



Länsstyrelsen i Jönköpings län

Kalkningar i Värnamo kommun 2000 - 2002

Måluppfyllelse och effekter

En rapport från kalkningsverksamheten i Jönköpings län





■ Kalkningar i Värnamo kommun 2000 - 2002

Titel	Kalkningar i Värnamo kommun 2000 - 2002
Författare	Marie Lundgren
Layout	Marie Lundgren
Fotografi	Framsidan: Kravlemålasjön 2001
Beställningsadress	Länsstyrelsen i Jönköpings län, Samhällsbyggnadsavdelningen, 551 86 Jönköping Telefon 036-39 50 00 (vx)
Webbplats	www.f.lst.se
Kontaktperson	Katarina Zeipel, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Direkttelefon 036-395063, e-post katarina.zeipel@f.lst.se
Meddelande	Nr. 2003:45
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—03/45—SE
Kartmaterial	Medgivande lantmäteriet 1998. Ur GSD-Röda Kartans länspaket, diarienummer 507-97-1448
Referens	Marie Lundgren, Samhällsbyggnadsavdelningen, december 2003
Upplaga	60 ex.
Tryckt på Länsstyrelsen, Jönköping 2003	

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	SAMMANFATTNING	5
2	INLEDNING.....	13
3	KALKNINGSVERKSAMHETEN I VÄRNAMO KOMMUN.....	14
3.1	KALKNING	15
3.2	BIOLOGISK ÅTERSTÄLLNING	15
3.3	EFFEKTUPPFÖLJNING	15
3.3.1	Kortsiktiga mål för kalkningen.....	16
3.3.2	Vattenkemisk effektuppföljning	17
3.3.3	Biologisk effektuppföljning.....	20
4	ÄLGARYDSSJÖN, REFERENSSJÖ.....	25
4.1	EFFEKTUPPFÖLJNING	25
4.1.1	Vattenkemisk effektuppföljning	25
4.1.2	Biologisk effektuppföljning.....	25
5	STORÅN MED NÄROMRÅDE, ÅTGÄRDSOMRÅDE 57.....	27
5.1	SLUTSATS	28
5.2	MÅLSÄTTNING	28
5.3	OMRÅDESBESKRIVNING	28
5.4	KALKNINGSÅTGÄRDER OCH RESULTAT.....	28
5.4.1	Vattenkemisk effektuppföljning	29
5.4.2	Biologisk effektuppföljning.....	31
5.5	BIOLOGISK ÅTERSTÄLLNING	32
6	HERRESTADSJÖN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 65	33
6.1	SLUTSATS	34
6.2	MÅLSÄTTNING	34
6.3	OMRÅDESBESKRIVNING	34
6.4	KALKNINGSÅTGÄRDER OCH RESULTAT.....	35
6.4.1	Vattenkemisk effektuppföljning	35
6.4.2	Biologisk effektuppföljning.....	36
6.5	BIOLOGISK ÅTERSTÄLLNING	37
6.6	ÖVRIGT	37
7	KÄLLUNDASJÖN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 66	38
7.1	SLUTSATS	39
7.2	MÅLSÄTTNING	39
7.3	OMRÅDESBESKRIVNING	39
7.4	KALKNINGSÅTGÄRDER OCH RESULTAT.....	40
7.4.1	Vattenkemisk effektuppföljning	40
7.4.2	Biologisk effektuppföljning.....	42
7.5	BIOLOGISK ÅTERSTÄLLNING	43
7.6	ÖVRIGT	43
8	NORRA FYLLEN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 67	44
8.1	SLUTSATS	45
8.2	MÅLSÄTTNING	45
8.3	OMRÅDESBESKRIVNING	45
8.4	KALKNINGSÅTGÄRDER OCH RESULTAT.....	46
8.4.1	Vattenkemisk effektuppföljning	46
8.4.2	Biologisk effektuppföljning.....	50
8.5	BIOLOGISK ÅTERSTÄLLNING	52
9	ANNEBERGSSJÖN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 68	53
9.1	SLUTSATS	54

9.2	MÅLSÄTTNING	54
9.3	OMRÅDESBESKRIVNING	54
9.4	KALKNINGSÅTGÄRDER OCH RESULTAT.....	55
9.4.1	Vattenkemisk effektuppföljning	55
9.4.2	Biologisk effektuppföljning.....	57
9.5	BIOLOGISK ÅTERSTÄLLNING	59
10	RUSKÅN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 83	60
10.1	SLUTSATS	61
10.2	MÅLSÄTTNING	61
10.3	OMRÅDESBESKRIVNING	61
10.4	KALKNINGSÅTGÄRDER OCH RESULTAT.....	61
10.4.1	Vattenkemisk effektuppföljning.....	62
10.4.2	Biologisk effektuppföljning.....	64
10.5	BIOLOGISK ÅTERSTÄLLNING	65
10.6	ÖVRIGT	65
11	BOSSARYDSSJÖN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 86	66
11.1	SLUTSATS	67
11.2	MÅLSÄTTNING	67
11.3	OMRÅDESBESKRIVNING	67
11.4	KALKNINGSÅTGÄRDER OCH RESULTAT.....	67
11.4.1	Vattenkemisk effektuppföljning.....	68
11.4.2	Biologisk effektuppföljning.....	68
11.5	BIOLOGISK ÅTERSTÄLLNING	69
12	PROSTSJÖN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 87.....	70
12.1	SLUTSATS	70
12.2	MÅLSÄTTNING.....	71
12.3	OMRÅDESBESKRIVNING.....	71
12.4	KALKNINGSÅTGÄRDER OCH RESULTAT.....	71
12.4.1	Vattenkemisk effektuppföljning.....	71
12.4.2	Biologisk effektuppföljning.....	72
12.5	BIOLOGISK ÅTERSTÄLLNING	72
13	HINDSEN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 88.....	73
13.1	SLUTSATS	74
13.2	MÅLSÄTTNING	74
13.3	OMRÅDESBESKRIVNING	74
13.4	KALKNINGSÅTGÄRDER OCH RESULTAT.....	75
13.4.1	Vattenkemisk effektuppföljning.....	75
13.4.2	Biologisk effektuppföljning.....	77
13.5	BIOLOGISK ÅTERSTÄLLNING	78
13.6	ÖVRIGT	78
14	RYMMEN/RUSKEN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 109.....	79
14.1	SLUTSATS	80
14.2	MÅLSÄTTNING	80
14.3	OMRÅDESBESKRIVNING	80
14.4	KALKNINGSÅTGÄRDER OCH RESULTAT.....	80
14.4.1	Vattenkemisk effektuppföljning.....	81
14.4.2	Biologisk effektuppföljning.....	83
14.5	BIOLOGISK ÅTERSTÄLLNING	84
14.6	ÖVRIGT	84
15	ÅRÅN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 141.....	85
15.1	SLUTSATS	86
15.2	MÅLSÄTTNING	87
15.3	OMRÅDESBESKRIVNING	87

15.4	KALKNINGSÅTGÄRDER OCH RESULTAT.....	87
15.4.1	Vattenkemisk effektuppföljning.....	88
15.4.2	Biologisk effektuppföljning.....	91
15.5	BIOLOGISK ÅTERSTÄLLNING	96
15.6	ÖVRIGT.....	96
16	HELGAJÖN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 145.....	97
16.1	SLUTSATS	98
16.2	MÅLSÄTTNING.....	98
16.3	OMRÅDESBESKRIVNING.....	98
16.4	KALKNINGSÅTGÄRDER OCH RESULTAT.....	98
16.4.1	Vattenkemisk effektuppföljning.....	99
16.4.2	Biologisk effektuppföljning.....	100
16.5	BIOLOGISK ÅTERSTÄLLNING	101
16.6	ÖVRIGT.....	101
17	FENEN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 147.....	102
17.1	SLUTSATS	103
17.2	MÅLSÄTTNING.....	103
17.3	OMRÅDESBESKRIVNING.....	103
17.4	KALKNINGSÅTGÄRDER OCH RESULTAT.....	103
17.4.1	Vattenkemisk effektuppföljning.....	104
17.4.2	Biologisk effektuppföljning.....	104
17.5	BIOLOGISK ÅTERSTÄLLNING	105
18	REFERENSLISTA.....	106

Bilagor:

- Bilaga 1 Hydrologiska uppgifter över de kalkade sjöarna
- Bilaga 2 Spridna kalkmängder inom respektive åtgärdsområde
- Bilaga 3 Lokaler som innefattas av effektuppföljning

1 SAMMANFATTNING

Idag bedrivs kalkning i tolv åtgärdsområden i Värnamo kommun. Kalkningen är en nödvändig och i dagsläget ofrånkomlig del i den miljövård som bedrivs för att behålla de naturvärden som finns i området. Kalkningarna i Värnamo kommun utvärderas vart tredje år. Denna utvärdering omfattar tidsperioden 2000-2002 och en jämförelse har gjorts med den föregående utvärderingen, för perioden 1997-1999. I utvärderingen ingår också Storåns åtgärdsområde (nr 57). Detta åtgärdsområde kalkas inte men är under påverkan av de omkringliggande åtgärdsområdena.

De genomförda kalkningsåtgärderna har resulterat i att de flesta av åtgärdsområdenas målsättningar har uppfyllts. Trots att rekommenderade insatser och strategier fullföljdes finns det mål som inte har uppnåtts eller som inte går att bedöma ännu. Under perioden 2000-2002 uppnåddes 63 % av målen, vilket kan jämföras med perioden 1997-1999 då 76% av målen uppnåddes, se *tabell 1.1*. 12 % av målen går inte att bedöma, p g a att de inte är undersökta ännu, att provtagningar ej fungerat som man hoppats eller att det har gått för kort tid efter en återintroduktion av flodkräfta. Antalet mål har minskat från 66 till 57 och en del mål har ändrats, vilket gör det svårt att jämföra måluppfyllelsen. I flera åtgärdsområden föreslås att kalkdoserna kan sänkas, eftersom höga alkalinitetsvärden har uppmätts.

Tabell 1.1 Måluppfyllelse inom respektive åtgärdsområde under perioden 1997-1999 samt 2000-2002. Ibland saknas data för att kunna bedöma målen.

Åtgärdsområde	Antal uppnådda mål 1997-99	Antal ej uppnådda mål 1997-99	Antal ej bedömda mål 1997-99	Antal uppnådda mål 2000-02	Antal ej uppnådda mål 2000-02	Antal ej bedömda mål 2000-02
57 Storån	3 (60%)	2 (40%)	0 (0%)	3 (75%)	1 (25%)	0 (0%)
65 Herrestadsjön	6 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (100 %)	0 (0%)	0 (0%)
66 Källundasjön	6 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
67 Norra Fyllen	6 (75%)	1 (12%)	1 (12%)	3 (50%)	3 (50%)	0 (0%)
68 Annebergssjön	4 (67%)	1 (17%)	1 (17%)	2 (40%)	1 (20%)	2 (40%)
83 Ruskån	2 (40%)	1 (20%)	2 (40%)	3 (75%)	1 (25%)	0 (0%)
86 Bossarydssjön	1 (50%)	0 (0%)	1 (50%)	1 (50%)	0 (0%)	1 (50%)
87 Prostsjön	1 (50%)	0 (0%)	1 (50%)	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
88 Hindsen	4 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (67 %)	1 (33%)	0 (0%)
109 Rymmen/Rusken	7 (88%)	0 (0%)	1 (12%)	6 (86 %)	0 (0%)	1 (14%)
141 Årån	8 (67%)	3 (25%)	1 (8%)	4 (33%)	5 (42%)	3 (25%)
145 Helgasjön	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (50%)	1 (50%)	0 (0%)
147 Fenén	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (50%)	1 (50%)	0 (0%)
Summa	50 (76%)	8 (12%)	8 (12%)	36 (63 %)	14 (25%)	7 (12%)

I nedanstående sammanställning sårredovisas, för varje åtgärdsområde, de delmål som har uppnåtts och de som inte har uppnåtts samt förslag på förändringar/åtgärder.

Storån med närområde, åtgärdsområde 57

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

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Flatens utlopp, Storån nedströms Törestorp och Storån inlopp i Bolmen.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på Bottenfaunan i Storån nedströms Törestorp är inte uppfylld men däremot förbättrad jämfört med tidigare år.

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- -

Herrestadssjön, åtgärdsområde 65

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

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Gunnen, Nästasjön och Herrestadssjön.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasammansättningen i Lillån har uppfyllts.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- -

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- Alkaliniteten tycks sträva mot höga värden i både Gunnen och Nästasjön så att kalkdoserna i sjöarna bör därför minskas.

Källundasjön, åtgärdsområde 66

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

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Rannäsa sjö, Bestorpasjön och Källundasjön.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasammansättningen i Lillån vid Björnö och Åminne har uppfyllts.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- -

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- Bestorpasjön bör kalkas årligen och med en lägre kalkdos.
- I Källundasjön kan kalkdosen sänkas något.

Norra Fyllen, åtgärdsområde 67

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

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Årevedssjön och Dannäsbäcken.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasammansättningen i Dannäsån har uppfyllts.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Backebäcken är ej uppfylld.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Årevedssjön är inte uppfylld.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på det återintroducerade flodkräftbeståndet i Årevedssjön är ej uppnått.

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- Framtida provtagningsresultat får avgöra om någon dossänkning skall göras i Årevedssjön.
- Om ytterligare utsättningar av flodkräfta behövs i Årevedssjön kan ej sägas förrän efter nästa kräftprovfiske.

Annebergssjön, åtgärdsområde 68

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

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Annebergssjön.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasammansättningen i Kvarnån har uppfyllts.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är ej uppfylld i Eskilstorpasjön.

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Kvarnån går ej att bedöma.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftpopulationen i Kvarnån går ej att bedöma.

Förslag till förändringar/åtgärder:

- Eskilstorpasjön bör kalkas var annat år för att försöka stabilisera pH och alkalinitet.
- Elfiskelokalen i Kvarnåns beskaftenhet gör att det bör övervägas att ta bort lokalen ur elfiskeprogrammet.
- Ett nytt kräftprovfiske är ej aktuellt i Kvarnån. Återintroduktion av flodkräfta är omöjligt.

Ruskån, åtgärdsområde 83

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

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Försjön, Lången och Skärsjön.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Lången är ej uppnådd.

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- Eventuellt kan kalkdosen sänkas i Försjön och Lången.

Bossarydssjön, åtgärdsområde 86

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

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

Följande delmål har inte uppnåtts:

- -

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på det återintroducerade flodkräftbeståndet i Kassasjön går inte att bedöma.

Förslag till förändringar/åtgärder:

- Kräftprovfiske bör utföras i Kassasjön för att följa upp utsättningen av flodkräfta.

Prostsjön, åtgärdsområde 87

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

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

Följande delmål har inte uppnåtts:

- -

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- Kräftprovfiskelokalen i Prostsjön har tagits bort från effektuppföljningsprogrammet.

Hindsen, åtgärdsområde 88

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

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Hindsen.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på litoralfaunan i Hindsen är uppfylld.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Kravlemålasjön är ej uppfylld.

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- Hindsen behöver inte kalkas så länge vattenkemin är stabil. Vattenkemin i sjön måste följas noga varje år för att undersöka ifall sjön behöver kalkas igen.
- En ny undersökning av *Nostoc zetterstedtii* i Hindsen bör göras och kan eventuellt göras i samband med basinventeringen för Natura 2000.

Rymmen/Rusken, åtgärdsområde 109

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

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Rusken, Osån och Lyen.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunan i Osån är uppfylld.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på litoralfaunan i Rusken och Lyen är uppfylld.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- -

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Osån kan ej bedömas.

Förslag till förändringar/åtgärder:

- De vattendrag som är berörda av kalkning bör biotopkarteras.
- Det är viktigt att elfiskeprovtagningar EJ görs vid högt vattenbestånd i fortsättningen.

Årån, åtgärdsområde 141

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

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Ramsjöbäcken och Ällsjöbäcken.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena är uppfylld i Årån och Tomtabäcken.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Tomtabäcken är ej uppfylld.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena är ej uppfylld i Fläskabäcken och Ramsjöbäcken.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Ramsjöbäcken SV Ängatorpet och i Årån har ej uppfyllts.

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Hordabäcken och Tomtabäcken går ej att bedöma.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på flodkräfta i Byggesjön går inte att bedöma.

Förslag till förändringar/åtgärder:

- För att få jämnare pH och alkalinitetsvärdet bör kalkning av Tomtabäcken ändras. Värnamo kommun får utvärdera hur detta skall göras.
- Bottenfaunalokalen vid Ramsjöbäcken bör flyttas på grund av dåliga bottenförhållanden.
- Elfiskelokalerna vid Hordabäcken och Tomtabäcken bör övervägas om att tas bort ur elfiskeprogrammet på grund av lokalernas beskaffenhet.
- Byggesjön kommer inte längre att vara aktuell för vidare utsättning av flodkräfta.
- De sjöar som ej lodats bör göras det så att kalkmängderna kan justeras.
- De vattendrag som är berörda av kalkning bör biotopkarteras.
- Oorganiskt aluminium kommer att mätas under 2004 vid de lokaler som har pH-mål >5,6 innan eventuella kalkdoser kan justeras.

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

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

Följande delmål har inte uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Helgasjön är ej uppfylld.

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- En bottenfaunalokal bör läggas in nedströms Helgasjön.

Fenen, åtgärdsområde 147

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

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

Följande delmål har inte uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Malabergssjön har ej uppfyllts.

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- pH i Malabergssjön är något lågt och kalkdosen bör därför höjas.

2 INLEDNING

Jönköpings län är mycket hårt utsatt för försurning. Enligt länets Miljömål 2000 (*Lst med 2000:59*), är försurningen det största miljöproblemet i länet. I april 2001 beslutade Länsstyrelsens styrelse att försurningen fortfarande är ett av de åtgärdsområden som ska prioriteras i länets miljöarbete. Trots att nedfallet av försurande luftföroreningar mer än halverats sedan slutet på 1980-talet, kvarstår försurningspåverkan på sjöar och vattendrag i en stor del av länet. I Jönköpings län kalkas ca 540 sjöar och 162 vattendragsträckor inordnade i 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 (*Lst med 2003:28*). Detta kan jämföras med det nationella delmålet att högst 5 % av Sveriges sjöar skall vara försurade år 2010 och det regionala miljömålet att högst 10 % av antalet sjöar i länet skall vara försurade år 2010.

Föreliggande rapport ska fungera som underlag för Länsstyrelsens utvärdering av kommunens planerade kalkningsverksamhet för perioden 2004 till 2006 samt för kommunens revidering av detaljplanerna vintern 2003/04. I rapporten ges förslag till förändringar av kalkningsstrategin, effektuppföljningen och målsättningarna med kalkningen.

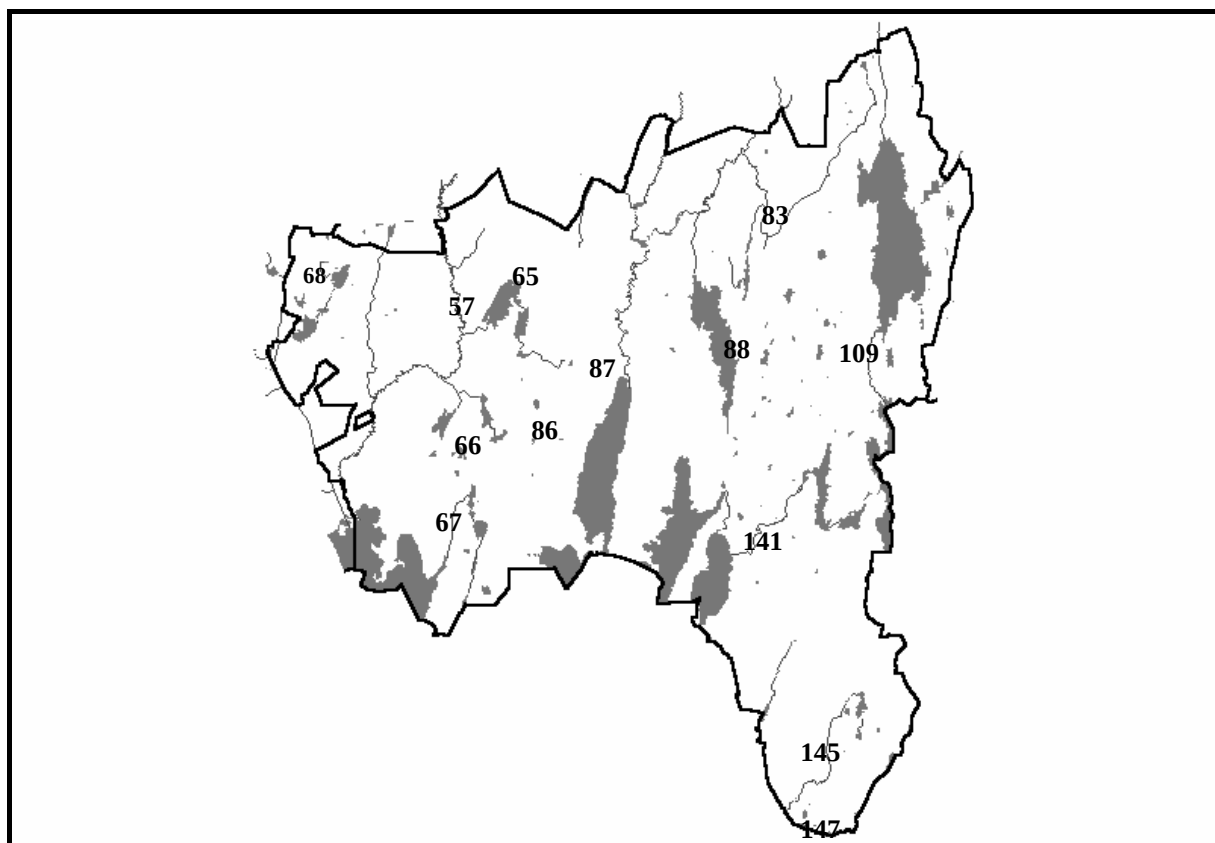
Denna rapport är en sammanställning och utvärdering av effekterna (kemiska och biologiska) av kalkningsverksamheten i Värnamo kommun med avseende på uppsatta mål fram till och med år 2002. Utvärderingen innehåller framför allt data från den senaste treårsperioden. Utvärderingen omfattar 13 åtgärdsområden inom Lagans och Helgeåns vattensystem. Ett av åtgärdsområdena, 57 Storån med närområde, omfattas inte av direkta kalkningsinsatser, men påverkas av kalkningsåtgärder i uppströms liggande åtgärdsområden.

3 KALKNINGSVERKSAMHETEN I VÄRNAMO KOMMUN

Kalkningsverksamheten i Värnamo kommun omfattar 13 åtgärdsområden. 11 hör till Lagan vattensystem och två till Helgeåns vattensystem, se *figur 3.1* och *tabell 3.1* nedan.

Tabell 3.1 Åtgärdsområden som ingår i Värnamo kommun

Åtgärdsområde	Vattensystem	Åtgärdsområde	Vattensystem
57, Storån med närområde	Lagan (98)	87, Prostsjön	Lagan (98)
65, Herrestadsjön	Lagan (98)	88, Hindsen	Lagan (98)
66, Källundasjön	Lagan (98)	109, Rymmen/Rusken	Lagan (98)
67, Norra Fyllen	Lagan (98)	141, Årån	Lagan (98)
68, Annebergssjön	Lagan (98)	145, Helgasjön	Helgeå (88)
83, Ruskån	Lagan (98)	147, Fenen	Helgeå (88)
86, Bossarydssjön	Lagan (98)		



Figur 3.1 Kartan visar översiktligt de olika åtgärdsområdenas läge i Värnamo kommun. Siffrorna hänvisar till respektive åtgärdsområdes nummer.

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. 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 målsättning. Utvärderingen av målsättningarna grundar sig på de målformuleringar som finns angivna i

kalkplanen för år 2003 (*Lst med 2002:42*) samt i åtgärdsplanen för 2003-2007 (*lst med 2003:35*). I några av åtgärdsområdena har målsättningen reviderats jämfört med tidigare års planer. Som en följd av detta samt p g a eventuella förändringar i effektuppföljningsprogrammet saknas i vissa fall underlag för att göra en bedömning av måluppfyllelsen.

3.1 Kalkning

I kommunen är det vattendrag och sjöar som omfattas av kalkningsåtgärder. Vattendragen åtgärdas genom att kalken sprids ut på våtmarker. De flesta av objekten började kalkas under mitten av 1980-talet eller början av 1990-talet. Under 2002 spreds sammanlagt ca 15 800 ton kalk i Jönköpings län. Av detta spreds ungefär 7 % i Värnamo kommun, vilket motsvarar 1086 ton kalk.

Större sjöar kalkas med båt, medan mindre och otillgängliga sjöar kalkas med helikopter. Kalkningen utfördes under en lång rad år med enbart P-märkt kalkstensmjöl (0-0,5 mm, varav minst 90% finare än 0,2 mm). När våtmarkskalkningen startade utfördes den med samma typ av kalkstensmjöl som används i sjöar. När man sprider kalkstensmjöl med helikopter så driver dock en stor del av kalken iväg med vindarna och hamnar på markerna intill våtmarkerna. På senare år har man därför övergått till produkter som dammar mindre (grovkalk eller granuler). Granuler är små kulor av kalkmjöl. Fördelarna med de dammfria produkterna är att de minskar skador på känsliga lavar och mossor runt våtmarkerna och att kalkgivan kan sänkas, eftersom ingen kalk blåser iväg. Grovkalk har en längre varaktighet än kalkmjöl, vilket gör att omkalkning på sikt kan ske glesare. Kalkning av objekten har under senare år skett med P-märkt kalkstensmjöl (0-0,5 mm varav minst 90 % finare än 0,2 mm). För varje objekt (sjö, våtmark) anges den faktiska kalkmängden som spridits angivet med 50% kalciumkarbonat (CaCO_3) samt dosen för varje objekt. Dosen anges i g/m^3 vatten vid sjökalkning. Vid våtmarkskalkning anges dosen i $\text{kg/ha} \times \text{år}$ avrinningsområde. Av avrinningsområdet kalkas endast utvalda våtmarker och på dessa är naturligtvis den faktiska dosen högre. I *bilaga 2* redovisas vilka metoder som använts, hur stora kalkmängder som spridits samt datum för spridning.

3.2 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 gäller för år 2000-2004 (*Lst med 2000:1*).

3.3 Effektuppföljning

Varje åtgärdsområde 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 kontrollera om målsättningarna uppfylls i åtgärdsområdena
- ◇ att ge ett underlag för att kunna planera och optimera kalkningen (dos och frekvens) och den biologiska återställningen

Kalkeffektuppföljningen utgör en del av miljöövervakningen och miljömålsuppföljningen 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. 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.

3.3.1 Kortsiktiga mål för kalkningen

3.3.1.1 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 3.2). För att undvika överdosering finns även ett riktvärde för högsta alkalinitet vid högflöde för varje pH-mål.

Tabell 3.2 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 (dagslände-grupp), Caenidae (dagslände-grupp), Philopotamidae (nattslände-grupp).	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. De nya pH-målen innebär att den vattenkemiska målsättningen sänks till pH 5,6 i ett par av bäckarna i Åråns åtgärdsområde.

3.3.1.2 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 effektuppföljningsprogrammet är fisk, bottenfauna, flodkräfta och flodpärlmussla.

3.3.2 *Vattenkemisk effektuppföljning*

De lokaler som ska ingå i det nya regionala kalkeffektuppföljningsprogrammet 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 **styrpunkt** 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.

3.3.2.1 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 idag ingår 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 3.4). 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 idag ingår 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 höglöden. I augusti tas proverna över sjöns djuphåla och analyseras enligt en utökad parameterlista (tabell 3.4). Vid höglödesprovtagningarna tas proverna vid sjöns utlopp och analyseras på förurningsparametrar, d.v.s. kort parameterlista (tabell 4). Oorganiskt aluminium analyseras initialt för de punkter där målet är pH>5,6, eller där måluppfyllelsen för fisk är dålig.

3.3.2.2 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 höglöden. För ett doserarkalkat vattendrag är frekvensen 12 ggr/år. Ingående parametrar är pH, alkalinitet och färg (tabell 3.4). 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 tidsserier). 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 höglöden. Höglödesprovtagningarna kan ske både höst och vår. För dessa lokaler gäller en utökad parameterlista (tabell 3.4), 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.

3.3.2.3 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 idag ingår i Vattenkemi 3 och Våtmark intensiv. Provtagningsfrekvensen för styrpunkter är 2 ggr/år, båda provtagningarna ska ske vid höglöden. Ingående parametrar är pH, alkalinitet och färg. Sjöarna ska provtas i utloppet.

3.3.2.4 Referensvattendrag

Programmet omfattar vattenkemisk uppföljning i okalkade referensvattendrag. Programmets 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 höglöden. Höglödesprovtagningarna kan ske både höst och vår. För dessa lokaler gäller en utökad parameterlista (tabell 3.4). Oorganiskt aluminium tas vid samtliga lokaler.

Tabell 3.3 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)	Höglöden	Utlopp	*	165
	3 ggr/år	Utökad (VK1) Kort (VK3)	Augusti (1ggr) Höglöden (2 ggr)	Sjömitten Utlopp	*	16
Målvattendrag	6 ggr/år	Kort (VK3)	Höglöden		*	62
	7 ggr/år	Utökad (VK2)	Augusti (1ggr) Höglöden (6 ggr)		*	25
Styrpunkter sjöar	2 ggr/år	Kort (VK3)	Höglöden	Utlopp	Nej	56
Styrpunkter vattendrag	2 ggr/år	Kort (VK3)	Höglöden		Nej	57
Referensvattendrag	7 ggr/år	Utökad	Augusti (1ggr) Höglöden (6 ggr)		Ja	6

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

Tabell 3.4 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	x

3.3.3 Biologisk effektuppföljning

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 Värnamo 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 den standardiserade 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 måloppfyllelse 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 nedan:

Tabell 3.5 Poängssystem för bottenfauna.

Försurningskänsliga arter	Försurningskänsliga grupper
Arter bland dag-, natt- & bäcksländor	Iglar, bäckbaggar, snäckor eller musslor
Kritiskt pH-intervall	Förekomst 1p (per grupp)
>5,4 3p	Ej förekomst 0p
4,9-5,4 2p	

4,5-4,8	1p	Baetis/Plecoptera index (förhållandet mellan antalet dagsländor av släktet <i>Baetis</i> och bäcksländor)	
<4,5	0p		
<i>Märklräftar</i>		>1,0	2p
Förekomst	3p	0,75-1,0	1p
Ej förekomst	0p	<0,75	0p
		Antal taxa	
		≥40	2p
		26-40	1p
		≤25	0p

Bottenfaunans påverkan av förurning 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 Värnamo kommun sker bottenfaunaundersökningar i vattendrag vid tio lokaler, se *Bilaga 3*. Litoralfaunan undersöks i fyra sjöar, se *Bilaga 3*. Undersökningarna utförs 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 förurningspåverkan 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 fångstutfallet kan beräkningar (skattningar) av framför allt öringens täthet inom det avfiskade området genomföras (Lst med 2003:35).

Elfiskeresultaten med tillhörande bedömningar, som beskrivs nedan, är hämtade från ”Utvärdering av elfisken i Värnamo kommun 2000-2002” (Lst med 2003:18).

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 måluppfyllelse görs en bedömning per lokal samt en samlad bedömning för varje åtgärdsområde. För att strukturera bedömningarna och göra den jämförbar mellan olika områden i länet, har en indelning i fyra klasser gjorts; + +, +, -, - -. Plussidan kan sägas ange att fiskfaunan i

nuläget bör kunna fortleva i vattendraget, medan minus indikerar att bestånden kan vara hotade. Bedömningsgrunderna är formulerade enligt *tabell 3.6* nedan:

Tabell 3.6 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 förutsättningarna.
+	Förekomst och rekrytering av öring samt övrig strömlevande fisk synes tämligen god men ej optimal på grund av förorening 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 förorening 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 förorening eller annan negativ påverkan på vattenmiljön. Risk för beståndets fortlevnad vid fortsatt svag utveckling eller tillkommande störning.

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

Tabell 3.7 Klassning för fiskfaunans måluppfyllelse och allmänna status.

Fiskeribiologiskt mål för kalkningen		Fiskfaunans allmänna status	
<u>Klass</u>	<u>Måluppfyllelse</u>	<u>Klass</u>	<u>Status</u>
+ +	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 kommunen utförs elfiskeundersökningar vid sju lokaler, se *Bilaga 3*. Lokalerna elfiskas vart tredje år.

- Nätprovfiske. Syftet är i första hand att kontrollera eventuella störningar i mörtreproduktionen samt andra föroreningsrelaterade 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 föroreningspåverkan 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 förurningsskadat 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 3.8 nedan.

Tabell 3.8 Klassning av förurningsgrad hos fisk.

Förurningsgrad	
<i>Klass</i>	<i>Kriterie</i>
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 mörten försvunnit till följd av förurningen men där nuvarande fiskbestånd (abborre) inte uppvisar några reproduktionsstörningar
5	Sjöar där mörten försvunnit till följd av förurningen och där nuvarande fiskbestånd (abborre) uppvisar reproduktionsstörningar
6	Sjöar som varit så försurade 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:

Tabell 3.9 Klassning av påverkansgrad hos fisk.

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

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

I Värnamo kommun ingår elva sjöar i nätprovfiskeundersökningarna, se *Bilaga 3*. Undersökningsfrekvensen uppgår till vart femte (riksobjekt bland annat) 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 hotkategori VU (sårbar) i den

nationella listan över hotade arter är hårt drabbad i länet, både genom förurning 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 Värnamo kommun följs sex sjöar och vattendrag upp med kräftprovfiske vart tredje år, se *Bilaga 3*.

Tabell 3.10 Sammanfattande tabell över den biologiska uppföljningen i Jönköpings län.

	Bottenfauna	Elfiske	Nätprovfiske	Kräftprovfiske	Mussel-inventering*
Antal lokaler	ca 120 (30-40 per år)	ca 160 (70-80 per år)	ca 150 (ca 20 per år)	ca 50 lokaler (15 per år)	13 lokaler
Prioritering		Öring, BÅ	Nyttjandegraden, BÅ		
Frekvens	1/3 standard, 1/1 om förurnings-påverkad	1/3 standard, 1/1 om förurnings-påverkad	1/10 standard, 1/5 tidsserier, 1/3 BÅ eller förurnings-påverkad	1/3	1/5 om bestånd finns, 1/10 om enstaka musslor
Tidpunkt	Höst	juli-aug	juli-aug	augusti	sommar
Metod	SS-EN 27 828 Enligt Miljöövervakningshandboken.	"Elfiske" (Fiskeriverket information 1999:3) Enligt Miljöövervakningshandboken	"Standardiserad metodik för provfiske i sjöar" (Finfo 2001:2) Enligt Miljöövervakningshandboken I BÅ-sjöar används inventeringsmetodik	"Provfiske efter insjökräfta i sjöar och vattendrag" enligt Miljöövervakningshandboken	"Övervakning av flodpärlmussla" enligt Miljöövervakningshandboken. Om endast enstaka musslor - görs en översiktlig inventering.

* Musselinventering görs ej i Värnamo kommun och beskrivs därför inte närmare i denna rapport.

