

Samordnad recipientkontroll i
Dalälven 2002



Vattenkemi
Växtplankton
Metaller i fisk

Rapport för Dalälvens Vattenvårdsförening

Rapporten är utformad av Mats Tröjbom, Mopelikan och Lennart Lindeström, Svensk MKB AB.
Böril Jonsson har tagit alla fotografier.

Omslagsbilden: Vintermorgon vid Dalälven

Tack för förtroendet!

Vi har i projektgruppen nyligen fått reda på att vi får fortsatt förtroende att genomföra undersökningarna åt Dalälvens vattenvårdsförening i ytterligare tre år. Vi är både stolta och tacksamma för detta och ska försöka att leva upp till Era förväntningar och önskemål efter bästa förmåga!

Från och med hösten 2003 är det formellt Svensk MKB AB som ansvarar för undersökningarnas genomförande. Fortfarande är det undertecknad, Lennart Lindeström (tillika ägare till Svensk MKB), som står som projektansvarig och fortfarande har jag hjälp av samma duktiga och ansvarstagande medarbetare i de olika undersökningsmomenten som tidigare. Efter denna tidsperiod kommer därmed exakt samma team att ha svarat för undersökningarna i 17 år med tillämpning av samma rutiner och metoder! Detta tror jag är unikt i svensk miljökontroll.

Därför känns det både stimulerande och ansvarsfullt för oss att fortsätta denna unika undersökningsserie i ytterligare några år, samtidigt som vi naturligtvis hoppas att Ni, som våra kunder, ska få både nytta och glädje av de resultat som kommer fram.

Slutligen några korta ord om 2002 års resultat, som Du finner flera detaljer om i denna rapport. Mest uppseendeväckande är några avvikande metallvärden i Västerdalälven vid Yttermalung. Där uppmättes vid flera tillfällen under året upp till tio gånger förhöjda koppar- och zinkhalter. Även i Siljan registrerades avvikande höga metallhalter i juli. I Bottenhavet noterades i augusti de högsta klorofyllhalterna sedan mätningarna startade 1990. I Faluån och Runn fortsätter zink- och kadmiumhalterna att sjunka och i Garpenbergsån går forforhalten ner, medan kväve förekommer i fortsatt höga koncentrationer.

Fryksta 2003-09-29

Lennart Lindeström
Svensk MKB AB

Svensk MKB Miljökonsekvensbeskrivning AB

Fryksta, Olles väg 4, 665 91 Kil

Tel: 0554-411 20, epost: lennart.lindeström@svenskmkb.se

Innehåll

Nya rutiner	1
DVVF:s nya webbplats.....	2
Nederbörd, vattenflöde och vattentemperatur	3
Vattenkemi 2002	5
Vattendrag	5
<i>Yttermalung</i>	6
<i>Faluån</i>	6
<i>Långhag</i>	7
<i>Garpenbergsån / Forsån</i>	8
<i>Molybden</i>	9
Sjöar	10
<i>Siljan</i>	10
<i>Runn</i>	11
<i>Amungen Hedemora</i>	11
<i>Finnhytte-Dammsjön</i>	12
<i>Gruvsjön</i>	13
<i>Syreförhållanden</i>	14
Bottenhavet	15
Växtplankton 2002	16
Metaller i fisk 2002	18

Bilagor

1. Basdata 2002 – Rinnande vatten
2. Basdata 2002 – Sjöar
3. Basdata 2002 – Bottenhavet
4. Kartor över provtagningsstationer

Samordnad recipientkontroll i Dalälven - undersökningsresultat 2002

Nya rutiner

Från och med i år införs nya rutiner vid redovisningen av DVVF:s årliga mätresultat. Istället för en omfattande årsrapport med bl.a. upprepande metodbeskrivningar och en stor mängd tabellbilagor kommer fortsättningsvis årsresultaten att redovisas i denna enklare form.

Här får Du en relativt kortfattad information om väder och vattenflöde under det aktuella året. Vattenkemin redovisas i de sedvanliga tabellbilagor där Du även finner medelvärden, avvikelser och andra statistiska beräkningar. Avvikande observationer och noterbara händelser eller skeenden under året lyfts fram och kommenteras i texten. Även de årliga plankton- och fiskundersökningarna redovisas och kommenteras i en kortfattad form.

All återkommande information, såsom den om föreningen, om Dalälvens avrinningsområde, provtagningsfrekvens och mätvariabler, metodik m.m. finner Du på föreningens nya hemsida; www.dalalvensvfvf.se. Där har vi även valt att lägga de omfattande artlistorna från planktonundersökningarna, liksom de fullständiga redovisningarna av fiskundersökningarna, fältiakttagelser, mätosäkerhetsprotokoll m.m. Även basdatatabellerna över vattnets jonbalans redovisas endast på hemsidan.

Den årssammanställning Du nu håller i din hand är tänkt att i huvudsak distribuera till föreningens medlemmar.

Samtidigt jobbar vi med en ny temarapport, som denna gång kommer att behandla materialtransporter i Dalälven. Den beräknas bli klar under hösten 2003.

Dessa förändringar har gjorts i samråd med föreningens arbetsutskott för att optimera såväl redovisningen som kostnaderna.



Figur 1. Bäringen.

DVVF:s nya webbplats

Föreningens nya ansikte på nätet hittar Du på adressen www.dalalvensvvf.se. På webbplatsen finns allmän information om föreningen och dess medlemmar. Dessutom finns kortfattad information om Dalälven, mätdata, sammanställningar och publikationer. I en lösenordsskyddad avdelning kan föreningens medlemmar finna dagordningar, protokoll etc. Dessutom finns här preliminära mätdata tillgängliga under pågående provtagningsår.

Från och med 2002 trycks årsrapporten i en något förenklad version där vissa delar istället återfinns på DVVF:s webbplats. Det är framförallt de återkommande avsnitt som bland annat behandlar mätprogrammet, samt vissa utförliga tabeller som lyfts över till webbplatsen.

I Tabell 1 sammanfattas innehållet på DVVF – webbplats. Den första sida man når när man knappar adressen www.dalalvensvvf.se är DVVF – startsida. Övriga överordnade sidor nås genom de navigeringsknappar som finns tillgängliga på alla sidor. De underordnade sidorna nås genom länkar från respektive överordnad sida.

DVVF - Dalälvens Vattenvårdsförening

Tabell 1. Översikt över DVVF webbplats www.dalalvensvvf.se.

Överordnad sida	Underordnad sida	Innehåll
DVVF – Startside	Medlemsförteckning	Presentation av föreningen. Kort beskrivning verksamhet och policy.
Aktuellt		Aktuell information om föreningen, nya publikationer etc.
Om Dalälven		Kort presentation av Dalälven med fakta och kartor.
Mätprogram	Vattendrag Sjöar Bottenhavet	Aktuella mätprogram för vattendrag, sjöar och Bottenhavet. Stationsförteckningar och kartor.
Mätdata	Vattenkemi Plankton Sediment Bottenfauna Fisk	Direktlänkar till vattenkemiska mätdata på Miljöanalys dataserver (SLU). Filer med mätdata för vattenkemi i Bottenhavet samt plankton, sediment, bottenfauna och fisk i sjöar.
Publikationer		Lista över utgivna publikationer. Några går att ladda ner som PDF-filer.
Länkar		Sammanställning av ett urval länkar samt adressuppgifter till konsultföretagen som genomför provtagningar, analyser och utvärderingar för DVVF.
Fotoarkiv		En samling fotografier från provtagningslokalerna etc.
Kontakta oss		Adressinformation till DVVF
För medlemmar	Kallelser Protokoll Aktuella mätdata Aktuell information	Lösenordsskyddad avdelning för medlemmar. Här finns kallelser och protokoll samlade. Preliminära mätdata finns för nedladdning under pågående provtagningsår. Aktuell information riktad till medlemmarna.

Nederbörd, vattenflöde och vattentemperatur

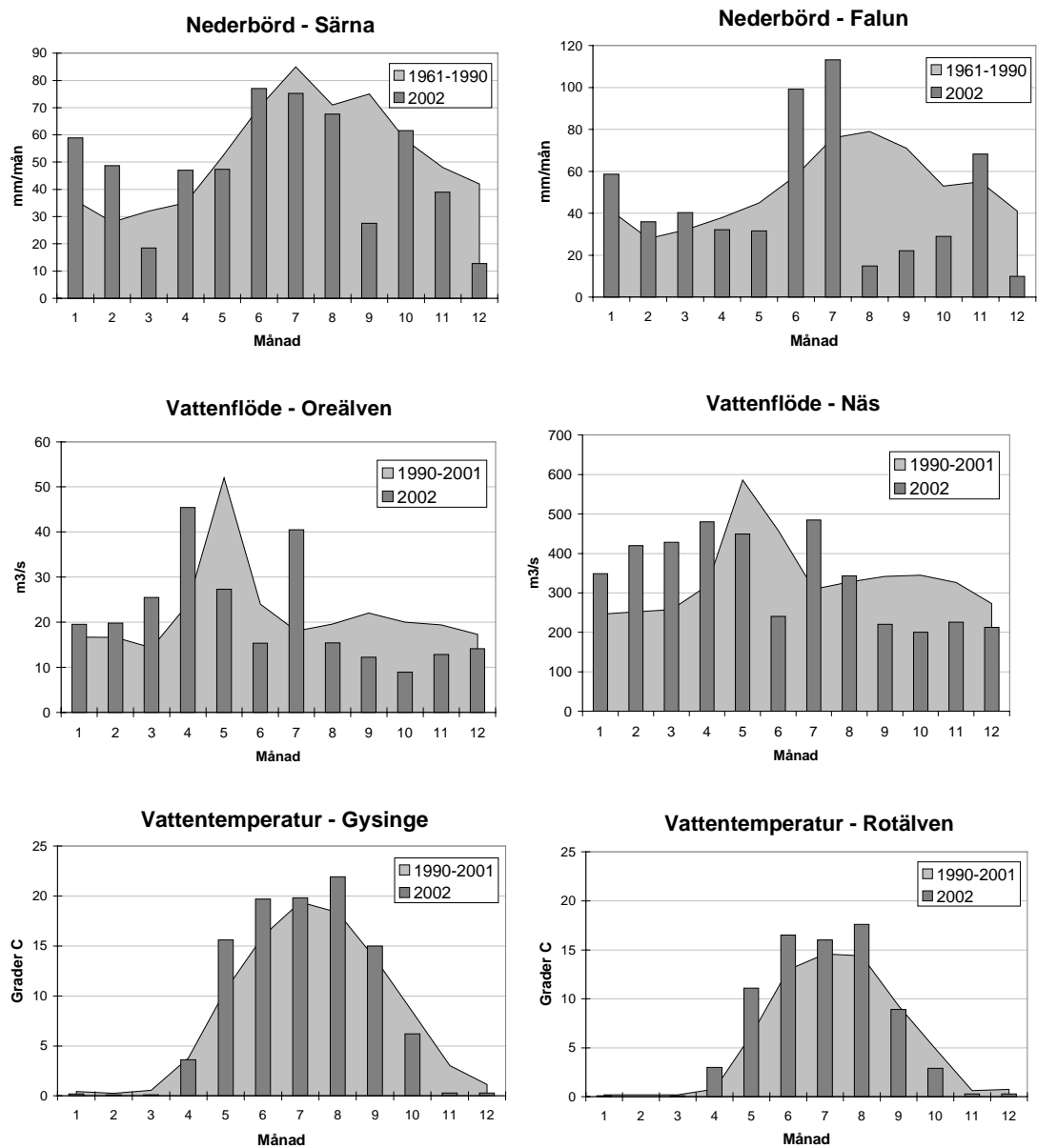
SMHI mäter fortlöpande nederbörden i bl.a. Särna och Falun. Under 2002 regnade och snöade det ganska normalt i de norra delarna av Dalälvens avrinningsområde, representerat av Särna. I trakterna kring Falun regnade det dock mer än normalt under juni och juli, vilket följdes av en torrperiod från augusti och två månader framåt (Figur 3).

