

Samordnad recipientkontroll i
Dalälven 2004



Vattenkemi, växtplankton, mm

Rapport för Dalälvens Vattenvårdsförening

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

Omslagsbilden: Forshuvud

VI FIRAR 15-ÅRS JUBILEUM!

I och med denna årsrapport har vi följt och årligen redovisat 15 års utveckling av miljöförhållandena i Dalälven. Det har varit spännande och givande år för oss som haft uppdraget av föreningen att svara för undersökningarna. Jag hoppas att Ni medlemmar tycker detsamma.

Jag är övertygad om att mätningarna i väsentlig grad har ökat vår kunskap om tillståndet i älven och förbättrat vår insikt om vilka faktorer som har större eller mindre betydelse för miljösituationen. Jag hoppas även att Ni haft nytta av våra mätresultat i Er verksamhet, oavsett om den sker i en kommun, ett företag eller inom ramen för en intresseförening.

Det unika är att det är samma team av människor som fått Ert förtroende att genomföra undersökningarna under en så förhållandevis lång period. Detta borgar för att antalet felkällor är så få som möjligt och att skillnader i både rum och tid därmed kan beskrivas på ett så relevant sätt som mätteknik och övriga omständigheter tillåter.

Årets rapport har samma upplägg som de två föregående åren. Redovisningen är något förenklad jämfört med åren dessförinnan eftersom en del av mätresultaten istället redovisas på föreningens hemsida.

Bland de resultat från 2004 som är värda att uppmärksamma kan nämnas de tidvis höga metallhalter som även i år uppmätts i Västerdalälven vid Yttermalung, vattnets halt av molybden i nedre älven som verkar öka, kloridhalten i Varpans utlopp i övre Faluån som av en för oss oförklarlig anledning lagt sig på en högre nivå under senare år, metallhalter i Garpenbergsån som istället uppvisar en minskning, och siktdjupet i Bottenhavet vid Eggegrund som aldrig varit bättre sedan undersökningarna startade 1990.

Fryksta 2005-08-16

Lennart Lindeström
Svensk MKB AB

Svensk MKB Miljökonsekvensbeskrivning AB

Fryksta, Olles väg 4, 665 91 KIL

Tel: 0554-411 20, fax: 0554-411 21, epost: lennart.lindestrom@svenskmb.se

Innehåll

Årsrapportering 2004	1
Årsredovisning på webbplatsen	2
Temperatur, nederbörd och vattenflöde	3
Vattenkemi 2004	6
Fortsatt förhöjda metallhalter vintertid vid Yttermalung?.....	7
Förhöjda kloridhalter i Varpans utlopp	10
Metaller i Forsån	11
Syreförhållanden 2004.....	13
Siktdjup i Bottenhavet	14
Några observationer i korthet.....	15
Växtplankton 2004	16
Metaller i fisk 2004	17

Bilagor

1. Basdata 2004 – Rinnande vatten
2. Basdata 2004 – Sjöar
3. Basdata 2004 – Bottenhavet
4. Kartor över provtagningsstationer

Samordnad recipientkontroll i Dalälven - undersökningsresultat 2004

Årsrapportering 2004

Sedan 2002 är den tryckta årsrapporten mer kortfattad och vissa mätresultat redovisas endast på DVVF:s webbplats. Dessa förändringar har gjorts i samråd med föreningens styrelse för att optimera såväl redovisningen som kostnaderna.

I den tryckta årsrapporten för 2004 ges som tidigare en 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. På webbplatsen redovisas dessa undersökningar mer utförligt (Tabell 1).

All återkommande information, såsom den om föreningen, om Dalälvens avrinningsområde, provtagningsfrekvens och mätvariabler, metodik m.m. finner Du på föreningens nya hemsida; www.dalalvensvuf.se. Där har vi även valt att lägga de omfattande artlistorna från planktonundersökningarna, liksom de fullständiga redovisningarna av fiskundersökningarna, fåltiakttagelser, 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 distribueras till föreningens medlemmar.



Figur 1. Kabbleka vid stranden av Långsjön vid Tuna Hästberg i Tunaåns avrinningsområde. Långsjön har under ett per års tid undersökts parallellt med sjöarna inom DVVF, och ingår fr.o.m. 2005 i DVVF:s undersökningsprogram med beteckningen S30.

Årsredovisning på webbplatsen

Från och med 2002 trycks årsrapporten i en något förenklad form där vissa delar istället återfinns på DVVF:s webbplats. För att komma till årsrapporteringen på webbplatsen knappa in adressen www.dalalvensvvf.se och klicka på fliken "årsrapport" till vänster på startsidan. I Tabell 1 sammanfattas årsrapporteringen på webbplatsen.

Tabell 1. Sammanfattning av årsrapporteringen på DVVF:s webbplats www.dalalvensvvf.se.

		Tryckt rapport	Webplats
Årsrapport 2004	Huvudtext	X	X
Aktuellt kontrollprogram			X
Metoder			X
Vattenkemi 2004	Bilaga 1 - Vattendrag	X	X
	Bilaga 2 - Sjöar	X	X
	Bilaga 3 - Bottenhavet	X	X
	Jonbalans		X
Växtplankton 2004	Växtplankton 2004		X
	Basdata - artlistor		X
	Grupper och mångfald		X
Kviksilver i gädda från Grycken			X
Metaller i abborre från Runn			X
Mätosäkerhet 2004			X
Fältiakttagelser 2004			X
Kartbilaga	Bilaga 4	X	X

På föreningens webbplats hittar du också allmänna uppgifter 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. I Tabell 2 sammanfattas innehållet på hela webbplatsen.

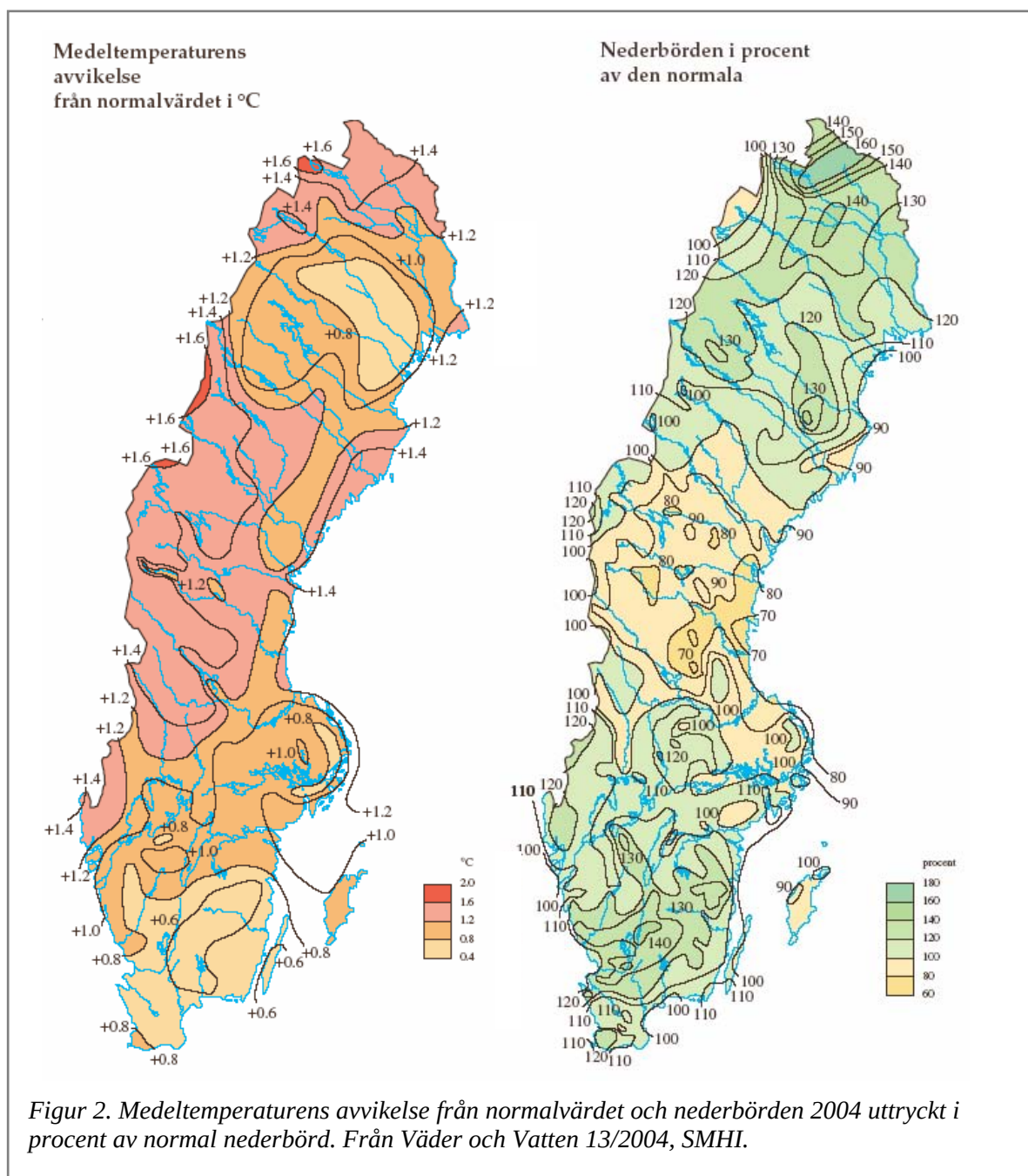
Tabell 2. Översikt över DVVF:s webbplats www.dalalvensvvf.se. Den första sida man når när man knappar in adressen ovan är DVVF:s startsida. Övriga överordnade sidor nås genom de navigeringsknappar som finns tillgängliga på alla sidor. De underordnade sidorna nås genom länkar från respektive överordnad sida.

Överordnad sida	Underordnade sidor	Innehåll
DVVF – Startside	Medlemsförteckning	Presentation av föreningen
Aktuellt		Aktuell information om föreningen
Om Dalälven		Kort faktpresentation av Dalälven
Mätprogram	Vattendrag, sjöar och Bottenhavet	Aktuella mätprogram för vattendrag, sjöar och Bottenhavet. Stationsförteckningar och kartor.
Mätdata	Vattenkemi, plankton, sediment, bottenfauna, fisk	Direktlänkar till vattenkemiska mätdata på SLU:s dataserver, samt filer med mätdata för övriga data.
Årsrapport	Tidigare årsrapporter	Årsrapporteringen på föreningens webbplats. Länkar till tidigare årsrapporter.
Publikationer		Lista över utgivna publikationer samt PDF-filer.
Länkar		Sammanställning av ett urval länkar och adresser.
Fotoarkiv		En samling fotografier från provtagningslokaler etc.
Kontakta oss		Adressinformation till DVVF
För medlemmar	Kallelser, protokoll, aktuella mätdata, samt aktuell information för medlemmarna.	Lösenordsskyddad avdelning med information riktad till medlemmarna. Preliminära mätdata finns för nedladdning under pågående provtagningsår.

