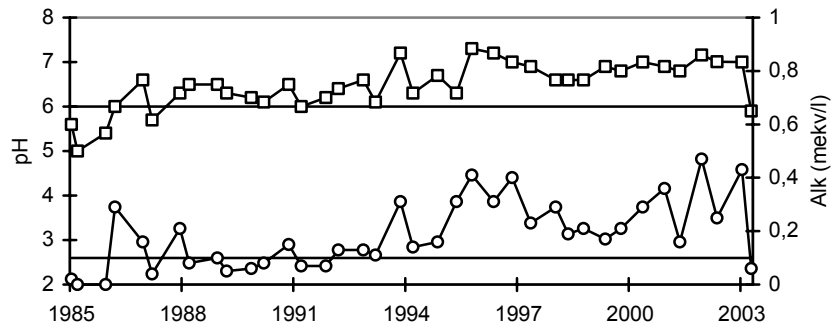
10.6.1 pH och alkalinitet i Yxabäcken, Skivebosjön och Yxasjön

I Yxasjöns utlopp har den vattenkemiska målsättningen varit uppfylld sedan kalkningarna startade (Figur 10-2).



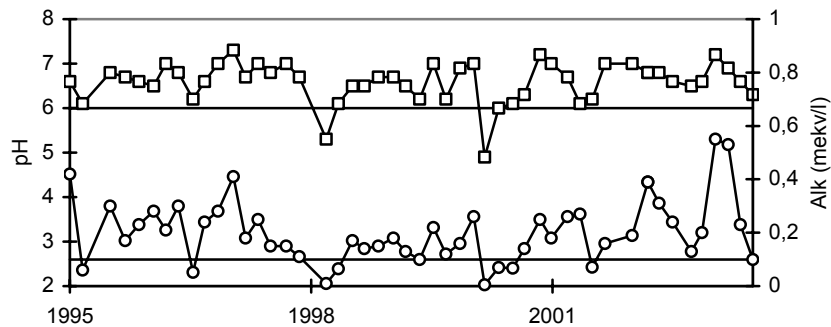
Figur 10-2 pH och alkalinitet i **Yxasjön utlopp** (provpunkts-ID 353). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högförlöde. Kalkningen startade 1986.

I Skivebosjön har det vattenkemiska målet varit uppfyllt sedan 1988, med undantag av i mars 2004 då pH-värdet 5,9 uppmättes (Figur 10-3).



Figur 10-3 pH och alkalinitet i **Skivebosjön utlopp** (provpunkts-ID 269). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högföde. Kalkningen startade 1992.

I Yxabäcken har den vattenkemiska målsättningen inte varit uppfylld, eftersom låga pH-värden har uppmätts vid två tillfällen under de senaste åren: pH 5,3 i oktober 1998 och pH 4,9 i oktober år 2000 (Figur 10-4).



Figur 10-4 pH och alkalinitet i **Yxabäcken Hökagården** (provpunkts-ID 352). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högföde.

Kalkdosen bör höjas till 25 g/m³ i Yxasjön och Arvidabosjön, för att kunna uppnå den vattenkemiska målsättningen och de biologiska målsättningarna i Yxabäcken. Således bör kalkmängden höjas med 20 ton till 72 ton/år i Yxasjön och med 8 ton till 27 ton/år i Arvidabosjön. I Skivebosjön bör kalkmängden höjas med 3 ton till 9 ton/år. Arvidabosjön och Skivebosjön bör kalkas två gånger om året, eftersom de har så kort omsättningstid.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet har varit uppfyllt i Yxasjön och Skivebosjön men inte i Yxabäcken.

Kalkdosen bör höjas i sjöarna, för att kunna uppnå den vattenkemiska målsättningen och de biologiska målsättningarna i Yxabäcken.

10.7 Biologiska resultat

Frekvensen av den biologiska effekttuppföljningen redovisas i bilaga 4. De biologiska målen redovisar i tabell 10-1.

10.7.1 Bottenfaunan i Yxabäcken Hökagården

Yxabäcken Hökagården

1984	1990	1993	1995	1999	2002	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan
C	B	B	B	B	B	

Yxabäcken (*provpunkts-ID 352 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1984, 1990, 1993, 1995, 1999 och 2002 (Länsstyrelsen 2003:38). 1984 bedömdes lokalen ha stark eller mycket stark påverkan av försurning. Efter det har den vid samtliga tillfällen bedömts ha betydlig påverkan av försurning. Det finns känsliga grupper på lokalen och även en måttligt känslig nattslända. Individantalet är dock lågt. Bedömningen 2002 är ett gränsfall till obetydlig påverkan. PH-värdet i bäcken har varit under 6,0 två gånger sedan provtagningen startade 1995. De senaste fyra åren verkar pH-värdet ha varit mer stabilt, så att eventuellt kan bottenfaunan återhämta sig ytterligare.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhället i Yxabäcken Hökagården är inte uppfylld.

10.7.2 Elfiske i Yxabäcken Stenstorp

Bedömningarna för elfisken är hämtade från "Utvärdering av elfisken i Gislaveds kommun, 2001-2003" (Länsstyrelsen 2004:13).

Yxabäcken Stenstorp

Lokalen (*provpunkts-ID 589 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1993, 1996, 1997, 2000 och 2002. Vid samtliga tillfällen har öring fångats. Den rådande situationen 2002 med högt vattenstånd och svagt strömmande vatten gör att lokalen inte bedöms som särskilt god uppväxtbiotop för i synnerhet öringårsungar. Tätheten av äldre öring är i paritet med medelvärdet. Detta är emellertid något missvisande pga. att förutom ett år med mycket hög täthet av öring på lokalen har fångsten normalt sett varit avsevärt lägre. Årsungar som normalt påträffas i lägre tätheter saknas dock helt 2002, möjligen beroende på vattenståndet. Inga andra fiskarter fångades vid elfisket. Tidigare säsonger har även gädda och abborre fångats.

Bedömning av kalkning –
Allmän bedömning –

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Yxabäcken är inte uppfylld.

10.7.3 Kräftpövfiske i Yxabäcken

Yxabäcken Ovan Vattenverket

Övre Yxabäcken (*provpunkts-ID 4005 på åtgärdsområdeskartan*) har provfiskats tre gånger, 1997, 2000 och 2002 (Länsstyrelsen 2004:20). 1997 gjordes en utsättning i nedre delen av ån men dessa tros inte påverka tillgången i de övre delarna på grund av det rela-

tivt långa avståndet. 2000 fångades endast 5 flodkräftor. Planer på stödutsättning blev aktuell. 2002 fångades 10 flodkräftor. Vattenkvaliteten i området är stabil och utsättning gjordes 2002. De första 300 dog varpå ytterligare en utsättning gjordes. Under 2003 har ytterligare en utsättning om 300 flodkräftor gjorts.

Yxabäcken Stenstorp

Nedre Yxabäcken (*provpunkts-ID 589 på åtgärdsområdeskartan*) har provfiskats tre gånger, 1997, 2000 och 2002 (Länsstyrelsen 2004:20). 1997 gjordes en utsättning av 450 flodkräftor. Uppföljningsfisket 2000 resulterade i 4 flodkräftor. Provfisket 2002 resulterade inte i någon fångst. Vattenkvaliteten har varit ostabil i nedre Yxabäcken med pH som understigit 6 vid ett par tillfällen. Sedan 2001 har dock pH varit stabilare. Den tidigare vattenkvaliteten är troligen förklaringen till att flodkräftan har försvunnit. 2002 sattes 600 flodkräftor ut men det misslyckades. Ytterligare 600 sattes ut samma år. 2003 gjordes igen en utsättning med 600 flodkräftor. Utsättningarna kommer att följas upp med nya kräftprovfisken.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Yxabäcken ovan vattenverket är uppfylld.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Yxabäcken Stenstorp är inte uppfylld.

10.7.4 Fiskfauna i Yxasjön

Yxasjön

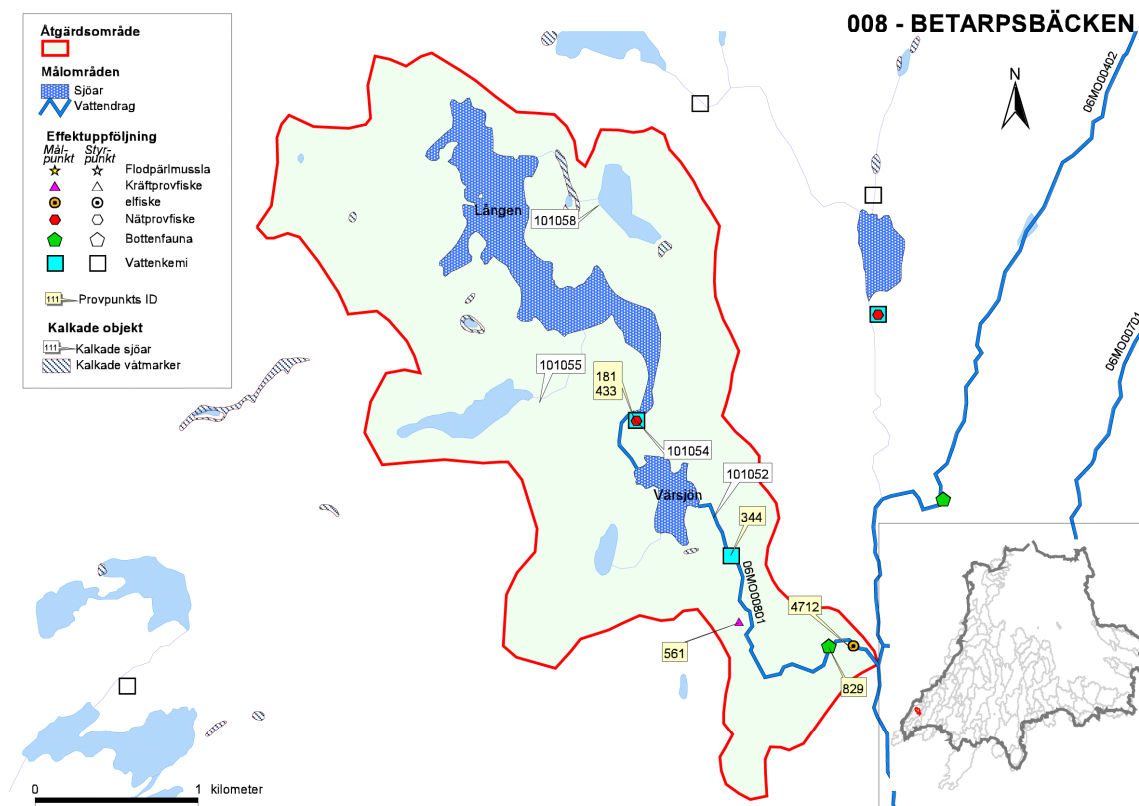
Yxasjön (*provpunkts-ID 432 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1996. Syftet med nätprovfisket var att följa upp effekterna av de genomförda kalkningarna och att erhålla underlag för planeringen av den kommande kalkningen. Nästa nätprovfiske är planerat till år 2006. 1996 fångades fem fiskarter; abborre, mört, gädda, braxen och sutare. Andra arter som inte fångades men som sannolikt finns i sjön är ål och eventuellt lake. Yxasjön har enligt resultaten från provfisket bedömts till förurningsklass 1, d v s det nuvarande fiskbeståndet uppvisar inte några störningar som kan relateras till förurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden (Länsstyrelsen 1998:35).

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Yxasjön är uppfylld.

10.8 Övrigt

Flera sjöar i åtgärdsområdet är inte lodade; Kroksjön, Skivebosjön och Utersjön. Det är önskvärt att sjöarna lodas för att kunna dosera kalken rätt, om det finns medel till det. Skivebosjön bör prioriteras i första hand.

11 Betarpsbäcken, åtgärdsområde 8



Figur 11-1. Karta över åtgärdsområde 8, Betarpsjön.

11.1 Slutsats

Betarpsbäcken, åtgärdsområde 8

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

- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Lången och Vär-sjön är uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Betarpsbäck-en Betarp är uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Betarpsbäcken Betarp är uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Lången är uppfylld.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Betarpsbäcken är inte uppfylld nedströms Vär-sjön. Flodkräftan finns däremot kvar uppströms Vär-sjön (ej mål-punkt) men är svagt.

Ovisst om delmålen har uppnåtts:

☹ .

Förslag till förändringar/åtgärder:

⇒ Kommunen ska undersöka var det går att sänka doserna på våtmarkerna. Kalkdosen kan förslagsvis sänkas genom att ta bort kalkningen av bäckmader eftersom kalkning av bäckmader ger ojämn effekt. Våtmarksytorna 008002 (kommunnummer 42) och 008004 (kommunnummer 44) skulle således eventuellt kunna strykas. Det skulle innebära en sänkning med 6 ton, d v s en sänkning med 30 % på våtmarkerna.

Målsättningen för vattenkemin är uppfylld i de två sjöarna som är målpunkter. Målsätt-ningen för den biologiska effektuppföljningen varierar: tre delmål är uppfyllda och ett delmål (kräftor) är inte uppfyllt.

11.2 Målsättning

Målsättningen med kalkningen är enligt Åtgärdsplan 2003-2007 (Länsstyrelsen medde-lande 2003:35) att:

- ◆ pH ska vara >6,0 och alkaliniteten bör ej vara > 0,10 mekv/l vid högflöde i Betarps-bäcken, Vär-sjön och Lången.
- ◆ Fiskfaunan i nedre Betarpsbäcken och Lången ska inte påverkas av försurning.
- ◆ Kräftfaunan i nedre Betarpsbäcken ska inte påverkas av försurning.
- ◆ Bottenfaunan i nedre Betarpsbäcken ska vara ej eller obetydligt påverkad av försur-ning.

11.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet omfattar ett 6,7 km² stort område med sex sjöar. Området består till största delen av barrskogsmark med ett litet inslag av jordbruksmark. Lången har natur-värdesklass III i vattenvårdsprogrammet. Forsärla finns i Betarpsbäcken. Häckande fisk-

gjuse och övervintrande strömstare finns vid Lången. I bäcken från Vårsjön finns skyddsvärda bestånd av flodkräfta och öring.

I Angsåsjön och Lången har relativt höga kvicksilverhalter uppmätts i gädda. Viktade medelvärden på 0,60 resp. 0,54 mg/kg enkilosgädda har uppmätts i Angsåsjön och Lången under perioden 1990-1995. Enligt Livsmedelsverkets rekommendationer utgör fisk understigande 0,5 mg/kg fiskkött inte någon fara, mellan 0,5 – 1,0 mg/kg bör fisk endast konsumeras en gång per vecka och fisk med halter överstigande 1,0 mg/kg bör undvikas.

Den större delen av åtgärdsområdet ingår i Angsåsortens fiskevårdsområde.

Flodkräftan har försvunnit från Vårsjön och Handskebäck. Sediment har pålagrats i sjöarna, en trolig försurningseffekt, varför det är tveksamt om kräftor idag skulle kunna återkolonisera Vårsjön. Innan kalkningen påbörjades var området starkt försurat med pH under 5.

Tabell 11-1. Mål och målområden.

Målområde	Motiv	Skyddsstatus	Förekomst av försurningskänsliga arter	Kemiskt mål (pH)	Biologiskt mål
Betarpsbäcken nedre	Forsärla, flodkräfta		Öring, elritsa, flodkräfta	6,0	Bottenfauna Fisk Kräfta
Vårsjön	Upplåtet fritidsfiske			6,0	
Betarpsbäcken övre	Upplåtet fritidsfiske			6,0	
Lången	Höga kvicksilverhalter i fisk, upplåtet fritidsfiske		Mört	6,0	Fisk

11.4 Kalkningsåtgärder

Kalkningsåtgärderna sker genom sjö- och våtmarkskalkning. Kalkmängder, kalkmedel, metoder och datum för tidigare spridning redovisas i *Bilaga 2*. I Tabell 11-2 framgår vilken genomsnittlig kalkdos som är planerad att spridas de kommande åren. Planerade kalkningar framgår av bilaga 3.

Åtgärdsområdet ingår i åtgärderna för Västerån - Kilan (åtgärdsområde 004). Kalkningarna i åtgärdsområdet påbörjades 1984. De första fyra åren utfördes endast sjökalkningar vart fjärde år. 1989 påbörjades våtmarkskalkning för att understödja effekten av sjökalkningarna. Våtmarkskalkning användes endast i mindre omfattning på grund av brist på lämpliga våtmarksytor. År 2000 reviderades detaljplanen för kalkning i åtgärdsområdet. Då intensifierades kalkningsinsatserna genom en övergång till årlig kalkning även i Föresjön, Lången och på våtmark strax uppströms Betarpsbäcken.

År 2001 övergick man till att sprida grovkalk 0-1 mm och vomber på en del av våtmarkerna, 2002 spreds grovkalk 0-1 mm och vomber på samtliga våtmarker och 2003 övergick man till att sprida grovkalk 0,2-0,8 mm och vomber på våtmarkerna. Vid övergången till grovkalk förändrades inte doserna, utan man avvaktar istället resultat från effektuppföljningen för att justera doserna senare. Idag kalkas fyra sjöar och fyra våtmarker årligen.

Tabell 11-2. Kalkdoser per målområde. Volymdosen är beräknad efter en avrinning på 17 l/s km².

Målområde	Areal (ha)	Längd (km)	Aro (ha)	Dose-rare	Arealdos sjö	(kg/ha/år) våtmark	Totalt	Volym-dos (g/m ³)	Bakgrunds pH
Betarpsbäcken nedre	14	2,168	738		44,7	27,10	71,8	13,4	4,7
Värsjön			650		50,7	30,76	81,5	15,2	4,7
Betarpsbäcken övre	65	0,426	504		59,5	39,68	99,2	18,5	4,7
Lången			490		61,2	40,81	102,	19,0	4,7

11.5 Biologisk återställning

Från flodkraftlokalen nedan Värsjön flyttades 1994 flodkrafta till ovan Värsjön.

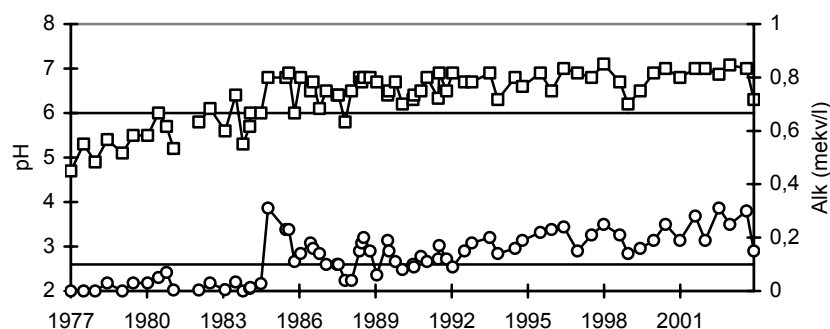
11.6 Vattenkemiska resultat

Frekvensen av den vattenkemiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De kemiska målen redovisar i tabell 11-1.

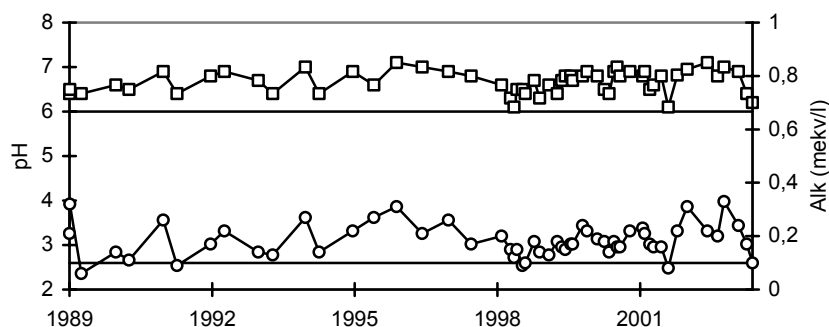
11.6.1 pH och alkalinitet i Lången och Värsjön

De vattenkemiska målen har varit uppfyllda i Lången och Värsjön. Riktvärdet för alkalinitet som inte bör överskridas vid högflöde, 0,1 mekv/l, har understigits eller tangerats nedströms Värsjön vid ett par tillfällen under tidsperioden 1998 – 2003. Därför bedöms inte kalkdoserna vara för höga i åtgärdsområdet.

Våtmarkskalkningen startade 1989 för att öka varaktigheten i Lången och Värsjön. Innan 1989 förekom surstötter i Lången och Länsstyrelsen bedömer därför att våtmarkskalkningen behövs, men doserna kan sänkas eftersom alkaliniteten har ökat. Kommunen ska undersöka var det går att sänka doserna på våtmarkerna. Kalkdosen kan förslagsvis sänkas genom att ta bort kalkningen av bäckmader eftersom kalkning av bäckmader ger ojämn effekt. Våtmarksytorna 008002 (kommunnummer 42) och 008004 (kommunnummer 44) skulle således eventuellt kunna strykas. Det skulle innebära en sänkning med 6 ton, d v s en sänkning med 30 % på våtmarkerna.



Figur 11-2 pH och alkalinitet i **Lången utlopp** (provpunkts-ID 181). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde. Kalkningen startade 1984.



Figur 11-3 pH och alkalinitet i **Värsljön ned** (provpunkts-ID 344). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde. Kalkningen startade 1989.

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

Kommunen ska undersöka var det går att sänka doserna på våtmarkerna.

11.7 Biologiska resultat

Frekvensen av den biologiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De biologiska målen redovisar i tabell 11-1.

11.7.1 Bottenfaunan i Betarpsbäcken Betarp

Betarpsbäcken Betarp

1995	1999	2002	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan
B	A	A	

Betarpsbäcken (*provpunkts-ID 829 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1995, 1999 och 2002 (Länsstyrelsen 2003:38). 1995 bedömdes den ha betydlig påverkan av försurning. Efter det har den bedömts ha ingen eller obetydlig påverkan. Bedömningen 2002 är dock ett gränsfall till betydlig påverkan. Det saknas fortfarande riktigt försurningskänsliga sländarter men förekomsten av en måttligt känslig sländart, bäckbaggar och musslor samt ett högt *Baetis/Plecoptera*-index avgör bedömningen

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Betarpsbäcken Betarp är uppfylld.

11.7.2 Elfiske i Betarpsbäcken Betarp

Bedömningarna för elfisken är hämtade från "Utvärdering av elfisken i Gislaveds kommun, 2001-2003" (Länsstyrelsen 2004:13).

Betarpsbäcken Betarp

Lokalen (*provpunkts-ID 561 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1993, 2000 och 2003. Vid samtliga tillfällen har öring fångats. Fångsten 2003 är avsevärt lägre än vid för-

sta provfisketillfället 1993 men i paritet med närmast föregående fiske 2000. Andelen äldre öringungar är låg i bäcken, men tillgången på årsungar är god. Förhållandena avseende lek- och uppväxt är mycket bra på lokalen med en mycket bra beskuggning av vattendraget. Utöver öring fångades även gädda och elritsa. Vid tidigare elfisken har även bäcknejonöga, lake samt en ej artbestämd kräfta fångats. På grund av att tätheten av öring 2003 är mycket lägre än vid det inledande fisket 1993 bedöms fiskbeståndet som tämligen gott, men ej optimalt.

En riklig tillgång på årsungar av öring tyder på att vattenkvaliteten i Betarpsbäcken är god. Kalkmålet bedöms därför som väl uppfyllt. Bottenfaunaundersökningar i bäcken hösten 2002 visar på ingen eller obetydlig försurningspåverkan.

Bedömning av kalkning	++
Allmän bedömning	+

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Betarpsbäcken Betarp är uppfyllt.

11.7.3 Kräftprovfiske i Betarpsbäcken

Betarpsbäcken har tidigare haft ett relativt talrikt flodkräftbestånd men försurningspåverkan under 1950- 60-talet var mycket kraftigt och medförde allvarliga effekter på den ursprungliga flodkräftpopulationen. Under den mest kritiska perioden satts flodkräftor ut vilka tillsammans med några ursprungliga kräftor sannolikt överlevde. Kräftprovfiske har utförts 1994, 1998, 2001, 2002 och 2004 i bäcken.

Betarpsbäcken Betarp (nedan Värsljön)

Betarpsbäcken Betarp (*provpunkts-ID 561 på åtgärdsområdeskartan*) har provfiskats vid tre tillfällen, 1994, 1998 och 2001. 1994 genomfördes ett kräftprovfiske nedan Värsljön. Flodkräftor plockades då upp och flyttades till vattendragssträckan ovan Värsljön. 1998 provfiskades lokalen nedan Värsljön och fångsten blev 62 flodkräftor. Vid elfisken 2000 påträffades också flodkräftor. Men vid provfisket 2001 fångades inga flodkräftor. Man drog då slutsatsen att kräftpesten slagit ut dem. Enligt Gislaveds kommun finns signalkräfta nedströms Värsljön och flodkräfta uppströms Värsljön.

Betarpsbäcken ovan Värsljön

2002 och 2004 utfördes provfisket i lokalen ovan Värsljön (Länsstyrelsen 2004:20 samt Länsstyrelsen 2004:41). 1994 sattes flodkräftor ut här som man fiskat upp från provfisket nedan Värsljön. Vid provfisket 2002 fångades 9 flodkräftor. Detta resultat tyder på att beståndet är svagt. Det finns en risk att signalkräfta sprids till lokalen eftersom signalkräftor finns i Västerån, dock inte i omedelbar anslutning till Betarpsbäckens mynning. Vid 2004 års kräftprovfiske lades mjärddar ut i Handskebobäcken, den del av Betarpsbäcken som ligger mellan Värsljön och Lången. Sammanlagt fångades tre flodkräftor vid provfisket. (Länsstyrelsen 2004:20 samt Länsstyrelsen 2004:41).

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Betarpsbäcken är inte uppfyllt nedströms Värsljön. Flodkräftan finns däremot kvar uppströms Värsljön (ej målpunkt) men är svagt.

11.7.4 Fiskfauna i Lången

Lången

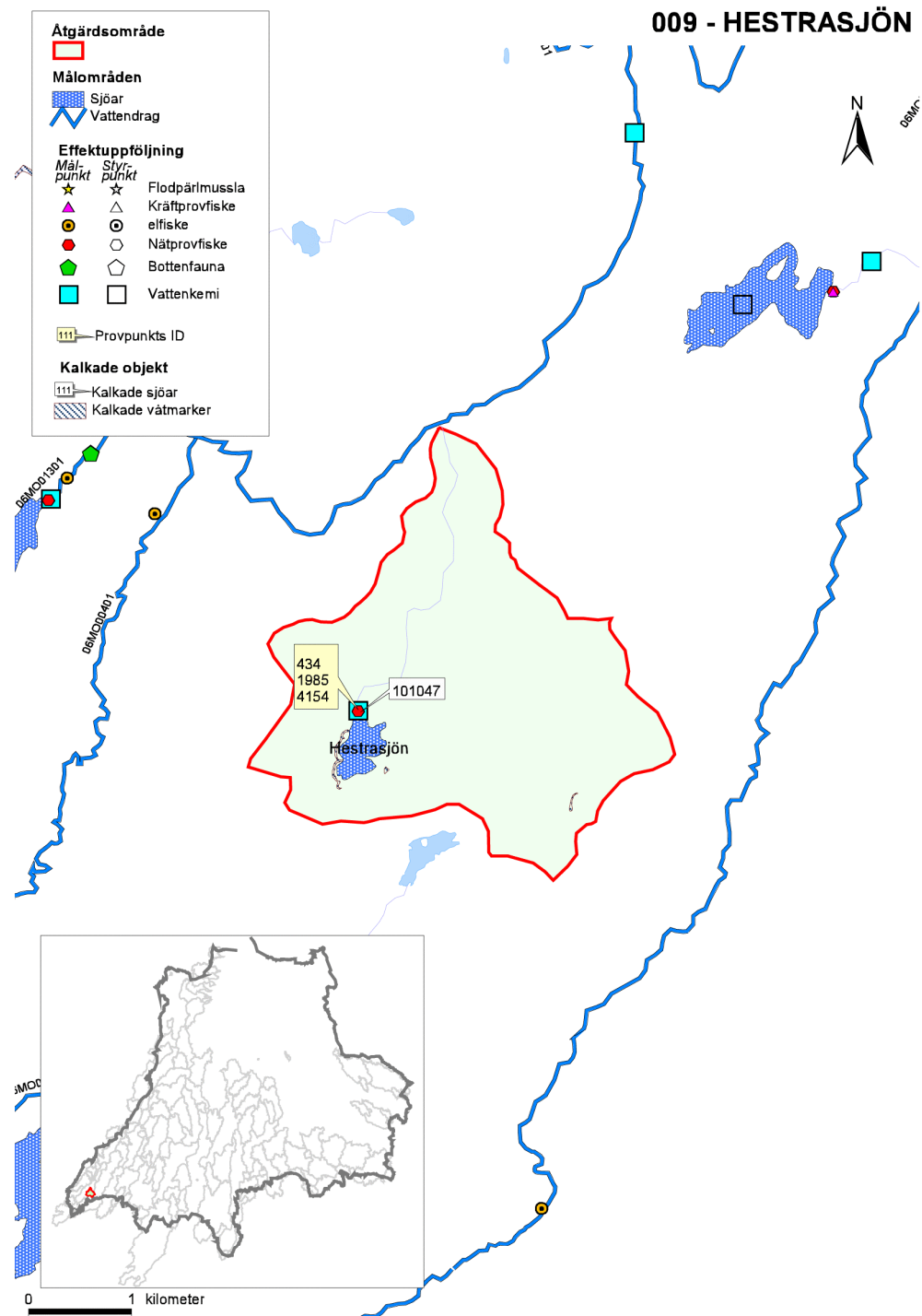
Lången (*provpunkts-ID 433 på åtgärdsområdeskartan*) undersöktes 1996. Syftet med provfisket var att undersöka om försurningen har påverkat fiskfaunan i sjön. 1996 fångades fem fiskarter; abborre, gädda, mört, sutare och braxen. Enligt uppgift ska det även finnas ål i sjön. Projektets målsättning med avseende på att Långens fiskbestånd ska vara opåverkat av försurning är uppfyllt. Lången har enligt resultaten från provfisket bedömts till försurningsklass 1. Fiskbestånden uppvisar inte några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden (Länsstyrelsen 1998:35).

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Lången är uppfyllt.

11.8 Övrigt

En sjö i åtgärdsområdet är inte lodad: Föresjön. Det är önskvärt att sjön lodas för att kunna dosera kalken rätt, om det finns medel till det.

12 Hestrasjön, åtgärdsområde 9



Figur 12-1. Karta över åtgärdsområde 9, Hestrasjön.

12.1 Slutsats

Hestrasjön, åtgärdsområde 9

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

☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Hestrasjön är uppfylld.

Följande delmål har inte uppnåtts:

☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Hestrasjön har inte varit uppfylld.

Ovisst om delmålen har uppnåtts:

☹ -

Förslag till förändringar/åtgärder:

⇒ Vid revideringen av länets åtgärdsplan för kalkning, Åtgärdsplan 2003 – 2007 (meddelande 2003: 35), föreslås att Hestrasjöns åtgärdsområde ska slås ihop med åtgärdsområde 4 Västerån. Hestrasjön ska då strykas som målsjö och enbart kalkas som en åtgärdssjö, med oförändrad dos.

Målsättningen för vattenkemin har inte varit uppfylld i Hestrasjön. Målsättningen för den biologiska effektuppföljningen (fisk) var uppfylld vid det senaste provfisket, 1996. Vid revideringen av länets åtgärdsplan för kalkning, Åtgärdsplan 2003 – 2007 (meddelande 2003: 35), föreslås att Hestrasjöns åtgärdsområde ska slås ihop med åtgärdsområde 4 Västerån.

12.2 Målsättning

Målsättningen med kalkningen är enligt Åtgärdsplan 2003-2007 (Länsstyrelsen meddelande 2003: 35) att:

- ◆ pH ska vara > 6,0 och alkaliniteten bör ej vara > 0,10 mekv/l vid högflöde i Hestrasjön.
- ◆ Fiskfaunan i Hestrasjön ska inte påverkas av förurning.

12.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet omfattar Hestrasjön med ett 4,7 km² stort avrinningsområde. Området utgörs omväxlande av barrskog, våtmarker och jordbruksmark. Broaryds samhälle med reningsverk är beläget inom området. Så gott som all kärr- och mossmark är utsatt för dikningsföretag. Hestrasjön är en relativt grund, humös sjö, som anses avsevärt belastad med eutrofierande ämnen. Hestrasjön har naturvärdesklass III i vattenvårdsprogrammet och har en viss biologisk funktion.

Innan kalkningen påbörjades 1989 var sjön förurningsskadad, med pH-värden kring 5,3.

Tabell 12-1. Mål och målområden.

Målområde	Motiv	Skyddsstatus	Förekomst av försurningskänsliga arter	Kemiskt mål (pH)	Biologiskt mål
Hestrasjön			Mört	6,0	Fisk

12.4 Kalkningsåtgärder

Kalkningsåtgärder sker idag genom sjökalkning. Tidigare har det även utförts våtmarkskalkning i åtgärdsområdet. Kalkmängder, kalkmedel, metoder och datum för tidigare spridning redovisas i *Bilaga 2*. I Tabell 12-2 framgår vilken genomsnittlig kalkdos som är planerad att spridas de kommande åren. Planerade kalkningar framgår av bilaga 3.

Åtgärdsområdet ingår i åtgärder för Västerån-Kilan (åtgärdsområde 004). Kalkningsinsatserna i åtgärdsområdet startade 1989, dels på våtmark och dels i Hestrasjön. Kalkning på den kalkade våtmarken upphörde år 2000 eftersom våtmarksytan inte bedömdes vara lämplig för kalkning och effekten av insatserna har varit låg. Idag kalkas en sjö, Hestrasjön, årligen två gånger per år.

Tabell 12-2. Kalkdoser per målområde. Volymdosen är beräknad efter en avrinning på 17 l/s km².

Målområde	Areal (ha)	Längd (km)	Aro (ha)	Dose-rare	Arealdos sjö	(kg/ha/år) våtmark	Totalt	Volym-dos (g/m ³)	Bakgrunds pH
Hestrasjön	24		470		34,0		34,0	6,35	5,3

12.5 Biologisk återställning

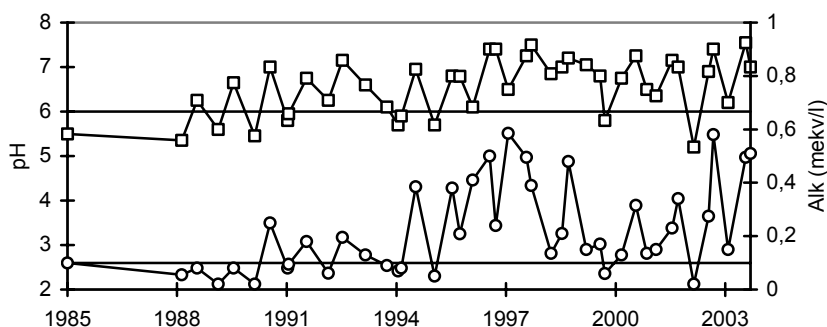
Ingen biologisk återställning har utförts inom åtgärdsområdet.

12.6 Vattenkemiska resultat

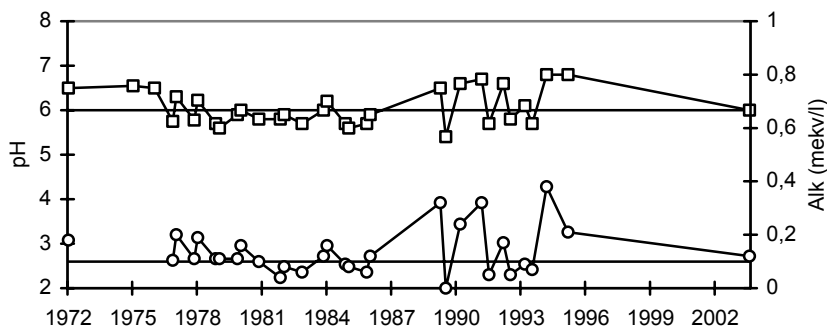
Frekvensen av den vattenkemiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De kemiska målen redovisas i tabell 12-1.