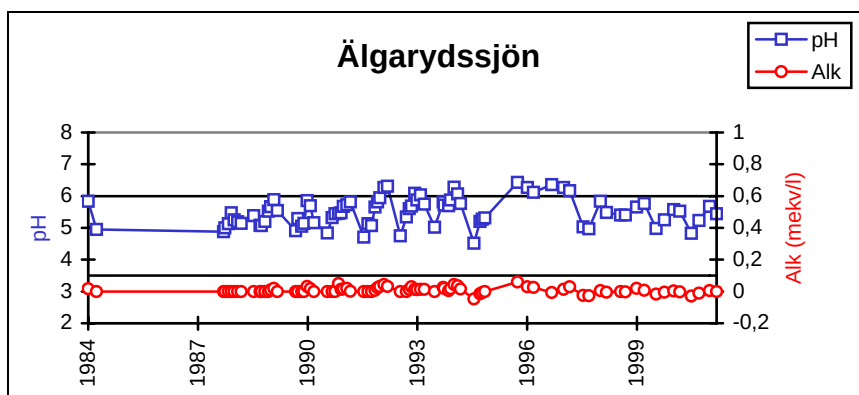
4 ÄLGARYDSSJÖN, REFERENSSJÖ

4.1 Effekttuppföljning

I Jönköpings län finns det 7 kalkreferenssjöar (tidsseriesjöar); Fjärasjö, Försjön, Hagasjön, Holmeshultasjön, Mossjön, Tångerdasjön och Älgarydssjön. Dessa sjöar är undantagna från kalkningsverksamhet och försurningsutvecklingen kan följas i dem. Provtagningen sker enligt samma parameterlista som vattenkemi 1, se avsnitt 3.3. *Effekttuppföljning*. I Länsstyrelsens rapport "Tidsseriesjöar i Jönköpings län 1983-1998" (*Lst med 2000:13*) redovisas de förändringar som har skett i dessa sjöar. Av referenssjöarna ligger en, Älgarydssjön, i Värnamo kommun (i åtgärdsområde 141).

4.1.1 Vattenkemisk effekttuppföljning

I figur 4.1 visas uppmätta pH- och alkalinitetsvärden under perioden 1983-2002. pH-värdena har varit måttligt sura till mycket sura. Sedan mätningarna startade har pH-värdet och alkaliniteten höjts något, sannolikt p g a minskat nedfall av försurande luftföroreningar. Det finns ett signifikant samband för pH vid 2:a gradens polynom-modell, men det finns inte något signifikant samband för alkalinitet (*Lst med 2000:13*). Försurningssituationen i Älgarydssjön är fortfarande mycket allvarlig.



Figur 4.1 pH och alkalinitet i Älgarydssjön. Stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet.

4.1.2 Biologisk effekttuppföljning

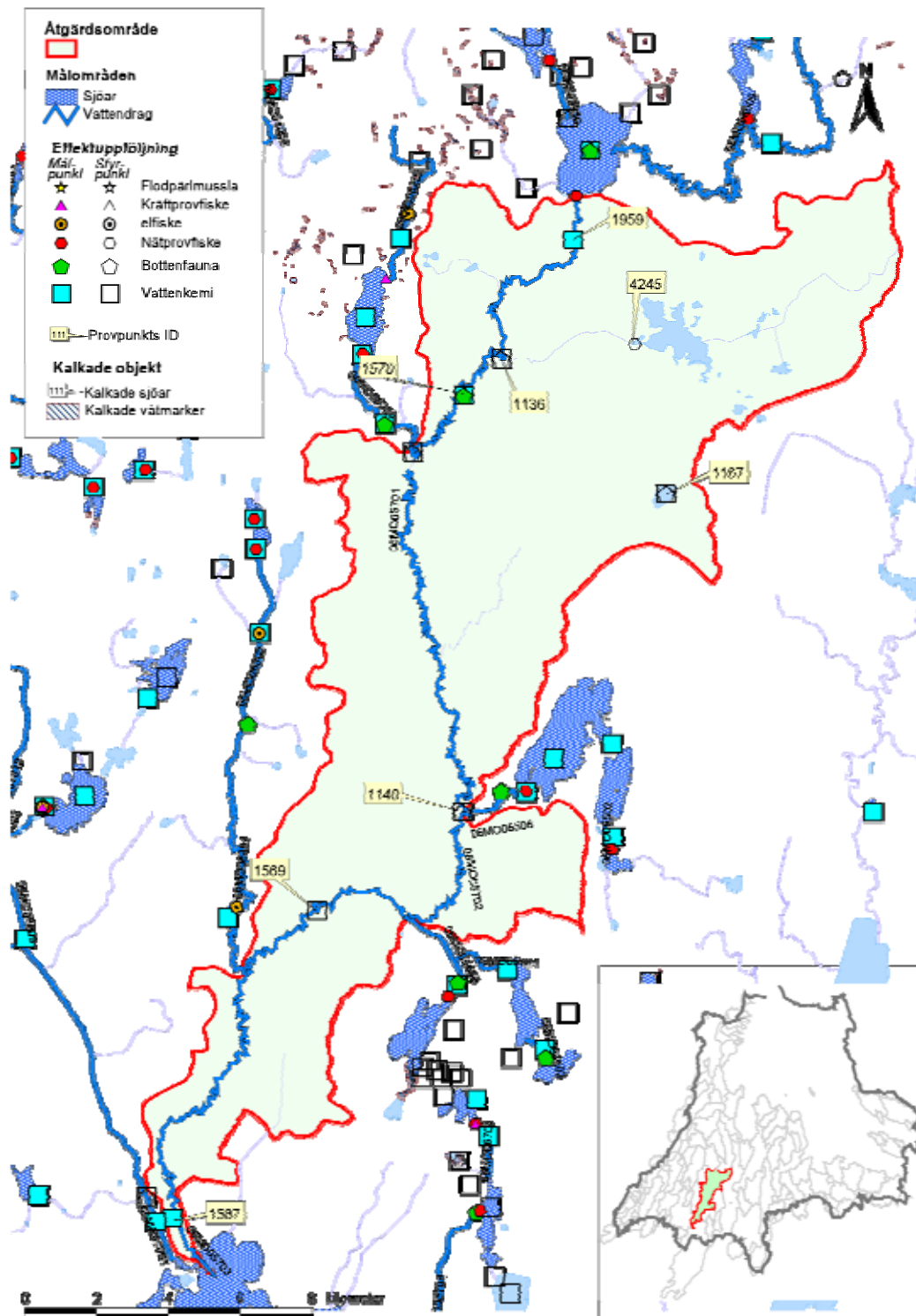
Älgarydssjöns biologi uppvisar grava försurningsskador. Mört och flodkräfta slogs ut av försurningen på 60- respektive 50-talet. Älgarydssjön har nätprovfiskats tre gånger; 1987, 1995 och 1997.

- 1987 fångades abborre och enstaka sutare. Abborren uppvisade inga reproduktionsskador.
- 1995 fångades abborre och enstaka sutare. Abborren uppvisade inte heller nu några reproduktionsskador. Biomassan abborre hade mer än fördubblats i jämförelse med 1987.
- 1997 fångades abborre och gädda. Abborren uppvisade inga reproduktionsskador. Biomassan abborre var i samma storleksordning som 1995.

- *Kalkningar i Värnamo kommun 2000 -2002 –*
Älgarydssjön, referenssjö

Vid samtliga provfisken har försurningspåverkan i Älgarydssjön klassats i klass 4, d v s sjöar där försurningskänsliga arter (mört) slagits ut av försurningen men där de mer försurningståliga (abborre) inte har några reproduktionsstörningar.

5 STORÅN MED NÄROMRÅDE, ÅTGÄRDSOMRÅDE 57



Figur 5.1 Kartan visar översiktligt åtgärdsområde 57, Storån med närområde.

5.1 Slutsats

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

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Flatens utlopp, Storån nedströms Törestorp och Storån inlopp i Bolmen.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på Bottenfaunan i Storån nedströms Törestorp är inte uppfylld men däremot förbättrad jämfört med tidigare år.

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- -

5.2 Målsättning

Målsättningen med åtgärdsområdet är enligt *Åtgärdsplan 2003 – 2007 (Lst med 2003:35)* att:

- ◇ Bottenfaunan i Storån nedströms Törestorp ska vara ej eller obetydligt påverkad av försurning.
- ◇ pH är > 6 och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l bör ej överskridas vid högflöde i Storån från Flatens utlopp till Storåns utlopp i Bolmen.

5.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet hör till Lagans vattensystem. Storån är sjön Bolmens största tillflöde. En av de övergripande målsättningarna med kalkningsverksamheten i Jönköpings län är att motverka försurningen i Bolmen och dess försurningsdrabbade tillrinningsområden. Bolmen har ett mycket högt naturvärde och målsättningen är att upprätthålla en god vattenkvalitet och bevara de höga naturvärdena i Bolmen samt att undvika metallutlakning från Storån. Storån rinner genom tätorterna Hillerstorp, Forsheda och Bredaryd. Utsläpp till vattendraget sker från såväl industrier som från kommunala reningsverk. Inom området finns ett flertal ytbehandlingsindustrier. Utsläpp samt läckage från deponier i anslutning till dessa har under lång tid påverkat vattenkvaliteten i vattendraget. Det är främst miljöfarliga metaller som förekommer. Andelen skog och myr är hög i avrinningsområdet, med inslag av jordbruksmark. Åtgärdsområdet påverkas av kalkning i uppströms liggande åtgärdsområden, som ligger i Vaggeryds, Gnosjö och Värnamo kommuner (*Lst med 2002:42 och 2003:35*).

5.4 Kalkningsåtgärder och resultat

Åtgärdsområdet i sig kalkas inte, men det påverkas av kalkning i uppströms liggande åtgärdsområden (åtgärdsområde 58-66). De uppströms liggande åtgärdsområdena ligger i Gnosjö, Vaggeryds och Värnamo kommuner. Före kalkningen var delar av området försurningspåverkat med pH ned till under 5,0 och alkalinitet 0,00 mekv/l (*Lst med 2003:35*).

5.4.1 Vattenkemisk effektuppföljning

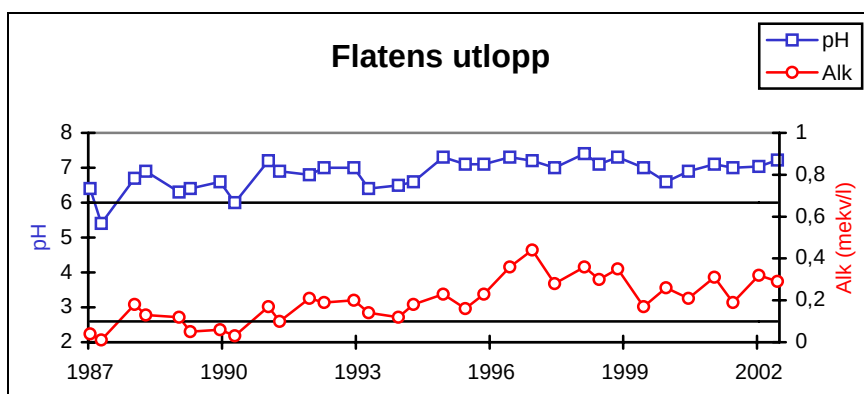
I målsättningen anges att pH-värdet ska vara > 6 och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l bör ej överskridas vid högflöde i Storån från Flatens utlopp till Storåns utlopp i Bolmen. Enligt åtgärdsplanen för 2003 - 2007 (*Lst med 2003:35*) provtas Flatens utlopp och Storån nedströms Törestorp 6 ggr/år och Storåns inlopp i Bolmen 12 ggr/år inom Lagans recipientkontroll. se avsnitt 3.3 Effektuppföljning och Bilaga 3.

5.4.1.1 pH och alkalinitet i Storån från Flatens utlopp till Storåns utlopp i Bolmen

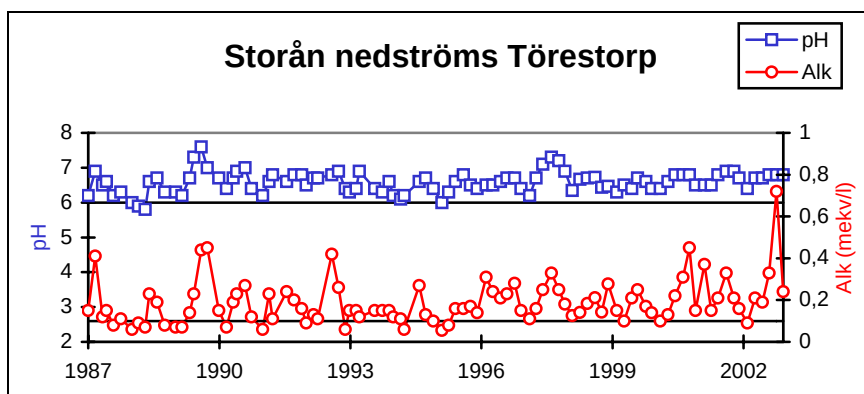
Resultaten från de vattenkemiska undersökningarna redovisas i figur 5.2-5.5.

Flödesförhållanden jämfört med alkalinitet i Storåns inlopp i Bolmen redovisas i figur 5.6.

De vattenkemiska målsättningarna har uppfyllts i Flatens utlopp (efter 1995) och i Storån nedströms Törestorp (efter 1988). Storån nedströms Törestorp hade ett alkalinitetsvärde på 0,72 mekv/l i oktober månad 2002. Det var dock inte under något högflöde (se figur 5.6).

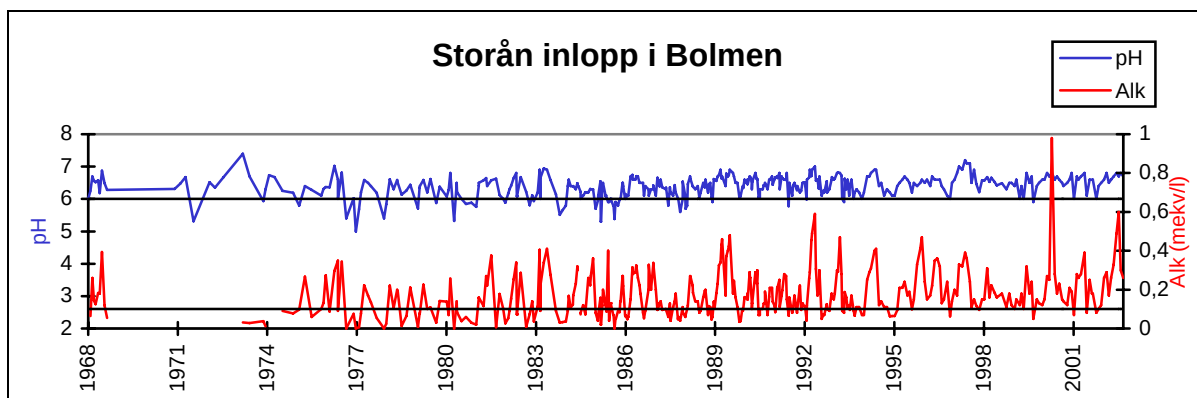


Figur 5.2 pH och alkalinitet i Flatens utlopp (ID-nr 1959 i figur 5.1). Stöddlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet.



Figur 5.3 pH och alkalinitet i Storån nedströms Törestorp (ID-nr 1570 i figur 5.1). Stöddlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet.

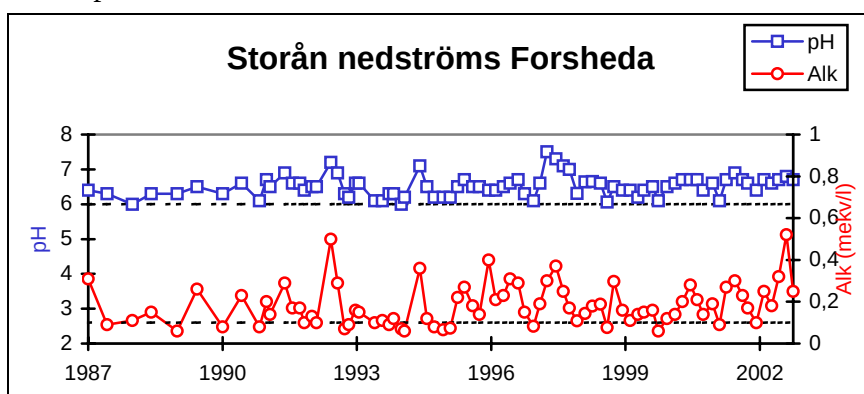
De vattenkemiska målsättningarna har uppfyllts i Storåns inlopp i Bolmen. Tidigare år har lokalens vattenkemiska målsättningar ej varit uppfyllda. Ett högt alkalinitetsvärde mättes vid ett tillfälle i juni 2000. Dock var detta ej vid högflöde.



Figur 5.4 pH och alkalinitet i Storåns inlopp i Bolmen (ID-nr 1567 i figur 5.1). Stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet

5.4.1.2 pH och alkalinitet för lokaler som saknar målsättning

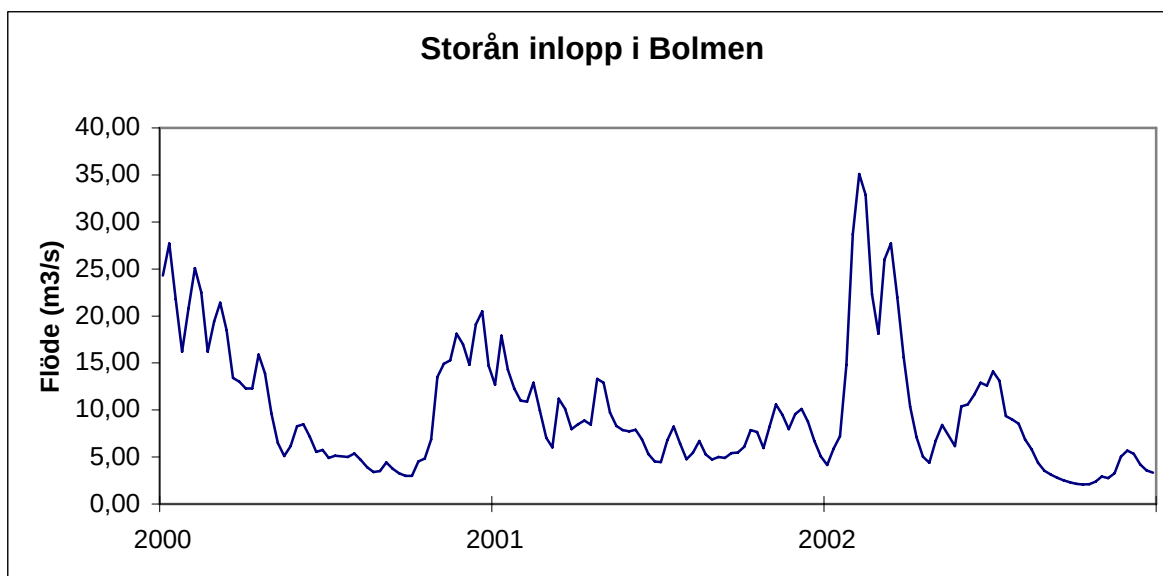
Storån nedströms Forsheda har tidigare varit målpunkt men är det inte numer. Alkalinitet och pH har under perioden 2000-2002 legat över 0,05 mekv/l och pH 6 som är målsättningen hos de målpunkter som finns i Storån.



Figur 5.5 pH och alkalinitet i Storån nedströms Forsheda (ID-nr 1569 i figur 5.1). De streckade stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet hos de lokaler som har målsättning.

5.4.1.3 Flödessituationen i Storåns inlopp i Bolmen

I Storåns inlopp i Bolmen finns en PULS-station som mäter flödet i m³/s och ger en möjlighet att se när området har haft höglöden. Flödessituationen för perioden 2000-2002 beskrivs i figur 5.6 nedan.



Figur 5.6 Flödessituationen (veckomedelvärden) i Storåns inlopp i Bolmen under tidsperioden 2000-2002.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Flatens utlopp, Storån nedströms Törestorp och Storån inlopp i Bolmen.

5.4.2 Biologisk effektuppföljning

I målsättningen anges att bottenfaunan skall vara ej eller obetydligt påverkad av förorening i Storån nedströms Törestorp. Bottenfaunaundersökning genomförs vart tredje år.

5.4.2.1 Bottenfaunan i Storån

1992 undersöktes tre lokaler i Storån; vid inloppet i Bolmen, nedströms Forsheda och nedströms Hillerstorp. Bottenfaunan bedömdes vara starkt föroreningsspåverkad vid inloppet i Bolmen och måttligt föroreningsspåverkad nedströms Forsheda och nedströms Hillerstorp (*Ekologgruppen 1993*).

Storån, nedströms Törestorp. Lokalen har undersökts vid tre tillfällen inom Lagans recipientkontroll; 1995, 1999 och 2001. Nästa undersökning planeras till år 2004.

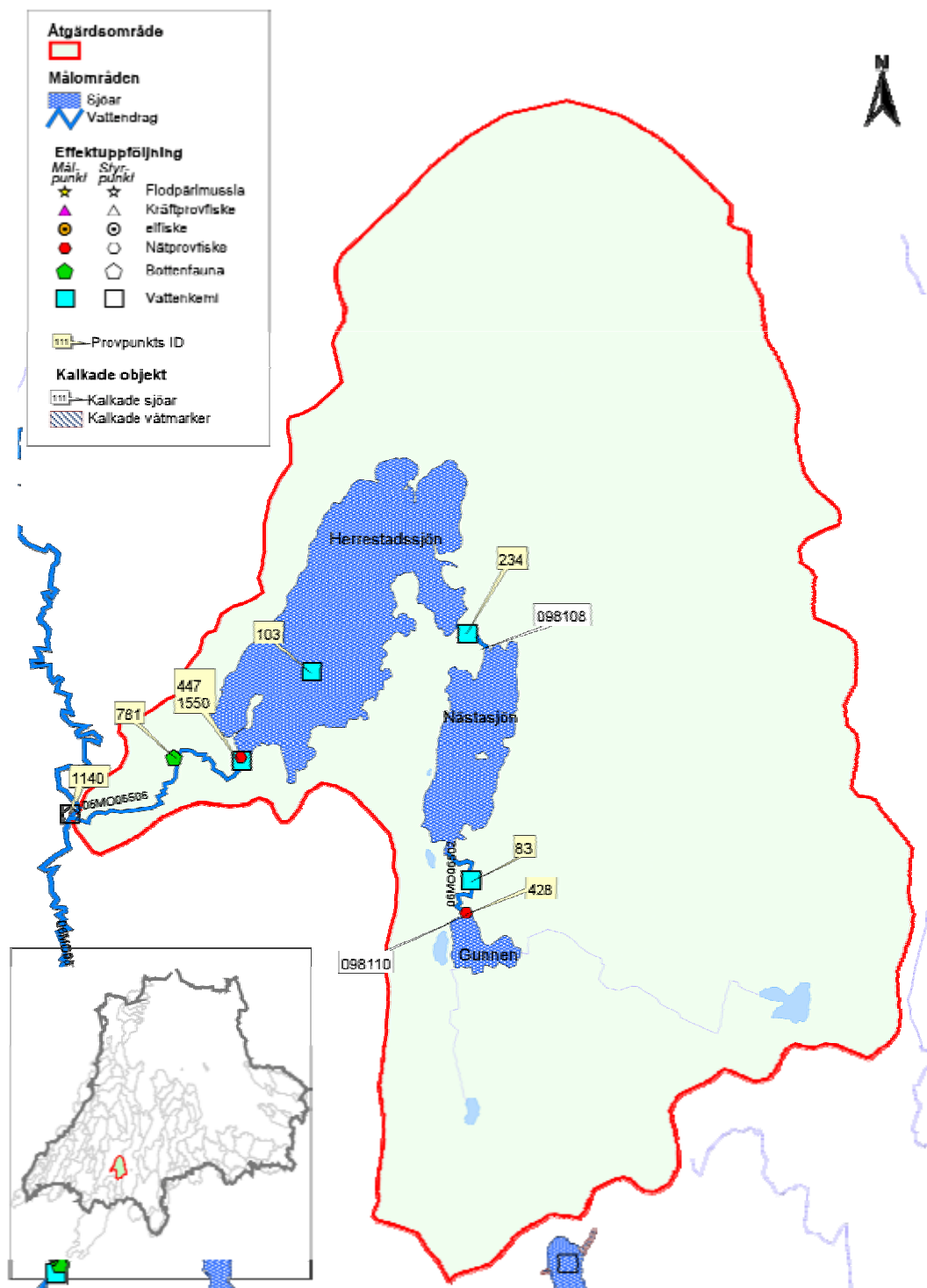
- ◇ 1995. Bottenfaunan bedömdes ha eventuell föroreningsspåverkan (*KM Lab 1997*).
- ◇ 1999. Bottenfaunan bedömdes ha betydlig föroreningsspåverkan (*Ekologgruppen 2000*). Artantalet är lågt och individtätheten låg.
- ◇ 2001. Bottenfaunan bedömdes ha måttlig föroreningsspåverkan (*Ekologgruppen 2002, Lagan 2001, Årsrapport*). Artantalet är måttligt och individtätheten låg.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunan i Storån nedströms Törestorp är inte uppfylld. Bottenfaunan har måttlig försurningspåverkan. Dock syns en förbättring jämfört med tidigare år.

5.5 Biologisk återställning

Inom åtgärdsområdet har inte några biologiska återställningsåtgärder genomförts (*Lst med 2000:1*).

6 HERRESTADSJÖN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 65



Figur 6.1 Kartan visar översiktligt åtgärdsområde 65, Herrestadssjöns avrinningsområde.

6.1 Slutsats

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

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Gunnen, Nästasjön och Herrestadssjön.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasammansättningen i Lillån har uppfyllts.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- -

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- Alkaliniteten tycks sträva mot höga värden i både Gunnen och Nästasjön så att kalkdoserna i sjöarna bör därför minskas.

6.2 Målsättning

Målsättningen med åtgärdsområdet är enligt *Åtgärdsplan 2003 – 2007 (Lst med 2003:35)* att:

- ◇ pH är > 6 och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l bör ej överskridas vid högflöde i Herrestadsjön och Nästasjön samt Gunnen (pga fisk).
- ◇ bottenfaunan i Lillån nedströms Herrestadsjön ska vara ej eller obetydligt påverkad av förorening.
- ◇ fiskfaunan i Gunnen och Herrestadsjön ska inte påverkas av förorening.

6.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet hör till Lagans vattensystem och utgörs av ett område uppströms Herrestadsjön (cirka 55,5 km²), se *figur 6.1*. Området innehåller flera sjöar där Herrestadsjön är den största. Skogsmarken dominerar i området, med inslag av jordbruksmark. Naturreservatet Store mosse sträcker sig in i den norra delen, i övrigt påträffas små våtmarker här och var. Även urban miljö finns representerad genom Kärda samhälle som ligger väster om Gunnen. Två av sjöarna, Nästasjön, och Herrestadsjön, förekommer i länets vattenvårdsprogram (*Lst med 1990:7*) och båda hör till naturvärdesklass 3, skyddsvärde i övrigt och har en artrik fiskfauna. Herrestadssjön gränsar i norr till Store Mosse Nationalpark. Sjöarna har en viss biologisk funktion för bland annat sjöberoende fågel men hyser inga direkta raritetsvärden. I området häckar fiskgjuse. Det finns ett vandringshinder i Herrestadssjöns utlopp (*Lst med 6/96*). I Herrestadsjön undersöktes kvicksilverhalten i fisk 1985 och 1994 men några förhöjda halter konstaterades inte (*Länsstyrelsen kvicksilver, dataregister, 1996* och *Lst med 2000:37*). Vid undersökningen 1994 uppmättes 0,39 mg kvicksilver per kilo fiskkött. Det nationella och regionala miljömålet motsvarar en halt under 0,5 mg/kg fiskkött. Livsmedelsverkets gräns för konsumtion är 1 mg/kg fiskkött. När kalkningarna påbörjades fanns täta bestånd av flodkräfta

i Nästasjön och Herrestadssjön. Dessa slogs ut av kräftpest orsakad av en illegal utsättning av signalkräfta. Innan kalkningen påbörjades 1987 var området påverkat av försurningen med pH<6 även i de större sjöarna. Åtgärdsområdet ingår i åtgärder för Bolmen (*Lst med 2003:35*).

6.4 Kalkningsåtgärder och resultat

Kalkningsåtgärder sker genom sjökalkning. Metoder, kalkmängder och datum för spridningen redovisas i *Bilaga 2*. Före kalkningen var delar av området försurningspåverkat med pH ned till 5,0-5,5 och alkalinitet 0,00-0,02 mekv/l (*Lst med 2003:35*). Det är Gunnen och Nästasjön som omfattas av kalkningsåtgärder. Sjöarna knyts samman av ett vattendrag som rinner ut i Herrestadssjöns östra del. Sjøkalkningen startade 1987 och sjöarna har sedan dess kalkats regelbundet. I *tabell 6.1* nedan anges när sjöarna kalkades senast, med vilken dos samt när nästkommande kalkningsinsats ska genomföras. Vid senaste revideringen av kommunens detaljplan sänktes kalkdoserna i Gunnen och Nästasjön under 2001 enligt förslag i kalkutvärderingen för 1997 – 1999.

Tabell 6.1. Senaste kalkningsåtgärd per sjö, kalkdos samt planerad kalkning. En 1:a i frekvenskolumnen innebär kalkning varje år och en 2:a vart annat.

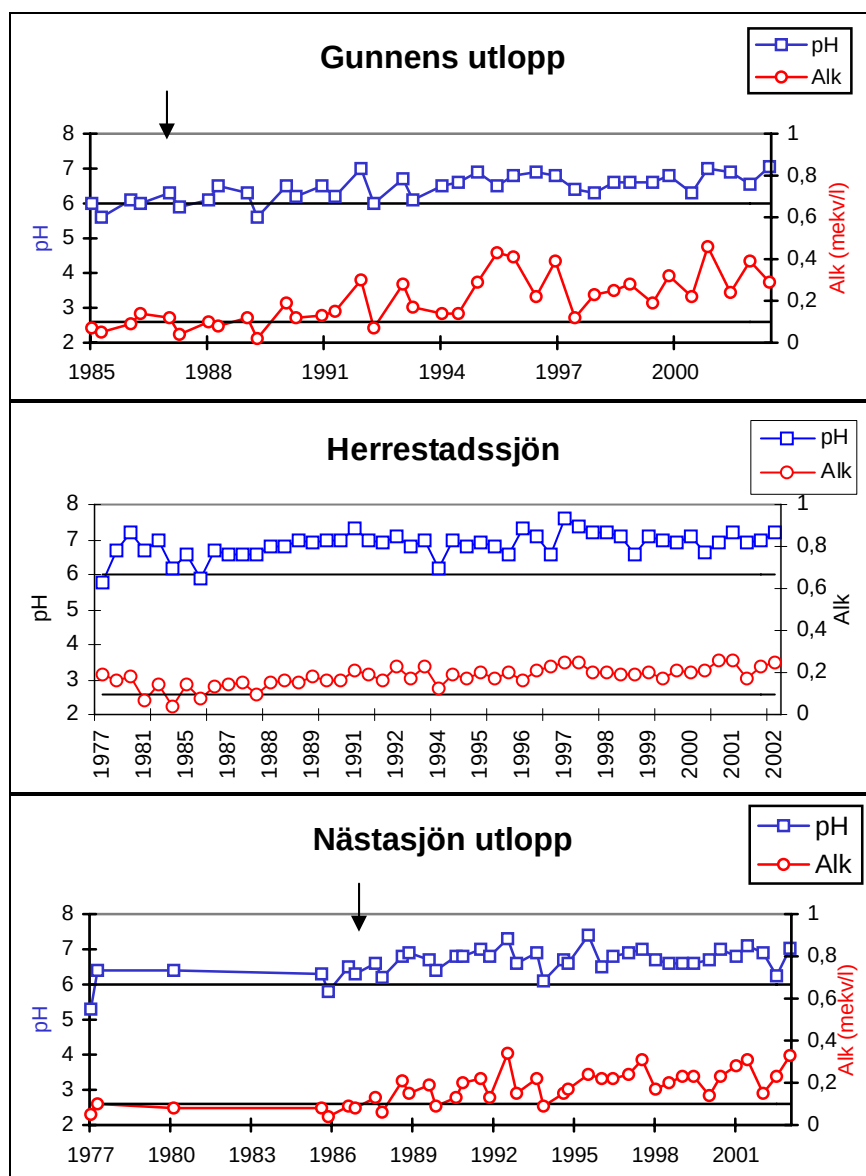
Sjö	Senaste kalkning	Dos (g/m ³)	Planerad kalkning	Dos (g/m ³)	Frekvens (år)
Gunnen	2002	40	2003	40,00	1
Nästasjön	2002	19,12	2004	19,12	2

6.4.1 Vattenkemisk effektuppföljning

I målsättningen anges att pH värdet ska vara > 6 och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l bör ej överskridas vid högflöde i Gunnen, Nästasjön och Herrestadsjön. Enligt åtgärdsplanen för 2003 – 2007 (*Lst med 2003:35*) provtas Herrestadsjön 1 ggr/år inom vattenkemi 1 samt 2 ggr/år inom vattenkemi 3 och Gunnen och Nästasjön 2 ggr/år inom vattenkemi 3, se *avsnitt 3.3 Effektuppföljning* och *Bilaga 3*.

6.4.1.1 pH och alkalinitet i Gunnen, Nästasjön och Herrestadsjön

De vattenkemiska undersökningarna i sjöarna visar att kalkningarna givit en god effekt på pH och alkalinitet, se *figur 6.2*. Ingen av parametrarna har understigit målsättningsvärdena under de senaste åren. Gunnen, som ligger längst upp i avrinningsområdet av de tre sjöarna, kalkas varje år. pH och alkalinitet tangerade målsättningsvärdena i början på 1990-talet men har därefter legat en bra bit över. Ungefär 700 m nedströms Gunnen ligger Nästasjön som kalkas vartannat år, också den har bra värden. Efter att kalkdoserna sänktes i de båda sjöarna 2001 har pH hållt sig kvar. Alkaliniteten har inte sjunkit. Ytterligare en bit nedströms finns Herrestadsjön som inte kalkas men som drar god nytta av kalkningarna uppströms. Alkaliniteten tycks fortfarande sträva mot höga värden i både Gunnen och Nästasjön och kalkdoserna i sjöarna bör därför minskas. Naturvårdsverkets rekommendationer bör alkaliniteten efter kalkning inte överstiga 0,1 mekv/l vid högflöden.



Figur 6.2. pH och alkalinitet i Gunnens utlopp (ID-nr 83 i figur 6.1), Herrestadsjön (ID-nr 103 i figur 6.1) och i Nästasjöns utlopp (ID-nr 234 i figur 6.1). Stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet. Pilen markerar när kalkningarna startade.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Gunnen, Nästasjön och Herrestadsjön har uppfyllts.

Alkaliniteten tycks sträva mot höga värden i både Gunnen och Nästasjön så att kalkdoserna i sjöarna bör därför minskas.

6.4.2 Biologisk effektfupföljning

I målsättningen anges att bottenfaunan i Lillån nedströms Herrestadsjön samt att fiskfaunan i Gunnen och Herrestadsjön inte ska påverkas av förorening. Bottenfaunaundersökningar genomförs vart tredje år och nätprovfisken vart tionde år, se Bilaga 3.

6.4.2.1 Bottenfaunan i Lillån

Lillån, nedströms Herrestadsjön. Bottenfaunalokalen har undersökts två gånger; 1998 och 2001. Nästa undersökning kommer att ske år 2004.