Temperatur, nederbörd och vattenflöde

Även år 2004 får läggas till den serie av varma år som sedan 1988 bara har ett undantag, nämligen 1996. Som helhet hade landet 1.1 grader högre medeltemperatur än normalt och året var i stort sett lika varmt som de två föregående. När det gäller nederbörden blev den för landet som helhet 7 % högre än normalt, men både år 2000 och 2001 var blötare.¹

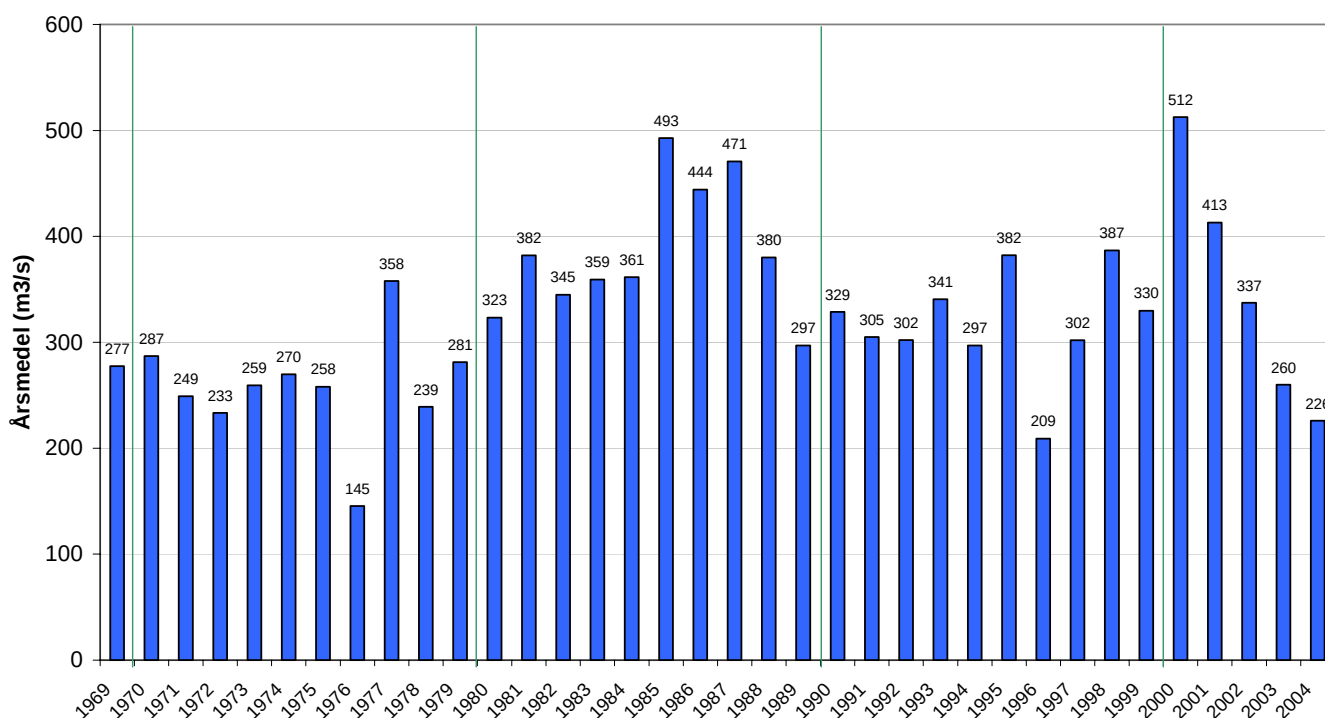
Av Figur 2 framgår hur både temperatur och nederbörd 2004 avviker från normala värden. För Dalälvens avrinningsområde var medeltemperaturen 1-1,4 grader högre än normalt. Nederbörden var 2004 något lägre än vanligt, vilket också avspeglas i vattenföringen vid Näs Bruk (Figur 3 och Tabell 3).



Figur 2. Medeltemperaturens avvikelse från normalvärdet och nederbörden 2004 uttryckt i procent av normal nederbörd. Från Väder och Vatten 13/2004, SMHI.

¹ SMHI. Väder och vatten 13/2004. www.smhi.se

Vattenföring vid Näs Bruk 1969-2004



Figur 3. Vattenföring vid Näs bruk. Årsmedelflöden perioden 1969-2004.

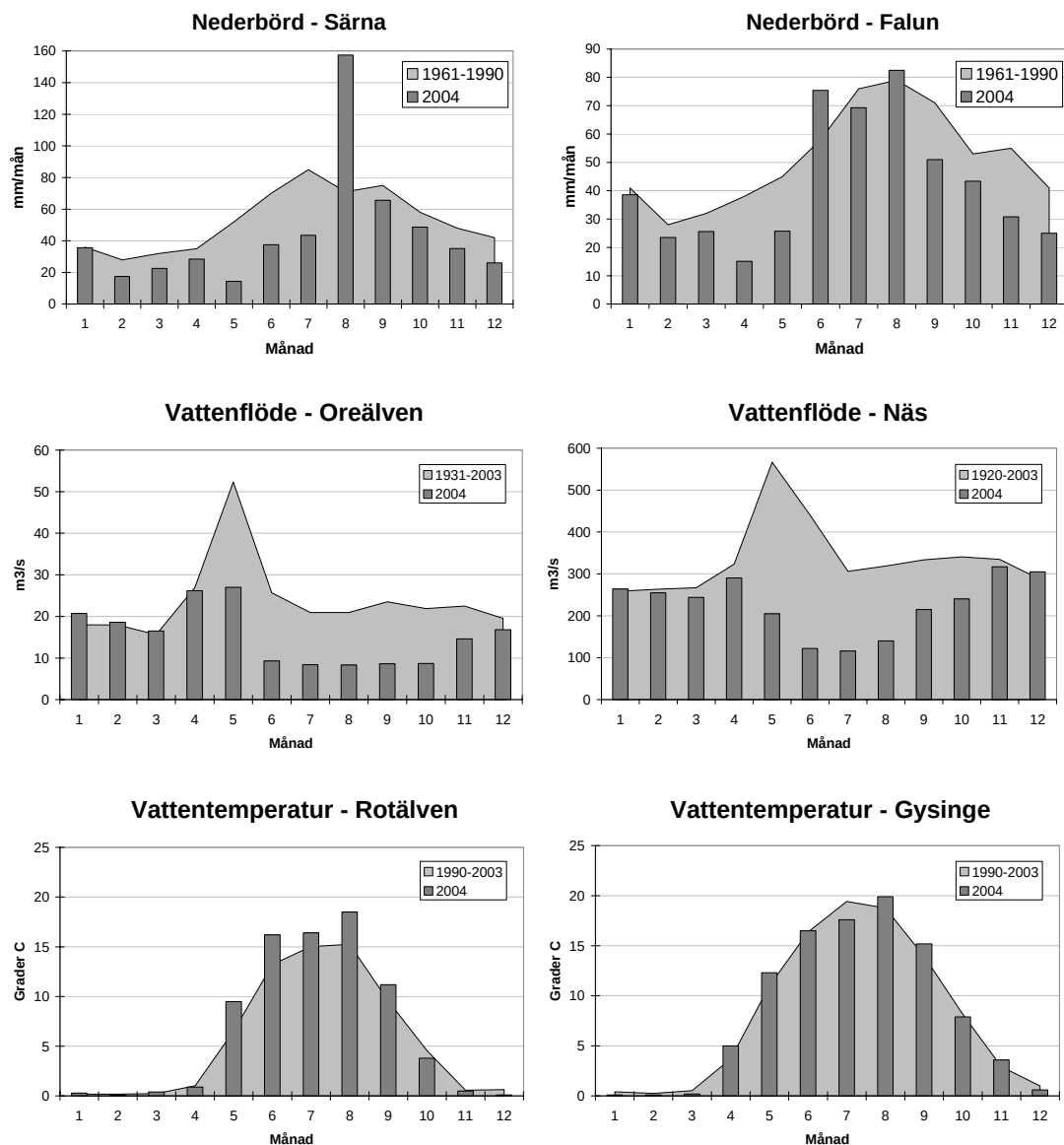
Tabell 3. Medelvattenföring och avrinning vid fyra stationer i Dalälvens huvudfåror.

	Årsmedelvattenföring (m³/s)		Årsavrinning (mm/år)	
	1969 - 2003	2004	1969 - 2003	2004
Mockjärd	117	96	437	359
Gråda	152	106	391	273
Näs bruk	326	226	383	266
Älvkarleby	345	255	377	279

SMHI mäter fortlöpande nederbörden i bl.a. Särna och Falun. Under 2004 var månadsnederbörden med några undantag lägre än normalt på dessa lokaler. Under augusti månad regnade det dock dubbelt så mycket som normalt i Särna (Figur 4).

Den förhållandevis ringa nederbörden 2004 återspeglas även i låga vattenflöden i älven. I huvudfåran vid Näs uteblev vårfloden helt detta år. Istället sjönk flödet under maj och juni mot ett lägsta månadsflöde i juli på $116 \text{ m}^3/\text{s}$ i genomsnitt. Normalt vattenflöde för juli vid Näs är ca $300 \text{ m}^3/\text{s}$. I Oreälven registrerades anmärkningsvärt låga vattenflöden under hela perioden juni-oktober (Figur 4).

I Rotälven var vattentemperaturen återigen ovanligt hög under sommarhalvåret (Figur 4). Under perioden maj-september var temperaturen 2-4 grader högre än normalt, medan den för övriga månader var i det närmaste normal jämfört med perioden 1990-2003. Vid Näs Bruk var vattentemperaturerna däremot i det närmaste normala samtliga månader 2004.



Figur 4. **Överst** - månadsnederbörden i Särna och Falun under 2004 (staplar) jämfört med genomsnittet för perioden 1961-90 (kurva). Uppgifter från SMHI.

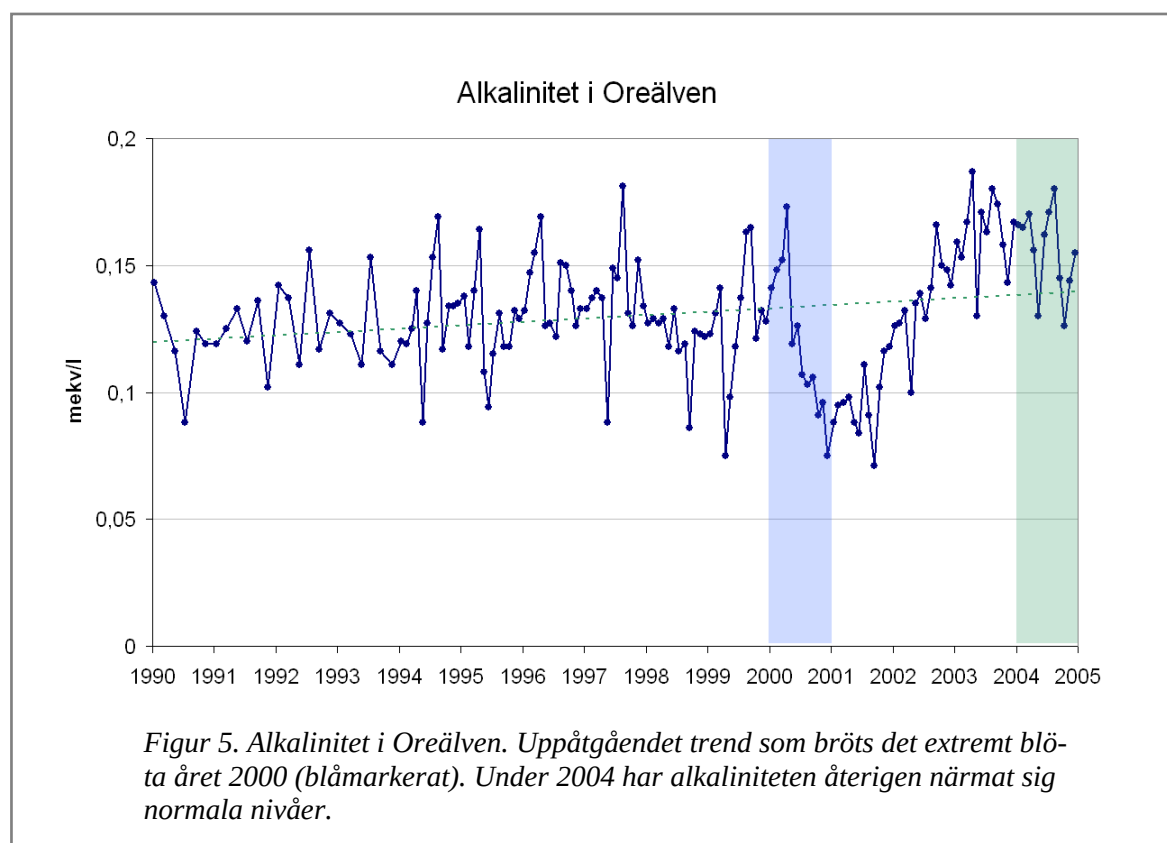
Mitten – Månadsvattenföringen i Oreälven och Näs 2004 (staplar) jämfört med genomsnittet för perioden 1920/1931-2003 (kurva). Uppgifter från SMHI. **Nederst** - vattnets temperatur som månadsmedelvärden i Rotälven och i nedre Dalälven vid Gysinge under 2004 (staplar) jämfört med genomsnittet för perioden 1990-2003 (kurva).

