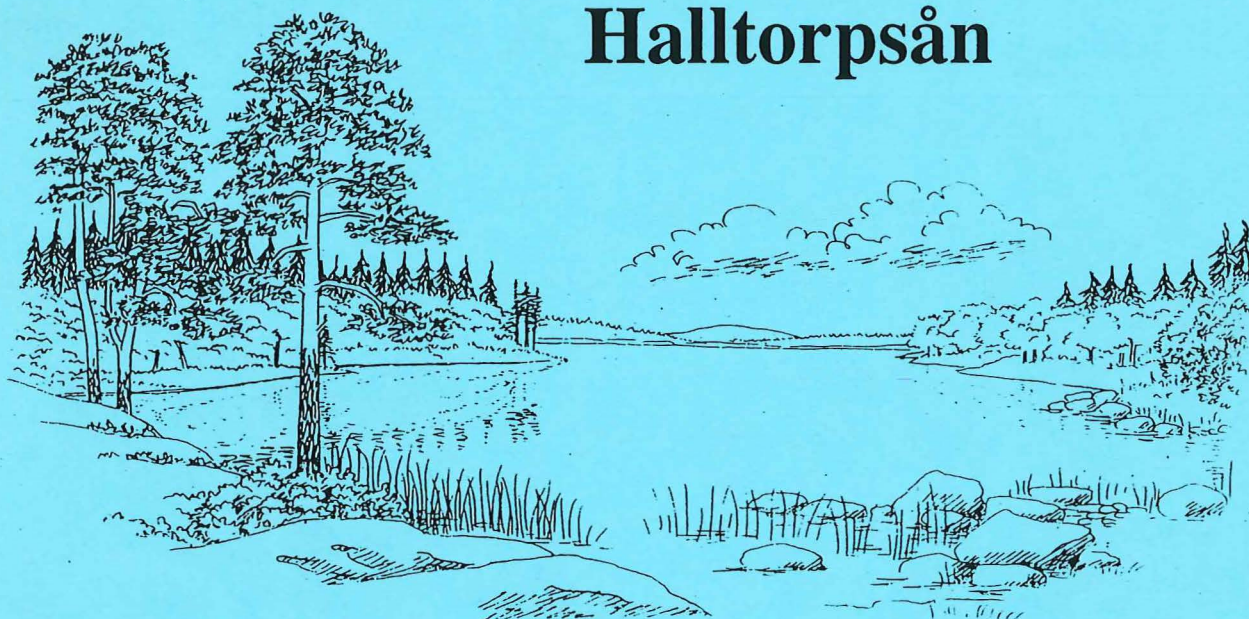




LÄNSSTYRELSEN KALMAR LÄN INFORMERAR

Utvärdering av kalkningen i

Halltorpsån



Utgiven av:	Länsstyrelsen i Kalmar län, maj 1995
Ansvarig enhet:	Miljövårdsenheten
Författare:	Maria Ljungberg
Tryckt hos:	Länsstyrelsens tryckeri 1995
Upplaga:	50 ex

Fyll bara i en sida. Bifoga om möjligt ett ex av rapporten!

Organisation Länsstyrelsen, Kalmar län. Institution eller avdelning Miljövårdsenheten Adress 391 86 KALMAR Telefonnr (även riktnr) 0480-82 000		REGISTRERINGSUPPGIFT		RAPPORT	
		Utgivningsdatum 1995-06-01		Ärendebeteckning (diariennr)	
		Bilaga ☐ Ett ex av rapporten bifogas		Kontraktsnr (anslagsgivares)	
		Projekttitel och ev SERIX projektnr			
Rapportförfattare (efternamn, tilltalsnamn) Ljungberg, Maria		Anslagsgivare för projektet			
Rapportens titel och undertitel (originalspråk samt ev översättning till svenska och/eller engelska) Utvärdering av kalkningen i Halltorpsån.					
Sammanfattning av rapport (fakta med huvudvikt på resultatet) Föreliggande rapport är en utvärdering av den kalkningsverksamhet som har bedrivits i Halltorpsån. I rapporten redovisas resultatet från den effektoppföljning som regelbundet utförs i kalkade vatten.					
Förslag till nyckelord samt ev anknytning till geografiskt område, näringsgren eller vattendrag Halltorpsån, kalkning, försurning, Kalmar län.					
Övriga bibliografiska uppgifter (t ex rapportserie, nr, år eller tidskrift, volym, år, sid) Länsstyrelsen i Kalmar län informerar 1995:7.				ISSN 0348-8748	
				ISBN	
Beställningsadress för rapporten (om annan än ovan)				Språk Svenska	
				Antal sid inkl bil 24	
				Pris (exkl moms)	
IRS	CIS	GEO	VAT	NAR	
Nyckelord					
Inrapportör		Dokumenttyp		Projektnummer	
				Rapportnummer	

INNEHÅLL

1. SAMMANFATTNING	2
2. BAKGRUND	3
3. HALLTORPSÅN	3
3.1. AVRINNINGSOMRÅDE	3
3.2. FÖRSURNINGSSITUATION OCH KALKNING	3
4. PROVTAGNINGSPUNKTER	4
5. EFFEKTUPPFÖLJNING OCH BEDÖMNINGSGRUNDER	5
6. UTVÄRDERING	6
6.1. ÄSBJÖRN	7
6.2. MOSJÖN	8
6.3. BASTSJÖN	11
6.4. OPPSJÖN	13
6.5. SKÄRVVSJÖSJÖN	15
6.6. UGGLEBOSJÖN	17
7. SAMMANFATTNING AV KALKEFFEKTUPPFÖLJNINGEN I TABELLFORM. 19	
REFERENSER	21
BILAGA 1. ANALYSRESULTAT, VATTEN	

1. SAMMANFATTNING

Kalkningsverksamheten i Halltorpsåns avrinningsområde påbörjades i slutet på 1970-talet och i dagsläget kalkas 16 sjöar. Denna rapport är en utvärdering av kalkningsverksamheten under perioden 1983 till 1994.

I de sjöar där provtagningar gjordes innan kalkning var buffertkapaciteten mycket svag eller saknades helt. Kalkningen har haft god effekt i Äsbjörn, Mosjön och Ugglebosjön. Sjöarna har under de senaste åren haft en god buffertkapacitet. Mosjön provfiskades 1992 och resultaten från detta visar att fiskarnas reproduktion fungerar tillfredsställande.

I Bastsjön, Oppsjön och Skärvsjösjön visar den vattenkemiska effektuppföljningen att kalkningen inte har varit tillräcklig för att upprätthålla en stabil och god vattenkvalitet ur försurningssynpunkt.

Färgtalet i sjöarna varierade under tidsperioden mellan måttligt och starkt färgat.

Halten av aluminium vattnet har analyserats vid enstaka tillfällen i Mosjön, Bastsjön, Oppsjön och Ugglebosjön. De totala aluminiumhalterna var måttligt höga med undantag för Mosjön där hög halt av aluminium uppmättes. Halterna labilt (oorganiskt bundet) aluminium var låga utom i Oppsjön där den labila aluminiumhalten var 0,050 mg/l. Detta är tillräckligt för att känslig fisk ska kunna ta skada vid exponering under en längre tid.

Kvikksilverhalten i gädda fångad i Ugglebosjön mättes 1991. Variationen i kvikksilverhalt mellan det ringa antal gäddor som fångades var stor, 0,86-1,80 mg Hg/kg fisk. Resultaten visar dock att livsmedelsverkets gräns på 1,0 mg/kg som högsta tillåtna halt i fisk för försäljning överskreds betydligt i 80 % av de analyserade fiskarna. Detta innebär att halterna låg skyhögt över naturvårdsverkets miljömål på 0,5 mg/kg. Det är oklart varför fisken innehöll så mycket kvikksilver.

Resultaten av kalkningen inom Halltorpsåns avrinningsområde är sammanfattningsvis inte helt tillfredsställande. Berg- och jordarterna i avrinningsområdet är grovkorniga och svårvittrade vilket ger dålig buffring av det vatten som tillförs sjöarna och ån. Detta tillsammans med sjöarnas korta omsättningstider och få kalkningsbara våtmarker gör att Halltorpsån är svår att kalka.

Kalkningsinsatserna bör fortsätta i nuvarande omfattning i Mosjön och Ugglebosjön. Kalkningen av Ugglebosjön bör kompletteras med ytterligare undersökning av kvikksilverhalten i gädda. Om resultaten även av denna undersökning visar på höga kvikksilverhalter så bör ett intensivt decimeringsfiske bedrivas i sjön så att den starkt kontaminerade fisken avlägsnas och tillväxten förbättras hos den kvarvarande. Det är tveksamt om Äsbjörn bör kalkas eftersom alkaliniteten i sjön är hög redan. Risk för överdosering av kalk finns alltså. När det gäller Bastsjön och Oppsjön så bör kalkningsinsatserna öka i omfattning eller utföras vid fler tillfällen under året. Skärvsjösjön kalkas inte i nuläget, vilket den med anledning av den minskande buffertkapacitet bör göras.

2. BAKGRUND

Det har länge varit känt att fisk tar skada av surt vatten och redan på 1950-talet kalkades ett fåtal sjöar i Sydsverige, främst för att skydda inplanterad fisk. Sedan 1977 har statsbidrag utgått för kalkning av försurade sjöar och vattendrag. De första fem åren bedrevs kalkningsverksamheten som ett försöksprogram i Fiskeristyrelsens regi men sedan 1982 ansvarar länsstyrelsen för bidragsgivning och effektuppföljning.

I Naturvårdsverkets allmänna råd 88:3 *Kalkning av sjöar och vattendrag* anges att den kemiska målsättningen vid kalkning är att höja alkaliniteten över 0,1 mekv/l och pH över 6,0 vilket ger en acceptabel buffertförmåga. Eftersom även kortvariga sura perioder kan ge betydande skador bör vattnet inte någon gång under året ha lägre alkalinitet än 0,05 mekv/l och pH bör inte underskrida 6,0. Alkaliniteten bör dock inte överstiga 0,2-0,3 mekv/l efter kalkning så att naturligt kalkfattiga miljöer bibehålls och överdosering undviks. Kalkningen medför även att metaller i vattnet faller ut och då minskar deras giftverkan.