I både Oreälven och Dalälvens huvudfåra (Näs) var vattenföringen något högre än normalt under årets fyra första månader. I Näs låg värdena cirka 50% högre än genomsnittet för 1990-2001. Under sommaren var flödena ovanligt låga under juni och ovanligt höga under juli. Hösten präglades av låga vattenflöden från september till december och i Näs var flödena cirka 30% lägre än genomsnittet för 1990-2001 (Figur 3).

Vattnets temperatur har betydelse för många skeenden i vattenmiljön. Den styr bl.a. vattnets förmåga att "binda" syrgas, många ämnens bindningsegenskaper till partiklar och annat material, ämnens tillgänglighet för växter och djur, växternas och djurens tillväxt, m.m. Vattnets temperatur återspeglar även till stor del det klimat som varit rådande under en föregående period. Från och med denna årsredovisning ges därför exempel på vattentemperaturen i några olika delar av Dalälvens vattensystem. År 2003 karaktäriseras av högre vattentemperatur under sommarhalvåret jämfört med det föregående decenniet (Figur 3).



Figur 2. Älvkarleby. Fallen vid högvatten.



Figur 3. Överst - månadsnederbörden i Särna och Falun under 2002 (staplar) jämfört med genomsnittet för perioden 1961-90 (kurva). Mätdata inköpt från SMHI.

Mitten - Månadsvattenföringen i Oreälven och Näs (staplar) jämfört med genomsnittet för perioden 1990-2001 (kurva). Uppgifter från SMHI. **Nederst** - vattnets temperatur som månadsmedelvärden i Rotälven och i nedre Dalälven vid Gysinge under 2002 (staplar) jämfört med genomsnittet för perioden 1990-2001 (kurva).

Vattenkemi 2002

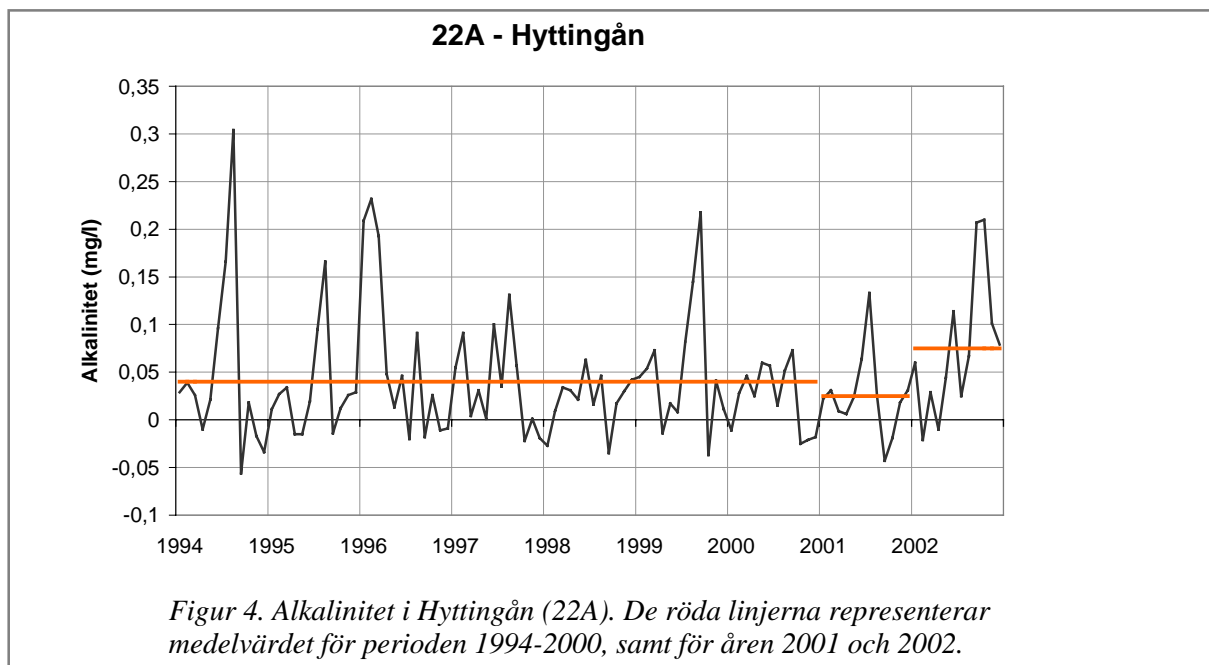
Halterna av många ämnen som mäts i sjöar och vattendrag påverkas i hög grad av klimatet. Den nederbördsfattiga hösten med relativt lite vatten i vattendragen fick genomslag i mätresultaten. Orsaken till att koncentrationen av vissa ämnen ökar och andra minskar till följd av nederbördsvariationer beror dels på de olika processer som frigör ämnena från omgivningen, dels på att utspädningen blir mindre vid låga flöden. Utspädningseffekten får störst genomslag på punktkällor som släpper ut konstanta mängder och minst på de ämnen som uppträder i relativt konstanta koncentrationer i avrinningen från mark.

Vattendrag

I många stationer uppmättes något förhöjda närsalthalter i vattendragen under hösten, vilket till viss del kan förklaras av den låga vattenföringen under hösten. Även alkalinitet och konduktivitet var något förhöjda, vilket t.ex. syns tydligt i Hyttingån (station 22a) där alkaliniteten var ovanligt hög 2002, till skillnad från 2001 då ovanligt låga värden uppmättes (Figur 4). De förhöjda halterna orsakades troligen av att de låga grundvattennivåerna under hösten exponerade djupare marklager.

Molybden som framförallt har sitt ursprung i punktkällor uppvisade förhöjda halter under hösten längs huvudfåran, vilket förmodligen kan förklaras av minskad utspädning till följd av den låga vattenföringen.

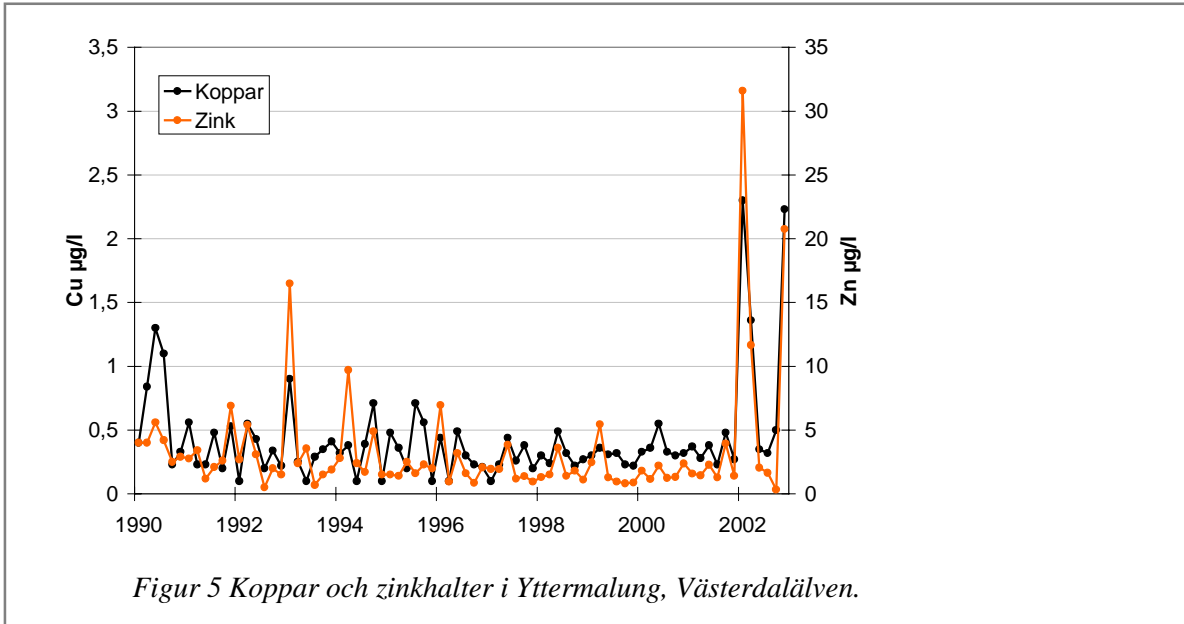
2001 uppmättes ovanligt höga färgtal. 2002 var färgtalen endast något förhöjda jämfört med genomsnittet 1990-2001.



I följande avsnitt redovisas mer detaljerat mätresultaten vid de vattendragstationer där antingen tydliga förändringar registrerats de sista tre åren, eller där extrema värden uppmätts under 2002. De registrerade förändringarna kan bero på klimatvariationer, förändrade utsläpp eller genomförda åtgärder i vattendrag och sjöar.

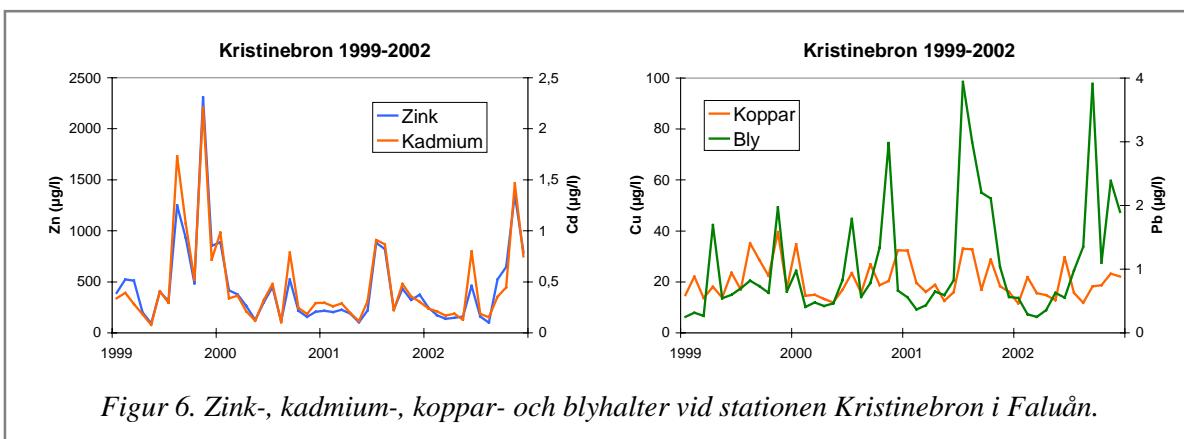
Yttermalung

I januari, november och viss mån mars 2002 uppmättes cirka 10 gånger förhöjda koppar- och zinkhalter vid stationen Yttermalung (station 5) i Västerdalälven (Figur 5). För både koppar och zink är värdena de högsta som uppmätts sedan mätningarna startade 1990. Under sommaren var dock halterna normala.