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.

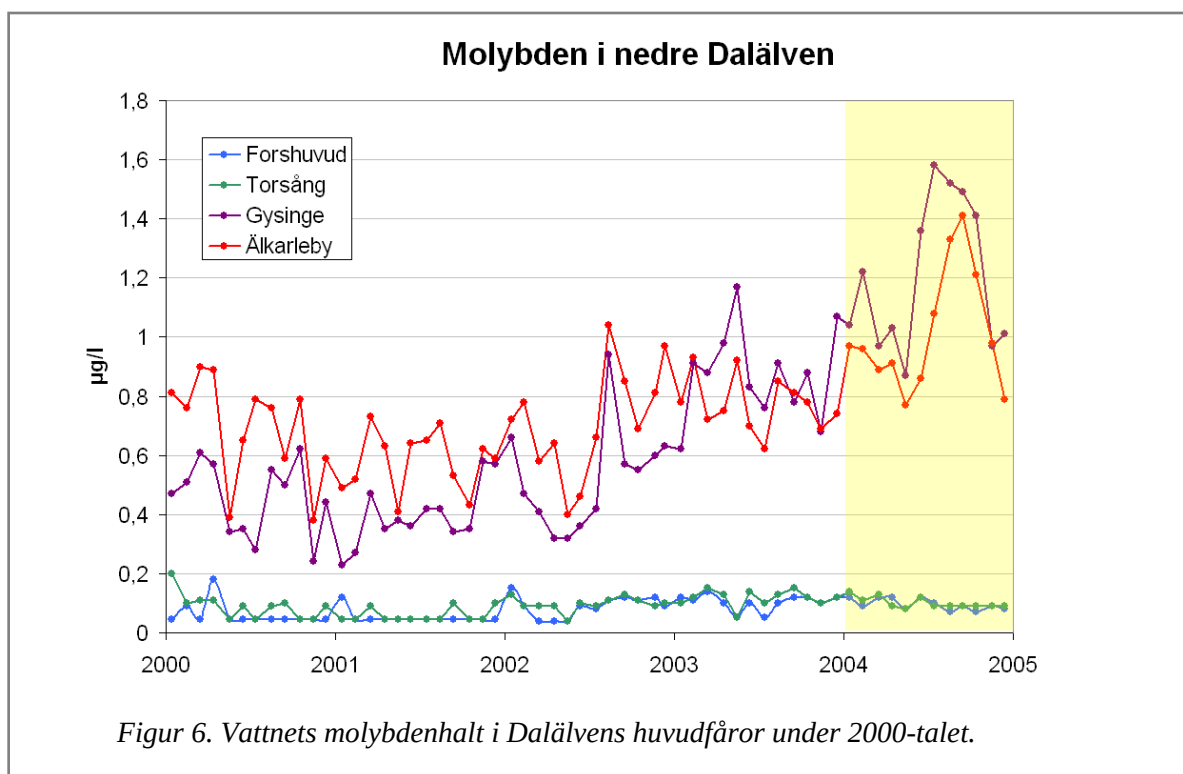
Vattenkemi 2004

Halterna av många ämnen som mäts i sjöar och vattendrag påverkas både av klimatet före och under det aktuella året. Den ganska extrema klimatserien som inleddes med två blöta år (2000-2001) följda av tre relativt torra år (2002-2004) avspeglas tydligt i mätresultaten från perioden. Detta markanta klimatmönster som bland annat syns tydligt i vattenföringen från Näs Bruk (Figur 3) har haft stor inverkan på de haltnivåer som uppmätts och de trender som kan ses de senaste fem åren. Klimatvariationerna medför att koncentrationerna av vissa ämnen ökar och andra minskar. Orsaker till detta kan vara dels att utspädningen blir olika stor beroende på vattenflödet, dels att klimatet direkt påverkar de olika processer som frigör ämnena från omgivningen.

År 2004 verkar dock halterna ha närmats sig mer normala nivåer jämfört med föregående år. Detta generella mönster exemplifieras i Figur 5 av alkaliniteten i Oreälven. De senaste årens klimatinducerade mönster ligger överlagrat på en svagt ökande trend för alkaliniteten.



Även metallen molybden följer detta övergripande klimatmönster i källflödena, vilket bland annat behandlades i årsrapporten 2003. I Dalälvens nedre huvudfåra, där molybdenhalterna är i storleksordningen 5-10 gånger högre än i källflödena, har halterna dock fortsatt att stiga under 2004. Troligen härrör merparten av molybdenet i detta område från punktkällor och inte från diffus tillförsel från källområden. Det verkar som om tillförseln av molybden till nedre Dalälven ökat under senare år. En annan sak att notera är att molybdenhalten under början av 2000-talet genomgående var högre vid Älvkarleby än Näs, medan det omvända snarare tycks gälla för år 2004.



I följande avsnitt redovisas mätresultaten vid de mätstationer där antingen tydliga förändringar registrerats de senaste åren, eller där extrema värden uppmäts under 2003. De registrerade förändringarna kan bero på klimatvariationer, förändrade utsläpp eller genomförda åtgärder i vattendrag och sjöar.

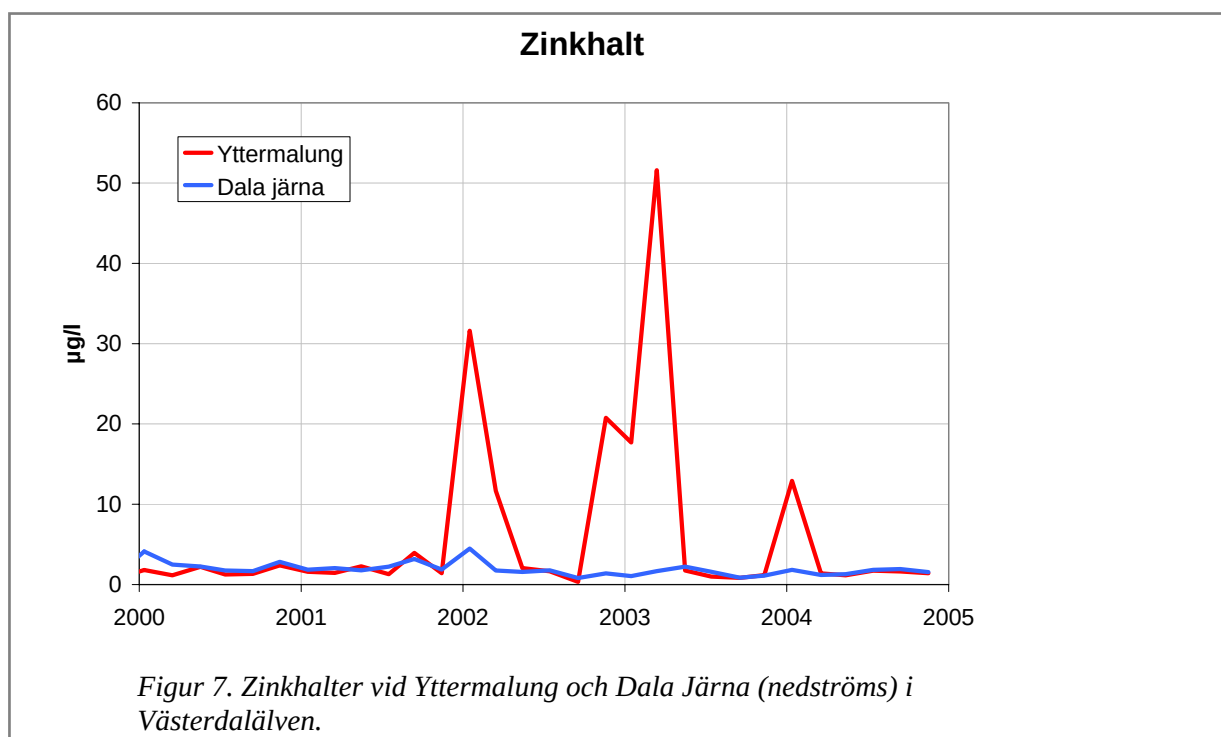
Fortsatt förhöjda metallhalter vintertid vid Yttermalung?

Vi har tre år i rad (2002-2004) uppmätt kraftigt förhöjda metallhalter under vintern vid stationen Yttermalung i Västerdalälven. Detta gäller framför allt zink men även i viss mån koppar. Vid sex mättillfällen under de senaste tre åren har zinkhalterna varit runt 20 gånger högre än "normalt" (Figur 7). Även perioden 1993-1996 finns tendenser till förhöjda halter vid något tillfälle under vintrarna, även om nivåerna inte var lika höga som under perioden 2002-2004.

De förhöjda halterna vid Yttermalung motsvaras emellertid inte av några liknande förhöjningar vid Dala Järna, som ligger nedströms Yttermalung i samma älvfåra. Som en följd av utspädningen bör åtminstone hälften så höga halter uppträda vid Dala Järna som vid Yttermalung om halterna där är representativa för hela vattenmassan. Den troligaste förklaringen är därför att mätningarna representerar någon form av lokala stråk som passerar provpunkten.

För att närmare utreda källan till de förhöjda metallhalterna gjordes en korrelationsanalys för att se vilka ämnen som uppvisade ett likartat mönster under perioden 2001-2004. I Tabell 4 redovisas resultaten av analysen i form av en korrelationstabell och ett s.k. principalkomponentdiagram.

Av korrelationsanalysen kan man konstatera att samtliga metaller är korrelerade till varandra och att de i sin tur är starkt korrelerade till totalkväve och i viss mån till konduktiviteten.



Till övriga undersökta variabler är kopplingen svag. I principalkomponentanalysen, där den första komponenten (PC1) fångar upp variationen till följd av de förhöjda halterna vintertid, åskådliggörs detta tydligt (se förklaring till principalkomponentanalysen i figurtexten).

Den statistiska analysen visar således att de förhöjda metallhalter som registrerats troligen är kopplade till förhöjda halter av kväve men inte till fosfor eller organiskt material.