- ◇ 1998. Bottenfaunan bedömdes som ej eller obetydligt påverkad av försurning (*Lst med 1999:40*). Bottenfaunan domineras av tvåvingar, bäcksländor och dagsländor. Artantalet är måttligt högt och individtätheten är hög.
- ◇ 2001. Bottenfaunan bedömdes som ej eller obetydligt påverkad av försurning (*Lst med 2002:38*). Bottenfaunan domineras av tvåvingar, bäcksländor och dagsländor. Artantalet är måttligt högt och individtätheten är mycket hög. Flera mycket försurningskänsliga arter förekommer, vilket visar på opåverkade förhållanden.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasammansättningen i Lillån har uppfyllts.

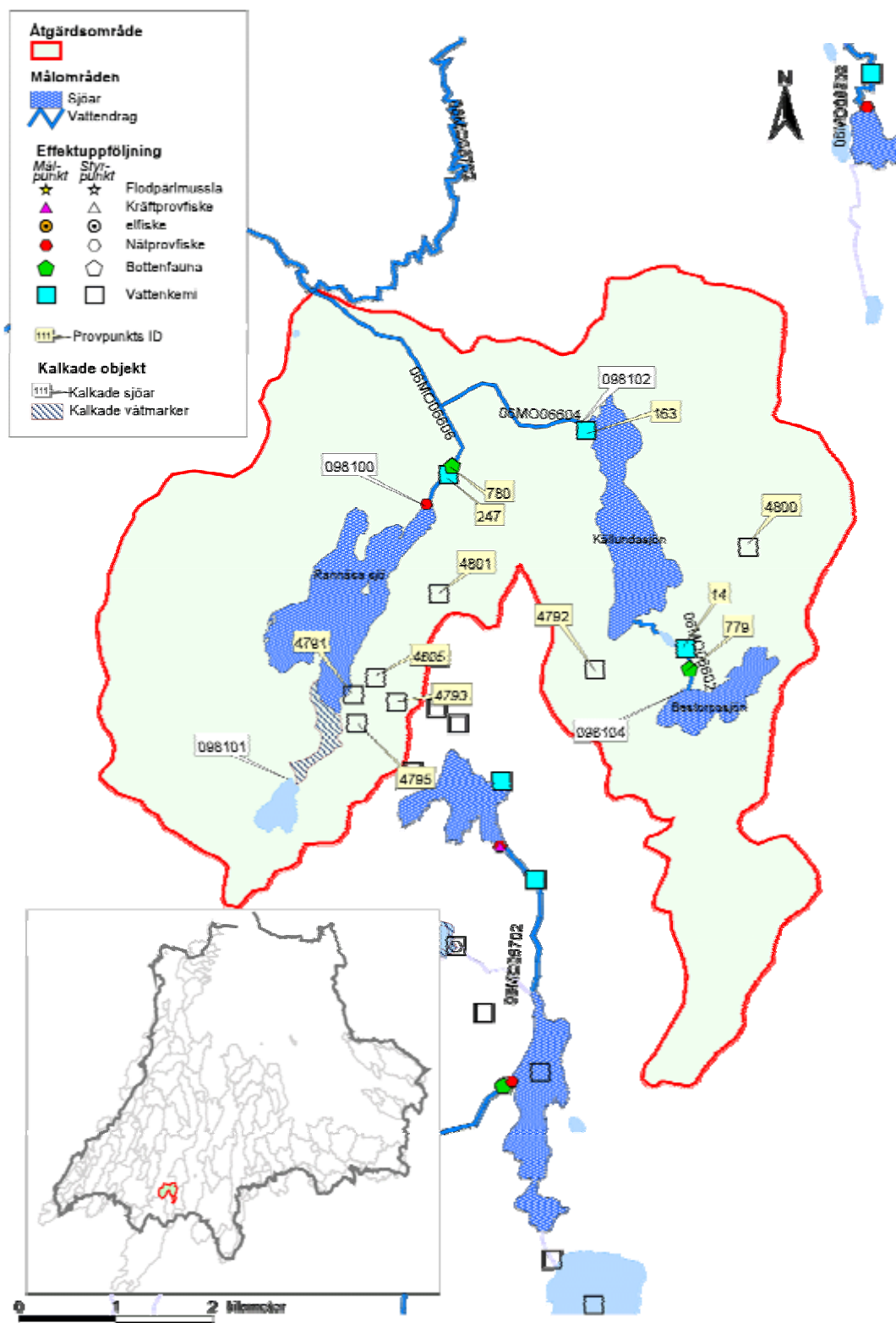
6.5 Biologisk återställning

Inom åtgärdsområdet har inte några biologiska återställningsåtgärder genomförts. Minimitappning och en fiskväg är dock planerad i Lillån vid Herrestad. (*Lst med 2000:1*).

6.6 Övrigt

Från och med år 2004 kommer en ny bottenfaunalokal vid nedströms Lillån Herrestad att provtas vart tredje år.

7 KÄLLUNDASJÖN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 66



Figur 7.1 Kartan visar översiktligt åtgärdsområde 66, Källundasjöns avrinningsområde.

7.1 Slutsats

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

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Rannäsa sjö, Bestorpasjön och Källundasjön.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasammansättningen i Lillån vid Björnö och Åminne har uppfyllts.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- -

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- Bestorpasjön bör kalkas årligen och med en lägre kalkdos.
- I Källundasjön kan kalkdosen sänkas något.

7.2 Målsättning

Målsättningen med åtgärdsområdet är enligt *Åtgärdsplan 2003 –2007 (Lst med 2003:35)* att:

- ◇ pH är > 6 och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l bör ej överskridas vid högflöde i Rannäsa sjö, Bestorpasjön och Källundasjön.
- ◇ bottenfaunan i Lillån nedströms Rannäsa sjö respektive Bestorpasjön ska vara ej eller obetydligt påverkad av försurning.
- ◇ fiskfaunan i Rannäsa sjön inte ska påverkas av försurningen.

7.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet hör till Lagans vattensystem och utgörs av ett område där tre medelstora och en liten sjö ingår (cirka 30 km²), se *figur 7.1*. Skogsmarken dominerar i avrinningsområdet men det finns ett ganska stort inslag av våtmarker och fläckvis med odlingsmark. En av sjöarna, Rannäsa sjö, förekommer i länets vattenvårdsprogram (*Lst med 1990:7*) och tillhör naturvärdesklass 3, skyddsvärde i övrigt. Sjön har en viss biologisk funktion för bland annat sjöberoende fågel men hyser inga direkta raritetsvärden. Flodkräfta har förekommit i sjön men har försvunnit. Norr om Bestorpasjön ligger naturreservatet Åminne. Kvicksilverhalten i fisk har undersökts i både Källundasjön (1993) och i Rannäsa sjö (1994) (*Länsstyrelsen kvicksilver, dataregister, 1996* och *Lst med 2000:37*). I Källundasjön uppmättes höga halter medan det i Rannäsa sjö inte konstaterades några förhöjda halter. I Källundasjön uppmättes halten 0,75 mg kvicksilver per kilo fiskkött och i Rannäsa sjö uppmättes halten 0,38 mg kvicksilver per kilo fiskkött. Det nationella och regionala miljömålet motsvarar en halt under 0,5 mg/kg fiskkött. Livsmedelsverkets gräns för konsumtion är 1 mg/kg fiskkött. Åtgärdsområdet ingår i åtgärder för Bolmen.

7.4 Kalkningsåtgärder och resultat

Kalkningsåtgärderna sker både genom sjökalkning och våtmarkskalkning. Metoder, kalkmängder och datum för spridningen redovisas i *Bilaga 2*. Före kalkningen var delar av området försurningspåverkat med pH ned till <5,0 och alkalinitet 0,00 mekv/l (*Lst med 2003:35*). Det är de övre delarna av avrinningsområdet som omfattas av kalkningsåtgärder, Barnasjön och Rannäsa sjö i det västra flödet och Bestorpasjön och Källundasjön i det östra flödet. Lillån leder därefter vattnet vidare till Storån. Sjöalkningen startade 1984 i Bestorpasjön och Källundasjön. Vid senaste revideringen av kommunens detaljplan sänktes kalkdoserna i Rannäsa sjö under 2001 och i Bestorpasjön och Källundasjön under 2002 enligt förslag i kalkutvärderingen för 1997 – 1999.

tabell 7.1 nedan anges när sjöarna kalkades senast, med vilken dos samt när nästkommande kalkningsinsats ska genomföras.

Tabell 7.1. Senaste kalkningsåtgärd per sjö, kalkdos samt planerad kalkning. En 1:a i frekvenskolumnen innebär kalkning varje år och en 2:a vart annat.

Sjö	Senaste kalkning	Dos (g/m ³)	Planerad kalkning	Dos (g/m ³)	Frekvens (år)
Barnasjön	2002	38,64	2003	37,84	1
Bestorpasjön	2002	23,76	2004	23,76	2
Källundasjön	2001	10,95	2003	10,95	2
Rannäsa sjö	2002	33,1	2003	32,38	1

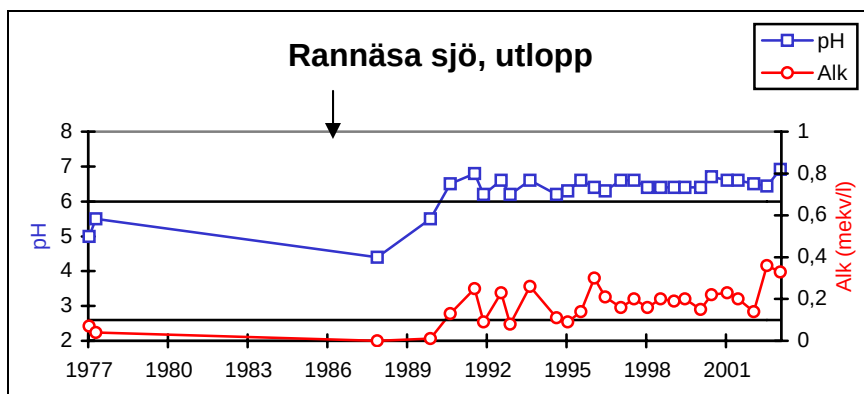
Våtmarkskalkning inom åtgärdsområdet påbörjades 1993 och varje år sprids (fr o m år 2003) 26 ton kalk på en doseringsyta som är cirka 17 hektar stor. Ytan är belägen i våtmarken som knyter samman Rannäsa sjö och Barnasjön. De kalkmängder som sprids på våtmarken innebär en dos på 8,6 kg/ha sett till Rannäsa sjös avrinningsområde.

7.4.1 Vattenkemisk effektfuppföljning

I målsättningen anges att pH-värdet ska vara > 6 och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l bör ej överskridas vid högflöde i Rannäsa sjö, Bestorpasjön och Källundasjön. Enligt åtgärdsplanen för 2003 – 2007 (*Lst med 2003:35*) provtas samtliga 2 ggr/år inom vattenkemi 3, se avsnitt 3.3 Effektfuppföljning och *Bilaga 3*.

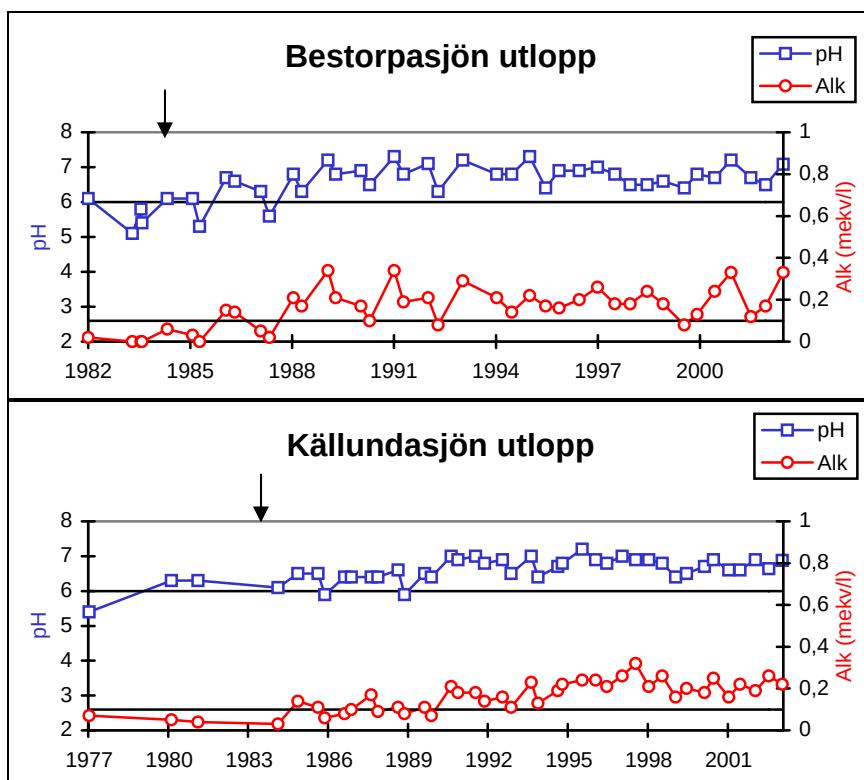
7.4.1.1 pH och alkalinitet i Rannäsa sjö, Bestorpasjön och Källundasjön

Till Rannäsa sjö tillförs kalk dels direkt i sjön, dels genom uppströms kalkningar i Barnasjön samt på våtmarksytan som ligger mellan de båda sjöarna. De vattenkemiska undersökningarna i Rannäsa sjö visar på att pH- och alkalinitetsförhållanden som sedan kalkningarna startade 1988 legat på en nivå över målsättningsvärdena, se *figur 7.2*. Under tidsperioden 2000-2002 har alkaliniteten legat mellan 0,14 och 0,36 mekv/l, d v s en bra bit över målsättningen.



Figur 7.2. pH och alkalinitet i Rannäsa sjös utlopp (ID-nr 247 i figur 7.1). Stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet. Pilen markerar när kalkningarna startade.

Även i Bestorpasjön och Källundasjön (båda kalkas vartannat år) uppnås pH-värdet och alkaliniteten målsättningsvärdena (figur 7.3). Alkalinitetsvärdena har varit så varierande att man bör se över om man skall kalka varje år i Bestorpasjön i stället för var annat samt då sänka doserna. De höga kvicksilverhalterna motiverar inte "överdosering" av kalk i Källundasjön, se avsnitt 7.6. Övrigt. Alkalinitetsvärdena är något höga och kalkdosen kan sänkas lite.



Figur 7.3. pH och alkalinitet i Bestorpasjöns utlopp (ID-nr 14 i figur 7.1) och i Källundasjöns utlopp (ID-nr 163 i figur 7.1). Stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet. Pilen markerar när kalkningarna startade.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Rannäsa sjö, Bestorpasjön och Källundasjön har uppfyllts.

Bestorpasjön bör kalkas årligen och med en lägre kalkdos. I Källundasjön kan kalkdosen sänkas något.

7.4.2 Biologisk effektuppföljning

I målsättningen anges att bottenfaunan i Lillån nedströms Rannäsa sjö respektive Bestorpasjön ska vara ej eller obetydligt påverkad av förorening och att fiskfaunan i Rannäsa sjö ej skall påverkas av föroreningen. Bottenfaunaundersökningar genomförs vart tredje år och nätprovfisken vart tionde år, se *Bilaga 3*.

7.4.2.1 Bottenfaunan i Lillån

Lillån, Björnö. Lokalen ligger 500 m nedströms Rannäsa sjö, vid Björnö. Hela vattendraget fram till Storån utgörs av ett bäckdike, runt provtagningsplatsen är den närmaste omgivning en våtmark. Botten vid provtagningsplatsen består främst av grus, sten och block. Bottenfaunan har undersökts vid fyra tillfällen; 1991, 1994, 1998 och 2001. Nästa bottenfaunaundersökning är planerad till år 2004.

- ◇ 1991. Bottenfaunan bedömdes som starkt eller mycket starkt påverkad av förorening (*Lst med 1992:11*). Bottenfaunasammansättningen domineras av tvåvingar, dagsländor och nattsländor. Artantalet är lågt och individtätheten normal.
- ◇ 1994. Bottenfaunan bedömdes som starkt eller mycket starkt påverkad av förorening (*Lst med 1995:20*). Sammansättningen domineras av bäcksländor och tvåvingar. Artantalet är lågt och individtätheten mycket hög.
- ◇ 1998. Bottenfaunan bedömdes som ej eller obetydligt påverkad av förorening (*Lst med 1999:40*). Bottenfaunan domineras av tvåvingar, musslor och nattsländor. Artantalet är måttligt högt och individtätheten är mycket hög.
- ◇ 2001. Bottenfaunan bedömdes som ej eller obetydligt påverkad av förorening (*Lst med 2002:38*). Bottenfaunan domineras av tvåvingar, musslor, bäcksländor och nattsländor. Artantalet är måttligt hög och individtätheten är mycket hög.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhället på den här lokalen är uppfyllt. Tätheten av musslor (*Pisidium sp.* och *Sphaerium corneum*) ökade kraftigt 1994 jämfört med 1991. Den ändrade bedömningen från 1994 till 2001 beror på att flera måttligt förorening känsliga arter har tillkommit och att den mycket känsliga snäckan *Gyraulus albus* har hittats från och med 1998 års provtagning.

Lillån, Äminne. Lokalen ligger mitt emellan Bestorpasjön och Källundasjön. Vattendraget är vid provtagningsplatsen forsande med en botten som främst består av grus, sten och block. Bottenfaunan har undersökts vid fyra tillfällen; 1991, 1994, 1998 och 2001. Nästa bottenfaunaundersökning är planerad till år 2004.

- ◇ 1991. Bottenfaunan bedömdes som starkt eller mycket starkt påverkad av försurning (*Lst med 1992:11*). Bottenfaunasammansättningen domineras av tvåvingar och nattsländor. Artantalet är lågt och individtätheten låg.
- ◇ 1994. Bottenfaunan bedömdes som betydligt påverkad av försurning (*Lst med 1995:20*). Sammansättningen domineras av musslor, nattsländor och tvåvingar. Artantalet är lågt och individtätheten hög.
- ◇ 1998. Bottenfaunan bedömdes som ej eller obetydligt påverkad av försurning (*Lst med 1999:40*). Bottenfaunan domineras av musslor, tvåvingar och nattsländor. Artantalet är måttligt högt och individtätheten hög.
- ◇ 2001. Bottenfaunan bedömdes som ej eller obetydligt påverkad av försurning (*Lst med 2002:38*). Bottenfaunan domineras av musslor, tvåvingar och nattsländor. Artantalet är lågt och individtätheten mycket låg. Eftersom lokalen i stort sett var uttorkad kunde endast en kvalitativ provtagning utföras. Vattnet var stillastående i enstaka lövtäckta pölar. Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhället på den här lokalen är uppfylld. Förekomsten av två mycket försurningskänsliga dagsländor, bäckbaggar och musslor motiverar att bottenfaunan bedöms som ej eller obetydligt påverkad av försurning. Antalet taxa är dock lågt, vilket är en effekt av det låga flödet. Sannolikt är vattendraget negativt påverkat av reglering.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Lillån vid Björnö och Åminne är uppfylld.

7.5 Biologisk återställning

Inom åtgärdsområdet har inte några biologiska återställningsåtgärder genomförts (*Lst med 2000:1*).

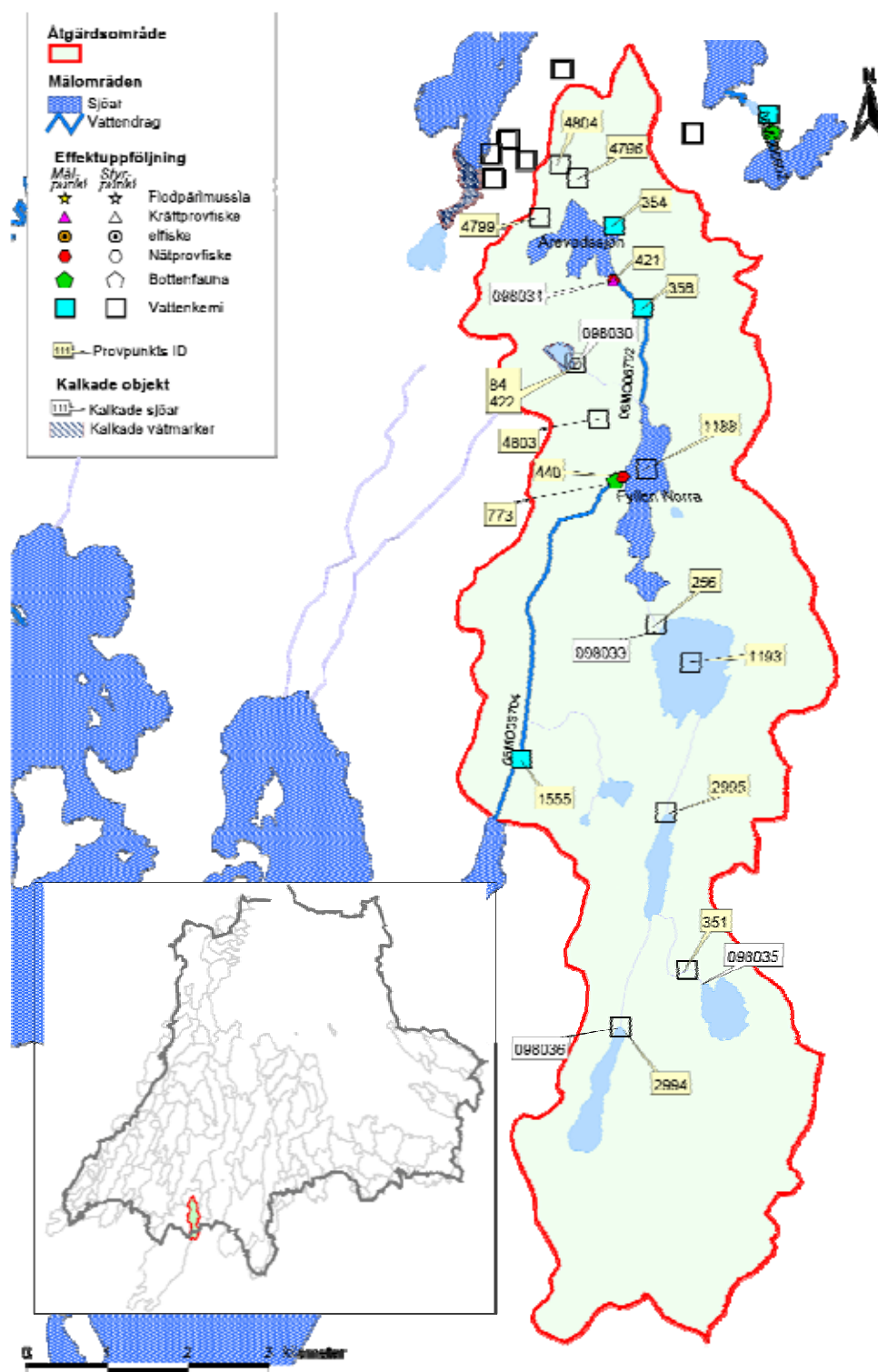
7.6 Övrigt

I Källundasjön har höga kvicksilverhalter uppmätts i gädda, se *avsnitt 7.3*

Områdesbeskrivning. Kalkning kan hjälpa mot höga kvicksilverhalter om man kan få tillbaka utslagna mörtfiskbestånd eller bestånd med reproduktionsskador och på så sätt öka biomassan fisk i sjön. Det finns inget som talar för att Källundasjöns mörtbestånd skulle ha några reproduktionsstörningar. Det finns nämligen muntliga uppgifter på att mörten inte hade slagits ut av försurningen innan kalkningen startade. Nätprovfisket 1999 i den uppströms belägna Bestorpasjön visar att mörten inte har några reproduktionsstörningar. Det är därför inte motiverat med någon "överdosering" av kalk i Källundasjön p g a av de höga kvicksilverhalterna.

Våtmarkskalkningen har hittills skett med kalkstensmjöl. Inför 2004 ska Värnamo kommun ansöka om att sprida dammfria produkter.

8 NORRA FYLLEN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 67



Figur 8.1 Kartan visar översiktligt åtgärdsområde 67, Norra Fyllens avrinningsområde.

8.1 Slutsats

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

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Årevedssjön och Dannäsbäcken.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasammansättningen i Dannäsån har uppfyllts.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Backebäcken är ej uppfylld.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Årevedssjön är inte uppfylld.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på det återintroducerade flodkräftbeståndet i Årevedssjön är ej uppnått.

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- Framtida provtagningsresultat får avgöra om någon dossänkning skall göras i Årevedssjön.
- Om ytterligare utsättningar av flodkräfta behövs i Årevedssjön kan ej sägas förrän efter nästa kräftprovfiske.

8.2 Målsättning

Målsättningen med åtgärdsområdet är enligt *Åtgärdsplan 2003 – 2007 (Lst med 2003:35)* att:

- ◇ pH är > 6 och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l bör ej överskridas vid högflöde i Dannäsbäcken, Årevedssjön och Backebäcken
- ◇ bottenfaunan i Dannäsbäcken (Dannäsån) nedan N Fyllen ska vara ej eller obetydligt påverkad av förorening.
- ◇ fiskfaunan i Årevedssjön och Norra Fyllen ska inte påverkas av förorening.
- ◇ det återintroducerade flodkräftbeståndet i Årevedssjön skall ej påverkas negativt av föroreningen.
- ◇ återintroduktion av flodkräfta ska vara möjlig i Backebäcken.

8.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet hör till Lagans vattensystem och utgörs av ett område med ett flertal små och medelstora sjöar (cirka 30 km²), *figur 8.1*. Sjöarna knyts samman av vattendrag som leder till Norra Fyllen och därefter till Bolmen via Dannäsbäcken. Skogsmark dominerar i avrinnings-

området men det finns ett ganska stort inslag av odlingsmark strax norr om Dannäs. Öster om Norra Fyllen är landskapet relativt kuperat. Två av sjöarna, Norra Fyllen och Årevedssjön, förekommer i länets vattenvårdsprogram (*Lst med 1990:7*) och hör till naturvärdesklass 3, skyddsvärde i övrigt. Sjöarna har en viss biologisk funktion för bland annat sjöberoende fågel, men hyser inga direkta raritetsvärden. Det rödlistade klotgräset (VU - sårbar) finns dock i anslutning till Norra Fyllen. Kvicksilverhalten i fisk har undersökts i Årevedssjön 1994 (*Länsstyrelsen kvicksilver, dataregister, 1996* och *Lst med 2000:37*) och höga halter uppmättes, 0,55 mg kvicksilver per kilo fiskkött. Det nationella och regionala miljömålet motsvarar en halt under 0,5 mg/kg fiskkött. Livsmedelsverkets gräns för konsumtion är 1 mg/kg fiskkött. Flodkräftorna i Årevedssjön och Backebäcken har slagits ut på grund av försurning och i Guntasjön har mörten försvunnit. Nedströms Kvarnasjön finns ett vandringshinder som innebär en svår passage, se *Bilaga 4*. Flodkräfta har återintroducerats i Årevedssjön.

8.4 Kalkningsåtgärder och resultat

Kalkningsåtgärderna sker genom sjökalkning. Metoder, kalkmängder och datum för spridningen redovisas i *Bilaga 2*. Före kalkningen var delar av området försurningspåverkat med pH ned till <5,0 och alkalinitet 0,00 mekv/l (*Lst med 2000:1*). Norra Fyllen har två inlopp. I det vattendrag som mynnar i Norra Fyllens södra del kalkas fyra sjöar, i det norra vattendraget kalkas två. Dannäsbäcken leder vattnet vidare till Dannäsviken i Bolmen. Kalkningsåtgärderna startade 1982 i Södra Fyllen och Årevedssjön, därefter har ytterligare fyra sjöar tillkommit och antalet kalkade sjöar uppgår nu till fem då Kvarnasjön ej längre kalkas. I *tabell 8.1* nedan anges när sjöarna kalkades senast, med vilken dos samt när nästkommande kalkningsinsats ska genomföras.

Tabell 8.1. Senaste kalkningsåtgärd per sjö, kalkdos samt planerad kalkning. En 1:a i frekvenskolumnen innebär kalkning varje år. Kvarnasjön kalkas inte längre.

Sjö	Senaste kalkning	Dos (g/m ³)	Planerad kalkning	Dos (g/m ³)	Frekvens (år)
Södra Fyllen	2002	18,13	2003	19,08	1
Guntasjön	2002	83,33	2003	83,33	1
Kvarnasjön	1997	41,02			0
Köpsjön	2002	128,39	2003	129,04	1
Ytebosjön	2002	46,44	2003	46,44	1
Årevedssjön	2002	35,01	2003	35,11	1

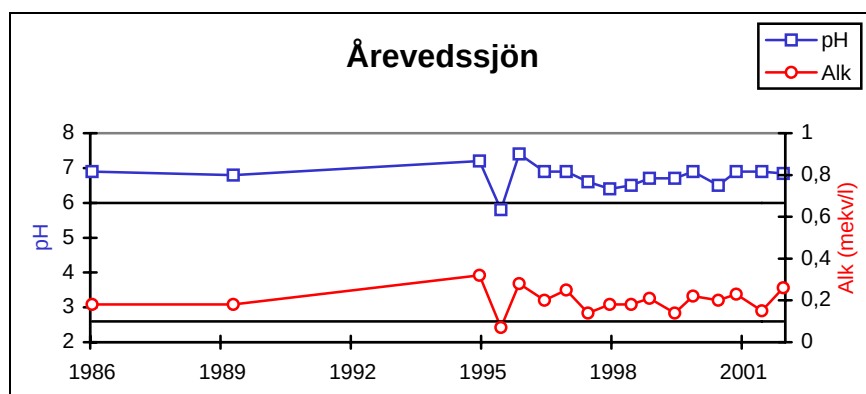
8.4.1 Vattenkemisk effektuppföljning

I målsättningen anges att pH värdet ska vara > 6 och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l bör ej överskridas vid högflöde i Dannäsbäcken, Årevedssjön, Backebäcken och Ytebosjön. Enligt kalkplanen för år 2003 (*Lst med 2002:42*) provtas Dannäsbäcken 6 ggr/år inom vattenkemi 3. De övriga provtas 2 ggr/år enligt vattenkemi 3. Se även *avsnitt 3.3 Effektuppföljning* och *Bilaga 3*.

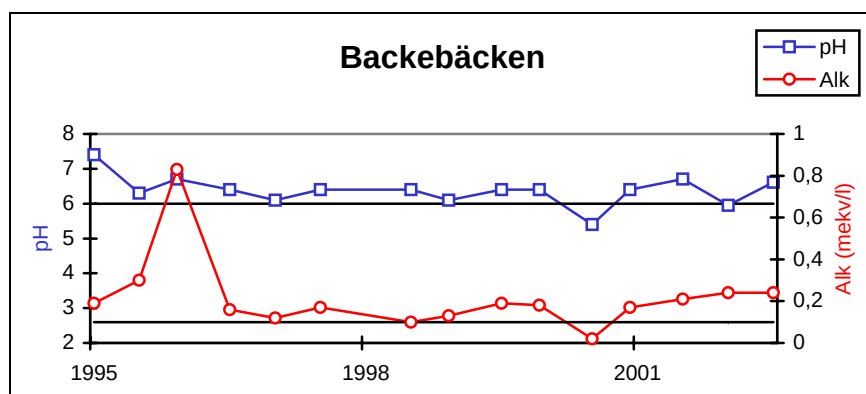
8.4.1.1 pH och alkalinitet i Årevedssjön, Backebäcken och Dannäsbäcken

Sjöarna i avrinningsområdet har mycket korta omsättningstider och den positiva effekten av kalkningarna försvinner snabbt ut ur systemet.

Längst upp i den norra delen av avrinningsområdet ligger Årevedssjön. Sjön har provtagits regelbundet sedan 1995. Under 2000-2002 har pH-värdet och alkaliniteten legat över målsättningarna, se *figur 8.2*. Värderna under målsättningen uppmättes i utloppet 1992 och 1993 samt i den norra delen av sjön hösten 1996. Därför ökades kalkdosen i sjön 1998. Relativt höga alkalinitetsvärden har uppmätts vid flera tillfällen, mellan 0,14 – 0,26 mekv/l. Backebäcken påverkas av kalkningen i Årevedssjön. Årevedssjön leder till Norra Fyllen via Backebäcken. I bäcken har ett lågt pH- och alkalinitetsvärden uppmätts i april 2001, efter det när värdena över målsättningsvärdena och alkaliniteten har legat mellan 0,17 – 0,24 mekv/l. se *figur 8.3*. Det låga värdet i Backebäcken kan ses som tillfälligt och då Årevedssjön har kort omsättningstid (0,5 år) så rekommenderas inte någon förändring av kalkningsstrategin i nuläget. Framtida provtagningsresultat får avgöra om någon dossänkning skall ske.

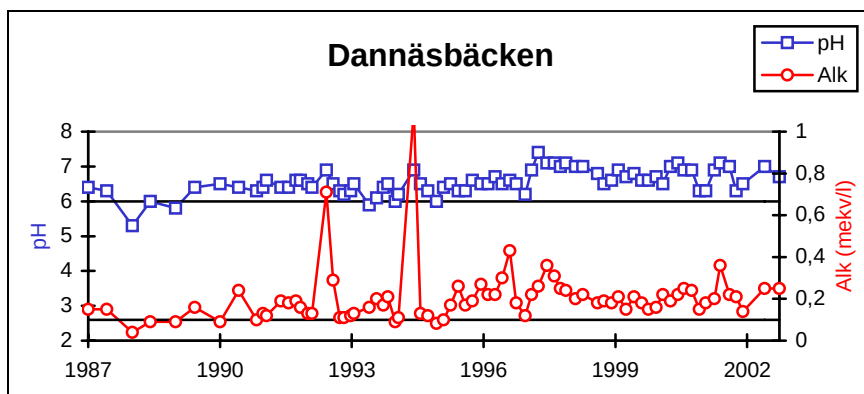


Figur 8.2. pH och alkalinitet i Årevedssjön (ID-nr 354 i figur 8.1). Stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet.



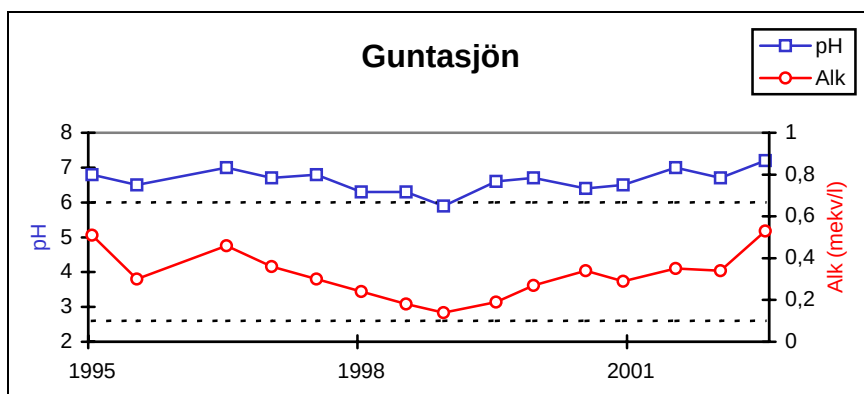
Figur 8.3. pH och alkalinitet i Backebäcken (ID-nr 356 i figur 8.1). Stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet.

Det avrinnande vattnet från åtgärdsområdet samlas upp i Dannäsbäcken för vidare transport till Bolmen. Vattenkemiska undersökningar i bäcken visar på pH och alkalinitet som håller målsättningen, *figur 8.4*. Alkaliniteten har varit relativt hög, 0,14 – 0,36 mekv/l.