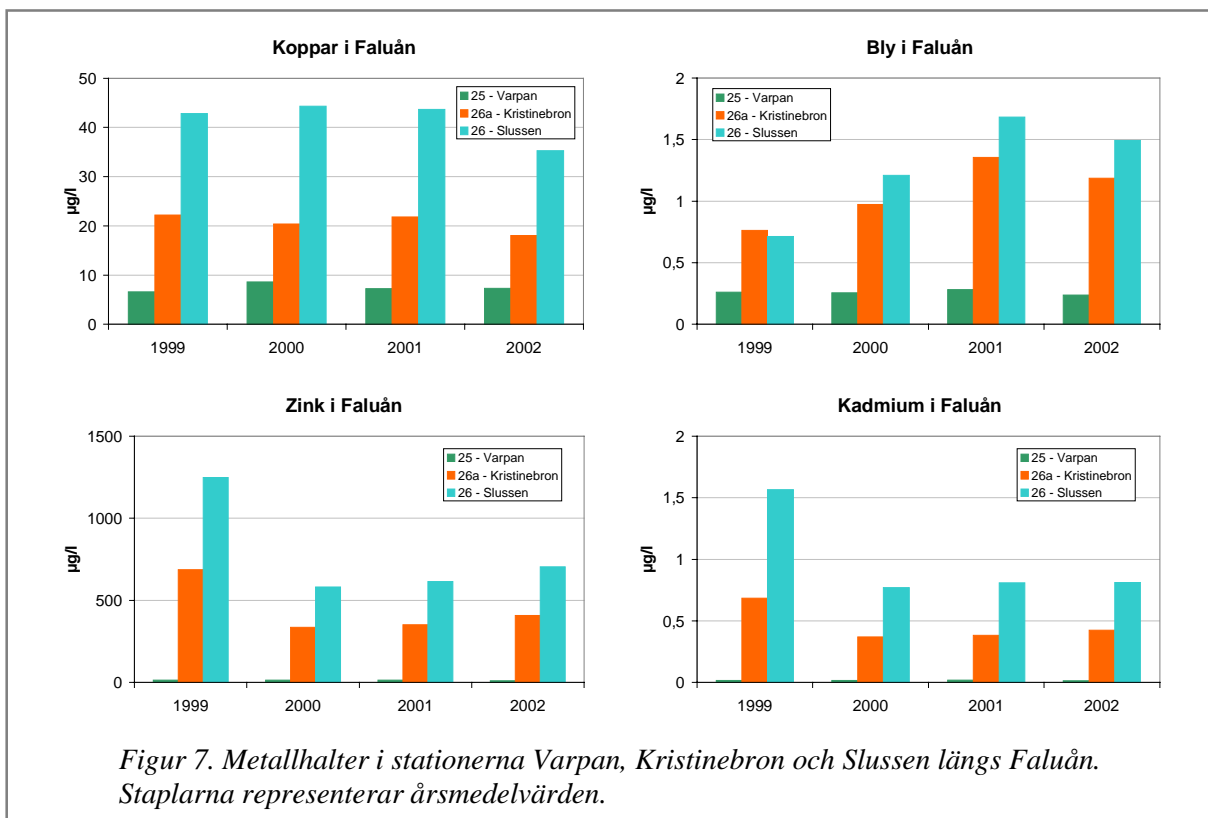


Faluån

Som det redan konstaterades i föregående årsrapport har zink- och kadmiumhalterna sjunkit markant i Faluån de senaste fem åren. Det konstaterades även att kopparhalten minskat i mindre grad och att blyhalterna istället ökat under perioden 1998-2002. Dessa trender fortsatte även under 2002 med undantag för en viss ökning av zink- och kadmiumhalterna under hösten 2002. Denna ökning är troligen en effekt av den låga vattenföringen. Den fortsatta trenden styrker slutsatsen i årsrapporten 2001 att åtgärderna med att stoppa läckaget från kisbränderna gett effekt i form av minskade zink och kadmiumhalter (Figur 6).

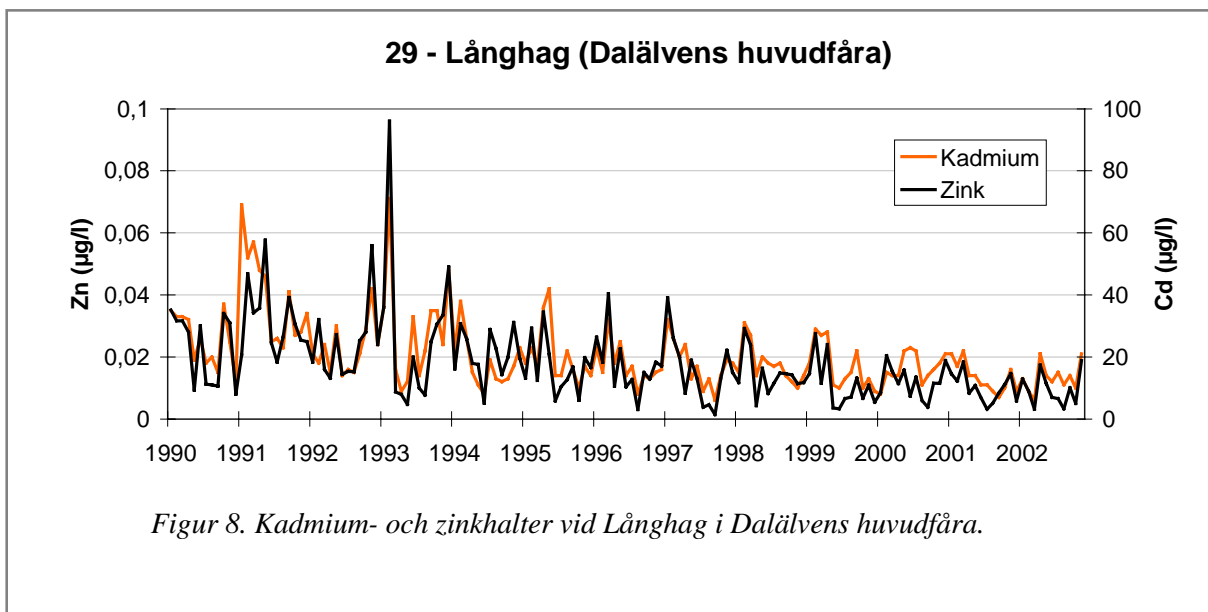


I Figur 7 redovisas årsmedelhalterna i stationerna Varpan, Kristinebron och Slussen som ligger längs Faluån. Man kan utläsa att merparten av blytillskotten sker mellan Varpan och Kristinebron. För koppar sker istället de största tillskotten mellan Kristinebron och Slussen. För zink och kadmium är tillskotten mer jämt fördelade över hela sträckan Varpan – Slussen.



Långhag

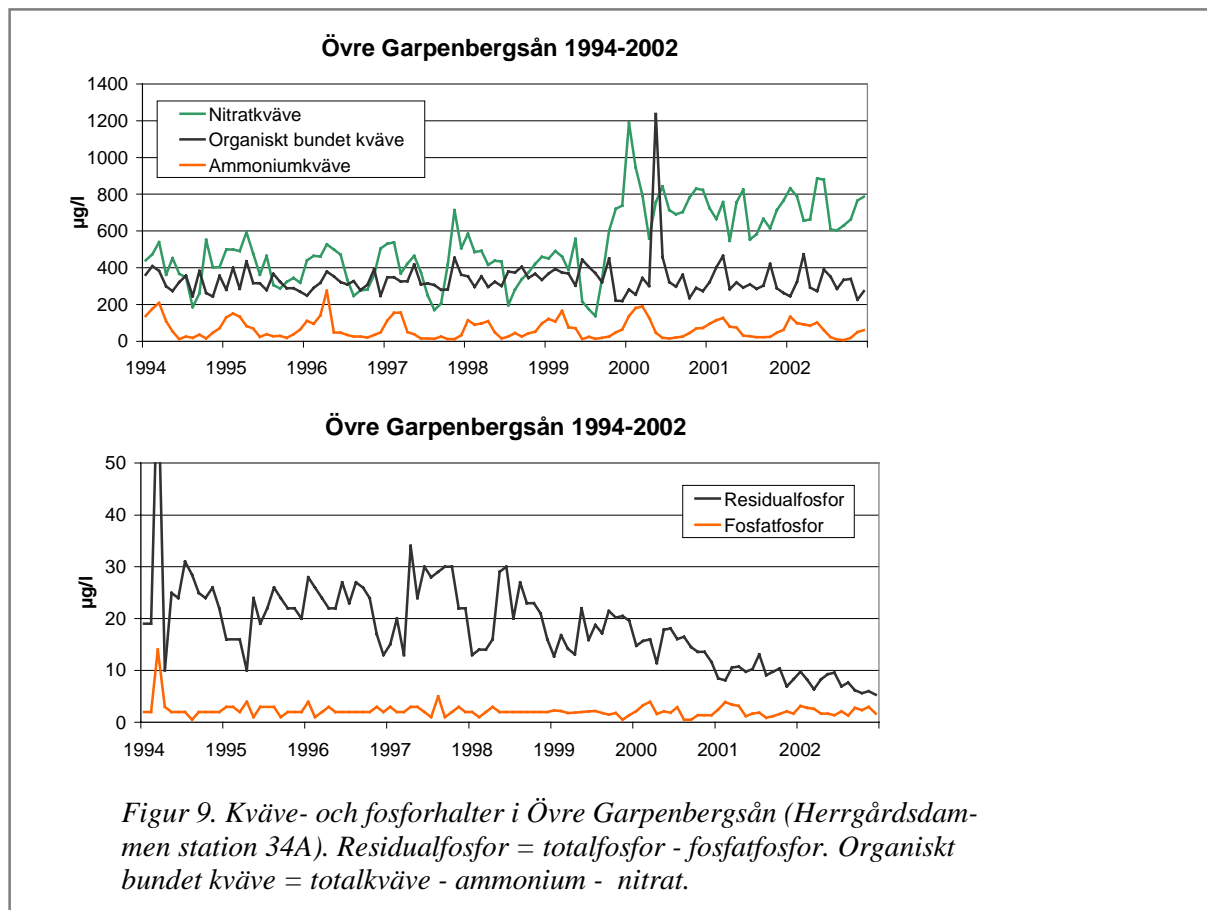
Under perioden 1990-2002 har både kadmium- och zinkhalterna minskat i Dalälvens huvudfåra. I Långhag (station 29) syns tydligt hur halterna minskat under hela perioden och att zink på senare år tycks ha minskat i något snabbare takt än kadmium (Figur 8).