12.6.1 pH och alkalinitet i Hestrasjön

Det vattenkemiska målet har inte varit uppfyllt under tidsperioden 1998 – 2003. pH-målet har understigits vid ett par tillfällen, i oktober 1999 och mars 2002 (Figur 12-2 och Figur 12-3). Sjön har kort omsättningstid och därför går det förmodligen inte att uppnå det vattenkemiska målet genom att höja dosen i sjön. Våtmarken som kalkades tidigare bedömdes inte vara lämplig för våtmarkskalkningen vid planrevideringen 2000, så att våtmarkskalkning är förmodligen inte ett bra alternativ. Vid revideringen av länets åtgärdsplan för kalkning, Åtgärdsplan 2003 – 2007 (meddelande 2003: 35), föreslås att Hestrasjöns åtgärdsområde ska slås ihop med åtgärdsområde 4 Västerån. Hestrasjön ska då strykas som målsjö och enbart kalkas som en åtgärdssjö, med oförändrad dos.



Figur 12-2 pH och alkalinitet i **Hestrasjön mitt** (provpunkts-ID 1985). Stöddlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde. Kalkningen startade 1989.



Figur 12-3 pH och alkalinitet i **Hestrasjön utlopp** (provpunkts-ID 4154). Stöddlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde. Kalkningen startade 1989.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Hestrasjön har inte varit uppfylld.

12.7 Biologiska resultat

Frekvensen av den biologiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De biologiska målen redovisar i tabell 12-1.

12.7.1 Fiskfauna i Hestrasjön

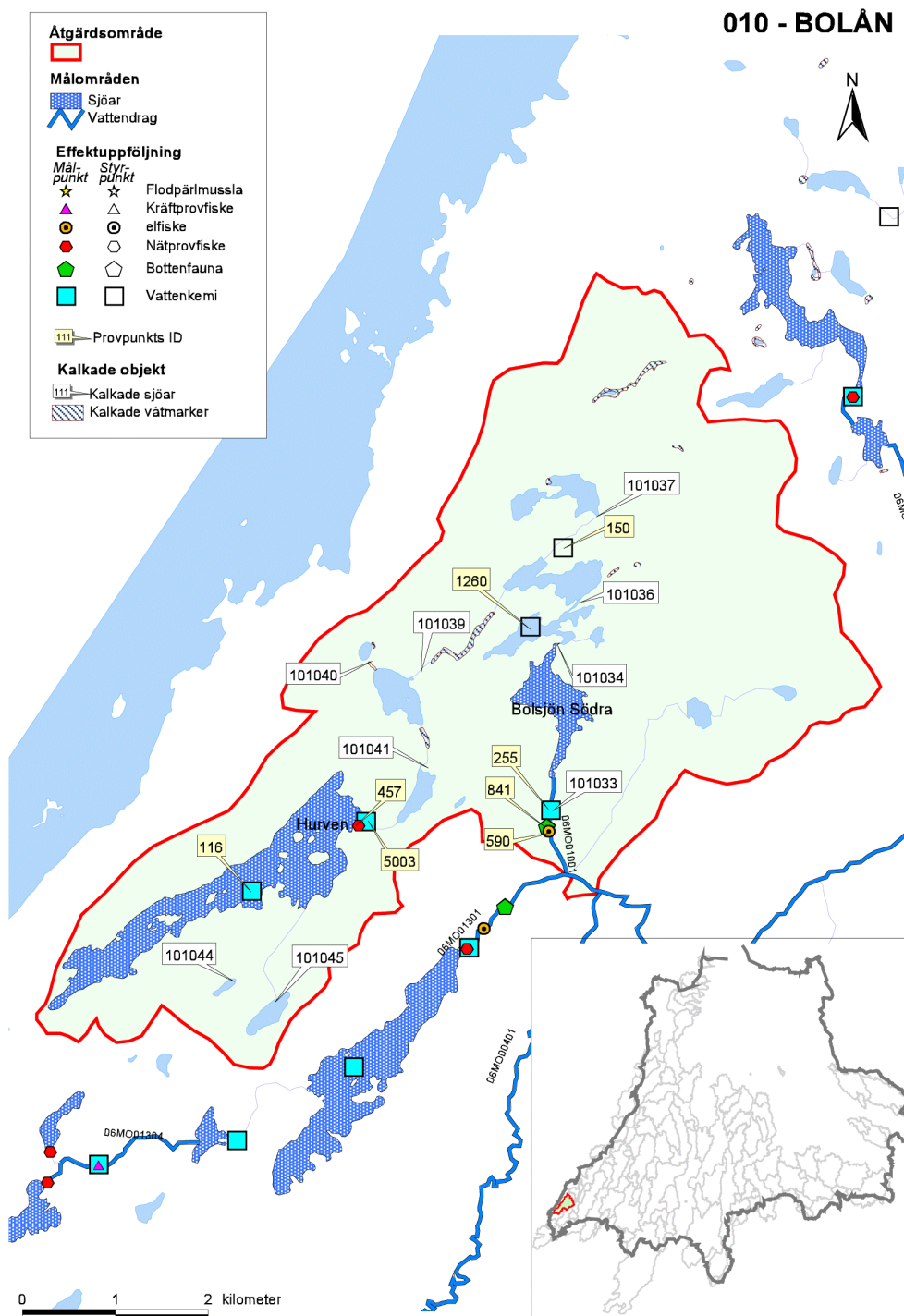
Hestrasjön

Hestrasjön (provpunkts-ID 434 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1996. Syftet med provfisket var att följa upp effekterna av de genomförda kalkningarna och att erhålla underlag för planeringen av den kommande kalkningen. Nästa provfiske är planerat till år 2006. 1996 fångades fyra fiskarter; abborre, mört, gädda och braxen. Andra arter som inte fångades men som förmodligen finns i sjön är ål och sutare. Hestrasjön har enligt resultat från provfisket bedömts till förurningsklass 1. Fiskbeståndet uppvisar inte några

störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden (Länsstyrelsen 1998:35).

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Hestrasjön är uppfylld.
--

13 Bolån, åtgärdsområde 10



Figur 13-1. Karta över åtgärdsområde 10, Bolån.

13.1 Slutsats

Bolån, åtgärdsområde 10

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

- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Hurven, Södra Bolsjön och Bolån har varit uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Bolån Bole- rum är uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Hurven är uppfylld.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- ☹ -

Ovisst om delmålen har uppnåtts:

- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Bolån vid gamla kvarnen går inte att bedöma.

Förslag till förändringar/åtgärder:

- ⇒ Elfiskelokalen i Bolån har tagits bort som mållokal.
- ⇒ Provtagningsfrekvensen i Södra Bolsjöns utlopp bör utökas till 6 ggr/år, eftersom Bolån är ett målvattendrag.
- ⇒ Kalkdoserna kan sänkas något i åtgärdsområdet. Därför bör våtmarkskalkningen minskas ner. Sänkningen kan genomföras genom att ta bort kalkningen av bäckmader eftersom kalkning av bäckmader ger ojämn effekt: våtmarksytorna 010001 (kommunnum- mer 64) och 010012 (kommunnummer 67). Det innebär en sänkning med 39 ton.

Målsättningen för vattenkemin är uppfylld i Hurven, Södra Bolsjön och Bolån. Målsätt- ningen för den biologiska effektuppföljningen är uppfylld för två delmål och kan inte be- dömas för ett delmål. Kalkdoserna kan sänkas något i åtgärdsområdet och då bör kalk- ningen av bäckmader tas bort eftersom kalkning av bäckmader ger ojämn effekt.

13.2 Målsättning

Målsättningen med kalkningen är enligt Åtgärdsplan 2003-2007 (Länsstyrelsen medde- lande 2003:35) att:

- ◆ pH ska vara >6,0 och alkaliniteten bör ej vara > 0,10 mekv/l vid högflöde i Bolån, Södra Bolsjön och Hurven.
- ◆ Fiskfaunan i Bolån och Hurven ska inte påverkas av förorening.
- ◆ Bottenfaunan i Bolån ska vara ej eller obetydligt påverkad av förorening

13.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet omfattar ett 23,5 km² stort område med 14 sjöar. Området består till största delen av barrskogsmark med ett litet inslag av jordbruksmark. Så gott som all kärr- och mossmark är utsatt för dikningsföretag. N och S Bolsjön, Kroksjön och Hurven har naturvärdesklass III i vattenvårdsprogrammet. Fiskgjuse och storlom häckar i området

och i Hurven finns det siklöja. I området förekommer bottenfauna med höga naturvärden. Fiskgjuse, smålom och storlom häckar i området. I åtgärdsområdet ingår Hurvens fiskevårdsområde.

I Södra Bolsjön har relativt höga kvicksilverhalter uppmätts i gädda. Ett viktat medelvärde på 0,50 mg/kg per enkilosgädda har uppmätts under perioden 1990-95. Enligt Livsmedelsverkets rekommendationer utgör fisk understigande 0,5 mg/kg fiskkött inte någon fara, mellan 0,5 – 1,0 mg/kg bör fisk endast konsumeras en gång per vecka och fisk med halter överstigande 1,0 mg/kg bör undvikas.

Innan kalkningen påbörjades 1979 var området starkt försurat med pH-värden runt 5,0. Braxen och mörtbeståndet i Hurven har varit mycket nära att slås ut av försurningen men har återhämtat sig tack vare kalkningen. Mörtten har försvunnit från Blacksjön (okalkad).

Tabell 13-1. Mål och målområden.

Målområde	Motiv	Skyddsstatus	Förekomst av försurningskänsliga arter	Kemiskt mål (pH)	Biologiskt mål
Bolån	Bottenfauna med höga naturvärden		Caenidae, Ephemeridae, Gastropoda, mört	6,0	Bottenfauna Fisk
Södra Bolsjön	Höga kvicksilverhalter i fisk		Mört	6,0	
Hurven	Fiskgjuse, smålom		Mört	6,0	Fisk

13.4 Kalkningsåtgärder

Kalkningsåtgärderna sker genom sjö- och våtmarkskalkning. Kalkmängder, kalkmedel, metoder och datum för tidigare spridning redovisas i *Bilaga 2*. I Tabell 13-2 framgår vilken genomsnittlig kalkdos som är planerad att spridas de kommande åren. Planerade kalkningar framgår av bilaga 3.

Åtgärdsområdet ingår i åtgärder för Västerån-Kilan (åtgärdsområde 004). Kalkningsinsatserna startade 1979 då Hurven kalkades. I mitten av 1980-talet påbörjades kalkning i övriga sjöar i åtgärdsområdet och Hurven omkalkades. Då flertalet sjöar i åtgärdsområdet har korta teoretiska omsättningstider, medförde alltför långa intervall mellan insatserna att resultaten blev varierande. I samband med detaljplanen 1989 förtätades kalkningen. De för området kalkningsbara våtmarkerna utgör en liten areal och effekterna kan bara förväntas vara understödjande för sjökalkningarna. Vid den senaste revidering av detaljplanen för kalkningen 2000 förtätades våtmarkskalkningen, så att det sker årligen. År 2001 övergick man till att sprida grovkalk 0-1 mm på en del av våtmarkerna, år 2002 spreds grovkalk 0-1 mm och grovkalk 0,2-0,8 mm på våtmarkerna och år 2003 spreds grovkalk 0,2-0,8 mm på samtliga våtmarker. Vid övergången till grovkalk förändrades inte doserna, utan man avvaktar istället resultat från effektuppföljningen för att justera doserna senare. Idag kalkas 9 sjöar, varav 8 sjöar varje år och en sjö vartannat år. 6 våtmarker kalkas årligen.

Tabell 13-2. Kalkdoser per målområde. Volymdosen är beräknad efter en avrinning på 19 l/s km².

Målområde	Areal (ha)	Längd (km)	Aro (ha)	Dose-rare	Arealdos sjö	(kg/ha/år) våtmark	Totalt	Volym-dos (g/m3)	Bakgrunds pH
Bolån		1,564	4677		41,3	12,40	53,7	8,98	5
Södra Bolsjön	94		2350		82,3	24,68	107,	17,8	5
Hurven	170		910		84,0		84,0	14,0	4,4

13.5 Biologisk återställning

Ingen biologisk återställning har utförts inom åtgärdsområdet.

13.6 Vattenkemiska resultat

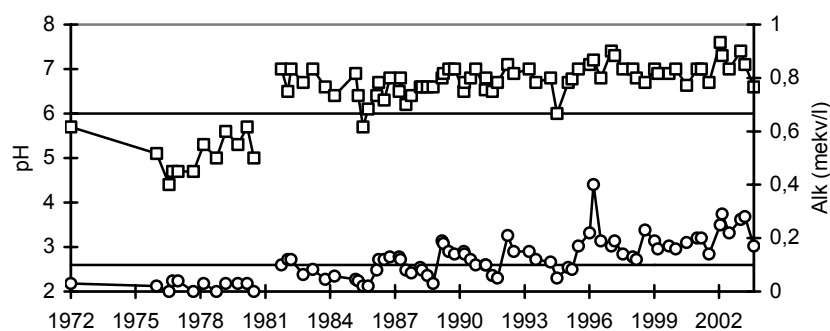
Frekvensen av den vattenkemiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De kemiska målen redovisar i tabell 13-1.

13.6.1 pH och alkalinitet i Hurven, Södra Bolsjön och Bolån

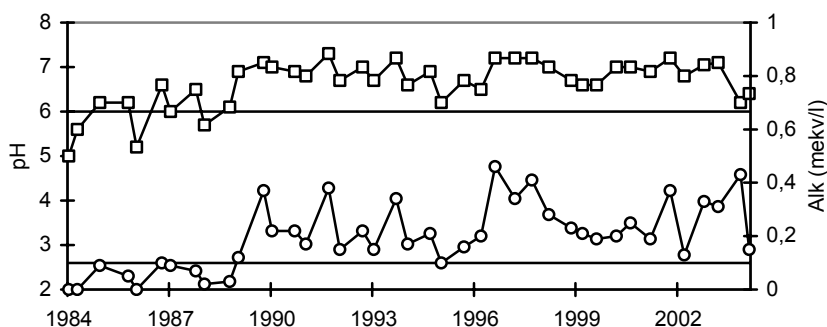
De vattenkemiska målen har varit uppfyllda i Hurven sedan 1986 (Figur 13-2) och i Södra Bolsjöns utlopp i Bolån sedan 1988 (Figur 13-3). Riktvärdet för alkalinitet som inte bör överskridas vid högflöde, 0,10 mekv/l, har överskridits sedan i oktober 1995 i Hurven och sedan i februari 1995 i Södra Bolsjön.

Provtagningsfrekvensen i Södra Bolsjöns utlopp bör utökas till 6 ggr/år, eftersom Bolån är ett målvattendrag.

Kalkdoserna kan sänkas något i åtgärdsområdet. Därför bör våtmarkskalkningen minskas ner. Sänkningen kan genomföras genom att ta bort kalkningen av bäckmader eftersom kalkning av bäckmader ger ojämn effekt: våtmarksytorna 010001 (kommunnummer 64) och 010012 (kommunnummer 67). Det innebär en sänkning med 39 ton.



Figur 13-2 pH och alkalinitet i **Hurven** (provpunkts-ID 116 och 5003). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde. Kalkningen startade 1979.



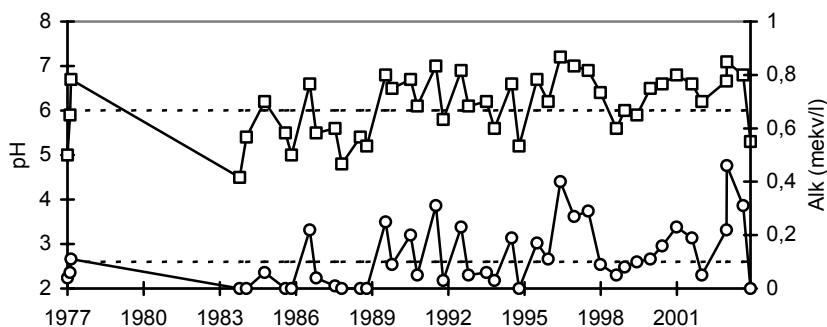
Figur 13-3 pH och alkalinitet i **Bolsjön södra utlopp i Bolån** (provpunkts-ID 255). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde. Kalkningen startade 1984.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Hurven, Södra Bolsjön och Bolån har varit uppfylld.

Kalkdoserna kan sänkas något i åtgärdsområdet och då bör kalkningen av bäckmader tas bort eftersom kalkning av bäckmader ger ojämn effekt.

13.6.2 pH och alkalinitet för styrpunkter vid Kroksjön

Nedströms Kroksjön har pH-värden under 6,0 uppmätta vid tre tillfällen under tidsperioden 1998 – 2003 (Figur 13-4).



Figur 13-4 pH och alkalinitet i **Kroksjön ned** (provpunkts-ID 150). Kalkningen startade 1989.

13.7 Biologiska resultat

Frekvensen av den biologiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De biologiska målen redovisar i tabell 13-1.

13.7.1 Bottenfaunan i Bolån Bolerum

Bolån Bolerum

1992	1995	1999	2002	
B	A	A	A	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan

Bolån (*provpunkts-ID 841 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1992, 1995, 1999 och 2002 (Länsstyrelsen 2003:38). 1992 fick lokalen bedömningen betydlig påverkan. Efter det så har den bedömts till ingen eller obetydlig påverkan. Artantalet minskade 1999 jämfört med 1995 och det var bland andra flera känsliga arter som inte återfanns. Ett par fanns dock fortfarande kvar och bedömningen ingen eller obetydlig påverkan kvarstod. 2002 ökade artantalet igen. Bottenfaunan bedöms vidare ha höga naturvärden. Lokalen hyser den rödlistade svartbenta bäckbromsen, *Ibis marginata* (DD-kunskapsbrist), samt den ovanliga bäckbaggen, *Stenelmis canaliculata*. Dessutom är artantalet högt.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Bolån Bolerum är uppfyllt.

13.7.2 Elfiske i Bolån vid gamla kvarnen

Bedömningarna för elfisken är hämtade från "Utvärdering av elfisken i Gislaveds kommun, 2001-2003" (Länsstyrelsen 2004:13).

Bolån vid gamla kvarnen

Lokalen (*provpunkts-ID 590 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1996, 2000 och 2003. Inte vid något tillfälle har man fångat öring. Lokalen är en rensad sträcka av Bolån just nedströms en gammal kvarn. Vattenståndet var vid elfisketillfället högt och lokalen var under dessa förhållanden en medelmåttig öringlokal. Karaktären på sträckan med omfattande rensning tyder dock på att lokalen även vid normalvattenföring är en medelmåttig öringbiotop. 2003 fångades abborre och lake medan det tidigare år har påträffats även ål, gädda och mört. Möjligen har ett tidigare bestånd av öring slagits ut till följd av försurning i vattendraget. Avsaknad av öring på lokalen samt en stark mänsklig påverkan medför att fiskbeståndet bedöms som kraftigt negativt påverkat. Eftersom försurningskänsliga fiskarter tycks saknas i Bolån går det ej att bedöma elfiskeresultatet med avseende på kalkning. Elfiskelokalen i Bolån har tagits bort som mållokal.

Bedömning av kalkning	Går inte att bedöma
Allmän bedömning	–

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Bolån vid gamla kvarnen går inte att bedöma.

Elfiskelokalen i Bolån har tagits bort som mållokal.

13.7.3 Fiskfauna i Hurven

Hurven

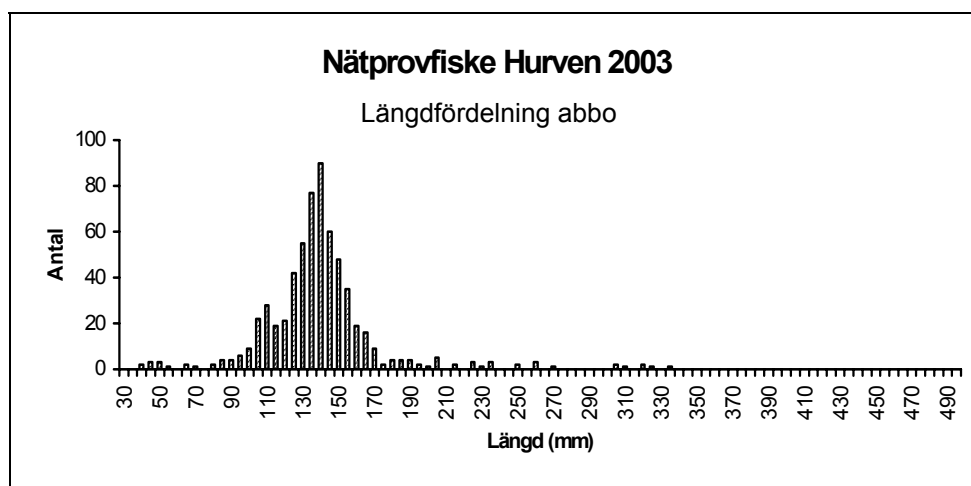
Hurven (*provpunkts-ID 590 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1993, 1998 och 2003. 1993 bedömdes sjön till försurningsklass 1 (sjöar med till synes opåverkade, "nor-

mala” fiskbestånd). 1998 blev bedömningen förurningsklass 2 (sjöar där förurningskänsliga fiskarter, ex mört, uppvisar reproduktionsstörningar). Yngre individer av samtliga arter utom gädda saknades eller var fåtaliga i förhållande till äldre fisk. Vid provfisket 2003 var förurningsklassen 1. Reproduktion hade konstaterats hos flera av fiskarterna. Totalt fångades 36,4 kg fördelat på 1032 individer (Länsstyrelsen PM 2003:40).

- Förurningsklass 1
- Kalkningen fungerar bra
- Påverkansgrad 1
- Fisksamhället är abborredominerat
- Fisktillgången är bra.
- Artrikedomen är måttlig, 5 arter (abborre, mört, braxen, gädda och siklöja)

Abborre

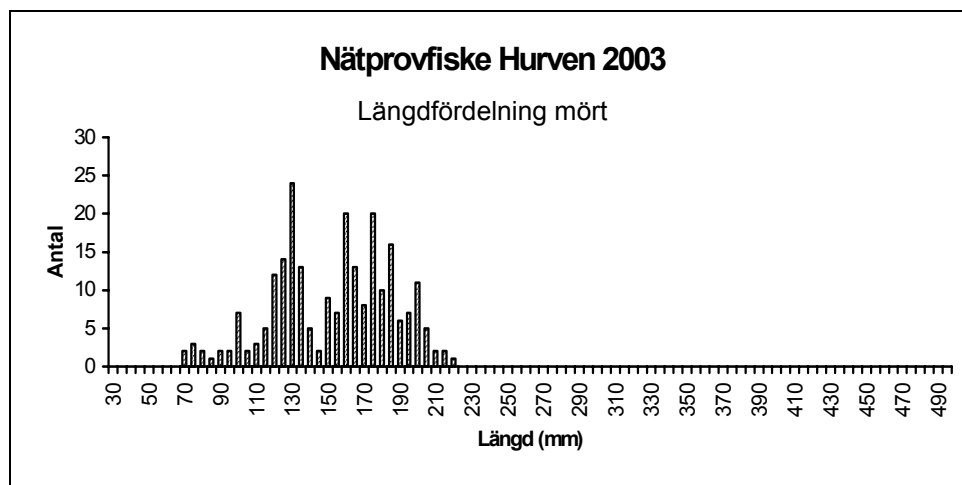
Antalsmässigt var fångst per ansträngning för abborre i nivå med jämförvärdet medan vikten per ansträngning var lägre. Abborrebeståndet har mer än dubblats sedan provfisket 1998 medan medelvikten har sjunkit. Andelen fiskätande abborre har ökat något och är nu måttligt istället för lågt. Flest abborrar fångades i de grundare näten på 0-6 meters djup. Vid provfisket fångades abborrar i alla årsklasser vilket tyder på en fungerande reproduktion (Figur 13-5).



Figur 13-5 Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Hurven 2003.

Mört

Reproduktion har konstaterats hos mört, årsungar har förmodligen varit för små för att fångas vid detta provfiske. Fångst per ansträngning var låg både för vikt och för antal för mörten, jämfört med fiskeriverkets nationella databas.



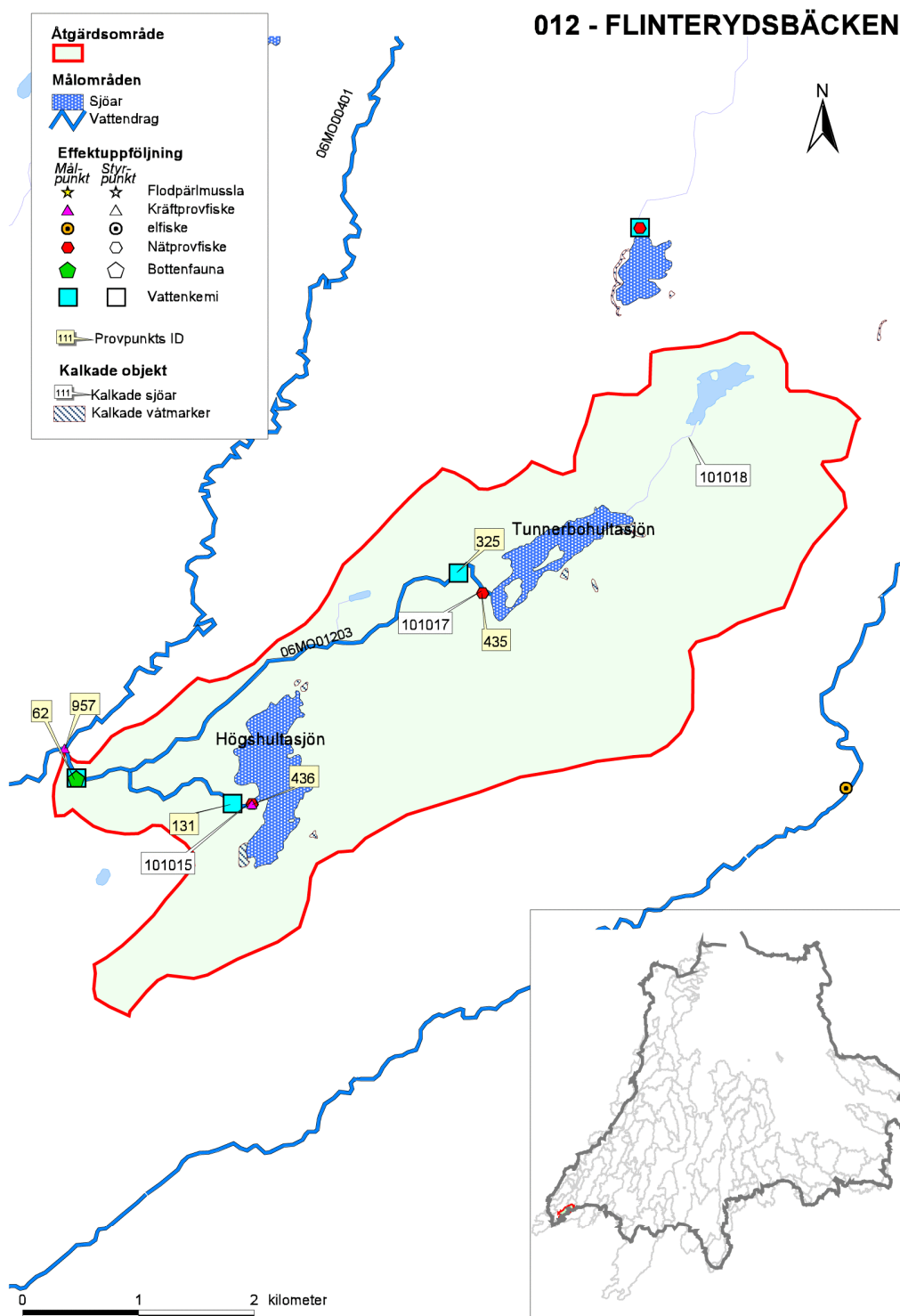
Figur 13-6 Längdfördelning hos mört vid provfisket i Hurven 2003.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Hurven är uppfylld.

13.8 Övrigt

Järphultagölen och Lugnen är inte lodade. Det är önskvärt att sjöarna lodas för att kunna dosera kalken rätt, om det finns medel till det.

14 Flinterydsbäcken, åtgärdsområde 12



Figur 14-1. Karta över åtgärdsområde 12, Flinterydsbäcken.

14.1 Slutsats

Flinterydsbäcken, åtgärdsområde 12

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

- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet har varit uppfylld i Högshultasjön.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Flinterydsbäcken är uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Tunnerbohultasjön är uppfylld.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet har inte varit uppfylld i Tunnerbohultasjön och Flinterydsbäcken.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Flinterydsbäcken Spjuthult är inte uppfylld.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Högshultasjön är inte uppfylld.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Högshultasjön är inte uppfylld.

Ovisst om delmålen har uppnåtts:

☹ -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- ⇒ Högshultasjön skall inte vara målpunkt för kräfta då sjön inte hyser några kräftor eller är föremål för återintroduktion.
- ⇒ Innan några justeringar av kalkdoserna görs ska den intensifierade vattenkemiprovtagningen vid högflöden, som påbörjades 2004, utvärderas. Kommunen ska titta på möjligheten att dosera mer kalk i Flinterydsbäcken före sammanflöde med Olsbäcken och därefter sänka kalkgivan i Högshultasjön. Kalkgivan på de två våtmarkerna i Högshultasjöns avrinningsområde bör sänkas till maximal kalkgiva, d v s till 3 ton på våtmarksyta 012006 (kommunnummer 84) och till 6 ton på 012008 (kommunnummer 86). Det innebär totalt en sänkning med 11 ton.

Målsättningen för vattenkemin är uppfylld i Högshultasjön men inte i Tunnerbohultasjön och Flinterydsbäcken. Uppfyllelsen av målsättningen för den biologiska effektuppföljningen varierar: två delmål är uppfyllda och tre delmål är inte uppfyllda. Två av delmålen som inte är uppfyllda gäller Högshultasjön, där vattenkemin ser ut att ha för höga alkalinitetsvärden. Innan några justeringar av kalkdoserna görs ska den intensifierade vattenkemiprovtagningen vid högflöden, som påbörjades 2004, utvärderas.

Högshultasjön skall inte vara målpunkt för kräfta då sjön inte hyser några kräftor eller är föremål för återintroduktion. Kommunen ska titta på möjligheten att dosera mer kalk i Flinterydsbäcken före sammanflöde med Olsbäcken och därefter sänka kalkgivan i Högshultasjön.

14.2 Målsättning

Målsättningen med kalkningen är enligt Åtgärdsplan 2003-2007 (Länsstyrelsen meddelande 2003:35) att:

- ♦ pH ska vara > 6,0 och alkaliniteten bör ej vara > 0,10 mekv/l vid högflöde i Flinterydsbäcken, Olsbäcken, Högshultasjön och Tunnerbohultasjön.
- ♦ Fiskfaunan i Högshultasjön och Tunnerbohultasjön ska inte påverkas av försurning.
- ♦ Kräftfaunan i nedre Flinterydsbäcken och Högshultasjön ska inte påverkas av försurning.
- ♦ Bottenfaunan i nedre Flinterydsbäcken ska vara ej eller obetydligt påverkad av försurning

14.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet omfattar ett 17 km² stort område med fyra sjöar. Sjöarna är humösa och oligotrofa och de är belägna i områden som domineras av skogs- och myrmark. Åtgärdsområdet ingår i åtgärder för Västerån - Kilan (åtgärdsområde 004). Ett av motiven till åtgärder i området är flodkräftan.

Innan kalkningen påbörjades 1984 var området starkt försurningsskadat med pH under 5. Flodkräftan har decimerats kraftigt i Flinterydsbäcken och Olsbäcken och har slagits ut i Högshultasjön pga. försurningen. Troligtvis har även öringen som utnyttjar vattendragen som reproduktionsområden skadats av försurningen.

Tabell 14-1. Mål och målområden.

Målområde	Motiv	Skyddsstatus	Förekomst av försurningskänsliga arter	Kemiskt mål (pH)	Biologiskt mål
Flinterydsbäcken nedre	Flodkräfta		Caenidae, flodkräfta	6,0	Bottenfauna Kräfta
Olsbäcken	Flodkräfta			6,0	
Flinterydsbäcken övre	Flodkräfta			6,0	
Högshultasjön	Flodkräfta		mört	6,0	Fisk Kräfta
Tunnerbohultasjön	Flodkräfta		mört	6,0	Fisk

14.4 Kalkningsåtgärder

Kalkningsåtgärderna sker genom sjö- och våtmarkskalkning. Kalkmängder, kalkmedel, metoder och datum för tidigare spridning redovisas i *Bilaga 2*. I Tabell 14-2 framgår vilken genomsnittlig kalkdos som är planerad att spridas de kommande åren. Planerade kalkningar framgår av bilaga 3.

Kalkningen började i Flinterydsbäckens åtgärdsområde 1984. Kalkningen sker i Larsbosjön, Högshultasjön och Tunnerbohultasjön. Dessutom kalkas våtmarker i Högshultasjöns och Tunnerbohultasjöns tillrinningsområde. År 2000 reviderades detaljplanen för åtgärdsområdet. Då intensifierades kalkningarna genom att man övergick till årlig kalkning i Tunnerbohultasjön och på våtmarker även uppströms Högshultasjön. År

2002 övergick man till att sprida grovkalk 0-1 mm på samtliga våtmarker och 2003 övergick man till att sprida grovkalk 0,2-0,8 mm på samtliga våtmarker. Idag kalkas tre sjöar varje år och fyra våtmarksytor varje år, två våtmarksytor i Tunnerbohultasjöns tillflöden och två våtmarker i Högshultasjöns tillflöden.

Tabell 14-2. Kalkdoser per målområde. Volymdosen är beräknad efter en avrinning på 18 l/s km².

Målområde	Are- al (ha)	Längd (km)	Aro (ha)	Dose- rare	Areal- dos sjö	(kg/ha/å r) våt- mark	To- talt	Volym- dos (g/m3)	Bak- grunds pH
Flinterydsbäcken nedre		0,762	1700		35,2	25,88	61,1	10,7	4,4
Olsbäcken		1,491	443		42,8	45,14	88,0	15,5	4,1
Flinterydsbäcken övre		4,144	1118		36,6	21,46	58,1	10,2	4,4
Högshultasjön	57		430		44,1	46,51	90,6	15,9	4,1
Tunnerbohultasjön	38		860		47,6	27,90	75,5	13,3	4,4

14.5 Biologisk återställning

Återintroduktion av flodkräfta har gjorts i Flinterydsbäcken 2002 och 2003 (och 2001 privat utsättning).

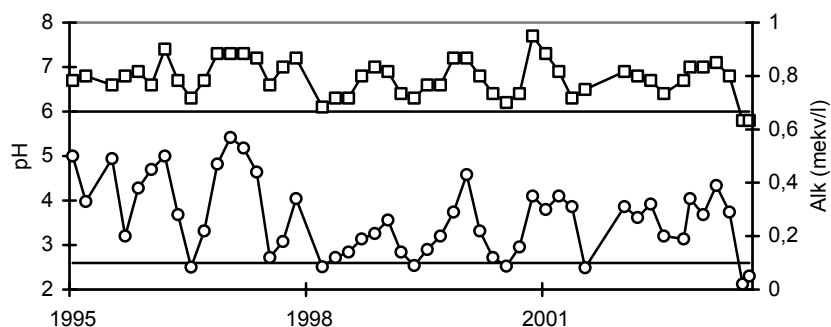
14.6 Vattenkemiska resultat

Frekvensen av den vattenkemiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De kemiska målen redovisar i tabell 14-1.

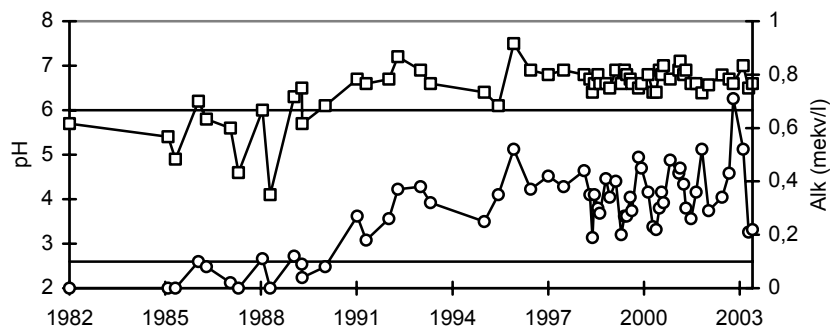
14.6.1 pH och alkalinitet i Flinterydsbäcken, Högshultasjön och Tunnerbohultasjön

Det vattenkemiska målet i Flinterydsbäcken vid Spjuthult understegs i februari och mars 2004 då pH-värdet 5,8 uppmättes (Figur 14-2). Innan dess hade det vattenkemiska målet varit uppfyllt sedan mätningarna startade 1995. Även i vattenkemilokalen nedströms Tunnerbohultasjön understegs det vattenkemiska målet i mars 2004 då pH-värdet 5,8 uppmättes (Figur 14-4). I Högshultasjön har däremot vattenkemin överstigit målsättningen med god marginal och alkaliniteten har legat långt över riktvärdet för alkalinitet som inte bör överskridas vid högflöde, 0,10 mekv/l. Kalkningen verkar således fungera bra men frågan är om det inte förekommer surstötter trots allt eftersom mörtan inte har reproducerat sig de senaste 4 åren. Detta kan bero på försurningsrelaterade reproduktionsstörningar, se avsnitt 14.7.3. Framtida vattenkemiprovtagningar kan komma att visa om så är fallet. Vattenkemiprovtagning skall numera tas under högflöden (se avsnitt 5.3.2.1).