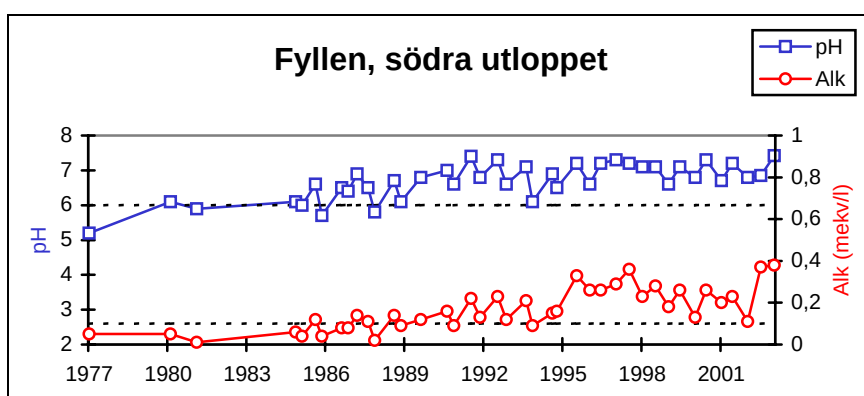


Figur 8.4. pH och alkalinitet i Dannäsbäcken (ID-nr 1555 i figur 8.1). Stömlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet.

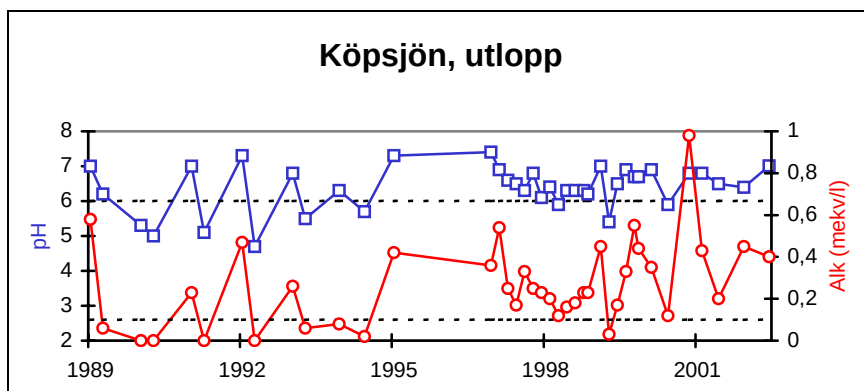
8.4.1.2 pH och alkalinitet för lokaler som saknar målsättning



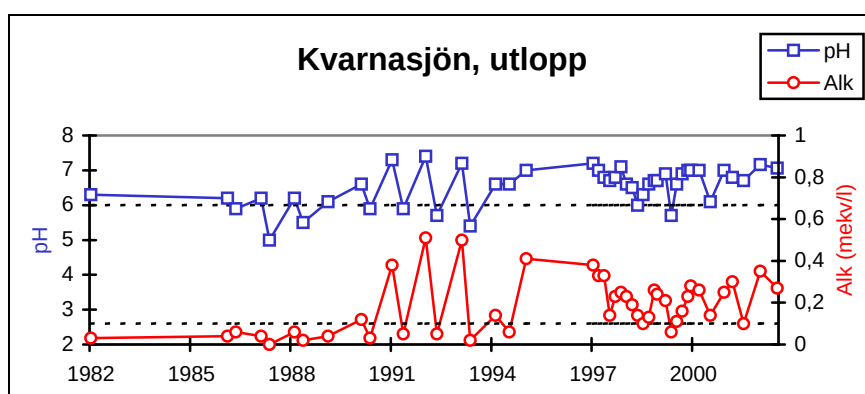
Figur 8.5 pH och alkalinitet i Guntasjön (ID-nr 84 i figur 8.1). De streckade stömlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet hos de lokaler som har målsättning.



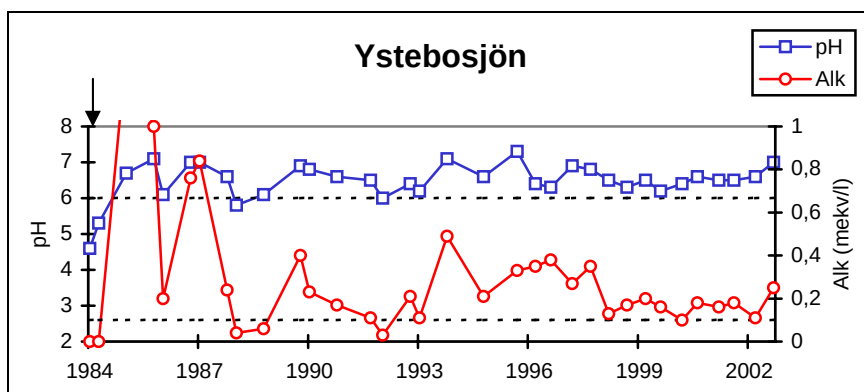
Figur 8.6 pH och alkalinitet i Fyllen, södra utloppet. De streckade stömlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet hos de lokaler som har målsättning.



Figur 8.7 pH och alkalinitet i Köpsjöns utlopp (ID-nr 2994 i figur 8.1). De streckade stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet hos de lokaler som har målsättning. Kalkningarna i sjön avslutades 1997.



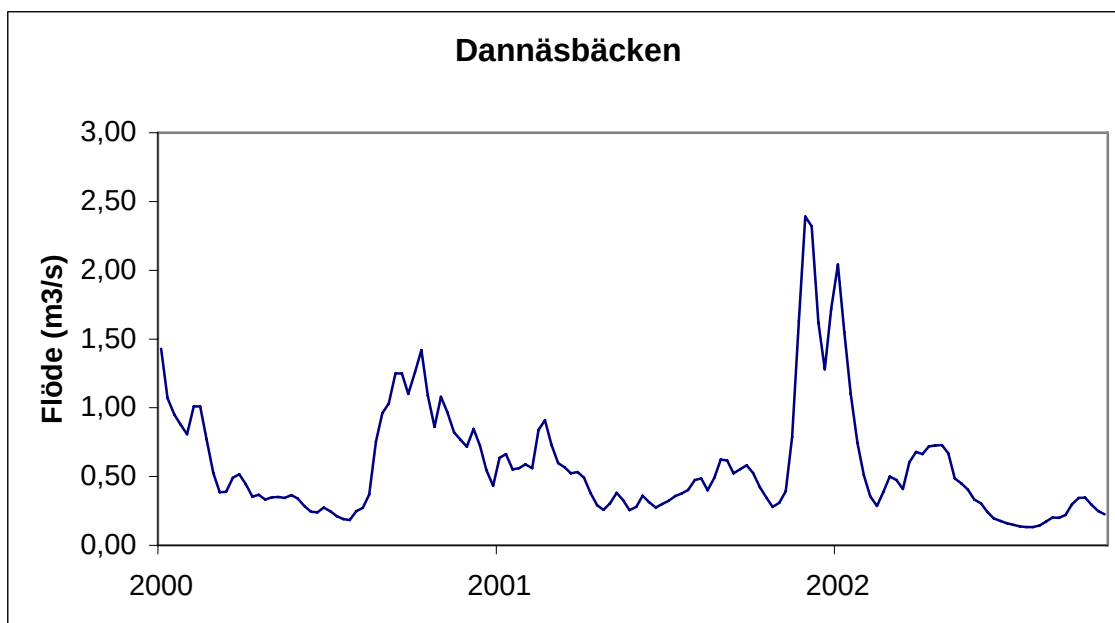
Figur 8.8 pH och alkalinitet i Kvarnasjöns utlopp (ID-nr 2995 i figur 8.1). De streckade stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet hos de lokaler som har målsättning.



Figur 8.9. pH och alkalinitet i Ystebosjöns utlopp (ID-nr 351 i figur 8.1). De streckade stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet hos de lokaler som har målsättning. Pilen markerar när kalkningarna startade.

8.4.1.3 Flödessituationen i Dannäsbäcken

I Dannäsbäcken finns en PULS-station som mäter flödet i m³/s och ger en möjlighet att se när området har haft högflöden. Flödessituationen för perioden 2000-2002 beskrivs i figur 8.10 nedan.



Figur 8.10 Flödessituationen (veckomedelvärden) i Dannäsbäcken under tidsperioden 2000-2002.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Årevedssjön och Dannäsbäcken har uppfyllts. Målsättningen i Backebäcken är ej uppfylld. Framtida provtagningsresultat får avgöra om någon dossänkning skall ske i Årevedssjön.

8.4.2 Biologisk effektuppföljning

I målsättningen anges att bottenfaunan i Dannäsbäcken (Dannäsån) nedströms Norra Fyllen ska vara ej eller obetydligt påverkad av förorening och fiskfaunan i Årevedssjön och Norra Fyllen ej skall påverkas av förorening. Dessutom ska det återintroducerade flodkräftbeståndet i Årevedssjön ej påverkas negativt av föroreningen. Bottenfaunaundersökningar kommer att genomföras vart tredje år och nätprovfisken vart femte respektive vart tionde år, se *Bilaga 3*.

8.4.2.1 Bottenfaunan i Dannäsbäcken (Dannäsån)

Dannäsån, Rödjebo. Lokalen ligger strax nedströms ån, vid Rödjebo. Botten vid provtagningsplatsen består främst av sand, grus, sten och block. Bottenfaunan har undersökts vid tre tillfällen, 1994, 1998 och 2001. Nästa undersökning av bottenfauna är planerad till år 2004.

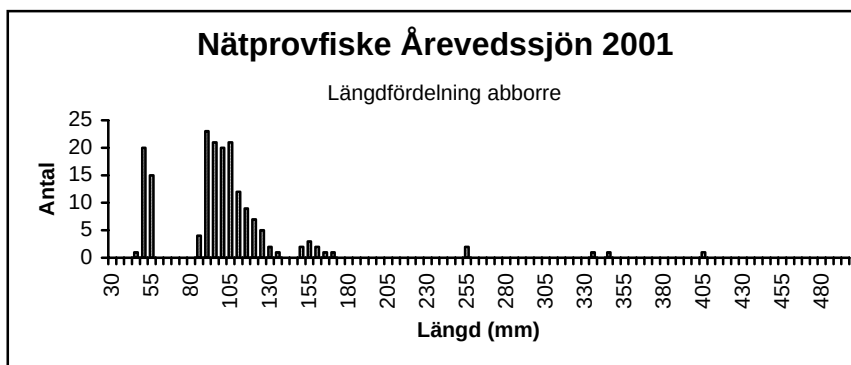
- ◇ 1994. Bottenfaunan bedömdes som ej eller obetydligt påverkad av förorening (*Lst med 1995:20*). Artantalet och individtätheten är måttligt högt.
- ◇ 1998. Bottenfaunan bedömdes som ej eller obetydligt påverkad av förorening (*Lst med 1999:40*). Bottenfaunan domineras av nattsländor, tvåvingar och musslor. Artantalet och individtätheten är måttligt högt.
- ◇ 2001. Bottenfaunan bedömdes som ej eller obetydligt påverkad av förorening (*Lst med 2002:38*). Bottenfaunan domineras av nattsländor, tvåvingar och musslor. Artantalet och individtätheten är måttligt högt.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena i Dannäsån är uppfylld.

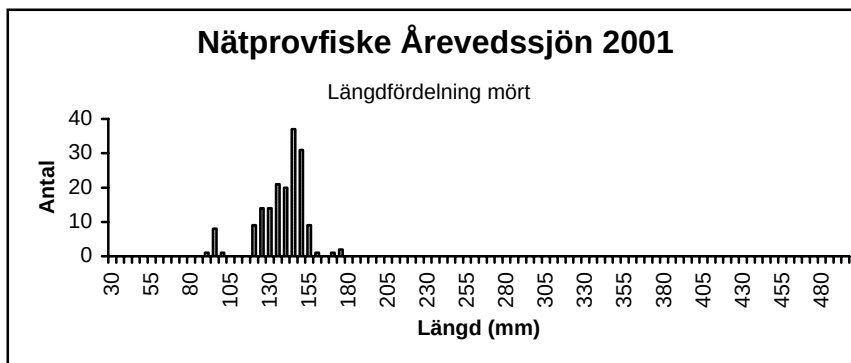
8.4.2.2 Fiskfaunan i Årevedssjön

Årevedssjön har provfiskats vid två tillfällen, 1996 och 2001 som inventeringsfiske. 1996 uppvisade fiskfaunan försurningsstörningar. I provfiskerapporten från 2001 (1st PM 01:3) bedöms sjön enligt nedanstående (se även avsnitt 3.3.2. *Biologisk effektuppföljning*):

- Försurningsklass 2 - försurningskänsliga arter (mört) har reproduktionsstörningar. Flera årsklasser hos mörten saknas och det ser ut som om mörten inte har kunnat, eller haft svårt att reproducera sig.
- Kalkningen fungerar inte tillfredsställande - den känsligaste arten i sjön uppvisar reproduktionsstörningar.
- Påverkansgrad 3 - förekomst och rekrytering av fiskbestånden synes påverkat. Mörten har reproduktionsstörningar vissa år.
- Trolig påverkansform är försurning av avrinningsområdet.
- Fisksamhället är mörtfiskdominerat.
- Fisktillgången är hög.
- Artrikedomen är måttligt hög 5 arter (abborre, braxen, gers, gädda och mört).



Figur 8.11 Längdfördelning för abborre i Årevedssjön.



Figur 8.12 Längdfördelning för mört i Årevedssjön.

Eftersom den vattenkemiska målsättningen i sjön inte var uppfylld under tidsperioden 1992 – 1996 ökades kalkdosen 1998. Man förväntade sig därför bättre resultat för fiskfaunan framöver. Provfisket visar dock i längdfördelningsdiagrammet och åldersanalysen att mörten har problem att reproducera sig.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Årevedssjön är inte uppfylld. Fiskfaunan uppvisar försumningsstörningar.

8.4.2.3 Flodkräftor i Årevedssjön och Norra Fyllen

År 2000 inventerades sjön (*Lst med 2001:10*) med anledning av den utplantering av flodkräfta som gjordes 1997 i **Årevedssjön** (totalt 450 kräftor i sjöns östra del). Uppgifter om att flodkräfta förekommit tidigare i sjön saknas. Återfångsten var mycket liten, en äldre kräfta som med största sannolikhet härstammar från utsättningen. Antalet utsatta kräftor var dock mycket litet i förhållande till sjöns storlek och troligen tar det lång tid att etablera ett livskraftigt bestånd. Mätningarna av vattenkemin tyder inte på att sjön är utsatt för några allvarliga störningar. Ett framtida bestånd kommer sannolikt aldrig bli speciellt rikligt. Utsättningen som gjordes 1997 var dock, som påpekats ovan, liten i en sjö av denna storlek. Därför sattes ytterligare 450 kräftor ut 2001.

Norra Fyllen inventerades 2001 (*Lst med 2001:44*) med anledning av områdets potential som skyddsområde för flodkräfta. Rapporter om förekomst av flodkräfta i Norra Fyllen har inkommit och i den uppströms liggande Årevedssjön har utsättningar av flodkräfta gjorts. Flodkräftan uppges tidigare även ha förekommit i Backebäcken och Södra Fyllen. Norra Fyllen har aldrig tidigare provfiskats och inga kräftor fångades vid 2001 års provfiske. Sjöns botten utgörs till större delen av sandbotten vilket ger måttligt goda förutsättningar som kräftsjö, men mindre partier har dock bra förutsättningar med sten och block eller branta stränder med hårbotten. Förutsättningarna för återintroduktion i samtliga nämnda vatten bör undersökas eftersom området kan vara intressant vid ett eventuellt bildande av skyddsområden för flodkräfta. Norra Fyllen är ej ett målområde vad gäller kräftprovfiske.

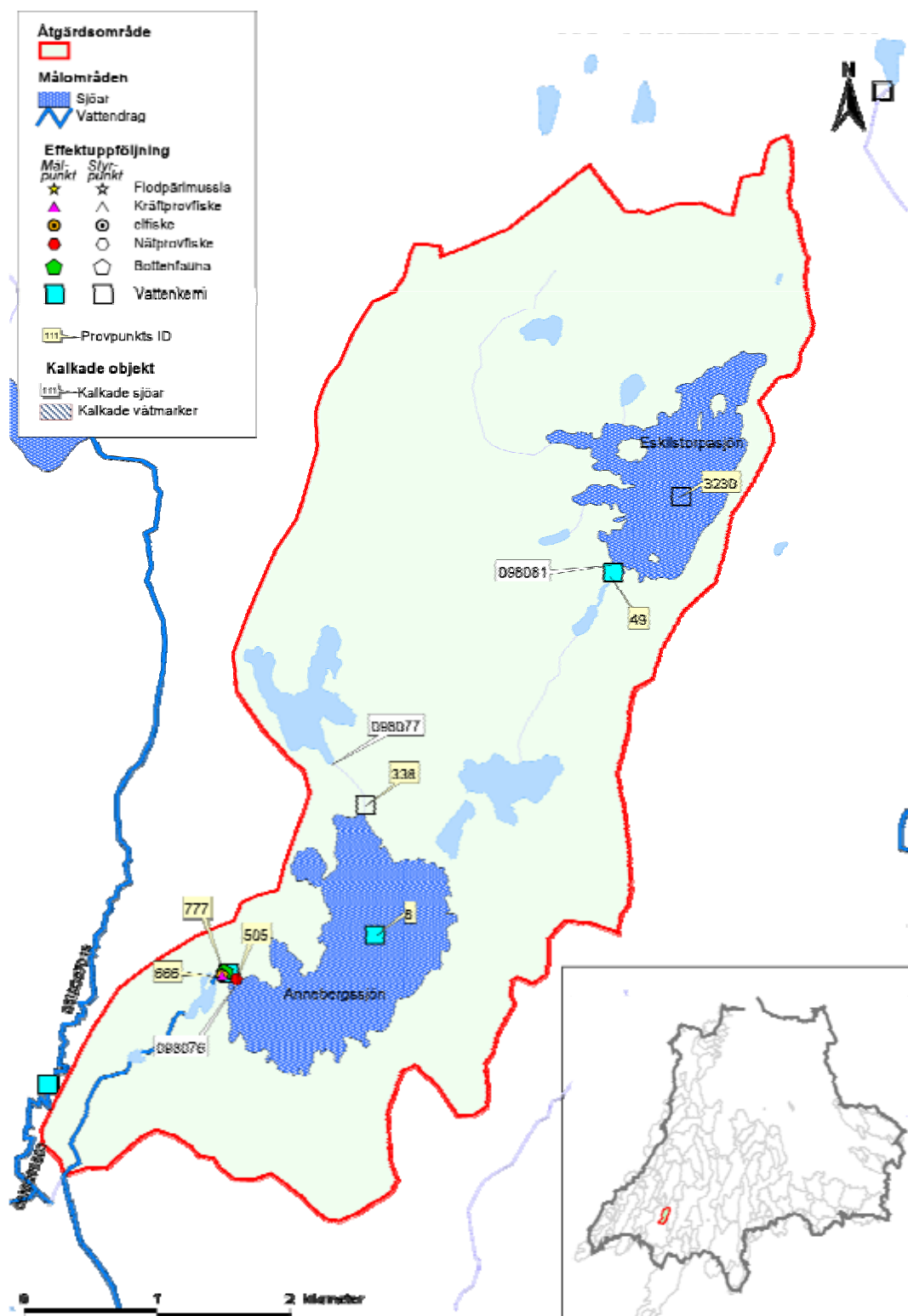
Åtgärdsområdets målsättning med avseende på det återintroducerade flodkräftbeståndet i Årevedssjön är ej uppnått.

Om ytterligare utsättningar av flodkräfta i Årevedssjön behövs kan ej sägas förrän efter nästa kräftprovfiske.

8.5 Biologisk återställning

Flodkräfta har återintroducerats i Årevedssjön vid östra stranden 2000 (450 st) och 2002 (450 st). Eventuellt kommer mört att sättas ut i Guntasjön när vattenkemin är respektabel om mörten då ej redan har återkoloniserat (*Lst med 2000:1*).

9 ANNEBERGSSJÖN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 68



Figur 9.1 Kartan visar översiktligt åtgärdsområde 68.

9.1 Slutsats

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

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Annebergssjön.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasammansättningen i Kvarnån har uppfyllts.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är ej uppfylld i Eskilstorpasjön.

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Kvarnån går ej att bedöma.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftpopulationen i Kvarnån går ej att bedöma.

Förslag till förändringar/åtgärder:

- Eskilstorpasjön bör kalkas var annat år för att försöka stabilisera pH och alkalinitet.
- Elfiskelokalen i Kvarnåns beskaftenhet gör att det bör övervägas att ta bort lokalen ur elfiskeprogrammet.
- Ett nytt kräftprovfiske är ej aktuellt i Kvarnån. Återintroduktion av flodkräfta är omöjligt.

9.2 Målsättning

Målsättningen med åtgärdsområdet är enligt *Åtgärdsplan 2003 – 2007 (Lst med 2003:35)* att:

- ◇ pH är > 6 och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l bör ej överskridas vid högflöde i Annebergssjön och Eskilstorpasjön.
- ◇ bottenfaunan i Kvarnån nedströms Annebergssjön ska vara ej eller obetydligt påverkad av förorening.
- ◇ fiskfaunan i Annebergssjön och i Kvarnån nedströms Annebergssjön ska inte påverkas av förorening.
- ◇ beståndet av flodkräfta i Kvarnån ska inte påverkas av förorening.

9.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet hör till Lagans vattensystem och utgörs av Annebergssjöns avrinningsområde (cirka 20 km²), *figur 9.1*. I nordost är området relativt kuperat och odlingsmark förekommer fläckvis i sänkorna. Skogsmarken är dominerande med ett ganska stort inslag av småmyrar. Det finns nio sjöar i området, de flesta är små. Två sjöar, Annebergssjön och Eskilstorpasjön, förekommer i länets vattenvårdsprogram (*Lst med 1990:7*) och båda hör till naturvärdesklass

3, skyddsvärde i övrigt. Annebergssjön har en viss biologisk funktion för bland annat sjöberoende fågel. Ingen av sjöarna hyser direkta raritetsvärden. Annebergssjön är reservvattentäkt för området och utgör ett betydelsefullt rekreationsområde. I Kvarnån nedströms Annebergssjön finns ett svagt flodkraftbestånd. Både Eskilstorpasjön och Annebergssjön har tämtligen artrik fiskfauna och på gränsen till höga kvicksilverhalter i gädda. Kvicksilverhalten i fisk har undersökts i både Annebergssjön, 1994, och Eskilstorpasjön, 1976 och 1994, (*Länsstyrelsen kvicksilver, dataregister, 1996* och *Lst med 2000:37*). I båda uppmättes halter på gränsen till höga. Vid undersökningen 1994 uppmättes 0,46 mg kvicksilver per kilo fiskkött i Annebergssjön och 0,51 mg kvicksilver per kilo fiskkött i Eskilstorpasjön. Det nationella och regionala miljömålet motsvarar en halt under 0,5 mg/kg fiskkött. Livsmedelsverkets gräns för konsumtion är 1 mg/kg fiskkött. Det finns tre vandringshinder inom åtgärdsområdet, två i Annebergssjöns utlopp och ett i Eskilstorpasjöns utlopp. Innan kalkningen påbörjades 1980 var området försurat med pH ner till 4,3. Åtgärdsområdet ingår i åtgärder för Bolmen.

9.4 Kalkningsåtgärder och resultat

Kalkningsåtgärderna sker genom sjökalkning. Metoder, kalkmängder och datum för spridningen redovisas i *Bilaga 2*. Före kalkningen var delar av området försurningspåverkat med pH ned till <5,0 och alkalinitet 0,00 mekv/l (*Lst med 2003:35*). Annebergssjön kalkas var tredje år. År 2002 minskades kalkdosen. Annebergssjön har två inlopp. I det nordvästra biflödet kalkas en sjö, Eskilstorpasjön, vart annat år och i det nordöstra kalkas också en sjö, Vissösjön, vart tredje år. Kalkningsåtgärderna startade 1980-1981. I *tabell 9.1* nedan anges när sjöarna kalkades senast, med vilken dos samt när nästkommande kalkningsinsats ska genomföras.

Tabell 9.1. Senaste kalkningsåtgärd per sjö, kalkdos samt planerad kalkning. En 2:a i frekvenskolumnen innebär kalkning vartannat år och en 3:a vart tredje.

Sjö	Senaste kalkning	Dos (g/m ³)	Planerad kalkning	Dos (g/m ³)	Frekvens (år)
Annebergssjön	2002	9,95	2005	10,06	3
Eskilstorpasjön	2001	22,09	2004	22,09	3
Vissösjön	2001	34,92	2003	34,93	2

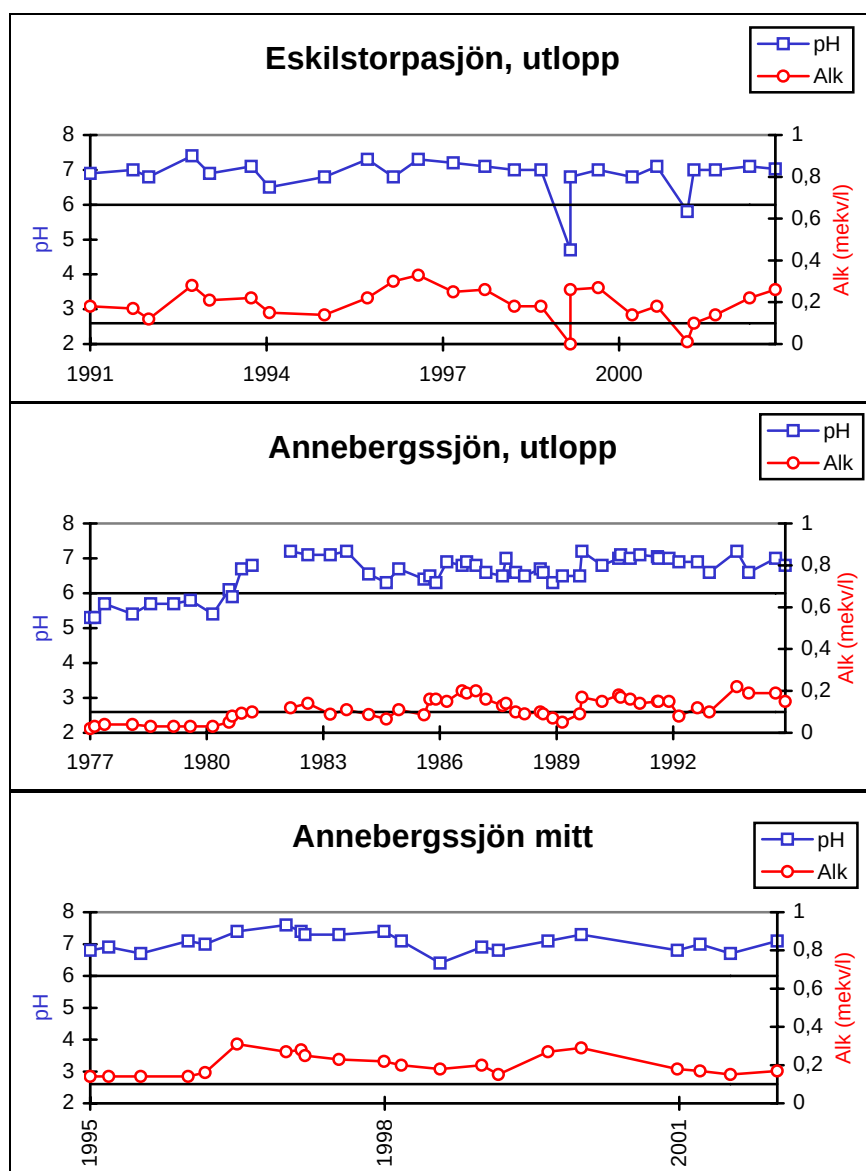
9.4.1 Vattenkemisk effektuppföljning

I målsättningen anges att pH värdet ska vara > 6 och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l bör ej överskridas vid högflöde i Eskilstorpasjön och Annebergssjön. Enligt åtgärdsplanen för 2003 – 2007 (*Lst med 2003:35*) provtas Eskilstorpasjön och Vissösjön (ej målpunkt) 2ggr/år inom vattenkemi 3 och Annebergssjön 3 ggr/år inom vattenkemi 1 samt 2 ggr/år inom vattenkemi 3, se *avsnitt 3.3 Effektuppföljning* och *Bilaga 3*.

9.4.1.1 pH och alkalinitet i Eskilstorpasjön och Annebergssjön

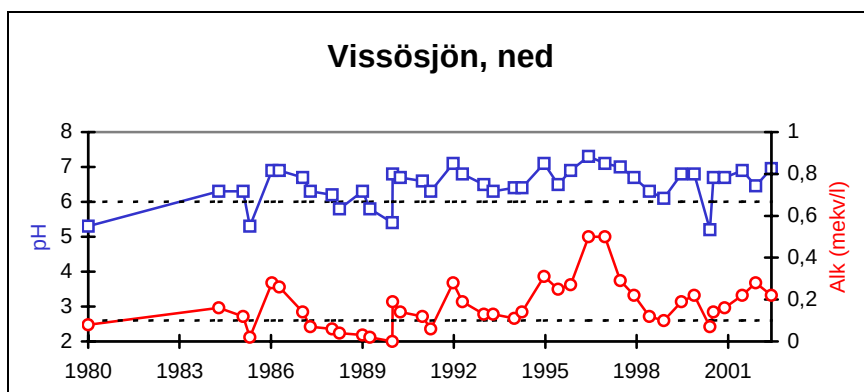
De vattenkemiska undersökningarna i Eskilstorpasjön visar på ett par låga värden för pH och alkalinitet under de senaste åren, se *figur 9.2*. Under tidsperioden 2000 - 2002 har alkaliniteten varierat mellan 0,01 (i april 2001), som är väldigt lågt och 0,26 mekv/l (i oktober 2002). pH har under perioden legat under 6 (pH 4,7) vid ett tillfälle. En förklaring till att värdena varierat kan vara att kalket skittat sig i sjön.

Längre nedströms ligger Annebergssjön, som också den kalkas vart tredje år. Annebergssjön tillförs även kalk via Vissösjön. Annebergssjön visar på tillfredsställande pH- och alkalinitetsvärden. Under tidsperioden 2000-2002 har alkaliniteten varierat mellan 0,15 och 0,29 mekv/l, vilket är ganska högt.



Figur 9.2. pH och alkalinitet i Eskilstorpasjön (ID-nr 49 i figur 9.1) och Annebergssjöns utlopp (t o m 1995) och mitt (fr o m 1995, ID-nr 8 i figur 9.1). Stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden. I båda sjöarna startade kalkningarna 1980.

9.4.1.2 pH och alkalinitet för lokaler som saknar målsättning



Figur 9.3 pH och alkalinitet i Vissösjön ned (ID-nr 338 i figur 9.1). De streckade stömlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet hos de lokaler som har målsättning.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Annebergssjön har uppfyllts.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Eskilstorpasjön har ej uppfyllts. Eventuellt bör sjön kalkas var annat år för att försöka stabilisera värdena.

9.4.2 Biologisk effektfuppföljning

I målsättningen anges att bottenfaunan ska vara ej eller obetydligt påverkad av förorening och att fiskfaunan och flodkräftbeståndet i Kvarnån nedströms Annebergssjön samt fiskfaunan i Annebergssjön ej ska påverkas av förorening. Bottenfaunaundersökningar, elfiske och kräftfiske kommer att genomföras vart tredje år samt nätprovfiske vart tionde år, se Bilaga 3.

9.4.2.1 Bottenfaunan i Kvarnån

Kvarnån, Dammen. Lokalen ligger 500 m nedströms bron vid Dammen. Provtagningsplatsen är strömmande med en botten av sand, grus, sten och block. Bottenfaunan har undersökts vid tre tillfällen, 1994, 1998 och 2001. Nästa bottenfaunaundersökning planeras till år 2004.

- ◇ 1994. Bottenfaunan bedömdes som ej eller obetydligt påverkad av förorening (*Lst med 1995:20*). Sammansättningen domineras av nattsländor och tvåvingar. Artantalet är måttligt högt och individtätheten mycket hög.

- ◇ 1998. Bottenfaunan bedömdes som ej eller obetydligt påverkad av försurning (Lst med 1999:40). Bottenfaunan domineras av nattsländor och tvåvingar. Artantalet och individtätheten är måttligt högt.
- ◇ 2001. Bottenfaunan bedömdes som ej eller obetydligt påverkad av försurning (Lst med 2002:38). Bottenfaunan domineras av nattsländor, musslor och tvåvingar. Artantalet är måttligt högt och individtätheten är hög.

Bäckbaggen *Stenelmis canaliculata* (LC - livskraftig) har påträffats vid alla inventeringarna. Ett par av de känsligaste arterna, dagsländorna *Caenis luctuosa* och *C. Horaria* verkar ha försvunnit från lokalen. Detta talar för en möjlig försurningseffekt, men bedömningen av försurningspåverkan har dock inte ändrats.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhället i Kvarnån är uppfylld.

9.4.2.2 Fiskfaunan i Kvarnån nedströms Annebergssjön

Lokalen har elfiskats 1996, 1999 och 2002. Nästa undersökning är planerad till år 2005. Bedömningarna av elfiskeundersökningarna är hämtade från Länsstyrelsens rapport (Lst med 2003:18).

1996 elfiskades två lokaler i Kvarnån; en nedan Annebergssjön och en nedan dammen ovan Strandfors. På båda lokalerna fångades gädda, lake och mört. Mörtarna var relativt stora. Ingen flodkräfta fångades, men vid sträckan ovan Strandfors tycktes man se grävningar av kräftor.

1999 elfiskades lokalen nedan Annebergssjön. Vid fisket bestod fångsten av gädda, lake och abborre. Dock ingen mört, flodkräfta, elritsa eller öring.

Numera elfiskas endast en lokal i Kvarnån, lokalen nedan Annebergssjön. Fångsten vid fisket 2002 bestod av fyra gäddor, sex abborrar, två lakar och en mört. Fångsten ger inget säkert underlag för att uttala sig om försurningspåverkan på Kvarnån. Inga yngre individer, utöver en årsunge av abborre, fångades. Sträckan saknar helt kapacitet som lek- och uppväxtområde för öring till stor del genom den omfattande rensning och eventuella rätning som företagits. Bottenfaunaundersökningen i Kvarnån indikerar att kalkningen fungerar tillfredsställande. Lokalens beskaffenhet gör att det bör övervägas att ta bort lokalen ur elfiskeprogrammet.

Bedömning av kalkning	går ej att bedöma
Allmän bedömning	++

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Kvarnån går ej att bedöma. Lokalens beskaffenhet gör att det bör övervägas att ta bort lokalen ur elfiskeprogrammet.

9.4.2.3 Flodkräftbeståndet i Kvarnån

Kvarnån hade fram till 1999 ett gott bestånd av flodkräfta då det av okänd anledning försvann. Orsaken till försvinnandet var emellertid med största sannolikhet kräftpest. Den

nedre delen av ån uppges vara den för kräfter mest lämpliga i området. Provfisken har ägt rum vid Kvarnån, nedan Annebergssjön under säsongerna 2000 (*Lst med 2001:10*) och 2001 (*Lst med 2001:44*), för att undersöka eventuell förekomst av signalkräfta som kan omöjliggöra en återintroduktion av flodkräfta. Inga kräfter har fångats vid något av provfisketillfällena. Då signalkräfta verkar ha gått ner från annebergssjön till Kvarnån anses det omöjligt att återintroducera flodkräfta i vattendraget.