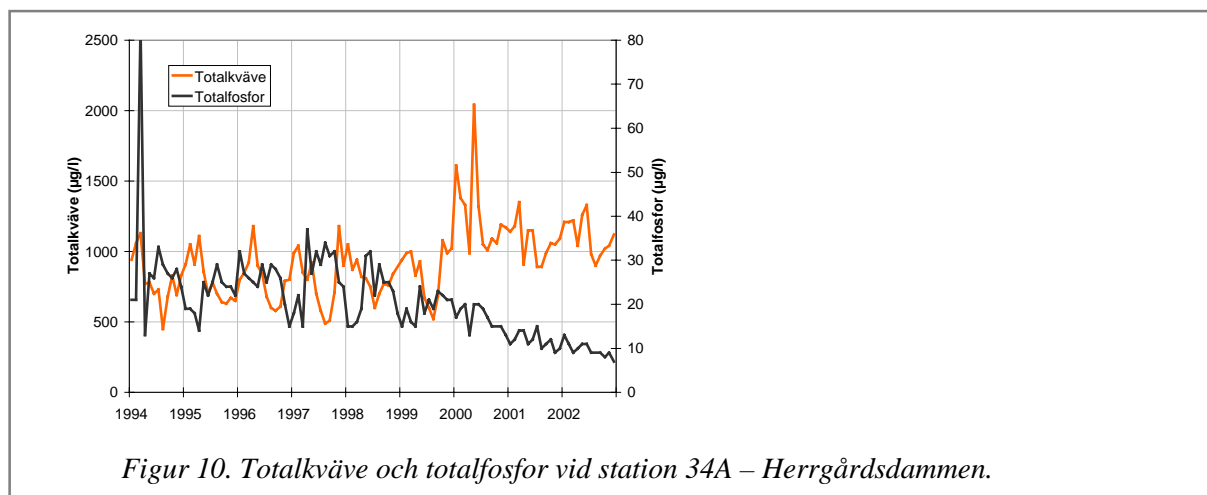
Figur 8. Kadmium- och zinkhalter vid Långhag i Dalälvens huvudfåra.

Garpenbergsån / Forsån

I Övre Garpenbergsån är kvävehalterna fortsatt förhöjda sedan 1999/2000 då nitrathalten i det närmaste fördubblades från 400 till knappt 800 µg/l i genomsnitt. Från samma tidpunkt började totalfosforhalterna minska stadigt. I Figur 9 redovisas de olika kväve- och fosforfraktionerna. Det framgår tydligt att det organiskt bundna kvävet, ammoniumkvävet och fosfatfosforfraktionen inte förändrats i någon större utsträckning.



Totalkväve- och totalfosforhalterna verkar stå i ett motsatsförhållande. Under perioden 1994-2000 var totalfosforhalten låg när totalkvävehalten var hög och tvärtom. Minskningen av totalfosforhalten sammanfaller med den stegvisa ökningen av totalkvävehalten (Figur 10).

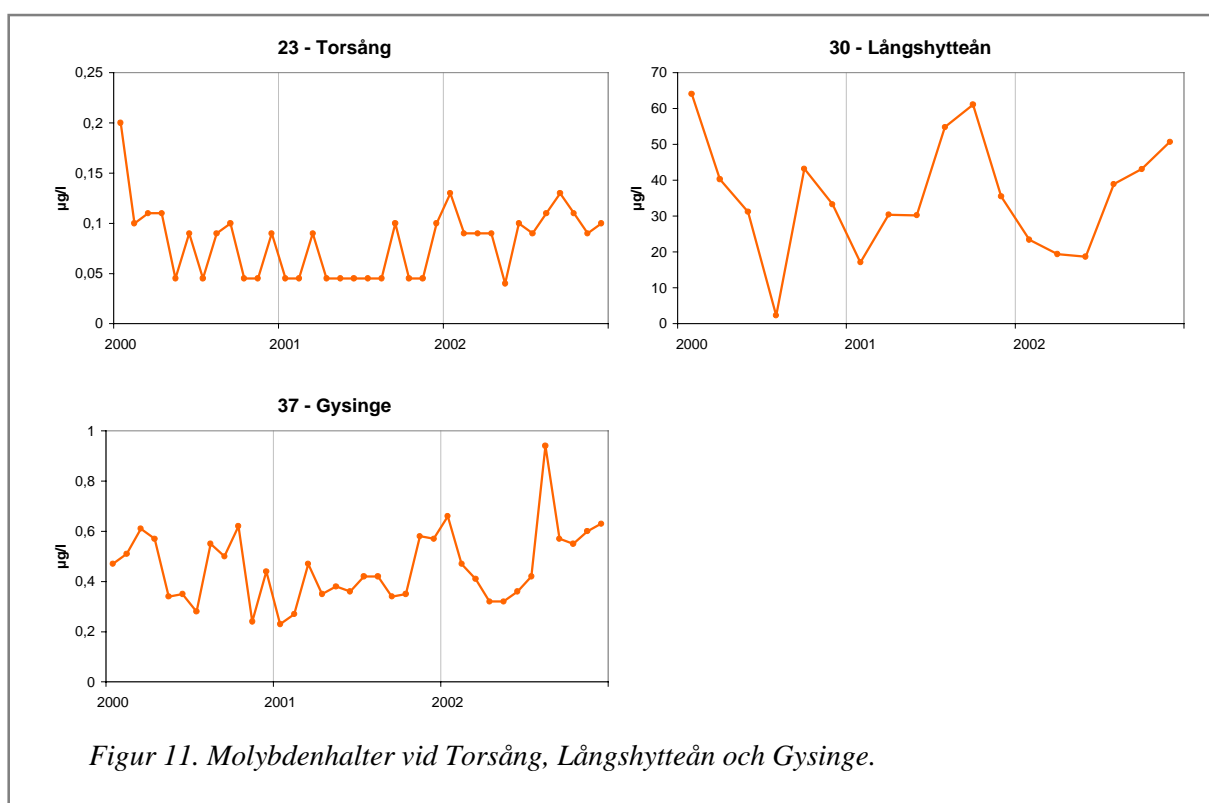


Molybden

Jämfört med perioden 2000-2001 kan en viss ökning av molybdenhalterna anas för år 2002 i flera stationer (Figur 11). Haltökningen kan med största sannolikhet förklaras av de låga vattenflödena under hösten, vilket medfört en mindre utspädning och högre halter. Detta blir särskilt tydligt för ett ämne som molybden där merparten har sitt ursprung i punktkällor. Uppskattningsvis står källor längs Långshytteån för en stor del av den totala molybdentransporten i huvudfåran vid Gysinge (Tabell 2). Det är dock svårt att med säkerhet ange punktkällornas andel eftersom det är okänt hur mycket som sedimenterar på sträckan mellan Långshytteån och Gysinge.

Tabell 2. Halter, flöden och uppskattade transporter vid stationerna Torsång (huvudfåran uppströms Långshytteåns tillflöde), Långshytteån och Gysinge.

Nr	Station	Medelhalt 2000-2002 µg/l	Medelflöde 2000-2001 m ³ /s	Uppskattad transport 2000-2002 ton/år
23	Torsång	0,08	431	1
30	Långshytteån	35	4,2	5
37	Gysinge	0,46	481	7



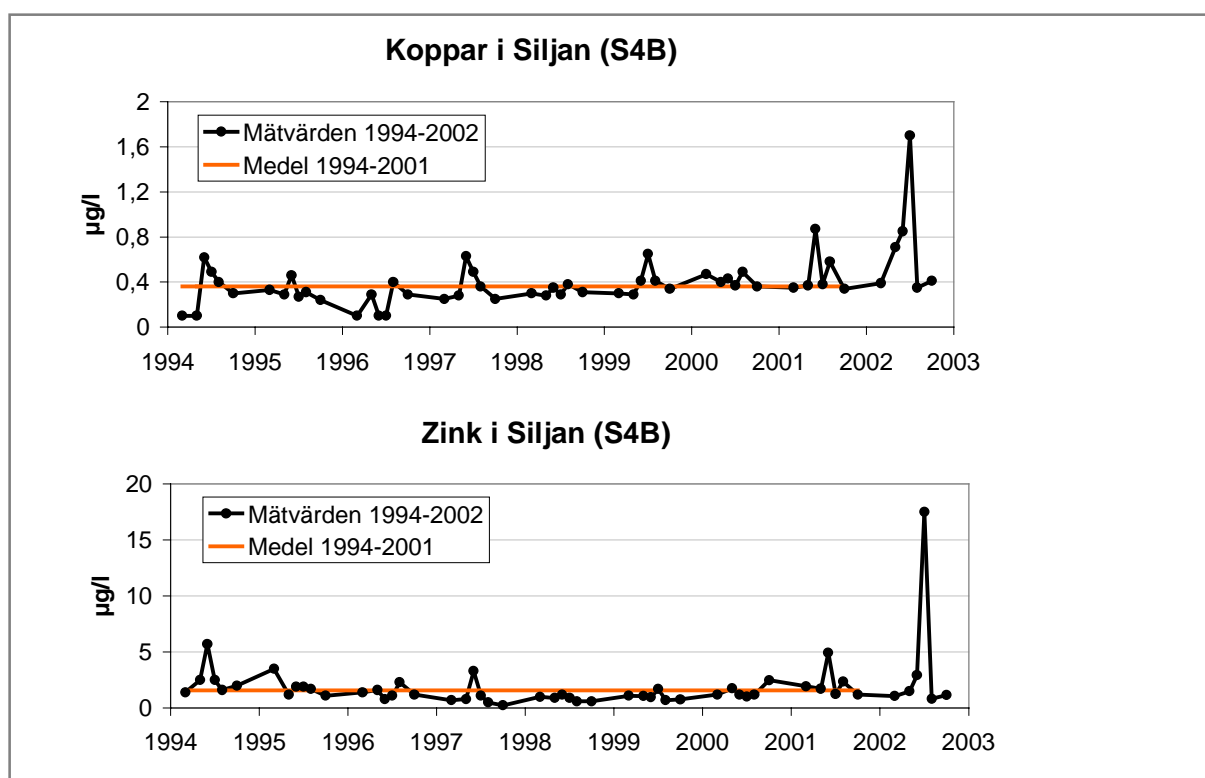
Figur 11. Molybdenhalter vid Torsång, Långshytteån och Gysinge.

Sjöar

I praktiskt taget alla sjöar uppmättes ovanligt låga ammoniumhalter under 2002. Absorbansen (färgtalet) var generellt sett något högre än genomsnittet för perioden 1990-2001.

Siljan

I Siljan registrerades under juli 2002 ovanligt höga metallhalter i ytvattnet. Koppar och bly uppvisade cirka fem gångers förhöjning, kadmium tre, och zink tio gångers förhöjning relativt genomsnittet 1990-2001. De uppmätta värdena är de högsta som registrerats vid stationen sedan mätningarna startade (Figur 12).