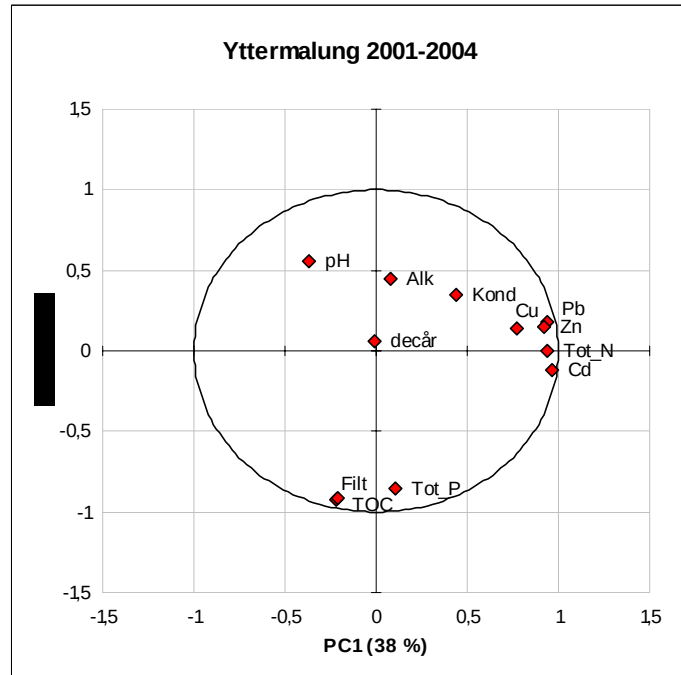
I Figur 9 nedan kan man jämföra totalkvävehalterna vid stationerna Yttermalung, Dala Järna och Vanån. Den sistnämnda är ett biflöde som tillkommer mellan de två andra stationerna. Av figuren framgår att inte heller de förhöjda kvävehalterna vid Yttermalung får något påtagligt genomslag i Dala Järna, som ligger nedströms. Detta aktualiserar frågan om stationens representativitet för älvens tvärsnitt vid denna provpunkt.

Tabell 4. Tabell över korrelationskoefficienter (Pearson) beräknade för perioden 2001-2004. De starkaste sambanden kopplade till metallerna har markerats med rött.

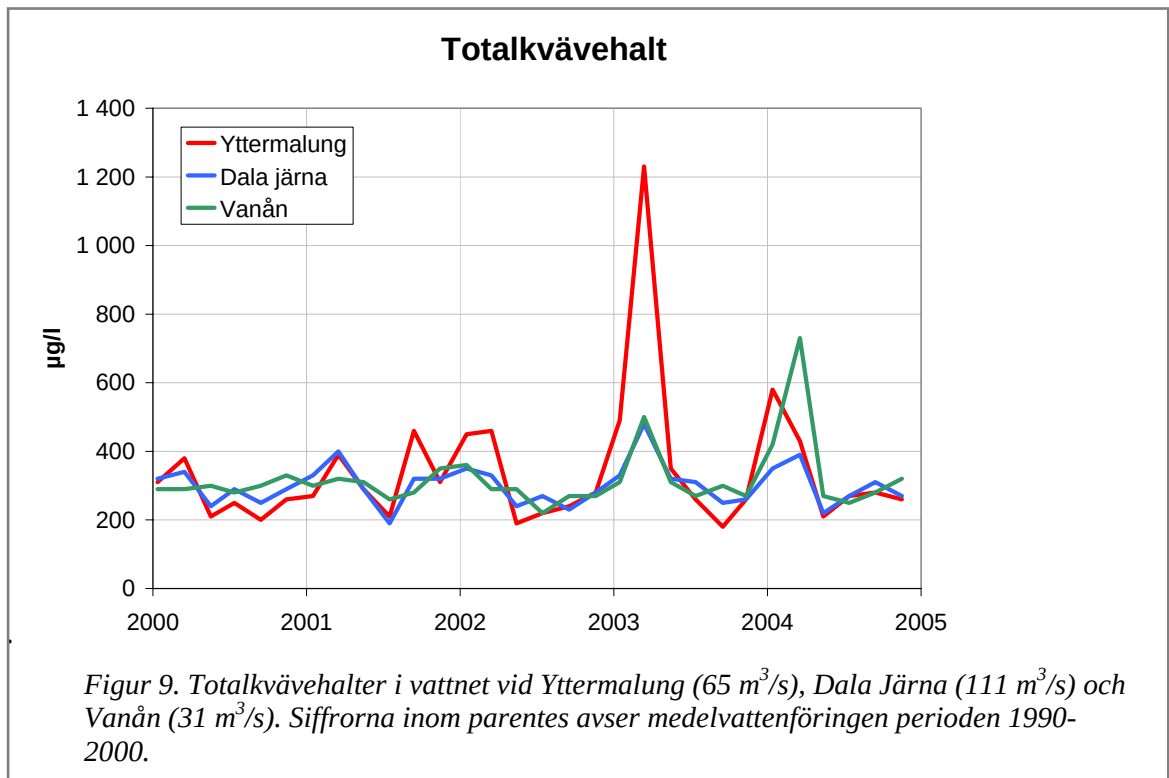
	År	Cu	Pb	Zn	Cd	Filt	Kond	Alk	pH	TOC	Tot_N	Tot_P
År	1,00											
Cu	-0,04	1,00										
Pb	0,00	0,67	1,00									
Zn	-0,05	0,93	0,86	1,00								
Cd	0,03	0,62	0,92	0,82	1,00							
Filt	-0,07	-0,39	-0,34	-0,38	-0,07	1,00						
Kond	0,14	0,59	0,42	0,56	0,31	-0,62	1,00					
Alk	0,14	0,43	0,08	0,29	-0,07	-0,67	0,90	1,00				
pH	0,22	0,00	-0,21	-0,12	-0,44	-0,54	0,43	0,65	1,00			
TOC	-0,08	-0,37	-0,30	-0,35	-0,06	0,96	-0,56	-0,63	-0,46	1,00		
Tot_N	0,00	0,68	0,87	0,84	0,90	-0,25	0,58	0,20	-0,30	-0,22	1,00	
Tot_P	-0,17	-0,16	-0,05	-0,10	0,25	0,80	-0,51	-0,62	-0,71	0,73	0,04	1,00

Figur 8. Korrelationsmatrisen i Tabell 4 kan också åskådliggöras med hjälp av en så kallad principalkomponentanalys (PCA). I denna analys kan man få en uppfattning om bakomliggande faktorer (principalkomponenter) som påverkar flera variabler. Variabler som ligger nära varandra i diagrammet samvarierar positivt. De som ligger på var sida om origo är omvänt korrelerade. Variabler som hamnar nära mitten har svag koppling till övriga variabler.

I figuren redovisas de två första principalkomponenterna som tillsammans beskriver 64 % av variationen i materialet. Den första komponenten (horisontell riktning PC1) fångar upp just de förhöjda halterna vintertid och man kan se att samtliga metaller och totalkväve bildar en grupp till höger i figuren. Komponent två (PC2) fångar upp variationen i vattenfärg (filt), TOC och totalfosfor. Dessa variabler är således svagt kopplade till metallerna och omvänt korrelerade till alkalinitet och pH. Vattenfärg, TOC och totalfosfor uppvisar högst halter under sommaren och början av hösten.



Den troligaste förklaringen till de tidvis avvikande halterna vid Yttermalung är att dessa återspeglar ett utsläpp från en lokal punktkälla, som ännu inte hunnit blandas in i älvfåran. Men denna förklaring är för den skull inte den enda möjliga.

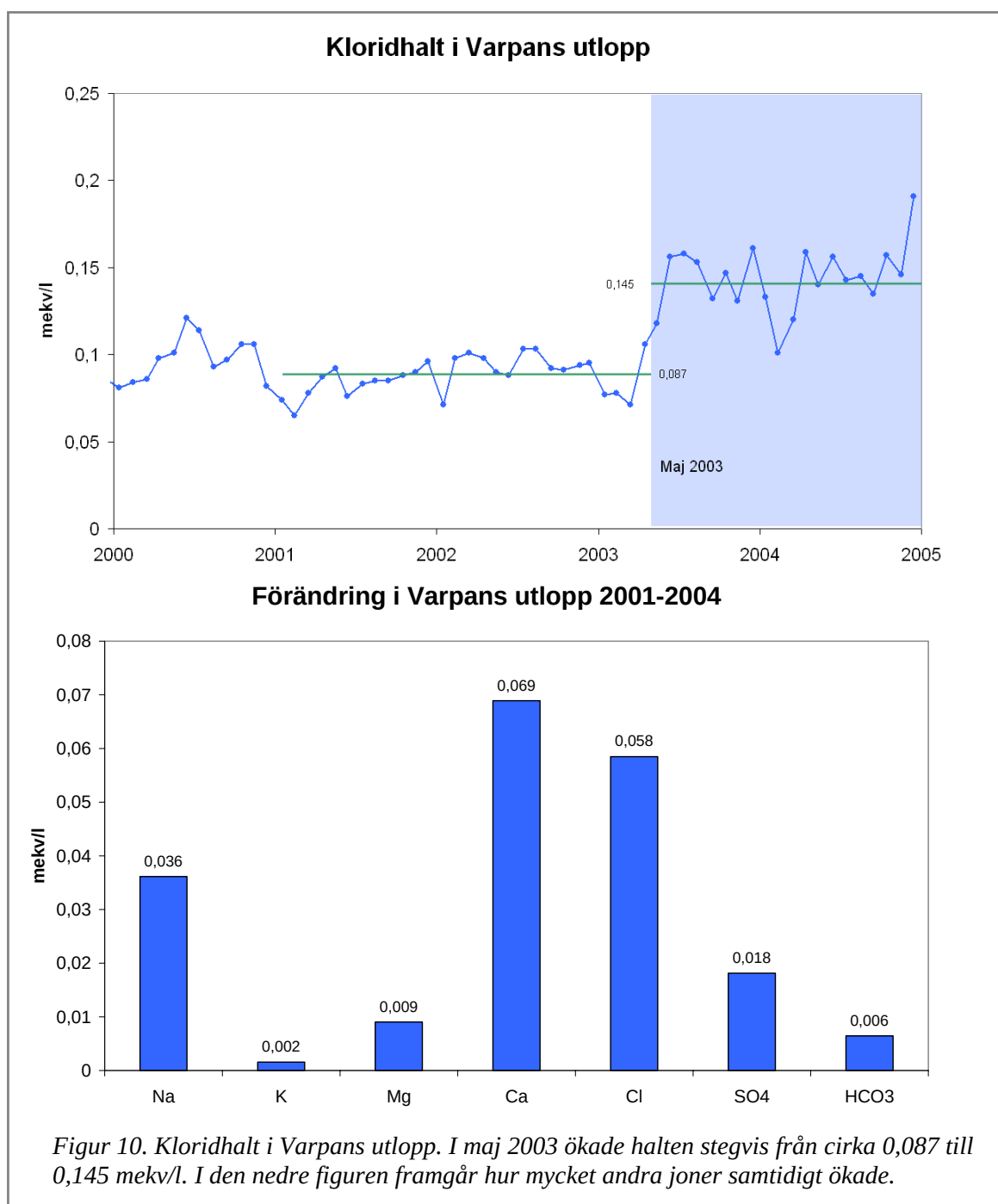


Figur 9. Totalkvävehalter i vattnet vid Yttermalung (65 m³/s), Dala Järna (111 m³/s) och Vanån (31 m³/s). Siffrorna inom parentes avser medelvattenföringen perioden 1990-2000.

Förhöjda kloridhalter i Varpans utlopp

I maj 2003 skedde en språngvis ökning av kloridhalterna i Varpans utlopp. Denna högre nivå har därefter varit relativt konstant under 2004. De förhöjda kloridhalterna är sannolikt inte förknippade med några negativa effekter för miljön, utan presenteras endast som en indikation på att något hänt i vattendraget.