För att uppnå en god och jämn vattenkvalitet ur försurningssynpunkt är ofta en kombination mellan olika kalkningsmetoder enda lösningen. En regelbunden uppföljning och utvärdering av vilken effekt kalkningen har är mycket viktig för att snabbt kunna justera kalkningsstrategin där så behövs. Denna rapport är ett led i effektuppföljningen och syftar till att vattendragsvis utvärdera den kalkningsinsats som har förekommit under senare år samt bedöma om kalkningen är tillräcklig för att skapa goda livsbetingelser för flora och fauna i vattnet.

3. HALLTORPSÅN

3.1. AVRINNINGSSOMRÅDE

Halltorpsån har sina källflöden i Emmaboda och Nybro kommun. Ån mynnar ut i Östersjön strax öster om Halltorp. Avrinningsområdets yta uppgår till 223 km². Halltorpsåns avrinningsområde är tämligen fattigt på sjöar. Den största sjön i vattensystemet är Storsjön. Sjön ligger cirka 11 km sydost om Vissefjärda och sjöytan uppgår till 0,20 km². Sjöarna har korta omsättningstider; ingen sjö har en omsättningstid längre än 1,8 år.

Markerna inom avrinningsområdet har grovkorniga jordarter och svårvittrad berggrund. Inslaget av barrskog är stort i områdets övre delar. Berggrunden i avrinningsområdet består till största delen av smålandsgranit utom närmast kusten där berggrunden utgörs av sandsten. Sammantaget är berggrunden relativt svårvittrad med undantag för sandstenen. Jordarterna inom avrinningsområdet utgörs till större delen av morän och är tämligen grovkorniga. Endast små isälvsavlagringar förekommer. Närmast kusten finns dessutom avlagringar av sand och svallgrus vilket ger bördiga jordbruksmarker.

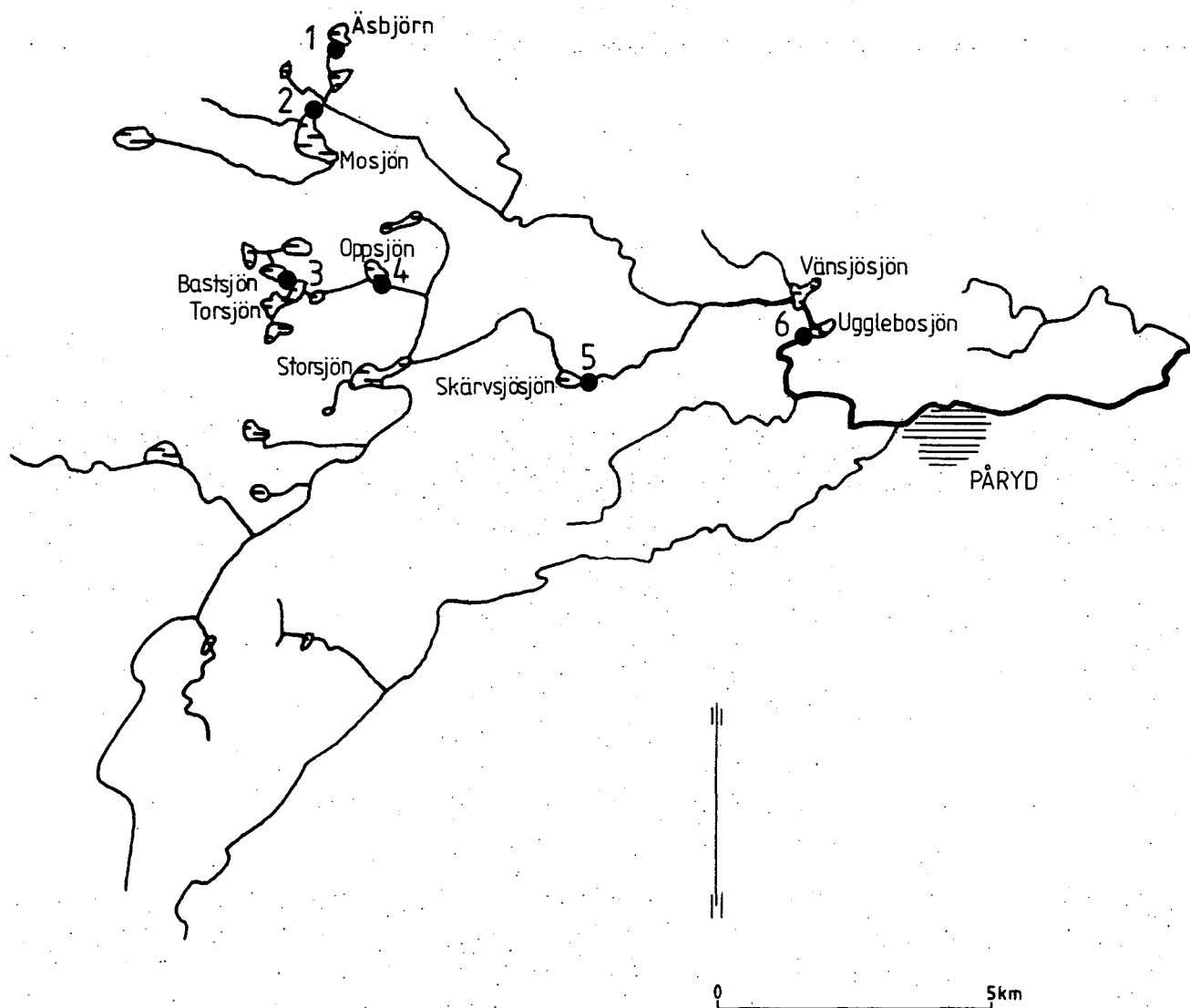
3.2. FÖRSURNINGSSITUATION OCH KALKNING

Den svårvittrade berggrunden i kombination med de grovkorniga jordarterna ger dålig buffring av vattnet som tillförs sjöarna i Halltorpsåns vattensystem. Sjöarna är grunda och har hög avrinning vilket medför korta omsättningstider. Detta i kombination med de geologiska förhållandena gör att vattensystemet är känsligt för försurning och svårt att kalka. Vissa sjöar i

avrinningsområdet började kalkas i slutet på 1970-talet. 1983-1985 utvidgades kalkningen och idag har totalt 20 sjöar kalkats i Halltorpsåns avrinningsområde. De nuvarande kalkningsplanerna omfattar 18 sjöar. Dessutom kalkas våtmarker inom avrinningsområdet i Kalmar kommun under 1994-1996.

4. PROVTAGNINGSPUNKTER

- | | |
|-------------------------|---------------|
| 1. Äsbjörn, utlopp | 627791-149646 |
| 2. Mosjön, utlopp | 627691-149618 |
| 3. Bastsjön, utlopp | 627391-149575 |
| 4. Oppsjön, utlopp | 627375-149721 |
| 5. Skärvsjösjön, utlopp | 627311-150120 |
| 6. Uggelbosjön, utlopp | 627291-150501 |



5. EFFEKTUPPFÖLJNING OCH BEDÖMNINGSGRUNDER

Vattenprover för kalkeffektuppföljning tas två gånger per år i februari och april. Merparten av proverna från Halltorpsån analyseras av länsstyrelsens eget laboratorium. Proverna analyseras med avseende på pH, alkalinitet, konduktivitet, färgtal samt summan av magnesium och kalcium. Även fraktionerat aluminium har på senare år analyserats i en del provpunkter.

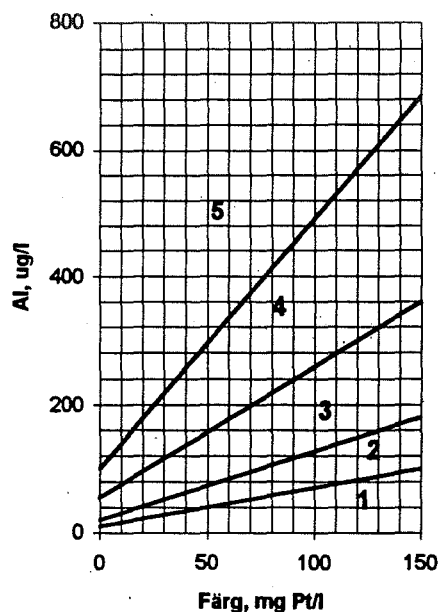
Bedömning och klassificering av surhetstillståndet och total aluminiumhalt grundar sig på Naturvårdsverkets Allmänna råd 90:4 *Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag*. Här anges följande gränser för att bedöma surhetstillståndet utifrån alkalinitet och pH-värde:

Alkalinitet (mekv/l)	pH	Klass	Benämning (alkalinitet)
>0,5	>7,1	1	Mycket god buffertkapacitet
0,1-0,5	6,8-7,1	2	God buffertkapacitet
0,05-0,1	6,3-6,8	3	Svag buffertkapacitet
0,01-0,05	5,7-6,3	4	Mycket svag buffertkapacitet
≤0,01	≤5,7	5	Ingen eller obetydlig buffertkapacitet

För bedömning av ljusförhållandena i vattnet anges följande gränser för färgtal i AR 90:4:

Färgtal (mg Pt/l)	Klass	Benämning
≤10	1	Ej eller obetydligt färgat vatten
10-25	2	Svagt färgat vatten
25-60	3	Måttligt färgat vatten
60-100	4	Betydligt färgat vatten
>100	5	Starkt färgat vatten

När vattnets tillstånd med avseende på aluminiumhalt bedöms tas, i AR 90:4, hänsyn till vattenfärgen enligt diagrammet och tabellen nedan. För labil aluminiumhalt har gränsen för mycket hög halt/akuttoxisk halt satts till 0,1 mg/l. Vid längre tids exponering kan känslig fisk ta skada redan vid halter från 0,05 mg/l.