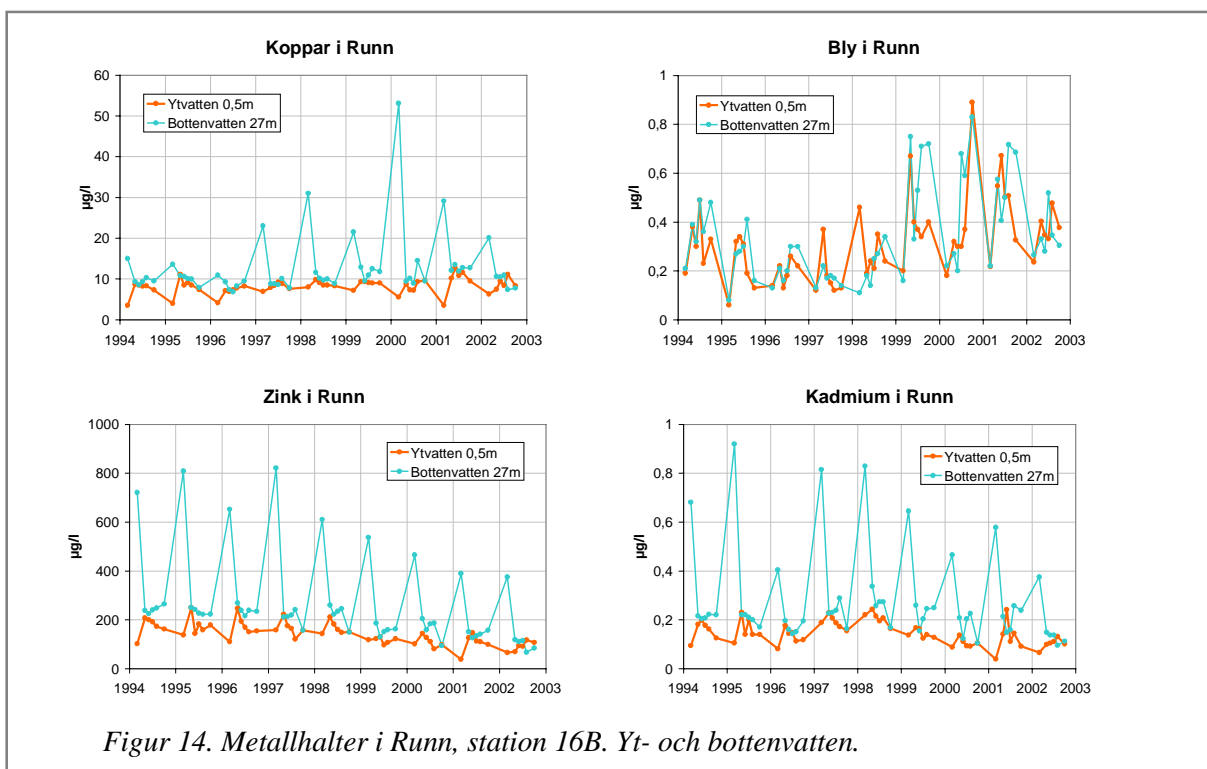
Figur 12. Koppar- och zinkhalter i Siljan (S4B) 1994-2002. Mätvärden från månaderna mars, maj, juni, juli, augusti och oktober. Medelvärden för perioden 1994-2001.



Figur 13. Storsiljan.

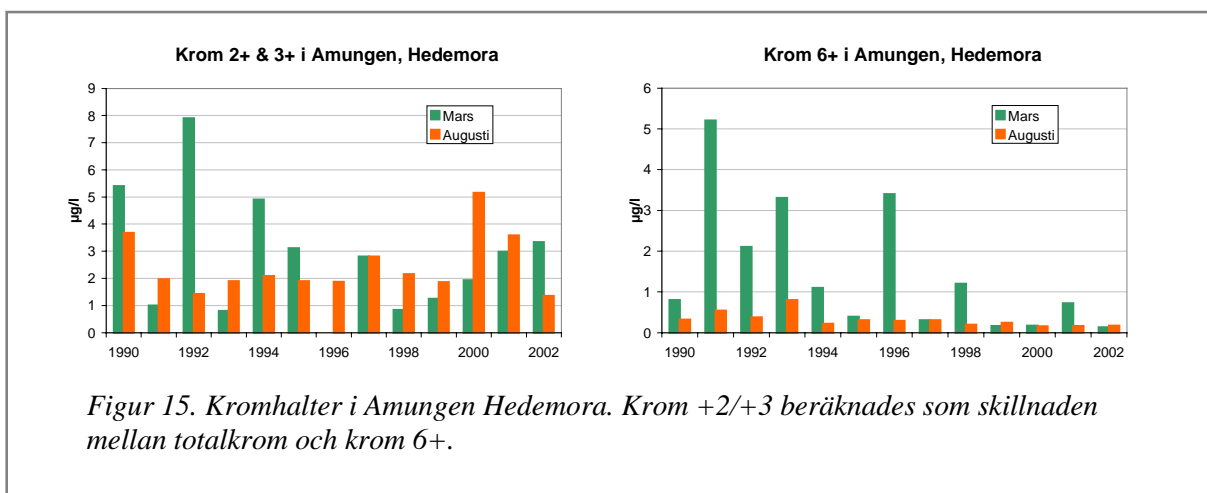
Runn

I Runn uppmättes förhållandesvis låga zink- och kadmiumhalter i såväl yt- som bottenvatten vid alla tre stationerna. Blyhalterna var däremot något förhöjda jämfört med nivån i slutet av 1990-talet. I Figur 14 redovisas metallhalterna under perioden 1990-2002 för station 16B i de centrala delarna av Runn. De låga zink- och kadmiumhalterna 2002 ingår i en vikande trend de sista fem åren. För bly tenderar halterna att ha ökat motsvarande period.



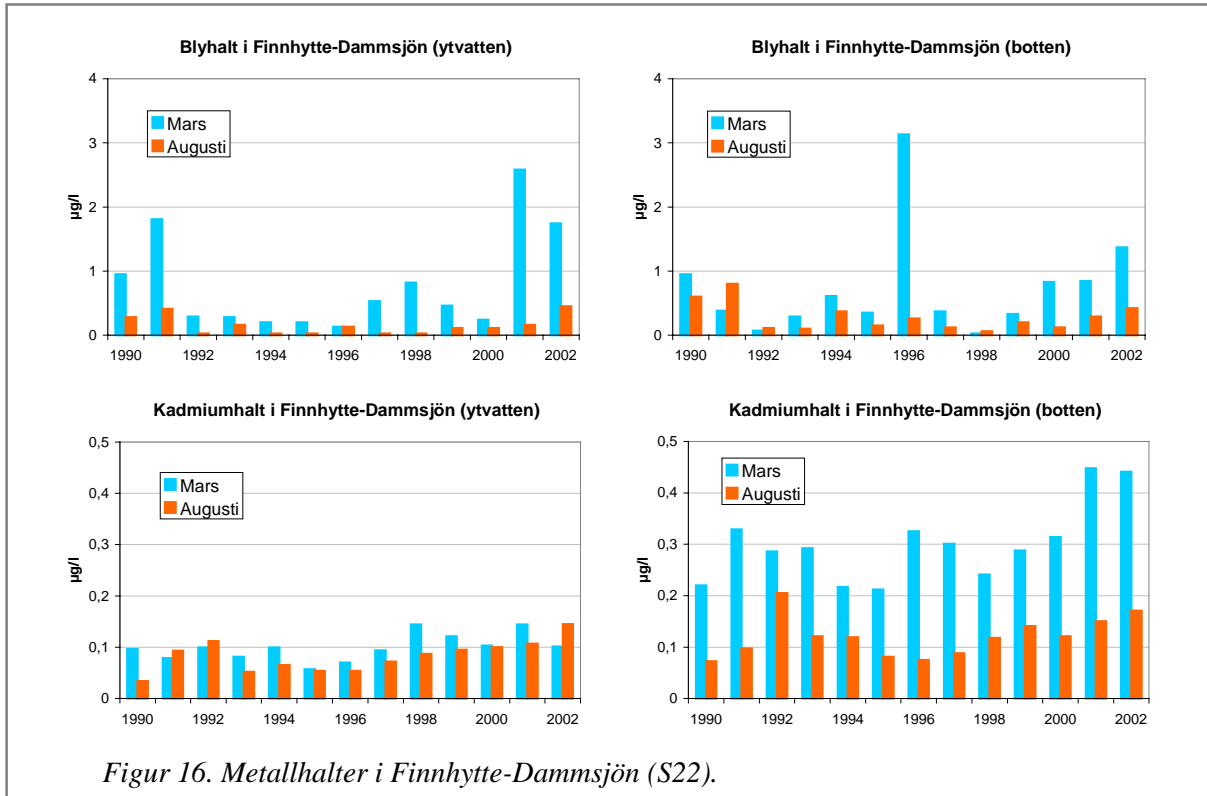
Amungen Hedemora

Under perioden 1990-2002 har krom(6+)-halterna i Amungen stadigt minskat och 2002 uppmättes de lägsta halterna sedan mätningarna startade 1990. Framförallt har halterna under vintern (mars) minskat. För övriga kromjoner (2+ och 3+) är halterna relativt oförändrade (Figur 15).

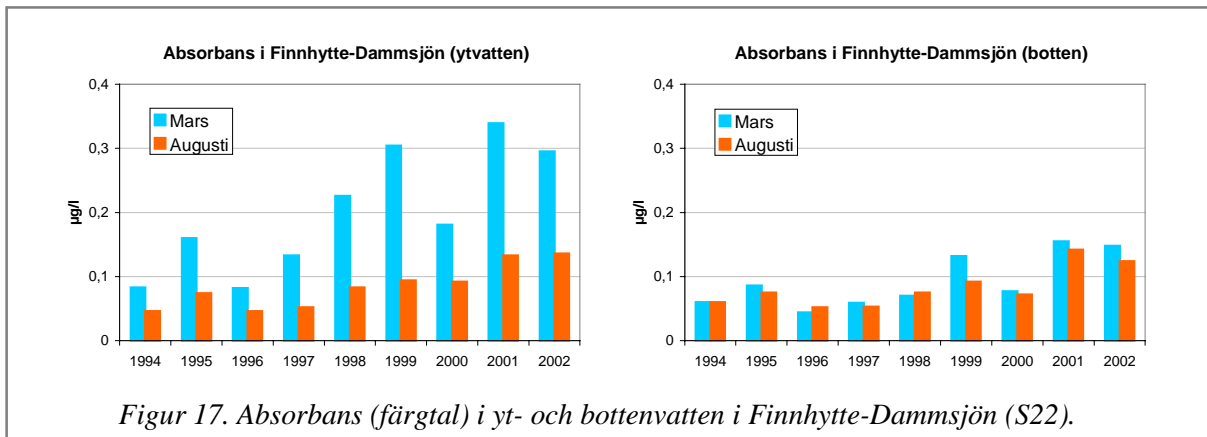


Finnhytte-Dammsjön

I årsrapporten 2001 noterades att höga blyhalter registrerats i Finnhytte-Dammsjöns ytvatten. Även 2002 uppmättes ovanligt höga blyhalter. I diagrammen redovisas bly- och kadmiumhalterna för hela perioden 1990-2002 i både yt- och bottenvatten. Av diagrammen framgår att dessa metaller tenderar att ha ökat något under de senaste fem åren. För koppar och zink finns inte samma tendens (Figur 16).