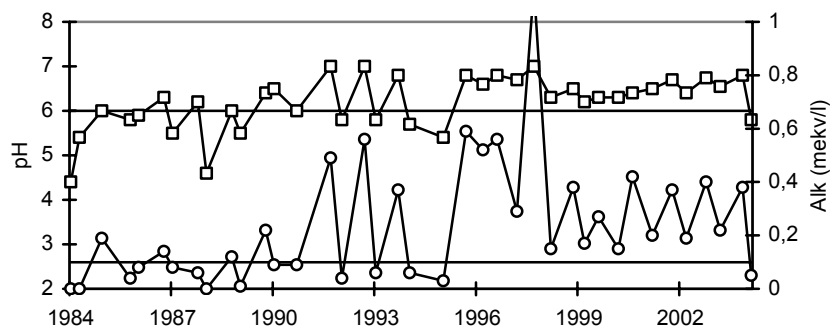
Kommunen ska titta på möjligheten att dosera mer kalk i Flinterydsbäcken före sammanflöde med Olsbäcken och därefter sänka kalkgivan i Högshultasjön. Samtliga kalkade våtmarker i avrinningsområdet kalkas med en giva som överskrider ”beräknad maximal kalkgiva”. Kalkgivan på de två våtmarkerna i Högshultasjöns avrinningsområde bör därför kunna sänkas till maximal kalkgiva, d v s till 3 ton på våtmarksyta 012006 (kommunnummer 84) och till 6 ton på 012008 (kommunnummer 86). Det innebär totalt en sänkning med 11 ton.



Figur 14-2 pH och alkalinitet i **Flinterydsbäcken Spjuthult** (provpunkts-ID 62). Stömlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde.



Figur 14-3 pH och alkalinitet i **Högshultasjön ned** (provpunkts-ID 131). Stömlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde. Kalkningen startade 1986.



Figur 14-4 pH och alkalinitet i **Tunnerbohultasjön** (provpunkts-ID 325). Stömlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde. Kalkningen startade 1984.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet har varit uppfylld i Högshultasjön, men inte i Tunnerbohultasjön och Flinterydsbäcken.

Kommunen ska titta på möjligheten att dosera mer kalk i Flinterydsbäcken före sammanflöde med Olsbäcken och därefter sänka kalkgivan i Högshultasjön. Kalkgivan på de två våtmarkerna i Högshultasjöns avrinningsområde bör sänkas till maximal kalkgiva, dvs till 3 ton på våtmarksyta 012006 (kommunnummer 84) och till 6 ton på 012008 (kommunnummer 86). Det innebär totalt en sänkning med 11 ton.

14.7 Biologiska resultat

Frekvensen av den biologiska effektoppföljningen redovisas i bilaga 4. De biologiska målen redovisar i tabell 14-1.

14.7.1 Bottenfaunan i Flinterydsbäcken Spjuthult

Flinterydsbäcken Spjuthult

1995	1999	2002	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan
A	B	B	

Flinterydsbäcken (*provpunkts-ID 62 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1995, 1999 och 2002 (Länsstyrelsen 2003:38). 1995 bedömdes lokalen till ingen eller obetydlig påverkan av förorening. Det året hittades flera föroreningsskänsliga arter. Inga av dessa har återfunnits vid de två påföljande undersökningarna. Föroreningssbedömningen ändrades därför till betydlig påverkan av förorening. Förekomst av iglar, bäckbaggar och musslor visar dock att påverkan inte är stark. *Baetis/Plecoptera* index var dessutom högt 2002 och föroreningssbedömningen är ett gränsfall till obetydlig påverkan.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Flinterydsbäcken Spjuthult är inte uppfylld.

14.7.2 Kräftpövfiske i Flinterydsbäcken och Högshultasjön

Flinterydsbäcken

Flinterydsbäcken (*provpunkts-ID 957 på åtgärdsområdeskartan*) har provfiskats vid tre tillfällen, 1995, 1999 och 2002 (Länsstyrelsen 2004:20). 1995 och 1999 fann man inga kräftor. 2002 fångades två stycken. De två flodkräftor som fångades 2002 härstammar troligen från en privat utsättning som gjordes under hösten 2001. Vattenkvaliteten är numera under kontroll i Flinterydsbäcken vilket ger hopp för de utsättningar som gjordes under 2002 och 2003 om vardera 225 flodkräftor. Utsikterna på att Flinterydsbäcken återigen kan få ett livskraftigt bestånd av flodkräfta är goda.

Högshultasjön

Högshultasjön (*provpunkts-ID 436 på åtgärdsområdeskartan*) har tidigare hyst flodkräfta men de har slagits ut av föroreningen. Sjön är inte provfiskad tidigare och fiskades 2002 för att kontrollera så att det inte fanns signalkräfta, inför utsättningarna i Flinterydsbäcken (Länsstyrelsen 2004:20). Det finns inga planer på att återintroducera flodkräfta i Högshultasjön. Resultatet visade att det inte fanns några signalkräftor i sjön. Högshultasjön

bör utgå som målpunkt för kräfta då den varken innehåller flodkräfta eller är föremål för återintroduktion.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Flinterydsbäcken är uppfyllt.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Högshultasjön är inte uppfyllt.

Högshultasjön skall inte vara målpunkt för kräfta då sjön inte hyser några kräftor eller är föremål för återintroduktion.

14.7.3 Fiskfauna i Högshultasjön och Tunnerbohultasjön

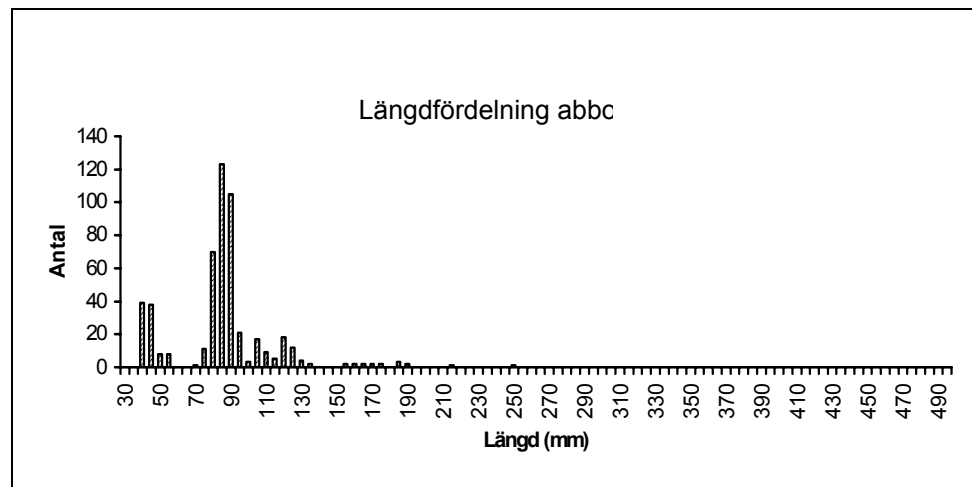
Högshultasjön

Högshultasjön (*provpunkts-ID 436 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1996 och 2001 (Länsstyrelsen 2004:22). Vid provfisket 1996 fanns det gott om fisk i Högshultasjön. Fångst per ansträngning var dubbelt så stor som medelvärdet i Fiskeriverkets databas för nätprovfisken. Inga mörtar under 160 mm fångades dock. Sjön bedömdes till försurningsklass 2 då inga arter var utslagna men mörtan hade reproduktionsskador. Antalet fångade arter klassades som måttligt högt enligt jämförvärden för bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (tabell 82). Vid provfisket 2001 var andelen mörtfiskar mycket stor och avvek betydligt från jämförvärden. Andelen fiskätande abborrfiskar klassades som måttligt hög. Mörtan har inte reproducerat sig de senaste 4 åren och detta kan bero på försurningsrelaterade reproduktionsstörningar. Den höga tätheten av abborre och mört mellan 80-110 mm kan också ha medfört att mindre mörtar konkurrerats ut. Den höga andelen mörtfisk är onormal och kan tyda på övergödning men också att reproduktionen misslyckats och att kvarvarande mörtfiskar har blivit stora.

- Försurningsklass 2
- Kalkningen fungerar bra men frågan är om det inte förekommer surstötter trots allt. Framtida vattenkemiprovtagningar kan komma att visa om så är fallet. Vattenkemiprovtagning skall numera tas under högflöden (se avsnitt 5.3.2.1)
- Påverkansgrad 3
- Trolig påverkansform är försurning
- Fisksamhället är abborredominerat antalsmässigt och mörtdominerat viktsmässigt.
- Fisktillgången är måttligt hög.
- Artrikedomen är måttligt hög, 4 arter (abborre, mört, braxen och gädda)

Abborre

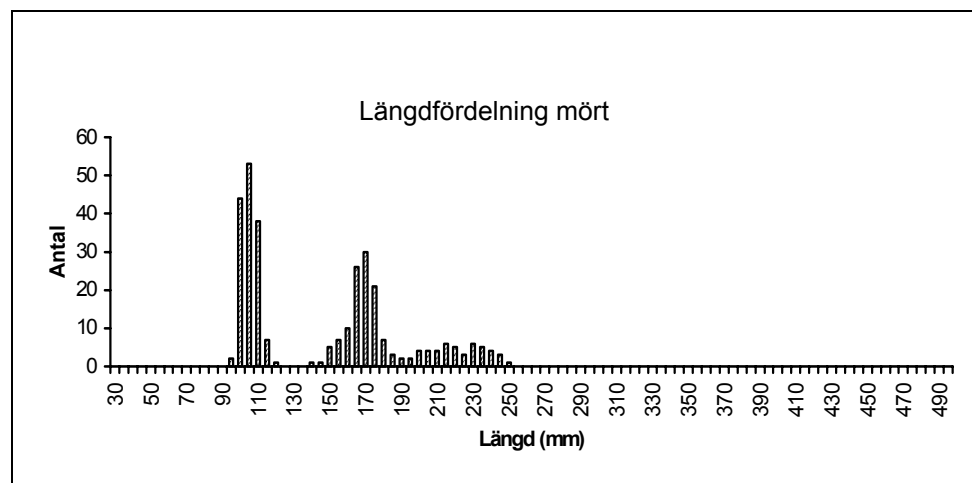
Fångst per ansträngning för antal var nästan 3 gånger så stor jämfört med jämförvärden från fiskeriverkets nationella databas medan vikten var lägre. Medellängd och medelvikt var därför mycket låg. Reproduktion har skett och årsungar fångades. Abborrbeståndet bestod vid provfisket 2001 liksom vid provfisket 1996 av en stor mängd abborrar mellan 70-100 mm. Dessa har konkurrerat stort med varandra och beståndet blir därför av tusenbrödrakarakter. Andelen fiskätande abborrar var ändå måttligt hög (Figur 14-5). Mörtan var även talrik i detta intervall och mellanartskonkurrensen har säkert varit stor.



Figur 14-5 Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Höghultsjön 2001.

Mört

Fångst per ansträngning för mört var antalsmässigt dubbelt så stor och viktmässigt 3 gånger så stor jämfört med jämförvärden från fiskeriverkets nationella databas. Populationen bestod till stor del av 4-åriga mörtar runt 100 mm samt 7 år och äldre vilket gav en hög medellängd och medelvikt för mört. Inga mörtar under 4 år fångades och reproduktionen har trots till synes bra vattenkvalitet inte lyckats. Kanske har små mörtar under 90 mm blivit utkonkurrerade av större mört och abborre. Årsungar kan ha funnits men varit för små för att fångas (Figur 14-6).



Figur 14-6 Längdfördelning hos mört vid provfisket i Höghultsjön 2001.

Tunnerbohultsjön

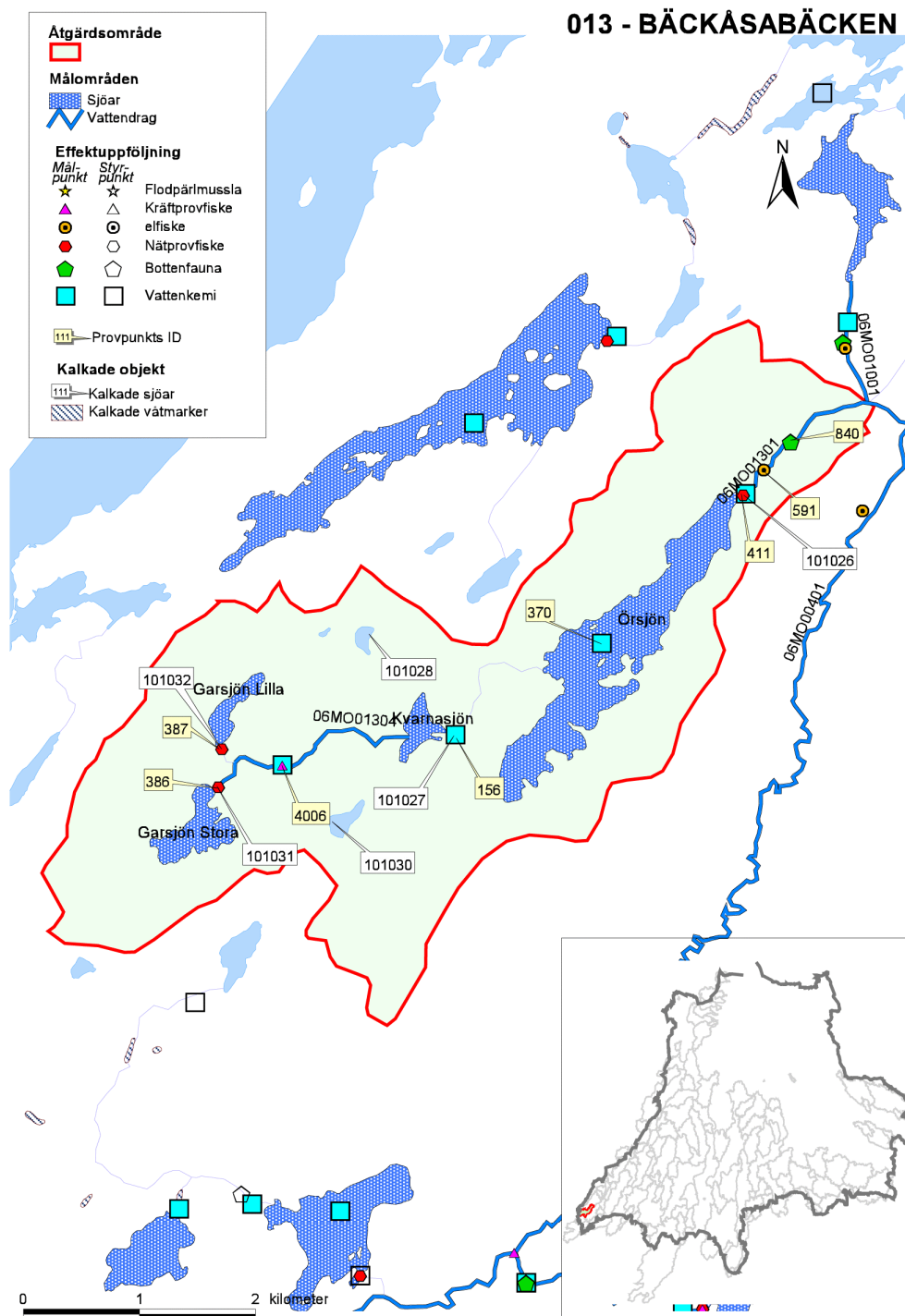
Tunnerbohultsjön (*provpunkts-ID 435 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1996. Syftet med provfisket var att följa upp effekterna av de genomförda kalkningarna och att erhålla underlag för planeringen av den kommande kalkningen. Sjön har inte provfiskats tidigare. Nästa nätprovfiske är planerat till år 2006. Vid provfisket 1996 fångades fyra

fiskarter; abborre, mört, gädda och braxen. Andra fiskarter som inte fångades, men som sannolikt finns i sjön är ål och sutare. Tunnerbohultasjön har enligt resultaten från provfisket bedömts till försurningsklass 1. Fiskbeståndet uppvisar inte några störningar som kan relateras till en försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden (Länsstyrelsen 1998:35).

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Tunnerbohultasjön är uppfyllt.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Högshultasjön är inte uppfyllt.

15 Bäckåsabäcken, åtgärdsområde 13



Figur 15-1. Karta över åtgärdsområde 13, Bäckåsabäcken.

15.1 Slutsats

Örsjön, åtgärdsområde 13

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

- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Örsjön är uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Bäckåsabäcken Ödesbacka är uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Örsjön är uppfylld.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Kvarnsjön och Krusosabäcken är inte uppfylld.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Krusosabäcken är inte uppfylld. Stabilare pH bör inväntas innan man gör nya utsättningsförsök.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Lilla Garsjön och Stora Garsjön är inte uppfylld.

Ovisst om delmålen har uppnåtts:

- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Bäckåsabäcken Ödesbacka går inte att bedöma.

Förslag till förändringar/åtgärder:

- ⇒ Den vattenkemiska provtagningen bör utökas med en vattenkemipunkt i Lilla Garsjöns utlopp och en provpunkt i Stora Garsjöns, utlopp 2 ggr/år.
- ⇒ Eftersom de vattenkemiska målen och flera biologiska mål inte är uppfyllda bör kalkdoserna höjas till 25 g/m³ i Lilla och Stora Garsjön, vilket innebär en höjning från 11 till 16 ton/år i Lilla Garsjön och en höjning från 23 till 30 ton/år i Stora Garsjön. Sjöarna bör dessutom kalkas två gånger per år, eftersom de har en omsättningstid på 0,38 respektive 0,5 år.
- ⇒ Återintroduktion av mört i Garsjöarna kan ske när vattenkemin är bra och när abborren, vid nytt nätprovfiske, ej uppvisar försurningsskador.

Målsättningen för vattenkemin är inte uppfylld i åtgärdsområdet. Måluppfyllelsen för den biologiska effektuppföljningen varierar: två delmål är uppfyllda, tre delmål är inte uppfyllda och ett delmål går inte att bedöma. Den vattenkemiska provtagningen bör utökas med en vattenkemipunkt i Lilla Garsjöns utlopp och en provpunkt i Stora Garsjöns utlopp. Eftersom de vattenkemiska målen och flera biologiska mål inte är uppfyllda bör kalkdoserna höjas i Lilla och Stora Garsjön och de bör dessutom kalkas två gånger per år.

15.2 Målsättning

Målsättningen med kalkningen är enligt Åtgärdsplan 2003-2007 (Länsstyrelsen meddelande 2003:35) att:

- ♦ pH ska vara > 6,0 och alkaliniteten bör ej vara > 0,10 mekv/l vid högflöde i Bäckåsabäcken, Örsjön, Kvarnsjön, Krusosabäcken, Stora Garsjön och Lilla Garsjön.

- ♦ Fiskfaunan i Bäckåsabäcken, Örsjön, Stora Garsjön och Lilla Garsjön ska inte påverkas av förorening.
- ♦ Kräftfaunan i Krusosabäcken, Stora Garsjön och Lilla Garsjön ska inte påverkas av förorening.
- ♦ Bottenfaunan i Bäckåsabäcken ska vara ej eller obetydligt påverkad av förorening

15.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet omfattar ett 15 km² stort område med sju sjöar. Området utgörs till största delen av barrskogsmark med inslag av myrmark. Örsjön har naturvärdesklass III i vattenvårdsprogrammet och fiskgjuse häckar i området. Det finns häckande fiskgjuse och upplåtet fritidsfiske i Örsjön. Flodkräfta har återintroducerats i Krusosabäcken, men inga kräftor har fångats vid provfiske 2000 och 2002.

Innan kalkningen påbörjades 1981 var området starkt föroreningsskadat med pH under 5. Mörten har slagits ut i sjöarna uppströms Örsjön, d v s Lilla och Stora Garsjön, Siggasjön, Försjön och Kvarnsjön. Flodkräftan har slagits ut i Lilla Garsjön och samtliga vattendrag.

Tabell 15-1. Mål och målområden.

Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av föroreningsskänkliga arter	Kemiskt mål (pH)	Biologiskt mål
Bäckåsabäcken	Strömstationär öring		Gastropoda, Caenidae, öring	6,0	Bottenfauna Fisk
Örsjön	Upplåtet fritidsfiske		mört	6,0	Fisk
Kvarnsjön			mört	6,0	
Krusosabäcken	Flodkräfta			6,0	Kräfta
Stora Garsjön				6,0	Fisk Kräfta
Lilla Garsjön				6,0	Fisk Kräfta

15.4 Kalkningsåtgärder

Kalkningsåtgärderna sker genom sjökalkning. Kalkmängder, kalkmedel, metoder och datum för tidigare spridning redovisas i *Bilaga 2*. I Tabell 15-2 framgår vilken genomsnittlig kalkdos som är planerad att spridas de kommande åren. Planerade kalkningar framgår av bilaga 3.

Åtgärdsområdet ingår i åtgärder för Västerån - Kilan (åtgärdsområde 004). Kalkningen startade 1981. I området förekommer endast sjökalkning.

Vid den senaste revideringen av detaljplanen för kalkningen år 2000 förändrades kalkningsstrategin så att även Örsjön kalkas årligen och i de uppströms liggande sjöarna höjdes doserna för att förstärka buffertförmågan i bl.a. Bäckåsabäcken. Räknat på hela Bäckåsabäckens avrinningsområde sänktes dock kalkdosen med 5 % jämfört med perioden 1995 - 1999. Idag kalkas fem sjöar.

Tabell 15-2. Kalkdoser per målområde. Volymdosen är beräknad efter en avrinning på 19 l/s km².

Målområde	Areal (ha)	Längd (km)	Aro (ha)	Dose- rare	Arealdos sjö	(kg/ha/år) våtmark	Totalt	Volym- dos (g/m ³)	Bakgrunds pH
Bäckåsabäcken		1,42	1609		58,4		58,4	9,76	4,9
Örsjön	132		1470		63,9		63,9	10,6	4,9
Kvarnasjön	14		750		58,6		58,6	9,80	4,9
Krusosabäcken		2,082	599		73,4		73,4	12,2	4,9
Stora Garsjön	22		200		115		115	19,2	4,9
Lilla Garsjön	10		110		100		100	16,7	4,9

15.5 Biologisk återställning

Flodkräfta återintroducerades i bäcken (Krusosabäcken) ovan Kvarnasjön 1997.

15.6 Vattenkemiska resultat

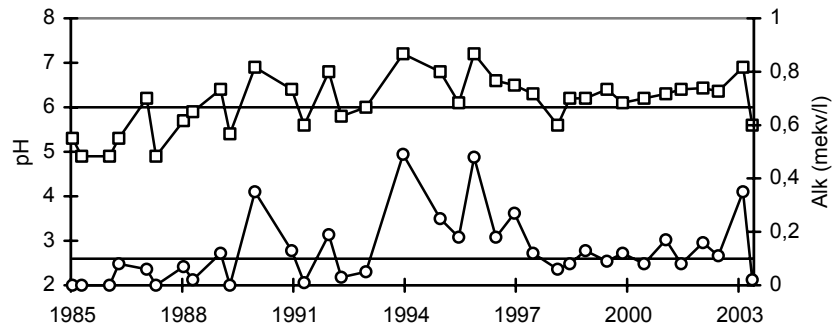
Frekvensen av den vattenkemiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De kemiska målen redovisar i tabell 15-1.

15.6.1 pH och alkalinitet i Örsjön, Krusosabäcken och Kvarnasjön

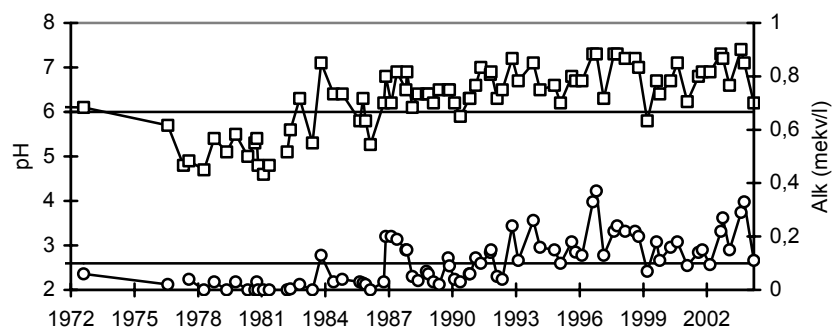
I Örsjön har den vattenkemiska målsättningen varit uppfylld med undantag av i mars 1999 då pH 5,8 uppmättes (Figur 15-3). I Kvarnasjöns utlopp har den vattenkemiska målsättningen understigits vid två tillfällen sedan 1998, i december 1998 och i mars 2004 (Figur 15-2). I Krusosabäcken nedströms Garsjöarna har den vattenkemiska målsättningen understigits vid ett tillfälle sedan mätningarna startade 1999 (Figur 15-4).

Den vattenkemiska provtagningen bör utökas med en vattenkemipunkt i Lilla Garsjöns utlopp och en provpunkt i Stora Garsjöns utlopp, båda bör provtas 2 ggr/år.

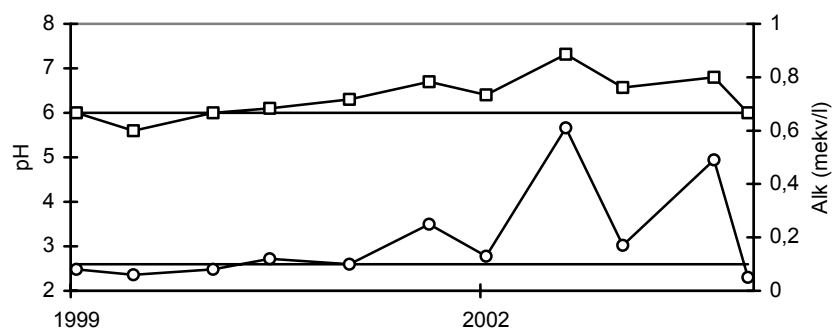
Eftersom de vattenkemiska målen och flera biologiska mål inte är uppfyllda bör kalkdoserna höjas till 25 g/m³ i Lilla och Stora Garsjön, vilket innebär en höjning från 11 till 16 ton/år i Lilla Garsjön och en höjning från 23 till 30 ton/år i Stora Garsjön. Sjöarna bör dessutom kalkas två gånger per år, eftersom de har en omsättningstid på 0,38 respektive 0,5 år.



Figur 15-2 pH och alkalinitet i **Kvarnasjön utlopp** (provpunkts-ID 156). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskidas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskidas vid högföde. Kalkningen startade 1986.



Figur 15-3 pH och alkalinitet i **Örsjön** (provpunkts-ID 370). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskidas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskidas vid högföde. Kalkningen startade 1981.



Figur 15-4 pH och alkalinitet i **Krusosabäcken nedströms Garsjöarna** (prov-punkts-ID 4006). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskidas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskidas vid högföde.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Örsjön, Kvarnsjön och Krusosabäcken är inte uppfylld.

Kalkdosen bör höjas i Lilla och Stora Garsjön och de bör kalkas två gånger per år.

Den vattenkemiska provtagningen bör utökas med en vattenkemipunkt i Lilla Garsjöns utlopp och en provpunkt i Stora Garsjöns utlopp, 2 ggr/år.

15.7 Biologiska resultat

Frekvensen av den biologiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De biologiska målen redovisar i tabell 15-1.

15.7.1 Bottenfaunan i Bäckåsabäcken Ödesbacka

Bäckåsabäcken Ödesbacka

1993	1995	1999	2002	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan
B	B	A	A	

Bäckåsabäcken (provpunkts-ID 4006 på åtgärdsområdeskartan) är undersökt 1993, 1995, 1999 och 2002 (Länsstyrelsen 2003:38). Sedan 1993 har försurningssituationen successivt förbättrats på lokalen. 1993 och 1995 bedömdes lokalen ha betydlig påverkan. 1999 och 2002 bedömdes lokalen ha ingen eller obetydlig påverkan av försurning. 2002 påträffades två mycket försurningskänsliga dagsländor. Den ovanliga bäcksländan, *Nemurella pictellii* påträffades också.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Bäckåsabäcken Ödesbacka är uppfylld.

15.7.2 Elfiske i Bäckåsabäcken Ödesbacka

Bedömningarna för elfisken är hämtade från ”Utvärdering av elfisken i Gislaveds kommun, 2001-2003” (Länsstyrelsen 2004:13).

Bäckåsabäcken Ödesbacka

Lokalen (provpunkts-ID 591 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1985, 1996, 1997, 2000 och 2003. Öringbeståndet i Bäckåsabäcken synes vara mycket svagt. Enstaka äldre öringungar har fångats på lokalen Ödesbacka under tidigare elfisken. Säsongen 2003 fångades ingen öring utan endast ett mindre antal abborrar och lakar. Lokalen bedöms vara en relativt god uppväxtbiotop för öring, men är påverkad av mänsklig aktivitet med dämmen strax uppströms samt sannolikt omgrävd till viss del. Tidigare år har det förutom öring även fångats gädda, ål och mört på lokalen. Troligen är öringbeståndet sedan tidigare allvarligt skadat av försurning och har problem att återhämta sig, eventuellt pga. återkommande surstötter. Fiskbeståndet bedöms med anledning av detta som kraftigt negativt påverkat av försurning eller annan yttre störning. Avsaknaden av försurningskänsliga fiskarter i fångsten som tillsammans med det mycket sparsamma öringbeståndet i vattendraget gör att elfiskeresultatet inte bedöms kunna användas vid utvärderingen av kalkningen i området.

Bedömning av kalkning	Går inte att bedöma
Allmän bedömning	—

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Bäckåsabäcken Ödesbacka går inte att bedöma.

15.7.3 Kräftprovfiske i Krusosabäcken

Krusosabäcken

I Krusosabäcken (provpunkts-ID 4006 på åtgärdsområdeskartan) har flodkräfta tidigare funnits men de försvann på 50-talet. Orsaken är troligtvis försurningen och att bäcken har både grävts och rätats. 1997 provfiskades bäcken utan resultat. Vattenkemin ansågs tillräckligt stabil och 225 flodkräftor utsattes. Vid provfisket 2000 hittades inga flodkräftor. Det är inte osannolikt att surstötter fortfarande förekommer då pH-mätningar från 1999 visar på att pH varit under 6 vid ett tillfälle. 2002 års fiske gav heller inget. Krusosabäcken kan återigen bli aktuell för utsättning av flodkräfta (Länsstyrelsen 2004:20).

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Krusosabäcken är inte uppfylld.

Stabilare pH bör inväntas innan man gör nya utsättningsförsök.

15.7.4 Fiskfauna i Lilla Garsjön, Stora Garsjön och Örsjön

Lilla Garsjön

Lilla Garsjön (provpunkts-ID 387 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1995 (länsstyrelsen 1998:35). Syftet med provfisket var att följa upp effekterna av de genomförda kalkningarna och att erhålla underlag för planeringen av den kommande kalkningen. Sjön hade inte provfiskats tidigare. Vid provfisket fångades endast två fiskarter; abborre och gädda. En annan fiskart som enligt intervjuuppgifter finns i sjön är ål. Lilla Garsjön har enligt resultaten från provfisket bedömts till försurningsklass 5. Den försurningskänsliga mörten har slagits ut och det nuvarande fiskbeståndet (abborre) uppvisar reproduktionsstörningar. Inga årsungar av abborre fångades, vilket det gjordes i Stora Garsjön vid samma tidpunkt. Årsklassen från 1994 är mycket svag. En åldersanalys behövs för att exakt veta vilka år reproduktion skett eller ej. Det är osäkert om abborren har reproduktionsskador eller om kannibalismen från de större abborrarna är så stor att de mindre årsklasserna nästan försvinner. Det är ingen idé att återintroducera mört så länge inte abborren kan reproducera sig årligen.

Stora Garsjön

Stora Garsjön (provpunkts-ID 386 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1995 (Länsstyrelsen 1998:35). Syftet med provfisket var att följa upp effekterna av de genomförda kalkningarna och att erhålla underlag för planeringen av den kommande kalkningen. Sjön hade inte provfiskats tidigare. I Stora Garsjön fångades endast abborre, vilket ej kan anses normalt trots att sjön ligger högt upp i avrinningsområdet. Andra fiskarter som enligt intervjuuppgifter finns i sjön är ål och gädda. Stora Garsjön har enligt resultaten från provfisket bedömts till försurningsklass 4. Den försurningskänsliga mörten har slagits ut,

men det nuvarande fiskbeståndet (abborre) uppvisar inte några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden. Det är dock något tveksamt, eftersom en åldersanalys behövs för säkert konstatera reproduktion varje år. Återintroduktion av mört är sannolikt möjlig i sjön.

Örsjön

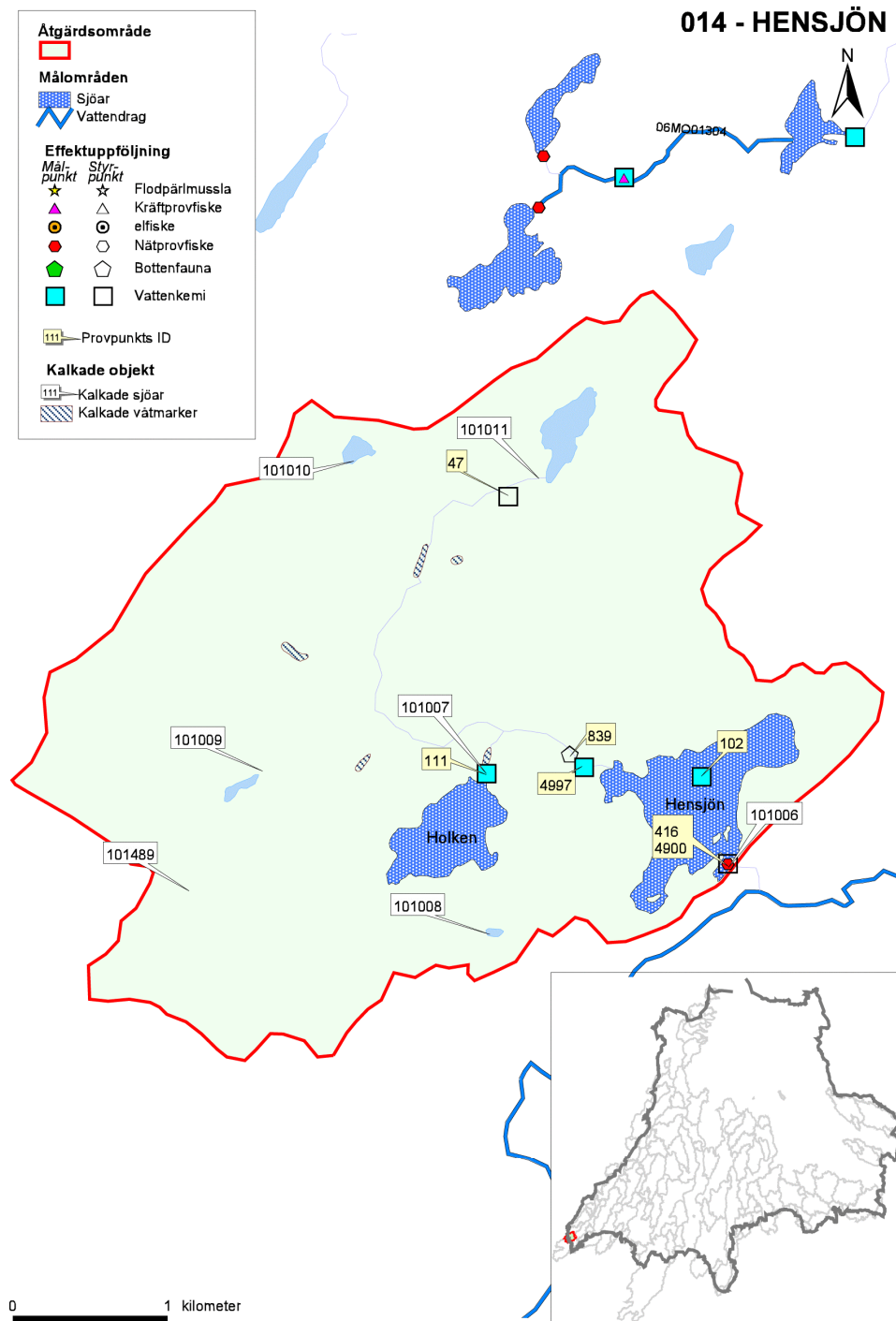
Örsjön (provpunkts-ID 411 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1995 (Länsstyrelsen 1998:35). Syftet med provfisket var att följa upp effekterna av de genomförda kalkningarna och att erhålla underlag för planeringen av den kommande kalkningen. Sjön hade inte provfiskats tidigare, utan det här var den första fiskeribiologiska undersökningen av sjön. Nästa provfiske är planerat till år 2005. Vid provfisket 1995 fångades tre fiskarter; abborre, mört och braxen samt hybrider mellan mört och braxen. Övriga arter som finns i sjön men som inte fångades är gädda och ål. Örsjön har enligt resultaten från provfisket bedömts till försurningsklass 1, sjöar där fiskbestånden inte uppvisar några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden. Det är osäkert om braxen har reproduktionsskador.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Örsjön är uppfylld.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Lilla Garsjön och Stora Garsjön är inte uppfylld.

