

METALLER I GÖTA ÄLVS AVRINNINGSOMRÅDE

2002

En undersökning av metallhalter i
vattenmossa vid tretton provpunkter



Provpunkt 12 Sävån nedre (foto från 2001).

Medins Sjö- och Åbiologi AB

Mats Medin
Alf Engdahl

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Inledning	5
Bakgrund.....	5
Undersökningens utförande	7
Målsättning och metodik.....	7
Utvärdering	7
Resultat	9
Väder och vatten	9
Enskilda metaller.....	9
Slutsats	12
Referenser	13
Bilaga 1. Resultat provpunktsvis	15
Bilaga 2. Metallhalter i vattenmossa.....	31
Bilaga 3. Bedömningsgrunder för metallundersökningar	35

INLEDNING

Medins Sjö- och Åbiologi AB har av Göta älvs vattenvårdsförbund fått i uppdrag att under perioden 1999 - 2002 undersöka metallbelastningen i 13 provpunkter inom Göta älvs avrinningsområde. Metallbelastningen undersöks genom att mäta metallupptaget i vattenmossan *Fontinalis antipyretica*. Provpunkterna har tidigare undersökts vid ett eller flera tillfällen (Medin 1993, 1995, 1996, 1997, 1999, 2000 och 2001).

För att ge en preliminär bild av metallföroreningsläget i ett vatten, framför allt av metaller som förekommer i mycket låga koncentrationer, är analyser av vattenmossan *Fontinalis sp.*, en lämplig metod (Lithner 1989). Vattenmossan, som reagerar snabbt på förändringar av metallhalter i det omgivande vattnet, anrikar metallerna till halter som ligger många gånger högre än vattnets.

Föreliggande rapport är en redovisning av resultaten från hösten 2002. **Målsättningen** med undersökningen är att bedöma metallföroreningsläget i de olika provpunkterna.

BAKGRUND

I sötvatten bestäms de naturliga metallhalter i hög grad av berggrundens och markens metallinnehåll samt av metallernas rörlighet. I sydvästra Sverige domineras berggrunden av graniter och gnejser, vilka generellt sett innehåller låga halter av tungmetaller. Man bör därför kunna förvänta sig naturligt låga bakgrundshalter i detta område. En allmän trend längs västkusten är dock förhöjda metallhalter i väster, som avklingar mot öster (Ressar m fl 1988). Det har också visat sig att metallhalter i vattenmossa generellt är högre i sydvästra Sverige (Medin opubl.) än de bakgrundshalter som presenteras av naturvårdsverket (Lithner 1989). Speciellt bly, men även kvicksilver och kadmium förekommer i högre halter. Den främsta orsaken till detta är luftburna föroreningar från inhemska och utländska utsläppskällor. De luftburna föroreningarna utgörs både av metaller och försurande ämnen. När det gäller försurningen så påverkar den metallernas rörlighet vilket medför att man i sura vatten ofta har högre metallhalter än i icke sura vatten (Lithner 1989).

När det gäller framtida miljömål har man från Naturvårdsverkets sagt att tillförseln av metaller till mark och vatten inte får leda till en uppbyggnad av sådana halter som skadar människors hälsa eller vår natur, inte ens i ett långsiktigt perspektiv (SNV:s verksamhetsplan 92/93). Det finns idag inget säkert underlag för att bedöma tidstrender och risker för storskaliga biologiska effekter av metaller i svenska sjöar och vattendrag. Man kan dock konstatera att industriutsläppen av metaller till luft och vatten har minskat med 70 - 80 % under perioden 1978

- 1990 (SNV rapport 4135). Trots att industriutsläppen av metaller har minskat sker fortfarande en ökad ackumulering av metaller i teknosfären (samhället), speciellt i stadsmiljöer. Ser man till användningen av metaller så har den ökat kraftigt sedan andra världskriget och för t ex bly, koppar, zink och krom är den nuvarande konsumtionen ca 30-50 tusen ton per metall och år (SNV rapport 4677). Allteftersom metallmängderna ökar i tätbefolkade områden, tilltar utläckaget av metaller vilket innebär att riskerna för skador på det biologiska livet och för människors hälsa ökar. Undersökningar av tillståndet i miljön visar också att det finns negativa effekter, både storskaliga och lokala, på grund av för hög metallbelastning.