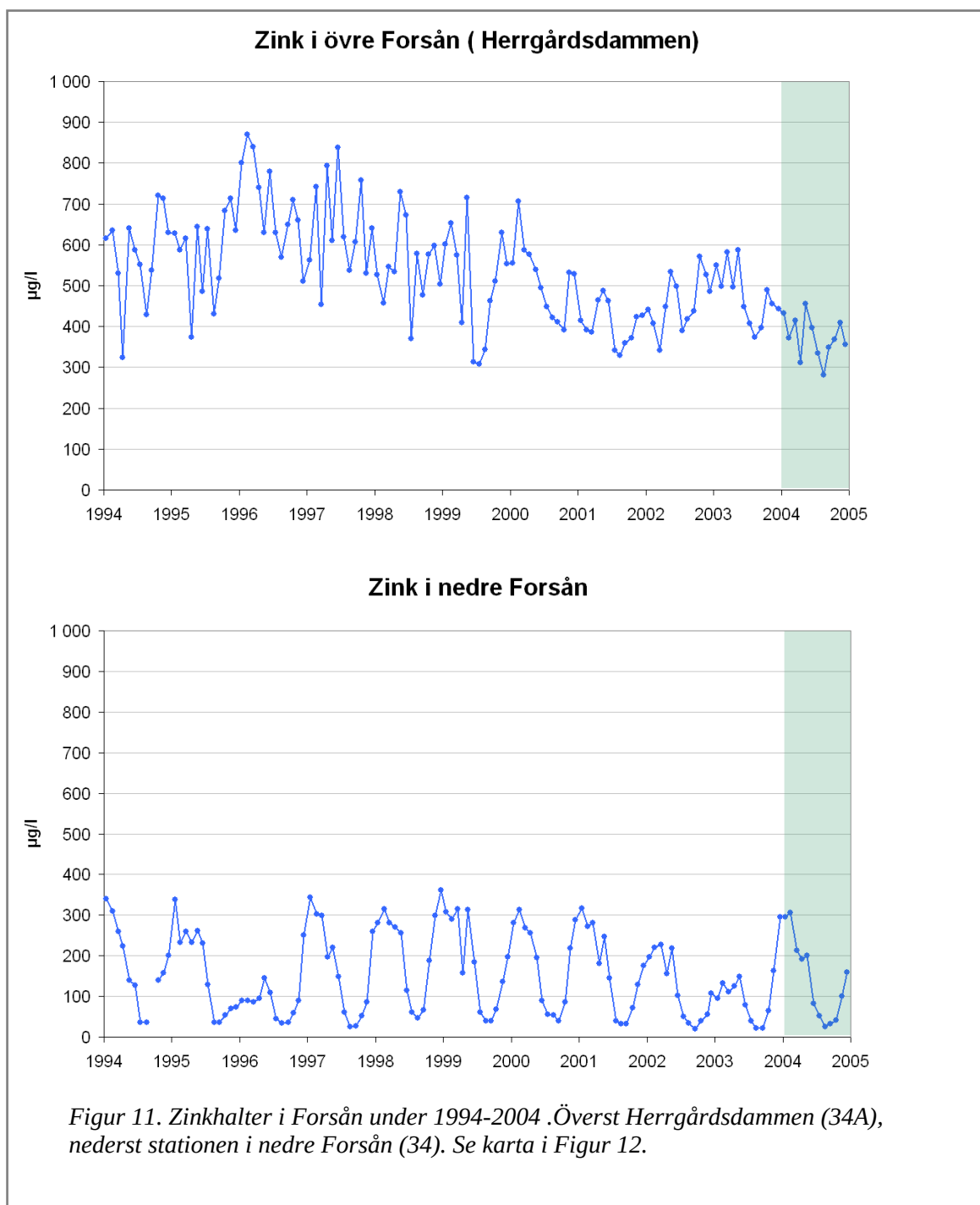
I Figur 10 har förändringen mellan 2001-2002 och 2003-2004 beräknats för några av de joner som mäts i vattnet. Förutom klorid har samtidigt även kalcium, natrium och i viss mån sulfat ökat, vilket ger en vägledning om vad som tillförts vattendraget. Staplarna representerar enheten mekv/l, och man kan genom att jämföra summorna av positiva respektive negativa joner konstatera, att det råder ett visst underskott på negativa joner i ån (sammanlagt 0,03 mekv/l, vilket motsvarar halva ökningen i klorid).



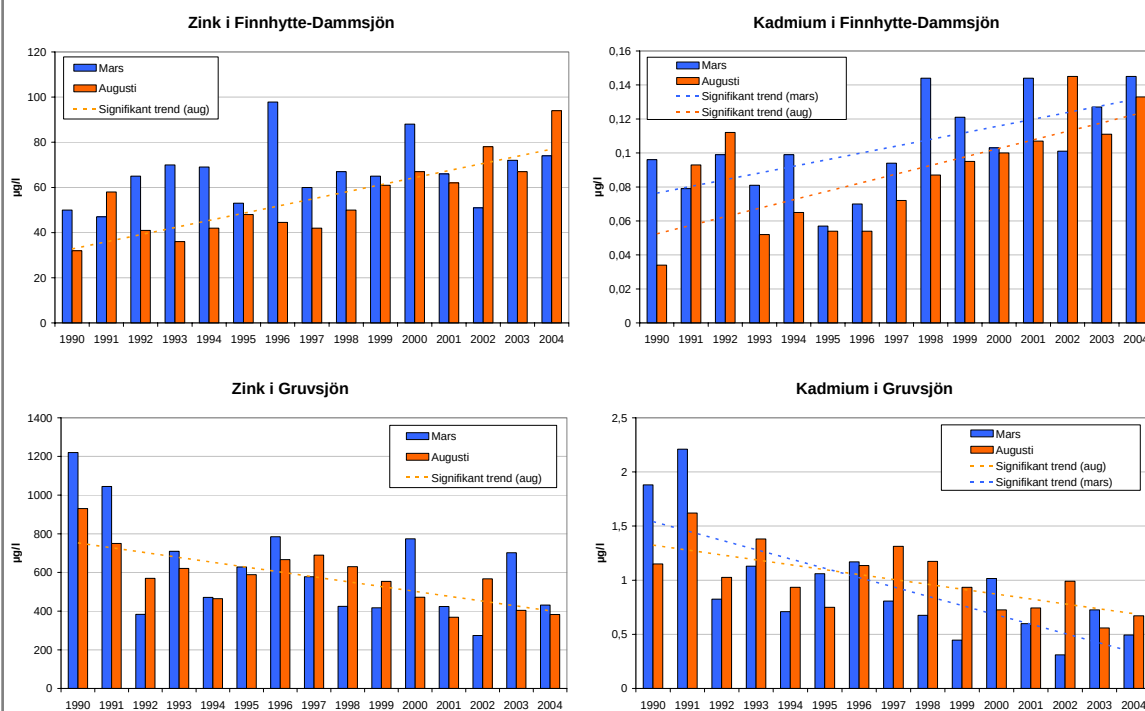
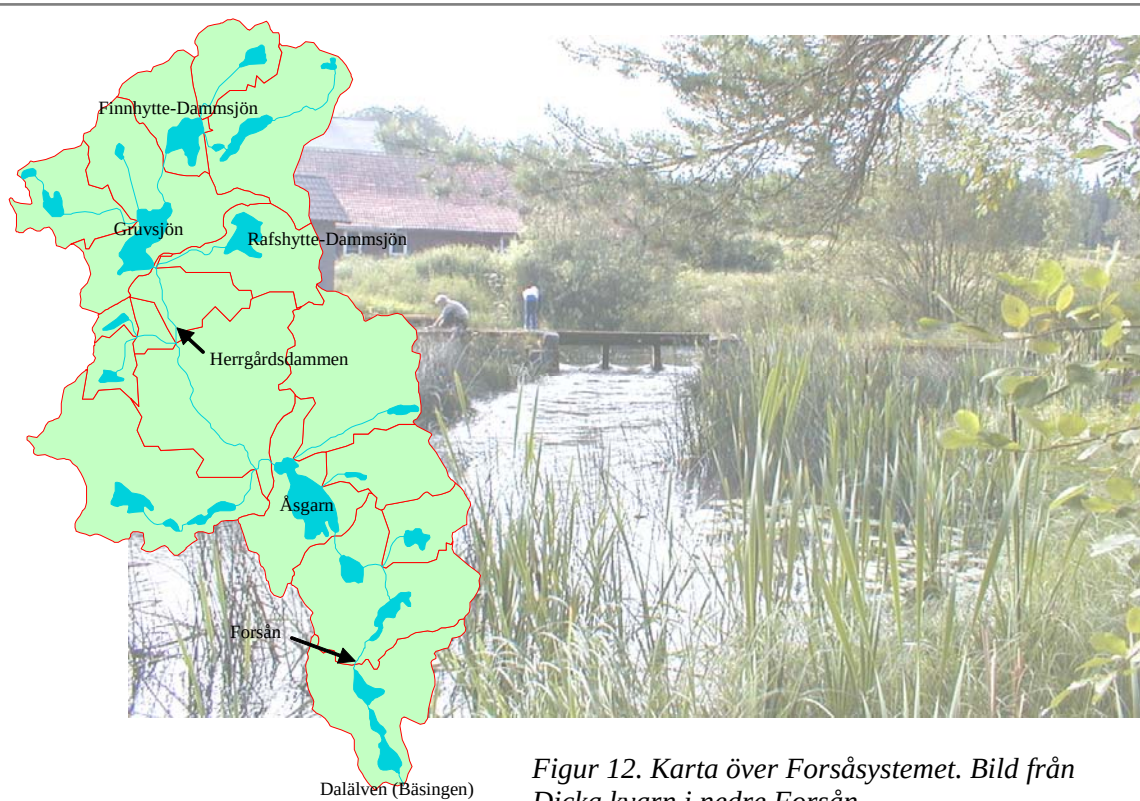
Metaller i Forsån

Vid Herrgårdsdammen i övre Forsån uppmättes 2004 de lägsta zinkhalterna sedan mätningarna startade 1994. Zinkhalten har uppvisat en nedåtgående trend sedan 1996, med undantag av en mindre återgång 2002/03. Koppar och kadmiumhalterna uppvisar en liknande, men något mindre tydlig utveckling. För bly däremot, finns inga tendenser till minskade halter.

I den nedre delen av Forsån, där zinkhalterna är markant lägre, syns däremot inga tydliga haltminskningar under samma period. Den kraftiga årstidsvariationen i kombination med att halterna minskar påtagligt längs vattendraget tyder på en markant fastläggning av zink i botten-sedimenten under delar av året. Att inte några haltminskningar syns i den nedre delen av vattensystemet kan bero på att sedimenten tidvis istället avger zink, vilket fördröjer effekten av zinkreduktionen högre upp i vattensystemet (Figur 11).



De minskande zinkhalterna i övre Forsån (här kallad Garpenbergsån) är kopplat till en samtidig haltreduktion i Gruvsjön, som ligger strax uppströms Herrgårdsdammen (Figur 13). I Finnhytte-Dammsjön uppströms Gruvsjön är trenden istället den motsatta med stadigt ökande zink- och kadmiumhalter under samma period. Eftersom halterna i Finnhytte-Dammsjön endast utgör en dryg tiondel av de koncentrationer som förekommer i Gruvsjöns vatten, får dessa öknings inget genomslag i vare sig sjön eller ån.