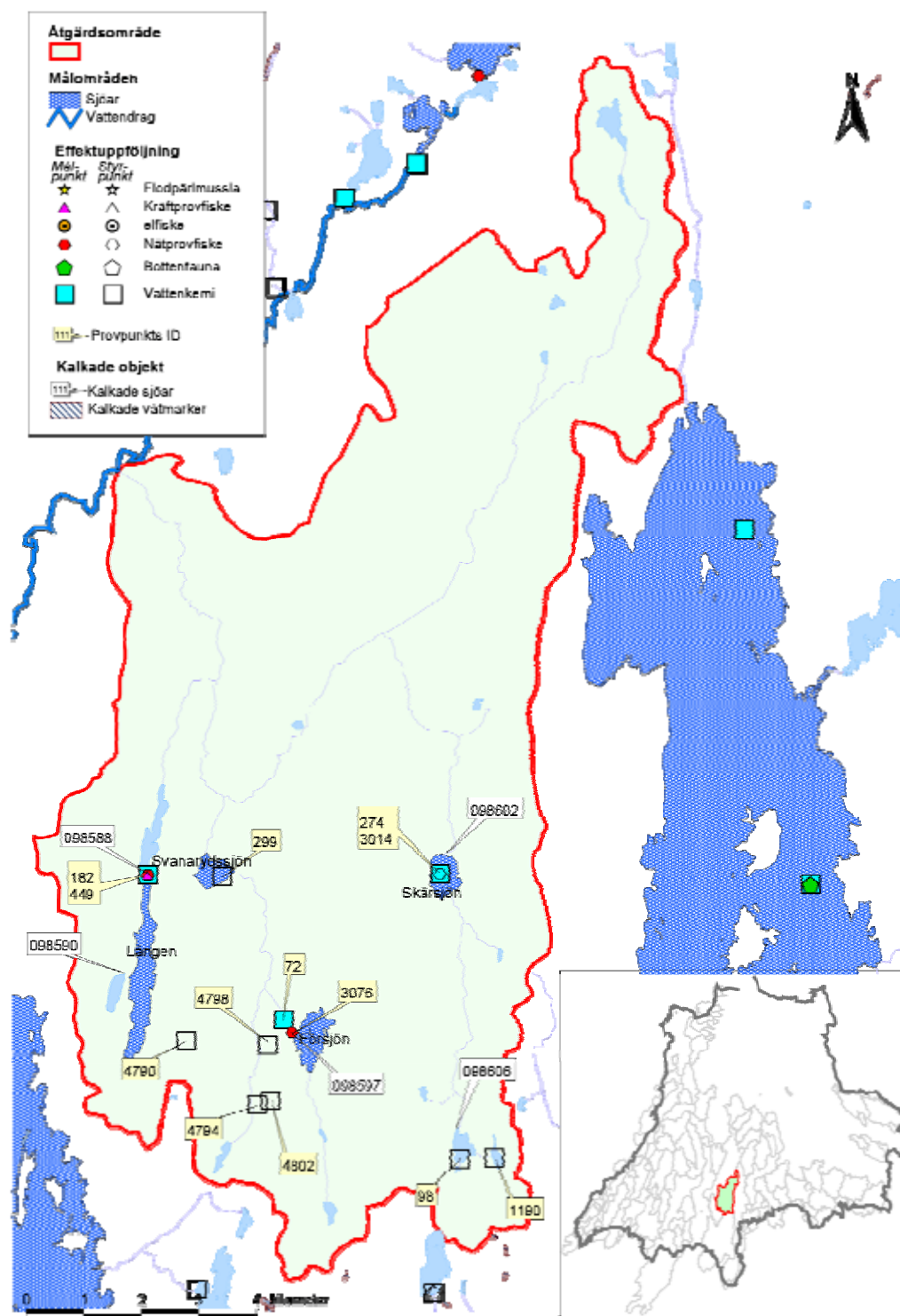
Åtgärdsområdets målsättning med avseende på kräftpopulationen i Kvarnån kan inte bedömas.

Ett nytt kräftprovfiske är ej aktuellt. Återintroduktion av flodkräfta är omöjligt.

9.5 Biologisk återställning

Inom åtgärdsområdet har inte några biologiska återställningsåtgärder genomförts (*Lst med 2000:1*).

10 RUSKÅN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 83



Figur 10.1 Kartan visar översiktligt åtgärdsområde 83, Ruskåns avrinningsområde.

10.1 Slutsats

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

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Försjön, Lången och Skärsjön.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Lången är ej uppnådd.

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- Eventuellt kan kalkdosen sänkas i Försjön och Lången.

10.2 Målsättning

Målsättningen med åtgärdsområdet är enligt *Åtgärdsplan 2003 – 2007 (Lst med 2003:35)* att:

- ◇ pH är > 6 och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l bör ej överskridas vid högflöde i Lången, Försjön och Skärsjön.
- ◇ fiskfaunan i Lången ska inte påverkas av förorening.
- ◇ det återintroducerade flodkräftbeståndet i Lången ska inte påverkas av förorening.

10.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet hör till Lagans vattensystem och utgörs av Ruskåns avrinningsområde (cirka 118 km²), *figur 10.1*. Området är rikt på skogsmark, moss- och myrmarker och har inslag av odlingsmark. Sjöarna är förhållandevis små och humösa. I norr ligger den stora Dala mosse som är av riksintresse för naturvård. Svanarydssjön förekommer i länets vattenvårdsprogram (*Lst med 1990:7*) och hör till naturvärdesklass 3, skyddsvärde i övrigt. Där häckar sångsvan och smålom. I Lången återintroducerades flodkräftor 1994. I Skärsjön undersöktes kvicksilverhalten i fisk 1994 och förhöjda halter konstaterades, 1,12 mg kvicksilver per kilo fiskkött (*Länsstyrelsen kvicksilver, dataregister, 1996* och *Lst med 2000:37*). Det nationella och regionala miljömålet motsvarar en halt under 0,5 mg/kg fiskkött. Livsmedelsverkets gräns för konsumtion är 1 mg/kg fiskkött. I Svanarydssjöns inlopp finns ett vandringshinder. Innan kalkningen påbörjades 1988 var området föroreningsskadat med pH runt 5. Provfiskeuppgifter från sjöarna och elfiskeuppgifter saknas. Området har dock varit så föroreningsspåverkat att skador inte kan uteslutas.

10.4 Kalkningsåtgärder och resultat

Kalkningsåtgärderna sker genom sjökalkning. Metoder, kalkmängder och datum för spridningen redovisas i *Bilaga 2*. Före kalkningen var delar av området föroreningsspåverkat med pH ned till <5,0 och alkalinitet 0,00 mekv/l (*Lst med 2003:35*). Sju sjöar, i sammanlagt tre

biflöden till Ruskån, omfattas av kalkningsåtgärder, varav två ej längre kalkas. Samtliga ligger i den södra delen av området. Sjöalkalkningen startade 1988 och sjöarna har sedan dess kalkats regelbundet. Kalkdosen i Lången sänktes 2001 och i Können 2002. I *tabell 10.1* nedan anges när sjöarna kalkades senast, med vilken dos samt när nästkommande kalkningsinsats ska genomföras.

Tabell 10.1. Senaste kalkningsåtgärd per sjö, kalkdos samt planerad kalkning. En 1:a i frekvenskolumnen innebär kalkning varje år och en 2:a vart annat. Jönne och Svanarydssjön kalkas inte längre.

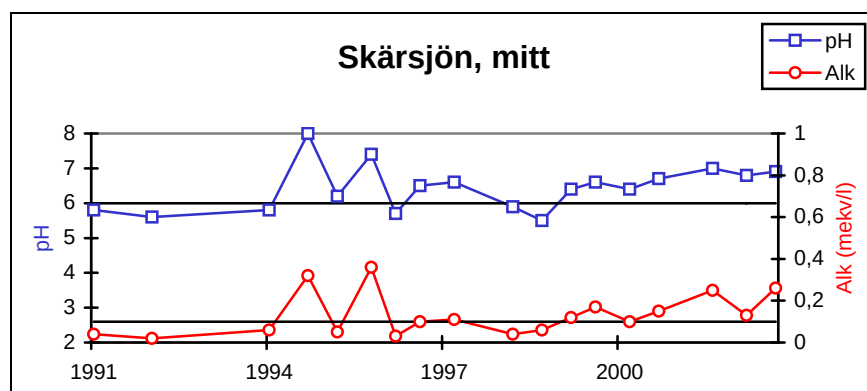
Sjö	Senaste kalkning	Dos (g/m ³)	Planerad kalkning	Dos (g/m ³)	Frekvens (år)
Försjön	2002	83,17	2003	83,33	1
Havrafällesjön	2002	102,86	2003	102,86	1
Jönne	1996	55,56			0
Können	2002	54,5	2004	55,0	2
Lången	2001	15,03	2003	15,09	2
Skärsjön	2002	81,34	2003	80,82	1
Svanarydssjön	1997	32,83			0

10.4.1 Vattenkemisk effektuppföljning

I målsättningen anges att pH-värdet ska vara > 6 och riktvärdet för alkalinitet, 0,10 mekv/l, bör ej överskridas vid högflöde i Skärsjön, Försjön och Lången. Enligt åtgärdsplanen för 2003 – 2007 (*Lst med 2003:35*) provtas samtliga sjöar 2 ggr/år inom vattenkemi 3 se *avsnitt 3.2 Effektuppföljning* och *Bilaga 3*.

10.4.1.1 pH och alkalinitet i Skärsjön, Försjön och Lången

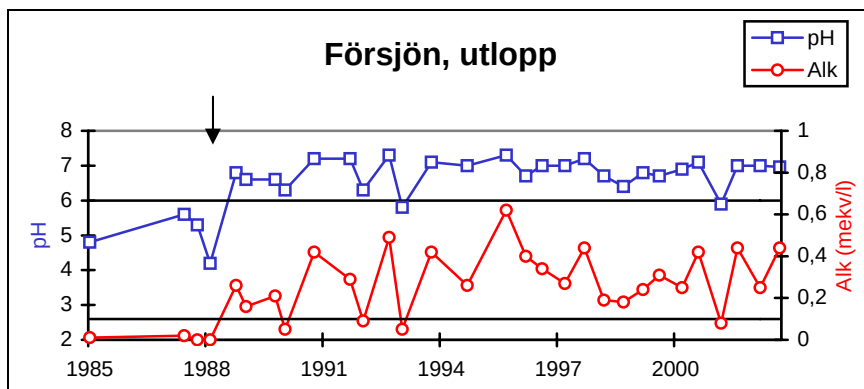
Skärsjön, som ligger längst upp i avrinningsområdet av de tre sjöarna, kalkas varje år. Under 1998 ökades kalkdosen i sjön och därefter har alkalinitets- och pH-data legat över målsättningen, se *figur 10.2*. Alkaliniteten har mellan 2000-2002 varierat mellan 0,1-0,26 mekv/l. Höga kvicksilverhalter i fisk har konstaterats, se *avsnitt 10.3 Områdesbeskrivning*.



Figur 10.2. pH och alkalinitet i Skärsjön (ID-nr 274 i figur 10.1). Stöddlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet. Kalkningarna startade 1988.

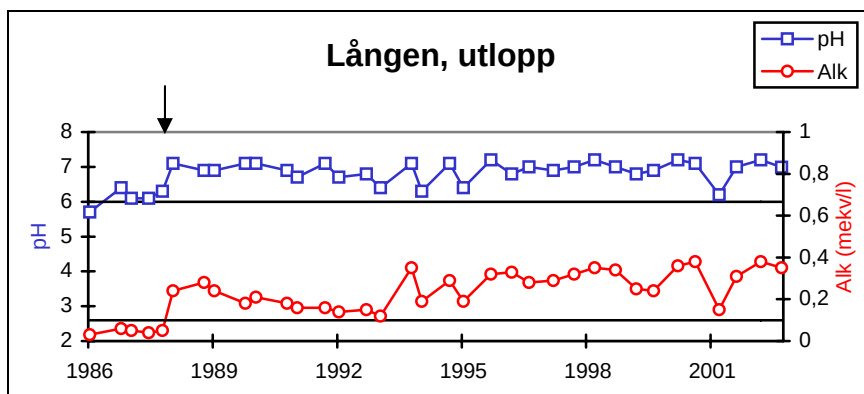
Längst i söder ligger Försjön som också kalkas varje år. pH- och alkalinitetsvärdena överstiger här målsättningsvärdena, utom vid ett tillfälle under 2002 då pH ligger på 5,9, se

figur 10.3. Alkaliniteten har varierat kraftigt under tidsperioden 2000-2002, mellan 0,1 och 0,44 mekv/l, men det kan beror på att sjöns omsättningstid är så kort (0,29 år). Kalkdosen skulle ha sänkts efter förra revideringen. Detta gjordes ej på grund av att Svanarydssjön är beroende av kalkningen i Försjön och pH låg något lågt i denna sjö. Eventuellt kan kalkdosen sänkas.



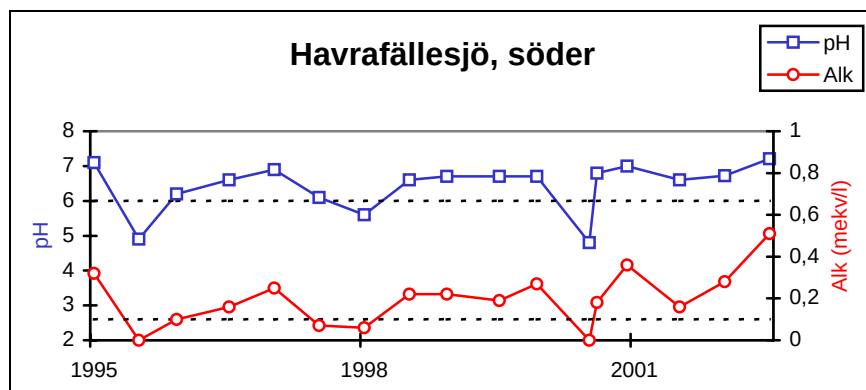
Figur 10.3. pH och alkalinitet i Försjöns utlopp (ID-nr 72 i figur 10.1). Stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet. Pilen markerar när kalkningarna startade.

Sjöarna Können, Lången och Jönnen hänger samman genom mycket korta vattendragsträckor. Können och Lången kalkas vart annat år, medan Jönnen inte kalkas längre. Kalkningarna har givit goda effekter på vattenkemin i Lången. Både pH och alkalinitet har sedan 1987 överstigit målsättningsvärdena, se figur 10.4. Kalkdoserna sänktes vid senaste revideringen men alkaliniteten är fortfarande så hög så att kalkdoserna bör sänkas.

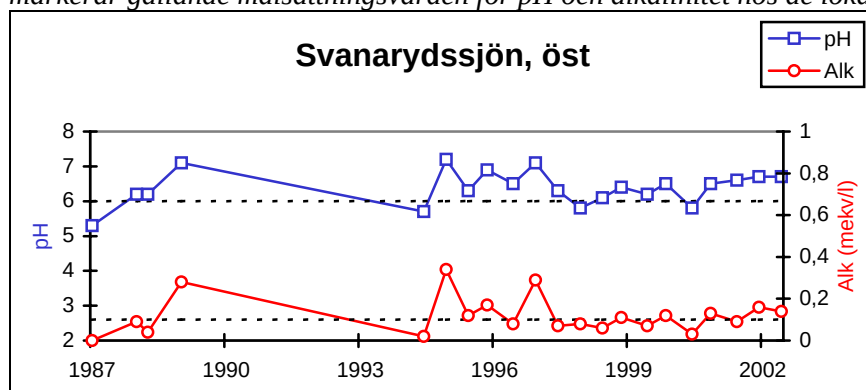


Figur 10.4. pH och alkalinitet i Långens utlopp (ID-nr 182 i figur 10.1). Stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet. Pilen markerar när kalkningarna startade.

10.4.1.2 pH och alkalinitet för lokaler som saknar målsättning



Figur 10.5 pH och alkalinitet i Havrefällesjö, söder (ID-nr 98 i figur 10.1). De streckade stömlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet hos de lokaler som har målsättning.



Figur 10.6 pH och alkalinitet i Svanarydssjön, öst (ID-nr 299 i figur 10.1). De streckade stömlinjerna

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Försjön, Lången och Skärsjön.

Eventuellt kan kalkdosen sänkas i Försjön och Lången.

markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet hos de lokaler som har målsättning.

10.4.2 Biologisk effektuppföljning

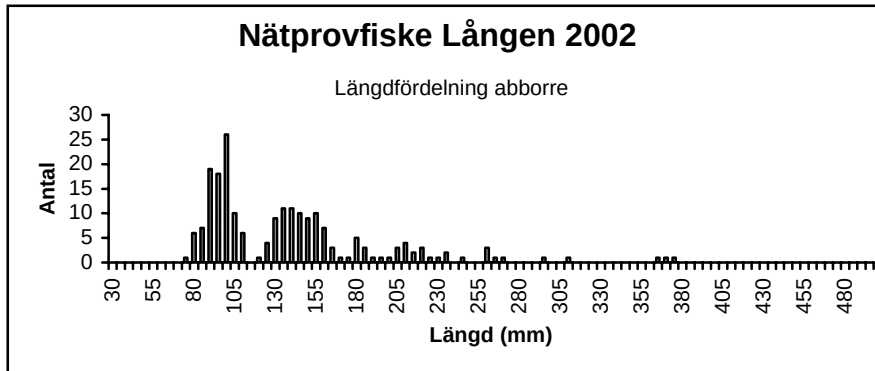
I målsättningen anges att fiskfaunan och flodkräftbeståndet i Lången ska vara ej eller obetydligt påverkade av försurning. Nätprovfisken kommer att genomföras vart tionde år i Lången och vart tredje år i Skärsjön och Försjön, se Bilaga 3.

10.4.2.1 Fiskfaunan i Lången

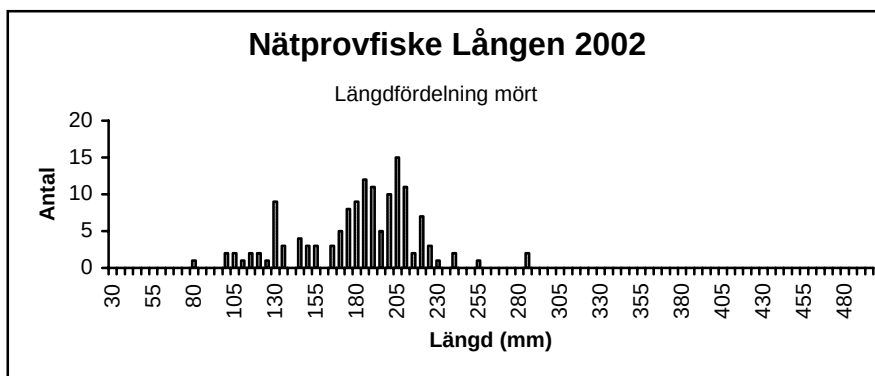
Lången provfiskades för första gången 2002. I provfiskerapporten från 2002 (1st PM 02:5) bedöms sjön enligt nedanstående:

- Försurningsgrad 2. Mörten visar tecken på försurningsskador på senare år fram till 2002.
- Kalkningen fungerar inte tillfredsställande - den känsligaste arten i sjön uppvisar reproduktionsstörningar.

- Påverkansgrad 3.
- Fisksamhället är mörtdominerat.
- Fisktillgången är måttlig.
- Artrikedomen är måttligt hög – 5 arter (abborre, mört, gädda, braxen och gers).



Figur 10.7 Längdfördelning hos abborre i Lången.



Figur 10.8 Längdfördelning hos mört i Lången.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Lången är ej uppnådd.

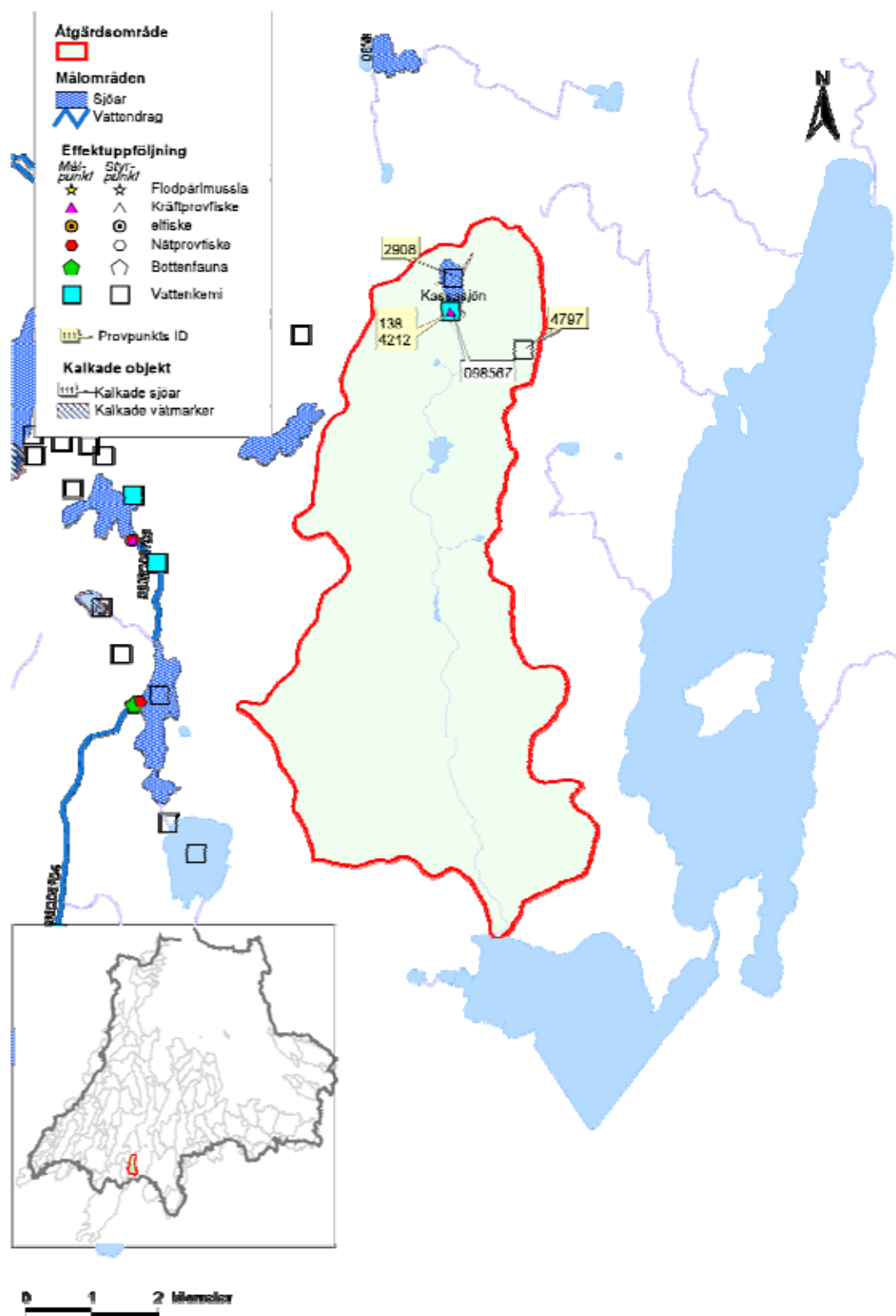
10.5 Biologisk återställning

En utsättning av 540 kräfter skedde år 2001. År 2002 utplanterades ytterligare 675 flodkräfter. (Lst med 2000:1).

10.6 Övrigt

Försjön kommer att börja nätprovfiskas vart tredje år som målpunkt. År för detta är ännu inte bestämt.

11 BOSSARYDSSJÖN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 86



Figur 11.1 Kartan visar översiktligt åtgärdsområde 86, Bossarydssjöns avrinningsområde.

11.1 Slutsats

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

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

Följande delmål har inte uppnåtts:

- -

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på det återintroducerade flodkräftbeståndet i Kassasjön går inte att bedöma.

Förslag till förändringar/åtgärder:

- Kräftprovfiske bör utföras i Kassasjön för att följa upp utsättningen av flodkräfta.

11.2 Målsättning

Målsättningen med åtgärdsområdet är enligt *Åtgärdsplan 2003 – 2007 (Lst med 2003:35)* att:

- ◇ pH är > 6 och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l bör ej överskridas vid högflöde i Kassasjön.
- ◇ Det återintroducerade flodkräftbeståndet i Kassasjön skall inte påverkas negativt av försurningen.

11.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet hör till Lagans vattensystem och utgörs av ett litet område uppströms Bossarydssjöns utlopp (cirka 8 km²), se *figur 11.1*. Området innehåller två sjöar där Kassasjön nyttjas som sportfiskevatten. I Kassasjön har flodkräfta återintroducerats. Skogsmark dominerar avrinningsområdet men det finns ett relativt stort inslag av småmyrar. Odlingssmark förekommer sparsamt. I Kassasjöns utlopp finns ett vandringshinder. Före kalkningen var delar av området försurningspåverkat med pH ner till < 5,0.

11.4 Kalkningsåtgärder och resultat

Kalkningsåtgärderna sker genom sjö- och våtmarkskalkning. Metoder, kalkmängder och datum för spridningen redovisas i *Bilaga 2*. Före kalkningen var delar av området försurningspåverkat med pH ned till <5,0 och alkalinitet 0,00 mekv/l (*Lst med 2003:35*). Det är endast Kassasjön och våtmarker i dess närhet som har omfattats av kalkningsåtgärder. Sjöalkalkningen startade 1987 och sjön har sedan dess kalkats regelbundet. Kalkdosen sänktes 2002. I *tabell 11.1* nedan anges när sjön kalkades senast, med vilken dos samt när nästkommande kalkningsinsats ska genomföras.

Tabell 11.1. Senaste kalkningsåtgärd per sjö, kalkdos samt planerad kalkning. En 1:a i frekvenskolumnen innebär kalkning varje år. Kassasjön är inte djuplodad och dess volymuppgift är endast teoretisk.

Sjö	Senaste kalkning	Dos (g/m ³)	Planerad kalkning	Dos (g/m ³)	Frekvens (år)
Kassasjön	2002	26,48	2003	27,12	1

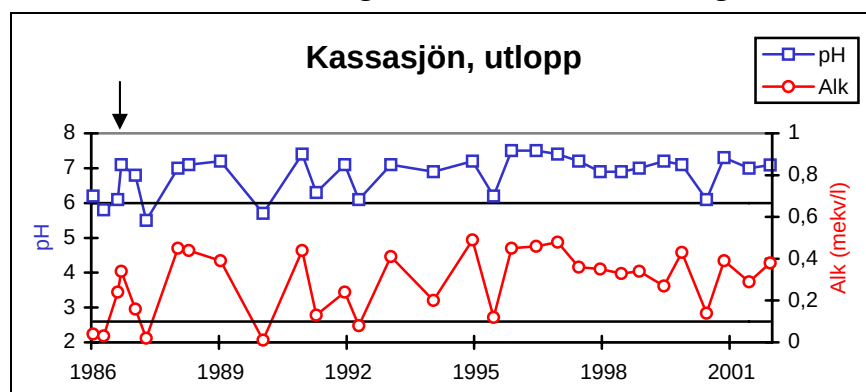
Våtmarkskalkningen startade också 1987 men upphörde 1996.

11.4.1 Vattenkemisk effektuppföljning

I målsättningen anges att pH-värdet ska vara > 6 och attriktvärdet för alkalinitet, 0,10 mekv/l, ej bör överskridas vid högflöde i Kassasjön. Enligt åtgärdsplanen för 2003 – 2007 (Lst med 2003:35) provtas Kassasjön 2 ggr/år inom vattenkemi 3, se avsnitt 3.3 Effektuppföljning och Bilaga 3.

11.4.1.1 pH och alkalinitet i Kassasjön

De vattenkemiska undersökningarna visar att kalkningarna givit en god effekt på pH och alkalinitet, se figur 11.2. Ingen av parametrarna har understigit målsättningsvärdena under de senaste åren. Alkaliniteten var instabil fram t o m år 1996. Från och med år 1997 var alkaliniteten stabil på en för hög nivå och har under 2000-2002 varit instabil men haft höga värden uppåt 0,43 mekv/l samt ett lägre värde på 0,14 mekv/l, trots att sjön har en kort omsättningstid (0,34 år). Då kalkdosen minskades så sent som under 2002 bör vi avvakta resultatet av denna sänkning, därför rekommenderas ingen förändring av kalkningsstrategin.



Figur 11.2. pH och alkalinitet i Kassasjön (ID-nr 138 i figur 11.1). Stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet. Pilen markerar när kalkningarna startade.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Kassasjön har uppfyllts.

11.4.2 Biologisk effektuppföljning

I målsättningen anges att det återintroducerade flodkräftbeståndet i Kassasjön inte ska påverkas negativt av föroreningen. Kräftprovfiske i Kassasjön kommer att ske vart tredje år.

11.4.2.1 Flodkräfta i Kassasjön

Vid ett provfiske i Kassasjön 1998 fångades inga kräftor och samma höst gjordes en utplantering av sammanlagt 1400 flodkräftor i sjön. År 2001 gjordes en inventering som uppföljning på utplanteringen (Lst med 2001:44). Totalt fångades 6 individer i sjön – 0,12 per mjärde. Reproduktionen kan dock inte påvisas. Samtliga fångade exemplar är troligen utsatta 1998 och därför gjordes en förstärkningsutsättning på 150 individer hösten 2001. År 2002 sattes totalt 1100 flodkräftor ut under två tillfällen. Vid första tillfället misslyckades utsättningen.

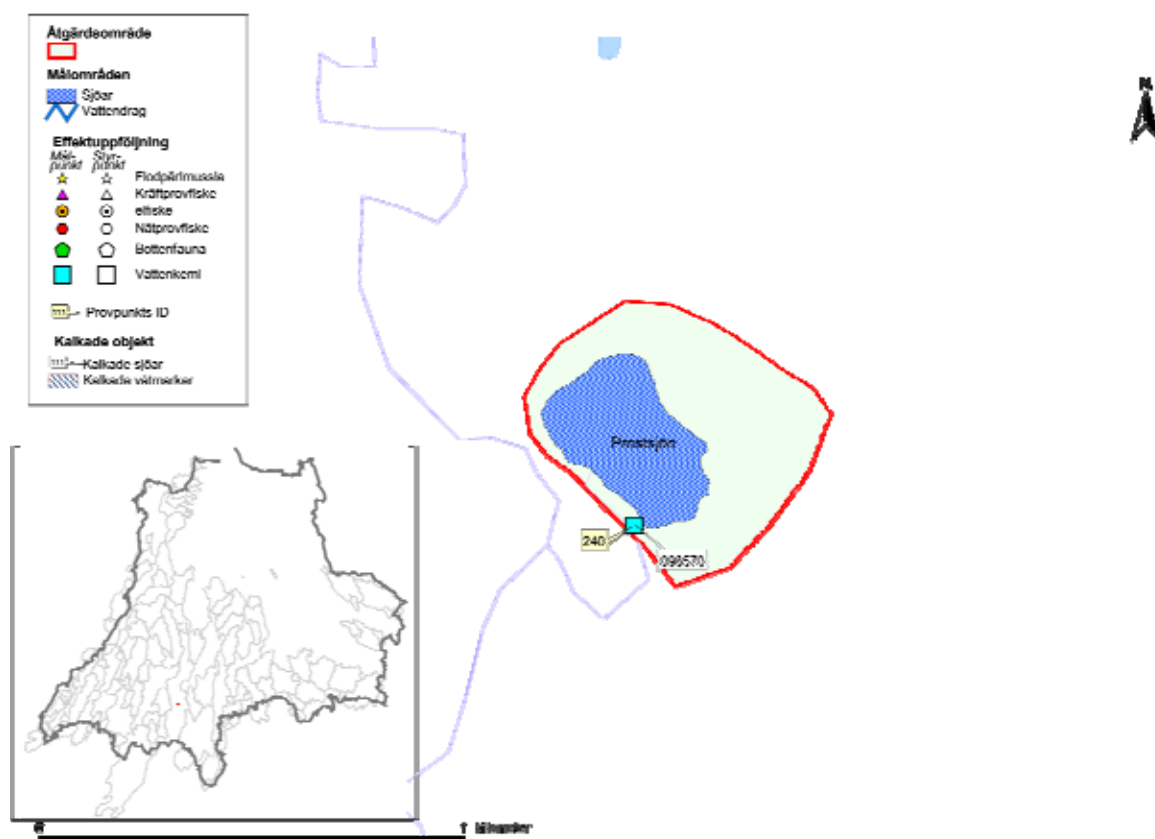
Åtgärdsområdets målsättning med avseende på det återintroducerade flodkräftbeståndet i Kassasjön går inte att bedöma.

Kräftprovfiske bör utföras i Kassasjön för att följa upp utsättningen av flodkräfta.

11.5 Biologisk återställning

Återintroduktion av flodkräfta genomfördes av sportfiskeklubben 1998. 2001 sattes 150 flodkräftor ut. År 2002 sattes ytterligare 550 flodkräftor ut, vilket dessvärre misslyckades. Därför sattes 550 flodkräftor ut igen samma år. (Lst med 2000:1).

12 PROSTSJÖN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 87



Figur 12.1 Kartan visar översiktligt åtgärdsområde 87, Prostsjöns avrinningsområde.

12.1 Slutsats

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

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

Följande delmål har inte uppnåtts:

- -

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- Kräftprovfiskelokalen i Prostsjön har tagits bort från effektuppföljningsprogrammet.

12.2 Målsättning

Målsättningen med åtgärdsområdet är enligt *kalkplan 2003 (Lst med 2002:42)* och *Åtgärdsplan 2003 – 2007 (Lst med 2003:35)* att:

- ◇ pH är > 6 och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l bör ej överskridas vid högflöde i Prostsjön.

12.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet hör till Lagans vattensystem och utgörs av ett mycket litet område uppströms Prostsjöns utlopp (cirka 0,5 km²), se *figur 12*. Området innehåller en enda sjö, Prostsjön, som har haft ett bestånd med flodkräfta och som nyttjas som bad och fiskesjö. Sjön omges till största delen av Värnamo tätort.

12.4 Kalkningsåtgärder och resultat

Kalkningsåtgärderna sker genom sjökalkning. Metoder, kalkmängder och datum för spridningen redovisas i *Bilaga 2*. Det är endast Prostsjön som omfattas av kalkningsåtgärder. Sjö-kalkningen startade 1987 och sjön har sedan dess kalkats regelbundet. Kalkningen i Prostsjön sänktes 2002 och sjön kommer att kalkas 2003 och därefter var annat år. I *tabell 12.1* nedan anges när sjön kalkades senast, med vilken dos samt när nästkommande kalkningsinsats ska genomföras.

Tabell 12.1. Senaste kalkningsåtgärd per sjö, kalkdos samt planerad kalkning. En 2:a i frekvenskolumnen innebär kalkning vart annat år.