Klass	Benämning
1	Mycket låg Al_{tot} -halt
2	Låg Al_{tot} -halt
3	Måttligt hög Al_{tot} -halt
4	Hög Al_{tot} -halt
5	Mycket hög Al_{tot} -halt

6. UTVÄRDERING

Utvärderingen av kalkningen i Halltorpsåns avrinningsområde grundar sig i första hand på de vattenanalyser som har gjorts under perioden 1983 till 1994. Uppgifterna är hämtade ur databasen KRUT och för Äsbyörn från Nybro kommuns undersökningar. Resultaten av de fysikalisk/kemiska undersökningarna åskådliggörs i punktdiagram där även trendlinjer ritas in. Signifikansen hos trenderna bedöms utifrån antal mätvärden och korrelationskoefficienten, R^2 .

Om utvärderingar från biologiska undersökningar har gjorts kommenteras dessa i rapporten. Vissa kalkade sjöar i Halltorpsåns vattensystem inom Emmaboda kommun provfiskades 1991. Ingen av de provfiskade sjöarna ingår i denna utvärdering. Mosjön i Nybro kommun provfiskades 1992. Resultatet av detta har, bland annat med avseende på förurningstillståndet, utvärderats i rapporten *Provfiske med översiktsnät i Nybro kommun 1992* av Thomas Lennartsson, Kalmar läns hushållningssällskap. Thomas Lennartsson har också undersökt kvicksilverhalten i gädda för vissa av Halltorpsåns sjöar och resultaten redovisas i *Undersökning av kvicksilverhalten hos gädda i sjöarna och utmed kusten i Kalmar län*. I denna utvärdering har refererats till dessa bedömningar under *Biologiska uppgifter* för respektive sjö.

Hydrologiska uppgifter är hämtade från länsstyrelsens hydrografiska register. Uppgifter om sjöarnas djup är i vissa fall uppskattade vilket gör att uppgifter ibland kan skilja sig från annat källmaterial.

6.1. ÄSBJÖRN

Sjöuppgifter

<u>Kommun:</u>	Nybro	<u>Koordinater:</u>	627791-149646
<u>Topografisk karta:</u>	4F NO	<u>Ekonomisk karta:</u>	4F 5j 04559
<u>Höjd:</u>	104,4 m	<u>Avrinningsområde:</u>	0,50 km ²
<u>Medeldjup:</u>	1,2 m	<u>Maxdjup:</u>	2,8 m
<u>Sjöyta:</u>	0,13 km ²	<u>Sjövolym:</u>	0,150 x 10 ⁶ m ³
<u>Omsättningstid:</u>	1,27 år	<u>Ber. avrinning:</u>	0,118 x 10 ⁶ m ³ /år

Äsbjörns omgivning är något kuperad med undantag för de flackare stränderna. Sjön omges till stor del av barrskog som ofta har en smal bård av lövträd vid strandkanten. Öster om sjön finns en delvis öppen mosse. Söder om sjön finns lite jordbruksmark och lövsly. Sjövegetationen är mycket riklig. Äsbjörn ingår i det så kallade Hultebräanområdet som har höga naturvärden. Äsbjörns främsta värde är fisket eftersom den ingår i Hultebräans fiskevårdsområde.

Kalkning

Äsbjörn har kalkats enligt nedan. Dessutom ingår sjön i Nybro kommuns kalkningsplan för perioden 1990 till 1995.

År	Område	Kalkmängd
1978	Sjö (?):	20,0 ton
1982	Sjö (?):	20,0 ton

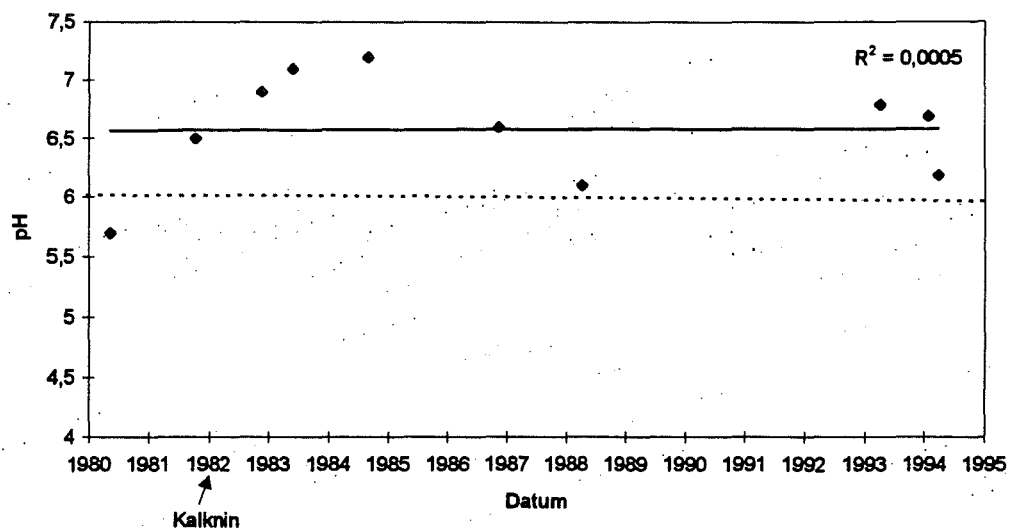
Fys/kemiska data

Äsbjörn har provtagits sedan 1980 men inte lika regelbundet och endast en gång om året till skillnad mot de övriga sjöarna. Vattenproverna har dessutom tagits vid varierande tid på året och endast i bland på våren eller hösten då vattnet normalt är som surast. Sjöns vatten är betydligt färgat. Alkaliniteten har genomgående varit hög vilket medfört god buffertkapacitet. Alkaliniteten har dessutom varit större än 0,3 mekv/l vid några tillfällen och som högst 0,42 mekv/l (januari 1994). pH-värdet har varit större än 6,0 vid alla mättillfällen med undantag för maj 1980 då pH var 5,7. Mätvärdenas trendlinjer indikerar en viss ökning av alkaliniteten under tidsperioden.

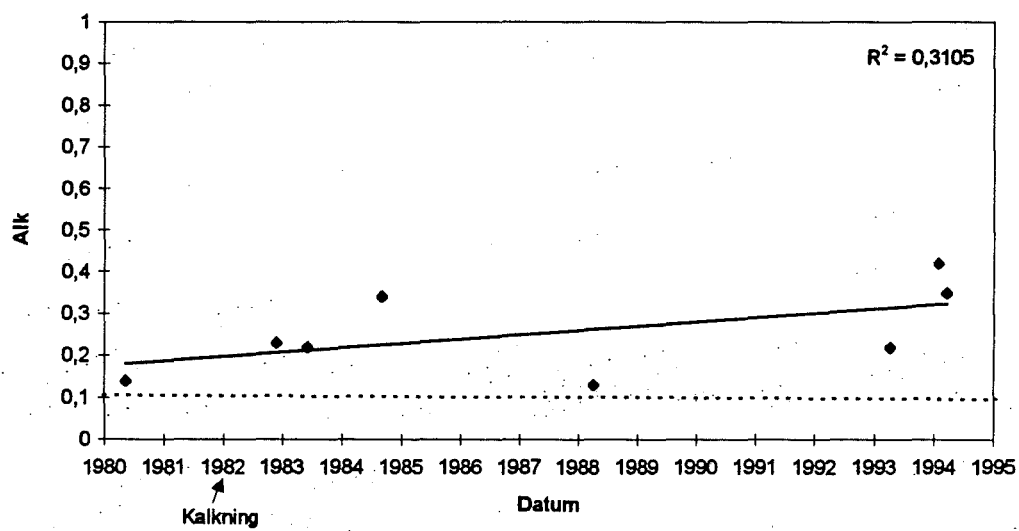
Anmärkning

Alkaliniteten i Äsbjörn är hög trots den sparsamma kalkningen. Den rikliga växtligheten i sjön visar att sjön kan vara påverkad av närsalter. Med tanke på de höga alkalinitetsvärdena är det tveksamt om Äsbjörn bör kalkas. Om vattenkvaliteten inte avviker i någon högre grad under vår och höst från de redovisade analysresultaten så är risken stor för överdosering av kalk.

pH, Äsbjörn



Alkalinitet, Äsbjörn



6.2. MOSJÖN

Sjöuppgifter

<u>Kommun:</u>	Nybro	<u>Koordinater:</u>	627691-149618
<u>Topografisk karta:</u>	4F NO	<u>Ekonomisk karta:</u>	4F 5j 04559
<u>H ö h:</u>	ca 105 m	<u>Avrinningsområde:</u>	6,76 km ²
<u>Medeldjup:</u>	3,6 m	<u>Maxdjup:</u>	9,8 m
<u>Sjöyta:</u>	0,35 km ²	<u>Sjövolym:</u>	1,269 x 10 ⁶ m ³
<u>Omsättningstid:</u>	0,79 år	<u>Ber. avrinning:</u>	1,599 x 10 ⁶ m ³ /år

Mosjöns omgivning är kuperad. De lösa jordlagren utgörs av isälvsmaterial i sydväst och i övrigt av morän. Sjön omges av barrskog med undantag för nordvästra delen där inslaget av lövträd är stort. Skogsbruk med hyggen bedrivs både på den sydöstra och den sydvästra sidan. Vegetationen i sjön är sparsam.

Kalkning

Emmaboda sportfiskeklubb började kalka Mosjön 1975 på isen. Därefter har sjön kalkats enligt nedan en gång per år. Från och med 1985 sker kalkningen i Nybro kommuns regi. Mosjön får även del av kalkningen av Gunngöl.