I Naturvårdsverkets rapport 4135 konstaterar man bl a följande "att de mycket stora mängder metaller som ständigt ackumuleras i samhället framstår alltmer som ett problem. Stadsregionerna är presumtiva riskområden med avseende på metallbelastningen eftersom produkterna i stor utsträckning används där". Metallerna som kommer ut i miljön härrör från industriutsläpp, förbränningsprocesser (t ex trafik), läckage från deponier samt från mer diffusa utsläpp. De diffusa utsläppen, som troligtvis är betydande, kommer från bl a färger och korrosion från metallföremål som lyktstolpar, vägräcken och tak. Kända utsläpp till luft och vatten utgör idag endast några få procent (7%) av den totala mängden metaller som årligen tillförs teknosfären eller samhället (SNV rapport 4135). Några potentiella källor för betydande läckage till biosfären redovisas i tabell 1.

Tabell 1. Några potentiella källor för läckage till biosfären (SNV rapport 4135).

Zink	- däck, förzinkade ytor; bl a tak, fasader, stolpar, räcken.
Koppar	- tak, vattensystem, bromsbelägg, ledningar, impregnerat virke.
Bly	- blymantlad kabel, skorstenskragar
Kadmium	- som föroreningar i zink, fordon, pigment i färger.
Krom	- färger, rostfritt stål, impregnerat virke
Nickel	- rostfritt stål
Kvicksilver	- amalgam i tandfyllningar