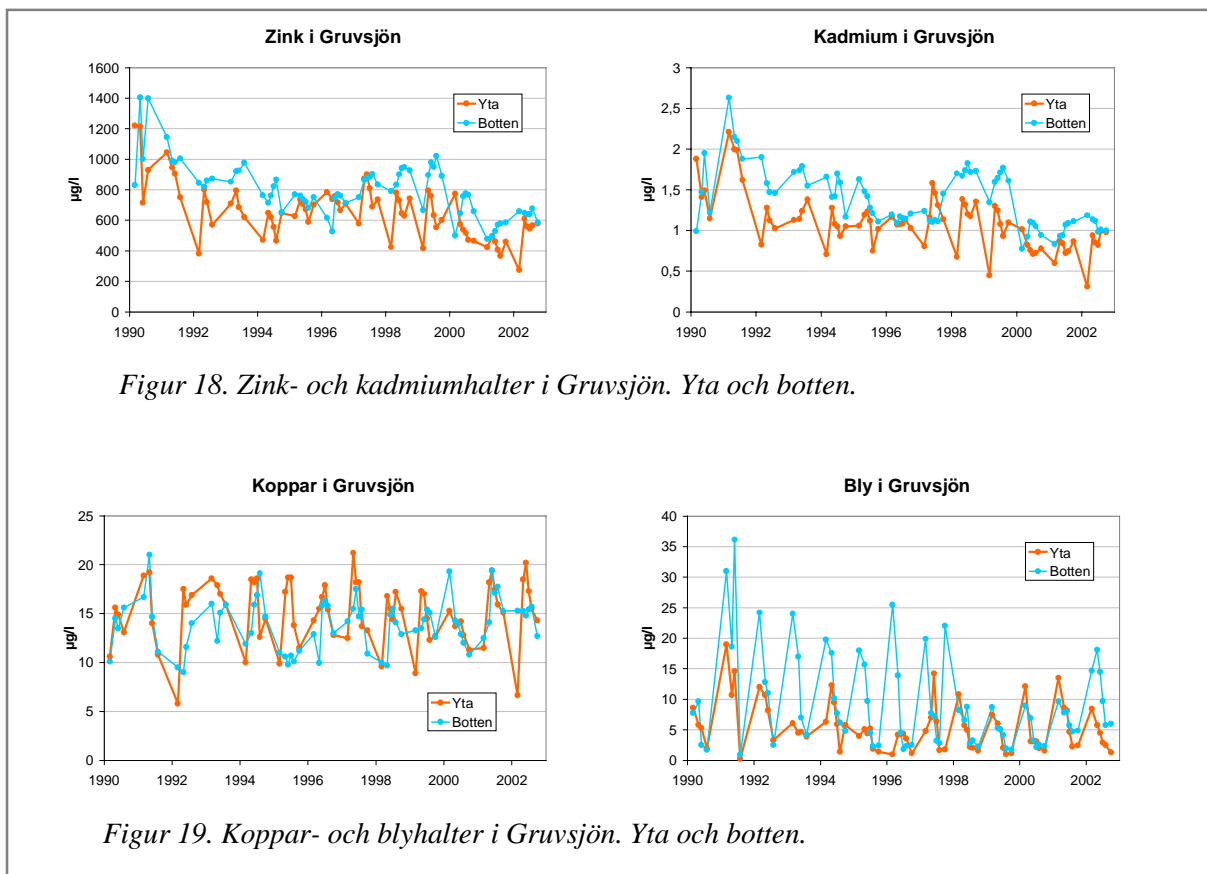


Under samma period ökade även absorbansen (färgtalet) enligt Figur 17.

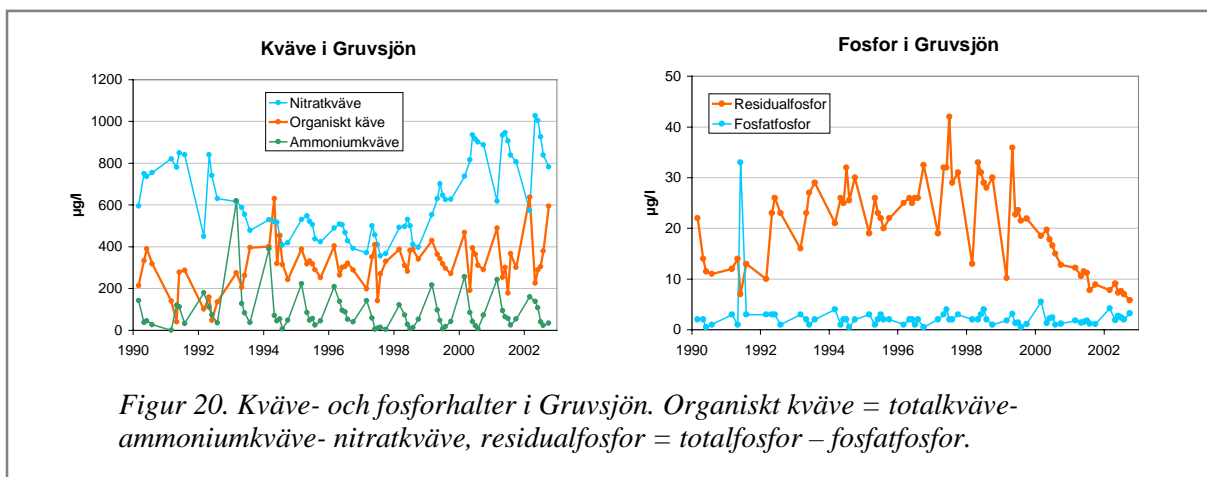


Grusvjön

I Grusvjön är metallhalterna i genomsnitt 3-10 gånger högre än i den uppströms liggande Finnhytte-dammsjön. I Grusvjön finns en tendens till minskande zink- och kadmiumhalter under den sista treårsperioden (Figur 18). Förändringen syns både i yt- och bottenvattnet. För koppar och bly syns inte samma tendens (Figur 19).



De minskade metallhalterna sammanfaller relativt väl med förändringarna av nitrat- och fosforhalterna som registrerats i vattendragstationen Herrgårdsdammen (34A) nedströms Grusvjön. Av Figur 20 framgår närsalthalterna i Grusvjön 1990-2002.



Syreförhållanden

Vintern 2002 var syreförhållandena ovanligt goda och syrebrist uppträdde inte i någon av de undersökta sjöarna. Under sommaren var situationen ungefär normal med låga syrgashalter i Vikasjön, Amungen (Hedemora), Åsgarn, Forssjön och Bollsjön. I Idresjön var syreförhållandena på sommaren återigen något sämre efter tre år med relativt goda förhållanden. I Tabell 3 återfinns syrgashalterna för vinter- respektive sommarperioden.

Tabell 3. Registrerade syrgashalter (mg/l) som minimivärden i bottenvattnet i Dalälvens sjöar 2002 jämfört med perioden 1990-2001, fördelat på vinter (november-maj) respektive sommar (juni-oktober). Syrgashalter lägre än 1 mg/l är gulstrerade.