År	Område	Kalkmängd	Område	Kalkmängd
1979	Skog:	171,3 ton	Strandzon:	9,0 ton
1980	Strandzon:	65,0 ton		
1985	Sjö:	33,7 ton		
1986	Sjö:	37,2 ton		
1987	Sjö:	38,4 ton		
1990	Sjö:	41,4 ton		
1993	Sjö:	40,5 ton		

Fys/kemiska data

Mosjöns vatten är i regel måttligt färgat. pH-värdet i sjön har varierat tämligen kraftigt under perioden 1983-1994. Som lägst har pH uppgått till 4,7 (april 1986) sedan kalkningen startade. pH-värdet har dock i regel varit större än 6,0. Sammantaget tyder mätningarna på en viss ökning av pH-värdet. Alkaliniteten har huvudsakligen legat inom det eftersträfvade intervallet 0,05-0,3 mekv/l. Sjön saknade dock buffringsförmåga i april 1986. Buffertkapaciteten har varit god sedan 1987. Vid trendanalys av mätvärdena fås indikation på att alkaliniteten har ökat i Mosjön.

Fraktionerat aluminium har analyserats i januari 1994 och då var den totala aluminiumhalten hög, 0,350 mg/l, medan den labila halten var låg, 0,020 mg/l. Fördelningen av aluminium mellan stabilt (organiskt bundet) och labilt (oorganiskt bundet) aluminium i kombination med ett högt färgtal vid det aktuella tillfället tyder på att merparten av aluminiumet är bundet till humus. Därmed bör förekomsten av aluminium i vattnet inte utgöra någon risk för giftverkan på fisk under förutsättning att stickprovet är representativt för sjön.

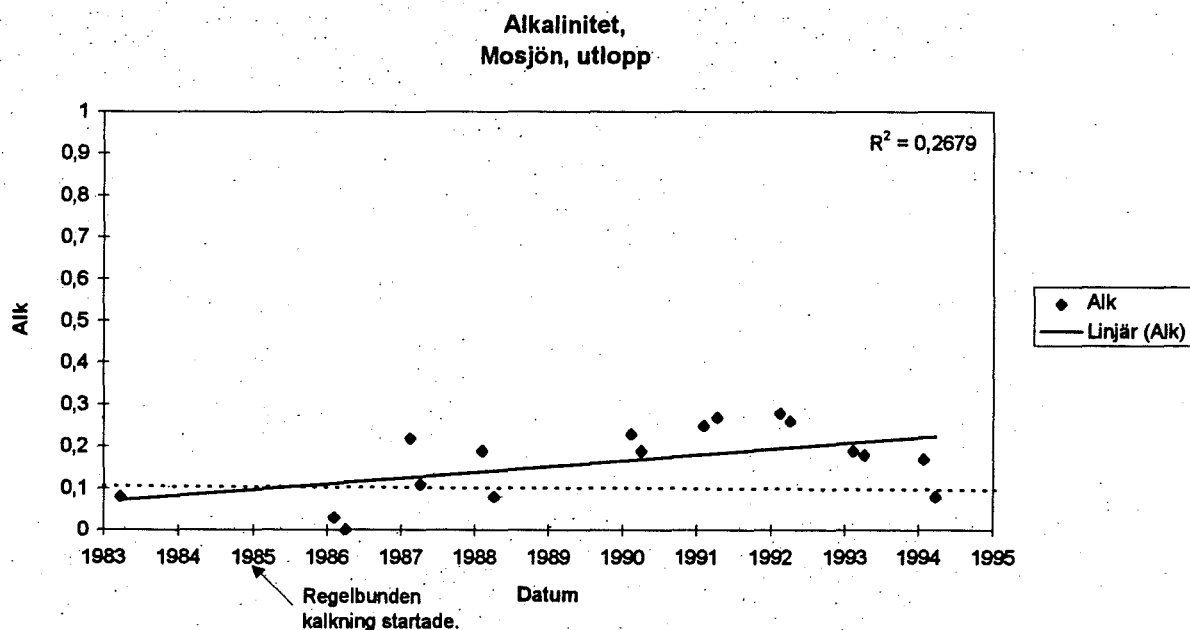
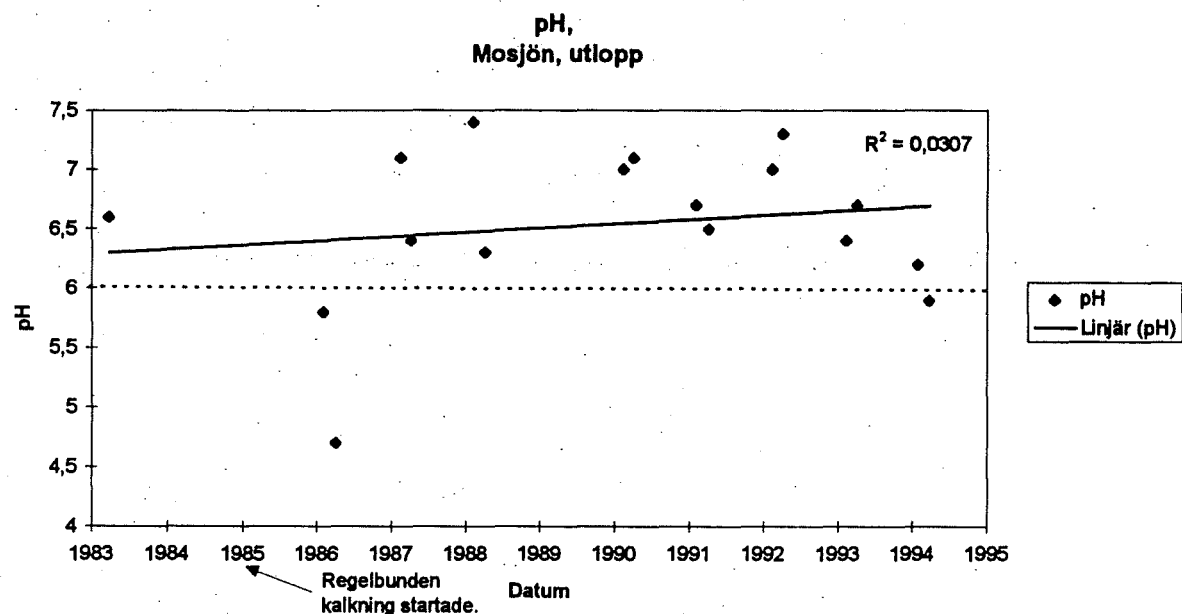
Biologiska uppgifter

Sjön provfiskades 1992 och då fångades gädda, abborre, mört och sutare. Enligt uppgift förekommer även ål. Mört och abborre dominerade fångsten i bottennäten både med avseende på

vikt och antal. Fångsten i de pelagiska näten dominerades av mört. Underlag i form av nätprovfiske som beskriver fiskfaunan i sjön innan kalkningen påbörjades saknas. Därför kan inte några direkta jämförelser göras av hur kalkningen har påverkat fiskfaunan. Enligt muntliga uppgifter saknades ung mört när kalkningen startades. Resultatet av provfisket visar att sjöns fiskarter reproducerar sig utan problem och att det råder ett väl balanserat förhållande mellan rovfisk och fridfisk i sjön. Kalkningsinsatserna skapar alltså tillräckliga livsbetingelser för Mosjöns fiskar.

Anmärkning

Kalkningen av Mosjön bör fortsätta så att de positiva förändringarna i sjön bibehålls. Eventuellt bör kalkmängden minskas något så att överdosering undviks.



6.3. BASTSJÖN

Sjöuppgifter

<u>Kommun:</u>	Emmaboda	<u>Koordinater:</u>	627391-149575
<u>Topografisk karta:</u>	4F SO	<u>Ekonomisk karta:</u>	4F 4j 04549
<u>H ö h:</u>	97,5 m	<u>Avrinningsområde:</u>	7,42 km ²
<u>Medeldjup:</u>	2 m	<u>Maxdjup:</u>	5,5 m
<u>Sjöyta:</u>	0,12 km ²	<u>Sjövolym:</u>	0,240 x 10 ⁶ m ³
<u>Omsättningstid:</u>	0,14 år	<u>Ber. avrinning:</u>	1,755 x 10 ⁶ m ³ /år

Bastsjöns omgivning är kuperad och vegetationen består huvudsakligen av skog.

Kalkning

Bastsjön kalkas en gång per år på våren eller hösten. Sjön får även del av kalkningen i Smedsjön.

År	Område	Kalkmängd
1985	Sjö:	11,0 ton
1988	Sjö:	17,7 ton
1990	Sjö:	27,7 ton
1991	Sjö:	14,4 ton
1994	Sjö:	2,0 ton

Fys/kemiska data

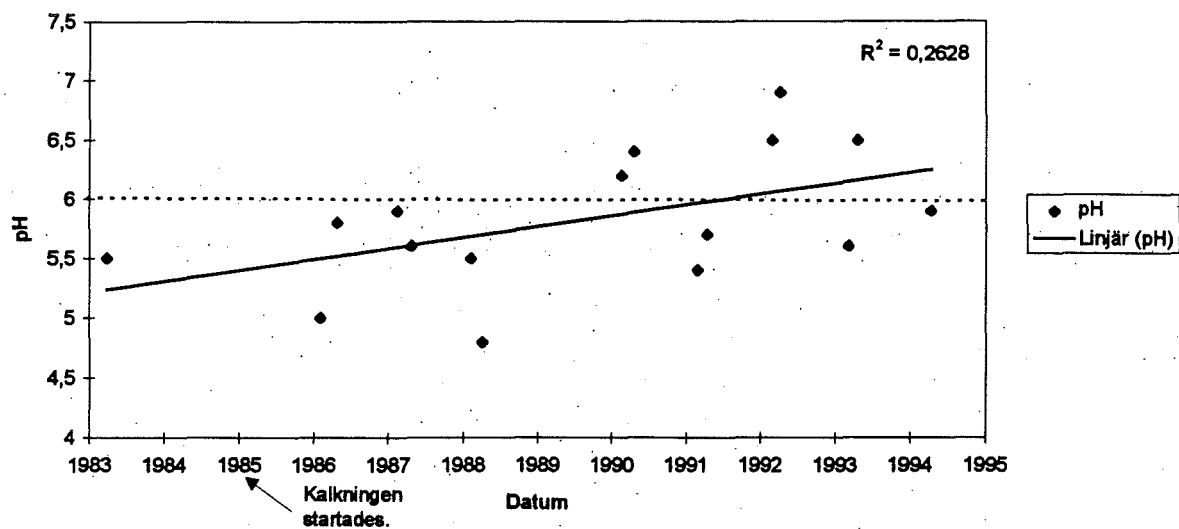
Bastsjön har i regel ett betydligt till starkt färgat vatten. Innan kalkningen startade var sjöns buffertkapacitet obefintlig. Alkaliniteten har under perioden 1983-1994 varierat tämligen kraftigt vilket medfört att buffertkapaciteten har varierat mellan obetydlig och god. Sjön har saknat buffertkapacitet vid ett par tillfällen (februari 1986 och april 1988) sedan kalkningen startade. Inget alkalinitetsvärde har överskridit 0,3 mekv/l. Även pH har varierat kraftigt. Lägsta uppmätta pH, 4,8, erhöles i april 1988. Trendlinjerna tyder på att både vattnets pH-värde och alkalinitet har ökat under perioden och att buffertkapaciteten därmed bör ha förbättrats.