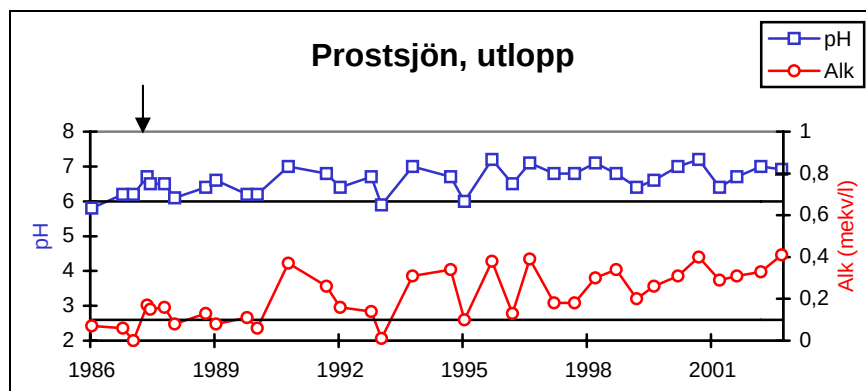
Sjö	Senaste kalkning	Dos (g/m ³)	Planerad kalkning	Dos (g/m ³)	Frekvens (år)
Prostsjön	2002	42	2003	42,11	2

12.4.1 Vattenkemisk effektuppföljning

I målsättningen anges att pH-värdet ska vara > 6 och att riktvärdet för alkalinitet, 0,10 mekv/l, ej bör överskridas vid högflöde i Prostsjön. Enligt åtgärdsplanen för 2003 – 2007 (*Lst med 2003:35*) provtas sjön 2 ggr/år inom vattenkemi 3, se *avsnitt 3.3 Effektuppföljning* och *Bilaga 3*.

12.4.1.1 pH och alkalinitet i Prostsjön

De vattenkemiska undersökningarna i Prostsjön visar att kalkningarna givit en god effekt på pH och alkalinitet, se *figur 12.2*. Ingen av parametrarna har understigit målsättningsvärdena under de senaste åren. Undantag är provtagningstillfället i februari 1993 men detta är troligen av en tillfällig karaktär eftersom bilden är likartad i regionen. Däremot har alkaliniteten ökat succesivt upp mot 0,42 mekv/l i slutet av 2002. Som lägst har alkalinitet uppmätts till 0,29 mekv/l under perioden 2000-2002. Då en ändring i kalkningsstrategin nyligen gjorts bör man avvakta med att sänka dosen igen. Dock ligger alkaliniteten något högt.



Figur 12.2. pH och alkalinitet i Prostsjön (ID-nr 240 i figur (12.1)). Stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet. Pilen markerar när kalkningarna startade.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Prostsjön har uppfyllts.

12.4.2 Biologisk effektuppföljning

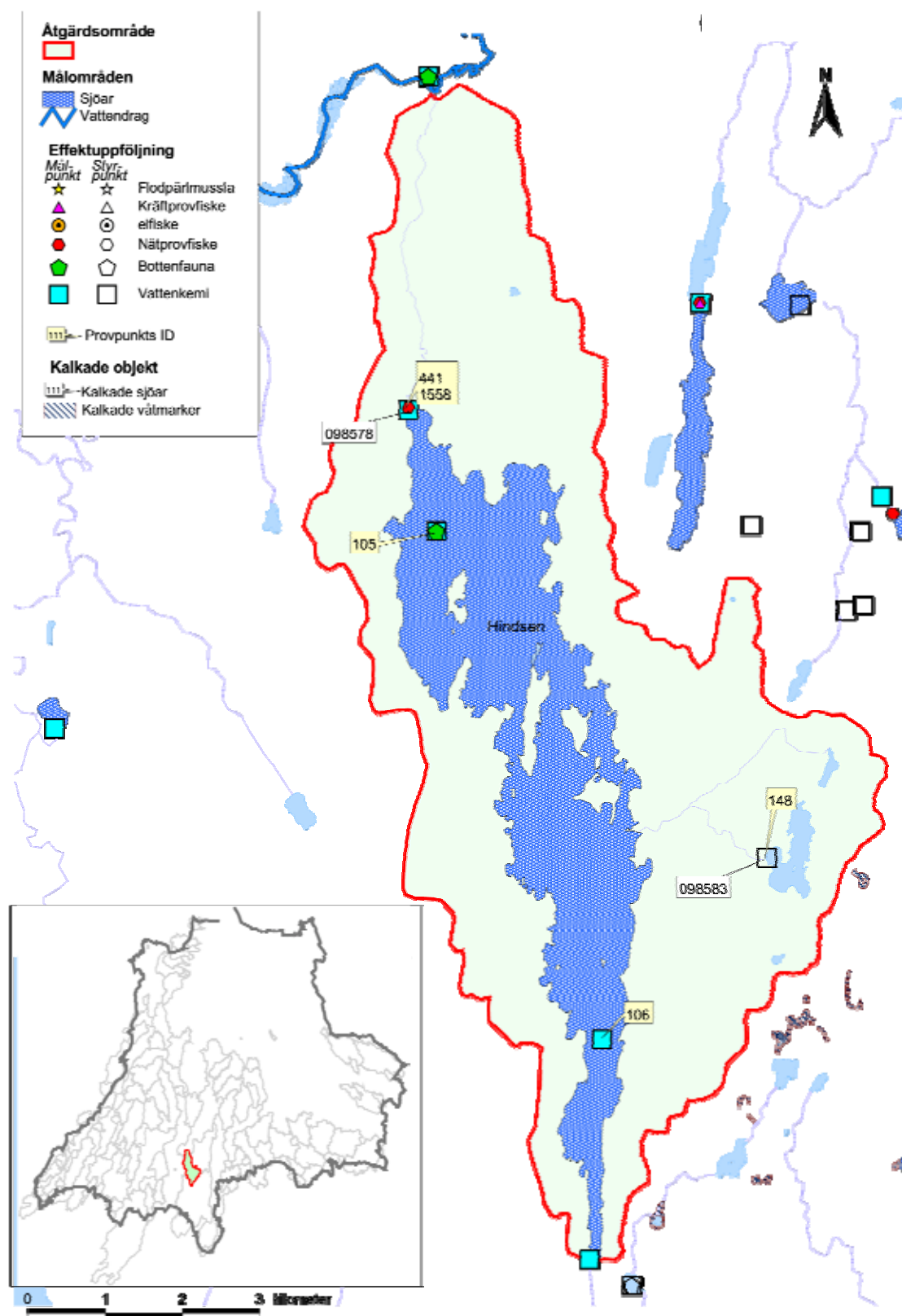
I tidigare målsättning anges att flodkräftbeståndet i Prostsjön ej skulle påverkas av förorening. Vid ett kräftprovfiske 1999 fångades inga kräftor. Kräftprovfisken kommer ej att genomföras och lokalen har tagits bort från effektuppföljningsprogrammet.

Kräftprovfiskelokalen i Prostsjön har tagits bort från effektuppföljningsprogrammet.

12.5 Biologisk återställning

Inom åtgärdsområdet har inte några biologiska återställningsåtgärder genomförts (*Lst med 2000:1*).

13 HINSEN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 88



Figur 13.1 Kartan visar översiktligt åtgärdsområde 88, Hindsens avrinningsområde.

13.1 Slutsats

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

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Hindsen.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på litoralfaunan i Hindsen är uppfylld.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Kravlemålasjön är ej uppfylld.

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- Hindsen behöver inte kalkas så länge vattenkemin är stabil. Vattenkemin i sjön måste följas noga varje år för att undersöka ifall sjön behöver kalkas igen.
- En ny undersökning av *Nostoc zetterstedtii* i Hindsen bör göras och kan eventuellt göras i samband med basinventeringen för Natura 2000.

13.2 Målsättning

Målsättningen med åtgärdsområdet är enligt *Åtgärdsplan 2003 – 2007 (Lst med 2003:35)* att:

- ◇ pH är > 6 och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l bör ej överskridas vid högflöde i Hindsen.
- ◇ litoralfaunan i Hindsen ska vara opåverkad av försurning.
- ◇ fiskfaunan i Hindsen ska vara opåverkad av försurning.

13.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet hör till Lagans vattensystem och utgörs av ett område (cirka 44 km²) där en stor och några mindre sjöar ingår, se *figur 13*. Hindsen är riksobjekt och Kravlemålasjön förekommer i länets vattenvårdsprogram (Lst med 1990:7) och hör till naturvärdesklass 3, skyddsvärde i övrigt. Hindsen är också en Natura 2000-sjö. Hindsen har höga natur- och raritetsvärden med bl a klotgräs, skaftslamkrypa, spikblad och plattbladig igelknopp. I sjön finns *Nostoc zetterstedtii* (sjöhjortron) och både storlom och fiskgjuse häckar vid sjön. Signalkräfta är dock införd. Hindsen har en lång omsättningstid (5 år) och upptar en stor del av den angivna ytan som i övrigt domineras av skogsmark med ett betydande våtmarksinslag på vissa ställen. Östra sidan av Hindsen är småkuperad medan västra sidan är flack. Kravlemålasjön har en viss biologisk funktion för bland annat sjöberoende fågel men hyser inga direkta raritetsvärden. Ett vandringshinder finns vid Hindsens södra utlopp, vid Karlsforsdammen, och ett i Savabäckens inlopp. Kvicksilverhalten i fisk har undersökts i Hindsen 1980 och 1994 och låga halter uppmättes. 1994 uppmättes 0,43 mg kvicksilver per kilo fiskkött (*Länsstyrelsen kvicksilver, dataregister, 1996 och Lst med 2000:37*). Det

nationella och regionala miljömålet motsvarar en halt under 0,5 mg/kg fiskkött. Livsmedelsverkets gräns för konsumtion är 1 mg/kg fiskkött. Innan kalkningen påbörjades 1986 var sjön försurad med pH < 6.

13.4 Kalkningsåtgärder och resultat

Kalkningsåtgärderna sker genom sjökalkning. Metoder, kalkmängder och datum för spridningen redovisas i *Bilaga 2*. Före kalkningen var delar av området försurningspåverkat med pH ned till <5,0 och alkalinitet 0,00 mekv/l (*Lst med 2003:35*). Sjöalkningen startade 1982 med Kravlemålasjön, därefter införlivades Hindsen 1986. I *tabell 13.1* nedan anges när sjöarna kalkades senast, med vilken dos samt när nästkommande kalkningsinsats ska genomföras.

Tabell 13.1. Senaste kalkningsåtgärd per sjö, kalkdos samt planerad kalkning. En 2:a i frekvenskolumnen innebär kalkning vartannat år.

Sjö	Senaste kalkning	Dos (g/m ³)	Planerad kalkning	Dos (g/m ³)	Frekvens (år)
Hindsen	1995	2,13			
Kravlemålasjön	2001	30,58	2003	31,25	2

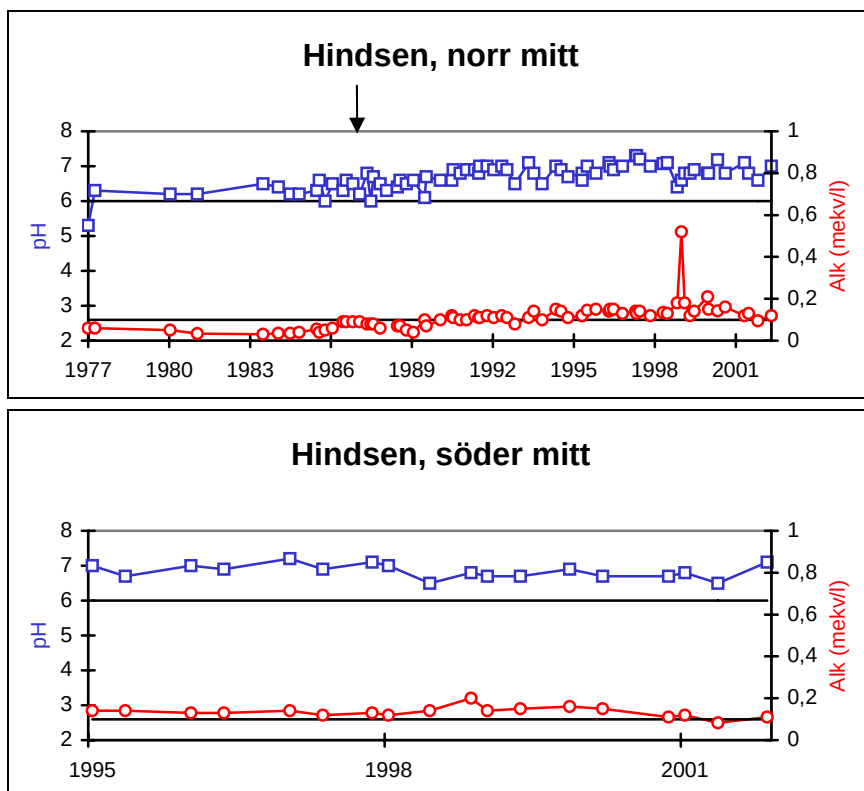
13.4.1 Vattenkemisk effektuppföljning

I målsättningen anges att pH-värdet ska vara > 6 och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l bör ej överskridas vid höglöde i Hindsen. Enligt åtgärdsplanen för 2003 – 2007 (*Lst med 2003:35*) provtas sjöns norra djuphåla 2 ggr/år inom vattenkemi 3 och sjöns södra djuphåla 1 ggr/år inom vattenkemi 1 samt 2 ggr/år inom vattenkemi 3, se *avsnitt 3.3 Effektuppföljning* och *Bilaga 3*.

13.4.1.1 pH och alkalinitet i Hindsen

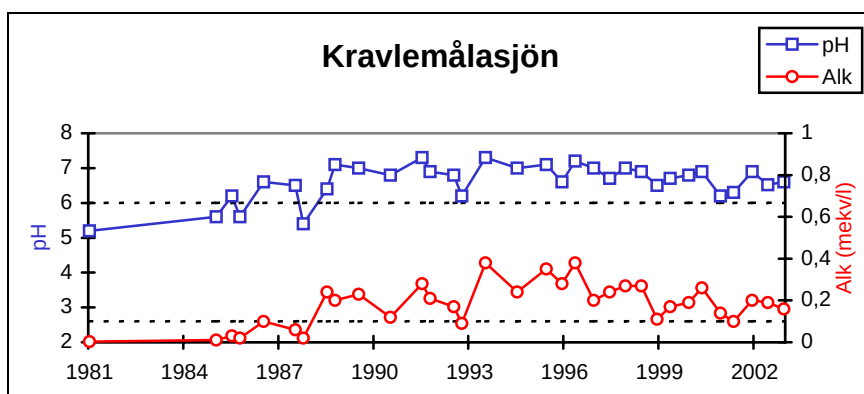
Ungefär hälften av kalken har spridits över en sjöyta i Hindsens norra del. Det övriga har spridits över tre sjötytor i den södra delen. De vattenkemiska undersökningarna i Hindsens norra och södra del visar att kalkningarna givit en god effekt på pH och alkalinitet. Ingen av parametrarna har understigit målsättningsvärdena de senaste åren, se *figur 13.2*. Kalkdosen i Hindsen har varit förhållandevis låg.

Sjön kalkades tidigare vart tredje år och den senaste kalkningen skedde 1995. Efter utvärderingen av kalkningarna i sjön 1997 beslutades att kalkningen som skulle ha skett 1998 skulle skjutas upp eftersom de vattenkemiska värdena var bra. Efter det har vattenkemin följts noga och extra vattenprover tagits på våren i Hindsens utlopp. Eftersom vattenkemin har varit stabil har sjön inte behövts kalkas igen efter 1995. Alkalinitetsvärdena ser dock ut att långsamt sjunka. Frågan är om sjön kommer behöva kalkas i framtiden. Effektuppföljningen i sjön måste dock fortsätta och den måste följas noga varje år. Vid behov ska man kalka sjön igen. (Kravlemålasjön kalkas fortfarande som vanligt).



Figur 13.2. pH och alkalinitet i Hindsens norra (ID-nr 105 i figur 13.1) respektive södra del (ID-nr 106 i figur 13.1). Stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet. Pilen markerar när kalkningarna startar.

13.4.1.2 pH och alkalinitet för lokaler som saknar målsättning



Figur 13.2. pH och alkalinitet i Kravlemålasjön (ID-nr 148 i figur 13.1). De streckade stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet hos de lokaler som har målsättning.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Hindsen har uppfyllts.

Sjön behöver inte kalkas så länge vattenkemin är stabil. Vattenkemin i sjön måste följas noga varje år för att undersöka ifall sjön behöver kalkas igen.

13.4.2 Biologisk effektuppföljning

Litoralfaunan och fiskfaunan ska vara opåverkad av förorening. Litoralfaunaundersökningar genomförs ungefär vart tredje år, se *Bilaga 3*.

13.4.2.1 Litoralfaunan i Hindsen

Litoralfaunan i Hindsens norra mitt har undersökts vid fyra tillfällen; 1992, 1995, 1999 och 2001. Nästa undersökning är satt till 2004.

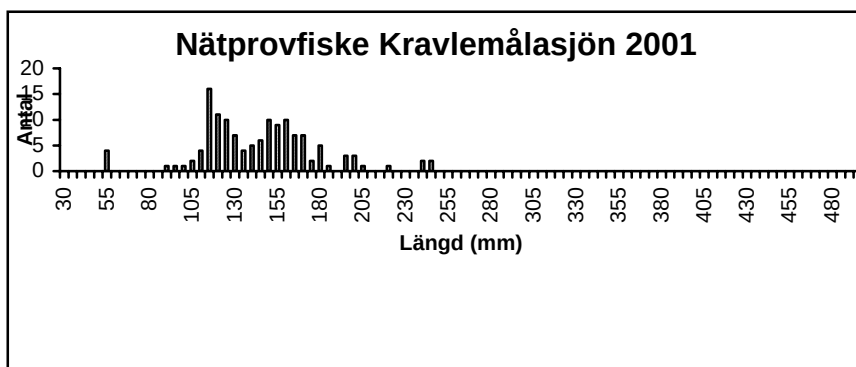
- ◇ 1992 gjordes ingen bedömning med avseende på föroreningsstatus (*Ekologgruppen 1993, Lagan 1992. Årsrapport*). Däremot konstaterades att stränderna är artrika med 39 taxa vid exponerad strand och 33 vid skyddad strand. Bland föroreningskänsliga arter noterades sex olika snäckarter.
- ◇ 1995 bedömdes bottenfaunasamhället i Hindsens strandzon vara ej eller obetydligt påverkad av förorening (*KM lab 1996, Lagan 1995. Huvudrapport*).
- ◇ 1999 bedömdes litoralfaunan i Hindsen ha obetydlig föroreningspåverkan (*Ekologgruppen 2000, Lagan 1999. Årsrapport*).
- ◇ 2001 bedömdes litoralfaunan i Hindsen ha obetydlig föroreningspåverkan (*Ekologgruppen 2002, Lagan 2001. Årsrapport*). Artantalet var högt, liksom vid tidigare undersökningar. Alla viktiga djurgrupper fanns representerade. Bl a fanns det föroreningskänsliga dagsländesläktet *Caenis* representerat.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på litoralfaunan i Hindsen är uppfylld.

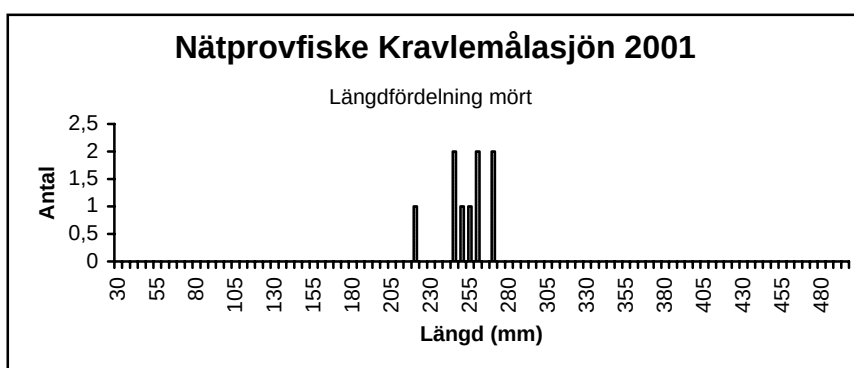
13.4.2.2 Fiskfaunan i Kravlemålasjön

Kravlemålasjön provfiskades för första gången 2001. I provfiskerapporten från 2001 (*Lst PM 01:3*) bedöms sjön enligt nedanstående (se även avsnitt 3.3.2 *Biologisk effektuppföljning*):

- Föroreningsgrad 3 – Mörtten har inte reproducerat sig det senaste decenniet (alla mörtar var över 10 år gamla).
- Kalkningen fungerar ej tillfredsställande – mört, den känsligaste arten i sjön, uppvisar reproduktionsstörningar och sjön är mycket påverkad av förorening.
- Påverkansgrad 4 - fiskbeståndets sammansättning indikerar på en störning.
- Fisksamhället är mörtfiskdominerat (p.g.a. den höga vikten för sutare).
- Fisktillgången är måttlig.
- Artrikedomen är måttlig - 4 arter (mört, abborre, gädda och sutare).



Figur 13.3 Längdfördelning hos abborre i Kravlemålasjön.



Figur 13.4 Längdfördelning hos mört i Kravlemålasjön.

Den känsligaste arten i sjön (mört) uppvisar grava reproduktionsstörningar.

Det finns vandringshinder som kan medföra att mört inte återkoloniserar sjön.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Kravlemålasjön är ej uppfylld.

13.5 Biologisk återställning

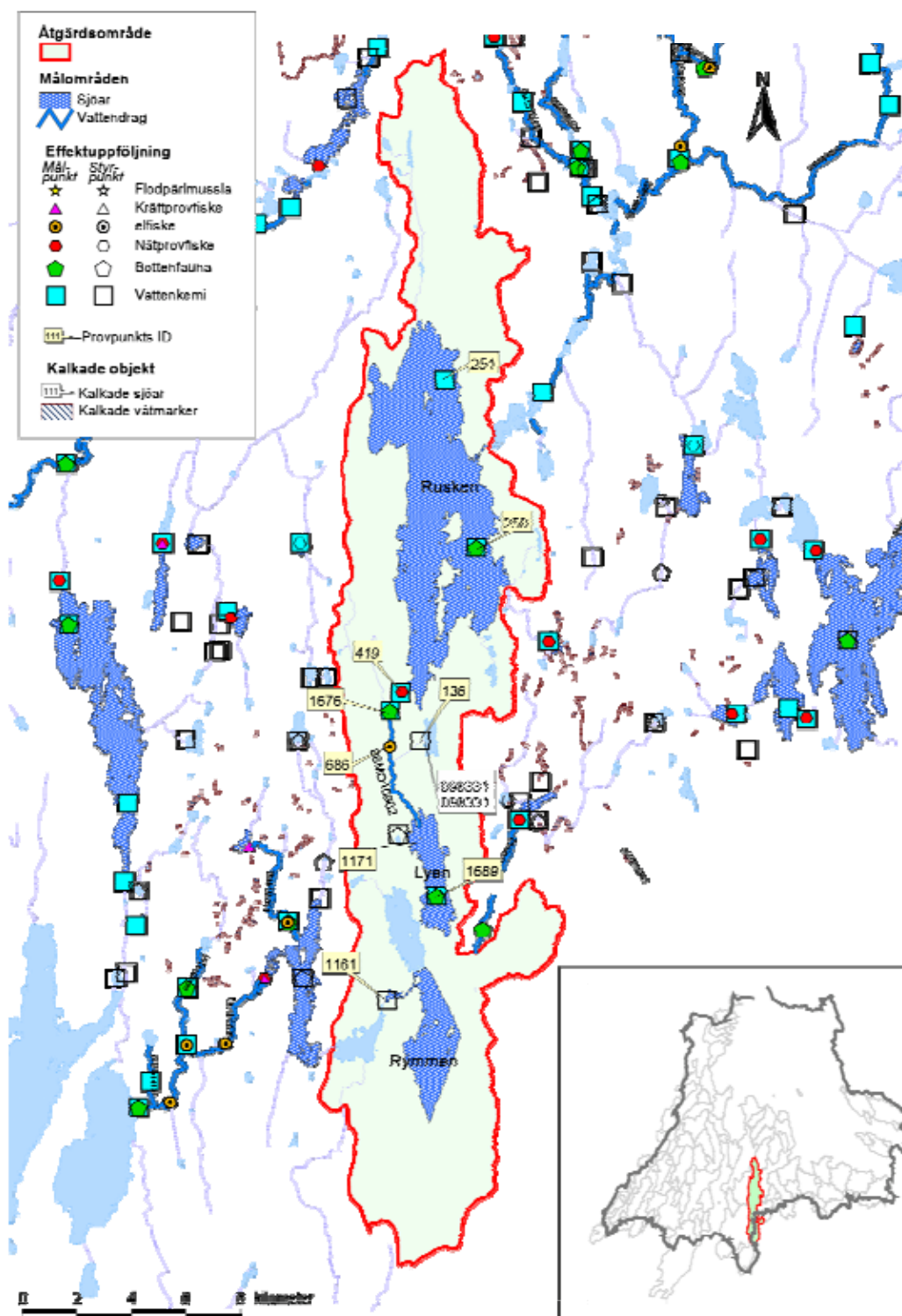
Inom åtgärdsområdet har inte några biologiska återställningsåtgärder genomförts (*Lst med 2000:1*).

13.6 Övrigt

I målsättningen i Kalkplan 2003 anges att beståndet av *Nostoc zetterstedtii* (*Sjöhjortron*) i Hindsen inte ska påverkas av förurning eller kalkning. Beståndet av *Nostoc zetterstedtii* dokumenterades senast 1995. En ny undersökning bör göras och kan eventuellt göras i samband med basinventeringen för Natura 2000.

En ny undersökning av *Nostoc zetterstedtii* i Hindsen bör göras och kan eventuellt göras i samband med basinventeringen för Natura 2000.

14 RYMMEN/RUSKEN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 109



Figur 14.1 Kartan visar översiktligt åtgärdsområde 109, Rymmen/Ruskens avrinningsområde.

14.1 Slutsats

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

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Rusken, Osån och Lyen.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunan i Osån är uppfylld.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på litoralfaunan i Rusken och Lyen är uppfylld.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- -

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Osån kan ej bedömas.

Förslag till förändringar/åtgärder:

- De vattendrag som är berörda av kalkning bör biotopkarteras.
- Det är viktigt att elfiskeprovtagningar EJ görs vid högt vattenbestånd i fortsättningen.

14.2 Målsättning

Målsättningen med åtgärdsområdet är enligt *Åtgärdsplan 2003 – 2007 (Lst med 2003:35)* att:

- ◇ pH är > 6 och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l bör ej överskridas vid högflöde i Rusken, Lyen och Osån.
- ◇ bottenfaunan i Osån ska vara ej eller obetydligt påverkad av försurningen.
- ◇ litoralfaunan i Rusken och Lyen ska vara ej eller obetydligt påverkade av försurningen.
- ◇ fiskfaunan i Rusken och Osån ska ej påverkas av försurningen.

14.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet hör till Lagans vattensystem och det omfattar tre stora näringsfattiga sjöar med närområde; Rusken, Lyen och Rymmen. Rusken har naturvärdesklass 1, särskilt högt naturvärde, och Rymmen och Lyen har naturvärdesklass 2, högt naturvärde, i länets vattenvårdsprogram (*Lst med 2003:35*). Sjöarna har en rik fisk- och fågelfauna, bl a häckar storlom och fiskgjuse i sjöarna. Osån hyser öring. Området har ett stort rekreativvärde. Åtgärdsområdet påverkas av kalkning i uppströms liggande åtgärdsområden. Inom åtgärdsområdet kalkas en liten sjö, Kalvsjön.

14.4 Kalkningsåtgärder och resultat

Kalkningsåtgärderna sker genom sjökalkning. Metoder, kalkmängder och datum för spridningen redovisas i *Bilaga 2*. Det är endast Kalvsjön som omfattas av kalkningsåtgärder.

Kalkningsåtgärder utförs dessutom uppströms Rusken i åtgärdsområdena 105, 107, 108, 110, 117, 119, 127, 128, 130, 132, 138 och 139. Före kalkningen var delar av området försurningspåverkat med pH ned till 5,0 och alkalinitet 0,00 mekv/l (*Lst med 2003:35*). Sjöalkalkningen i Kalvsjön startade så tidigt som 1980. I *tabell 14.1* nedan anges när Kalvsjön kalkades senast, med vilken dos samt när nästkommande kalkningsinsats ska genomföras.

Tabell 14.1. Senaste kalkningsåtgärd per sjö, kalkdos samt planerad kalkning. En 2:a i frekvenskolumnen innebär kalkning vart annat år. Det finns ingen lodkarta för Kalvsjön, detta innebär att kalkdosen endast är beräknad utifrån en teoretisk volymuppgift.

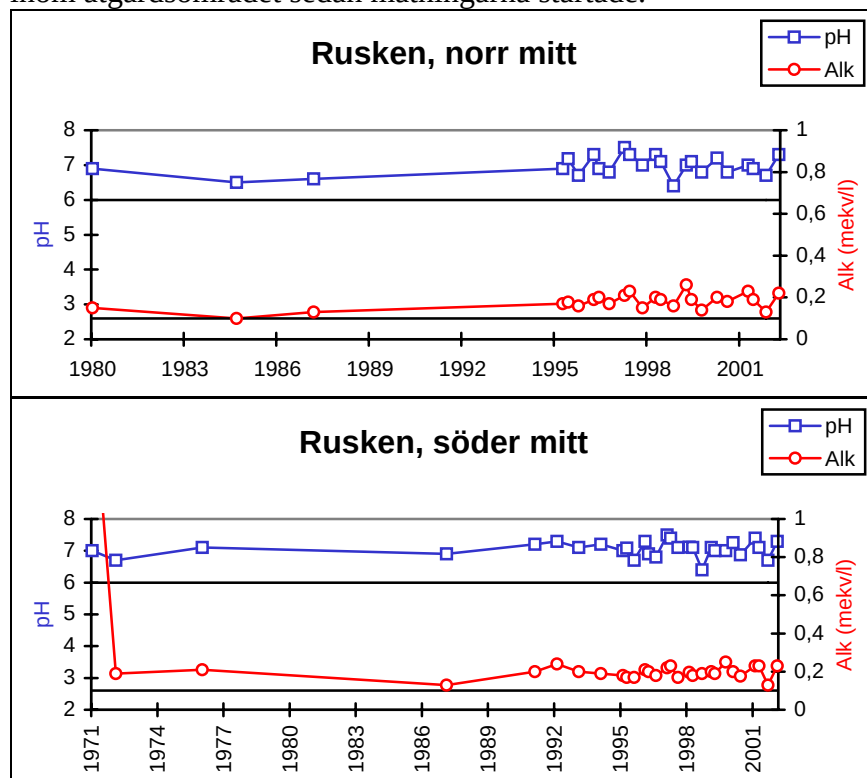
Sjö	Senaste kalkning	Dos (g/m ³)	Planerad kalkning	Dos (g/m ³)	Frekvens (år)
Kalvsjön	2002	11,64	2004	11,70	2

14.4.1 Vattenkemisk effektuppföljning

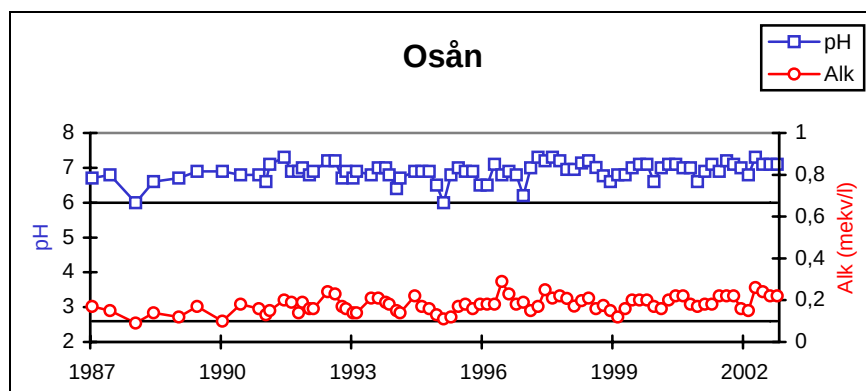
I målsättningen anges att pH-värdet ska vara > 6 och att riktvärdet för alkalinitet, 0,10 mekv/l, ej bör överskridas vid högflöde i Rusken, Lyen och Osån. Enligt åtgärdsplanen för 2003 – 2007 (*Lst med 2003:35*) provtas Ruskens norra djuphåla 1 ggr/år inom vattenkemi 1 och Ruskens utlopp provtas 2 ggr/år inom vattenkemi 3. Ruskens södra djuphåla ingår också i recipientkontrollen, likaså Lyen och Osån. Inom recipientkontrollen provtas Rusken och Lyen 1 ggr/år och Osån 6 ggr/år, se *avsnitt 3.3 Effektuppföljning* och *Bilaga 3*.

14.4.1.1 pH och alkalinitet i Rusken, Osån och Lyen

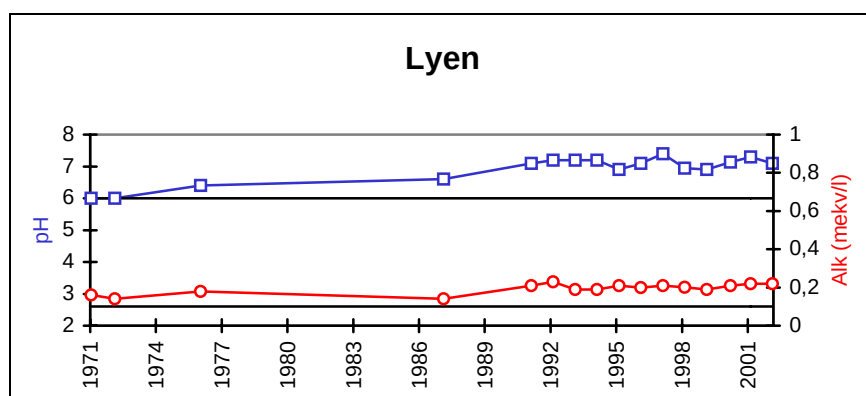
De vattenkemiska undersökningarna visar att de vattenkemiska målsättningarna har uppfyllts inom åtgärdsområdet sedan mätningarna startade.



Figur 14.2. pH och alkalinitet i Ruskens norra (ID-nr 251 i figur 14.1) respektive södra del (ID-nr 250 i figur 14.1). Stöddlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet. Det höga alkalinitetsvärdet 1971 i Rusken söder mitt är sannolikt felaktigt.

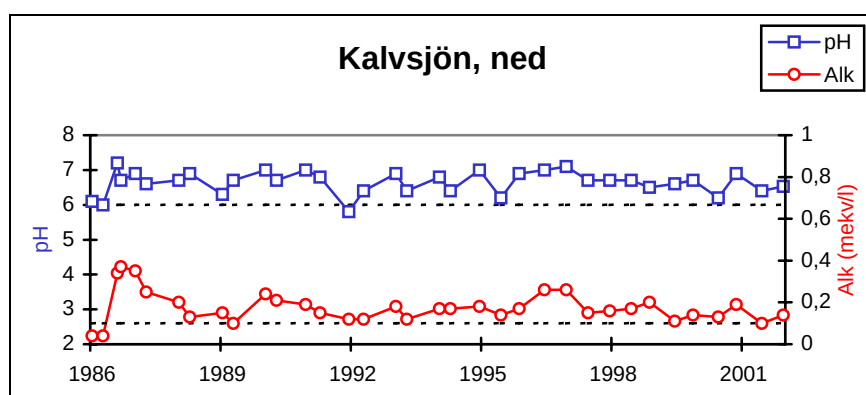


Figur 14.3. pH och alkalinitet i Osåns mitt (ID-nr 1676 i figur 14.1). Stöddlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet.