UNDERSÖKNINGENS UTFÖRANDE

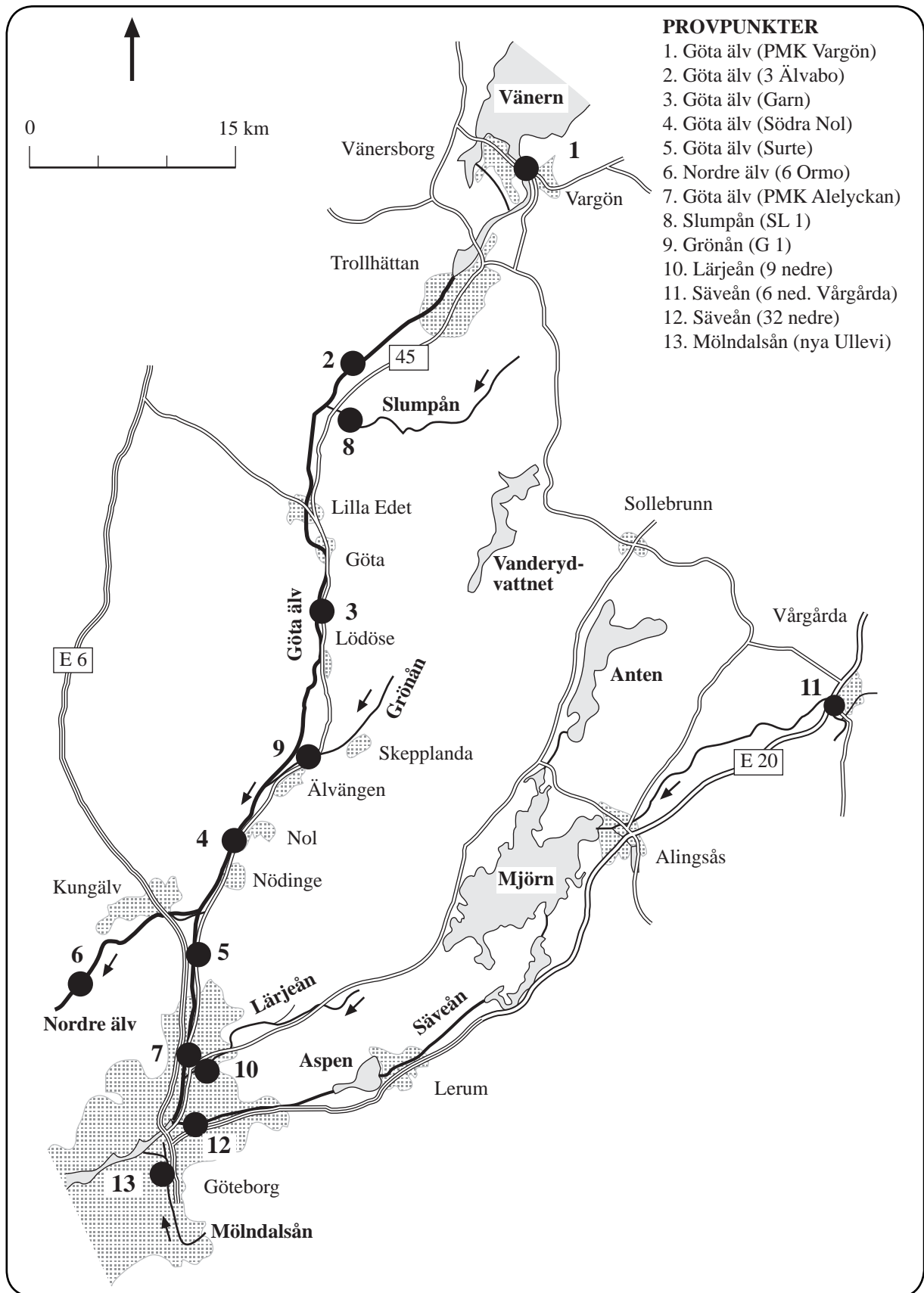
Målsättning och metodik

Målsättningen med undersökningen var att bedöma metallföroreningsläget i de olika provpunkterna. Punkternas ungefärliga läge framgår av figur 1. Mer exakta uppgifter finns i bilaga 1, resultat provpunktvis. Alla kartor i bilaga 1 är utdrag ur lantmäteriverkets gröna karta på Cd-rom. All positionering av provtagningsstationer har gjorts med hjälp av GPS-teknik, vilket innebär att koordinatangivelserna har en stor noggrannhet med endast några få meters felmarginal. Alla koordinater anges i rikets nät (RT 90 2,5 gon V).

Prov för metallundersökning har tagits från utplanterad vattenmossa (*Fontinalis antipyretica*). Vid de flesta provpunkterna planterades mossan ut i mitten av oktober månad på provtagningspunkterna och skördades efter ca 3-5 veckor. Exakta tider finns redovisade i bilaga 1, resultat provpunktvis. Mossan hanterades enligt metodbeskrivning i BIN VR 21 (SNV 1986). Analyserna har utförts enligt standardiserade metoder av ALcontrol i Linköping. Totalt analyserades tolv olika metaller. Alla värden finns redovisade i bilaga 2.

Utvärdering

När det gäller bedömningen av tillstånd, dvs om halterna är låga eller höga, bedöms endast de metaller som finns med i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverkets rapport 4913). Dessa är kvicksilver, bly, koppar, kadmium, krom, nickel, zink, kobolt och arsenik. Bedömningen av föroreningsgraden grundar sig på en jämförelse med nationella bakgrundshalter (se bilaga 3 tabell 3). I bilaga 1 presenteras resultaten för varje provpunkt var för sig. Här sammanfattas och utvärderas resultaten från varje provpunkt. I bilaga 2 finns analysresultaten presenterade och i bilaga 3 finns bedömningsgrunder för metallundersökningar.



Figur 1. Schematisk karta över provpunkterna.