I april 1993 analyserades vattnet med avseende på aluminium. Den totala aluminiumhalten uppgick till 0,270 mg/l och är därmed måttligt hög. Andelen labilt aluminium är liten, 0,020 mg/l. Kombinationen av ett mycket högt färgtal och liten halt av labilt aluminium visar att större delen av vattnets innehåll av aluminium är bundet till humusämnen. Detta gör att risken för toxisk effekt på fisk är liten under förutsättning att analysresultatet är representativt.

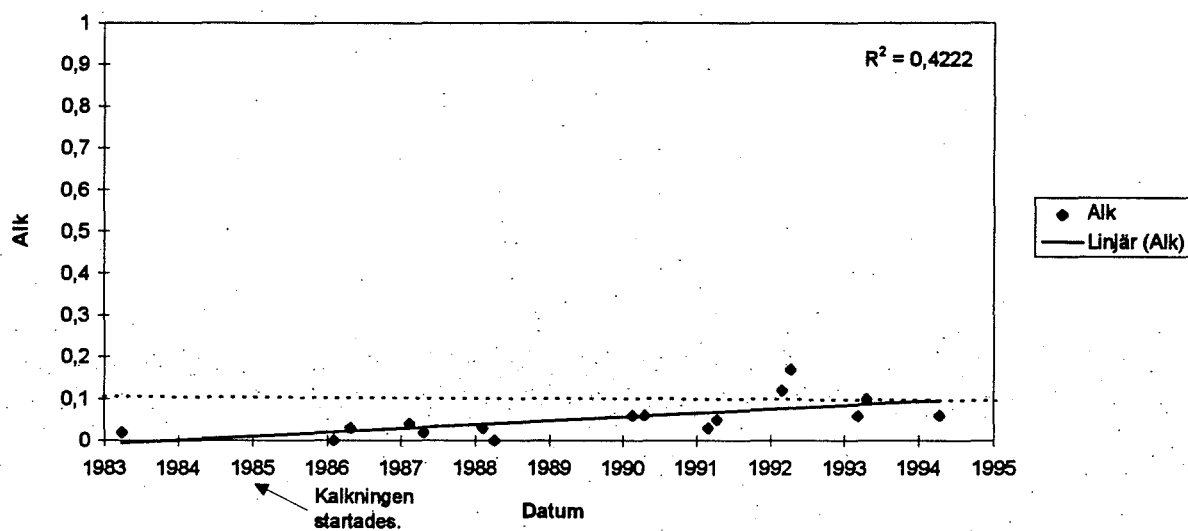
Anmärkning

Kalkningsinsatserna har inte varit tillräckliga för att stabilisera surhetstillståndet på den nivå som Naturvårdsverket har angivit som kemisk målsättning, det vill säga pH större än 6,0 och alkalinitet över 0,1 mekv/l.

pH, Bastsjön, utlopp



Alkalinitet, Bastsjön, utlopp



6.4. OPPSJÖN

Sjöuppgifter

<u>Kommun:</u>	Emmaboda	<u>Koordinater:</u>	627375-149721
<u>Topografisk karta:</u>	4F SO	<u>Ekonomisk karta:</u>	4F 4j
<u>Höjd:</u>	96 m	<u>Avrinningsområde:</u>	13,24 km ²
<u>Medeldjup:</u>	1 m	<u>Maxdjup:</u>	-
<u>Sjöyta:</u>	0,13 km ²	<u>Sjövolym:</u>	0,130 x 10 ⁶ m ³
<u>Omsättningstid:</u>	0,04 år	<u>Ber. avrinning:</u>	3,132 x 10 ⁶ m ³ /år

Oppsjöns omges till största delen av skogsmark. Vissa inslag av våtmarker och jordbruksmark finns även.

Kalkning

Oppsjön kalkas en till två gånger per år fördelat på vår och höst.

År	Område	Kalkmängd	Område	Kalkmängd
1985	Tillflöde:	11,0 ton		
1986	Tillflöde:	4,0 ton		
1987	Tillflöde:	12,5 ton		
1988	Tillflöde:	12,8 ton		
1990	Sjö:	12,0 ton		
1991	Sjö:	8,1 ton		
1993	Tillflöde:	6,5 ton		
1994	Tillflöde	17,0 ton	Sjö:	3,0 ton

Fys/kemiska data

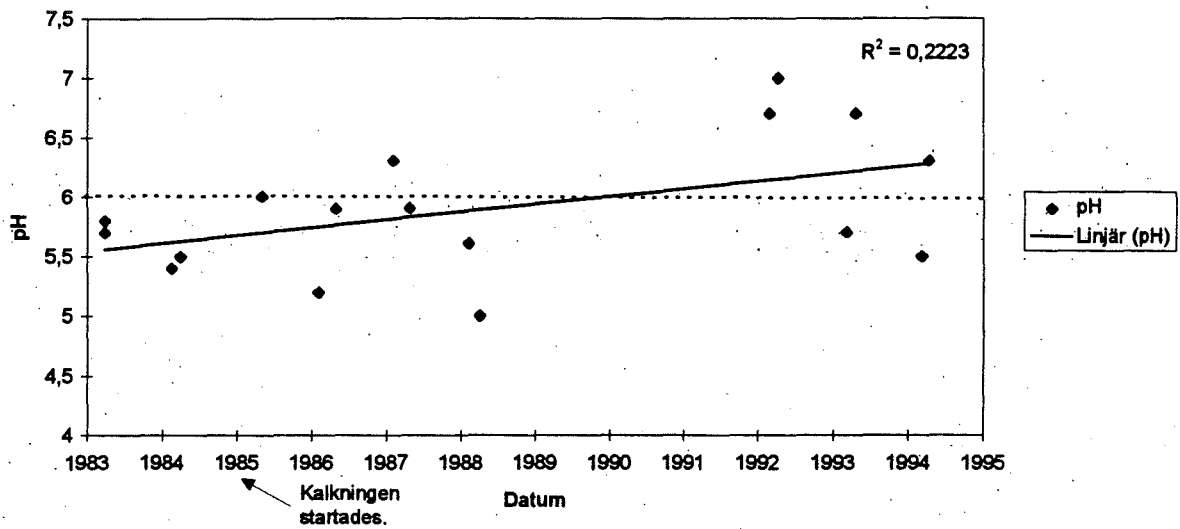
Oppsjöns buffringsförmåga var mycket svag innan kalkningen startade. Inga vattenprover togs i Oppsjön mellan april 1988 och februari 1992. Sjöns vatten är betydligt till starkt färgat. pH-värdet har under perioden 1983-1994 varierat kraftigt. Lägsta pH sedan kalkningen startade var 5,0 och uppmättes i april 1988. Även alkaliniteten har varierat kraftigt vilket medför att sjöns buffertkapacitet har växlat mellan obetydlig och god. Vid ett par tillfällen (februari 1986 och april 1988) var alkaliniteten lika med noll. Under de senaste tre åren har alkalinitetsvärdena legat inom intervallet 0,05-0,3 mekv/l. Trendlinjerna indikerar att Oppsjöns buffertkapacitet har förbättrats sedan kalkningsinsatserna påbörjades.

Fraktionerat aluminium har analyserats i april 1993. Då var den totala aluminiumhalten måttligt hög, 0,220 mg/l, medan den labila halten var tämligen låg, 0,050 mg/l, i förhållande till totalhalten. Om stickprovet är representativt för Oppsjöns innehåll av aluminium bör observeras att halten av labilt (oorganiskt bundet) aluminium trots allt är såpass hög att det finns risk för giftverkan på känslig fisk och andra organismer i sjön vid exponering under längre tid. Det krävs emellertid fler, regelbundet återkommande undersökningar för att säkra slutsatser ska kunna dras.