Återintroduktion av mört i Garsjöarna kan ske när vattenkemin är bra och när abborren, vid nytt nätprovfiske, ej uppvisar försurningsskador.

16 Hensjön, åtgärdsområde 14



Figur 16-1. Karta över åtgärdsområde 14, Hensjön.

16.1 Slutsats

Hensjön, åtgärdsområde 14

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

☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Hensjön och Holken har varit uppfylld.

☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Hensjön är uppfylld.

Följande delmål har inte uppnåtts:

☹ -

Ovisst om delmålen har uppnåtts:

☹ -

Förslag till förändringar/åtgärder:

⇒ -

Målsättningarna för vattenkemi och biologi är uppfylla i åtgärdsområdet. Den nuvarande detaljplanen för åtgärdsområdet bedöms fungera bra och inga justeringar bedöms nödvändiga.

16.2 Målsättning

Målsättningen med kalkningen är enligt Åtgärdsplan 2003-2007 (Länsstyrelsen meddelande 2003:35) att:

- ◆ pH ska vara > 6,0 och alkaliniteten bör ej vara > 0,10 mekv/l vid högflöde i Hensjön och Holken.
- ◆ Fiskfaunan i Hensjön ska inte påverkas av försurning.

16.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet omfattar ett 16 km² stort område med åtta sjöar och är beläget i den sydvästra delen av Gislaveds kommun. Terrängen är lätt kuperad på mellan 117 och 180 meter över havet. Eldsjön, Holken och Hensjön är oligotrofa sjöar i ett övervägande skogs- och myrlandskap. Endast kring Hensjön finns större arealer jordbruksmark. Kraftig syrebrist har uppmätts i Hensjön, t ex i augusti 1996. Hensjön har naturvärdesklass III i vattenvårdsprogrammet och där finns bl a. flytsäv. I området finns smålom. I Hensjön är det upplåtet fritidsfiske. Åtgärdsområdet ingår i åtgärder för Kilaån-Västerån (åtgärdsområde 4).

Innan kalkningen påbörjades 1982 var området starkt försurat med ett pH-värde på 5.

Tabell 16-1. Mål och målområden.

Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av försurningskänsliga arter	Kemiskt mål (pH)	Biologiskt mål
Hensjön	Upplåtet fritidsfiske, smålom		Caenidae i bäck nedströms Hensjön, mört	6,0	Fisk
Holken			mört	6,0	

16.4 Kalkningsåtgärder

Kalkningsåtgärder sker genom sjö- och våtmarkskalkning. Kalkmängder, kalkmedel, metoder och datum för tidigare spridning redovisas i *Bilaga 2*. I Tabell 16-2 framgår vilken genomsnittlig kalkdos som är planerad att spridas de kommande åren. Planerade kalkningar framgår av bilaga 3.

Kalkningen startades upp 1982, då sammanlagt 504 ton kalk spreds i sjöarna. Efter fyra år genomfördes en första omkalkning. Effekt och varaktighet har varit varierande, till stor del beroende på sjöarnas olika teoretiska vattenomsättningstider. Under våren 1991 karterades våtmarker i området, varvid totalt 2,9 ha lämpade ytor påträffades. Under inventeringen med helikopter sommaren 2000 utgick två av dessa. Följaktligen har den totala arealen minskat och uppgår numer till 1,3 ha.

Detaljplanen för kalkning reviderades senast år 2000 och då intensifierades insatserna genom att man övergick till årlig kalkning i Hensjön och på våtmarkerna. Övriga objekt kalkades redan tidigare med årliga intervall. Kalkdosen i åtgärdsområdet minskades med 12 % jämfört med perioden 1995 – 1999.

År 2002 övergick man till att sprida grovkalk 0-1 mm på våtmarkerna och år 2003 övergick man till att sprida grovkalk 0,2-0,8 på våtmarkerna. Idag kalkas sju sjöar i åtgärdsområdet och två våtmarker kring Hensjöns tillflöden.

Tabell 16-2. Kalkdoser per målområde. Volymdosen är beräknad efter en avrinning på 20 l/s km².

Målområde	Areal (ha)	Längd (km)	Aro (ha)	Dose- rare	Arealdos sjö	(kg/ha/år) våtmark	Totalt	Volym- dos (g/m3)	Bakgrunds pH
Hensjön	72		1590		65,4	16,35	81,7	12,9	4,5
Holken	30		380		105,		105,	16,7	4,5

16.5 Biologisk återställning

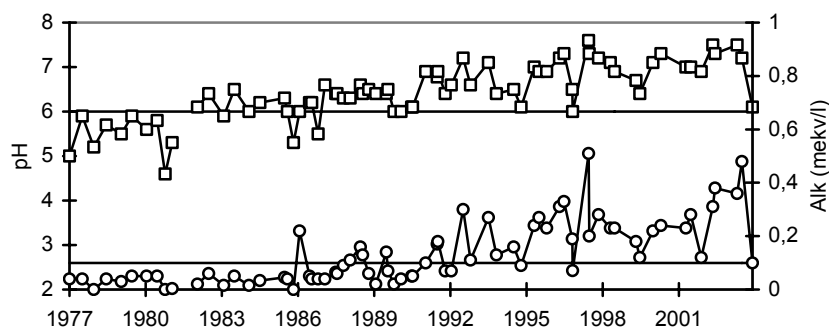
Ingen biologisk återställning har utförts inom åtgärdsområdet.

16.6 Vattenkemiska resultat

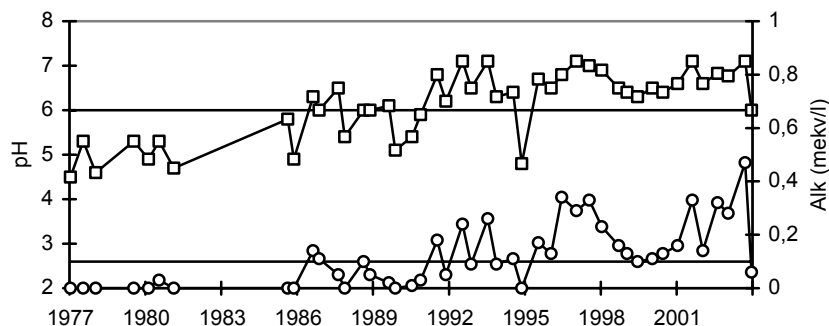
Frekvensen av den vattenkemiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De kemiska målen redovisas i tabell 16-1.

16.6.1 pH och alkalinitet i Hensjön och Holken

I Hensjön har den vattenkemiska målsättningen varit uppfylld sedan i februari 1987 (Figur 16-2) och i Holken har den vattenkemiska målsättningen varit uppfylld sedan i februari 1995 (Figur 16-3). Alkaliniteten har tangerat eller understigit 0,1 mekv/l, riktvärdet för alkalinitet som inte bör överskridas vid högflöde, vid några tillfällen. Sjöarna kan därför inte bedömas vara överdoserade, utan kalkningen behöver fortsätta i samma omfattning.



Figur 16-2 pH och alkalinitet i **Hensjön** (provpunkts-ID 102 och 4997). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde. Kalkningen startade 1982.

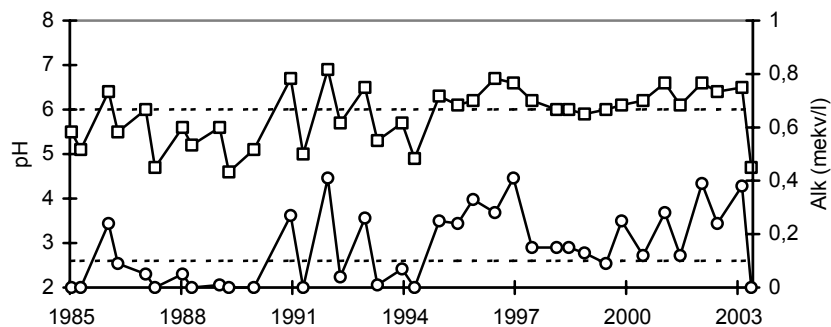


Figur 16-3 pH och alkalinitet i **Holken utlopp** (provpunkts-ID 111). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde. Kalkningen startade 1982.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Hensjön och Holken har varit uppfylld.

16.6.2 pH och alkalinitet för styrpunkten nedströms Eldsjön

I vattenkemipunkten nedströms Eldsjön har pH-värdet understigit 6,0 vid två tillfällen under tidsperioden 1998 – mars 2004: i september 1999 och i mars 2004 (Figur 16-4).



Figur 16-4 pH och alkalinitet i **Eldsjön ned** (provpunkts-ID 47). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde. Kalkningen startade 1982 och kalkas regelbundet sedan 1986.

16.7 Biologiska resultat

Frekvensen av den biologiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De biologiska målen redovisas i tabell 16-1.

16.7.1 Bottenfaunan i Eldsjöbäcken

Eldsjöbäcken

1986	1990	1993	1995	1999	2002	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan
C	C	C	C	C	C	

Eldsjöbäcken (provpunkts-ID 839 på åtgärdsområdeskartan) är ingen målpunkt. Den har undersökts 1986, 1990, 1993, 1995, 1999 och 2002 (Länsstyrelsen 2003:38). Bedömningen stark eller mycket stark försurningspåverkan har inte ändrats mellan åren. Artssammansättningen är relativt lika mellan åren. Den ovanliga bäckbaggen *Oulimnius troglodytes* hittades på lokalen 2002.

Lokalen saknar målsättning.

16.7.2 Fiskfauna i Hensjön och Holken

Hensjön

Hensjön (provpunkts-ID 416 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1996 (Länsstyrelsen 1998:35). Syftet med provfisket var att följa upp effekterna av de genomförda kalkningarna och att erhålla underlag för planeringen av den kommande kalkningen. Varken Hensjön eller någon av de andra sjöarna i kalkningsprojektet har provfiskats tidigare varför uppgifterna om sjöns fiskfauna har varit bristfälliga. Nästa provfiske är planerat till år 2006. Vid provfisket 1996 fångades sex fiskarter; abborre, mört, gädda, sutare, gös och braxen. Dessutom fångades en hybrid (korsning) mellan mört och braxen. En art som inte fångades men som sannolikt finns i sjön är ål. Hensjön har enligt resultaten från provfisket bedömts till försurningsklass 1. Fiskbeståndet uppvisar inte några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden.

Holken

Holken provfiskades 2001 som ett inventeringsfiske (Länsstyrelsen PM 2001:3). Sjön saknar målsättning för fisk men kan vara intressant ändå att ta med. Sjön fiskades med 16 bottensatta nät. Den totala vikten var 13,4 kg fördelat på 310 individer. Fångst per ansträngning med avseende på antal var 19 st vilket var måttligt vid jämförelse med Fiskeriverkets databas över nätprovfisken. Fångst per ansträngning med avseende på vikt var 835 g vilket var måttligt vid jämförelse med Fiskeriverkets databas över nät provfisken. Fyra arter fångades, abborre, mört, braxen och gädda. Abborre dominerade artfördelningen och mört dominerade viktfördelningen. Reproducering kunde konstateras för abborre men för mört fångades inga fiskar under 90 mm.

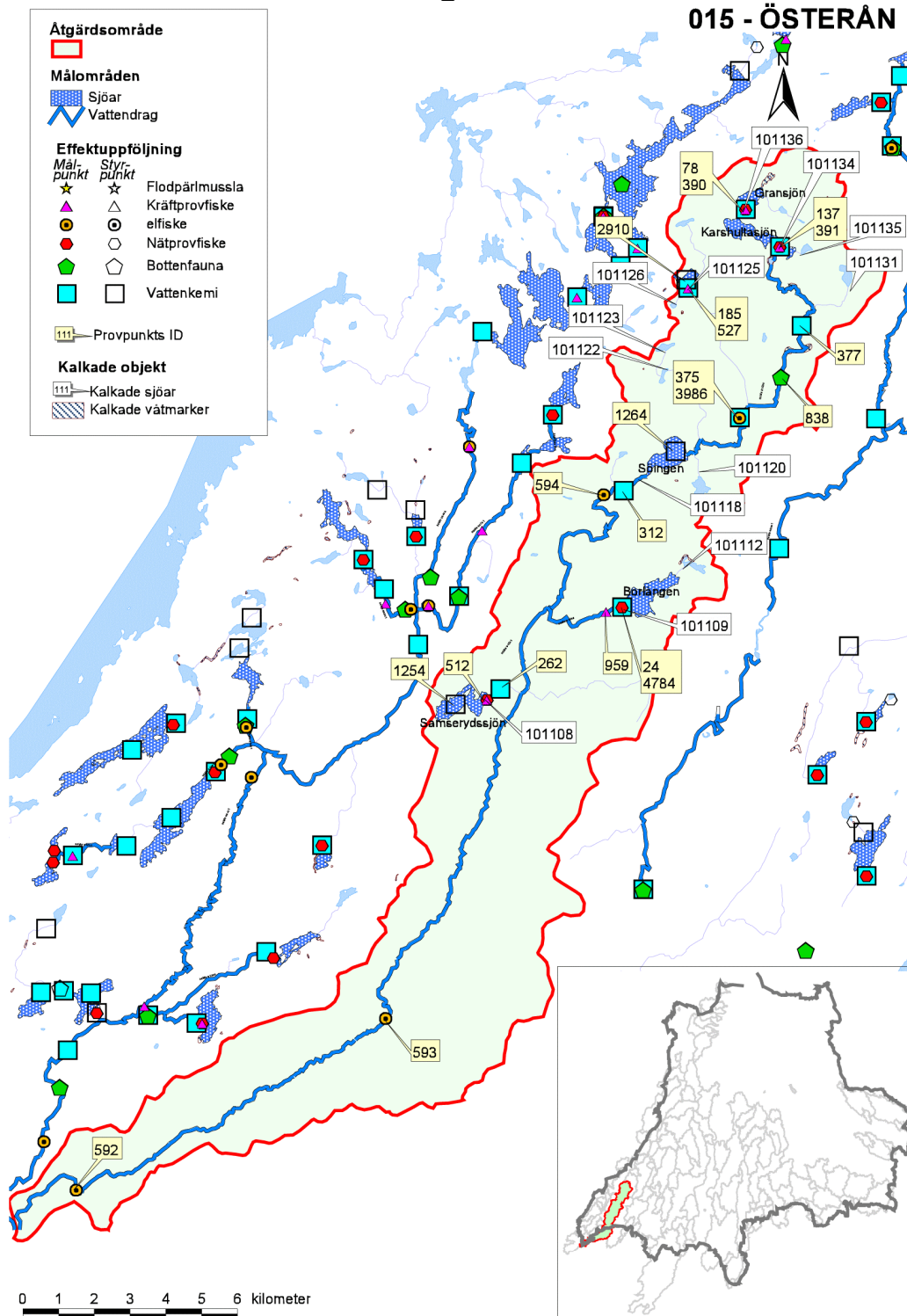
Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Hensjön är uppfylld.

Holken saknar målsättning.

16.8 Övrigt

Bökesjön, Frögölen, Hornabergsgöl och Unnasjön är inte lodade. Det är önskvärt att sjöarna lodas för att kunna dosera kalken rätt, om det finns medel till det.

17 Österån, åtgärdsområde 15



Figur 17-1. Karta över åtgärdsområde 15, Österån.

17.1 Slutsats

Österån, åtgärdsområde 15

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

- ☺ Det vattenkemiska målet har varit uppfyllt i Gransjön, Karshultasjön, Löbbosjön, Söingen, Borlången, Kvarnbäcken och Samserydssjön.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Österån Horshaga är uppfyllt
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Österån Landeryd (ligger en bit nedströms Söingen) är uppfyllt.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Karshultasjön, Löbbosjön och Samserydssjön är uppfyllt.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Karshultasjön, Borlången och Samserydssjön är uppfyllt.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- ☹ Det vattenkemiska målet har inte varit uppfyllt i Österån uppströms Söingen.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Österån Bussingehult (ligger en bit nedströms Söingen) är inte uppfyllt.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Gransjön, Kvarnbäcken är ej uppfyllt.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Gransjön är inte uppfyllt. Det var dock längesedan nätprovfiske gjordes (1995), så att målsättningen kan vara uppfyllt nu.

Ovisst om delmålen har uppnåtts:

- ☹ I Österån nedströms Söingen kan den vattenkemiska målsättningen inte bedömas, eftersom det saknas en vattenkemisk provtagningspunkt nedströms vattenkemilokalen som ligger strax nedströms Söingen.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Österån Släthults kvarn (ligger strax nedströms Söingen) och Österån Isberga (ligger uppströms Söingen) kan inte bedömas.

Förslag till förändringar/åtgärder:

- ⇒ Frekvensen på provtagningen i Borlångens utlopp bör utökas till 6 ggr/år, eftersom Kvarnbäcken är ett målvattendrag.
- ⇒ En vattenkemipunkt (6 ggr/år) bör läggas in i programmet längre ner i Österån, förslagsvis vid elfiskelokalen i Bössingehult.
- ⇒ Kalkdosen på våtmarken uppströms Gransjön bör sänkas till den beräknade maximala kalkgivan (19 ton), vilket innebär en sänkning av kalkgivan från 34 till 19 ton.
- ⇒ Kalkdosen kan sänkas i Borlången. Sänkningen bör göras på våtmarken i Borlångens tillflöden, eftersom man sprider mer än maximal kalkgiva (9 ton) på ytan. Det innebär att kalkgivan på våtmarken bör sänkas med 8 ton, från 17 till 9 ton.
- ⇒ Om inte signalkräfta påträffas i Gransjön vid nästa kräftprovfiske bör man återuppta utsättningarna. Fortsatt stödutsättning av flodkräfta behövs i Samserydssjön och Karshultasjön. Kvarnbäcken och Borlången bör kräftprovfiskas innan fler återintroduktioner sker här.

Målsättningen för vattenkemin är uppfylld i alla målområden utom i Österån. I Österån nedströms Söingen kan det vattenkemiska målet inte bedömas längst ner i åtgärdsområdet, eftersom det saknas en vattenkemipunkt. Målsättningen för den biologiska effektföljningen varierar: åtta delmål är uppfyllda, fyra delmål är inte uppfyllda och två delmål kan inte bedömas.

Kalkdosen bör sänkas i Gransjön och Borlången. Dessutom föreslås utökning av vattenkemiprovtagningen vid två lokaler.

Om inte signalkräfta påträffas i Gransjön och Karshultasjön vid nästa kräftprovfiske bör man återuppta utsättningarna men det är inte helt uteslutet att det är förorening som är orsaken till flodkräftans tillbakagång. Observera även 2005 års nätprovfiske i sjöarna. Fortsatt stödutsättning av flodkräfta behövs i Samserydssjön.

17.2 Målsättning

Målsättningen med kalkningen är enligt Åtgärdsplan 2003-2007 (Länsstyrelsen meddelande 2003:35) att:

- ♦ pH ska vara $>6,0$ och alkaliniteten bör ej vara $> 0,10$ mekv/l vid högflöde i Österån, Samserydssjön, Kvarnbäcken, Borlången, Söingen, Löbbosjön, Karshultasjön och Gransjön.
- ♦ Fiskfaunan i Österån, Samserydssjön, Borlången, Karshultasjön och Gransjön ska inte påverkas av förorening.
- ♦ Kräftfaunan i Samserydssjön, Kvarnbäcken, Löbbosjön, Karshultasjön och Gransjön ska inte påverkas av förorening.
- ♦ Bottenfaunan i Österån uppströms Söingen ska vara ej eller obetydligt påverkad av förorening

17.3 Områdesbeskrivning

Tabell 17-1. Mål och målområden.

Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av försurningskänsliga arter	Kemiskt mål (pH)	Biologiskt mål
Österån nedströms Söingen	Strömstationär öring		Gastropoda, Ephemeridae, Caenidae, öring, elritsa	6,0	Fisk
Samserydssjön			Gastropoda, Caenidae, flodkräfta	6,0	Fisk Kräfta
Kvarnbäcken	Flodkräfta		Flodkräfta	6,0	Kräfta
Borlängen				6,0	Fisk
Söingen			Gastropoda, Caenidae, mört	6,0	
Österån uppströms Söingen	Bottenfauna med höga naturvärden		Elritsa	6,0	Bottenfauna Fisk
Löbbosjön	Flodkräfta		Caenidae, Ephemeridae, flodkräfta	6,0	Kräfta
Karshultssjön	Flodkräfta		Flodkräfta	6,0	Fisk Kräfta
Gransjön	Flodkräfta		Flodkräfta	6,0	Fisk Kräfta

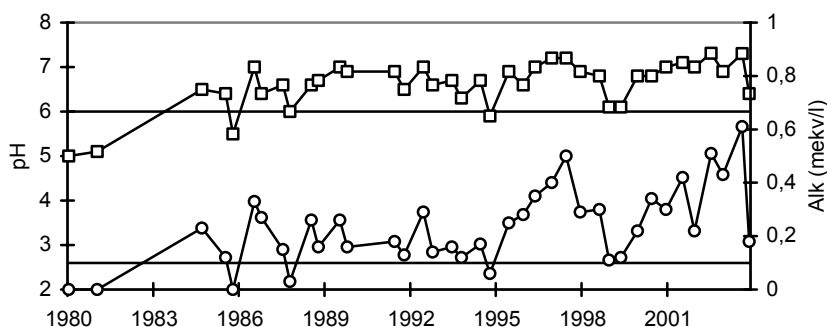
17.4 Kalkningsåtgärder

Kalkningsåtgärderna sker genom sjö- och våtmarkskalkning. Kalkmängder, kalkmedel, metoder och datum för tidigare spridning redovisas i *Bilaga 2*. I Tabell 17-2 framgår vilken genomsnittlig kalkdos som är planerad att spridas de kommande åren. Planerade kalkningar framgår av bilaga 3.

Kalkningen påbörjades i området 19

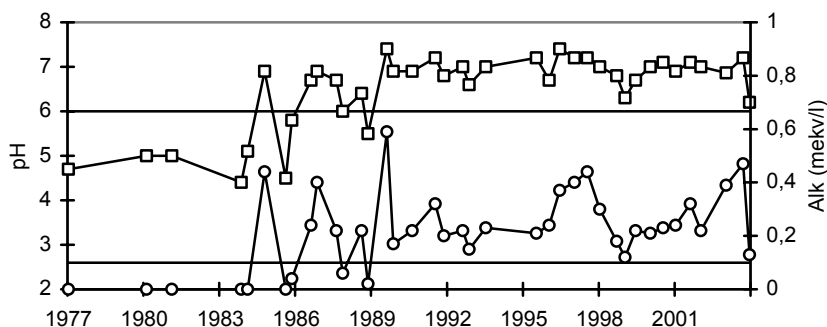
Tabell 17-2. Kalkdoser per målområde. Volymdosen är beräknad efter en avrinning på 16 l/s km².

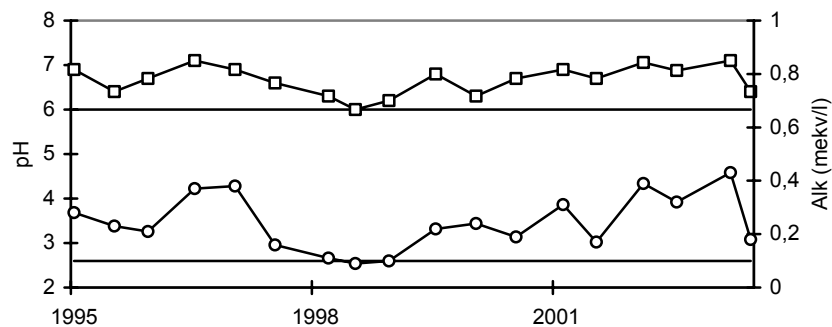
Målområde	Areal (ha)	Längd (km)	Aro (ha)	Dose -rare	Arealdos sjö	(kg/ha/ år) våt- mark	Totalt	Vo- lymdos (g/m3)	Bak- grunds pH
Österån nedströms Söingen		36,47	15638		13,3	11,51	24,8	4,92	4,6
Samserydssjön	71		380		47,3		47,3	9,39	4,6
Kvarnbäcken		2,8	848		38,9	20,04	58,9	11,6	4,9
Borlången	79		650		50,7	26,15	76,9	15,2	4,9
Söingen	61		4600		34,1	36,7	71	14,1	4,6
Österån uppströms Söingen		10,73	4020		30,3	40,54	70,8	14,0	4,4
Löbbosjön	17		350		48,5		48,5	9,63	4,4
Karshultasjön	58		1050		61,9	55,23	117,	23,2	



Figur 17-2 pH och alkalinitet i **Gransjön utlopp** (provpunkts-ID 78). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högföde. Kalkningen startade 1984.

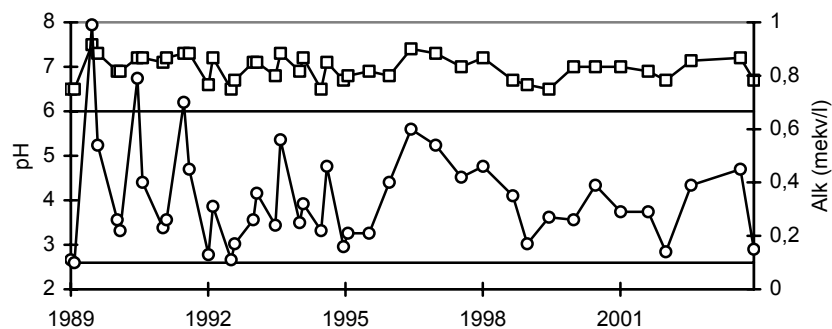
I Karshultasjöns utlopp har den vattenkemiska målsättningen varit uppfylld sedan i februari 1989 (Figur 17-3). Alkaliniteten har överstigit 0,10 mekv/l, riktvärdet som inte bör överskridas vid högföde. De lägsta alkalinitetsvärdena som har uppmätts under tidsperioden 1998 – mars 2004 är 0,12 mekv/l i april 1999 och 0,13 mekv/l i mars 2004. Alkaliniteten kommer att sänkas i sjön om dosen sänks i våtmarken uppströms Gransjön (se ovan), så att därför föreslås ingen sänkning av dosen i Karshultasjön.

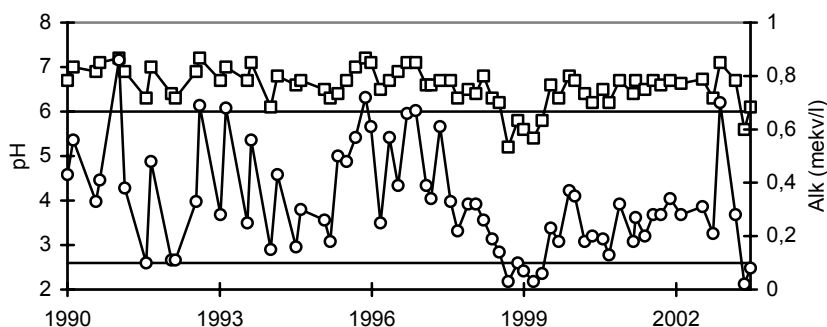




Figur 17-4 pH och alkalinitet i **Löbbosjön utlopp** (provpunkts-ID 185). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde. Kalkningen startade 1990.

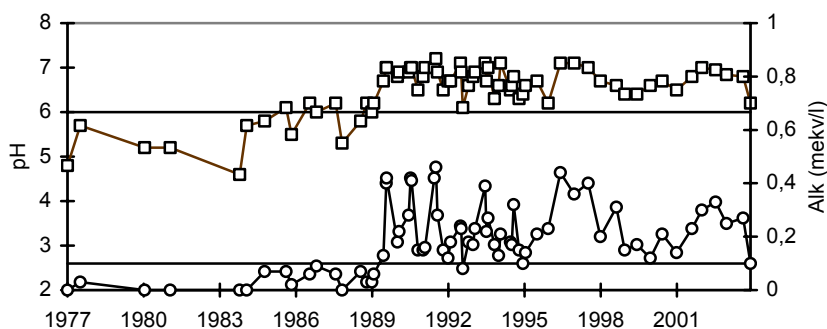
I Österån uppströms område 181 har den vattenkemiska målsättningen varit uppfylld (Figur 17-5). Längre ner i Österån, vid Sännåsamossen, har däremot den vattenkemiska målsättningen underskridits i februari 2004 samt under en period 1999 – 2000 (Figur 17-6). Förändringen av kalkningsstrategin till årlig kalkning fr.o.m. år 2000 har bidragit till att vattenkemin har stabiliserats, men det verkar inte räcka till eftersom målsättningen underskreds i februari 2004.



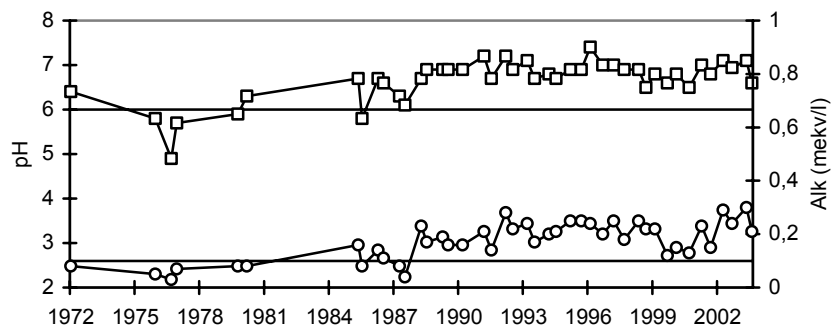


Figur 17-6 pH och alkalinitet i **Österån Sännåsamossen** (provpunkts-ID 375). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde.

Nedströms Söingen har det vattenkemiska målsättningen varit uppfylld efter 1988 (Figur 17-7). Alkaliniteten har tangerat 0,1 mekv/l, riktvärdet för alkalinitet som inte bör överskridas vid höglöde, och därmed kan punkten inte vara överdoserad.

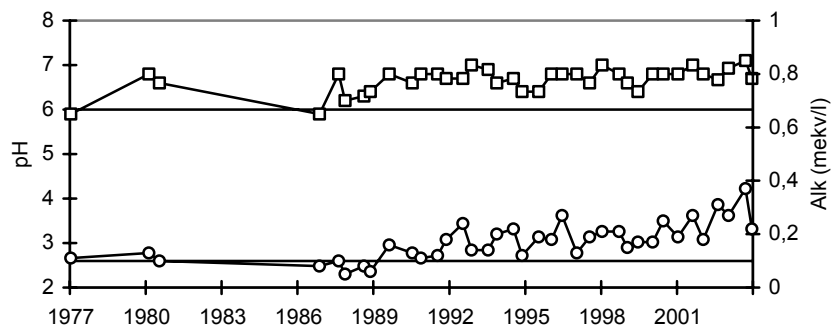


Figur 17-7 pH och alkalinitet i **Söingen ned** (provpunkts-ID 312). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör översk



Figur 17-8 pH och alkalinitet i **Borlången utlopp** (provpunkts-ID 24). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde. Kalkningen startade 1985.

Den vattenkemiska målsättningen har varit uppfylld i Samsrydssjön sedan kalkningarna startade (Figur 17-9). Fr.o.m. år 2000 skedde en förtätning av kalkningen i sjön till årlig kalkning. Under tidsperioden 2000 – 2004 har alkaliniteten varierat mellan 0,17 och 0,37 mekv/l. Kalkdosen bör dock inte förändras i sjön innan man har provtagit längre ner i Österån, där en ny vattenkemipunkt föreslås (se nedan).



Figur 17-9 pH och alkalinitet i **Samsrydssjön ned** (provpunkts-ID 262). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde. Kalkningen startade 1989.

Det finns ingen vattenkemisk punkt nedströms punkten som ligger strax nedströms Söingen. Därför är det svårt att bedöma om det vattenkemiska målet är uppnått där. En vattenkemipunkt bör läggas in i programmet längre ner i Österån, förslagsvis vid elfiskelokal i Bössingehult.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Gransjön, Karshultasjön, Löbbosjön, Söingen, Borlången, Kvarnbäcken och Samsrydssjön men inte i Österån uppströms Söingen.

I Österån nedströms Söingen kan den vattenkemiska målsättningen inte bedömas, eftersom det saknas en vattenkemisk provtagningspunkt nedströms vattenkemilokalen som

ligger strax nedströms Söingen. En vattenkemipunkt bör läggas in i programmet längre ner i Österån, förslagsvis vid elfiskelokalen i Bössingehult.

Frekvensen på provtagningen i Borlångens utlopp bör utökas till 6 ggr/år, eftersom Kvarnbäcken är ett målvattendrag.

Kalkdosen bör sänkas i Gransjön och Borlången.

17.7 Biologiska resultat

Frekvensen av den biologiska effektoppföljningen redovisas i bilaga 4. De biologiska målen redovisar i tabell 17-1.

17.7.1 Bottenfaunan i Österån Horshaga

Österån Horshaga

1986	1991	1994	1995	1999	2002	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan
C	A	A	A	A	A	

Österån (provpunkts-ID 838 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1986, 1991, 1994, 1995, 1999 och 2002 (Länsstyrelsen 2003:38). 1986 bedömdes lokalen till stark eller mycket stark påverkan men från 1991 och framåt har bedömningen varit ingen eller obetydlig påverkan. Förekomst av två måttligt känsliga arter samt flera känsliga grupper visar att faunan är ej eller obetydligt påverkad av förorening. Artsammansättningen är likartad mellan åren. Positivt är att *Baetis*/Plecoptera index har ökat de två senaste åren.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Österån Horshaga är uppfyllt.

17.7.2 Elfiske i Österån

Bedömningarna för elfisken är hämtade från "Utvärdering av elfisken i Gislaveds kommun, 2001-2003" (Länsstyrelsen 2004:13).

Österån Bussingehult

Lokalen (provpunkts-ID 592 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1985, 1991, 1992, 1996, 1997, 2000 och 2003. Den elfiskade lokalen i Österån är en god lek- och uppväxtbiotop för öring. Vattennivån var något hög för årstiden. Fångsten var jämfört med tidigare år mycket låg och inga årsungar påträffades. Tidigare extrema högvatten kan vara en bidragande orsak till detta, men vattenprovtagning visar på pH-värden tidvis under gränsvärdet. Utöver öring fångades ett mindre antal elritsor vid provfisket och tidigare år har flodkräfta, lake, ål och gädda fångats. Betydligt lägre tätheter av äldre öringungar och inga årsungar i fångsten indikerar någon störning på beståndet. Fiskbeståndet bedöms därför som kraftigt påverkat av förorening eller annan negativ påverkan.

Föroreningens påverkan under det närmast föregående året kan med hänvisning till resultatet inte uteslutas. Öringårsungar eller årsungar av andra föroreningssensibla arter som tidigare påträffats på lokalen saknas nu helt i fångsten. Öringårsungar fångades däremot vid den uppströms liggande lokalen i Landeryd. Trots förekomsten av årsungar i Landeryd görs bedömningen att kalkmålet ej synes vara uppfyllt.