Figur 14.3. pH och alkalinitet i Lyens mitt (ID-nr 1689 i figur 14.1). Stöddlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet.

14.4.1.2 pH och alkalinitet för lokaler som saknar målsättning



Figur 14.4. pH och alkalinitet i Kalvsjön, ned (ID-nr 136 i figur 14.1). De streckade stöddlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet hos de lokaler som har målsättning.

Åtgärdsområdets målsättningar med avseende på pH och alkalinitet är uppfyllda i Rusken, Osån och Lyen.

14.4.2 Biologisk effektuppföljning

I målsättningen anges att:

- ◇ bottenfaunan i Osån ska vara ej eller obetydligt påverkad av försurningen.
- ◇ litoralfaunan i Rusken och Lyen ska vara ej eller obetydligt påverkade av försurningen.
- ◇ fiskfaunan i Rusken och Osån ska ej påverkas av försurningen.

Bottenfaunaundersökning och elfiskeundersökning genomförs vart tredje år och nätprovfiske genomförs vart tionde år, se *Bilaga 3*.

14.4.2.1 Bottenfaunan i Osån och litoralfaunan i Rusken och Lyen

Bottenfaunan i Osån har undersökts en gång år 2001. Nästa undersökningen är planerad till år 2004.

- ◇ 2001. Bottenfaunan bedömdes ha obetydlig försurningspåverkan (Ekologgruppen 2002, Lagan 2001. Årsrapport). Artantalet och individantalet är högt.

Litoralfaunan i Rusken och Lyen undersöktes senast 2001. Nästa undersökning är planerad till år 2004 vid båda lokalerna. Sjöbögöl kommer att undersökas under år 2005 men är ingen målpunkt.

- ◇ 2001 bedömdes litoralfaunan i Rusken och Lyen ha obetydlig försurningspåverkan (*Ekologgruppen 2002, Lagan 2001. Årsrapport*).

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunan i Osån är uppfylld.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på littoralfaunan i Rusken och Lyen är uppfylld.

14.4.2.2 Flodkräfta i Lyen

År 2002 gjordes en inventering av Lyen (*Lst med 2003:41*). Fisket resulterade i fångsten av en enda signalkräfta. Beståndet betraktas därmed som mycket svagt och tyder på att signalkräfta numer finns i vattnet och att flodkräftan förmodligen är utslagen. Sjön är ej målpunkt vad gäller avseende på flodkräfta.

14.4.2.3 Fiskfaunan i Osån

Lokalen vid Åtorpet ligger 2 km nedströms Rusken och har elfiskats regelbundet sedan 1989. Nästa undersökning är planerad till år 2005.

Bedömningen från elfiskeundersökningen är hämtade från Länsstyrelsens rapport (*Lst med 2003:18*).

Vid undersökningen 1999 fångades enorma stim med årsungar av abborre, samt en del mörtyngel (ca 20 st). Detta talar för att det inte finns förurningsproblem i ån. I fångsten ingick också en gädda, en ål och två benlöjor. 1999 fångades inga öringar. Öringen har haft svårt att etablera bestånd i ån, vilket inte är underligt med tanke på åns karaktär. Själva elfiskelokalen är en bra miljö för öring, men både uppströms och nedströms lokalen är ån långsamflytande. På sådana begränsade strömpartier tenderar konkurrens och predation, från främst andra fiskarter, att trycka ner öringbeståndet.

2002 gjordes ingen fångst i Osån. Orsaken till avsaknaden av fisk är troligen det höga vattenbeståndet vid tiden för undersökningen i kombination med de dåliga uppväxtområdena på lokalen. Den allmänna bedömningen av fiskfaunan på lokalen är att den är kraftigt påverkad till följd av rensningsåtgärder. Frånvaron av fisk orsakas av mycket dåliga uppväxtområden i kombination med hög vattenföring. 2001 gjordes en bottenfaunaundersökning i Osån som visade på att det är en obetydlig förurningspåverkan.

Bedömning av kalkning	går ej att bedöma
Allmän bedömning	--

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Osån kan dock inte bedömas då elfisket gjordes vid högt vattenbestånd.

Biologiska återställningsåtgärder planeras i Osån, se *avsnitt 14.5 Biologisk återställning*.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Osån kan ej bedömas. Det är viktigt att elfiskeprovtagningen EJ görs vid högt vattenbestånd i fortsättningen.

14.5 Biologisk återställning

Inom åtgärdsområdet har minimitappning med automatlucka gjorts under år 2002 i Osån vid Ohs bruk. En fiskväg kommer troligen att byggas vid samma lokal. (*Lst med 2000:1*).

I femårsplanen för biologisk återställning planeras återintroduktion av Åråöring i Osån, biotopvård i Osån samt en fiskväg vid Ohs bruk från Ruskens utlopp. (*Lst med 2000:1*).

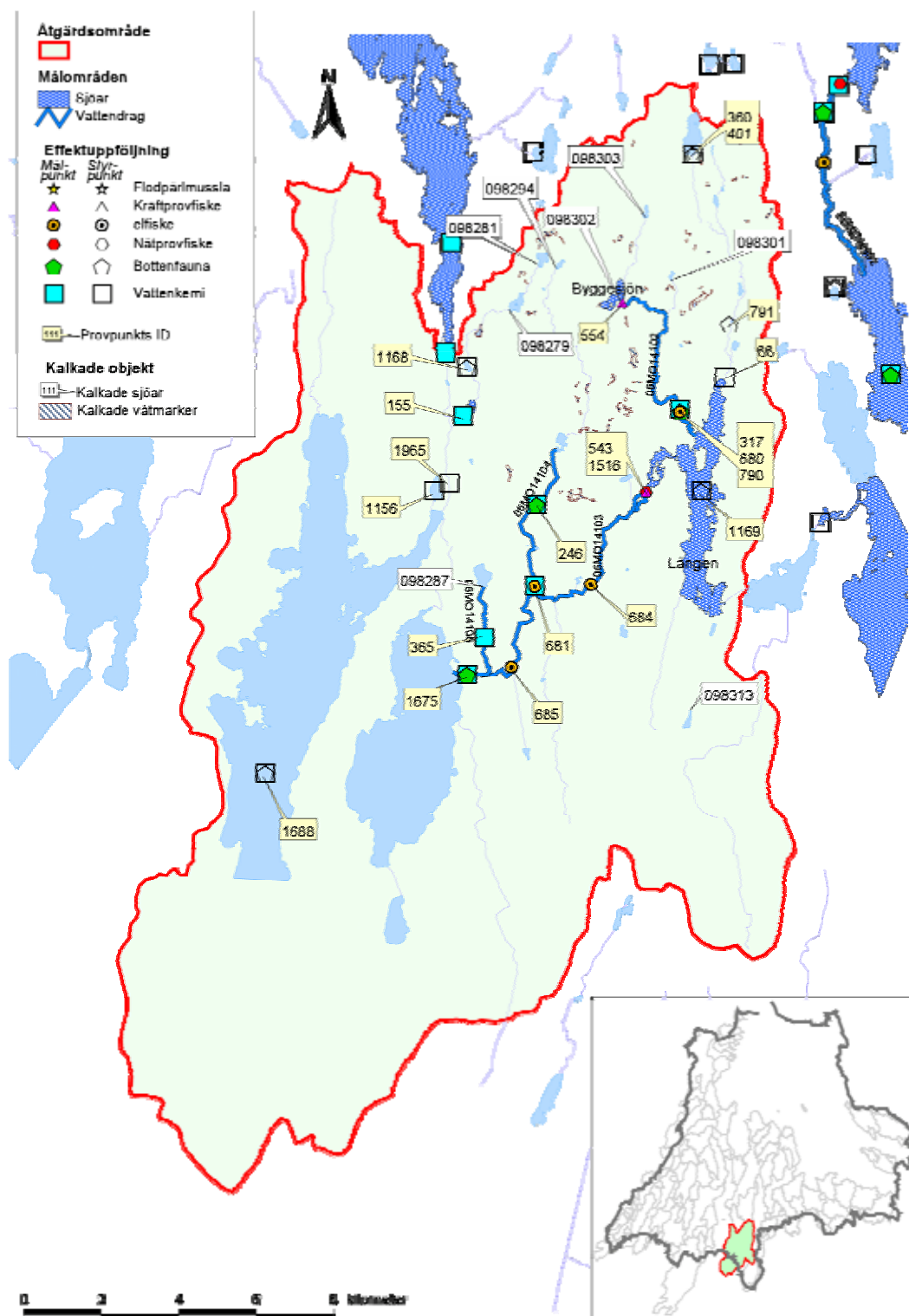
14.6 Övrigt

Vattendragen, de som är berörda av kalkning, bör biotopkarteras enligt metodik i ”Biotopkartering - vattendrag” (*Lst med 2002:55*). Resultatet ska sedan tjäna som

De vattendrag som är berörda av kalkning bör biotopkarteras.

planeringsunderlag för de åtgärder som bör vidtas.

15 ÅRÅN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 141



Figur 15.1 Kartan visar översiktligt åtgärdsområde 141, Årån's avrinningsområde.

15.1 Slutsats

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

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet är uppfylld i Ramsjöbäcken och Ällsjöbäcken.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena är uppfylld i Årån och Tomtabäcken.

Följande delmål har inte uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Tomtabäcken är ej uppfylld.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena är ej uppfylld i Fläskabäcken och Ramsjöbäcken.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Ramsjöbäcken SV Ängatorpet och i Årån har ej uppfyllts.

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Hordabäcken och Tomtabäcken går ej att bedöma.
- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på flodkräfta i Byggesjön går inte att bedöma.

Förslag till förändringar/åtgärder:

- För att få jämnare pH och alkalinitetsvärdet bör kalkning av Tomtabäcken ändras. Värnamo kommun får utvärdera hur detta skall göras.
- Bottenfaunalokalen vid Ramsjöbäcken bör flyttas på grund av dåliga bottenförhållanden.
- Elfiskelokalerna vid Hordabäcken och Tomtabäcken bör övervägas om att tas bort ur elfiskeprogrammet på grund av lokalernas beskaffenhet.
- Byggesjön kommer inte längre att vara aktuell för vidare utsättning av flodkräfta.
- De sjöar som ej lodats bör göras det så att kalkmängderna kan justeras.
- De vattendrag som är berörda av kalkning bör biotopkarteras.
- Oorganiskt aluminium kommer att mätas under 2004 vid de lokaler som har pH-mål >5,6 innan eventuella kalkdoser kan justeras.

15.2 Målsättning

Målsättningen med åtgärdsområdet är enligt *Åtgärdsplan 2003 – 2007 (Lst med 2003:35)* att:

- ◇ pH är > 6 och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l bör ej överskridas vid högflöde i Kvarnsjön, Tomtabäcken och Årån.
- ◇ pH är > 5,6 och riktvärdet för alkalinitet 0,07 mekv/l bör ej överskridas vid högflöde i Ramsjöbäcken och Ällsjöbäcken.
- ◇ bottenfaunan i Tomtabäcken, Ramsjöbäcken och Årån ska vara ej eller obetydligt påverkad av förorening.
- ◇ fiskfaunan i Årån (öring), Tomtabäcken och Ramsjöbäcken ska inte påverkas av förorening.
- ◇ den återintroducerade flodkräftan i Byggesjön ska ej påverkas av förorening.

15.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet hör till Lagans vattensystem. Det är biflödena till Årån mellan Furen och Lången som åtgärdas, se *figur 15*. Skogsmark dominerar i åtgärdsområdet med inslag av våtmarker. Odlingsmark förekommer främst i anslutning till den reglerade Årån. Sjöarna i de aktuella biflödena är vanligtvis ganska små. Årån utgörs av ett naturreservat tack vare sina mycket höga naturvärden. Förutom stora mer eller mindre orörda strömvattensträckor har Årån ett rikt biologiskt liv varav några är rödlistade. Årån har flera biflöden och delar av dessa har karaktären av dikesbäckar. Flodkräftan har slagits ut i Byggesjön och i Tomtabäcken på grund av förorening. En återintroduktion av flodkräftan genomfördes i Byggesjön 1995. I Årån finns ett storvuxet öringbestånd samt förekomst av dagsländan *Ephemera danica* som indikerar biologisk mångfald. Flera vandringshinder finns inom åtgärdsområdet, bland annat i Fläskabäcken och Årån. Vid Eds kvarn i Årån finns ett partiellt vandringshinder som planeras att rivas ut (*Lst med 2003:35*).

15.4 Kalkningsåtgärder och resultat

Kalkningsåtgärderna sker både genom sjö- och våtmarkskalkning. Metoder, kalkmängder och datum för spridningen redovisas i *Bilaga 2*. Före kalkningen var delar av området förorenings-påverkat med pH ned till <5,0 och alkalinitet 0,00 mekv/l (*Lst med 2000:1*), Årån klarade sig dock bra. Inom åtgärdsområdet är det ett område mellan Lången och Flåren som omfattas av kalkningsåtgärder, men kalkning sker dessutom i uppströms liggande åtgärdsområden. Sjöalkningen startade 1990 med kalkning av flera sjöar. I *tabell 15.1* nedan anges när sjöarna kalkades senast, med vilken dos samt när nästkommande kalkningsinsats ska genomföras. I vissa fall är kalkdosen på över 100 g/m³. Denna dos är för hög och dosen bör justeras i samband med att sjöarna lodas.

Tabell 15.1. Senaste kalkningsåtgärd per sjö, kalkdos samt planerad kalkning. En 1:a i frekvenskolumnen innebär kalkning varje år och en 2:a vart annat. För flera av sjöarna är inte kalkdoserna beräknade eftersom det inte finns någon lodkarta.

Sjö	Senaste kalkning	Dos (g/m ³)	Planerad kalkning	Dos (g/m ³)	Frekvens (år)
Byggesjön	2002	99,19	2003	98,41	1
Finnsjön	2002	75	2003	75	1
Lilla Hösjö	2002	175	2003	175	1
Skaveråsagöl	2002	162	2003	162,16	1
Skärsjö	2002	32	2004	32	2
Stora Hösjö	2002	190,48	2003	190,48	1
Stora Stensjön	2002	220	2003	222,23	1
Ällsjön	2002	25,84	2003	25,89	1

Den årliga våtmarkskalkningen påbörjades 1990. Under 2002 spreds 281,5 ton kalk på sammanlagt 22 olika doseringsytor. De kalkade våtmarkerna fördelas inom tre delavrinningsområden, se *tabell 15.2* nedan, där även doserna redovisas när den planerade mängden 260 ton sprids. I Tomtabäcken höjdes kalkdosen under 2002. Tidigare kalkades även våtmarker i Fläskabäckens avrinningsområde, även kallad Gällarydsbäcken.

Tabell 15.2. Delavrinningsområden inom vilka våtmarkskalkning genomförs. Dosen är beräknad utifrån när totalt 260 ton sprids, vilket är den planerade mängden. Tomtabäcken kallas ibland även för Skaveråsabäcken och Tohultabäcken och Ramsjöbäcken kallas även Hösjöbäcken.

Delavrinnings-område	Yta (km ²)	Dos (kg/ha)
Kvarnsjöbäcken	8,3	25,06
Ramsjöbäcken	10,1	245,44
Tomtabäcken	17,9	51,56

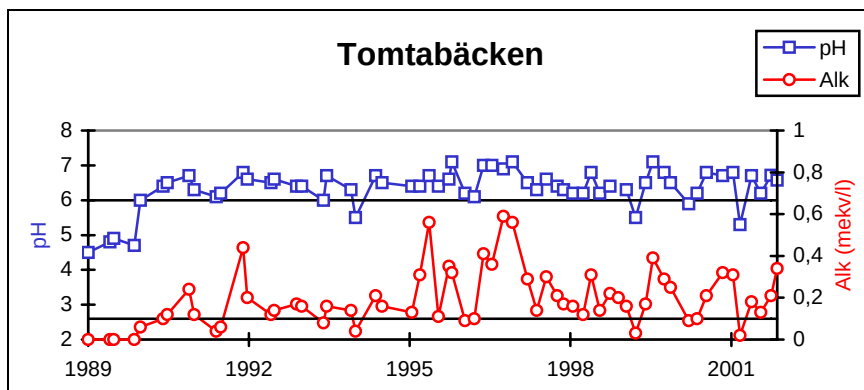
15.4.1 Vattenkemisk effektuppföljning

I målsättningen anges att pH-värdet ska vara > 6 och att riktvärdet för alkalinitet, 0,10 mekv/l, ej bör överskridas vid högflöde i Kvarnsjön, Tomtabäcken, och Årån samt att pH-värdet ska > 5,6 och att riktvärdet för alkalinitet, 0,07 mekv/l, ej bör överskridas vid högflöde i Ramsjöbäcken och Ällsjöbäcken. Enligt åtgärdsplanen för 2003 – 2007 (*Lst med 2003:35*) omfattas Årån av recipientkontrollen och provtas 6 ggr/år. De övriga provtas 6 ggr/år inom vattenkemi 3 se *avsnitt 3.3 Effekttuppföljning* och *Bilaga 3*.

15.4.1.1 pH och alkalinitet i Tomtabäcken, Ramsjöbäcken, Ällsjöbäcken, Årån och Kvarnsjön

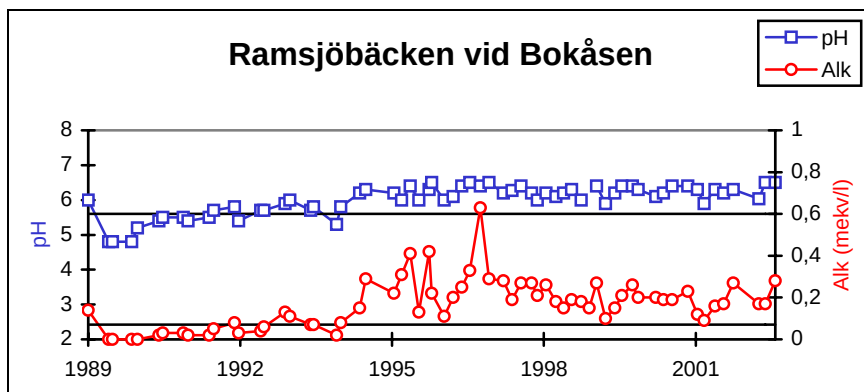
Tomtabäcken, eller Skaveråsabäcken som den ibland kallas, mynnar ut i Lången. Tomtabäcken åtgärdas dels genom sjökalkning (Finnsjön, Byggesjön och Skaveråsagöl) och dels genom våtmarkskalkning. I februari 2000 och januari 2001 uppmättes låga värden, se *figur 15.2*. De biologiska undersökningarna visar dock att bottenfaunan ej är försurningspåverkad längre. De två mätningarna som visat på värden under målsättningen

har förmodligen gjorts under höglödesperioder. Värdena pendlar mycket och det är viktigt att eftersträva en jämnare pH-Alk-kurva. Surstötar verkar förekomma, särskilt på våren. Kalkningen bör ändras. Värnamo kommun får utvärdera hur fortsatt våtmarkskalkning skall ske.



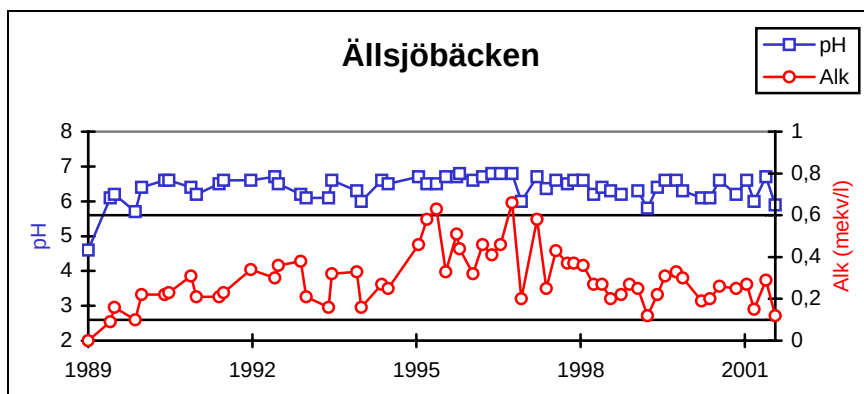
Figur 15.2. pH och alkalinitet i Tomtabäcken (ID-nr 317 i figur 15.1). Stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet.

Ramsjöbäcken mynnar ut i Årån. Förutom våtmarker kalkas en liten göl, Lilla Hösjön. Kalkningsinsatserna tycks långsamt ge en positiv effekt på vattendraget. pH och alkalinitet har överstigit målsättningsvärdena sedan 1993, se figur 15.3. Målsättningen för bäcken är sänkt till pH>5,6 och alkalinitet>0,7 mekv/l i stället för pH>6 och alkalinitet>0,05. Nuvarande kalkningsstrategi tycks alltså fungera relativt väl. Något höga alkalinitetsvärden har dock uppmätts. Någon förändring av kalkdosen kan ej diskuteras förrän en undersökning av halten oorganiskt aluminium i sjön har gjorts.



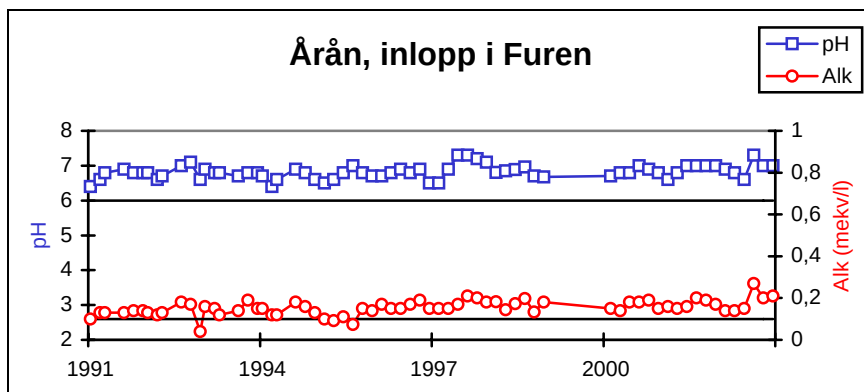
Figur 15.3. pH och alkalinitet i Ramsjöbäcken (ID-nr 246 i figur 15.1). Stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet.

Ungefär 500 m innan Årån mynnar i Furen har Ällsjöbäcken sin mynning. Bäckens åtgärdas enbart genom kalkning av Ällsjön. Även här är målsättningen satt till pH>5,6 alkalinitet>0,07 mekv/l. och Kalkningsåtgärderna har givit goda resultat. pH- och alkalinitetsvärdena har sedan kalkningarna påbörjades inte understigit målsättningsvärdena, se figur 15.4. Dock ligger alkalinitetsvärdena emellanåt något högt. Någon förändring av kalkdosen kan ej diskuteras förrän en undersökning av halten oorganiskt aluminium i sjön har gjorts.



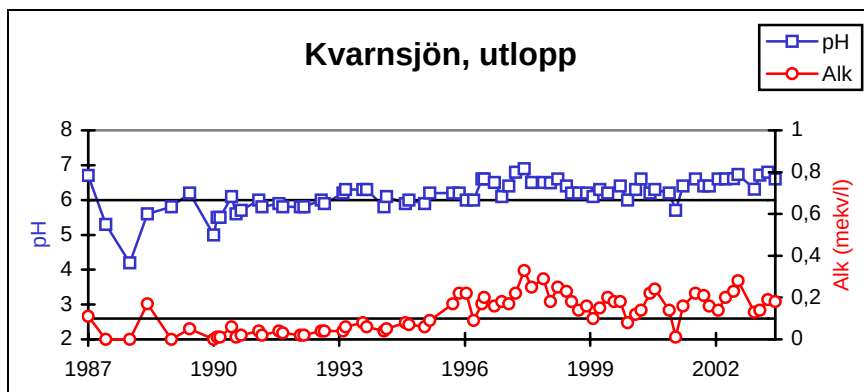
Figur 15.4. pH och alkalinitet i Ällsjöbäcken (ID-nr 365 i figur 15.1). Stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet.

Där Årån har sitt inlopp till Furen finns en vattenkemisk provtagningspunkt, se figur 15.5. Årån har uppströms den här punkten tillförts kalk via en rad biflöden, se ovan. Lokalen i sig kalkas alltså inte. Vid denna lokal har målsättningen uppfyllts sedan 1992. Dock skall alkaliniteten ej ligga över 0,1 mekv/l vid högflöden enligt Naturvårdsverkets senaste föreskrifter.



Figur 15.5. pH och alkalinitet i Årån, i Furens inlopp (ID-nr 1675 i figur 15.1). Stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet.

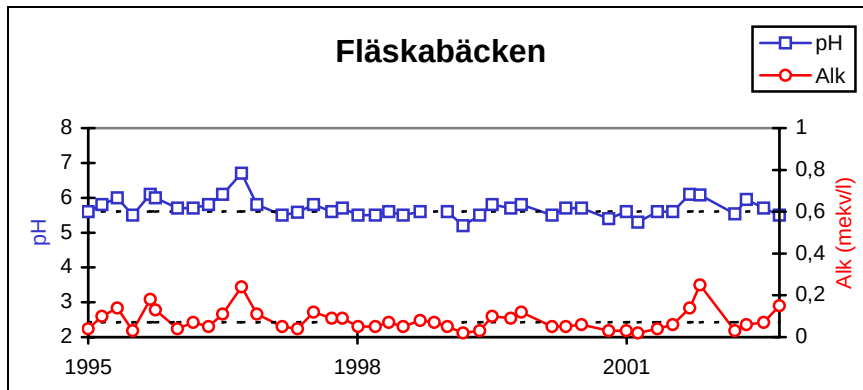
Det finns ytterligare en vattenkemisk målsättningspunkt inom åtgärdsområdet. Den ligger i Kvarnsjöns utlopp, i bäcken som rinner vidare till Flårens nordöstra vik. Två uppströms liggande sjöar kalkas, Stora Stensjön och Stora Hösjön. Dessutom kalkas några våtmarksytor. Lokalen i sig kalkas inte. I februari 2001 var värdena under målsättningen, se figur 15.6. Tidvis har dock höga alkalinitetsvärden uppmätts och det bör observeras genom att vattenkemidata granskas nog.



Figur 15.6. pH och alkalinitet i Kvarnsjöns utlopp (ID-nr 155 i figur 15.1). Stödlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet.

15.4.1.2 pH och alkalinitet hos lokaler som saknar målsättning

I Fläskabäcken, eller Gällerydsbäcken som den också kallas, har kalkningarna upphört. Bristen på lämpliga våtmarksytor och sjöar gjorde att det inte var möjligt att sprida tillräckligt mycket kalk för att upprätthålla de vattenkemiska målsättningarna.



Figur 15.7. pH och alkalinitet i Fläskabäcken (ID-nr 66 i figur 15.1). Stödlinjerna markerar de tidigare gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet har uppfyllts i Ramsjöbäcken och Ällsjöbäcken. Dock kan någon eventuell ändring av kalkdosen i Ramsjöbäcken och Ällsjön inte diskuteras förrän halten oorganiskt aluminium har undersökts i bäckarna. De vattenkemiska målsättningarna har varit uppfyllda i Åråns inlopp i Furen sedan 1993 och i Kvarnsjön sedan hösten 1995, med undantag av ett tillfälle i februari 2001.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet har ej uppfyllts i Tomtabäcken. För att få jämnare värden skall Värnamo kommun titta på hur kalkningen kan ändras.

15.4.2 Biologisk effektuppföljning

I målsättningen anges att bottenfaunan i Tomtabäcken, Ramsjöbäcken och Årån ska vara ej eller obetydligt påverkad av försurning och att fiskfaunan i Tomtabäcken, Ramsjöbäcken och Årån ej skall påverkas av försurning. Inte heller ska det återintroducerade flodkräftbeståndet i Byggesjön påverkas av försurning. Bottenfaunaundersökningar, elfisken och kräftprovfisken genomförs vart tredje år, se *Bilaga 3*.

15.4.2.1 Bottenfaunan i Fläskabäcken, Tomtabäcken, Ramsjöbäcken och Årån

Fläskabäcken, Gällaryd. Fläskabäcken kalkas inte längre eftersom kalkningarna inte har fungerat tillfredställande, och målsättningen för bottenfauna har utgått. Bottenfaunasamhället tycks dock ha svarat på de tidigare kalkningsåtgärderna eftersom försurningssituationen är förbättrad 1994, 1998 och 2001 jämfört med 1988 och 1991. Vid den senaste undersökningen,

2001, bedömdes bottenfaunan som betydligt påverkad av försurning (*Lst med 2002:38*). Nästa bottenfaunaundersökning planeras till 2004.

Tomtabäcken, Skräddaretorpet. Lokalen ligger cirka en km uppströms Lången, vid Skräddaretorpet. Vattnet är vid provtagningsplatsen strömmande - forsande med en botten som består av grus och rikligt med block. Bottenfaunan har undersökts vid fem tillfällen; 1988, 1991, 1994, 1998 och 2001. Nästa bottenfaunaundersökning planeras till år 2004.

- ◇ 1988. Bottenfaunan bedömdes som starkt påverkad av försurning (*Lst med 1989:3*). Bottenfaunasammansättningen domineras av bäcksländor och tvåvingar. Artantalet är mycket lågt och individtätheten låg.
- ◇ 1991. Bottenfaunan bedömdes som starkt eller mycket starkt påverkad av försurning (*Lst med 1992:11*). Bottenfaunasammansättningen domineras av dagsländor, gråsuggor och tvåvingar. Artantalet är lågt och individtätheten låg.
- ◇ 1994. Bottenfaunan bedömdes som starkt eller mycket starkt påverkad (*Lst med 1995:20*). Sammansättningen domineras av bäcksländor och tvåvingar. Artantalet är lågt och individtätheten låg.
- ◇ 1998. Bottenfaunan bedömdes som starkt eller mycket starkt påverkad (*Lst med 1999:40*). Bottenfaunan domineras av tvåvingar och nattsländor. Artantalet och individtätheten är låg.
- ◇ 2001. Bottenfaunan bedömdes som ingen eller obetydlig påverkan av försurning (*Lst med 2002:38*). Bottenfaunan domineras av tvåvingar, bäcksländor och nattsländor. Artantalet är måttligt högt och individtätheten är hög.

Åtgärdsområdets målsättning i Tomtabäcken är uppfylld. Försurningssituationen är förändrad 2001 jämfört med 1988, 1991, 1994 och 1998. Totalantalet påträffade taxa har ökat successivt för varje provtillfälle. Detta indikerar att en förbättring skett. Vid årets undersökning påträffades den ovanliga och mycket försurningskänsliga nattsländan *Hydropsyche saxonica*. Andra dagsländor i släktet Baetis har ökat kraftigt och Baetis/Plecoptera-index är högt. Detta tillsammans med förekomst av försurningskänsliga grupper samt ett högt antal taxa visar att försurningspåverkan inte längre föreligger.

Ramsjöbäcken. Lokalen ligger vid Bokåsen, nedströms Stora Rammsjön. Vid lokalen är bäcken lugnflytande med mjukbotten. Botten består till största delen av fin och grov detritus. Lokalen har undersökts vid två tillfällen, 1998 och 2001. Nästa undersökning är planerad till år 2004.

- ◇ 1998. Bottenfaunan bedömdes som starkt eller mycket starkt påverkad av försurning (*Lst med 1999:40*). Artantalet och Baetis/Plecoptera-index är lågt och individtätheten är måttligt hög. Försurningskänsliga arter kunde inte hittas i proverna.
- ◇ 2001. Bottenfaunan bedömdes ha betydlig påverkan av försurningen. (*Lst med 2002:38*). Ett ökat antal taxa samt förekomst av iglar gör att lokalen vid årets undersökning bedöms som betydligt påverkad av försurning. Lokalen saknar fortfarande riktigt försurningskänsliga arter, Baetis/Plecoptera-index är lågt. Vid lokalen är bäcken lugnflytande med mjukbotten. Detta försvårar bedömningen och gör den något osäker.

Lokalen är mindre bra som bottenfaunalokal eftersom botten är täckt av ett tjockt lager organiskt material, så att lokalen bör flyttas.

Årån, Furens inlopp. Lokalen ligger cirka 0,5 km uppströms Furen. Vattnet är vid provtagningsplatsen strömmande med en botten som består av sand, grus, sten och block. Bottenfaunan har undersökts vid fyra tillfällen; 1992, 1995, 1999 och 2001. Nästa undersökning planeras till år 2004.

- ◇ 1992. Det gjordes ingen bedömning med avseende på försurningssituationen vid undersökningstillfället (*Ekologgruppen 1993*). Däremot konstaterades att provpunkten är artrik med 39 olika taxa. Dessutom noterades många föroreningsskänkliga arter samt en rödlistad bäckbagge, *Stenelmis canaliculata* (4 - hänsynskrävande).
- ◇ 1995. Bottenfaunan bedömdes som ej eller obetydligt påverkad av försurning (*KM-lab 1996*).
- ◇ 1999. Bottenfaunan bedömdes som ej eller obetydligt påverkad av försurning (*Ekologgruppen 2000*).
- ◇ 2001. Bottenfaunan bedömdes som ej eller obetydligt påverkad av försurning (*Ekologgruppen 2002, Lagan 2001, Årsrapport*). Artantalet och individantalet är högt.

Ytterligare en lokal i Årån har undersökts med avseende på bottenfaunasamhället. Undersökningen genomfördes 1995 för att tjäna som underlag i förhandlingar i vattendomstolen samt i arbetet med att utforma ett naturreservat. Provtagningspunkten ligger i anslutning till Eds kvarn, en km uppströms Furen. Bottenfaunan bedömdes ha höga naturvärden genom ett högt artantal, tre rödlistade arter samt ett antal ovanliga arter. Bottenfaunan bedömdes vidare vara ej eller obetydligt påverkad av försurning.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på bottenfaunasamhällena är uppfylld i Årån, som har mycket höga naturvärden samt i Tomtabäcken. I biflöderna, Fläskabäcken och Ramsjöbäcken, är bottenfaunasamhällena föroreningsskänkade.

Lokalen vid Ramsjöbäcken bör flyttas på grund av dåliga bottenförhållanden.

15.4.2.2 Fiskfaunan i Hordabäcken, Tomtabäcken, Ramsjöbäcken och Årån

Bedömningarna av elfiskeundersökningarna är hämtade från Länsstyrelsens rapport (*Lst med 2003:18*), se även avsnitt 3.3.2. *Biologisk effektuppföljning*.

Hordabäcken, Ovan vägtrumman. Lokalen har ej elfiskats förr men däremot provfiskats vid tre tillfällen: 1996, 1999 och 2002. Vid elfisket 2002 påträffades ingen fisk, troligen delvis p.g.a. högt vattenstånd i bäcken. Tidigare har dock gädda, lake, mört och bäcknejonöga fångats. Sträckans beskaffenhet, där ståndplatser i stort sett saknas för fisk vid höglöden, gör att fiskbeståndet karaktäriseras som påverkat av någon störning.

Frånvaron av fisk i Hordabäcken gör det svårt att göra en bedömning av vattenkvaliteten i vattendraget. Dock saknar lokalen egentliga förutsättningar att hysa ett större fiskbestånd, särskilt vid höglöden, vilket kan vara en starkt bidragande faktor till avsaknaden av fisk. Lokalens beskaffenhet gör att det bör övervägas att ta bort lokalen ur elfiskeprogrammet. Inga bottenfaunaundersökningar från senare tid finns tillgängliga som kan ge ytterligare information.