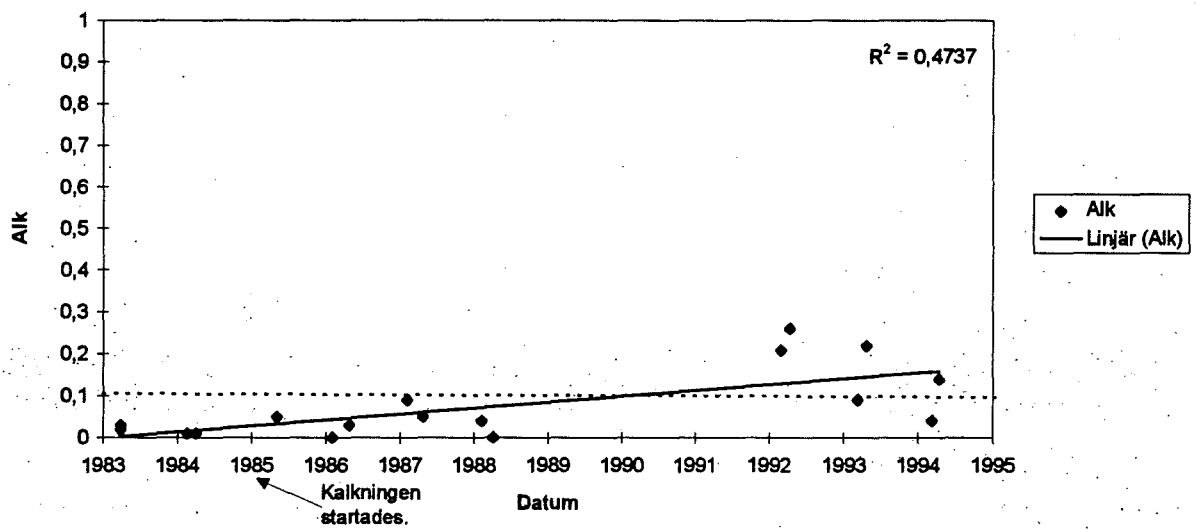
Anmärkning

Kalkningsinsatserna har inte varit tillräckliga för att stabilisera surhetstillståndet på önskvärd nivå så att det skapas en god vattenkvalitet.

pH,
Oppsjön, inlopp



Alkalinitet,
Oppsjön, inlopp



6.5. SKÄRVJSJÖSJÖN

Sjöuppgifter

<u>Kommun:</u>	Kalmar	<u>Koordinater:</u>	627311-150120
<u>Topografisk karta:</u>	4G SV	<u>Ekonomisk karta:</u>	4G 4a 04640
<u>H ö h:</u>	91,4 m	<u>Avrinningsområde:</u>	76,2 km ²
<u>Medeldjup:</u>	1,3 m	<u>Maxdjup:</u>	2,1 m
<u>Sjöyta:</u>	0,14 km ²	<u>Sjövolym:</u>	0,175 x 10 ⁶ m ³
<u>Omsättningstid:</u>	0,01 år	<u>Ber. avrinning:</u>	17,912 x 10 ⁶ m ³ /år

Skärvsjösjön omges huvudsakligen av skogsmark. Vissa mindre partier av jordbruksmark respektive våtmark finns även inom tillrinningsområdet.

Kalkning

Skärvsjösjön kalkas inte, men sjön får del av kalkningen av sjöarna uppströms.

Fys/kemiska data

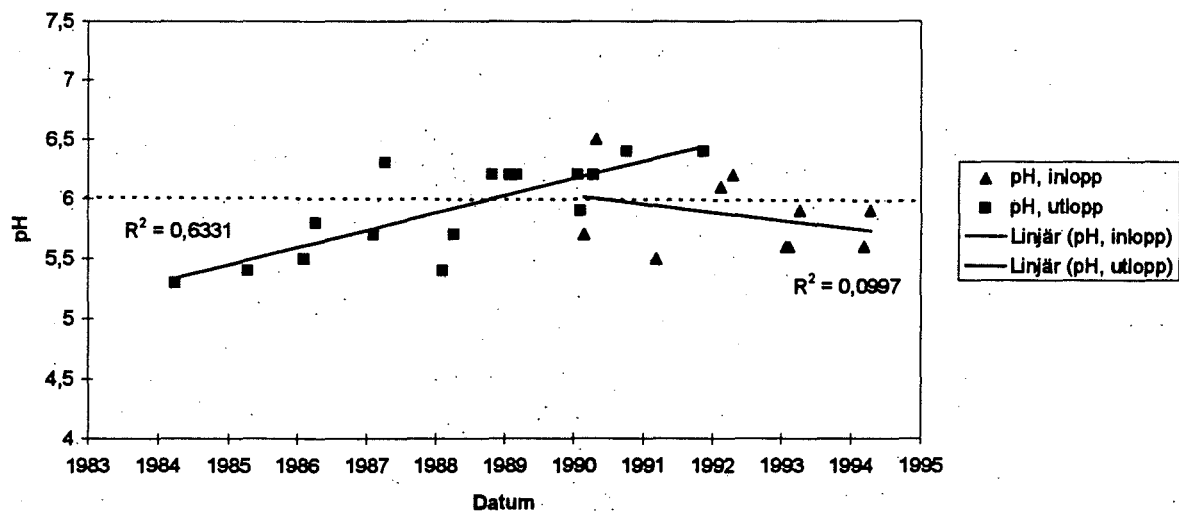
Skärvsjösjöns utlopp har provtagits mellan 1984 och 1991. Från och med oktober 1988 mättes dock bara pH. 1984-1988 varierade sjöns alkalinitet vid utloppet kraftigt. Detta medförde att buffertkapaciteten fluktuerade mellan obetydlig och god. Alkaliniteten var dock inte större än 0,12 mekv/l vid något mättillfälle. Det lägsta uppmätta pH-värdet under 1984-1991 var 5,3 (mars 1984) och då saknade vattnet buffringsförmåga. Trendlinjerna visar att pH-värdet hos det utgående vattnet ökade signifikant mellan 1984 och 1991 och en viss ökning av alkaliniteten kan anas.

Inloppet till sjön har provtagits från och med 1990. Under de år provtagning har bedrivits har pH som lägst varit 5,5 (mars 1991) då även alkaliniteten var som lägst, 0,05 mekv/l. Övriga alkalinitetsvärden har legat inom intervallet 0,05-0,3 mekv/l med undantag för april 1990 då alkaliniteten var 0,38 mekv/l. Vattnets buffertkapacitet har huvudsakligen varit god. Trendlinjerna antyder att både pH och alkalinitet har minskat i det inkommande vattnet mellan 1990 och 1994.

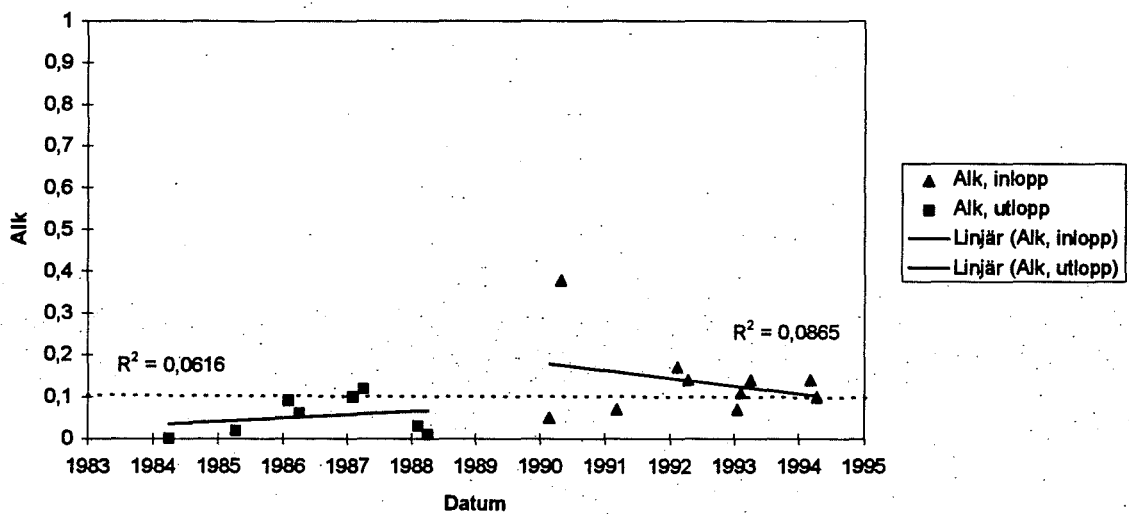
Anmärkning

Provtagningarna av det inkommande vattnet från och med 1990 indikerar en försämring av vattenkvaliteten ur försurningssynpunkt. Detta tyder på att kalkningen uppströms inte är tillräcklig för att ge en acceptabel vattenkvalitet i Skärvsjösjön.

pH,
Skärvsjösjön, inlopp och utlopp



Alkalinitet,
Skärvsjösjön, inlopp och utlopp



6.6. UGGLEBOSJÖN

Sjöuppgifter

<u>Kommun:</u>	Kalmar	<u>Koordinater:</u>	627291-150501
<u>Topografisk karta:</u>	4G SV	<u>Ekonomisk karta:</u>	4G 4b 04641
<u>Höjd:</u>	81,6 m	<u>Avrinningsområde:</u>	81,99 km ²
<u>Medeldjup:</u>	1,3 m	<u>Maxdjup:</u>	2,7 m
<u>Sjöyta:</u>	0,08 km ²	<u>Sjövolym:</u>	0,112 x 10 ⁶ m ³
<u>Omsättningstid:</u>	0,006 år	<u>Ber. avrinning:</u>	19,022 x 10 ⁶ m ³ /år

Ugglebosjöns omgivningar utgörs till större del av skogsmark. Dessutom finns våtmarker och lite jordbruksmark.

Kalkning

Ugglebosjön kalkas 1-6 gånger per år. Sjön får även del av kalkningen av Vänsjön.

År	Område	Kalkmängd
1985	Sjö:	18,0 ton
1986	Sjö:	15,0 ton
1987	Sjö:	20,0 ton
1988	Våtmark:	360,5 ton
1989	Sjö:	25,0 ton
1990	Sjö:	10,0 ton
1991	Sjö:	15,2 ton
1992	Sjö:	10,0 ton
1993	Sjö:	9,0 ton
1994	Sjö:	40,0 ton

Fys/kemiska data

Ugglebosjön har betydligt eller starkt färgat vatten. Innan kalkningsinsatserna påbörjades saknade vattnet buffringsförmåga. Från och med 1985 har alkaliniteten legat inom intervallet 0,05-0,3 mekv/l och tycks ha stabiliserats under de senaste åren. Sjön har numera en god buffertkapacitet. Trendlinjen i diagrammet visar att ökningen av alkaliniteten är signifikant. pH-värdet har varierat kraftigt mellan 1983 och 1994. Lägsta pH sedan kalkningen startades är 5,6 (februari 1987). Drygt hälften av pH-värdena är större än 6,0. Trendlinjen antyder att pH har ökat under tidsperioden.