RESULTAT

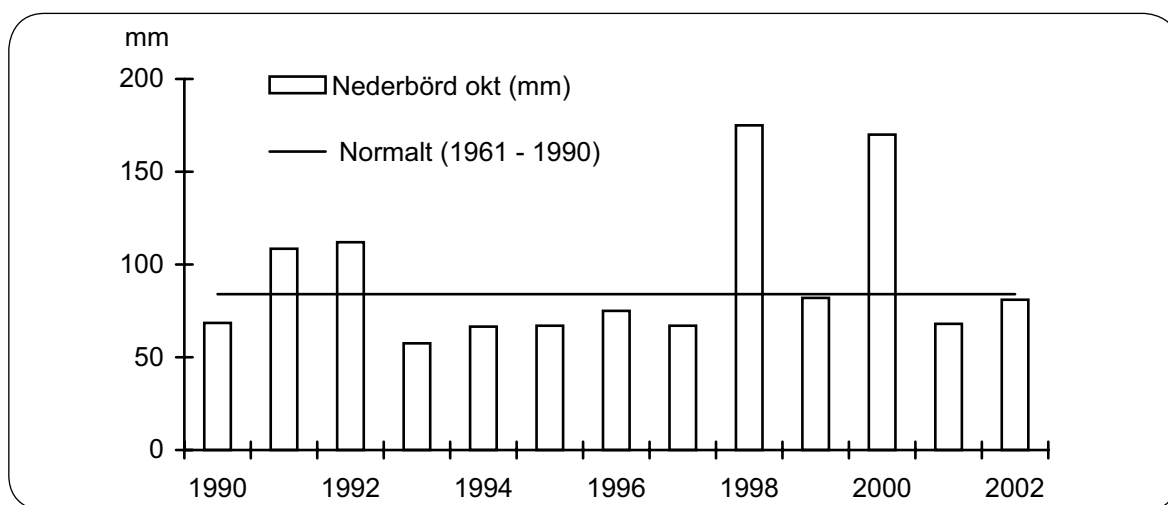
Väder och vatten

Nederbörden och därmed vattenföringen kan ha stor betydelse för vilka metallhalter som mäts upp i ett vatten under en provtagningsperiod. Vi har t ex när det gäller avfallsdeponier ofta noterat att halterna är lägre när vattenflödet minskar och högre när vattenflödet ökar, speciellt efter en torrperiod. Detta är alltså en anledning till varför man i samma provpunkt och vid samma tidpunkt på året kan mäta upp en hög halt ena året och en låg halt ett annat år. För att få en bra och representativ bild av metallbelastningen i ett vattendrag är det alltså en fördel om man kan ta prov flera gånger under året och under olika vattenföringar. Det är också viktigt att komma ihåg att även kortvariga perioder med höga metallhalter kan orsaka skador på det biologiska livet och det är därför viktigt att även försöka mäta upp "sämstavärden".

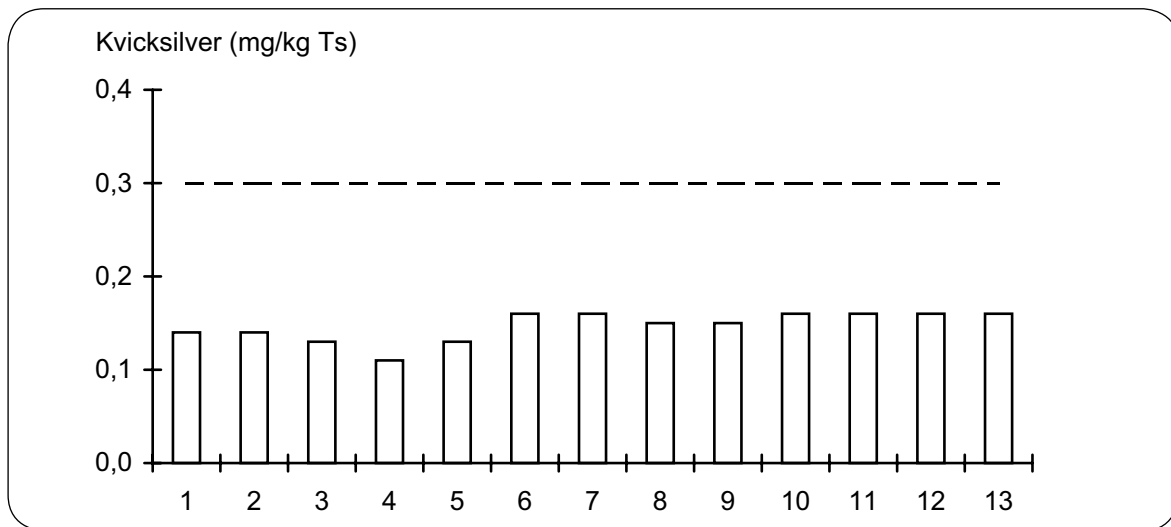
Under större delen av 2002 har nederbördsmängden varit tämligen normal. I januari och februari var dock nederbördsmängden betydligt högre än normalt, medan den i augusti och september var mycket lägre än normalt. När det gäller årets undersökning bedömdes vattenföringen i fält under provtagningsperioden vara låg eller medelhög. Nederbördsmässigt var medelvärdet för oktober 2002 normalt (figur 2).