	VINTER												SOMMAR														
	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	2002	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	2002	
S1 Venjansjön	9,0	0,3	1,0	5,1	4,2	8,4	8,8	13,6	8,2	0,6	7,1	0,7	9,8	5,3	5,9	5,0	3,6	5,9	6,1	5,4	5,9	5,8	5,3	3,8	5,0	5,7	
S2 Idresjön	5,2	2,7	3,2	4,6	1,3	0,1	0,9	1,2	0,5	1,3	0,7	4,5	4,6	1,0	0,0	9,4	8,1	1,4	1,7	2,9	0,6	0,6	1,6	5,5	7,1	0,6	
S3 Särnasjön	12,4	3,2	2,5	2,5	10,5	1,8	0,9	9,8	7,7	7,0	7,7	7,5	8,4	7,8	3,8	9,3	8,1	6,5	6,4	6,7	4,1	4,0	5,1	9,1	6,5	3,9	
S4A Siljan, Solviken	11,7	11,8	10,4	11,9	13,0	12,5	10,9	10,8	11,5	10,8	12,0	11,4	10,8	11,5	10,9	10,1	11,9	11,4	12,0	11,4	11,8	11,6	11,6	11,2	10,9	11,1	
S4B Siljan, Storsiljan	10,0	10,6	8,7	11,8	9,2	11,1	9,2	10,4	10,8	9,7	11,4	11,4	10,0	9,4	9,4	9,3	10,3	10,2	10,9	10,9	10,8	10,8	10,6	10,2	10,3	10,8	
S4C Siljan, Rättviken	11,4	11,7	11,3	11,8	11,3	12,1	11,7	9,3	11,5	11,2	11,7	11,3	10,6	11,2	10,6	11,3	12,0	11,2	11,4	11,4	11,5	11,4	11,1	10,5	10,3	11,0	
S4D Siljan, Österviken	11,4	11,8	11,6	11,9	9,1	12,3	11,6	9,9	11,7	11,2	12,2	11,0	11,2	11,0	10,6	11,6	10,3	11,3	11,1	11,5	11,7	11,6	11,3	11,0	10,7	11,1	
S5 Skattungén	10,5	6,0	8,3	5,9	10,5	2,1	9,8	7,4	9,7	9,8	9,8	10,0	2,7	9,3	9,8	10,1	9,5	9,7	9,8	9,2	9,9	9,6	9,6	9,0	8,7	9,2	
S6 Orsasjön	11,6	7,7	4,2	6,8	8,0	8,2	5,8	9,1	2,9	7,7	8,1	7,6	9,5	9,3	9,8	10,1	9,8	10,3	10,1	10,4	10,2	10,4	9,8	9,9	10,1	10,1	
S7 Amungen, Rättvik	11,0	5,9	3,4	7,7	4,0	6,8	9,8	9,1	7,8	9,4	7,6	10,0	9,9	8,2	8,1	7,4	6,6	8,2	8,1	6,7	8,5	7,6	7,2	6,7	7,4		
S8 Stora Ulvsjön	9,7	7,9	10,5	10,4	8,0	8,5	8,0	10,2	7,6	7,2	8,4	8,5	9,3	6,1	6,1	6,9	6,9	6,2	7,8	5,5	5,8	5,0	6,2	5,8	5,9	6,8	
S9 Långsjön, Romme	0,0	0,3	8,2	5,4	11,0	7,3	14,8	8,9	4,3	1,2	6,9	5,7	7,4	0,4	9,2	10,8	8,7	10,5	9,7	3,8	13,0	8,8	7,1	13,8	11,8	7,5	
S10 Rällsjön	4,3	4,0	5,0	5,5	2,4	6,5	1,7	9,1	4,0	4,3	5,9	11,3	5,3	7,0	6,4	7,8	7,4	7,1	9,0	8,6	8,2	8,7	8,3	8,6	9,2	9,5	
S11 Gopen	8,3	7,4	7,0	4,3	3,7	7,8	0,7	6,6	5,2	1,1	6,9	6,0	8,2	5,6	3,7	4,4	4,6	3,9	7,2	4,3	4,7	4,5	4,8	3,8	5,3	4,8	
S12 Grycken, Falun	2,9	3,9	4,9	1,2	2,4	2,7	5,4	9,0	1,4	3,0	3,7	3,4	4,5	0,3	0,1	0,5	0,3	0,3	3,4	0,3	0,8	0,3	0,7	0,3	0,9	1,2	
S13 Rogsjön	10,9	11,3	11,5	9,9	9,7	8,4	8,9	9,4	8,7	8,3	8,8	6,6	10,5	10,9	10,9	11,2	11,2	10,3	11,0	10,5	10,7	10,7	10,4	9,6	10,8	10,5	
S14 Svärdsjön	12,1	4,3	1,1	2,1	1,9	3,9	2,9	5,0	8,7	4,9	5,6	7,5	7,2	1,0	1,2	1,5	1,6	1,3	4,6	1,3	2,0	2,6	2,1	1,2	1,2	1,9	
S15 Vikasjön	5,0	1,0	4,9	4,3	2,6	3,4	2,0	1,3	3,3	2,5	3,0	3,6	4,4	0,2	0,3	0,7	1,2	0,0	0,5	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,7	0,3	
S16A Runn, Nv	6,3	10,9	10,4	9,4	12,8	12,2	12,4	12,8	12,8	12,6	12,6	13,3	13,0	1,9	7,5	9,0	8,8	8,7	8,9	6,2	8,1	8,8	7,8	8,1	7,7	7,7	
S16B Runn, C	10,7	6,0	9,2	6,9	0,6	2,4	1,2	4,7	5,9	4,6	4,2	7,7	6,6	4,2	5,5	5,1	4,0	3,5	5,3	3,7	3,9	2,2	2,7	2,1	5,1	7,1	
S16C Runn, S	9,2	7,9	9,2	10,3	6,9	7,4	4,4	9,8	6,9	9,2	7,6	9,0	10,4	4,5	4,4	4,6	3,7	3,2	4,6	3,6	3,8	1,7	2,7	2,2	3,2	4,8	
S17 Ljustern	12,8	1,7	4,3	7,2	4,4	4,0	0,9	2,9	1,7	1,7	6,6	5,6	2,8	5,3	5,2	5,7	6,0	6,1	7,0	6,0	6,6	4,6	4,6	5,0	6,0	6,8	
S18 Grycken, Hedemora	12,2	3,8	7,3	2,8	3,8	4,4	0,9	7,1	3,1	4,4	2,7	7,4	5,5	0,0	1,9	1,3	0,5	1,1	1,8	1,1	1,3	0,7	1,8	0,5	1,1	1,8	
S19 Amungen, Hedemora	0,2	2,9	0,5	1,6	0,8	0,7	0,8	0,6	0,6	0,4	0,6	2,9	1,5	0,3	0,6	0,2	0,0	0,0	0,5	0,2	0,4	0,3	0,0	0,2	0,2	0,3	
S20 Brunnsjön	6,3	3,4	10,2	9,2	1,4	1,2	0,6	3,7	4,9	1,0	1,7	2,9	3,8	9,9	11,0	8,7	9,5	9,1	7,1	8,6	9,1	5,5	3,1	8,6	8,1	2,0	
S21 Rafshytte-Dammsjön	4,5	3,2	5,0	3,3	1,1	3,5	1,5	2,1	4,8	1,0	5,8	3,3	4,0	7,5	8,8	9,0	9,1	1,4	8,3	1,4	1,4	7,4	7,5	7,7	8,3	2,7	
S22 Finnhytte-Dammsjön	7,5	6,3	9,9	10,1	9,9	10,4	8,5	9,0	8,1	7,5	8,8	9,1	9,7	4,6	4,2	4,4	4,3	4,1	6,3	7,1	6,1	5,0	3,6	4,5	4,4	5,9	
S23 Gruvsjön	5,2	2,4	1,0	5,6	0,5	0,7	0,7	4,7	2,1	3,1	1,9	2,4	2,5	1,6	3,2	0,0	3,6	1,7	0,9	2,4	1,9	0,4	0,3	0,5	1,9	2,1	
S24 Åsgarn	2,0	4,0	4,3	5,6	1,8	0,3	6,1	4,7	1,7	1,2	4,6	4,7	1,8	3,3	0,0	0,9	3,6	0,0	0,4	0,9	0,0	1,8	0,4	1,3	0,7	0,2	
S25 Forssjön	8,2	10,4	10,1	4,8	9,4	10,1	8,1	9,5	7,6	6,4	9,3	10,2	10,3	6,0	7,6	0,4	6,6	5,8	4,3	0,7	0,2	6,0	5,8	4,1	7,7	0,2	
S26 Bollsjön	5,1	0,0	1,7	1,3	0,0	0,6	0,0	0,0	1,0	0,0	3,8	0,7	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
S27 Bäsingen	14,2	12,9	13,0	13,7	11,9	13,2	12,3	13,1	13,1	12,5	13,0	13,0	13,4	0,3	0,0	7,0	10,2	0,5	0,6	0,8	0,4	8,8	0,4	9,4	0,6	8,4	
S28 Rossen	6,3	4,9	5,3	5,5	4,2	3,7	3,8	4,1	2,7	4,6	5,5	5,0	1,8	0,5	1,4	0,5	0,3	1,4	2,2	1,7	0,6	1,3	0,4	5,6	1,2	1,2	
S29 Molnbyggen													12,2												5,4	5,7	6,9

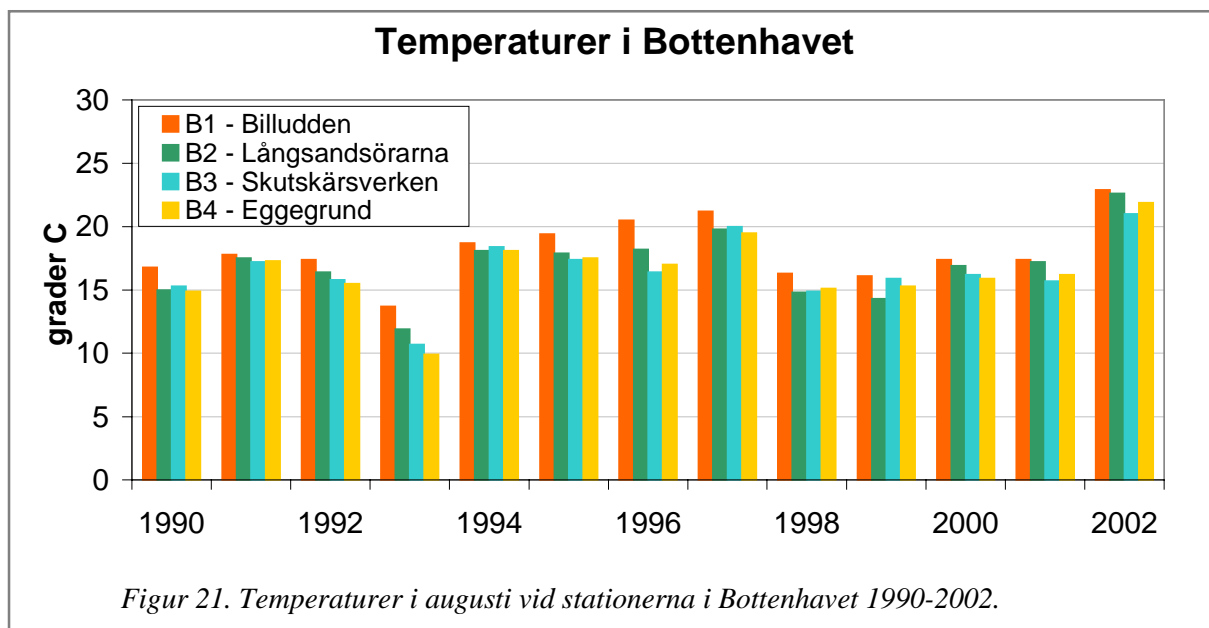
Bottenhavet

2002 registrerades de högsta klorofyllhalterna i augusti vid stationerna Långsandsörarna, Skutskärsverken och Eggegrund sedan mätningarna startade 1990 (Tabell 4). Vid Billudden uppmättes en högre halt endast 1993. I station B3 utanför Skutskärsverken uppmättes 2002 så mycket som 90 mg klorofyll per liter, vilket är 10-50 gånger högre än normalt. Klorofyllhalten är ett indirekt mått på algproduktionen. De högsta halterna uppträder sommartid under algblomningarna.

Tabell 4. Klorofyllhalter i Bottenhavet.

År	B1 Billudden	B2 Långsandsörarna	B3 Skutskärsverken	B4 Eggegrund
1990	1,6	1,3	1,0	1,3
1991	5,6	3,4	2,9	2,1
1992	10,2	7,1	1,3	1,9
1993	13,4	7,1	6,2	2,7
1994	1,4	1,3	13,3	3,1
1995	5,1	3,0	3,8	2,0
1996	7,5	2,9	2,4	1,7
1997	6,0	1,7	1,8	1,3
1998	7,1	3,1	3,3	2,9
1999	2,8	2,7	2,7	2,3
2000	8,3	8,7	7,3	7,5
2001	8,0	6,4	7,9	4,5
2002	10,7	10,7	90,0	7,8

De rekordhöga klorofyllhalterna i augusti 2002 sammanföll med rekordhöga vattentemperaturer. I stationen vid Skutskärsverken uppmättes 21 grader i ytvattnet, vilket är fem grader högre än genomsnittet för 1990-2001 (Figur 21). Kopplingen mellan temperatur och klorofyllhalt är dock ej entydig eftersom temperaturen år 1993, då också höga klorofyllhalter uppmättes, var lägst under perioden 1990-2002. Den extremt höga siffran 90 mg/l år 2002 kan troligen förklaras av att provet tagits i ett ”algpaket” under algblomningen i augusti.



Växtplankton 2002

En detaljerad beskrivning av årets mätresultat gällande växtplankton i sjöar finner Du på föreningens hemsida, www.dalalvensvfv.se.

År 2002 påträffades totalt 233 olika algarter i Dalälvens sjöar. I augusti, då samtliga sjöar undersöktes, var Forssjön artrikast med 87 arter och Molnbyggen artfattigast med 27 arter. I oktober påträffades i Gruvsjön endast 13 algarter.