Bedömning av kalkning	—
Allmän bedömning	—

Österån Landeryd

Lokalen (provpunkts-ID 593 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1997, 2000 och 2003. Vattennivån i Österån i Landeryd var hög vilket med största säkerhet påverkade tätheten av öring. Ungefär halva lokalen utgjorde vid fisketillfället ingen god öringbiotop till följd av högvattnet. Fångsten av öring har jämfört med tidigare provfisken minskat markant, i synnerhet avseende äldre öringungar. Antalet årsungar har ungefär halverats sedan provfisken 2000. Utöver öring fångades även signalkräfta och elritsa vid fisket. Tidigare har även gädda och ål noterats. Observera att det är första gången signalkräfta fångats på lokalen. Trots nedgången betraktas fångsten som relativt god, beroende på högvatten och en ganska god tillgång på årsungar. Förekomst av öringårsungar indikerar att vattenkvaliteten varit tillfredsställande under närmast föregående år. Kalkmålet bedöms därför som uppfyllt

Bedömning av kalkning	+
Allmän bedömning	+

Österån Slätshults kvarn

Lokalen (provpunkts-ID 594 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1996, 2000 och 2003. Lokalen vid Slätshults kvarn utgörs av en rensad sträcka som är en måttligt god öringbiotop. Samtidigt råder ett högt vattenstånd som troligen påverkar öringen och dess uppehållsplatser. Det höga vattenflödet tillsammans med rensning av större block gör att antalet goda ståndplatser är få. Fångsten 2003 utgjordes av abborre och elritsa, dock inga årsungar. Tidigare år har lägre tätheter av äldre öringungar noterats på lokalen medan årsungar aldrig fångats vid Slätshults kvarn. Tidigare har även ål och gädda fångats på lokalen. Fiskbeståndet bedöms som allvarligt påverkat av yttre störningar, främst tidigare mänsklig aktivitet på platsen, men möjligen i kombination med försurningspåverkan. Försurningarna på lokalen, högt vattenstånd tillsammans med omfattande mänsklig påverkan som minimerat antalet ståndplatser gör att resultatet från elfisken ej kan användas för att utvärdera kalkningen.

Bedömning av kalkning	Går inte att utvärdera
Allmän bedömning	—

Österån Isberga

Lokalen (provpunkts-ID 3986 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1997, 2000 och 2003, inte vid något av dessa tillfällen har öring fångats. Lokalen Isberga i Österån är en rensad och eventuellt rätad sträcka i övre delen av vattendraget. Sträckan är en i bästa fall måttligt god öringlokal med begränsade lek- och uppväxtmöjligheter för öring. Vattennivån tolkades vid besöket som något hög för årstiden. Vid fisket 2003 fångades mört och elritsa medan det vid tidigare provfisken även fångats abborre och gädda. Samtliga fångade individer 2003 var äldre fiskar. Fångsten 2003 antyder att fiskbeståndet i övre Österån är påverkat av försurning eller någon annan yttre störning. Sträckans karaktär påver-

kar dock sannolikt i stor utsträckning. Fångsten av äldre individer av elritsa och mört indikerar att vattenkvaliteten tidvis är god i övre Österån. Öringbeståndet tycks dock vara helt utslaget från sträckan, men lokalens dåliga förutsättningar utesluter inte att ett sparsamt öringbestånd finns på bättre lokaler. Inga årsungar av mört eller elritsa fångades vid elfisket, men de yttre förutsättningarna med högt vatten och omfattande mänsklig påverkan gör att det är tveksamt om resultatet är användbart i kalkeffektuppföljningen.

Bedömning av kalkning	Går inte att bedöma
Allmän bedömning	–

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Österån Landeryd (ligger en bit nedströms Söingen) är uppfylld.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Österån Bussingehult (ligger en bit nedströms Söingen) är inte uppfylld.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Österån Slåthults kvarn (ligger strax nedströms Söingen) och Österån Isberga (ligger uppströms Söingen) kan inte bedömas.

17.7.3 Kräftprovfiske i Gransjön, Karshultasjön, Kvarnbäcken, Löbbosjön och Samserydssjön

Gransjön

Gransjön (provpunkts-ID 390 på åtgärdsområdeskartan) provfiskades första gången 1994 inför en utsättning av flodkräfta. Samma år utsattes 450 kräftor. Vid uppföljningsfisket 1997 fångades inga kräftor. Under 2000 sattes 450 nya kräftor ut och 2001 sattes ytterligare 360 kräftor ut. 2004 års kräftprovfiske genomfördes för att följa upp utsättningarna. Inga kräftor fångades. En fiskerättsägare hade observerat flodkräftor sommaren 2003. Ytterligare en fiskerättsägare berättade att han tidigare i somras observerat en liten död flodkräfta (inte endast skal utan hel kräfta). Sjön kalkades någon dag före provfisket vilket kan ha stört fisket. Med tanke på den döda kräftan som observerats går inte pest att utesluta. Fiskerättsägare ska lägga ut mjärdar på egen hand för att se om någon kräfta fångas, han lovar att höra av sig om fisket ger något resultat (Länsstyrelsen 2004:41).

Karshultasjön

Karshultasjön (provpunkts-ID 391 på åtgärdsområdeskartan) provfiskades första gången 1994 inför en utsättning av flodkräfta. Samma år utsattes 1350 kräftor. Vid uppföljningsfisket 1997 fångades inga kräftor. Under 2000 sattes 1350 nya kräftor ut och 2001 sattes ytterligare 1080 kräftor ut. 2004 års kräftprovfiske genomfördes för att följa upp utsättningarna. Resultatet blev att två flodkräftor fångades vid den ”östra” udden (Länsstyrelsen 2004:41).

Kvarnbäcken

Kvarnbäcken (provpunkts-ID 959 på åtgärdsområdeskartan) provfiskades 1997 och visade då på ett mycket litet befintligt flodkräftbestånd. Stödutsättning gjordes samma år med 225 flodkräftor. Vid uppföljningsfisket 2000 fångades inte mindre än 218 flodkräftor på

20 mjärdar. 2003 genomfördes ytterligare ett uppföljningsfiske men vid detta tillfälle fångades inte någon kräfta. Att fångst uteblev 2003 ansågs med stor sannolikhet bero på det låga vattenståndet som gjorde det svårt att placera burarna med öppningen under vattenytan. Man sökte även med ficklampa men såg inga kräftor. Fiskerättsägaren hade tidigare under sommaren observerat kräftor. Vid 2004 års kräftprovfiske var vattenståndet betydligt högre än vid provfisket 2003. Syftet med årets provfiske var att följa upp den utsättning som gjordes 1997. Inga kräftor påträffades. Kvarnbäcken har en hög algpåväxt vilket syntes på mjärdarna som var täckta med grönt slem på morgonen (Länsstyrelsen 2004:20 och Länsstyrelsen 2004:41).

Löbbosjön

Löbbosjön (provpunkts-ID 527 på åtgärdsområdeskartan) provfiskades första gången 1994 inför en utsättning av flodkräfta. Samma år utsattes kräftor. Ett privat fiske har inrapporterats från 1999 då man fångade 200 kräftor på 25 burar. 2001 gjordes ett uppföljningsfiske och då fångades 15 flodkräftor. 2004 års provfiske genomfördes för att kontrollera flodkräftbeståndets utveckling i sjön. 26 flodkräftor fångades. Enligt fiskerättsägare har kräftfiske genomförts tidigare i augusti. Fisket med 40 mjärdar resulterade i en fångst på uppskattningsvis 150 flodkräftor. Under kvällen den 23 augusti genomfördes en okulär besiktning av bäcken som rinner från Löbbosjöns södra del. Här fanns ett stort antal flodkräftor, från 6 cm och uppåt. De små kräftorna tyder på att rekryteringen är fungerande och antalet tyder på att beståndet är välmående (Länsstyrelsen 2004:41).

Samserydssjön

Samserydssjön (provpunkts-ID 512 på åtgärdsområdeskartan) provfiskades 1994 inför en utsättning av flodkräfta. Utsättningen genomfördes. (Sjön provfiskades 1996 enligt fiskedatabasen) Under 2000 utsattes 1650 flodkräftor och 2001 utsattes ytterligare 1320 stycken. 2004 års kräftprovfiske genomfördes för att följa upp de utsättningar som gjorts tidigare. Fisket resulterade i fångsten av fyra flodkräftor (Länsstyrelsen 2004:41). Det verkar som om ytterligare förstärkningsutsättningar behövs.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Karshultasjön, Löbbosjön och Samserydssjön är uppfylld.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftfaunan i Gransjön, Kvarnbäcken är ej uppfylld.

Om inte signalkräfta påträffas i Gransjön vid nästa kräftprovfiske bör man återuppta utsättningarna.

Fortsatt stödutsättning av flodkräfta behövs i Samserydssjön och Karshultasjön.

Kvarnbäcken och Borlången bör kräftprovfiskas innan fler återintroduktioner sker här.

17.7.4 Fiskfauna i Borlången, Gransjön, Karshultasjön, Samserydssjön och Söingen

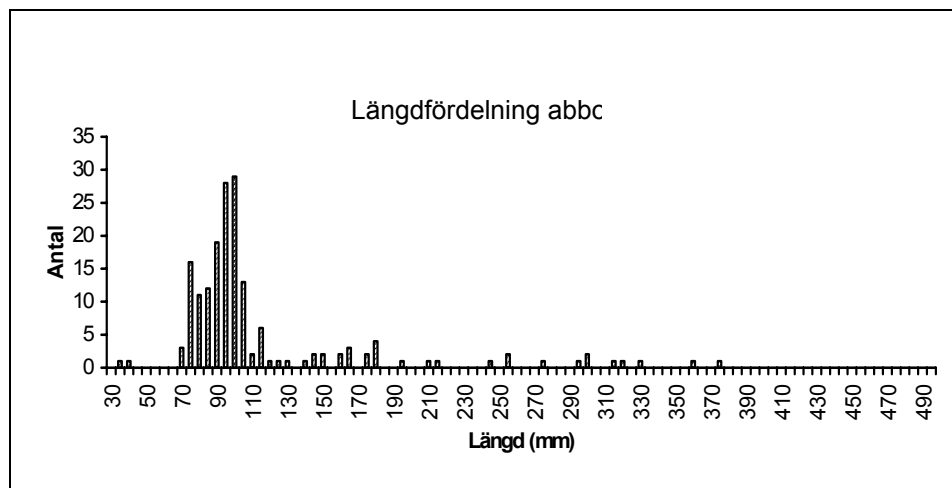
Borlången

Borlången (provpunkts-ID 4784 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 2002 (Länsstyrelsen 2004:51). Antalet fångade arter i Borlången var måttligt högt enligt bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Andelen mörtfiskar var lite avvikande p.g.a. en stor sutare i fångsten. Artfördelningen är annars att betrakta som normal för denna typ av sjö och inga tecken på försurningsskador kunde utläsas av längdfördelningsdiagrammen.

- Försurningsklass 1
- Kalkningen fungerar tillfredställande
- Påverkansgrad 1
- Fisksamhället domineras lika mycket till antal av mört och abborre. Viktmässigt dominerar abborre.
- Fisktillgången är måttlig.
- Artrikedomen är måttligt hög, 5 arter (abborre, mört, braxen, gädda och sutare)

Abborre

Fångst per ansträngning för abborre i Borlången var såväl antals- som viktmässigt mindre än hälften av jämförvärden från fiskeriverkets nationella databas och var således sparsamt. Ett par årsungar fångades vid provfisket. Inomartskonkurrens samt konkurrens med mört över 110 mm medför att abborre har svårt med tillväxten och beståndet kan beskrivas som ett s.k. tusenbrödrabestånd. De som växt sig till fiskätande storlek (150 mm) ser ut att kunna tillväxa bra och flera abborrar var ganska stora (Figur 17-10). Andelen fiskätande abborrar var måttligt hög enligt bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag.

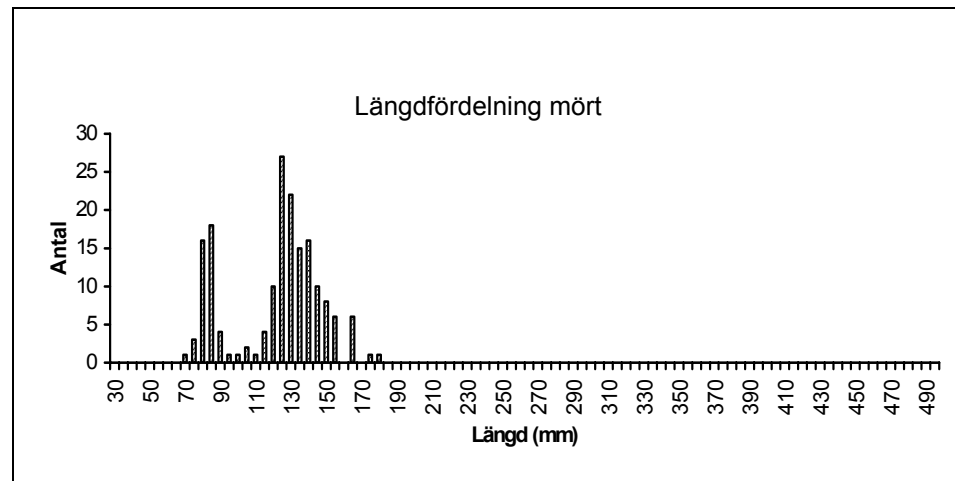


Figur 17-10 Längdfördelning för abborre i Borlången vid provfisket 2002.

Mört

Mörtbeståndet var sparsamt i Borlången med låga värden för fångst per ansträngning för både antal och vikt. Årsungar har förmodligen varit för små för att fångas och det är förmodligen därför de saknas i fångsten (Figur 17-11). Fjölårsungar och äldre mörtar fånga-

des dock varför man kan anta att reproduktionen fungerar för mört i Borlänge. Orsaken till att det fanns så få mörtar i intervallet mellan 80 och 110 mm beror förmodligen på konkurrens från abborre i detta intervall.



Figur 17-11 Längdfördelning för mört i Borlänge vid provfisket 2002.

Gransjön

Gransjön (provpunkts-ID 390 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1995 (Meddelande 1998:35). Syftet med provfisket var att följa upp effekterna av de genomförda kalkningarna och att erhålla underlag för planeringen av den kommande kalkningen. Vid provfisket 1995 fångades fyra fiskarter; abborre, mört, gädda och regnbåge. Varken mört eller regnbåge reproducerar sig i Gransjön. En art som inte fångades men som förmodligen finns i sjön är ål. Gransjön har enligt resultaten från provfisket bedömts till försurningsklass 4, sjöar där försurningskänsliga fiskarter har slagits ut men där de nuvarande fiskbestånden inte uppvisar några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden. Enligt markägare finns nu gott om mört. Ett uppföljande provfiske är planerat till 2007.

Karshultasjön

Karshultasjön (provpunkts-ID 391 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1995 (Meddelande 1998:35). Syftet med provfisket var att följa upp effekterna av de genomförda kalkningarna och att erhålla underlag för planeringen av den kommande kalkningen. Nästa nätprovfiske är planerat till år 2005. Vid provfisket fångades fyra fiskarter; abborre, mört, gädda, och sutare. En art som inte fångades men som förmodligen finns i sjön är ål. Karshultasjön har enligt resultaten från provfisket bedömts till försurningsklass 1, sjöar där fiskbestånden inte uppvisar några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden.

Samserydssjön

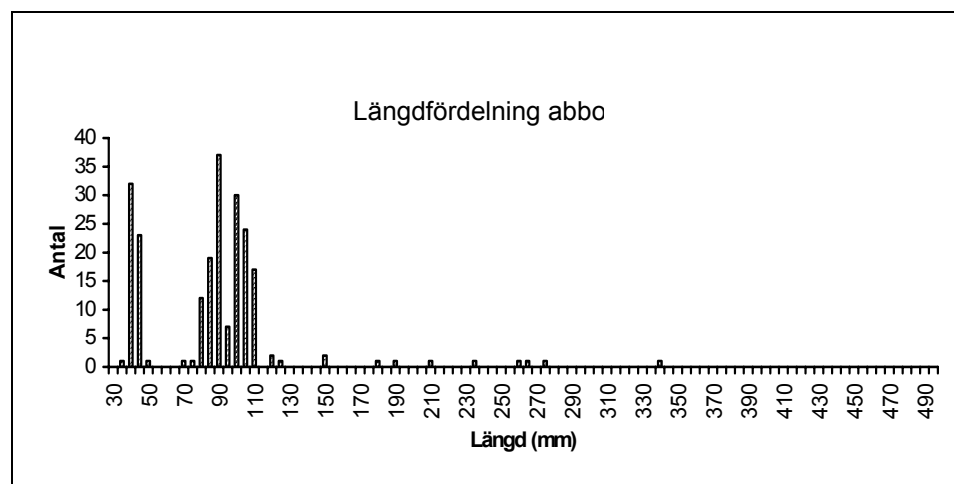
Samserydssjön (provpunkts-ID 512 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1986, 1993 och 2002 (Länsstyrelsen 2004:51). 1986 fiskades sjön av Ove Jakobsson och Tore Mild med 10 översiktsnät. Fiskerikonsulent B Almér har sammanställt resultatet (Fiskenäm-

den i Jönköpings län 1988). Fisket skedde med en äldre typ av översiktsnät. Vid provfisket 1986 var Samserydssjöns fiskfauna klart dominerat av ett småvuxet mörtbestånd. Fångst per ansträngning av abborre var mycket låg, men i kommentarerna anger Almér att stora abborrar på upp till 2 kg förekommer. Ingen fiskart uppvisade vid provfisket 1993 några försumningsrelaterade störningar vilket de inte heller gjorde vid 1986-års provfiske. Vid fisket 2002 var antalet fångade arter klassad som måttligt högt enligt jämförvärden för bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Andelen mörtfiskar var mycket avvikande och detta är ett tecken på att Samserydssjön är övergödd men totala biomassan var inte avvikande. Inga tecken finns på att de försumningskänsliga fiskarterna i Samserydssjön är påverkade av försumning.

- Försumningsklass 1
- Kalkningen fungerar tillfredsställande.
- Påverkansgrad 2
- Trolig påverkansform är övergödning
- Fisksamhället är mörtdominerat
- Fisktillgången är måttligt hög
- Artrikedomen är måttligt hög, 4 arter (abborre, mört, braxen och gädda).

Abborre

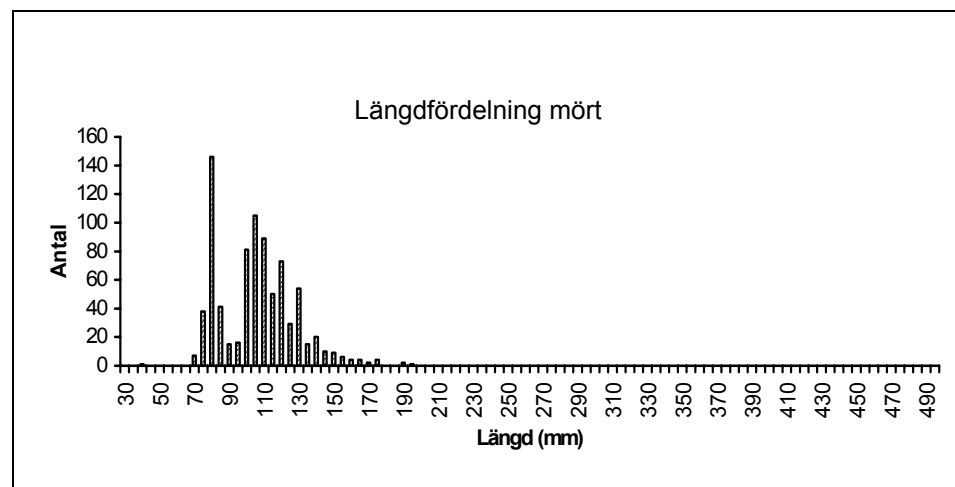
Fångst per ansträngning var antalsmässigt låg och viktmässigt mycket låg jämfört med jämförvärden från fiskeriverkets nationella databas. Medellängd och medelvikt var också mycket låga. En ovanligt stor andel årsungar fångades vid provfisket vilket visar att dessa är mycket talrika. Det råder stor konkurrens, både inomarts och med mört, vilket medför att abborren avstannar i tillväxt och bildar s.k. tusenbrödrabestånd. Andelen fiskätande abborrar var mycket låg enligt bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. En del abborrar växer sig dock till fiskätande storlek (150 mm) och dessa ser ut att tillväxa bra (Figur 17-12). Abborre har viktmässigt minskat sedan provfisket 1993 men var antalsmässigt detsamma.



Figur 17-12 Längdfördelning för abborre i Samserydssjön vid nätprovfisket 2002.

Mört

Fångst per ansträngning var mer än dubbelt så hög antalsmässigt och något högre viktmässigt än jämförvärden från fiskeriverkets nationella databas. Mörtbeståndet har ökat till antalet sedan provfisket 1993 men minskat något viktmässigt. En årsunge (30 mm) fångades vid provfisket. Att inte fler fångades berodde sannolikt på att de var för små för att fångas. En mycket storandel av mörtpopulationen bestod av individer runt 80 mm (Figur 17-13) och här råder sannolikt mycket stor inomartskonkurrens samt konkurrens med abborre, vilket gör att inte fler mörtar blir större. Medellängd och medelvikt var låga. Inga tecken finns på att mörten i Samserydssjön har problem med reproduktionen. Däremot tyder den höga tätheten på att sjön är påverkad och möjligen övergödd.



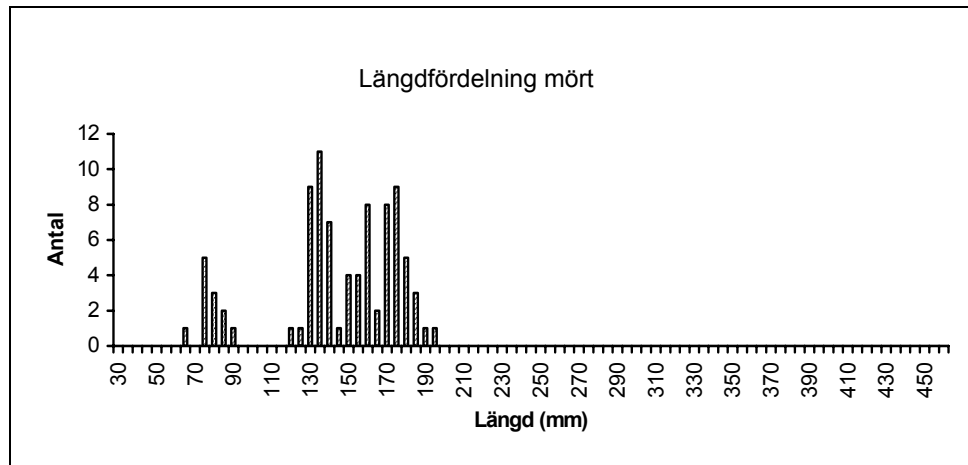
Figur 17-13 Längdfördelning för mört i Samserydssjön vid nätprovfisket 2002.

Söingen (saknar målpunkt)

Söingen saknar målsättning men kan vara av intresse ändå. Sjön fiskades 1998 (Länsstyrelsen 2001:47). Söingens fiskbestånd har sannolikt varit hårt utsatta av försurningsskador, men tycks nu vara på väg att återhämta sig. pH-värde och alkalinitet ligger stabilt över de mål som satts upp. Sjön domineras av abborrbeståndet, men en ökning av mörtpopulationen kan förväntas om dess fortplantning och återhämtning lyckas. Abborrbeståndet uppvisar endast mindre tecken till att tidigare varit påverkad av försurning och reproduktionen verkar idag fungera normalt. Mörtbeståndet tycks däremot fortfarande vara utsatt för någon yttre störning. Orsaken till den misslyckade leken under vissa säsonger är okänd och pH-mätningarna visar på att kalkningen lyckas väl med pH-värden stadigt över 6. Detta utesluter dock inte att sjön periodvis utsätts för högre belastning, sk. surstötter, möjligen i kombination med predation från främst abborren som i viss mån kan försena beståndsutvecklingen. Surstötarna inträffar i samband med snösmältningen på våren lite innan mörten leker och kan möjligen påverka mörtleken negativt. Reproduktionsframgången hos de övriga arterna i Söingen, braxen och gädda, är okänd på grund av att fångsten av dessa arter var för liten för att dra några slutsatser om. Sjöns fiskfauna får dock anses påverkad av försurning eftersom mörtens reproduktion uteblivit vissa säsonger.

Mört

Mörten i Söingen uppvisar tecken till att vara påverkad av förorening där fortplantningen tycks lyckas helt eller delvis endast vissa säsonger. Några äldre årsklasser utgör basen i beståndet medan de yngre kullarna är förhållandevis svaga. Ett par årsklasser verkar saknas helt, men de senaste åren har reproduktionen dock lyckats (Figur 17-14).



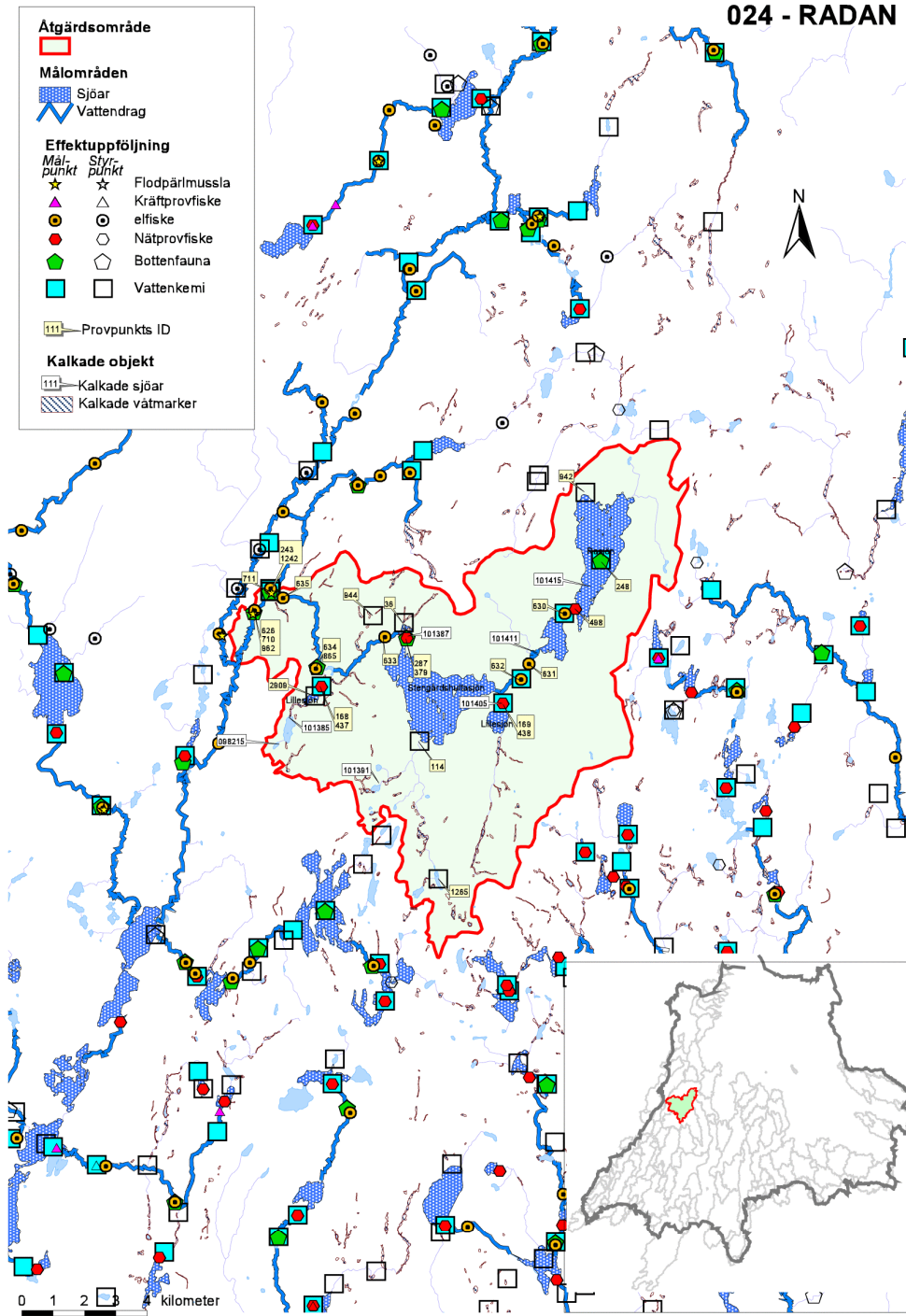
Figur 17-14 Längdfördelning för mört i Samserydssjön vid nätprovfisket 2002.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Borlången, Samserydssjön och Karshultasjön är uppfylld.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Gransjön är inte uppfylld. Det var dock längesedan nätprovfiske gjordes (1995), så att målsättningen kan vara uppfylld nu.

Söingen saknar målsättning.

18 Radan, åtgärdsområde 24



Figur 18-1. Karta över åtgärdsområde 24, Radan.

18.1 Slutsats

Radan, åtgärdsområde 24

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

- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Rasjön, Stengårdshultasjön, Lillesjön vid Plombo och Radans utlopp i Svanån har varit uppfyllt.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Radan vid Radaholm och i Svanån är uppfyllt.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på litoralfaunasamhällena i Rasjön och Stengårdshultasjön är uppfyllt.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan är uppfyllt i Radan vid Sandsebo kvarn.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning är överlag uppfyllt i Radan nedströms Stengårdshultasjön, där lokalen Radan vid stenbron och Radan 1 km nedan Moarydet ligger, även om det finns enstaka lokaler där målsättningen inte är uppfyllt.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Lillesjön vid Plombo (638161-137737) Rasjön och Stengårdshultasjön är uppfyllt.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på flodpärlmussla i Svanån är uppfyllt.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Radan vid Sandsebo och Lillesjön vid Sandsebo har inte varit uppfyllt.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan är inte uppfyllt i Radan vid Rasjöns utlopp och Radan vid Radaholm.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Lillesjön vid Sandsebo (638108-138317), är inte uppfyllt.

Ovisst om delmålen har uppnåtts:

- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan kan inte bedömas i Radan uppströms Sandsebo kvarn.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på flodpärlmussla i Radan kan inte bedömas.

Förslag till förändringar/åtgärder:

- ⇒ Kalkningen av våtmarkerna i Skärbäckens avrinningsområde, uppströms Lillesjön vid Sandsebo, skulle behöva återupptas med mindre dammande produkter som markägarna kan acceptera.
- ⇒ Kalkdosen kan sänkas med 10 g/m³ i Lillesjön vid Plombo, d v s en sänkning med 27 % vilket motsvarar 36 ton. Dossänkningen kan genomföras genom en dossänkning med ca 27 % på samtliga våtmarker.
- ⇒ Kalkningen kan avslutas på våtmarksyta nr 024015 (kommunnr 327), eftersom den ligger så nära Stengårdshultasjön som har en bra vattenkvalitet.
- ⇒ På de våtmarker i Radans nedre del där kalkgivan överskrider beräknad maximal kalkgiva bör kalkgivan sänkas till beräknad maximal kalkgiva.
- ⇒ Bottenfaunalokalen Svanån Norratorp (provpunkts-ID 626) och elfiskelokalen vid Stora tallen (provpunkts-ID 962) skall i Kalkplanen föras över till åtgärdsområde 24. Idag

ligger de felaktigt på åtgärdsområde 22.

⇒ Förnyad flodpärlmusselinventering bör utföras i Radan.

Målsättningen för vattenkemin är uppfylld i Rasjön, Stengårdshultasjön och Lillesjön vid Plombo, men inte i Radan vid Sandsebo, Lillesjön vid Sandsebo och Radans utlopp i Svanån. Måluppfyllelsen för den biologiska effektuppföljningen varierar: Tio delmål är uppfyllda, tre delmål är inte uppfyllda (tre fiskmål) och två delmål kan inte bedömas (ett fiskmål och ett flodpärlmusselmål).

Kalkningen av våtmarkerna i Skärbäckens avrinningsområde, uppströms Lillesjön vid Sandsebo, skulle behöva återupptas. Kalkdosen i Lillesjön vid Plombo kan sänkas.

18.2 Målsättning

Målsättningen med kalkningen är enligt Åtgärdsplan 2003-2007 (Länsstyrelsen meddelande 2003:35) att:

- ◆ pH ska vara >6,0 och alkaliniteten bör ej vara > 0,10 mekv/l vid högflöde i Svanån nedströms Radan, Radan, Lillesjön (Plombo), Stengårdshultasjön, Lillesjön (Sandsebo), Rakalven och Rasjön.
- ◆ Fiskfaunan i Radan, Lillesjön (Plombo), Stengårdshultasjön, Lillesjön (Sandsebo), Rakalven och Radan ska inte påverkas av försurning.
- ◆ Flodpärlmusselbeståndet i Svanån nedströms Radan och Radan nedströms Stengårdshultasjön ska inte påverkas av försurning.
- ◆ Bottenfaunan i Radan nedströms Stengårdshultasjön ska vara ej eller obetydligt påverkad av försurning.
- ◆ Litoralfaunan i Stengårdshultasjön och Rasjön ska vara ej eller obetydligt påverkad av försurning.

18.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet omfattar ett 107 km² stort område med ett flertal både stora och små sjöar. Avrinningsområdet består till största delen av skogsmark med en relativt stor andel våtmark. De stora sjöarna är oligotrofa klarvattensjöar medan de övriga är mer eller mindre humösa. Stengårdshultasjön har naturvärdesklass I, Rasjön har naturvärdesklass II och Rakalven och Lillesjön vid Sandsebo naturvärdesklass III i vattenvårdsprogrammet. Sjöarna hyser stora naturvärden. Rasjön hyser en *desmidiace*-rik planktonflora. Stengårdshultasjön har ett för sjötynen rikt fågelliv med häckande fiskgjuse, storlom, gråtrut och storskrake. Häckande storlom och fiskgjuse förekommer även i Rasjön. Flodkräfta har återintroducerats i Rasjön, men idag finns signalkräfta från Rasjön och nedströms. Flodpärlmusslan har gått kraftigt tillbaka i Radan. Radan rinner ut i Svanån vars övre delar ingår i åtgärdsområde 022 i Jönköpings kommun. Flodpärlmussla och örting samt flodkräfta förekommer i systemet. Stengårdshultasjön har ett för sjötynen rikt fågelliv med häckande fiskgjuse, storlom, gråtrut och storskrake. Häckande storlom och fiskgjuse förekommer även i Rasjön. Bottenfaunan i Radan nedströms Stengårdshultasjön och Svanån har högt naturvärde. Det är upplåtet fritidsfiske i Stengårdshultasjön och Rasjön. Radan nedströms Stengårdshultasjön och Svanån nedströms sammanflödet med Radan är avsatta som riksintresse för naturvård, p g a sjöstorlek, orördhet, genuin

öringstam, ett fåtal flodpärlmusslor och förekomst av vattenskinbaggen *Aphelocheirus aestivalis*.

Innan kalkningen påbörjades 1981 var området kraftigt påverkat av förorening. Öringbeståndet har gått tillbaka i hela området. Elritsan har slagits ut i Radans övre delar. Flodkräftbeståndet i Rasjön har slagits ut av föroreningen.

Tabell 18-1. Mål och målområden.

Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av föroreningsskänsliga arter	Kemiskt mål (pH)	Biologiskt mål
Svanån nedströms Radan	Strömstationär öring, flodpärlmussla, bottenfauna med höga naturvärden	RIBM	Öring, flodpärlmussla, elritsa, Ephemeridae, Caenidae, Gastropoda	6,0	Flodpärlmussla
Radan nedströms Stengårdshultasjön	Strömstationär öring, flodpärlmussla, bottenfauna med höga naturvärden	RIBM	Öring, flodpärlmussla, Hirudinea, Caenidae, Gastropoda, Baetis rhodani	6,0	Bottenfauna Fisk Flodpärlmussla
Lillesjön (Plombo)			Mört	6,0	Fisk
Stengårdshultasjön	Sjölevande öring, häckande fiskgjuse och storlom, upplåtet fritidsfiske	RIBM	Mört, öring, Ephemeridae, Gastropoda	6,0	Fisk Litoralfauna
Lillesjön (Sandsebo)			Mört	6,0	Fisk
Radan nedströms Rakalven	Strömstationär öring		Öring, mört	6,0	Fisk
Rakalven	Upplåtet fritidsfiske		Gastropoda	6,0	Fisk (nedan)
Radan nedströms Rasjön	Strömstationär öring, bottenfauna med höga naturvärden		Mört, öring, elritsa	6,0	Fisk
Rasjön	Upplåtet fritidsfiske		Mört, Ephemera vulgata, Caenidae, Gastropoda	6,0	Fisk Litoralfauna

18.4 Kalkningsåtgärder

Kalkningsåtgärder sker genom sjö- och våtmarkskalkning. Kalkmängder, kalkmedel, metoder och datum för tidigare spridning redovisas i *Bilaga 2*. I Tabell 18-2 framgår vilken genomsnittlig kalkdos som är planerad att spridas de kommande åren. Planerade kalkningar framgår av bilaga 3.