Bedömning av kalkmål	går ej att bedöma
Allmän bedömning	-

Tomtabäcken, NO Skräddaretorpet. Lokalen har elfiskats vid fem tillfällen; 1989, 1991, 1996, 1999 och 2002. Tre fiskarter har fångats: abborre, gädda och lake. 1989 även flodkräfta. Vattnet är starkt brunfärgat och grumligt och bäcken torkar ut vissa år. Avsaknaden av förurningskänsliga arter gör att fiskfaunan ur förurningssynpunkt inte kan anses vara tillfredsställande. Förurningen och uttorkningen förhindrar sannolikt utvecklingen av ett bra fiskbestånd i vattendraget.

2002 gjordes ingen fångst vid elfisket. Det kan inte uteslutas att avsaknaden av fisk vid elfisket i Tomtabäcken kan härledas till förurningspåverkan på vattendraget, men sannolikheten bedöms som större att det är lokalens beskaffenhet, d v s dess dåliga förutsättningar som lek- och uppväxtlokal för öring kombinerat med högvattenföring som orsakar avsaknaden av fisk. Bottenfaunaundersökningen hösten 2001 indikerar att förurningspåverkan varit obetydlig. Lokalens beskaffenhet gör att det bör övervägas att ta bort lokalen ur elfiskeprogrammet.

Bedömning av kalkmål	går ej att bedöma
Allmän bedömning	-

Ramsjöbäcken, SV Ängatorpet. Lokalen har elfiskats vid sex tillfällen; 1989, 1991, 1994, 1996, 1999 och 2002. Fram till och med fisket 1996 hade endast två öringar fångats totalt. 1999 fångades sju öringar, varav fem årsungar. Dessutom fångades en lake.

Säsongen 2002 fångades ingen fisk på lokalen vilket delvis kan förklaras med lokalens beskaffenhet och det höga vattenflödet, men trots detta bör öring förekomma på lokalen. Den allmänna bedömningen av fiskbeståndet resulterar i slutsatsen att det tycks vara utsatt för någon yttre störning. Frånvaron av fisk i Ramsjöbäcken 2002 liksom tidigare elfisken som vanligen uppvisar avsaknad av årsungar av öring indikerar att vattendraget är förurningspåverkat, åtminstone vissa säsonger. Det höga vattenståndet kan emellertid medföra att resultatet vid elfisket påverkas negativt. Eventuellt utgörs de tidvisa fångsterna av fisk som under vissa förhållanden vandrar upp i bäcken. Bottenfaunaundersökningar i Ramsjöbäcken 2001 påvisar en betydlig förurningspåverkan på vattendraget.

Bedömning av kalkmål	--
Allmän bedömning	--

Årån. Lokalen har elfiskats under perioden 1989 - 2002. Öring, abborre, mört, gädda, bergsimpa, lake och ål har påträffats. Flodkräfta fångades 1989 men slogs sedan förmodligen ut av pesten.

Lokalen har elfiskats under 2002. Vid elfisket påträffades endast två mörtar och två lakar. Avsaknaden av fisk i Årån gör det svårt att uttala sig om kalkmålet uppnåts. Den höga vattenföringen har troligen stor betydelse för resultatet. Under 2001 gjordes en bottenfaunaundersökning vid Årån, Furens inlopp. Bottenfaunan bedömdes som ej eller obetydligt påverkad av förurning. Vid Eds kvarn och bron söder om Sölaryd har dock inga

bottenfaunaundersökningar gjorts under senare tid som kan ge ytterligare information om kalkmålet har uppnåtts.

Bron söder om Sölaryd, 2002 års fiske:

Bedömning av kalkmål	--
Allmän bedömning	--

Eds kvarn, 2002 års fiske:

Bedömning av kalkmål	--
Allmän bedömning	--

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan Hordabäcken och Tomtabäcken går ej att bedöma. Lokalerna vid Hordabäcken och Tomtabäcken bör övervägas om att tas bort ur elfiskeprogrammet på grund av lokalernas beskaffenhet.

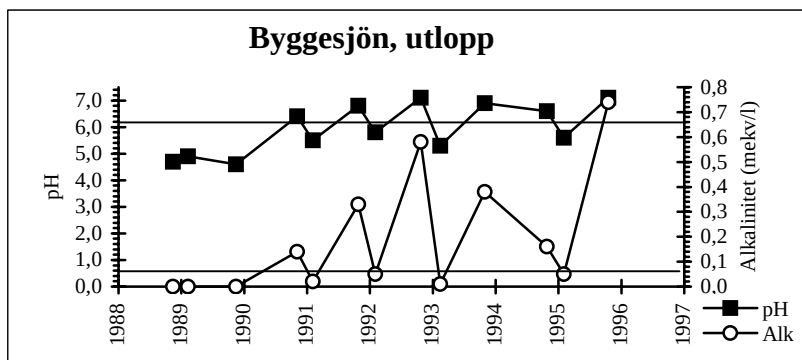
Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Ramsjöbäcken SV Ängatorpet och i Årån har ej uppfyllts.

15.4.2.3 Flodkräfta i Byggesjön

År 2000 inventerades sjön och såväl flodkräfta som signalkräfta påträffades, en av varje art (*Lst med 2001:10*). Utsättningen av flodkräfta gjordes redan 1995, men tycks ha gett ett mycket modest resultat. pH-värdet är i allmänhet god, men under året uppmättes ett lågt värde. Möjligen utsätts sjön i likhet med många liknande sjöar av surstötar under våren som slår hårt mot kräftans reproduktion. Beståndet kommer sannolikt inte öka särskilt mycket på grund av de i allmänhet dåliga bottenförhållandena. Vid en översiktlig undersökning kunde inga spår av kräftpest noteras.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på flodkräfta i Byggesjön går inte att bedöma.

Byggesjön åtgärdas genom årliga kalkningar och det fanns tidigare (1989-1995) en vattenkemisk provtagningspunkt i Byggesjöns utlopp. Både pH och alkalinitet var instabila och pendlade mellan låga och höga värden, se *figur 15.8*. Sjön provfiskades under 2003 (*Lst med 2003:42*), då två stycken signalkräfter påträffades. Sjön kommer ej att vara aktuell för vidare utsättning av flodkräfta.



Figur 15.8. pH och alkalinitet i Byggesjöns utlopp fram till 1995, då provtagningen upphörde.

Sjön kommer ej att vara aktuell för vidare utsättning av flodkräfta.

15.5 Biologisk återställning

I Årån planeras biotopvård.

I Årån vid Värmeshult planeras en minimitappning av vatten i torrfåra vid kraftverket samt en fiskväg förbi kraftverket.

I Årån vid Edhs kvarn planeras en utrivning/öppnande av en raserad dammanläggning för att skapa en fiskväg.

I Tomtabäcken planeras återintroduktion av flodkräfta.

I en bäck från Läcksjön planeras biotopvård. (Lst med 2000:1).

15.6 Övrigt

Lången kommer att kräftprovfiskas som målpunkt år 2004 och därefter vart tredje år.

Av de 8 sjöar som kalkas är endast en lodad. När övriga sjöar lodats bör kalkmängden justeras. Kalkningen i Fläskabäcken har upphört p g a avsaknad av tillräckligt många lämpliga spridningsytor.

Våtmarkskalkningen har hittills skett med kalkmjöl. Kommunen kommer under 2004 att ansöka om dammfria produkter.

Vid de lokaler som har pH-mål >5,6 skall oorganiskt aluminium mätas under 2004 innan eventuella doser kan justeras för det lägre pH-målet.

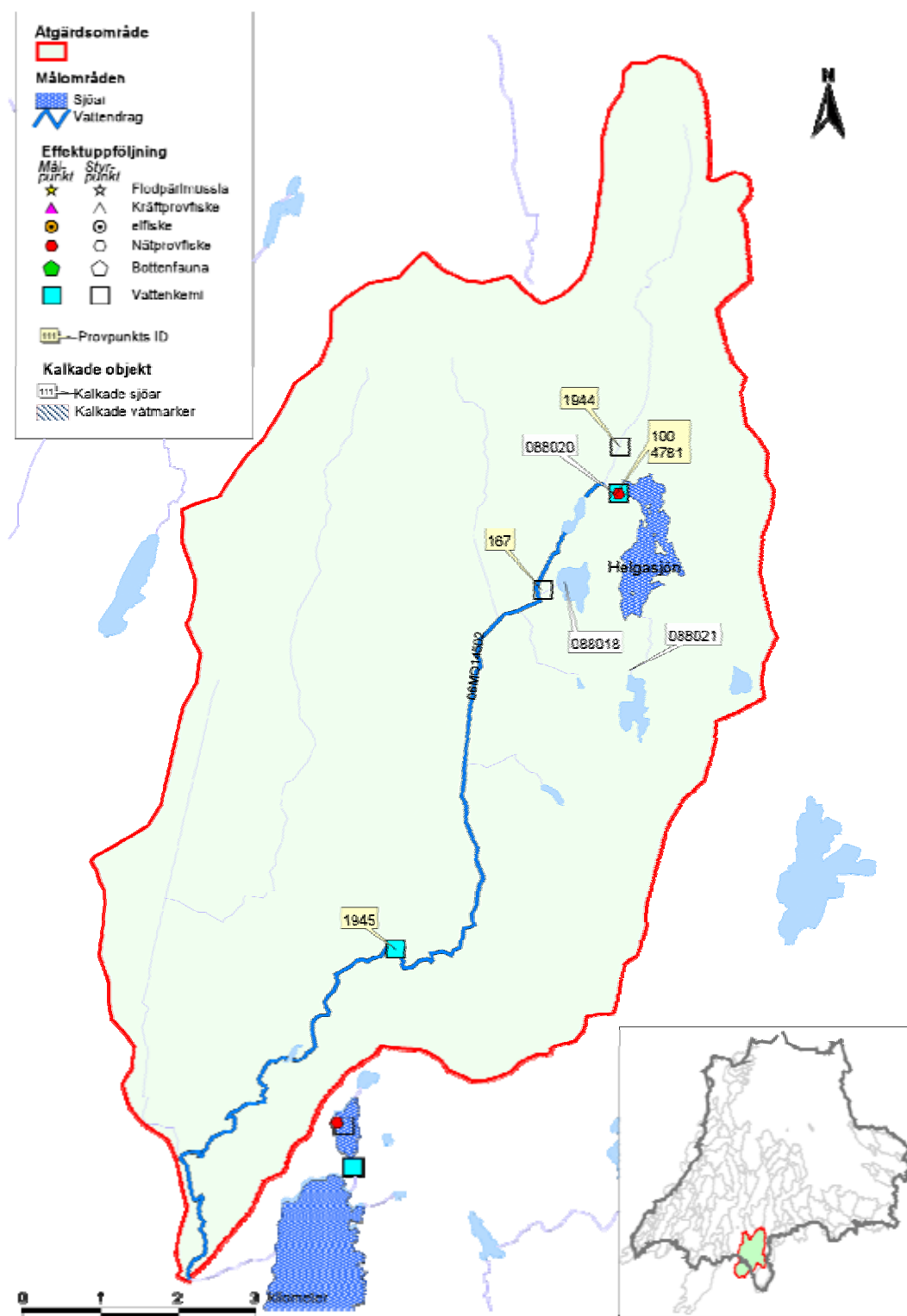
Vattendragen, de som är berörda av kalkning, bör biotopkarteras enligt metodik i "Biotopkartering – vattendrag" (Lst med 2002:55). Resultatet ska sedan tjäna som planeringsunderlag för de åtgärder som bör vidtas.

De sjöar i åtgärdsområdet som ej lodats bör göras det så att kalkmängderna kan justeras.

De vattendrag som är berörda av kalkning bör biotopkarteras.

Oorganiskt aluminium kommer att mätas under 2004 vid de lokaler som har pH-mål >5,6.

16 HELGASJÖN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 145



Figur 16.1 Kartan visar översiktligt åtgärdsområde 145, Helgasjöns avrinningsområde.

16.1 Slutsats

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

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

Följande delmål har inte uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Helgasjön är ej uppfylld.

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- En bottenfaunalokal bör läggas in nedströms Helgasjön.

16.2 Målsättning

Målsättningen med åtgärdsområdet är enligt *Åtgärdsplan 2003 – 2007 (Lst med 2003:35)* att:

- ◇ pH är > 6 och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l bör ej överskridas vid högflöde i Helgasjön.
- ◇ Fiskfaunan i Helgasjön ska inte påverkas av förorening.

16.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet hör till Helgeåns vattensystem och utgörs av ett område med fem sjöar (cirka 10 km²), se *figur 16.1*. Skogsmarken är dominerande med ett inslag av småmyrar och odlingsmark. En sjö, Helgasjön, förekommer i länets vattenvårdsprogram (*Lst med 1990:7*) och hör till naturvärdesklass 3, skyddsvärde i övrigt. I Helgasjön finns bl a häckande storlom. Innan kalkningen påbörjades 1983 var pH 5,1 i Helgasjön. Kalkning sker i flera nedströms belägna biflöden till Helgeån i Kronobergs län. Flodkräftor har slagits ut i Helgasjön och signalkräftor har introducerats.

16.4 Kalkningsåtgärder och resultat

Kalkningsåtgärderna sker genom sjökalkning. Metoder, kalkmängder och datum för spridningen redovisas i *Bilaga 2*. Före kalkningen var delar av området föroreningpåverkat med pH ned till <5,0 och alkalinitet 0,00 mekv/l (*Lst med 2003:35*). Kalkningsåtgärderna startade 1983. I *tabell 16.1* nedan anges när sjöarna kalkades senast, med vilken dos samt när nästkommande kalkningsinsats ska genomföras.

Tabell 16.4. Senaste kalkningsåtgärd per sjö, kalkdos samt planerad kalkning. En 1:a i frekvenskolumnen innebär kalkning varje år och en 2:a vart annat.

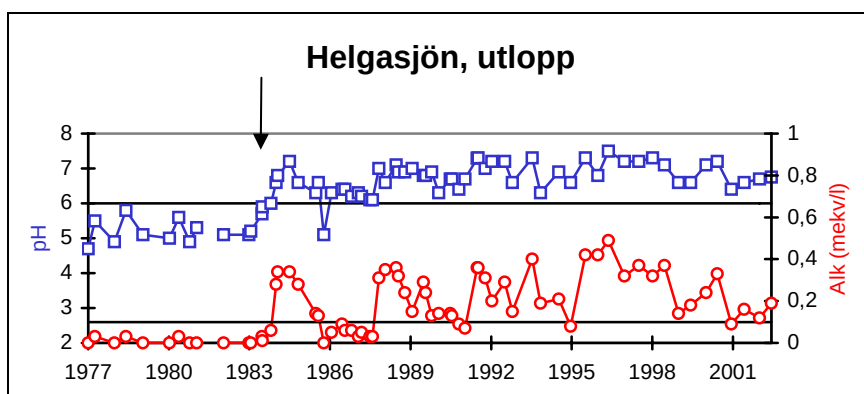
Sjö	Senaste kalkning	Dos (g/m ³)	Planerad kalkning	Dos (g/m ³)	Frekvens (år)
Feresjön	2002	30	2003	30,00	1
Helgasjön	2002	24,61	2003	24,26	1
Lillasjö	2002	83,16	2003	83,33	2

16.4.1 Vattenkemisk effektuppföljning

I målsättningen anges att pH värdet ska vara > 6 och att riktvärdet för alkalinitet, 0,10 mekv/l, ej bör överskridas vid högflöde i Helgasjön. Enligt kalkplanen för år 2003 (*Lst med 2002:42*) provtas sjön 2 ggr/år inom vattenkemi 3, se avsnitt 3.3 Effektuppföljning och Bilaga 3.

16.4.1.1 pH och alkalinitet i Helgasjön

De vattenkemiska undersökningarna i Helgasjön visar att kalkningarna har givit god effekt på pH och alkalinitet. Sedan 2001 kalkas Helgasjön årligen. Parametrarna har överstigit målsättningsvärdena de senaste åren, se figur 16.2. Alkalinitetsvärdena svängde kraftigt och var tidvis mycket höga under slutet av 90-talet. Därför ändrades kalkningsstrategin från att ha kalkat var annat år till varje år. Alkaliniteten har under 2000 – 2002 legat mellan 0,09 och 0,33 mekv/l och ser ut att börja stabilisera sig.



Figur 16.2. pH och alkalinitet i Helgasjöns utlopp (ID-nr 100 i figur 16.1). Stömlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet. Pilen markerar när kalkningarna startade

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Helgasjön har uppfyllts.

Helgasjön bör fortsätta att kalkas varje år.

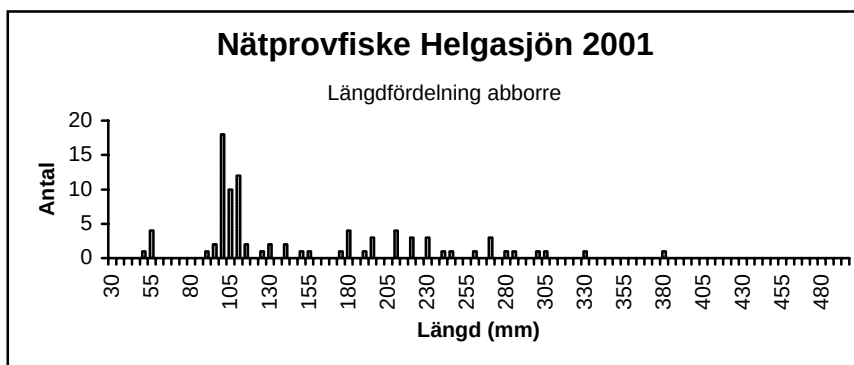
16.4.2 Biologisk effektuppföljning

I målsättningen anges att fiskfaunan i Helgasjön ej skall påverkas av förorening.

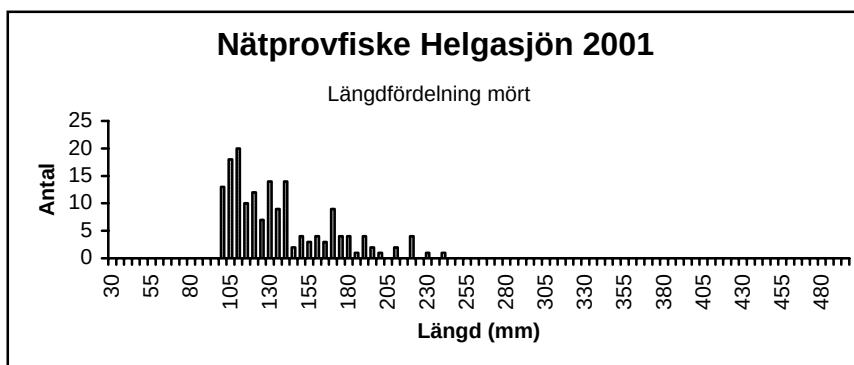
16.4.2.1 Fiskfaunan i Helgasjön

Fiskfaunan i Helgasjön undersöktes för första gången 2001. I provfiskerapporten från 2001 (Lst PM 01:3) bedöms sjön enligt nedanstående:

- Föroreningsgrad 2 – Hos mört saknas åldersklasser under 4 år och uppvisar alltså en reproduktionsstörning.
- Kalkningen har ej fungerat tillfredsställande då den föroreningskänsliga mört visar på reproduktionsskador. Dessa härrör troligen från surstötter.
- Påverkansgrad 3.
- Andelen mörtfisk och fiskätande abborre är normal. Abborrebeståndet består delvis av tusenbröder.
- Fisktillgången är måttligt hög.
- Artrikedomen är måttlig – 3 arter (abborre, mört och gers).



Figur 16.3 Längdfördelning hos abborre i Helgasjön.



Figur 16.4 Längdfördelning hos mört i Helgasjön.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Helgasjön är ej uppfylld. Mört visar på reproduktionsskador.

16.5 Biologisk återställning

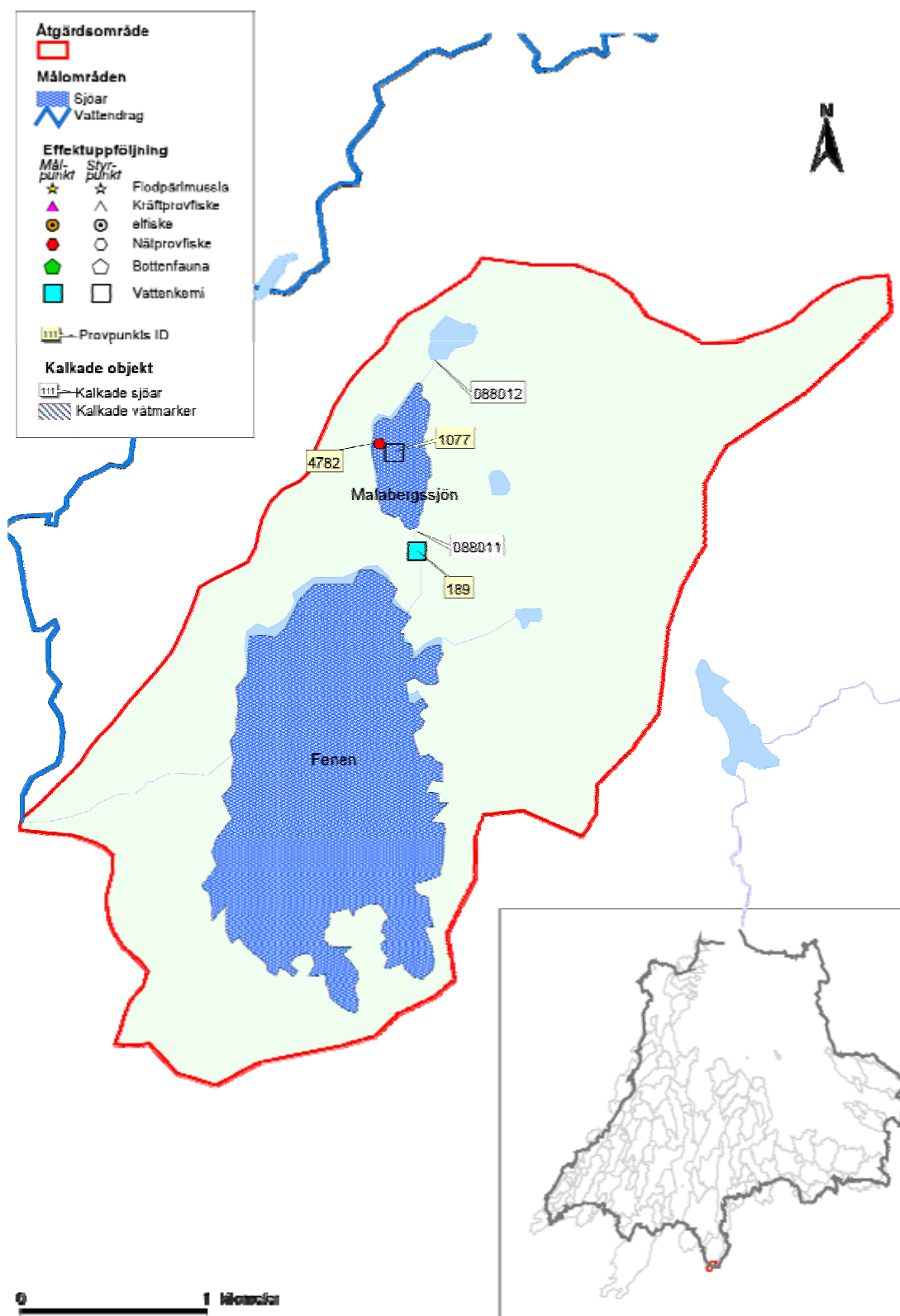
Inom åtgärdsområdet har inte några biologiska återställningsåtgärder genomförts (*Lst med 2000:1*).

16.6 Övrigt

I effektuppföljningen ingår endast en vattenkemisk målsättning. En bottenfaunalokal bör läggas in nedströms sjön. Det fanns tidigare en bottenfaunalokal, men denna är nu förstörd.

En bottenfaunalokal bör läggas in nedströms Helgasjön.
--

17 FENEN, ÅTGÄRDSOMRÅDE 147



Figur 17.1 Kartan visar översiktligt åtgärdsområde 147, Fenens avrinningsområde.

17.1 Slutsats

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

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

Följande delmål har inte uppnåtts:

- Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Malabergssjön har ej uppfyllts.

Ovisst om delmålen uppnåtts:

- -

Förslag till förändringar/åtgärder:

- pH i Malabergssjön är något lågt och kalkdosen bör därför höjas.

17.2 Målsättning

Målsättningen med åtgärdsområdet är enligt *Åtgärdsplan 2003 – 2007 (Lst med 2003:35)* att:

- ◇ pH är > 6 och riktvärdet för alkalinitet 0,10 mekv/l bör ej överskridas vid högflöde i Malabergssjön.
- ◇ Fiskfaunan i Malabergssjön ska inte påverkas av förorening.

17.3 Områdesbeskrivning

Åtgärdsområdet hör till Helgeåns vattensystem och utgörs av ett område med fem sjöar, se *figur 17.1*. Det ligger på gränsen till Kronobergs län. Inom åtgärdsområdet kalkas Malabergssjön av Jönköpings län, medan Fenens kalkas av Kronobergs län. Skogsmark och myrmark dominerar, myrmarken framför allt i norr. En sjö, Fenens, förekommer i länets vattenvårdsprogram (*Lst med 1990:7*) och hör till naturvärdesklass 3, skyddsvärde i övrigt. Innan kalkningen påbörjades 1983 var sjön föroreningsskadad med pH 5,0. Flodkraften har tidigare funnits i Fenens men är nu utslagen på grund av föroreningen. Fiskbestånden i Fenens har varit kraftigt föroreningsskade men har troligtvis återhämtat sig, dock saknas provfiskeuppgifter. Ett vandringshinder i form av dämme förekommer 2 km nedströms sjön.

17.4 Kalkningsåtgärder och resultat

Kalkningsåtgärderna sker genom sjökalkning. Metoder, kalkmängder och datum för spridningen redovisas i *Bilaga 2*. Före kalkningen var delar av området föroreningsskade med pH ned till <5,0 och alkalinitet 0,00 mekv/l (*Lst med 2003:35*). Kalkningsåtgärderna startade 1983. I *tabell 17.1* nedan anges när sjöarna kalkades senast, med vilken dos samt när nästkommande kalkningsinsats ska genomföras.

Tabell 17.1. Senaste kalkningsåtgärd per sjö, kalkdos samt planerad kalkning. En 1:a i frekvenskolumnen innebär kalkning varje år.

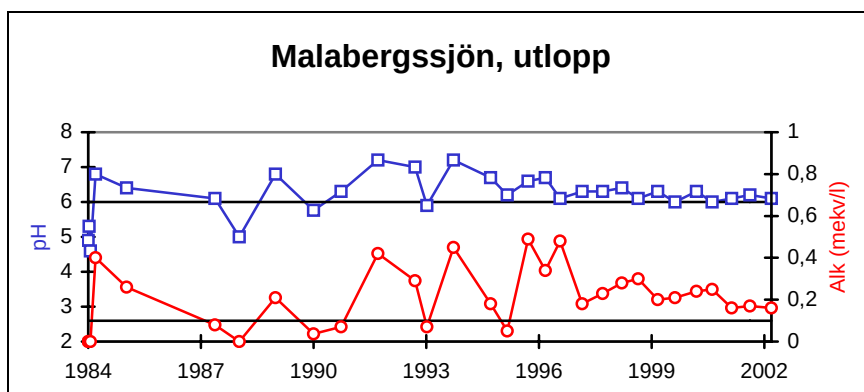
Sjö	Senaste kalkning	Dos (g/m ³)	Planerad kalkning	Dos (g/m ³)	Frekvens (år)
Ljungabogöl	2002	175	2003	175	1
Malabergssjön	2002	35,42	2003	35,42	1

17.4.1 Vattenkemisk effektuppföljning

I målsättningen anges att pH värdet ska vara > 6 och att riktvärdet för alkalinitet, 0,10 mekv/l, ej bör överskridas vid högflöde i Malabergssjön. Enligt åtgärdsplanen för 2003 – 2007 (*Lst med 2003:35*) provtas Malabergssjön 2 ggr/år inom vattenkemi 3, se avsnitt 3.3 *Effektuppföljning* och *Bilaga 3*.

17.4.1.1 pH och alkalinitet i Malabergssjön

Malabergssjön och den uppströms liggande Ljungabo göl kalkas varje år. De vattenkemiska undersökningarna i Malabergssjön visar att pH och alkalinitet överstiger målsättningen, i vissa fall dock med knapp marginal, *figur 17.2*. Alkaliniteten var tidigare instabil och pendlade mellan höga och låga värden, men efter att sjöarna från och med 1998 började kalkas varje år istället för var annat så har alkaliniteten stabiliserats.



Figur 17.2. pH och alkalinitet i Malabergssjöns utlopp (ID-nr 189 i figur 17.1). Stöddlinjerna markerar gällande målsättningsvärden för pH och alkalinitet. Kalkningarna startade 1983.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på pH och alkalinitet i Malabergssjön har uppfyllts.

pH är något lågt och kalkdosen bör därför höjas.

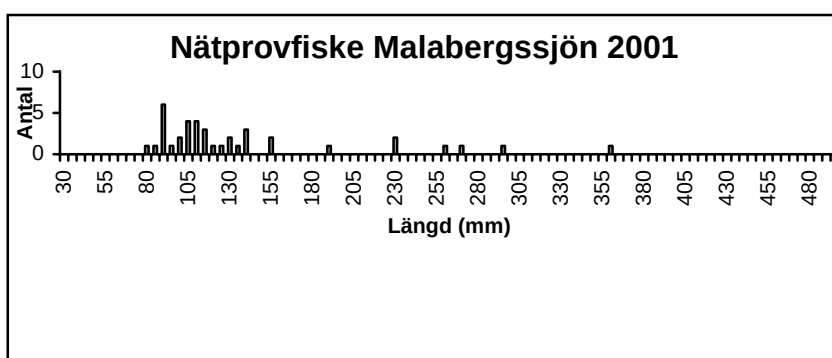
17.4.2 Biologisk effektuppföljning

I målsättningen anges att fiskfaunan i Malabergssjön ej skall påverkas av förorening.

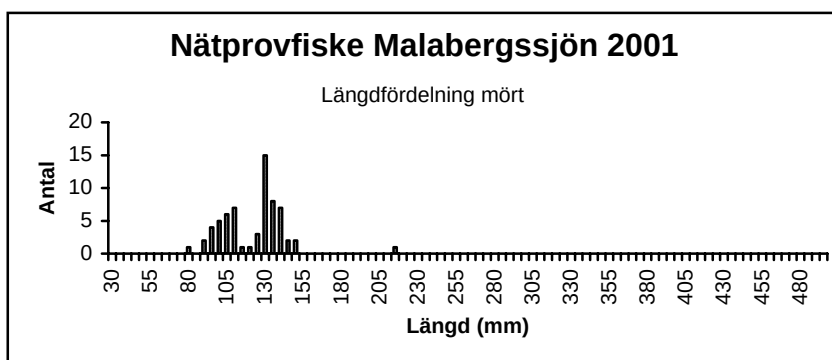
17.4.2.1 Fiskfaunan i Malabergssjön

Malabergssjön provfiskades för första gången 2001. I provfiskerapporten från 2001 (Lst PM 01:3) bedöms sjön enligt nedanstående:

- Försurningsgrad 2 – Få mörtar under 4 år fanns, vilket tyder på försurningsskador. Även braxen och abborre kan eventuellt haft svårt att reproducera sig.
- Kalkningen har ej fungerat tillfredsställande då det finns tecken som visar på reproduktionsstörningar.
- Påverkansgrad 2.
- Fisksamhället är mörtdominerat.
- Fisktillgången är låg.
- Artrikedomen är måttlig – 5 arter (abborre, mört, gädda, gers och braxen).



Figur 17.3 Längdfördelning hos abborre i Malabergssjön.



Figur 17.4 Längdfördelning hos mört i Malabergssjön.

Åtgärdsområdets målsättning med avseende på fiskfaunan i Malabergssjön har ej uppfyllts.

17.5 Biologisk återställning

Inom åtgärdsområdet har inte några biologiska återställningsåtgärder genomförts (*Lst med 2000:1*).

18 REFERENSLISTA

- Ekologgruppen. 1993. Lagan 1992. Årsrapport. Lagans vattenvårdsförening.
- Ekologgruppen. 2000. Lagan 1999. Årsrapport. Ekologgruppen på uppdrag av Lagans vattenvårdsförening.
- Ekologgruppen. 2002, Lagan 2001, Årsrapport. Ekologgruppen på uppdrag av Lagans vattenvårdsförening.
- KM lab. 1996. Lagan 1995. Huvudrapport. Lagans vattenvårdsförening.
- KM lab 1997. Lagan 1994 – 1996. Lagans vattenvårdsförening.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1989. Biologisk bedömning av försurningssituationen i 15 vattendrag hösten 1988. Meddelande 1989:3.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1990. Vattenvårdsprogram Värnamo kommun. Meddelande 1990:7.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1992. Bottenfauna i Jönköpings län 1991. En biologisk försurningsbedömning. Meddelande 11/92.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1995. Bottenfauna i Jönköpings län 1994. En biologisk försurningsbedömning. Meddelande 20/95.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1996. Länsstyrelsen kvicksilverregister, dataregister.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1996. Vandringshinder och biotoper. Lagans vattensystem, Resultat. Meddelande 6/96.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1999. Bottenfauna i Jönköpings län 1998. Meddelande 1999:40.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2000. Biologisk återställning 2000-2004. Del 1 Lagan. Meddelande 2000:1.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2000. Storån 1999 – tillstånd och åtgärdsförslag. Meddelande 2000:8.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2000. Tidseriesjöar i Jönköpings län 1983–1998. Meddelande 2000:13.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2000. Kviksilver i gädda är det ett problem på det Sydsvenska höglandet? Meddelande 2000:37.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2000. Kalkningar i Värnamo kommun 1997 – 1999. Meddelande 2000:46.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2000. Miljömål 2000. Meddelande 2000:59.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2001. Kräftpörfisken i Jönköpings län 2000. Meddelande 2001:10 .
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2001. Nätprovfiske 2001. Fältrapport. PM 01:3.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2001. Kräftpörfisken i Jönköpings län 2001. Meddelande 2001:44
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2002. kalkplan 2003. Meddelande 2002:42.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2002. Bottenfauna i Jönköpings län 2001. Meddelande 2002:38.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2002. Nätprovfiske 2002. Fältrapport. PM 02:5.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2002. Biotopkartering vattendrag. Metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag. IV:e reviderade versionen. Meddelande 2002:55.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2003. Kräftpörfisken i Jönköpings län 2002. Meddelande 2003:41.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2003. Kräftpörfisken i Jönköpings län 2003. Meddelande 2003:42.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2003. kalk verksamhetsberättelse. Försurning och Kalkning i Jönköpings län. Verksamhetsberättelse för kalkningsverksamheten. Meddelande 2003:28.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2003. Åtgärdsplan 2003-2007. Meddelande 2003:35.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2003. Utvärdering av elfisken i Värnamo kommun 2000 – 2002. Meddelande 2003:18.
- Länsstyrelsen i Västra Götalands län. 2003. Okulär metod för övervakning av mindre kräftor. Opublicerat.

Naturvårdsverket. 1997. Handbok för miljöövervakning. www.naturvardsverket.se

Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Rapport 4913. Naturvårdsverkets förslag.

Naturvårdsverket. 2002. Kalkning av sjöar och vattendrag. Handbok 2002:1 Naturvårdsverkets förslag.