Enskilda metaller

De metaller, bland de undersökta, som betraktas som farligast i miljön är kvicksilver och kadmium samt i viss mån bly och arsenik. Dessa är mycket giftiga och har effekter på organismer även i relativt låga koncentrationer. Även koppar, krom, nickel och zink kan, i höga



Figur 2. Medelnederbörd i millimeter (Säve väderstation) under oktober 1990 - 2002 och vad som är normalt för den månaden.



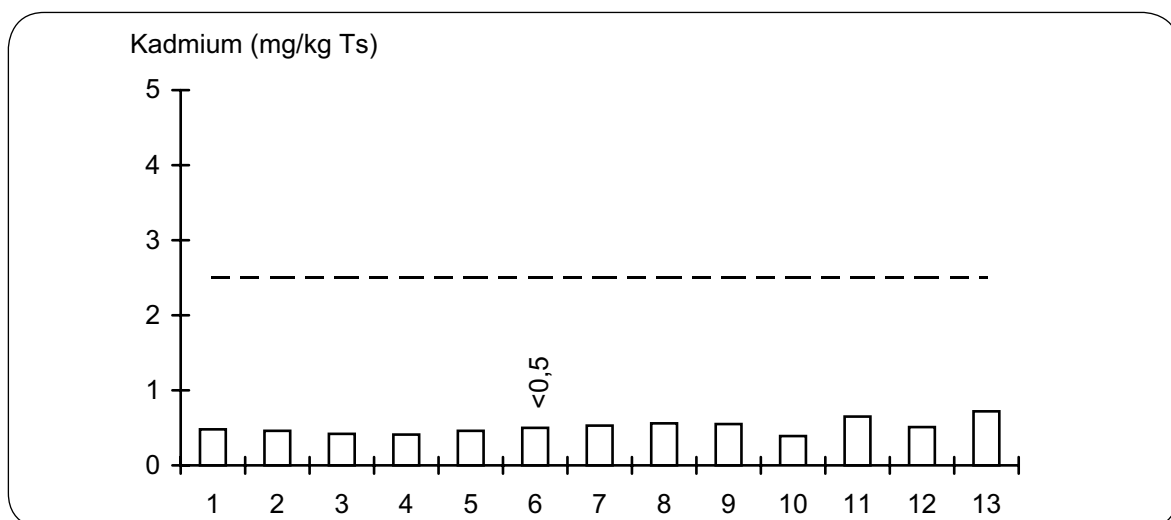
Figur 3. Uppmätta kvicksilverhalter i de olika provpunkterna. Streckad linje visar gränsen för höga halter.

koncentrationer, ha negativa effekter hos organismer, men dels krävs högre halter och dels lagras inte ämnena upp i lika stor utsträckning hos organismerna och i näringskedjorna.

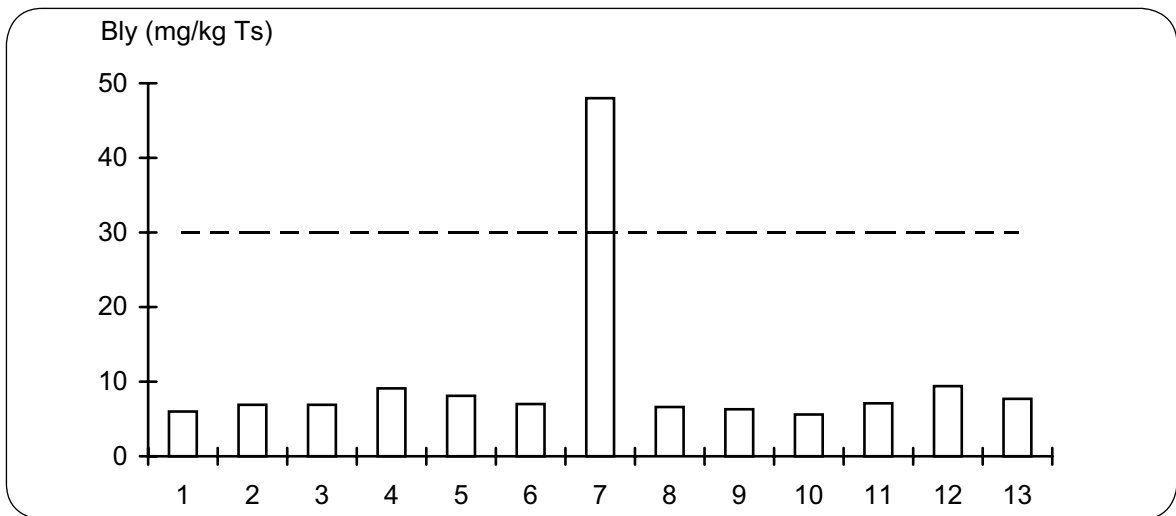
Av kvicksilver uppmättes enbart måttligt höga halter i samtliga provpunkter (figur 3). Skillnaderna mellan provpunkterna var små.