I april 1993 analyserades vattnet med avseende på aluminium. Den totala aluminiumhalten uppgick till 0,270 mg/l och var därmed måttligt hög. Andelen labilt aluminium var liten, 0,010 mg/l. Kombinationen av ett mycket högt färgtal och liten halt av labilt aluminium visar att större delen av vattnets innehåll av aluminium är bundet till humus. Detta gör att risken för toxisk effekt på fisk är liten under förutsättning att analysresultatet är representativt.

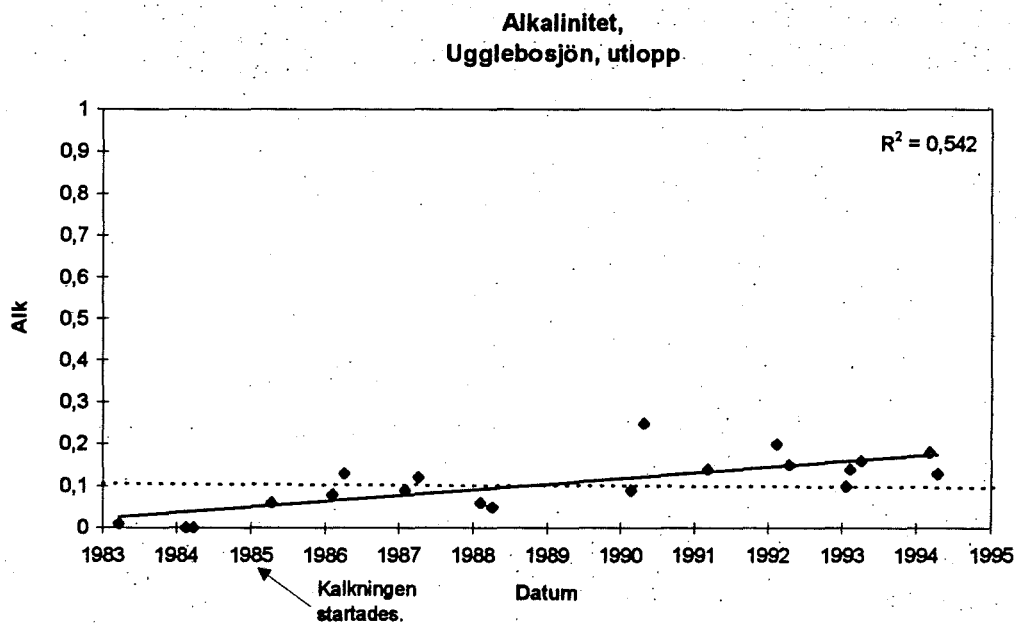
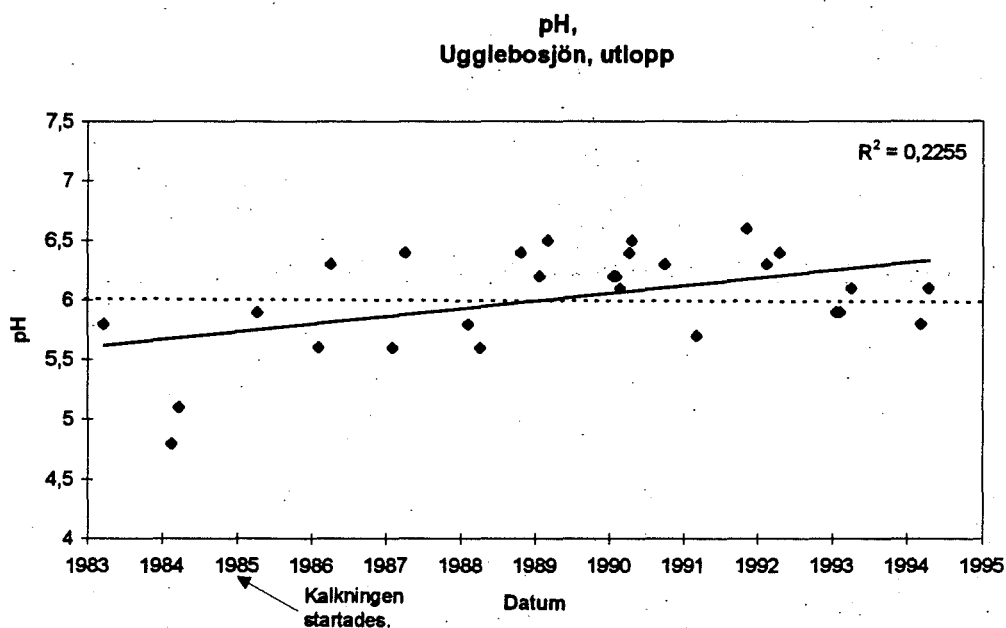
Biologiska uppgifter

1991 mättes kvicksilverhalten i gädda från Ugglebosjön. Både det aritmetiska och det riktade medelvärdet, 1,31 mg/kg respektive 1,80 mg/kg, ligger betydligt över Livsmedelsverkets gräns på 1,0 mg/kg för högsta tillåtna halt i fisk för försäljning. Halterna ligger därmed skyhögt över Naturvårdsverkets miljömål på 0,5 mg/kg. Variationen i kvicksilverhalt mellan de analyserade

gäddorna var stor och endast fem fiskar analyserades. Den lägsta uppmätta kvicksilverhalten var 0,86 mg/kg. Fisk från Ugglebosjön bör ätas med stor återhållsamhet.

Anmärkning

Ugglebosjön har ju kalkats sedan 1985 och det har resulterat i god fysikalisk/kemisk kvalitet på vattnet. Detta borde även ha medfört betydligt lägre kvicksilverhalter. Enligt muntliga uppgifter finns det inte några synliga förurningsskador på fiskbeståndet. Det är oklart varför fisken innehåller så mycket kvicksilver. För att minska risken för att fisk tar upp kvicksilver bör kalkningen av sjön fortsätta i nuvarande omfattning så att den i övrigt goda vattenkvaliteten bibehålls. Dessutom bör ett intensivt decimeringsfiske bedrivas i Ugglebosjön så att den starkt kontaminerade fisken avlägsnas och tillväxten förbättras hos den kvarvarande.



Sammanfattning av kalkeffektuppföljningen inom Halltorpsåns avrinningsområde i Kalmar län 1983-1994

Förklaringar till tabellen: SNV:s mål för kalkade, oligotrofa vatten är pH på minst 6,0 och alkalinitet på 0,1 mekv/l.
 SNV:s miljömål för kvicksilver i fisk är en halt mindre än 0,5 mg Hg/kg fisk. Med låga halter menas i tabellen nedan halt <0,5 mg/kg, måttlig halt 0,5-1,0 mg/kg.
 Livsmedelsverkets gräns för högsta tillåtna kvicksilverhalt i fisk för försäljning är 1,0 mg Hg/kg fisk.

Provpunkt	Kalkas?	Fys/kemisk vattenkvalitet enl SNV:s mål under de senaste åren? <u>Min-max pH o alk (mekv/l) sedan kalkningen startades</u>	Al-halt i vattnet	Hg-halt i gädda	Resultat av provfiske	Övriga biologiska undersökningar	Anmärkning
61 Åsbjörn	Ja, fr o m 1978	Ja pH: 5,7-7,2 Alk: 0,13-0,42	Ej undersökt	Ej undersökt	Ej utfört	Inga	God vattenkvalitet. Stor risk för överdosering av kalk.
Mosjön	Ja, fr o m 1985	Ja pH: 4,7-7,3 Alk: 0-0,28	1994: Totalt: 0,350 mg/l, hög Labilt: 0,020 mg/l, låg	Ej undersökt	1992: Fiskfaunan reproducerar sig utan störningar.	Inga	God vattenkvalitet. Eventuellt bör kalkmängden minskas något så att överdosering undviks.
Bastsjön	Ja, fr o m 1985	Nej pH: 4,8-6,9 Alk: 0-0,17	1993: Totalt: 0,270 mg/l, måttlig Labilt: 0,020 mg/l, låg	Ej undersökt	Ej utfört	Inga	Kalkningen har inte varit tillräcklig för att sjön ska uppfylla SNV:s mål.
Oppsjön	Ja, fr o m 1985	Nej pH: 5,0-7,0 Alk: 0-0,26	1993: Totalt: 0,220 mg/l, måttlig Labilt: 0,050 mg/l, måttlig	Ej undersökt	Ej utfört	Inga	Kalkningen har inte varit tillräcklig för att sjön ska uppfylla SNV:s mål. Labil Al-halt kan vara toxisk för känslig fisk vid exponering under längre tid.

Provpunkt	Kalkas?	Fys/kemisk vattenkvalitet enl SNV:s mål under de senaste åren? Min-max pH o alk (mekv/l) sedan kalkning-en startades	Al-halt i vattnet	Hg-halt i gädda	Resultat av provfiske	Övriga biologiska undersökningar	Anmärkning
Skärvsjösjön	Nej	Nej pH (inlo): 5,5-6,5 Alk (inlo): 0,05-0,38 pH (utlo): 5,3-6,4 Alk (utlo): 0-0,01	Ej undersökt	Ej undersökt	Ej utfört	Inga	Vattenkvaliteten uppfyller inte SNV:s mål.
Ugglebosjön	Ja, fr o m 1985	Ja pH: 5,6-6,6 Alk: 0,05-0,25	1993: Totalt: 0,270 mg/l, måttlig Labilt: 0,010 mg/l, låg	1991: 1,3 mg/kg (riktat mdv) och 1,8 mg/kg (arit. mdv) d v s hög halt	Ej utfört	Inga	God vattenkvalitet med undantag för Hg i fisk.

REFERENSER

Lennartsson, T., 1992: *Provfiske med översiktsnät i Nybro kommun 1992*. Miljökontoret, Nybro kommun.

Lennartsson, T., 1992: *Undersökning av kvicksilverhalten hos gädda i sjöarna och utmed kusten i Kalmar län*. Kalmar läns luftvårdsförbund

Statens Naturvårdsverk, 1990: *Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag*. Allmänna råd 90:4

Steiner, E., 1994: *Naturvärdesbedömning av sjöar*. Miljökontoret informerar. Nybro kommun.