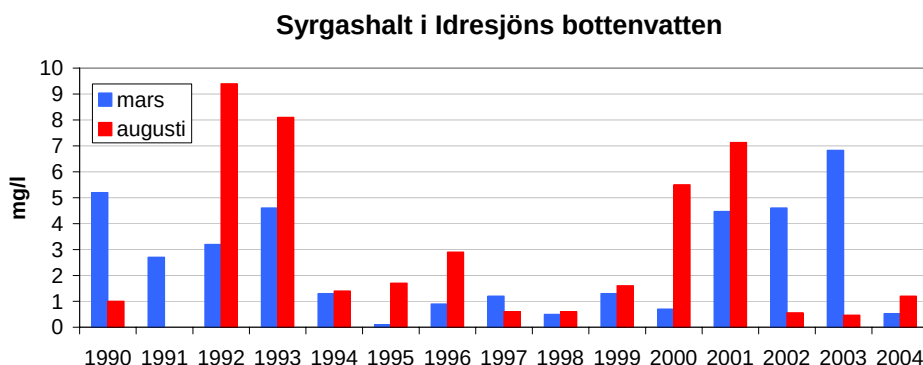


Figur 13. Zink- och kadmiumhalter i Finnhytte-Dammsjön och Gruvsjön (sign. $p < 0,05$).

Syreförhållanden 2004

2004 var syreförhållandena i sjöarna överlag goda under vintern och relativt normala under sommaren. Med normal avses medelsituationen 1990-2003, vilket innebär att syresituationen ofta är ansträngd under senvinter och sensommar i flera av de undersökta sjöarna (Tabell 5).

I exempelvis Idresjön uppmättes 2004 emellertid ovanligt dåliga syreförhållanden i bottenvattnet, då mätningarna både i mars och i augusti låg i nivå 1 mg/l. Liknande förhållanden med dåliga syreförhållanden både vinter och sommar uppmättes även under perioden 1997-99 (Figur 14). Det bör betonas att bilden återger förhållandena i en begränsad djuphåla av sjön.



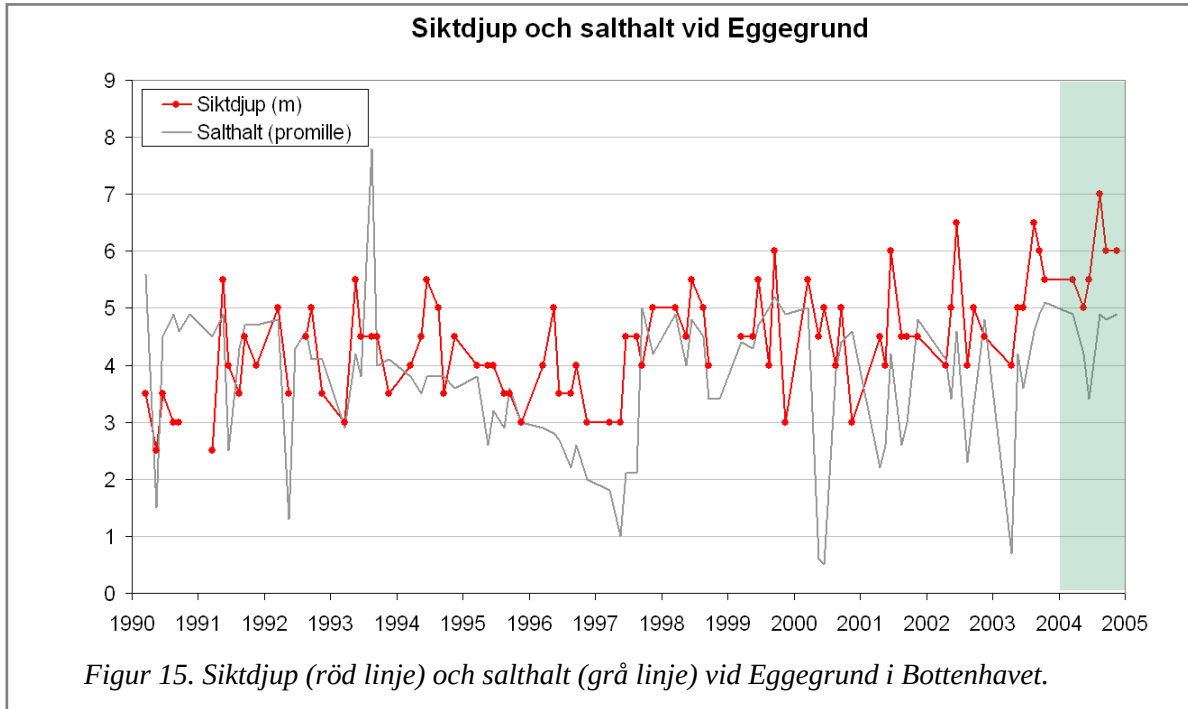
Figur 14.
syrgashalt i
Idresjöns
bottenvat-
ten 1990-
2004.

Tabell 5. Registrerade syrgashalter (mg/l) som minimivärden i bottenvattnet i Dalälvens sjöar 2004 jämfört med perioden 1990-2004, fördelat på vinter (november-maj) respektive sommar (juni-oktober). Syrgashalter lägre än 1 mg/l är gulstraterade.

Station		Vinter															Sommar														
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
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	3,5	2,2	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	6,0	4,7
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	6,8	0,5	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	0,5	1,2
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	5,5	4,3	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	2,8	5,3
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	11,0	11,9	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	11,3	11,2
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	10,9	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	10,7	10,2
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	11,9	11,1	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	10,9	10,9
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	11,4	11,3	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	11,0	11,0
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	10,6	5,8	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	9,6	9,5
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	8,2	9,6	9,3	9,8	10,1	9,8	10,3		10,1	10,4	10,2	10,4	9,8	9,9	10,1	10,3	10,3
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	3,7	9,2	8,2	8,1	7,4	6,6	8,2	8,1	6,7	8,5	7,6	7,2	6,7	7,4	7,4	7,3	
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	6,3	9,6	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	6,3	6,3
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	5,3	7,4	5,2	6,0	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	13,1	10,2
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	3,5	7,7	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	8,7	9,1
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	3,1	7,3	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	3,7	3,9
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	1,3	5,5	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	0,3	0,6
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	8,6	10,6	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	10,6	10,2
S14	Svärdsjön	12,1	4,3	1,1	2,1	1,9	3,9	2,9	5,0	8,7	4,9	5,6	7,3	7,2	3,1	5,4	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	2,5	1,4
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	1,1	3,9	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	0,2	0,2
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	12,9	13,2	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	8,7	8,5
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	6,0	9,4	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	5,5	5,8
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	7,0	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	3,7	4,3
S17	Ljustern	12,8	1,7	4,3	7,2	4,4	4,0	0,9	2,9	1,7	1,7	6,6	5,8	2,8	3,2	7,0	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	5,0	6,7
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	4,2	5,0	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	1,3	0,6
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	0,7	3,0	0,3	0,6	0,2	0,0	0,5	0,2	0,4	0,3	0,0	0,2	0,2	0,3	0,0	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	2,1	4,4	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	7,3	2,4
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	3,2	5,8	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	0,2	5,9
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	7,9	9,1	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	4,6	5,8
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	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	0,3	1,0
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	4,5	5,1	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	0,0	0,4
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	8,2	9,7	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	2,1	2,4
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	3,0	2,2	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	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	13,2	13,4	12,8	12,6	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	0,7	0,4
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	1,6	2,8	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	0,7	0,7
S29	Molnbyggen											6,5	6,0	12,2	6,7	8,2											5,4	5,7	6,9	6,0	6,7

Siktdjup i Bottenhavet

Vid referensstationen Eggegrund i Bottenhavet registrerades 2004 det bästa siktdjupet sedan mätningarna startade 1990. Från att ha pendlat kring cirka 4 meter uppmättes 2004 ett siktdjup på mellan 5 och 7 meter (Figur 15).



Jämförs siktdjupskurvan med salthaltsskurvan kan man ana att de följer varandra till viss del. I början av 1997 då salthalten var som lägst var också siktdjupet lågt. När salthalten sedan ökade märks en tendens till att även siktdjupet följde med. Sedan mitten av 2003 har det varit ovanligt få utsötningar av detta havsvatten, vilket resulterat i en ovanligt hög salthalt i medeltal, som i sin tur ofta sammanfaller med det ovanligt goda siktdjupet. Det är dock oklart om det finns en reell koppling, eftersom tillförseln av saltvatten i regel ger motsatt effekt genom ökad fosfortillgång och kraftigare algbloomingar som följd.



Figur 16. Eggegrunds fyr.

Några observationer i korthet

- År 2004 var *metallhalterna* generellt sett låga i vattendragen jämfört med perioden 1990-2003. Detta gäller i synnerhet för zink men även för bly och kadmium, samt nickel i de fåtal stationer där denna metall mäts.
- I sjöarna var även *siktdjupet* allmänt sett ovanligt bra.
- I *Faluån* fortsatte trenden med minskande zink-, koppar- och kadmiumhalter. Vattnets blyhalt är däremot fortsatt ökande. Det skall i sammanhanget nämnas att blyhalten är relativt sett låg i Faluån, jämfört med framförallt zinkhalten som historiskt sett varit mycket hög.
- Höga närsalthalter uppmättes i *Tunaån* (22) i mars; 1400 µg/l totalkväve och 347 µg/l totalfosfor. Motsvarande toppar inträffade även vintrarna 95/96 och 99/00.
- I *Brunnsjön* registrerades ett relativt högt pH-värde på 9,8 i augusti. Samtidigt uppmättes 18,9 mg syrgas per liter i ytvattnet, vilket innebär att vattnet var kraftig övermättat på syrgas. Detta tyder i sin tur på en kraftig primärproduktion i sjön vid denna tidpunkt (algsamhällena avger syrgas). På senare år verkar dock närsalthalterna i sjön ha stabiliserat sig på en något lägre nivå än tidigare, samtidigt som fluktuationerna över året dämpats.
- Vid flera tillfällen under 2004 uppmättes vid *Forshuvud* något lägre pH-värden jämfört med åren innan. pH-värdet som tycks ha minskat med runt 0,2 enheter är dock inte lågt i ett 10-årigt perspektiv. Även vid Torsång, som ligger nedströms Forshuvud, syns eventuellt ett motsvarande språng. Däremot märks ingen motsvarande pH-förändring uppströms Forshuvud vid stationerna Mockfjärd och Gråda.
- I *Bäringen* har de skett en stadig förbättring av siktdjupet under senare år. År 2004 uppmättes 2,5 m i mars och 3 m i augusti, vilket är den högsta noteringen sedan mätningarna startade 1990.
- *Metallhalterna i Bottenhavet* var 2004, liksom året innan, något lägre än normalt.

Växtplankton 2004

En detaljerad beskrivning av årets mätresultat gällande växtplankton i sjöar finner Du på föreningens hemsida, www.dalalvensvvf.se. Nedan sammanfattas resultaten 2004 i korthet.

År 2004 påträffades totalt 241 algarter i Dalälvens sjöar jämfört med 220 året innan. I augusti, då samtliga sjöar undersöktes, var Forssjön artrikast med 73 arter och Gruvsjön i Garpenberg tillsammans med Storsiljan artfattigast med 25 arter vardera.

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 registrerades 2004 i Idresjön, Svärdsjön och Bollsjön. Lägst diversitet uppvisade Amungen i Hedemora.