Halterna av kadmium var låga i samtliga provpunkter (figur 4).

När det gäller bly var halten hög i Göta älv (7 PMK Alelyckan)(figur 5). Lokalen bedömdes som tydligt föroreningspåverkad av bly. Det har vid enstaka tidigare undersökningar uppmätts förhöjda blyhalter här (bilaga 1). I övriga provpunkter var halterna låga (figur 5).



Figur 4. Uppmätta kadmiumhalter i de olika provpunkterna. Streckad linje visar gränsen för höga halter.

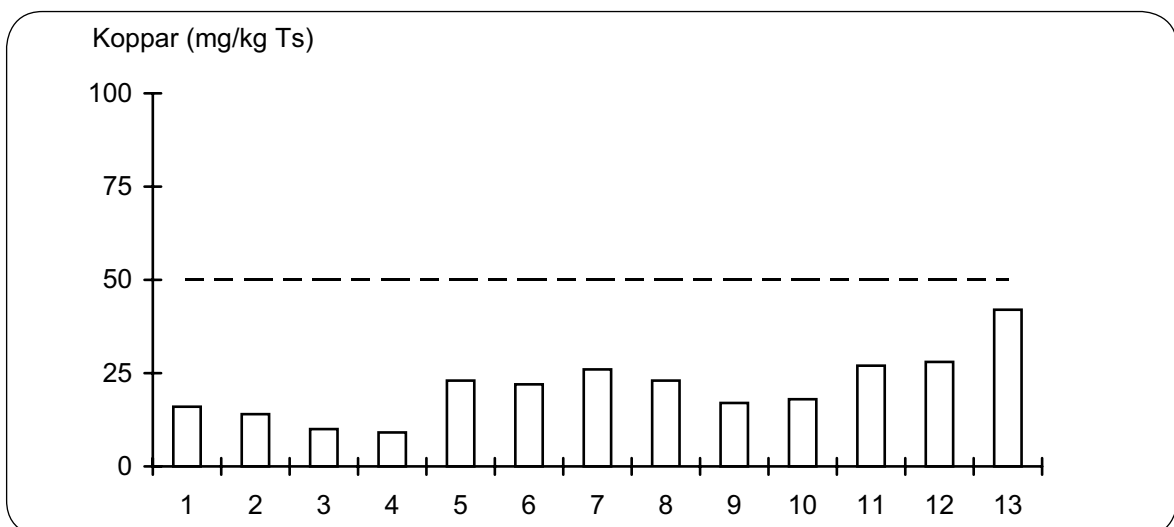


Figur 5. Uppmätta blyhalter i de olika provpunkterna. Streckad linje visar gränsen för höga halter.