BILAGA 1. ANALYSRESULTAT, VATTEN

Datum	Djup m	Temp °C	pH	Alk mekv/l	Kond mS/m	Färg mg Pt/l	CaMg mekv/l	Al-tot mg/l	Al-stabilt mg/l	Al-labilt mg/l
<u>Äsblöm 627791-149646</u>										
800512			5,7	0,14						
811015			6,5							
821122			6,9	0,23						
830531			7,1	0,22	8,4	70				
840902	1,0	16,0	7,2	0,34	7,2	100				
861111			6,6							
880405			6,1	0,13		80				
930406			6,8	0,22	9,0	70				
940127			6,7	0,42	10,0	80				
940324			6,2	0,35	11,0	120				
<u>Mosiön, utlopp 627691-149618</u>										
830325		2,6	6,6	0,08	6,6	40	0,44			
860204	0,2		5,8	0,03	7,8	70	0,36			
860404	0,2		4,7	0	4,7	60	0,28			
870215			7,1	0,22	8,8	45	0,68			
870407	0,2		6,4	0,11	7,8	40	0,48			
880208	0,5	1,3	7,4	0,19	8,9	60	0,60			
880406	0,5	2,0	6,3	0,08	7,0	80	0,44			
900213	0,5	3,1	7,0	0,23	8,0	35	0,64			
900404	0,5	7,2	7,1	0,19	8,3	40	0,56			
910204	0,5		6,7	0,25	9,6	40	0,68			
910409	0,5		6,5	0,27	9,0	40	0,64			
920212	0,1	1,6	7,0	0,28	8,4	35	0,60			
920406	0,1		7,3	0,26	8,4	45	0,62			
930211		2,4	6,4	0,19	9,2	60	0,58			
930406	0,1		6,7	0,18	8,9	50	0,56			
940127	0,3	1,0	6,2	0,17	8,8	90	0,52	350	330	20
940324	0,3	2,0	5,9	0,08	7,5	100	0,42			
<u>Bastsjön, utlopp 627391-149575</u>										
830329	0,4	2,5	5,5	0,02	6,1	100	0,38			
860203	0,2		5,0	0	7,3	120	0,32			
860428	0,2		5,8	0,03	5,5	90	0,40			
870217			5,9	0,04	7,6	100	0,40			
870424	0,2		5,6	0,02	7,6	100	0,42			
880209	0,5	1,1	5,5	0,03	7,1	210	0,46			
880405	0,5	1,8	4,8	0	7,2	100	0,36			
900219	0,3	3,2	6,2	0,06	6,8	110	0,40			
900419	0,3		6,4	0,06	6,6	85	0,48			
910227	0,5	2,8	5,4	0,03	8,3	90	0,52			
910414	0,3	12,3	5,7	0,05	6,6	80	0,52			
920227	0,3	5,0	6,5	0,12	7,9	90	0,56			
920409	0,1	5,0	6,9	0,17	8,4	90	0,62			
930309	0,1	1,0	5,6	0,06	8,0	130	0,42			
930422	0,1	5,0	6,5	0,1	9,3	110	0,52	270	250	20
940412	0,3	5,0	5,9	0,06	8,0	180	0,42			

BILAGA 1. ANALYSRESULTAT, VATTEN

Datum	Djup m	Temp °C	pH	Alk mekv/l	Kond mS/m	Färg mg Pt/l	CaMg mekv/l	Al-tot mg/l	Al-stabilt mg/l	Al-labilt mg/l
Oppsjön, inlopp 627375-149721										
830329	0,3	3,5	5,7	0,02	7,6	85	0,20			
830329	0,2	2,4	5,8	0,03	6,3	80	0,38			
840220		0,3	5,4	0,01	9,5	60	0,54			
840403			5,5	0,01	9,4	60	0,52			
850506	0,2		6,0	0,05	6,6	90	0,44			
860203	0,2		5,2	0	7,8	120	0,40			
860428	0,2		5,9	0,03	4,9	100	0,36			
870204			6,3	0,09	8,4	90	0,48			
870424	0,2		5,9	0,05	7,7	90	0,44			
880209	0,5	1,1	5,6	0,04	7,4	210	0,49			
880405	0,5	2,9	5,0	0	7,4	120	0,44			
920227	0,2	7,0	6,7	0,21	8,7	90	0,60			
920409	0,1	6,0	7,0	0,26	9,3	85	0,68			
930309	0,1	1,0	5,7	0,09	8,9	140	0,50			
930422	0,1		6,7	0,22	10,3	120	0,54	220	170	50
940310	0,1	2,0	5,5	0,04		200	0,48			
940412	0,2	5,0	6,3	0,14	8,6	160	0,52			
Skärvsjösjön, inlopp 627215-150116										
900221	1,0	8,0	5,7	0,05	11,6	140				
900424	0,1	11,5	6,5	0,38	13,4	160	1,08			
910308	0,5	0,6	5,5	0,07	10,6	180	0,72			
920212	0,5	0,9	6,1	0,17	11,2	150	0,80			
920415	0,4	7,0	6,2	0,14	10,4	170	0,72			
930120	0,5	0,9	5,6	0,07	10,1	160	0,62			
930209	0,5	1,5	5,6	0,11	11,8	170	0,70			
930405	0,5	4,3	5,9	0,14	11,1	160	0,68	300	270	30
940308	0,5		5,6	0,14	11,7	400	0,68			
940412	0,5	7,3	5,9	0,1	9,8	280	0,56			
Skärvsjösjön, utlopp 627215-150116										
840330			5,3	0	15,5	90	0,96			
850412	0,5		5,4	0,02	8,7	100	0,56			
860203	0,2		5,5	0,09	10,2	200	0,56			
860404	0,2		5,8	0,06	7,5	160	0,48			
870204			5,7	0,1	15,1	120	1,00			
870406	0,2		6,3	0,12	12,5	100	0,80			
880209	0,5		5,4	0,03	9,1	280	0,60			
880405	0,5		5,7	0,01	8,4	160	0,52			
881021			6,2							
890121			6,2							
890304			6,2							
900119			6,2							
900203			5,9							
900407			6,2							
901001			6,4							
911110			6,4							

BILAGA 1. ANALYSRESULTAT, VATTEN

Datum	Djup m	Temp °C	pH	Alk mekv/l	Kond mS/m	Färg mg Pt/l	CaMg mekv/l	Al-tot l	Al-stabilt l	Al-labilt l
Ugglebosjön, utlopp 627291-150501										
830323		1,1	5,8	0,01	9,0	100	0,56			
840217		0,1	4,8	0	16,5	80	1,06			
840327		0,6	5,1	0	12,4	80	0,96			
850411	0,2		5,9	0,06	9,2	180	0,64			
860204	0,2		5,6	0,08	10,3	140	0,60			
860404	0,2		6,3	0,13	7,6	140	0,56			
870203			5,6	0,09	15,6	80	1,00			
870406	0,2		6,4	0,12	12,6	90	0,84			
880209	0,5	1,6	5,8	0,06	9,5	240	0,65			
880405	0,5	3,0	5,6	0,05	9,2	75	0,60			
881021			6,4							
890121			6,2							
890304			6,5							
900119			6,2							
900203			6,2							
900221	0,5	6,0	6,1	0,09	12,9	90				
900407			6,4							
900424	0,5		6,5	0,25	12,5	140	0,92			
901001			6,3							
910308	0,5	0,8	5,7	0,14	11,8	160	0,80			
911110			6,6							
920212	0,5	1,0	6,3	0,2	11,9	100	0,88			
920415	0,3	7,8	6,4	0,15	10,7	150	0,76			
930120	0,3	0,6	5,9	0,1	10,8	160	0,72			
930209	0,5	0,8	5,9	0,14	12,2	160	0,78			
930405	0,5	4,3	6,1	0,16	11,3	160	0,68	270	260	10
940308	0,5	0,4	5,8	0,18	11,7	300	0,70			
940412	0,5	7,9	6,1	0,13	10,0	240	0,60			

AKTUELLA MEDDELANDEN FRÅN LÄNSSTYRELSEN

1994:4	Regionala miljömål för Kalmar län
1994:5	Barn i familjehem i Kalmar län
1994:6	Varför finns det inte mer ekologiska livsmedel inom Kalmar- och Ölandsområdet?
1994:7	Inventering av vandringshinder. Del I och II. (Vissa år i Kalmar län).
1994:8	Stallgödsellagring, Västerviks kommun
1994:9	Analys av den regionala utvecklingen i Kalmar län i anslutning till 1994 års prognosöversyn
1994:10	Projektverksamhet inom länsplaneringen 1993/94
1994:11	Provfisken i sjöar 1930-1993
1994:12	Miljöövervakning i Kalmar län. Referensregister.
1994:13	Stallgödsellagring. Mönsterås kommun
1994:14	Social tillsyn i Kalmar län
1994:15	Stallgödsellagring. Vimmerby kommun
1994:16	Miljörapporter 1993 för länets stora animalieföretag
1994:17	Befolkningens utbildning i Kalmar län.
1994:18	Krokshult. Kulturhistorisk utredning
1994:19	Utvärdering av kalkningen i Ljungbyån
1994:20	Utvärdering av kalkningen i Snärjebäcken
1994:21	Utvärdering av kalkningen i Bruatorpsån
1994:22	Elfiskeundersökningar på miljöövervakningsstationerna i Kalmar län 1994
1995:1	Miljöatlas Öland
1995:2	Odlingslandskapet i Kalmar län, bevarandeprogram för Högsby kommun
1995:3	Taxinäringen efter avregleringen. En undersökning i Kalmar, Borgholms och Mörbylånga kommuner
1995:4	LSS-verksamheten i Kalmar län under 1994 i ett kommunalt perspektiv
1995:5	Utvärdering av kalkningen i Lyckebyån
1995:6	Utvärdering av kalkningen i Nättrabyån
1995:7	Utvärdering av kalkningen i Halltorpsån