FÖRDJUPNING

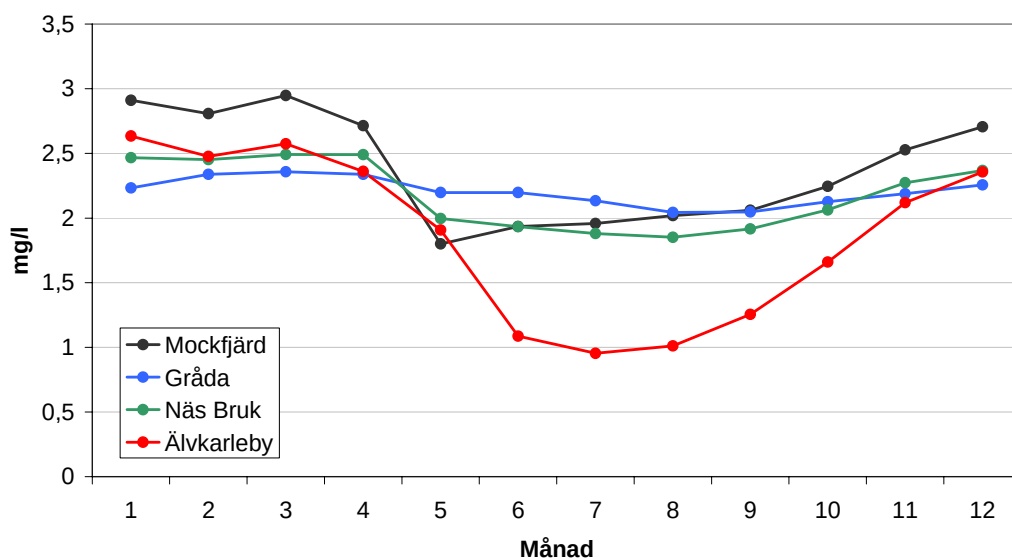
Kisel i nedre Dalälven

I stationerna som provtas inom ramen för de nationella och regionala provtagningsprogrammen (PMK) analyseras ämnet kisel. Kisel är en viktig beståndsdel i kiselalger och kan under vissa förhållanden vara en begränsande faktor för dessa algers tillväxt.

I figuren nedan framgår kiselhalterna i Västerdalälven (Mockfjärd), Österdalälven (Gråda) samt i nedre Dalälven vid Näs Bruk och Älvkarleby. Halterna i figuren utgör månadsmedelvärden för perioden 1969-2004 och speglar därmed genomsnittsförhållandena under en längre period.

I figuren syns tydligt att älvvattnets kiselhalt sjunker kraftigt mellan Näs Bruk och Älvkarleby under sommarhalvåret, medan skillnaderna mellan övriga stationer är ganska små. Orsaken till detta är primärproduktionen (bl.a. kiselalger) i de grunda fjärdar som dominerar Dalälvens nedre lopp mellan Näs Bruk och Älvkarleby.

Kisel i nedre Dalälven



Metaller i fisk 2004

Liksom för växtplankton finner Du en detaljerad beskrivning av årets mätresultat gällande metaller i fisk på DVVF:s hemsida, www.dalalvensvuf.se.

Kvicksilverhalten i gädda i Grycken norr om Falun var 2004 återigen högre än föregående år, vilket spåder på den ökande trend som observerats sedan början av 1990-talet. Men en förnyad och utökad undersökning våren 2005 visar att trenden brutits och att kvicksilverhalten åter minskat (se faktarutan, detaljredovisas i nästa årsrapport).

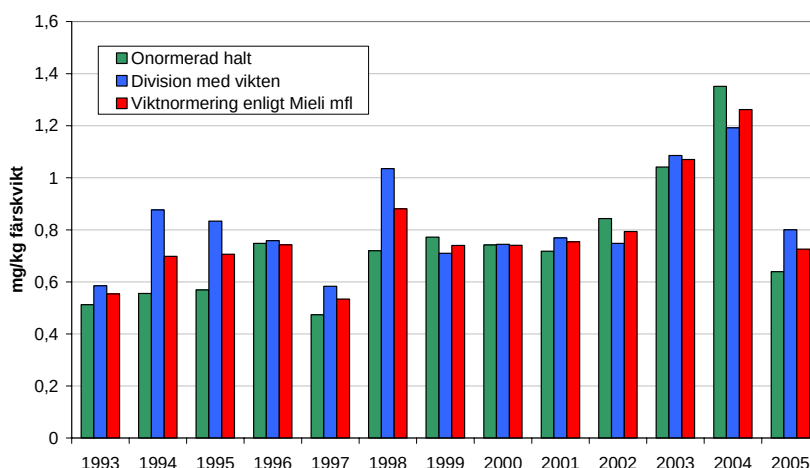
I Runn stärker 2004 års resultat tendensen att kadmium, i viss mån zink och kopparhalten minskat i abborrlever jämfört med början av 1990-talet. För kvicksilver syns inget tydligt mönster, medan blyhalten istället tenderar att öka i fiskens levervävnad. Motsvarande utveckling har observerats för metallhalter i vattenmassan.

FÖRDJUPNING

Viktnormering av kvicksilverhalter i gädda

Eftersom kvicksilverhalten i regel ökar med ålder och fiskvikt används olika metoder för att räkna om de uppmätta halterna till standardiserad 1kg-gädda för att mätningarna skall bli jämförbara. I figuren nedan redovisas kvicksilverhalterna i Gädda i Grycken perioden 1990-2005, dels som okorrigerad halt, dels efter två olika normeringar. Utvecklingen över tiden är ganska likartad för de tre metoderna. Av tabellen nedan, där korrelationskoefficienter beräknats, kan man se att viktnormeringen enligt Meili m.fl.² verkar fungera bäst (koefficient närmast noll = svagast samband med vikten efter normering). Den hittills oftast använda metoden där halten divideras med vikten överskattar viktsambandet vilket resulterar i ett negativt samband med vikten efter normering.

Kvicksilver i 1kg-gädda

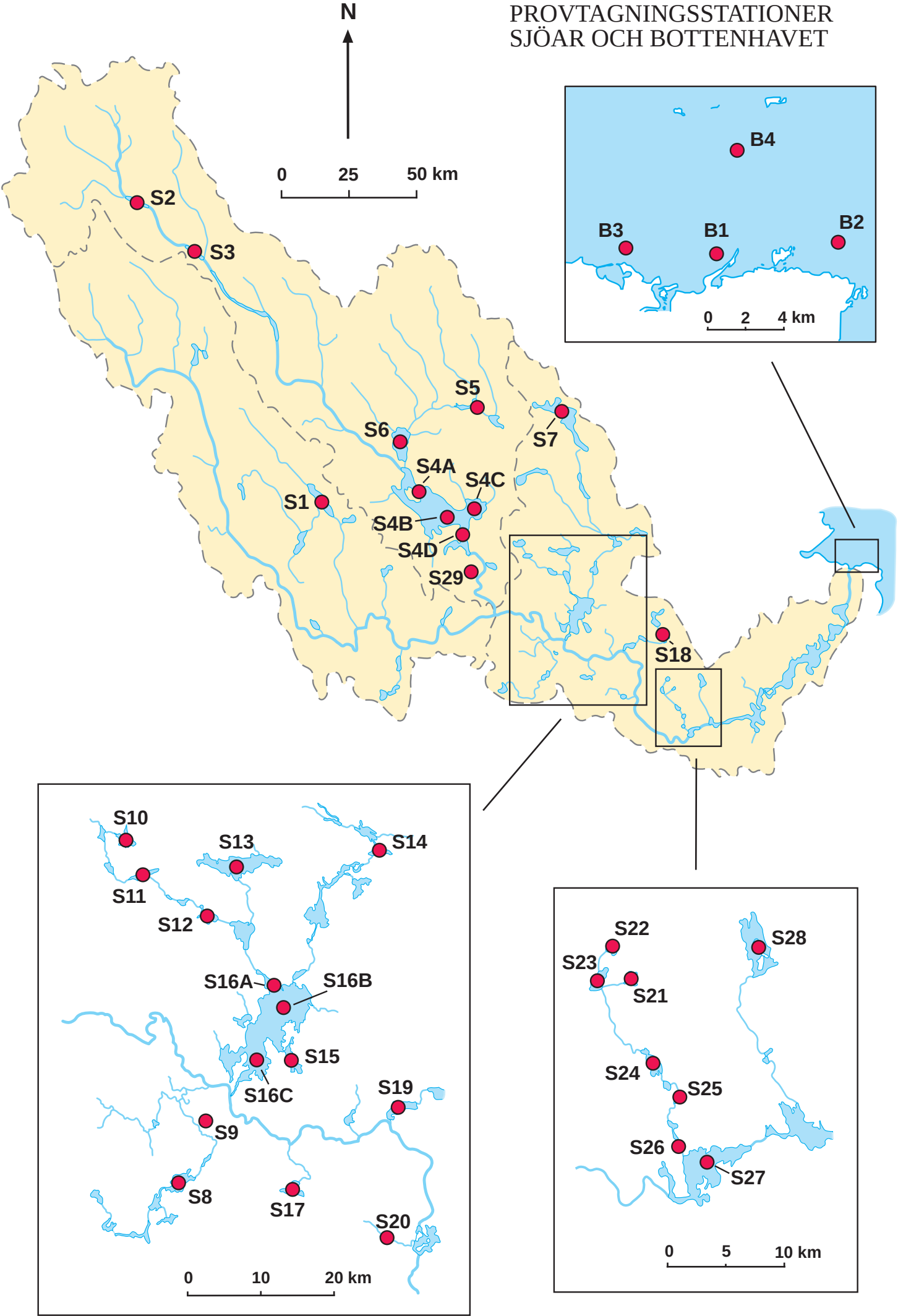


	År	Vikt	Hg (onorm.)	Hg (division)	Hg (Meili mfl)
År	1				
Vikt	0,03	1			
Hg (onorm.)	0,38	0,34	1		
Hg (division)	0,29	-0,50	0,58	1	
Hg (Meili mfl)	0,38	-0,15	0,87	0,91	1

² Meili, M. mfl. 2003. Kvicksilver i fisk och födojur i 10 skånska sjöar år 2002. Rapport för Länsstyrelsen i Skåne