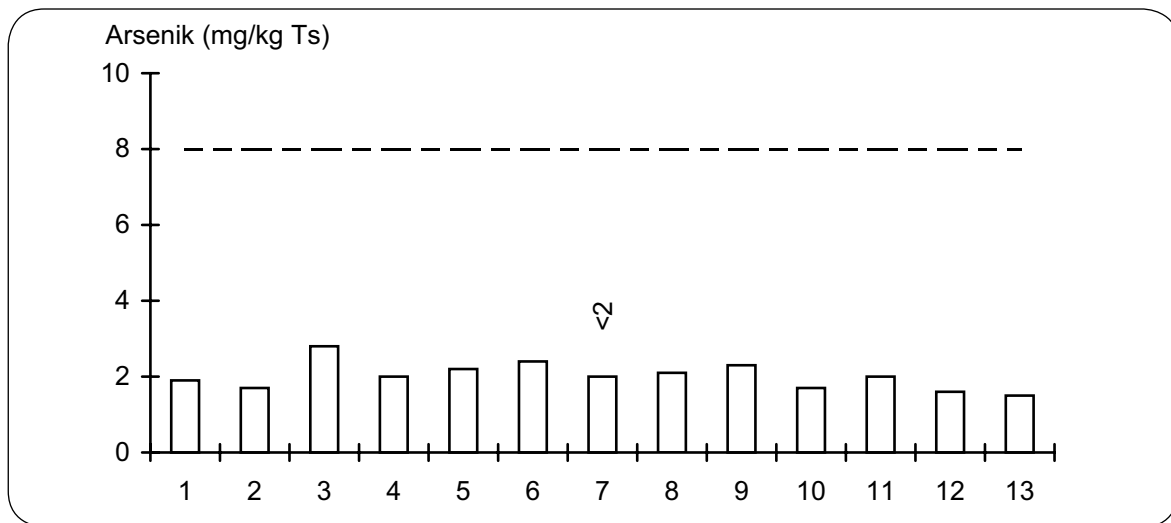
När det gäller koppar uppmättes låga till måttligt höga halter i samtliga provpunkter (figur 6). Den högsta halten uppmättes i punkt 13 i Mölndalsån där föroreningsgraden för koppar bedömdes som tydlig. Förhöjda kopparhalter har här mätts upp flera gånger tidigare.

Av arsenik uppmättes låga halter i samtliga provpunkter (figur 7).

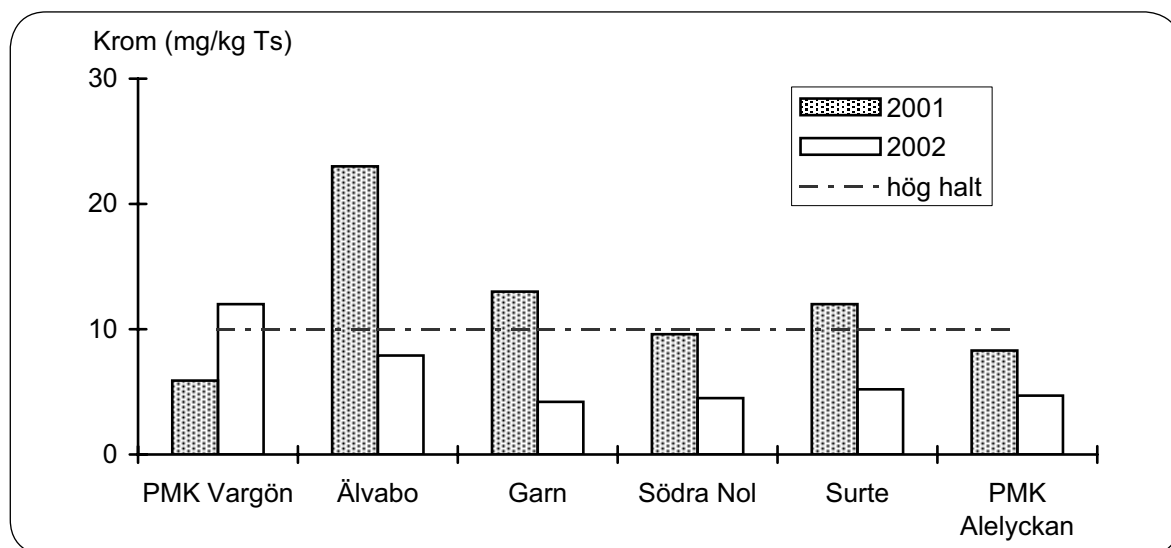
Höga halter av krom uppmättes i Göta älv (1 PMK Vargön) (figur 8). Halterna minskar sedan successivt längre nedströms (figur 8). Vid undersökningen hösten 2001 uppmättes också höga kromhalter i Göta älv, då något längre nedströms. Det verkar som om det finns flera källor kring Göta älv som bidrar, i alla fall tidvis, till förhöjda halter av krom.