Kalkningen i området startade 1981 i Stengårdshultasjön. Kalkning på våtmarker inleddes 1987. Stengårdshultasjön ingår i Naturvårdsverkets undersökningsprogram IKEU (Integrerad KalkningsEffektUppföljning).

Detaljplanen för kalkning reviderades från spridningen år 2000. Då förtätades sjökalkningen i Rasjön, vilket innebar en övergång till tvåårsintervall mellan insatserna. I Rakalven och de mindre sjöarna intensifierades insatserna till årliga kalkningar. Efter inventering med helikopter sommaren 2000 minskades antalet kalkningslämpade våtmar-

ker och för vissa våtmarker ändrades avgränsningen. Räknat på hela Radans avrinningsområde skedde en minskning av kalkningsinsatserna med 15 % jämfört med perioden 1995 – 1999.

Skärbäcken utgör Lillesjöns (Sandsebo) största till flöde. Under perioden 1992 – 1994 kalkades våtmarker inom området. På grund av protester från markägare avbröts våtmarkskalkningen inom delavrinningsområdet. Det går inte att säkerställa vattenkvaliteten i Lillesjön under högflödesperioder och snösmältning med nuvarande strategi, som endast omfattar årlig depåkalkning i sjön.

Bidragsnivån för kalkningen är 100 %. År 1999 övergick man till att sprida grovkalk 0-0,8 mm, år 2000-2001 övergick man till att sprida tyska granuler och år 2002 övergick man till att sprida grovkalk 0,2-0,8 på samtliga våtmarker. Vid övergången till grovkalk och granuler förändrades inte doserna, utan man avvaktar istället resultat från effektoppföljningen för att justera doserna senare. Idag kalkas totalt åtta sjöar och 123 ha våtmarker i Radans åtgärdsområde. Sjöalkningen sker varje till vartannat år och våtmarkskalkningen sker varje år.

Tabell 18-2. Kalkdoser per målområde. Volymdoserna är beräknade efter en avrinning på 14 l/s km².

Målområde	Areal (ha)	Längd (km)	Aro (ha)	Dose- rare	Arealdos sjö	(kg/ha/år) våtmark	Totalt	Volym- dos (g/m ³)	Bakgrunds pH
Svanån nedströms Radan		3,39	18110		19,7	54,77	74,4	16,8	4,7
Radan nedströms Stengårdshultasjön		7,285	10790		30,3	52,91	83,3	18,8	4,7
Lillesjön (Plombo)	14		870		6,89	155,1	162,	36,7	4,7
Stengårdshultasjön	494		8351		38,5	30,53	69,0	15,6	4,7
Lillesjön (Sandsebo)	44		1450		34,4		34,4	7,81	4,7
Radan nedströms Rakalven		2,322	5429		25,7		25,7	5,84	4,7
Rakalven	73	0,577	3280		42,6		42,6	9,67	4,7
Radan nedströms Rasjön			2147		53,5		53,5	12,1	5,4
Rasjön	412		2079		55,3		55,3	12,5	5,4

18.5 Biologisk återställning

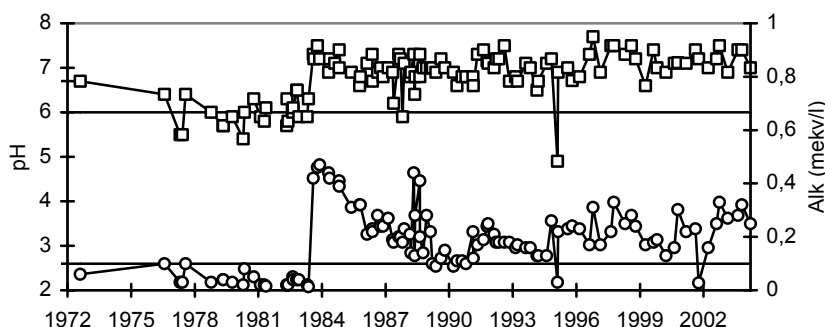
Flodkräfta har återintroducerats i Rasjön (1993). Fiskvägar har uppförts i Radan vid Sandsebo kvarn (1996-2002), Rakalvens utlopp (1995) Rasjöns utlopp (1999), Gunnarsbo (2001) samt Radaholm (2004). Flödesreglerande utskov har uppförts vid Rasjöns utlopp (1998) och Rakalvens utlopp (1995 och 2002). Radan har biotopvårdats nedan Stengårdshultasjön (1997), nedströms Rakalven (1997) och nedan Gunnarsbo (2001). Ut-rivning av vandringshinder har genomförts nedan Rasjöns utlopp (1999). En vägtrumma har åtgärdats nedströms Rakalvens utlopp (1999). I Svanån gjordes biotopvårdande åtgärder 2002, efter musselinventeringen.

18.6 Vattenkemiska resultat

Frekvensen av den vattenkemiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De kemiska målen redovisar i tabell 18-1.

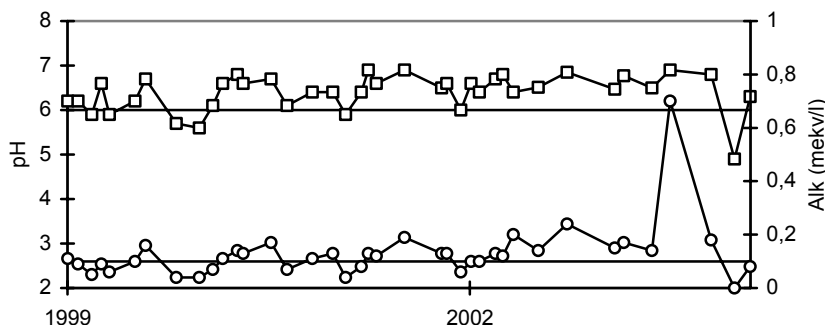
18.6.1 pH och alkalinitet i Rasjön, Radan vid Sandsebo kvarn, Lillesjön (Sandsebo), Stengårdshultasjön, Lillesjön (Plombo) och Radans utlopp i Svanån

I Rasjöns mitt har det vattenkemiska målet varit uppfyllt sedan i februari 1995 (Figur 18-2).



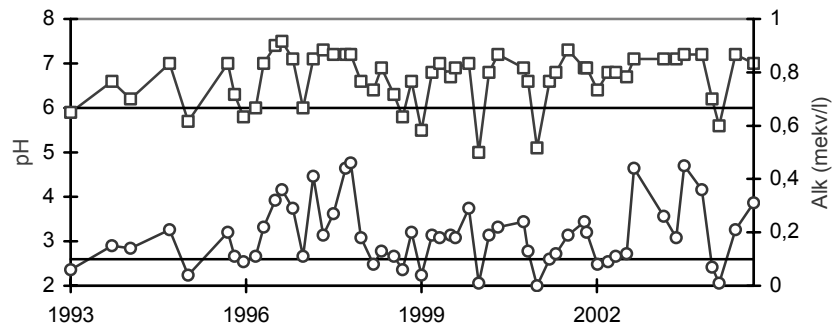
Figur 18-2 pH och alkalinitet i **Rasjöns mitt** (provpunkts-ID 248). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde. Kalkningen startade 1983.

I Radan vid Sandsebo kvarn har den vattenkemiska målsättningen understigits vid ett antal tillfällen sedan 1999, då den vattenkemiska provtagningen startade (Figur 18-3). Värdet under målsättningen uppmättes vid tre tillfällen 1999, vid ett tillfälle 2000, vid ett tillfälle 2001 samt i februari 2004 då det lägsta värdet (pH 4,9) uppmättes. Den förtätade sjökalkning fr o m år 2000 har således inte lyckats upprätthålla en vattenkvalitet över målsättningen fullt ut. Det är svårt att göra några förändrar av kalkningsstrategin, så därför föreslås inga justeringar.



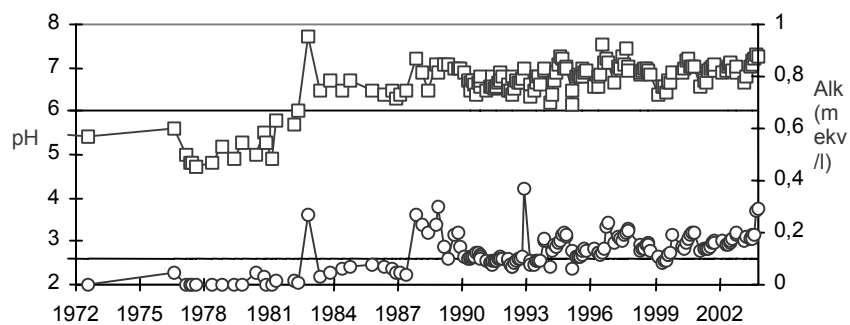
Figur 18-3 H och alkalinitet i **Radan Sandsebokvarn** (provpunkts-ID 632). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde.

Även i Lillesjön vid Sandsebo uppträder återkommande surstötter (Figur 18-4). Det går inte att säkerställa vattenkvaliteten i Lillesjön under höglödesperioder och snösmältning med nuvarande strategi, som endast omfattar årlig depåkalkning i sjön. Kalkningen av våtmarkerna i Skärbäckens avrinningsområde, uppströms Lillesjön, skulle behöva återupptas, med mindre dammande produkter som markägarna kan acceptera.



Figur 18-4 pH och alkalinitet i **Lillesjön (Sandsebo)** (provpunkts-ID 169). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde. Kalkningen startade 1986.

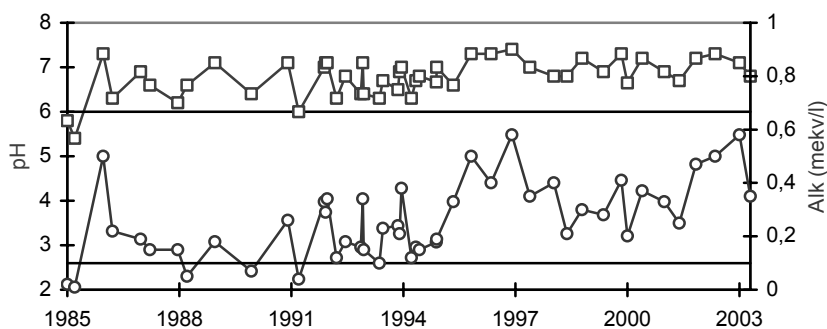
I Stengårdshultasjön har det vattenkemiska målet varit uppfyllt sedan i mars 1982 (Figur 18-5).



Figur 18-5 pH och alkalinitet i **Stengårdshultasjön** (provpunkts-ID 287). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde. Kalkningen startade 1981.

I Lillesjön vid Plombo har det vattenkemiska målet varit uppfyllt med god marginal under de senaste åren (Figur 18-6). Alkaliniteten har legat en bra bit över 0,1 mekv/l, riktvärdet för alkalinitet som inte bör överstigas vid höglöde. Kalkdosen i sjön kan därför sänkas med 10 g/m³, från dagens dos på 37 g/m³ till 27 g/m³, d v s en sänkning med ca 27 % vilket motsvarar 36 ton. Sjön kalkas genom våtmarkskalkning och dossänkningen kan

genomföras genom en dossänkning med 27 % på samtliga våtmarker, eftersom samtliga våtmarker kalkas med en dos som överstiger maximal kalkgiva med mer än 27 %.

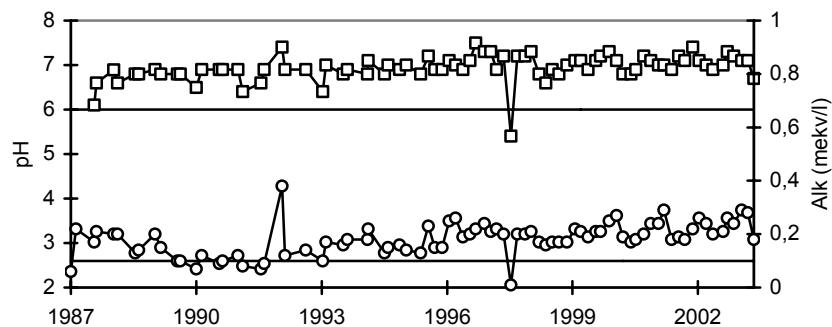


Figur 18-6 pH och alkalinitet i **Lillesjön (Plombo)** (provpunkts-ID 168). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde. Kalkningen startade 1986.

I Radan vid utloppet i Svanån har det vattenkemiska målet varit uppfyllt med undantag av vid ett tillfälle, i april 1998 då pH-värdet 5,4 uppmättes, vilket troligen var tillfälligt (Figur 18-7). På de våtmarker där kalkgivan överskrider beräknad maximal kalkgiva bör kalkgivan sänkas till enligt Tabell 18-3. Kalkningen kan avslutas på våtmarksyta nr 024015 (kommunnr 327), eftersom den ligger så nära Stengårdshultasjön som har en bra vattenkvalitet.

Tabell 18-3. Förslag till minskade doser på våtmarkerna i Radans nedre del. Föreslagen ny kalkgiva = beräknad maximal kalkgiva, förutom på våtmarksyta KALKVÅTM024011 där den beräknade maximala kalkgivan skulle ha överstigit 20 ton/ha och på våtmarksyta KALKVÅTM024015 som har utgått.

Länsstyrelsens våtmarksnummer	Kommunens våtmarksnummer	Nuvarande kalkgiva	Föreslagen ny Kalkgiva
KALKVÅTM024009	322	10	6
KALKVÅTM024010	323	10	6
KALKVÅTM024011	324	14	14
KALKVÅTM024014	326	22	14
KALKVÅTM024015	327	72	
KALKVÅTM024017	328	3	2
KALKVÅTM024018	329	21	14
KALKVÅTM024020	330	5	3
KALKVÅTM024021	331	5	3
KALKVÅTM024022	332	5	3
KALKVÅTM024024	334	4	2
KALKVÅTM024035	336	10	7
Summa		181	74



Figur 18-7 pH och alkalinitet i **Radan utl i Svanån** (provpunkts-ID 243). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde. Kalkningen startade 1987.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Rasjön, Stengårdshultasjön och Lillesjön vid Plombo och Radans utlopp i Svanån har varit uppfyllt.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Radan vid Sandsebo och Lillesjön vid Sandsebo har inte varit uppfyllt.

Kalkningen av våtmarkerna i Skärbäckens avrinningsområde, uppströms Lillesjön, skulle behöva återupptas, med mindre dammande produkter som markägarna kan acceptera.

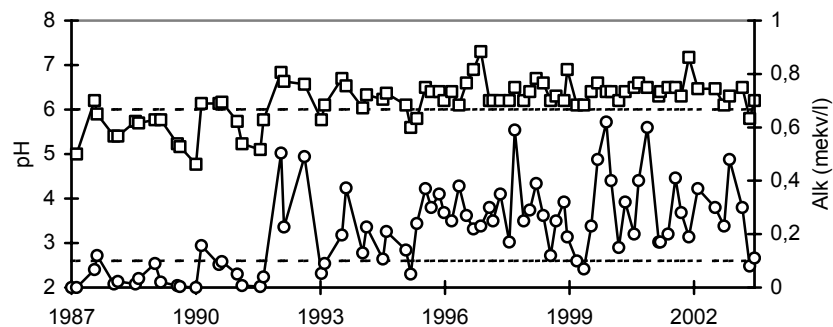
Kalkdosen kan sänkas med 10 g/m^3 , d v s en sänkning med 27 % vilket motsvarar 36 ton, i Lillesjön vid Plombo. Dossänkningen kan genomföras genom en dossänkning med ca 27 % på samtliga våtmarker.

Kalkningen kan avslutas på våtmarksyta nr 024015 (kommunnr 327), eftersom den ligger så nära Stengårdshultasjön som har en bra vattenkvalitet.

På de våtmarker i radans nedre del där kalkgivan överskrider beräknad maximal kalkgiva bör kalkgiva sänkas till beräknad maximal kalkgiva.

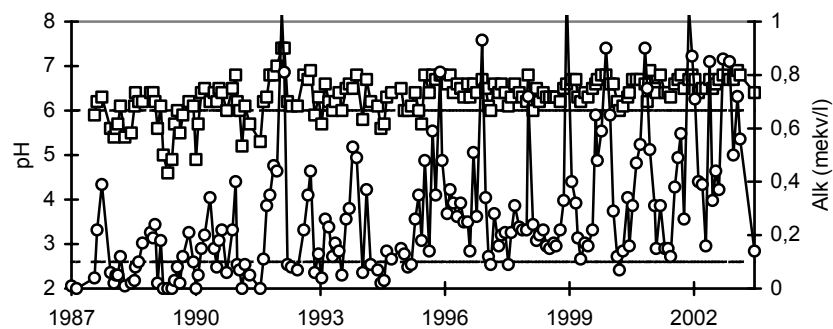
18.6.2 pH och alkalinitet för styrvärden vid bäck från Sundsmossen, Hulseån, Hålabobäcken och Lerbäcken

I Hulseån har pH-värdet varit över 6,0, med undantag av i februari 2004 då pH-värdet 5,8 uppmättes (Figur 18-8). Alkaliniteten har varierat kraftigt.



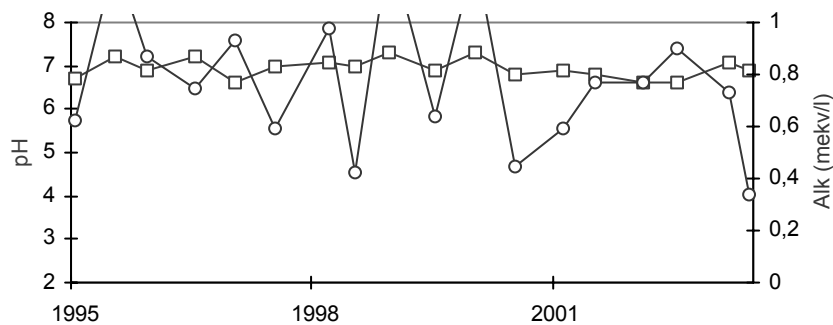
Figur 18-8 pH och alkalinitet i Hulseån (provpunkts-ID 114). Stömlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde. Kalkningen startade 1987.

I Lerbäcken har pH-värdet varit över 6,0 efter 1996 (Figur 18-9). Alkaliniteten har varierat kraftigt.



Figur 18-10 pH och alkalinitet i Lerbäcken (provpunkts-ID 944). Stömlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid höglöde.

I bäcken från Sundsmossen har pH-värdet varit en bra bit över 6,0 (Figur 18-11). Alkaliniteten har varierat kraftigt, mellan 0,3 och 1,3 mekv/l.



Figur 18-12 pH och alkalinitet i Bäck från Sundsmossen (provpunkts-ID 36). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högföde.

18.7 Biologiska resultat

Frekvensen av den biologiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De biologiska målen redovisas i tabell 18-1.

18.7.1 Bottenfaunan i Radan vid Radaholm och i Svanån Norratorp samt litoralfaunan i Rasjön och Stengårdshultasjön

Radan Radaholm

1984	1993	1995	1999	2002	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan
A	A	A	A	A	

Radan vid Radaholm (provpunkts-ID 865 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1984, 1993, 1995, 1999 och 2002 (Länsstyrelsen 2003:38). Bedömningen ingen eller obetydlig påverkan är oförändrad mellan åren. Förekomst av flera mycket försurningskänsliga arter samt grupperna iglar, bäckbaggar, snäckor och musslor tyder på detta. Bottenfaunan bedöms vidare ha höga naturvärden. Lokalen hyser den rödlistade svartbenta bäckbromsen *Ibis marginata* (DD-kunskapsbrist) samt den ovanliga skinnbaggen *Aphelocheirus aestivalis*. Dessutom är artantalet högt.

Svanån Norratorp

1995	1997	2000	2003	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan
A	A	A	A	

Svanån Norratorp (provpunkts-ID 626 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1995, 1997, 2000 och 2003 (Länsstyrelsen 2004:26). Lokalen hyser ett flertal mycket försurningskänsliga arter och grupper. Artantal, artsammansättning och individtäthet är likartade mellan åren och bedömningen ingen eller obetydlig påverkan är oförändrad mellan åren. Bottenfaunan bedöms ha mycket högt naturvärde. Lokalen hyser två rödlistade arter, dagsländan *Rhithrogena germanica* (NT-missgynnad) och svartbent bäckbroms, *Ibis marginata* (DD-kunskapsbrist). Dessutom förekommer den ovanliga nattsländan *Ceratopsyche silfvenii* och den ovanliga dagsländan *Ephemerella mucronata*. 2003 påträffa-

des även den ovanliga bäcksländan *Capnia bifrons*. Lokalen har en väl varierad fauna med ett mycket högt diversitetsindex (Shannon index), mycket högt medelantal taxa/prov samt ett mycket högt totalantal taxa.

Rasjön

1994	1997	2000	2003	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan
A	A	A	A	

Rasjön (provpunkts-ID 248 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1994, 1997, 2000 och 2003 (Medins sjö- och Åbiologi AB 2003). Vid samtliga tillfällen bedömdes lokalen vara inget eller obetydligt påverkad av förorening. Individ tätheten har ökat markant sedan starten. Flera mycket föroreningsskänsliga arter förekom 2003.

Stengårdshultasjön

Stengårdshultasjön (provpunkts-ID 387 på åtgärdsområdeskartan) provtas varje år från år 1998. Senaste mätdata finns från 2004. Stengårdshultasjön ingår i IKEU-programmet (integrerad kalkningseffektuppföljning). Ingen föroreningssbedömning är gjord men om man ser på resultatet så kan man göra en del beräkningar och komma fram till att litoralfaunan är inget eller obetydligt påverkad av förorening. Så har det förmodligen varit ända sedan 1998 (Länsstyrelsens bottenfaunadatabas).

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Radan vid Radaholm och i Svanån är uppfylld.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på litoralfaunasamhällena i Rasjön och Stengårdshultasjön är uppfylld.

Lokalen Svanån Norratorp skall i Kalkplanen föras över till åtgärdsområde 24. I dag ligger den felaktigt på åtgärdsområde 22.

18.7.2 Elfiske i Radan

Bedömningarna för elfisken är hämtade från "Utvärdering av elfisken i Gislaveds kommun, 2001-2003" (Länsstyrelsen 2004:13) samt från elfisken som genomfördes år 2002 för att följa upp biologiska återställningsåtgärder i Radan nedströms Stengårdshultasjön.

Radan Rasjöns utlopp

Lokalen (provpunkts-ID 630 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts vid fem tillfällen mellan 1984-2003. Elfiskelokalen ligger strax nedströms Rasjöns utlopp varför artsammansättningen troligen är starkt påverkad av fiskbeståndet i sjön. Som öringbiotop är den elfiskade sträckan relativt god, i synnerhet för äldre öringungar. Öring har aldrig fångats på lokalen, eventuellt på grund av föroreningsskador på beståndet. Den mänskliga påverkan på lokalen är samtidigt stor då delar av ån rätats och rensats. Artrikedomen är stor, troligen på grund av närheten till sjön. Gädda, abborre, mört och signalkräfta fångades vid elfisket 2003. Dessutom observerades en stor ål. Tidigare år har även bäcknejonöga och lake fångats. Fiskbeståndet på platsen bedöms som kraftigt påverkat av någon störning beroende på frånvaron av öring samt de ingrepp som gjorts i vattendraget. Artrikedomen var

som tidigare påpekats stor, men inga årsungar av någon art hittades. Tätheterna av samtliga arter var dessutom låga. Slutsatsen av detta innebär att förurningspåverkan inte kan uteslutas

Bedömning av kalkning	-
Allmän bedömning	--

Radan uppströms Sandsebo kvarn

Lokalen (provpunkts-ID 631 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts vid sex tillfällen mellan 1984-2002. Elfiskelokalen bedöms som en måttligt god uppväxtbiotop för öring. Öring har aldrig fångats på sträckan vilket tyder på att beståndet slagits ut, sannolikt till följd av förurningspåverkan. Troligen har öringbeståndet idag svårt att återkolonisera pga. nedströms liggande vandringshinder. Fångsten 2002 utgjordes av en mört. Tidigare år har även ål, gädda, lake och signalkräfta påträffats. Signalkräftan fångades 1994, men tycks ha haft svårt att etablera ett bestånd på platsen, vilket eventuellt kan tyda på förurningspåverkan. Avsaknaden av öring under en lång rad av år medför att fiskbeståndet bedöms som kraftigt påverkat av någon störning. Avsaknaden av förurningskänsliga arter gör att elfiskeresultatet inte kan bedömas med avseende på kalkningsverksamheten.

Bedömning av kalkning	Går inte att bedöma
Allmän bedömning	--

Radan Sandsebo kvarn

Lokalen (provpunkts-ID 632 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1984, 1987, 1991, 1994, 1996, 1998, 2000 och 2002. Efter 1996 har öring inte fångats. Lokalen utgörs av en rensad sträcka nedströms ett vandringshinder i övre Radan. Den elfiskade sträckan bedöms därför som en måttligt god uppväxtbiotop för öring. Mängden leksten på sträckan är dock relativt hög vilket gör lokalen till en potentiellt god lekplats för öring. Under 1980- och början av 1990-talet fångades tidvis rikligt med öring på lokalen och vid det första elfisket 1984 fångades även årsungar. Under senare år har inga öringar fångats på lokalen vilket tyder på ett utslaget alternativt mycket sparsamt öringbestånd. Vid provfisket 2002 fångades abborre och signalkräfta på lokalen. Tidigare år har även lake, ål, mört och gädda fångats. Fiskbeståndet på platsen bedöms som kraftigt påverkat av någon störning, sannolikt tidigare förurningspåverkan som slagit ut eller allvarligt skadat öringbeståndet. Inga årsungar av någon art fångades vid fisket. Mängden signalkräfta på lokalen talar dock för att vattenkvaliteten är god. Det bör poängteras att årsungar av signalkräfta ej är fångstbara vid denna tid på året.

Bedömning av kalkning	+
Allmän bedömning	--

Radan Stenbro

Lokalen (provpunkts-ID 633 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1984, 1987, 1991, 1992, 1993, 1994, 1996, 1998, 2000 och 2002. Vid samtliga tillfällen har öring fångats. Betydligt färre äldre årsungar än normalt fångades på lokalen Stenbron i Radan säsongen 2002. Däremot påträffades ett litet antal årsungar. Tidigare elfisken på sträckan visar på

generellt högre tätheter äldre öringungar, men ungefär vartannat år fångas inga årsungar på lokalen. Vattenståndet var högt, men sträckan bedöms trots detta till stora delar vara en relativt god uppväxtlokal för öring. Sannolikt påverkar dock högvattnet i viss mån tätheten av öring negativt. Vid sidan av öring fångades även elritsa och tidigare säsonger har gädda, ål och lake fångats. Orsaken till de lägre tätheterna bedöms bero på det höga vattenståndet, men annan störning kan inte uteslutas. Den allmänna bedömningen av fiskbeståndet blir därför att det synes vara utsatt för någon störning. Närvaron av årsungar av öring visar på en god vattenkvalitet och fungerande kalkningsverksamhet.

Bedömning av kalkning	+
Allmän bedömning	-

Radan Radaholm

Lokalen (provpunkts-ID 634 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1984, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1997 och 2002. Öring har fångats vid samtliga tillfällen. Öringtätheten var betydligt lägre 2002 än vid tidigare elfisken och dessutom fångades inga årsungar, vilket dock är det normala utfallet. Vattennivån var hög och kan i viss omfattning ha påverkat fångsten. Elfiskelokalen ligger just nedströms ett vandringshinder och är påverkad av rensning, men trots detta bedöms dess potential som uppväxtlokal för öring som relativt god. Ett flertal arter fångades vid elfisket, förutom öring påträffades abborre, bergsimpa, elritsa och lake. Tidigare har även gädda, ål och mört fångats. Fiskbeståndet på platsen bedöms som påverkat av någon störning. De låga tätheterna samt frånvaron av årsungar gör att kalkmålet ej synes ha uppnåtts. Elritsan som fångades var ett år gammal och kan indikera en god vattenkvalitet under säsongen 2001/2002.

Bedömning av kalkning	-
Allmän bedömning	-

Radan 1 km nedan Moarydet

Lokalen (provpunkts-ID 635 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1996, 2002 och 2003. Vid utvärderingen av den aktuella lokalen görs separata bedömningar av elfiskena 2002 och 2003. Lokalen utgör en medelgod lek- och uppväxtbiotop för öring som troligen är ganska representativ för denna sträcka av Radan. Fångsten 2003 utgjordes endast av en bergsimpa, medan en öringårsunge dock observerades. 1996 fångades ingen öring medan tätheten var relativt god 2002. Vid dessa tidigare elprovfisken fångades även elritsa på lokalen. Trots den sannolika förekomsten av minst en öringårsunge bedöms fiskbeståndet på platsen som påverkat av någon störning säsongen 2003, då tätheten bör vara högre av såväl årsungar som äldre öringungar. 2002 noterades den hittills högsta tätheten av öringungar, såväl årsungar som äldre individer, på lokalen. Fiskbeståndet 2002 bedöms därför som mycket gott. Observationen av en årsunge av öring 2003 antyder, med tvekan, att kalkmålet uppnåtts. Säsongen 2002 fångades ett betydligt större antal årsungar som indikerar att vattenkvaliteten varit god under perioden 2001/2002.

Bedömning av kalkning	+
Allmän bedömning	-

Elfisken i Radan nedströms Stengårdshultasjön 2002

2002 undersöktes sju lokaler i Radan nedströms Stengårdshultasjön för att följa upp biologiska återställningsåtgärder (Figur 18-13). Kalkmålet var överlag uppfyllt vid de undersökta lokalerna, men tätheterna av öring låg på en låg nivå. Troligen påverkade den höga vattentemperaturen och vattenföringen på flera lokaler resultatet negativt, då öringens trivseltemperatur ligger mellan 12-16 grader. Överlag tycks det som att tätheterna blir bättre längre uppströms Radan mot Stengårdshultasjön.



Figur 18-13. Karta över elfiskelokaler som undersöktes 2002 för att följa upp biologiska återställningsåtgärder.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan är uppfylld i Radan vid Sandsebo kvarn.

Åtgärdsområdets målsättning är överlag uppfylld i Radan nedströms Stengårdshultasjön, där lokalen Radan vid stenbron och Radan 1 km nedan Moarydet ligger, även om det finns enstaka lokaler där målsättningen inte är uppfylld.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan är inte uppfylld i Radan vid Rasjöns utlopp och Radan vid Radaholm.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan kan inte bedömas i Radan uppströms Sandsebo kvarn.

18.7.3 Fiskfauna i Lillesjön vid Plombo, Lillesjön vid Sandsebo, Skärsjön, Svinsjön, Rasjön och Stengårdshultasjön

Lillesjön vid Plombo (638161-137737)

Lillesjön (provpunkts-ID 437 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1996 (Länsstyrelsen 1998:35). Syftet med provfisket var att följa upp effekterna av de genomförda kalkningarna och att erhålla underlag för planeringen av den kommande kalkningen. Vid provfisket 1996 fångades abborre, mört och braxen. Arter som inte fångades men som sannolikt finns i sjön är ål och gädda. Lillesjön vid Plombo har enligt resultaten från provfisket bedömts till försurningsklass 1, sjöar där fiskbestånden inte uppvisar några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden.

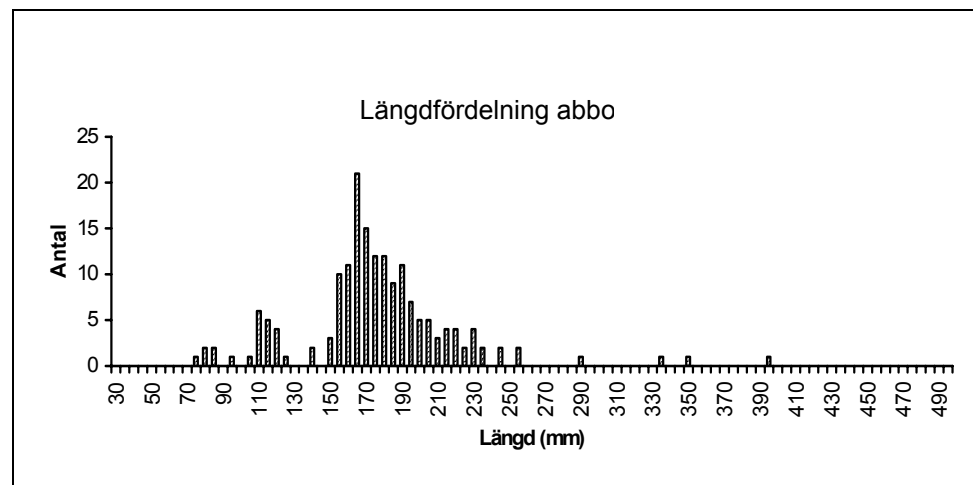
Lillesjön vid Sandsebo (638108-138317)

Lillesjön (provpunkts-ID 438 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1996 och 2001 (Länsstyrelsen 2004:22). 1996 fångades abborre, gädda, mört och sutare. Mörtbeståndet bestod då bara av enstaka äldre mörtar och var klart försurningsskadat. Fångsten per ansträngning för abborre var ganska låg antalsmässigt men hög viktmässigt, vilket är vanligt i försurade sjöar. 2001 var antalet fångade arter måttligt med låg artdiversitet. Andelen fiskätande abborrfiskar var stor jämfört med jämförvärden för bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag och andelen mörtfiskar var låg. Mörtbeståndet uppvisade reproduktionsstörningar och fisksamhället är klart skevt mot det ursprungliga då abborren dominerar så stort.

- Försurningsklass 2
- Kalkningen fungerade/inte tillfredsställande.
- Påverkansgrad 3
- Trolig påverkansform är försurning
- Fisksamhället är abborredominerat
- Fisktillgången är måttligt hög
- Artrikedomen är måttligt hög, 3 arter (abborre, mört och lake).

Abborre

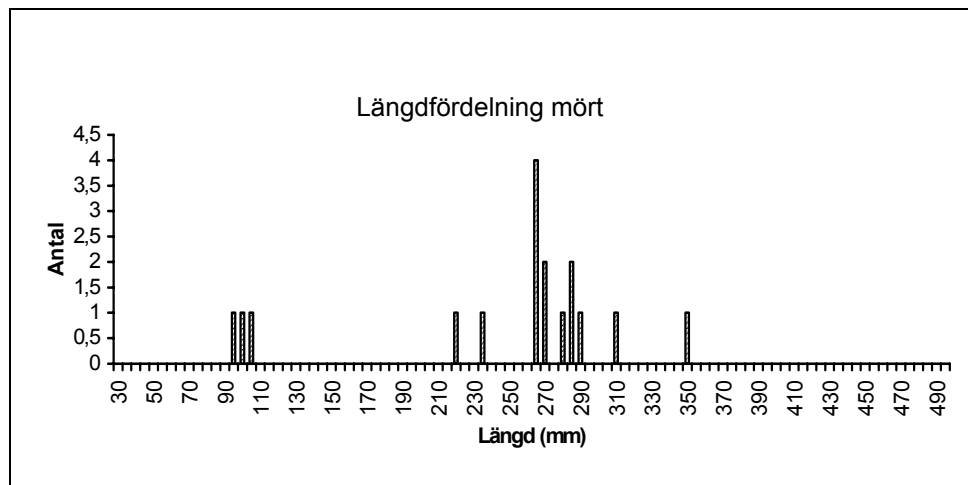
Fångst per ansträngning var antalsmässigt mycket stor och viktmässigt nästan 3 gånger så stor jämfört med jämförvärden från fiskeriverkets nationella databas (tabell 31). Andelen fiskätande abborrar var hög. Dessa har sannolikt prederat hårt på mindre fisk eftersom de mindre abborrarna var få. Reproduktionen ser ut att ha fungerat då årsungar, alternativt fjolårsungar, har fångats i näten. Ett fåtal abborrar har också blivit riktigt stora (Figur 18-14). Medellängd och medelvikt var betydligt över jämförvärden från fiskeriverkets nationella databas.



Figur 18-14 Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Lillesjön 2001.

Mört

Endast 17 mörtar fångades och fångst per ansträngning var därför mycket låg antalsmässigt men lika med jämförvärden från fiskeriverkets nationella databas viktmässigt. Detta beror på att de flesta av mörtarna var mycket stora, mellan 15 och 20 år gamla. Medellängd och medelvikt var mycket hög. Reproduktionen har endast fungerat för mört under ett år (1997) av de senaste åren och dessa var 4 år (Figur 18-15). Abborren har troligtvis också prederat hårt på mindre mörtar vilket innebär att dessa var fåtaliga.