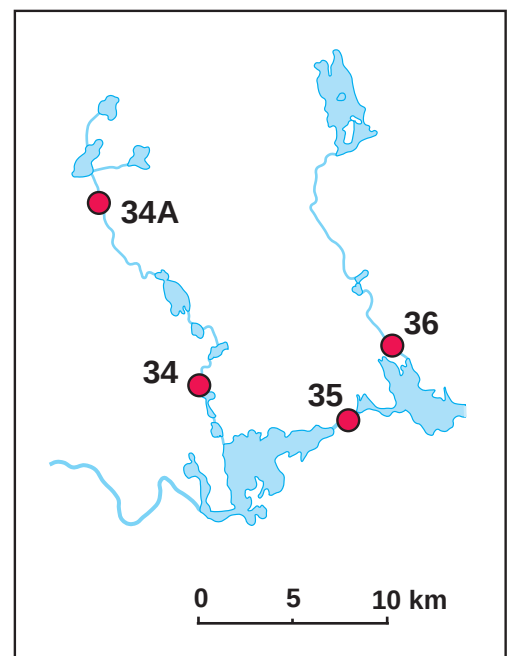
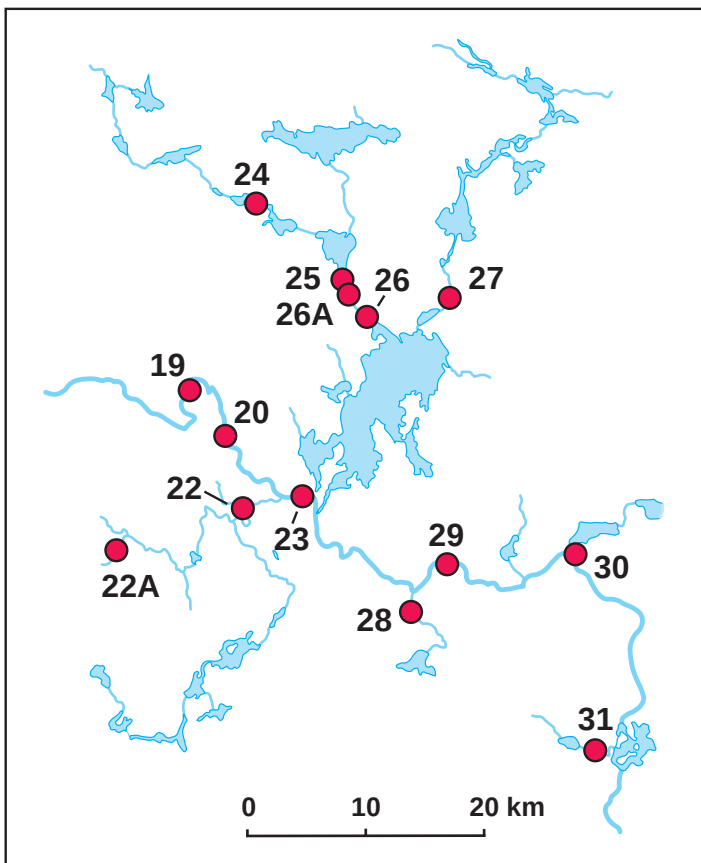
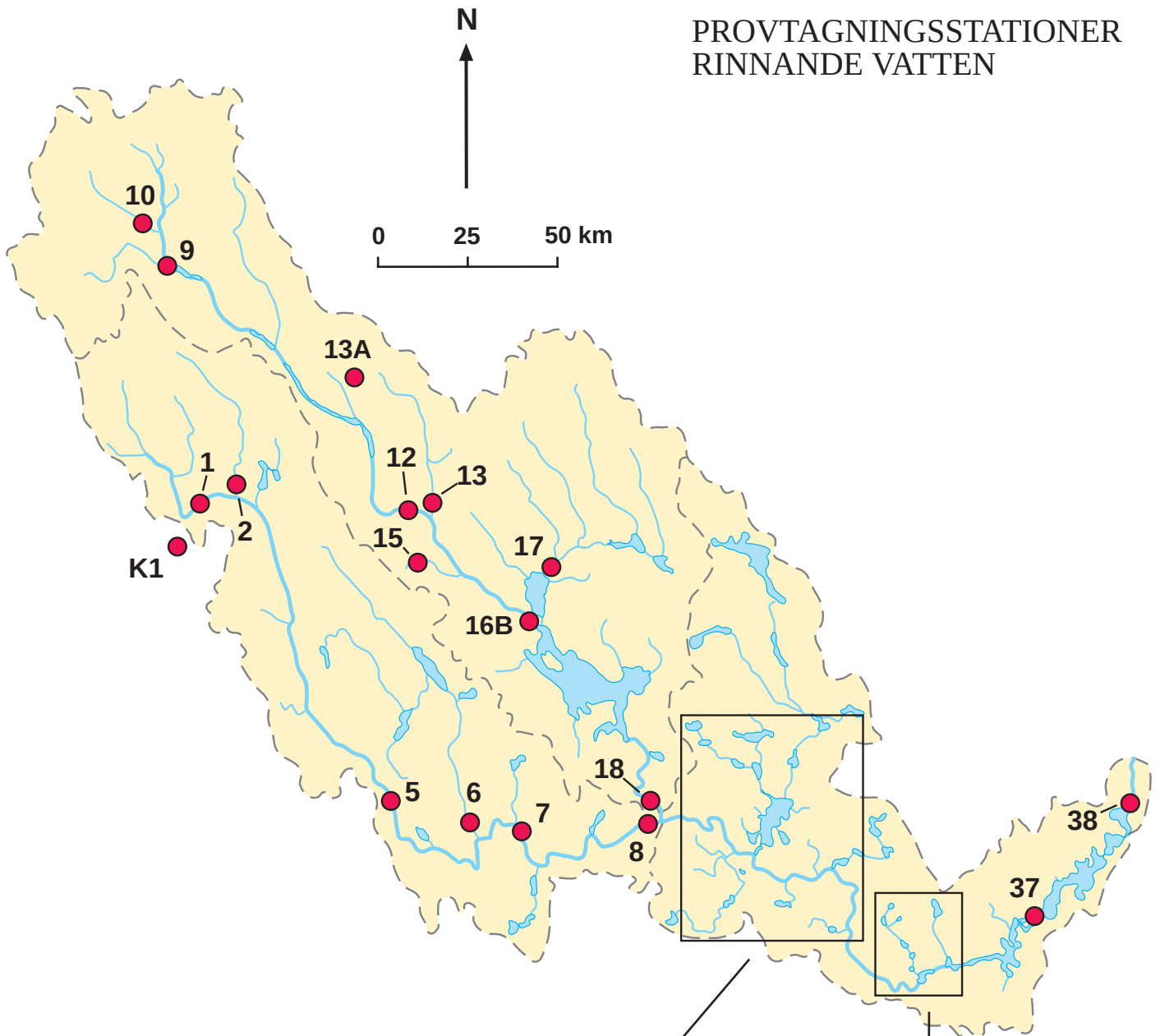
Nr	Sjönamn	Punktangivn. enl. Rikets nät		Avrinnings- områdes area (km ²)
		X	Y	
S1	Venjansjön	67 53 20	14 03 70	1856
S2	Idresjön	68 63 25	13 38 75	2269
S3	Särnasjön	68 45 15	13 60 15	2933
S4A	Siljan, Solviken	67 57 70	14 38 00	11965
S4B	Siljan, Storsiljan	67 48 00	14 47 70	11965
S4C	Siljan, Rättviken	67 50 30	14 55 50	11965
S4D	Siljan, Österviken	67 42 75	14 53 10	11965
S5	Skattungen	67 86 30	14 59 40	1823
S6	Orsasjön	67 72 40	14 32 50	3308
S7	Amungen, Rättvik	67 78 00	14 92 35	640
S8	Stora Ulvsjön	66 91 25	14 80 46	269
S9	Långsjön, Romme	66 99 70	14 83 84	1,4
S10	Rällsjön	67 38 00	14 73 27	24,1
S11	Gopen	67 33 25	14 75 83	190
S12	Grycken, Falun	67 27 75	14 84 57	272
S13	Rogsjön	67 34 76	14 89 42	190
S14	Svårdsjön	67 39 15	15 06 00	1847
S15	Vikasjön	67 09 38	14 95 12	3065
S16A	Runn NV	67 18 67	14 92 66	3065
S16B	Runn C	67 16 10	14 95 18	3065
S16C	Runn S	67 08 85	14 90 15	3065
S17	Ljustern	66 90 50	14 95 15	110
S18	Grycken, Hedemora	67 05 15	15 21 76	187
S19	Amungen, Hedemora	67 02 25	15 09 58	310
S20	Brunnsjön	66 84 10	15 08 50	75,4
S21	Rafshytte-Dammsjön	66 86 52	15 24 44	5,1
S22	Finnhytte-Dammsjön	66 89 30	15 22 78	20,5
S23	Gruvsjön	66 86 62	15 21 68	38,4
S24	Åsgarn	66 79 00	15 26 10	110
S25	Forssjön	66 76 17	15 28 35	124
S26	Bollsjön	66 72 85	15 28 20	134
S27	Bäringen	66 70 72	15 31 25	26881
S28	Rossen	66 90 42	15 35 10	59,3
S29	Molnbyggen	67 28 13	14 52 80	53,0
Nr	Bottenhavet	Punktangivn. enl. Rikets nät		
		X	Y	
B1	Billudden	67 28 00	15 92 20	
B2	Långsandsörarna	67 28 70	15 98 50	
B3	Skutskärsverken	67 28 30	15 87 60	
B4	Eggegrund	67 33 40	15 93 30	

PROVTAGNINGSSATIONER
SJÖAR OCH BOTTENHAVET



Nr	Stationsnamn	Punktangivn. enl. Rikets nät		Avrinnings- områdes area (km ²)
		X	Y	
1	Görälven	68 02 56	13 50 10	1094
2	Fulan	68 02 20	13 53 50	883
5	Yttermalung	67 19 67	13 91 03	3968
6	Vanån	67 11 50	14 13 90	2388
7	Dala Järna	67 13 78	14 22 94	7245
8	Mockfjärd	67 10 90	14 55 20	8543
9	Idre	68 60 30	13 45 80	2382
10	Grövlan	68 72 50	13 34 50	331
12	Rot	67 94 82	14 04 25	5089
13	Rotälven	67 94 57	14 04 80	888
13A	Blålägan	68 33 00	13 83 05	15,5
15	Evertsberg	67 79 34	14 11 90	228
16B	Mora/Spjutmo	67 75 12	14 19 98	6410
17	Oreälven	67 81 80	14 38 13	2278
18	Gråda	67 20 95	14 56 70	12271
19	Forshuvud	67 13 55	14 78 75	21282
20	Kvarnsveden	67 08 90	14 80 60	21300
22A	Hyttingån	67 00 95	14 70 75	48,5
22	Tunaån	67 04 30	14 81 47	585
23	Torsång	67 05 00	14 86 75	21919
24	Grycken, inlopp	67 29 44	14 82 40	236
25	Varpan, utlopp	67 23 46	14 89 15	527
26A	Kristinebron	67 21 08	14 90 26	540-550
26	Slussen	67 19 91	14 91 73	559
27	Sundbornsån	67 19 12	14 95 45	2110
28	Ljusterån	66 95 75	14 95 00	148
29	Långhag	66 97 64	14 94 95	25057
30	Långshytteån	67 00 00	15 07 70	310
31	Broån	66 83 20	15 11 40	78,6
34A	Herrgårdsdammen	66 84 60	15 22 35	47,8
34	Forsån	66 74 62	15 27 35	126
35	Näs bruk	66 73 00	15 37 20	26888
36	Årängsån	66 76 00	15 37 85	146
37	Gysinge	66 86 56	15 61 80	28049
38	Älvkarleby	67 17 10	15 89 77	28919
Kl	Tandån	67 85 46	13 38 28	

PROVTAGNINGSSATIONER RINNANDE VATTEN



Provtagning - Analys - Rapportering Ansvariga för olika delmoment 2004

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

Dalälvens Vattenvårdsförening - DVVF Medlemmar 2004

Artilleriregementet A9	Leksand Vatten AB	Stora Enso AB
Avesta Kommun	LRF, länsförbundet	Stora Enso Fors
Bodycote Ytbehandlings AB	Malungs kommun	Stora Enso Grycksbo
Boliden Mineral AB	Moelven Dalaträ AB	Stora Enso Kvarnsveden
Borlänge kommun	Moravatten AB	Stora Enso Skutskär
Dala Airport	Orsa Kommun	Stöten i Sälen AB
Dalälvens Vattenregleringsföretag	Outokumpu Stainless AB Avesta Works	Sveaskogsförvaltnings AB
Erasteel Kloster AB	Outokumpu Stainless AB Coil Products	Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund
Falu Energi & Vatten AB	Rättviks Teknik AB	Säters Kommun
Fiskarhedens Trävaru AB	Sala Kommun	Tierps Kommun
Gagnefs Kommun	Sandviken Energi AB Vatten	Vansbro Kommun
Gävle Vatten	Skogsvårdsstyrelsen Dalarna – Gävleborg	Älvdalens Kommun
Heby Kommun	Slotts Lax AB	Älvkarleby Kommun
Hedemora Energi AB	SSAB Tunnpå AB	