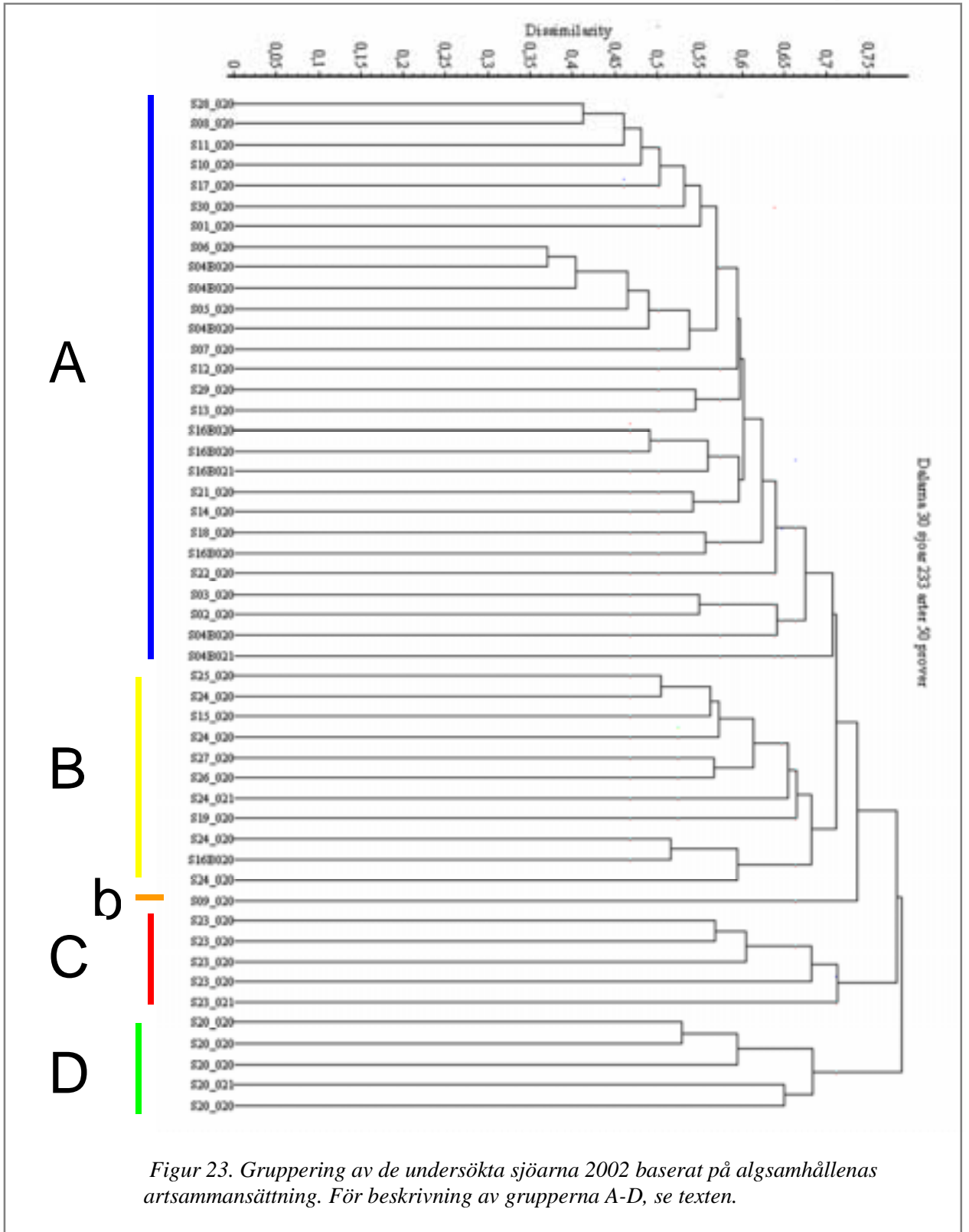
Genom att beräkna diversitetsindex får man ett mått på hur individerna fördelas på arterna. Ju jämnare fördelningen är desto högre diversitet, som i sin tur anses vara ett centralt mått på mångfalden i ett samhälle. Högst diversitet i augusti 2002 registrerades i Bollsjön i nedre Forssån följt av centrala Runn! Lägst diversitet uppvisade Vikasjön och Gruvsjön.

Med ledning av likheten mellan sjöarna vad gäller artförekomsten kan de indelas i fyra huvudgrupper enligt årets resultat (Figur 23).

- Grupp A (blå markering) omfattar de mer näringsfattiga sjöarna i vattensystemet. Gruppens kärna utgörs av Siljan och Orsasjön.
- I grupp B (gul markering) ingår de mer näringsrika sjöarna Åsgarn, Runn, Bäringen, Amungen Hedemora, Bollsjön, Forssjön och Vikasjön. Långsjön Romme hänger något utanför gruppen (markerat med b, orange)
- Grupperna C och D (röd resp. grön markering) bildas av Gruvsjöns respektive den näringsrika Brunnsjöns samtliga 5 prover.



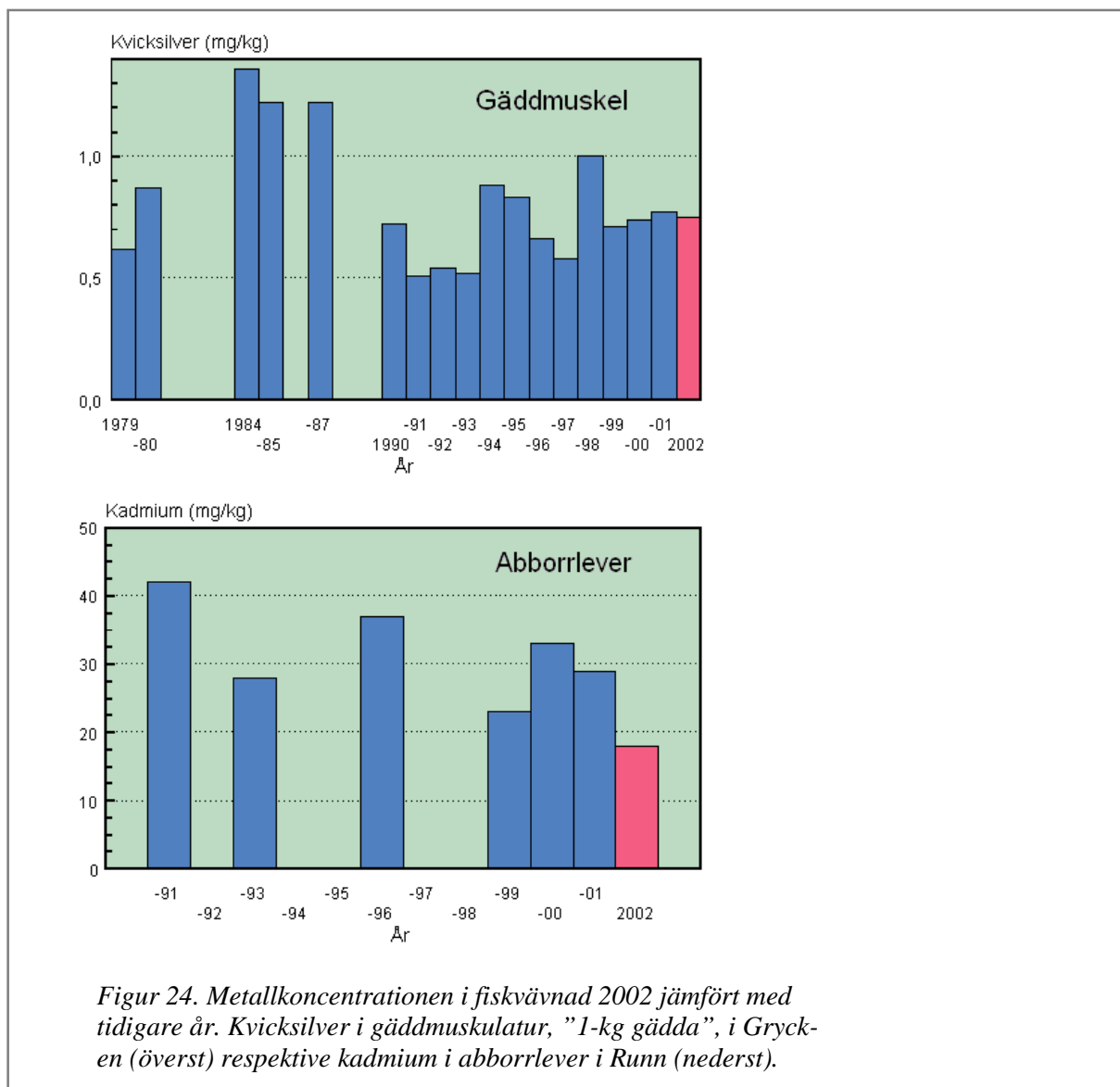
Figur 22. Provtagningsbåten vid Åsgarns strand.



Metaller i fisk 2002

Liksom för växtplankton finner Du en detaljerad beskrivning av årets mätresultat gällande metaller i fisk på föreningens hemsida. De centrala budskapen beskrivs i Figur 24.

Kvicksilverhalten i gädda i Grycken norr om Falun låg 2002 på samma nivå som de närmast föregående åren. Haltnivån är förhöjd jämfört med vad som anses vara en "naturlig bakgrund", men ändå inte högre än i många skogssjöar i länet. Under 1980-talet var kvicksilverhalten högre än idag. Möjligen finns det en antydning till ökande trend under 1990-talet fram till 2002.



Figur 24. Metallkoncentrationen i fiskvävnad 2002 jämfört med tidigare år. Kvicksilver i gäddmuskulatur, "1-kg gädda", i Grycken (överst) respektive kadmium i abborrlever i Runn (nederst).

I abborrlever i Runn har metallhalterna varierat ganska mycket sedan undersökningarna inleddes i början av 1990-talet. Vissa år har stora skillnader registrerats mellan enskilda individer för flera metaller, vilket gör det vanskligt att dra några långtgående slutsatser utifrån årsmedelvärden. Det finns dock indikationer på något minskande halter av zink och bly under denna period, medan mellanårsvariationen varit större för kvicksilver, kadmium och koppar. År 2002 uppmättes genomgående lägre halter än året innan.

ANSVARIGA FÖR OLIKA DELMOMENT 2002

Provtagning		
Provfiske	Böril Jonsson	Allumite AB
Kemiska analyser	Roland Uhrberg	MeAna-Konsult AB
Plankton	Lajos Hajdu	Ankyra AB
Databehandling	Mats Tröjbom	Mopelikan
Koordinering Rapportering Projektansvarig	Lennart Lindeström	Svensk MKB AB

Dessutom har övrig personal inom företagen medverkat på olika sätt under året.

FÖRENINGSMEDLEMMAR 2002

Artilleriregementet A9	Gagnefs kommun	och Fiskevårdsförening
AssiDomän, Forestry	Gävle kommun	SSAB Tunnpå
Avesta kommun	Heby kommun	Stora Enso Fors
Avestapolarit	Hedemora kommun	Stora Enso Grycksbo
Avesta- & Klosterverken	LRF	Stora Enso Skutskär
Boliden Mineral	Leksands kommun	Stora Enso Kvarnsveden
Borlänge kommun	Malungs kommun	Stora Kopparbergs
Dala Airport	Mora kommun	Bergslag
Bodycote Ytbehandling	Orsa kommun	Stöten i Sälen
Dalälvens Vatten- regleringsföretag	Rättviks kommun	Säters kommun
Erasteel Kloster	Sala kommun	Tierps kommun
Falu kommun	Sandvikens kommun	Vansbro kommun
Fiskarhedens Trävaru	Skogsvårdsstyrelsen	Älvdalens kommun
	Sveriges Sportfiske-	Älvkarleby kommun