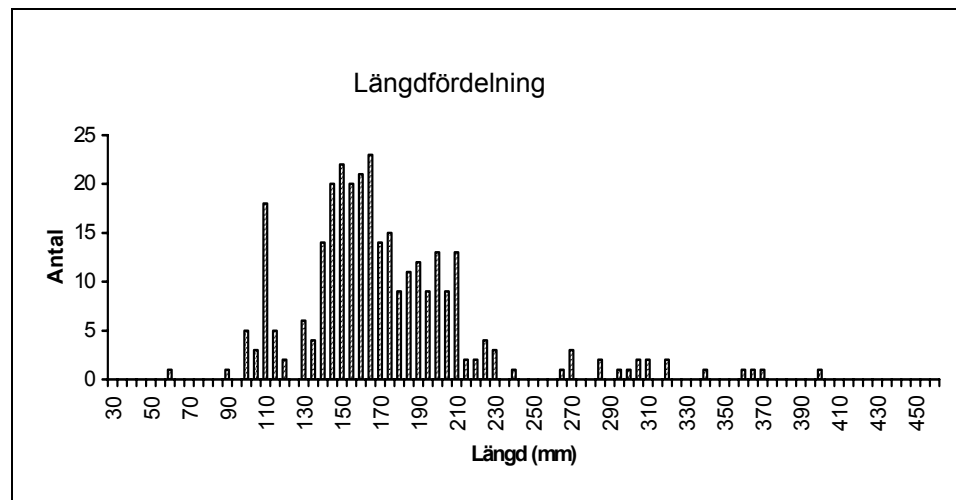
Figur 18-15 Längdfördelning hos mört vid provfisket i Lillesjön 2001.

Skärsjön

Skärsjön (saknar målsättning 637527-138065) har provfiskats 1998 (Länsstyrelsen 2001:47). Fångsten i Skärsjön utgjordes helt av abborre och andra fiskarter saknades helt samtidigt som muntliga uppgifter om förekomst av andra arter saknas. Det är emellertid troligt att åtminstone mört och gädda förekommit, eventuellt också ål. Förekomst av gädda och ål kan inte uteslutas finnas kvar eftersom de ofta/aldrig ingår i fångsten. Ett eventuellt mörtbestånd har slagits ut helt av försurningsskador. Återintroduktion av mört är i dagsläget mycket svårt på grund av det mycket starka abborrbeståndet som till stor del består av fiskätande individer. Detta orsakar ett högt predationstryck på mindre abborre vilket minskar överlevnaden avsevärt. Inga tecken finns på att försurning påverkar abborrens reproduktion utan sannolikt styrs abborrbeståndet helt av predation och inomartskonkurrens. Grundorsaken kan dock troligen hänga ihop med tidigare försurning eftersom reproduktion och överlevnad ökade markant efter att vattenkvaliteten blev bättre vilket grundlade ett antal mycket goda årskullar som sedan kunde växa till sig utan särskilt starkt predationstryck. Målsättningen med kalkningen är att sjöns fiskfauna ej skall vara påverkad av försurningen och detta mål kan inte anses som uppnått.

Abborre

Abborrbeståndet i Skärsjön uppvisar en något skev längdfördelning sannolikt orsakat av predation på yngre årskullar. En mycket stor andel av abborrbeståndet har uppnått fiskätande storlek och påverkar därför överlevnaden starkt hos yngre individer. Sannolikt är detta inget utslag av försurningspåverkan på beståndet och i fångsten ingår även årsungar, om än fåtaligt (Figur 18-16).



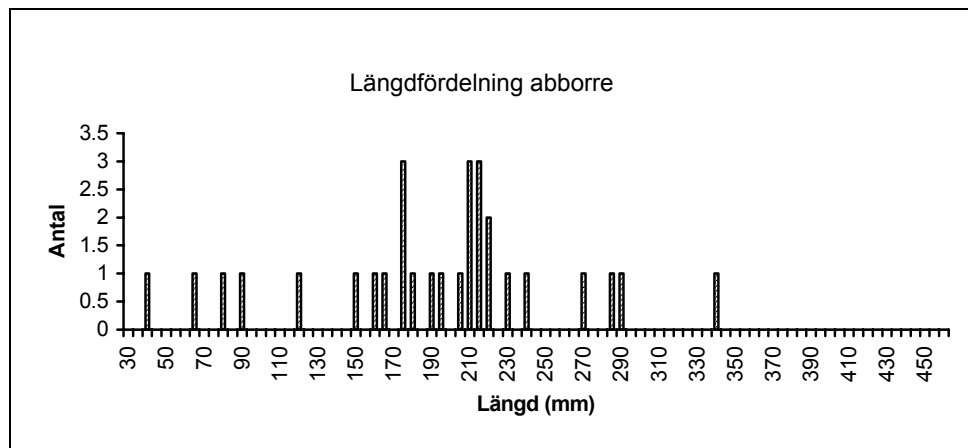
Figur 18-16 Längdfördelning hos abborre vid nätprovfisket i Skärsjön 1998

Svinsjön

Svinsjön (saknar målsättning 637853-137925) har provfiskats 1998 (Länsstyrelsen 2001:47). Svinsjön tycks vara påverkad av försurningsskador och abborre är den enda idag konstaterade fiskarten i sjön. Troligen har även arter som mört och gädda förekommit, men åtminstone mört är numera helt utslagen. Möjligen kan enstaka gäddor och eventuellt ett mindre bestånd av ål finnas kvar i sjön. Svinsjöns abborrbestånd visar på en skev fördelning, men fortplantningen tycks ändå lyckas delvis, i alla fall de flesta år. Den något skeva fördelningen kan orsakas av såväl påverkan av surstötter som predation från större, fiskätande individer eller eventuellt en kombination av båda faktorerna. Den låga tätheten ger samtidigt visst utrymme för att slumpen kan spela en avgörande roll och möjligheten finns att reproduktionen fungerar och att den låga tätheten är en effekt helt av låg näringsstatus i sjön vilket ger en dålig tillväxt och som i kombination med predation ger små yngre åldersklasser. Majoriteten av de fångade exemplaren var större än 150 mm och gick till stor del på fiskdiet. Sjön kan nog ej sägas vara opåverkad av försurningen.

Abborre

Längdfrekvensdiagrammet för Svinsjöns abborrbestånd visar på en skev fördelning. Individantalet är totalt sett mycket lågt i alla åldersklasser, men äldre fiskätande individer över 150 mm dominerar fisksamhället. Fortplantningen tycks lyckas delvis, i alla fall de flesta år (Figur 18-17).



Figur 18-17 Längdfördelning hos abborre vid nätprovfisket i Svinsjön 1998.

Rasjön

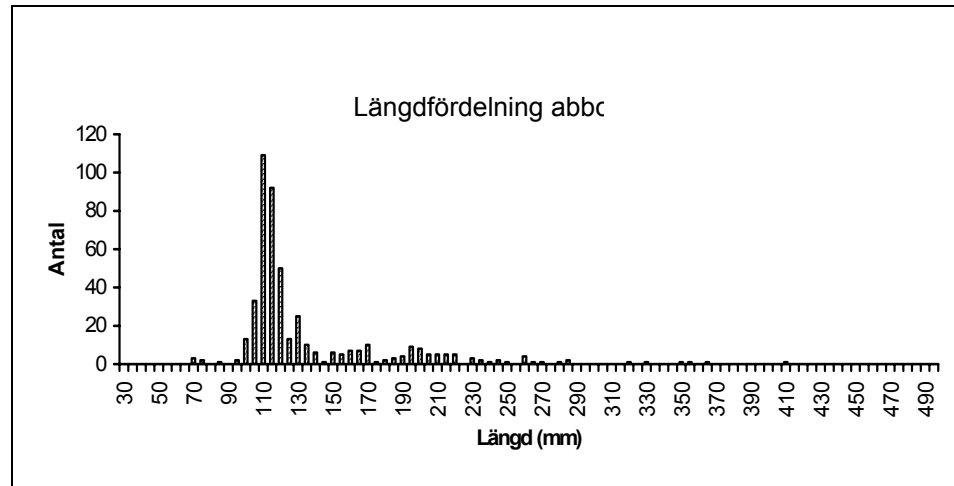
Rasjön (provpunkts-ID 498 på åtgärdsområdeskartan) har provfiskats 1985, 1988, 1991 och 2001 (Länsstyrelsen 2004:22). Vid provfisket 1985 var fiskbeståndet förurningssskadat. Beståndet såg ut att ha börjat hämta sig vid nätprovfisket 1988. 1991 fiskades sjön av Gislaveds kommun, mörtens hade då ökat mycket i antal och vikt. Reproduktionen hade också varit lyckad för mörtens. Vid nätprovfisket 2001 var antalet fångade arter måttligt hög och andelen mörtfisk var normal enligt jämförvärden för bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Andelen fiskätande abborrfiskar (abborre och gös) var ganska låg. Biomassa och antal fångade fiskar klassades som måttligt, vilket stämmer bra med en sjö av Rasjöns karaktär. Inga arter uppvisar några reproduktionsstörningar relaterade till förorening och art- och åldersfördelning visar inga tecken på någon yttre påverkan. Jämfört med provfisket 1991, då en annan typ av nät användes, har fångst per ansträngning gått ner. Det beror förmodligen på att kalkningen ledde till en kraftig ökning av fiskbeståndet varefter det har återgått till mer normala jämviktsförhållanden mellan arterna. Variationer i populationsstorlek beror förmodligen istället på dynamiken mellan arterna.

- Förurningsklass 1
- Kalkningen fungerade tillfredsställande
- Påverkansgrad 1
- Fisksamhället är abborre dominerat
- Fisktillgången är låg
- Artrikedomen är måttlig, 5 arter (abborre, mört, gädda, gös och sik)

Abborre

Fångst per ansträngning var mindre än jämförvärden från fiskeriverkets nationella databas för både vikt och antal i bottennäten och betydligt mindre i de pelagiska näten. Fångst per ansträngning för antal har ökat i både bottensatta och pelagiska nät sedan de tidigare provfiskena medan fångst per ansträngning för vikt har minskat till ett mer normalt värde. Andelen fiskätande abborre var ganska låg. Enstaka exemplar har blivit riktigt stora (Figur 18-18). Populationen bestod till stor del av individer mellan 100-130 mm och här har det förmodligen rått en stor inomartskonkurrens. Att det fanns så få abborrar under 100 mm berodde förmodligen på att framförallt mörtens, men även sik, är starka konkur-

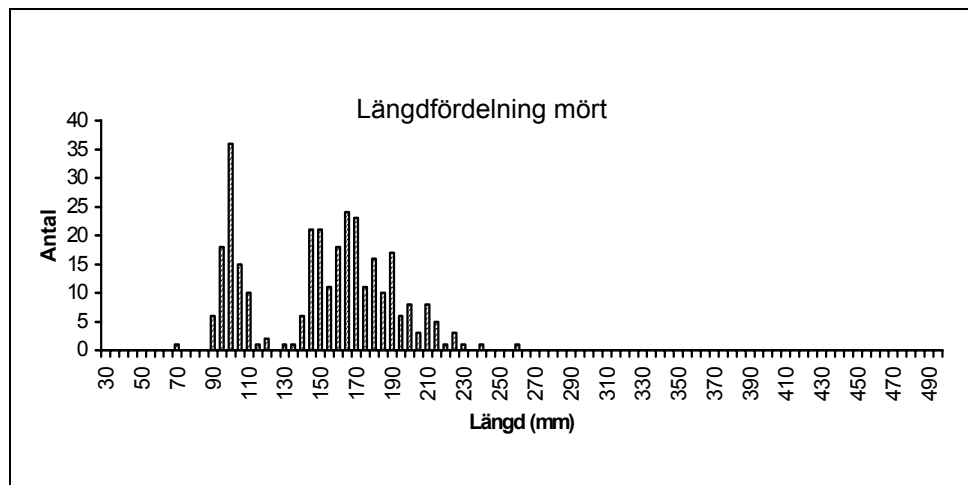
renter till abborren i detta intervall. Mört och sik är normalt bättre planktonätare än abborre. Abborre ser inte ut att ha haft reproduktionsproblem då det fångades individer på 70 mm vilka var antingen årsungar eller fjolårsungar. Medellängd och medelvikt var något lägre än jämförvärden från fiskeriverkets nationella databas.



Figur 18-18 Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Rasjön 2001.

Mört

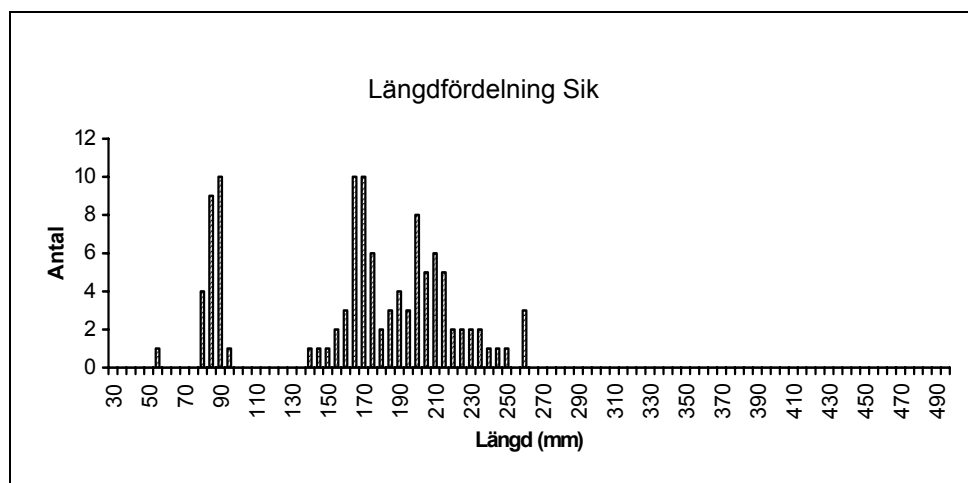
Liksom för abborre var fångst per ansträngning för vikt och antal låga för mört, både i botten-satta och pelagiska nät. Mörtbeståndet har minskat antals- och viktmässigt i botten-satta nät sedan provfisket 1991 men ökat väsentligt i pelagiska nät. En stor del av beståndet bestod av individer mellan 90-110 mm. Sik har troligtvis konkurrerat med mört i intervallet strax under 100 mm och detta, tillsammans med inomartskonkurrens, gör troligtvis att inte fler mörtar fångades i detta intervall. Detta snarare än försurningsrelaterade reproduktionsstörningar är förmodligen orsaken till frånvaron av mindre mört. En mört på 70 mm fångades. Glappet i längdfördelningsdiagrammet mellan 105 och 135 mm beror troligtvis på konkurrens med abborren i detta intervall. Medellängd och medelvikt var något över jämförvärden från fiskeriverkets nationella databas. En ganska stor del av beståndet bestod av ganska stora mörtar (>200 mm) (Figur 18-19).



Figur 18-19 Längdfördelning hos mört vid provfisket i Rasjön 2001.

Sik

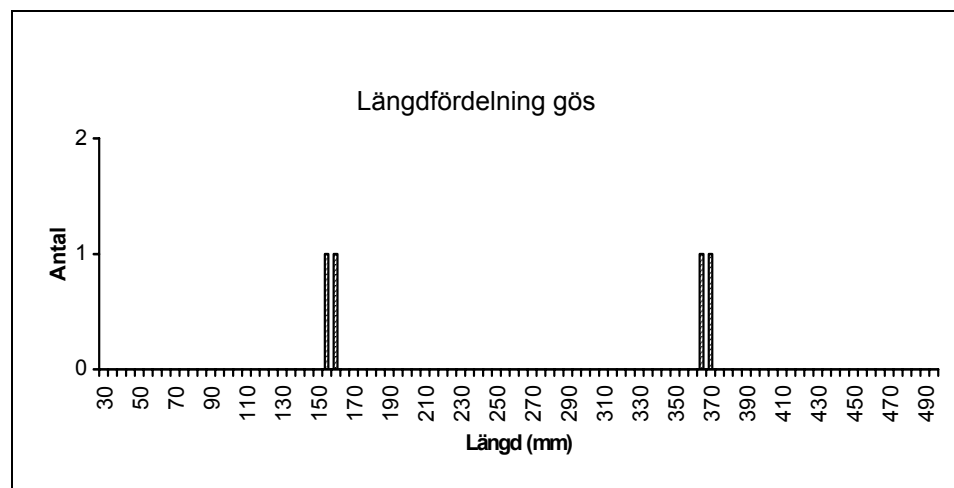
Fångst per ansträngning var antalsmässigt högre och viktmässigt lägre än jämförvärden från fiskeriverkets nationella databas i bottennät och något lägre både till antal och vikt i pelagiska nät. Sikbeståndet har minskat i både bottensatta och pelagiska nät men detta kan bero på att en annan provfiskemetod användes på 1980-talet och att en jämförelse kan bli missvisande. Framförallt har fångst per ansträngning i pelagiska nät minskat sedan 1991. Detta beror förmodligen på en naturlig återgång i fiskbestånden efter en uppgång efter att kalkningen startade. Glappet i längdfördelningsdiagrammet mellan 100 och 130 mm beror förmodligen på att abborren har konkurrerat om bytesdjur i detta intervall samt inomartskonkurrens. En årsunge och ganska många fjolårsungar fångades vilket innebär att siken inte tycks ha haft några reproduktionsproblem. I övrigt är längdfördelningen typisk för en sikpopulation med stor inomartskonkurrens vilket leder till att åldersklasser saknas eller är svaga (Figur 18-20).



Figur 18-20 Längdfördelning hos sik vid provfisket i Rasjön 2001.

Gös

Fyra stycken gösar fångades och fångst per ansträngning för vikt och antal var låg och gösbeståndet får betraktas som mycket sparsamt. Då Rasjön är näringsfattig så är det inte förvånande att göspopulationen inte har blivit större. Årsungar av gös planterades senast ut 1997 och det är förmodligen de i längdfördelningsdiagrammet som var runt 37 cm. De mindre gösarna är troligtvis reproducerade i Rasjön då de var yngre än fyra år (Figur 18-21).



Figur 18-21 Längdfördelning hos gös vid provfisket i Rasjön 2001.

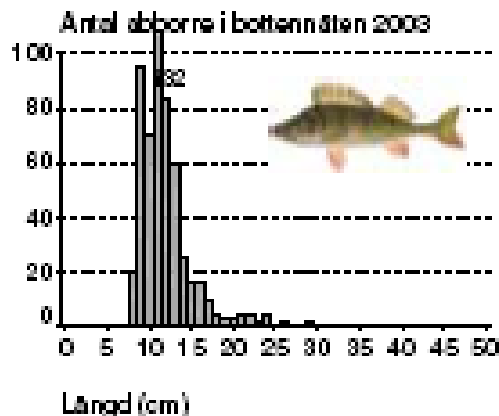
Stengårdshultasjön

Stengårdshultasjön (provpunkts-ID 379 på åtgärdsområdeskartan) har fiskats 1985 och sedan 1988 har sjön provfiskats varje år (Fiskeriverket:2004:3). Sjön fiskas av Sötvattenlaboratoriet inom IKEU-programmet (Integrerad Kalknings Effekt Uppföljning) på beställning av Naturvårdsverket. Vid provfisket 2003 fångades fyra arter, abborre, mört, gädda och sik. Lake och ål har fångats vid en del tidigare nätprovfisker. Rekryteringen av abborre är god, den dominerar också fångsten. Vissa år har det fångats få små mörtar vilket skulle kunna tyda på att mörtan har vissa rekryteringsproblem men vid de senaste årens provfiske har det dock fångats flera fiskar under 8 cm. Rekryteringen av sik har varit lite oregelbunden genom åren.

- Förurningsklass 1
- Kalkningen fungerade tillfredsställande
- Fisksamhället är abborre dominerat
- Fisktillgången är god
- Artrikedomen är god (klass 3) 4 arter (abborre, mört, gädda och sik)

Abborre

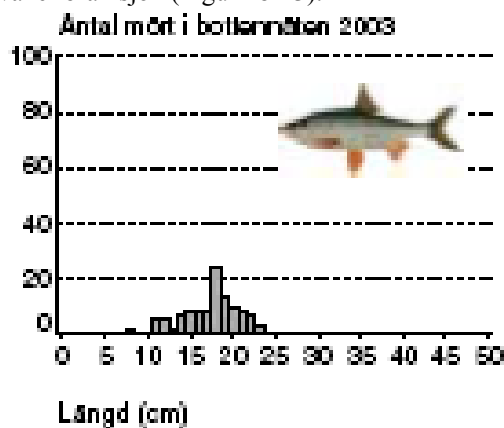
Abborre dominerade fångsten både i bottennäten och i de pelagiska näten. Rekryteringen av abborre är god (Figur 18-22). Åldersanalyser abborrar från 2000-2002 visar att medellängden vid given ålder hos abborre överensstämmer med referensmaterialet i databasen. Abborren förefaller därmed ha en normal tillväxt i sjön.



Figur 18-22 Längdfördelning för abborre i Stengårdshultasjön vid nätprovfisket 2003.

Mört

Vissa år har det fångats få små mörtar vilket skulle kunna tyda på att mörtan har vissa rekryteringsproblem. Vid de senaste årens provfisker har det dock fångats flera fiskar under 8 cm. Enligt åldersanalyser från provfisker 1999-2001 var medellängden hos mört vid en given ålder något större än databasens mörtsjöar. Det förefaller som om att mörtan växer bra i sjön (Figur 18-23).



Figur 18-23 Längdfördelning för mört i Stengårdshultasjön vid nätprovfisket 2003.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Lillesjön vid Plombo (638161-137737) Rasjön och Stengårdshultasjön är uppfylld.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Lillesjön vid Sandsebo (638108-138317), är inte uppfylld.

Två sjöar utan målsättning har också nätprovfiskats (gammalt fisker), Skärsjön och Svin-sjön. De var försurningspåverkade.

18.7.4 Flodpärlmussla i Radan och Svanån

Radan

Lokalen inventerades 1994 och 1997. Vid inventeringen 1994 och 1997 hittades en mussla vid en lokal. Vid biotopåtgärder påträffades mycket musselskal nere i bottenmaterialet, vilket visar att förekomsten tidigare har varit riklig. En förnyad inventering bör utföras.

Svanån

Flodpärlmussla har funnits hela vägen från utoppet i Nissan och upp till Brynsbacken i Radan. 1994 fann man 14 skal i Svanåns nedre del. 2002 inventerades tre lokaler. Vid två av lokalerna återfanns musslor, sammanlagt 15 stycken. Storleken var mellan 5 och 12 cm.

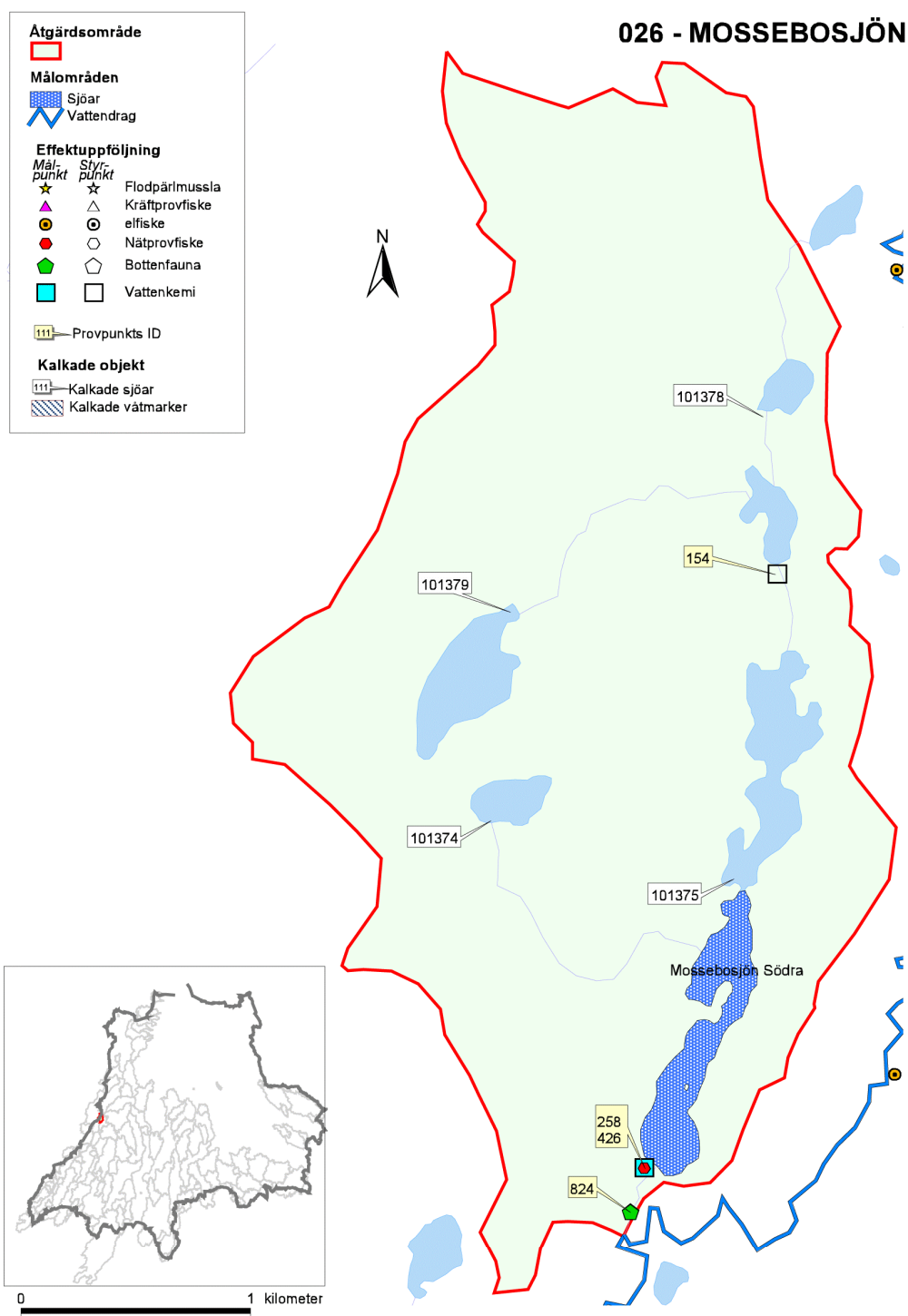
Åtgärdsområdets målsättning med avseende på flodpärlmussla i Radan kan inte bedömas. Den har nog varit väldigt påverkad. Förnyad inventering bör utföras.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på flodpärlmussla i Svanån är uppfylld.

18.8 Övrigt

Flera sjöar i åtgärdsområdet är inte lodade: Skärsjön, Svinsjön och Yasjön. Det är önskvärt att sjöarna lodas för att kunna dosera kalken rätt, om det finns medel till det.

19 S Mossebosjön, åtgärdsområde 26



Figur 19-1. Karta över åtgärdsområde 26, S Mossebosjön.

19.1 Slutsats

S Mossebosjön, åtgärdsområde 26

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

- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Södra Mossebosjön har varit uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i bäck från Södra Mossebosjön vid Alabo är uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Södra Mossebosjön är uppfylld.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- ☹ -

Ovisst om delmålen har uppnåtts:

- ☹ -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- ⇒ Kalkdosen bör sänkas med 30 % i Stora Abborrasjön, Djupasjön och Kvarnasjön och med 60 % i Norra Mossebosjön. I Lilla Abborrasjön bör dosen sänkas till 2 ton.
- ⇒ Bäck från Södra Mossebosjön bör bli målområde eftersom det finns bottenfauna med höga naturvärden.

Målsättningen för vattenkemin och biologin är uppfylld i Södra Mossebosjön. Kalkdosen bör sänkas i samtliga sjöar i åtgärdsområdet. Bäck från Södra Mossebosjön bör bli målområde eftersom det finns bottenfauna med höga naturvärden.

19.2 Målsättning

Målsättningen med kalkningen är enligt Åtgärdsplan 2003-2007 (Länsstyrelsen meddelande 2003:35) att:

- ◆ pH ska vara >6,0 och alkaliniteten bör ej vara > 0,10 mekv/l vid högflöde i Södra Mossebosjön.
- ◆ Fiskfaunan i Södra Mossebosjön ska inte påverkas av förorening.
- ◆ Bottenfaunan i Södra Mossebosjön ska vara ej eller obetydligt påverkad av förorening.

19.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet omfattar ett 8 km² stort område med ett flertal mindre sjöar. Barrskogsmark dominerar i området. Sjöarna Norra och Södra Mossebosjön, Kvarnasjön och Djupasjön ingår i det skvatlasjöområdet som är föreslaget som riksintresse för naturvärden på grund av sina geologiska bildningar. Sjöarna antas vara vattenfyllda dödisgröpar. Vatlasjön som ligger inom åtgärdsområde 001 i Jönköpings kommun har varken synliga tillöpp eller utlopp. Abborrasjöarna är till stor del belägna inom ett våtmarksområde, Abborramossen. Motiv till åtgärder är: Häckande fiskgjuse i området, bottenfauna med höga natur-

värden, höga kvicksilverhalter i gädda. Norra och Södra Mossebosjön, Kvarnasjön och Djupasjön är av riksintresse för naturvärden.

Innan kalkningen påbörjades 1987 var området förurningspåverkat, med pH-värdet 5,4 som lägst. I Djupasjön och Kvarnasjön har sannolikt mörtten slagits ut i ett tidigt skede.

Tabell 19-1. Mål och målområden.

Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av förurningskänsliga arter	Kemiskt mål (pH)	Biologiskt mål
Södra Mossebosjön	Bottenfauna med höga naturvärden, höga kvicksilverhalter i fisk	RIN	Mört, Ephemeraidae, Gastropoda	6,0	Bottenfauna Fisk

19.4 Kalkningsåtgärder

Kalkningsåtgärderna sker genom sjökalkning. Kalkmängder, kalkmedel, metoder och datum för tidigare spridning redovisas i *Bilaga 2*. I Tabell 19-2 framgår vilken genomsnittlig kalkdos som är planerad att spridas de kommande åren. Planerade kalkningar framgår av bilaga 3.

Kalkningen startade 1987 i Stora Abborrasjön och från 1988 kalkas alla sjöar i området utom Södra Mossebosjön. Vid revideringen av detaljplanen för kalkning år 2000 skedde en omfördelning av kalkgivorna, så att doserna höjdes i de uppströms liggande sjöarna. Den totala kalkmängden i åtgärdsområdet förändrades inte jämfört med perioden 1995 – 1999. Idag sker kalkning i Lilla och Stora Abborrasjön, Djupasjön, Kvarnasjön och Norra Mossebosjön. Sjöarna kalkas varje år med kalkmjöl som sprids med helikopter.

Tabell 19-2. Kalkdoser per målområde. Volymdoserna är beräknade efter en avrinning på 15 l/s km².

Målområde	Areal (ha)	Längd (km)	Aro (ha)	Dos (g/l)	Arealdos (kg/ha)	(kg/ha/år) våtmark	Totalt	Volymdos (g/m ³)	Bakgrunds pH
Södra Mossebosjön	23		900		63,3		63,3	13,4	5,4

19.5 Biologisk återställning

Ingen biologisk återställning har utförts inom åtgärdsområdet.

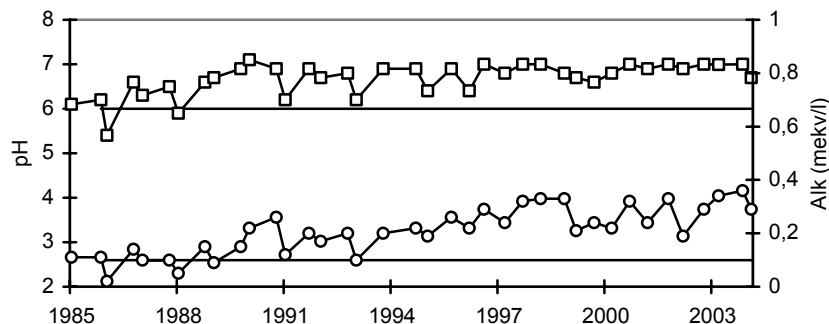
19.6 Vattenkemiska resultat

Frekvensen av den vattenkemiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De kemiska målen redovisas i tabell 19-1.

19.6.1 pH och alkalinitet i Södra Mossebosjön

Den vattenkemiska målsättningen har varit uppfylld i Södra Mossebosjön (Figur 19-2). Alkaliniteten har varierat mellan 0,19 – 0,36 mekv/l, dvs över 0,10 mekv/l, riktvärdet för alkalinitet som inte bör överskridas vid högflöde. Kalkdosen bör sänkas med 30 % i

Stora Abborrasjön, Djupasjön och Kvarnasjön och med 60 % i Norra Mossebosjön. I Lilla Abborrasjön bör dosen sänkas till 2 ton.

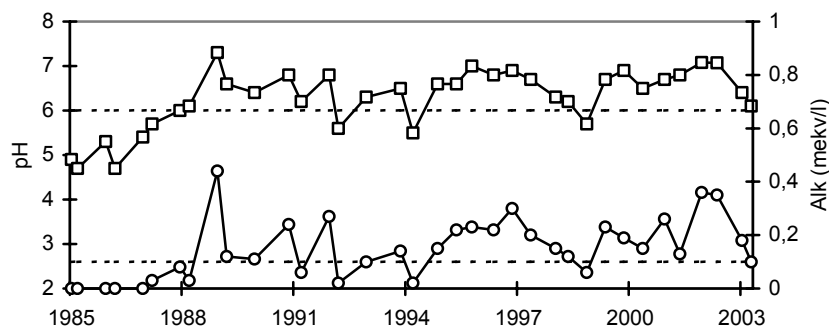


Figur 19-3 pH och alkalinitet i **Mossebosjön södra utlopp** (provpunkts-ID 426). Stöddlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskidas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskidas vid högföde. Kalkningen startade 1989.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Södra Mossebosjön har varit uppfylld.

19.6.2 pH och alkalinitet för styropunkter vid Kvarnasjön

I Kvarnasjöns utlopp har pH-värdet understigit 6,0 vid ett tillfälle under tidsperioden 1998 – 2003 (Figur 19-4).



Figur 19-4 pH och alkalinitet i **Kvarnasjön utlopp** (provpunkts-ID 154). Stöddlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskidas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskidas vid högföde. Kalkningen startade 1988.

19.7 Biologiska resultat

Frekvensen av den biologiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De biologiska målen redovisar i tabell 19-1.

19.7.1 Bottenfaunan i bäck från Södra Mossebosjön vid Alabo

Bäck från Södra Mossebosjön vid Alabo

1995	1999	2002	A=Ingen eller obetydlig påverkan
A	A	A	B=Betydlig påverkan
			C=Stark eller mycket stark påverkan

Denna lokal (*provpunkts-ID 824 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1995, 1999 och 2002 (Länsstyrelsen 2003:38). Vid alla tillfällen har den bedömts som ej eller obetydligt påverkad av förurning. Artantal och artsammansättning är likartad mellan åren. Förekomst av den rödlistade arten svartbent bäckbroms, *Ibis marginata* (DD-kunskapsbrist) samt den ovanliga trollsländan *Orthetrum coerulescens* och den ovanliga skinnbaggen, vattenstinkfly, *Aphelocheirus aestivalis*, motiverar att bottenfaunan bedöms ha höga naturvärden.

Bäcken från Södra Mossebosjön bör bli målområde eftersom det finns bottenfauna med höga naturvärden.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i bäck från Södra Mossebosjön vid Alabo är uppfylld.

Bäcken från Södra Mossebosjön bör bli målområde eftersom det finns bottenfauna med höga naturvärden.

19.7.2 Fiskfauna i Södra Mossebosjön

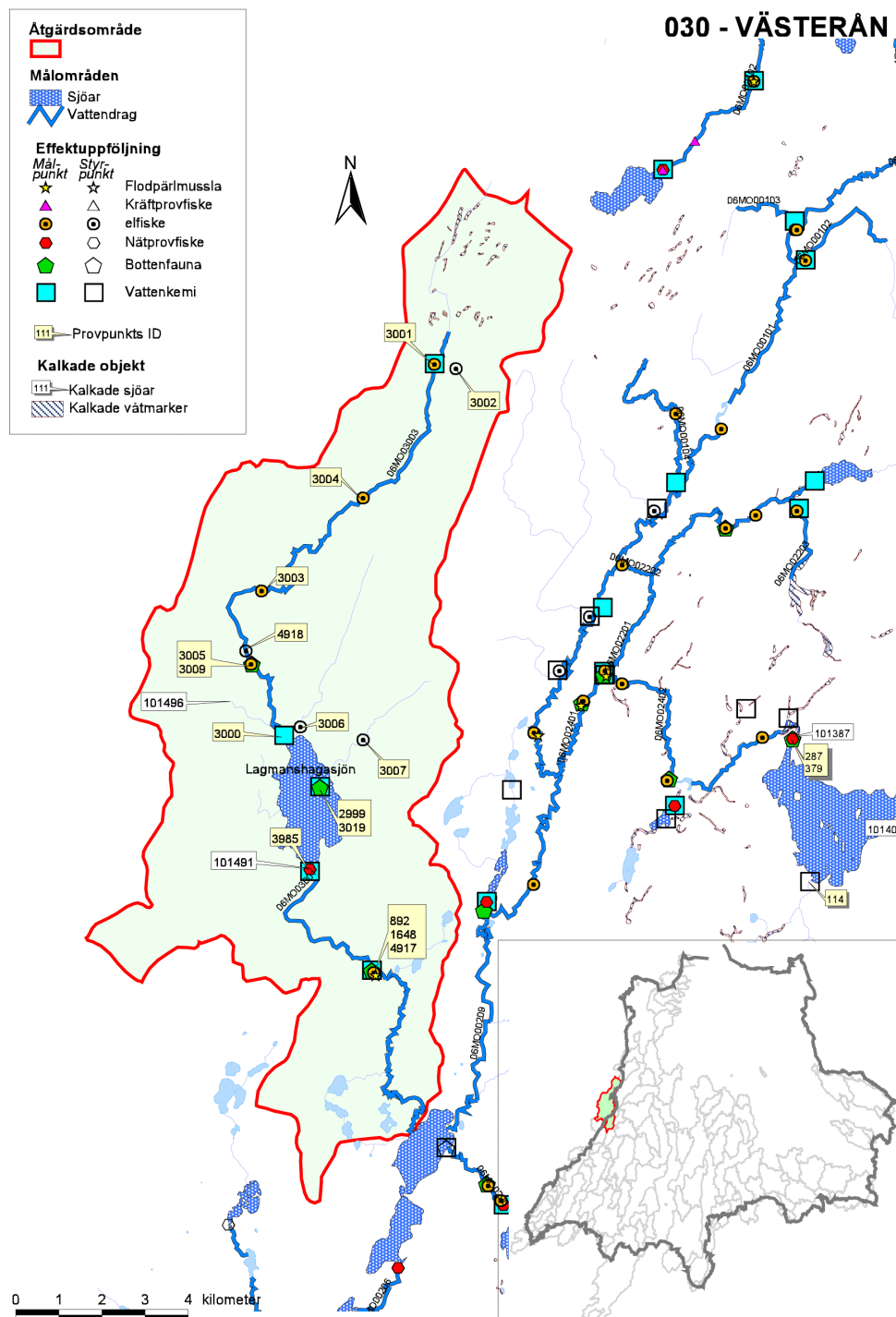
Södra Mossebosjön (*provpunkts-ID 426 på åtgärdsområdeskartan*) nätprovfiskades en natt mellan den 1:a och 2:a juli 1996 av Länsstyrelsen i Jönköping med Fiskeriverkets standardiserade provfiskemetodik. Syftet med provfisket var att följa upp effekterna av de genomförda kalkningarna och att erhålla underlag för planeringen av den kommande kalkningen. Nästa nätprovfiske är planerat till år 2006. Vid provfisket 1996 fångades fyra fiskarter; abborre, mört, gädda och braxen. Övriga arter som troligen finns i sjön är; ål, lake, benlöja och sarv. Södra Mossebosjön har enligt resultaten från provfisket bedömts till förurningsklass 1, d v s sjöar där fiskbestånden inte uppvisar några störningar som kan relateras till förurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden. Det är dock oklart om braxen och sutare finns kvar i sjön.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Södra Mossebosjön är uppfylld.

19.8 Övrigt

En sjö i åtgärdsområdet är inte lodad: Lilla Abborrasjön. Det är önskvärt att sjön lodas för att kunna dosera kalken rätt, om det finns medel till det.

20 Västerån, åtgärdsområde 30



20.1 Slutsats

Västerån, åtgärdsområde 30

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

- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Västerån har varit uppfylld vid inloppet i Lagmanshagasjön och nedströms Lagmanshagasjön vid Skogsfors.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Västerån, Kvarntorp och Västerån, bro vid Skogsfors är uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på litoralfaunasamhällena i Lagmanshagasjön är uppfylld.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Västerån är uppfylld i Västerån Låmmared, nedan bron, Lindefors (torrfåran) och Skogsfors.
- ☺ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Lagmanshagasjön är uppfylld.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Västerån har inte varit uppfyllt längst upp i Västerån uppströms Lagmanshagasjön, vid Lid.
- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Västerån är inte uppfyllt vid Lid och Kvarntorp.

Ovisst om delmålen har uppnåtts:

- ☹ Åtgärdsområdets målsättning med avseende på att flodpärlmusslan inte ska påverkas av förorening går inte att bedöma.

Förslag till förändringar/åtgärder:

- ⇒ Kartläggning av flodpärlmusselbeståndet och framtagande av handlingsplan för att bevara musslorna bör ske.
- ⇒ Ytterligare en vattenkemilokal (6 ggr/år) bör läggas till mellan vattenkemilokalen vid Lid och lokalen uppströms Lagmanshagasjön, t ex vid elfiskelokalen med lokal-ID 3003.
- ⇒ Det bör läggas till en representativ elfiskelokal nedströms Lagmanshagasjön, eftersom det bara finns en elfiskelokal i torrfåran vid Skogsfors idag.

Målsättningen för vattenkemin är uppfylld i Västerån vid inloppet i Lagmanshagasjön och nedströms Lagmanshagasjön vid Skogsfors samt i Lagmanshagasjön, men inte i Västerån vid Lid. Måluppfyllelsen för den biologiska effektuppföljningen varierar: sju delmål är uppfyllda och tre delmål är inte uppfyllda (två fiskmål och ett flodpärlmusselmål). En musselvårdande åtgärd är nödvändig om beståndet av flodpärlmussla skall kunna fortleva.

20.2 Målsättning

Målsättningen med kalkningen är enligt Åtgärdsplan 2003-2007 (Länsstyrelsen meddelande 2003:35) att:

- ◆ pH ska vara >6,0 och alkaliniteten bör ej vara > 0,10 mekv/l vid högflöde i Västerån och Lagmanshagasjön.
- ◆ Fiskfaunan i Västerån och Lagmanshagasjön ska inte påverkas av förorening.
- ◆ Flodpärlmusselbeståndet i Västerån nedströms Lagmanshagasjön ska inte påverkas av förorening.
- ◆ Bottenfaunan i Västerån ska vara ej eller obetydligt påverkad av förorening.
- ◆ Litoralfaunan i Lagmanshagasjön ska vara ej eller obetydligt påverkad av förorening.

20.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet omfattar Västeråns avrinningsområde som är 112 km² stort och ligger i Nissans vattensystem. Åtgärdsområdet är beläget i den nordöstra delen av Tranemo kommun och i den nordvästra delen av Gislaveds kommun. Terrängen är lätt kuperad och marken i avrinningsområdet domineras av skogsmark (60 %) och en stor areal myrmark (27 %) och andelen sjö är knappt 4 %. I området finns Lagmanshagasjön som är 3,1 km² stor. Lagmanshagasjön har naturvärdesklass III (skyddsvärde i övrigt). Sjön är en oligotrof skogssjö och har en hög biologisk funktion, men innehåller inga direkta raritetsvärden. Vegetationen består till största delen av vattenöverståndare som säv, fräken och vass samt kortskottsväxter som notblomster. Även sparsamma bestånd av näckrosor och nate förekommer. Sjön utgör en betydelsefull häckningsplats för fåglar, bl a fiskgjuse, forsärla, strömstare, fisktärna, storlom och trana. Förekommande fiskarter är ål, siklöja, gädda, benlöja, braxen, mört, lake, bergsimpa, abborre, gös och öring. Man har även hittat flodpärlmussla i Västerån. Vandringshinder i form av ett dämme finns i utloppet. Motiv till åtgärder är: flodpärlmussla i Västeråns övre delar, strömlevande öring och höga kvicksilverhalter i gädda. Kättesjömossen är av riksintresse för naturvården. Området har sina källflöden uppe i myrplatån Komosse och Bohestramossen som är Svenska Naturskyddsföreningens reservat.

Tabell 20-1. Mål och målområden.

Målområde	Motiv	Skyddsstatus	Förekomst av föroreningsskänsliga arter	Kemiskt mål (pH)	Biologiskt mål
Västerån nedströms Lagmanshagasjön	Bottenfauna med höga naturvärden, flodpärlmussla, strömstationär öring	RIN	Flodpärlmussla, öring, elritsa	6,0	Bottenfauna Fisk Flodpärlmussla
Lagmanshagasjön	Höga kvicksilverhalter i fisk, sjölevande öring, upplåtet fritidsfiske		Gastropoda, Ephemeridae, Caenidae, mört, öring	6,0	Fisk Litoralfauna
Västerån uppströms Lagmanshagasjön	Bottenfauna med höga naturvärden, flodpärlmussla, strömstationär öring		Flodpärlmussla, öring, elritsa	6,0	Bottenfauna Fisk

20.4 Kalkningsåtgärder

Kalkningsåtgärderna sker genom sjö- och våtmarkskalkning. Kalkmängder, kalkmedel, metoder och datum för tidigare spridning redovisas i *Bilaga 2*. I Tabell 20-2 framgår vilken genomsnittlig kalkdos som är planerad att spridas de kommande åren. Planerade kalkningar framgår av bilaga 3.

Kalkningarna i åtgärdsområdet påbörjades 1986. Vid den senaste revideringen av detaljplanen för kalkningen som började gälla år 2000 förtätades kalkningen på våtmarkerna, vilket innebar en övergång till årlig kalkning med sänkt dos. Efter en inventering av de kalkade våtmarkerna med helikopter sommaren 2000 minskade antalet kalkningslämpade våtmarksytor från 28 till nio st. Räknat på hela Västeråns avrinningsområde skedde en minskning av kalkdosen med 15 % jämfört med perioden 1995 – 1999. År 2002 övergick man till att sprida grovkalk 0,2-0,8 mm på våtmarkerna. Vid övergången till grovkalk förändrades inte doserna, utan man valde att avvakta resultat från effekttuppföljningen för att justera doserna senare.

Idag sker kalkning i Lagmanshagasjön årligen med båt. Nio små våtmarker i anslutning till Västerån kalkas med grovkalk årligen. Kalken sprids med helikopter.

Tabell 20-2. Kalkdoser per målområde. Volymdosen är beräknad efter en avrinning på 15 l/s km².

Målområde	Areal (ha)	Längd (km)	Aro (ha)	Dose- rare	Arealdos sjö	(kg/ha/år) våtmark	Totalt	Volym- dos (g/m3)	Bakgrunds pH
Västerån nedströms Lagmanshagasjön		11,68	11200		10,6	6,160	16,7	3,55	
Lagmanshagasjön	307		8500		14	8,117	22,1	4,68	
Västerån uppströms Lagmanshagasjön		15,17	4700			14,68	14,6	3,10	

20.5 Biologisk återställning

Vissa biotopåtgärder har genomförts i vattendraget, dock inte inom ramen för biologisk återställning i kalkade vatten. Åtgärdernas utformning är tveksam. Omlöp har byggts i Västerån Skogfors, nya dammen (2003). Eliminering av vandringshinder har utförts i Västerån Skogfors, gamla dammen (2003).

Arbete med att skapa vandringsmöjligheter förbi Lindefors ovan Lagmanshagasjön, pågår. Kartläggning av flodpärlmusselbeståndet och framtagande av handlingsplan för att bevara musslorna bör ske.

Kartläggning av flodpärlmusselbeståndet och framtagande av handlingsplan för att bevara musslorna bör ske.

20.6 Vattenkemiska resultat

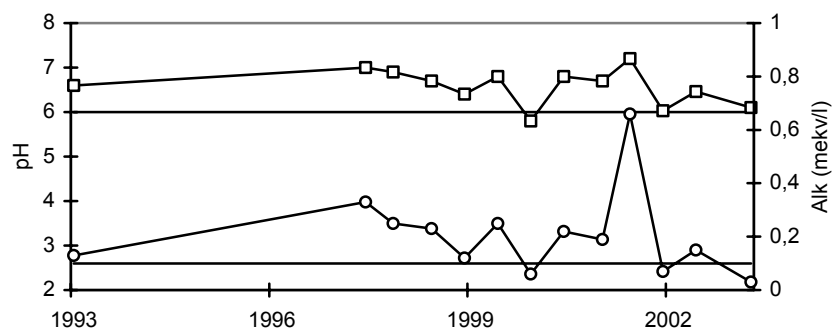
Frekvensen av den vattenkemiska effekttuppföljningen redovisas i bilaga 4. De kemiska målen redovisar i tabell 20-1.

20.6.1 pH och alkalinitet i Västerån och Lagmanshagasjön

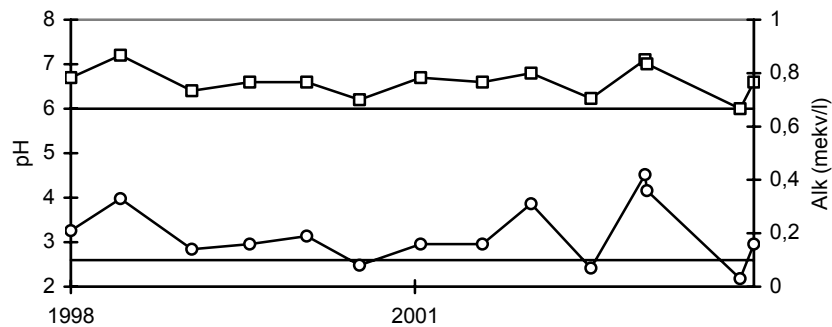
I Västerån vid Lid har den vattenkemiska målsättningen understigits vid ett tillfälle, i oktober år 2000 då pH-värdet 5,8 uppmättes (Figur 20-2). Längre ner i Västerån, innan inloppet i Lagmanshagasjön har den vattenkemiska målsättningen varit uppfylld (Figur 20-3).

Det går inte att höja kalkdoserna på våtmarkerna, eftersom kalkgivorna redan ligger över beräknad maximal kalkgiva.

Det är för få vattenkemiprovpunkter i Västerån uppströms Lagmanshagasjön. Ytterligare en vattenkemilokal (6 ggr/år) bör läggas till mellan vattenkemilokalen vid Lid och lokalen uppströms Lagmanshagasjön, t ex vid elfiskelokalen med lokal-ID 3003.

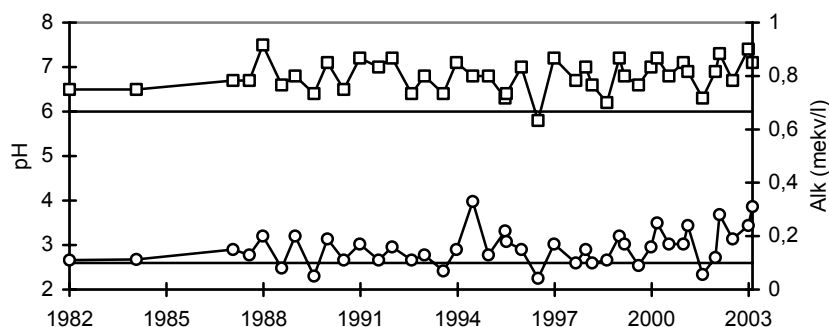


Figur 20-2 pH och alkalinitet i **Västerån Lid** (provpunkts-ID 3001). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde. Kalkningen startade 1989.

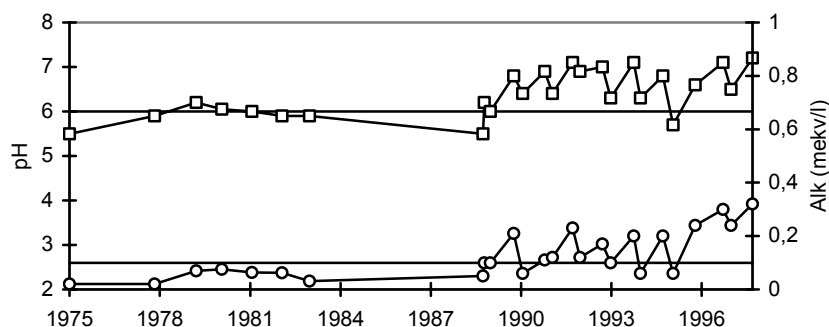


Figur 20-3 pH och alkalinitet i **Västerån** (provpunkts-ID 3000). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde. Kalkningen startade 1989.

Det vattenkemiska målet har varit uppfyllt i Lagmanshagasjöns mitt (Figur 20-4).

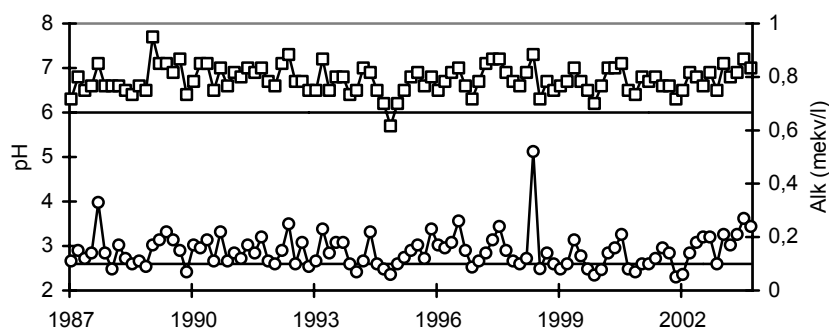


Figur 20-4 pH och alkalinitet i **Lagmanshagasjön mitt** (provpunkts-ID 3019). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde. Kalkningen startade 1986.



Figur 20-5 pH och alkalinitet i **Lagmanshagasjön utlopp** (provpunkts-ID 4989 – ej med på kartan). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde. Kalkningen startade 1986.

Det vattenkemiska målet har varit uppfyllt i Västerån vid Skogsfors (Figur 20-6).



Figur 20-6 pH och alkalinitet i **Västerån bro vid Skogsfors** (provpunkts-ID 1648). Stödlinjerna markerar pH-målet 6,0 som ej får underskridas och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l som ej bör överskridas vid högflöde. Kalkningen startade 1986.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Västerån har varit

uppfyllt vid inloppet i Lagmanshagasjön och nedströms Lagmanshagasjön vid Skogsfors, men inte längst upp i Västerån uppströms Lagmanshagasjön vid Lid.

Ytterligare en vattenkemilokal (6 ggr/år) bör läggas till mellan vattenkemilokalen vid Lid och lokalen uppströms Lagmanshagasjön, t ex vid elfiskelokalen med lokal-ID 3003.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Lagmanshagasjön har varit uppfyllt.

20.7 Biologiska resultat

Frekvensen av den biologiska effektuppföljningen redovisas i bilaga 4. De biologiska målen redovisar i tabell 20-1.

20.7.1 Bottenfaunan i Västerån, Kvarntorp och Västerån, bro vid Skogsfors samt litoralfaunan i Lagmanshagasjön

Västerån Kvarntorp

1994	1999	2002	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan
A	A	A	

Västerån Kvarntorp (*provpunkts-ID 3009 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1994, 1999 och 2002 (Länsstyrelsen 2003:38). Vid samtliga tillfällen har bottenfaunan bedömts som inget eller obetydligt påverkad av föroreningen. Förekomst av mycket känsliga arter tillsammans med flera känsliga grupper tyder på detta. Artsammansättningen är likartad alla tre åren. Bottenfaunan bedöms ha höga naturvärden. Lokalen hyser den rödlistade dagsländan *Rhyacophila germanica* (NT-missgynnad) samt den ovanliga bäcksländan *Capnia bifrons*.

Västerån Bro vid Skogsfors

1991-2003 (årligen)	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan
A	

Västerån vid Skogsfors (*provpunkts-ID 1648 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts varje år sedan 1991, senast 2003 (Medins sjö- och Åbiologi AB 2003). Vid samtliga tillfällen har bedömningen gjorts till ingen eller obetydlig påverkan av förorening. Vid 2003 års undersökning återfanns inte den rödlistade bäckbaggen *Normania nitens*.

Lagmanshagasjön

1994	1997	2000	2003	A=Ingen eller obetydlig påverkan B=Betydlig påverkan C=Stark eller mycket stark påverkan
A	A	A	A	

Lagmanshagasjön (*provpunkts-ID 2999 på åtgärdsområdeskartan*) har undersökts 1994, 1997, 2000 och 2003 (Medins sjö- och Åbiologi AB 2003). 2003 hittades flera mycket föroreningkänsliga arter vilket visar att föroreningpåverkan inte förekommer.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Västerån, Kvarn-
 torp och Västerån, bro vid Skogsfors är uppfylld.

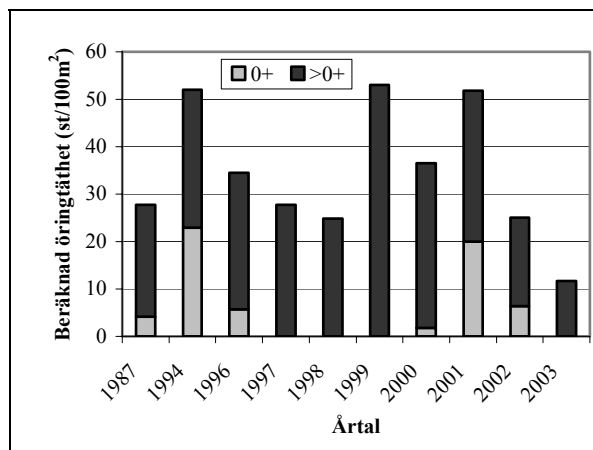
Åtgärdsområdets målsättning med avseende på litoralfaunasamhällena i Lagmanshaga-
 sjön är uppfylld.

20.7.2 Elfiske i Västerån

Bedömningarna för elfisken är hämtade från "Utvärdering av elfisken i Gislaveds kom-
 mun, 2001-2003" (Länsstyrelsen 2004:13).

Västerån Lid

Lokalen (provpunkts-ID 3001 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1987, 1994, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002 och 2003. Vid utvärderingen av den aktuella lokalen görs separata bedömningar av elfiskena 2002 och 2003. Den elfiskade lokalen ut-
 görs av en relativt god öringbiotop, i synnerhet för äldre öringungar, men med kortare sträckor väl lämpade för årsungar. Resultatet 2003 från elfiskelokalen Lid i övre delen av Västerån uppvisar de lägsta tätheterna av äldre öringungar sedan provfiskena startade 1987 samtidigt som årsungar helt saknades i fångsten (Figur 20-7). Vattennivån var hög i Västerån under sommaren innan elfisket och kan i viss mån ha påverkat resultatet. Säsongen 2002 var tätheterna något lägre än tidigare år, men årsungar noterades vid provfisket. Inga andra arter fångades vid elfisket 2003. Tidigare år har elritsa och signalkräfta fångats. Fiskbeståndet 2003 bedöms som påverkat av någon störning, på grund av låga tätheter och frånvaro av årsungar medan beståndet säsongen 2002 bedöms som tämligen gott, men ej optimalt. Normalt förekommer årsungar av öring på lokalen Lid i Västerån. 2003 fångades emellertid inga årsungar vilket kan indikera försurningspåverkan på be-
 ståndet.



Figur 20-7 Beräknad öringtäthet (st/100m²) i Västerån, Lid.

Bedömning av kalkning -
 Allmän bedömning -

Västerån Låmmared

Lokalen (provpunkts-ID 3004 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1986, 1994, 2000 och 2003. Elfiskelokalen vid Låmmared utgörs av en mycket fin öringbiotop, såväl för äldre öringungar som för årsungar. Tätheterna har sedan provfiskena startade 1986 varit generellt höga även om årsungar saknades vid elfiskena 1986 och 1994. Tätheten 2003 är den lägsta sedan 1986, men detta beror sannolikt på naturliga fluktuationer i beståndet eftersom ett antal årsungar påträffades vid fisket. 2003 fångades även elritsa och ett ej artbestämt nejönöga på lokalen och tidigare säsonger elritsa, bäcknejönöga och ål fångats. Fiskbeståndet på platsen bedöms som tämligen gott, men ej optimalt på grund av den minskade tätheten. Närvaron av årsungar av öring visar på en god vattenkvalitet och fungerande kalkningsverksamhet

Bedömning av kalkning	++
Allmän bedömning	+

Västerån Nedan bron

Lokalen (provpunkts-ID 3003 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 2000 och 2003. Sträckan som elfiskas är ett mycket fint uppväxtområde för öring medan den som lekområde är något mindre lämpad. Bottensubstratet utgörs mestadels av större sten och block. Den sammanlagda tätheten av öring är ungefär densamma, men antalet årsungar har minskat 2003 jämfört med 2000, sannolikt en naturlig fluktuation i beståndet. 2003 fångades även signalkräfta och elritsa på lokalen och tidigare har bäcknejönöga fångats. Fiskbeståndet på platsen bedöms som tämligen gott, men ej optimalt till följd av den låga tätheten av årsungar. Tätheten av årsungar var låg vid elfisket 2003, men tolkas likväl som att vattenkvaliteten varit god under det senaste året. Kalkmålet anses därför med avseende på elfiskeresultatet ha uppnåtts.

Bedömning av kalkning	+
Allmän bedömning	+

Västerån Lindefors, torrfåran

Lokalen (provpunkts-ID 4918 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 2001 och 2002. Lokalen är inte målpunkt för kalkningen. Elfiskelokalen bedöms vara en bra uppväxtbiotop för öringungar. Vid det första fisket 2001 var tätheten öringungar låg och inga årsungar fångades. 2002 hade tätheten av äldre öringungar ökat betydligt och ett mindre antal årsungar påträffades. Vid sidan av öring fångades elritsa och lake 2002 medan det förutom öring, även fångades gädda och en ej artbestämd kräfta 2001. Den allmänna bedömningen av fiskbeståndet 2002 anges som mycket god i förhållande till sträckans potential. Närvaron av årsungar av öring visar på en god vattenkvalitet och fungerande kalkningsverksamhet.

Bedömning av kalkning	++
Allmän bedömning	++

Västerån Kvarntorp

Lokalen (provpunkts-ID 3005 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1986, 1994, 2000 och 2003. Elfiskeresultatet från lokalen Kvarntorp i Västerån har sedan elfiskena startade 1986 visat en stadig nedåtgående trend med totalt sett mycket få årsungar av öring. Tätheten av äldre öringungar var inledningsvis mycket hög, men har minskat betydligt fram till elfisket 2003. Elfisket 2003 var dock kraftigt påverkat av tidigare mycket högvattenflöden, som till viss del kvarstod vid provfisket och sannolikt har detta påverkat resultatet 2003. Elfiskelokalen bedöms vara en relativt god öringbiotop med bra förutsättningar vad det gäller både lek- och uppväxt. 2002 fångades även abborre, elritsa och lake. Tidigare år har även bäcknejonöga fångats. Den stadiga nedgången sedan 1986 samt avsaknaden av årsungar indikerar att fiskbeståndet på platsen bedöms är kraftigt påverkat av någon störning. Resultatet från elfisket tyder, trots högvatten, på att kalkmålet ej uppnåtts i Västerån.

Bedömning av kalkning	–
Allmän bedömning	--

Det fanns både årsungar och äldre strax ovanför Kvarntorp (vid Lindefors). Därför kan man mildra bedömningen vid Kvarntorp.

Västerån Skogsfors, torrfåran

Lokalen (provpunkts-ID 4917 på åtgärdsområdeskartan) har undersökts 1984, 1993 och 2002. Elfiskelokalen är belägen nedströms ett definitivt vandringshinder. Just nedströms lokalen finns ett fall som troligen är ett ganska svårpasserat partiellt hinder för öring, i synnerhet öringungar. Förutsättningarna som öringbiotop är därmed begränsade. Strömförhållanden och bottenstruktur inom lokalen medger dock till en relativt god öringbiotop. Vid samtliga elfisketillfällen har endast äldre öringungar fångats, möjligen som en orsak av lokalens läge. Tätheten var något lägre vid elfisket 2002 jämfört med tidigare, sannolikt beroende på naturliga fluktuationer. 2002 fångades även elritsa på lokalen och tidigare har abborre, bergsimpa, lake, ål och gädda fångats. Fiskbeståndet på platsen är påverkat av de vandringshinder som finns, men den nuvarande tätheten bedöms dock som tämligen god med hänsyn till förutsättningarna. Inga årsungar av öring eller elritsa fångades vid elfisket. Däremot observerades ett stort antal ej fångstbara elritsor på lokalen vilket visar på en fungerande kalkningsverksamhet. Detta är också grunden för den bedömning av kalkningsverksamheten som gjorts

Bedömning av kalkning	++
Allmän bedömning	+

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Västerån Låmmared, nedan bron, Lindefors (torrfåran) och Skogsfors är uppfylld.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Västerån vid Lid och Kvarntorp är inte uppfylld.

Det bör läggas till en representativ elfiskelokal nedströms Lagmanshagasjön, eftersom det bara finns en elfiskelokal i torrfåran vid Skogsfors idag.

20.7.3 Kräftpörfiske i Sänkesjön

Sänkesjön (ej målpunkt)

Sänkesjön (ej målpunkt) provfiskades 2001 med anledning av att området var intressant för bildandet av skyddsområde för flodkräfta (Länsstyrelsen 2001:44). Uppgifter hade fått om att flodkräfta skulle finnas i sjön. Inga kräftor fångades dock vid detta tillfälle. Sänkesjöns kapacitet som kräftsjö måste, beroende på dess bottenstruktur anses vara mycket begränsad. Botten består nästan uteslutande av mjukbotten och växtligheten i strandzonen är riklig. Möjligen kan utloppsbacken utgöra en biotop för kräfta eftersom botten där är av betydligt bättre kvalitet för kräftor. Frågetecken måste dock sättas för bäckens förmåga att hålla vatten hela året. Förutsättningarna som kräftsjö måste anses vara så dåliga att de uppgifter som fått kan betvivlas. I samma vattensystem finns ytterligare en sjö som benämns Sänkesjön. Möjligheten finns att dessa sjöar förväxlas. Uppgifter från 2003, från fiskeregistret finns om att flodkräfta finns i denna andra Sänkesjön.

Sänkesjön är ingen målpunkt

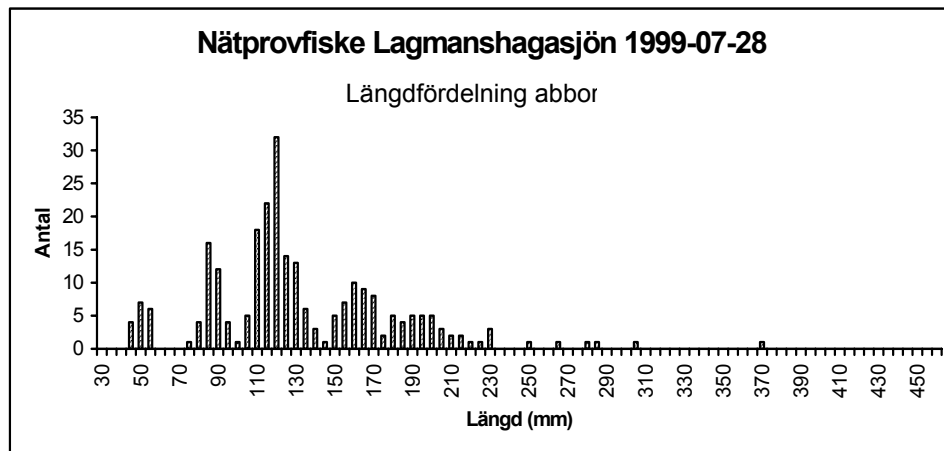
20.7.4 Fiskfauna i Lagmanshagasjön

Lagmanshagasjön (provpunkts-ID 3985 på åtgärdsområdeskartan) är inte tidigare nätprovfiskad. 1999 fångades knappt 39 kg fördelat på 245 individer. Åtta arter fångades vilket är högre än jämförvärdet. Andelen siklöja var högt och gösbeståndet normalt vid provfisket. För övriga arter var beståndet relativt glest. Sjön är en rovfiskdominerad sjö med en hög andel fiskätande abborrfiskar. Lagmanshagasjön är en opåverkad sjö. Gösen från Bolmen sattes ut i Lagmanshagasjön 1994. Den inplanterade gösen får andelen fiskätande abborrfiskar att bli så hög som 58 % vilket är mycket högt. Antalet och vikten per ansträngning ligger på normal nivå. Målsättningen för kalkningen bedöms som uppfylld (Länsstyrelsen 2001:49).

- Försurningsklass 1
- Kalkningen fungerade tillfredsställande
- Påverkansgrad 1
- Fisksamhället är abborrfiskdominerat (gös och abborre)
- Fisktillgången är måttligt god
- Artrikedomen är hög, 8 arter (abborre, mört, benlöja, braxen, gädda, gös, lake och siklöja)

Abborre

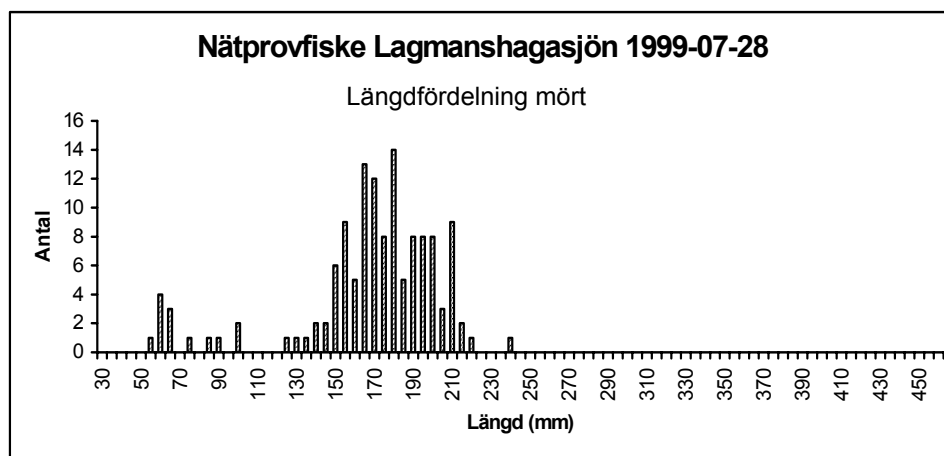
Beståndet av abborre är något sparsamt men fördelningen är normal. Att det är så få årsungar beror på att de blir underrepresenterade vid provfisket. De större individerna, över ca 170 mm, har gått över till fiskdiet (Figur 20-8).



Figur 20-8 Längdfördelning av abborre vid provfisket i Lagmanshagasjön 1999.

Mört

Längdfördelningen av mört visar på ett bra bestånd med normal längdfördelning (Figur 20-9). Det låga antalet i intervallet 70 till 130 mm beror sannolikt på att konkurrensen från abborren är stor i detta intervall. Även föryngringen fungerar bra, att det är så få årsungar beror på att de underrepresenteras vid provfiske.



Figur 20-9 Längdfördelningsdiagram för mört vid provfisket i Lagmanshagasjön 1999.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Lagmanshagasjön är uppfyllt.

20.7.5 Flodpärlmussla i Västerån

Västerån Skogfors (provpunkts-ID 892 på åtgärdsområdeskartan) inventerades 2001. Även en närbelägen lokal besöktes, Lindefors (Länsstyrelsen PM02:1). Man fann inte flodpärlmussla på någon av de två lokalerna. Botten var ganska ”ren” och stenig, en del

häll förekom också, vilket tyder på att förutsättningarna för musslor är sämre. Troligtvis misslyckades inventeringen främst p.g.a. dåliga inventeringsförhållanden.

Musslor har hittats i Västerån vid tidigare inventeringar, dels vid en biotopkartering som utfördes av Peter Flodin 1996 och dels har kraftverksägaren vid Skogsfors observerat musslor. Miljökontoret i Tranemo kommun uppskattade beståndet av flodpärlmusslor uppströms Lagmanshagasjön till max 50 musslor 1995.

Västeråns musselbestånd behöver kartläggas omgående och därefter bör en handlingsplan för att bevara musslan tas fram. En förutsättning för en långsiktig fortlevnad för flodpärlmusslan är att fria vandrings- och spridningsvägar återskapas. Arbetet med fiskvägar vid Skogsfors och Lindefors är en viktig del i detta.

Projektets målsättning med avseende på att flodpärlmusslan inte ska påverkas av försurning kan inte bedömas.

Västeråns musselbestånd behöver kartläggas omgående och därefter bör en handlingsplan för att bevara musslan tas fram.