Figur 6. Uppmätta kopparhalter i de olika provpunkterna. Streckad linje visar gränsen för höga halter.



Figur 7. Uppmätta arsenikhalter i de olika provpunkterna. Streckad linje visar gränsen för höga halter.



Figur 8. Uppmätta kromhalter i Göta älvs huvudfåra 2001-2002. Streckad linje visar gränsen för höga halter.

SLUTSATS

Årets undersökning visar att metallhalterna var generellt låga till måttligt höga i de flesta provpunkter. Undantag fanns dock och det gäller halten av krom i Göta älv (1 PMK Vargön) Även höga blyhalter uppmättes i Göta älv (PMK Alelyckan). I Mölndalsån (13 Ullevi) bedömdes föroreningspåverkan av koppar vara tydlig.

REFERENSER

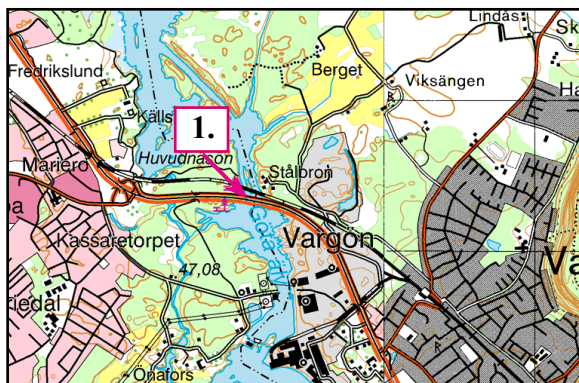
- BHATTACHARYA, P., FYLKNER, A., GUSTAVSSON, J.P., JACKS, G. & NORDQVIST, S. 1994. Extent of lead contamination in the soils from shooting range embankments in part of Stockholm archipelago, Sweden. Abstarct, Avdelningen för mark och vattenresurslära, Kungliga tekniska högskolan, KTH, 100 44 Stockholm.
- KULANDER, K. E. 1990. Lakvatten från avfallsdeponier. Utvärdering av analysresultat från lakvattenkontroll 1975 - 1985. SNV rapport 3760.
- LITHNER, L. 1989. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. - SNV Rapport 3628.
- MEDIN, M. 1993. Metaller i Sävån. En undersökning av metallföroreningsläget i femton provpunkter juni 1993. Medins sjö- och åbiologi AB, Rapport till Göta älvs vattenvårdsförbund.
- MEDIN, M. 1995. Metaller i Göta älvs avrinningsområde 1995. En undersökning av metaller i vattenmossa vid tolv provpunkter. Medins sjö- och åbiologi AB, Rapport till Göta älvs vattenvårdsförbund.
- MEDIN, M. 1996. Metaller i Göta älvs avrinningsområde 1996. En undersökning av metaller i vattenmossa vid tolv provpunkter. Medins sjö- och åbiologi AB, Rapport till Göta älvs vattenvårdsförbund.
- MEDIN, M. 1997. Metaller i Göta älvs avrinningsområde 1995 - 1997. En undersökning av metaller i vattenmossa vid tolv provpunkter. Medins sjö- och åbiologi AB, Rapport till Göta älvs vattenvårdsförbund.
- MEDIN, M. 1999. Metaller i Göta älvs avrinningsområde 1999. En undersökning av metaller i vattenmossa vid tretton provpunkter. Medins sjö- och åbiologi AB, Rapport till Göta älvs vattenvårdsförbund.
- MEDIN, M. 2000. Metaller i Göta älvs avrinningsområde 2000. En undersökning av metaller i vattenmossa vid sexton provpunkter. Medins sjö- och åbiologi AB, Rapport till Göta älvs vattenvårdsförbund.
- MEDIN, M. 2001. Metaller i Göta älvs avrinningsområde 2001. En undersökning av metaller i vattenmossa vid tretton provpunkter. Medins sjö- och åbiologi AB, Rapport till Göta älvs vattenvårdsförbund.
- PERSSON, L. & JACKS, G. 1993. Miljöeffekter av bly, litteraturstudie, augusti - september 1993. Avdelningen för mark och vattenresurslära, Kungliga tekniska högskolan, KTH, 100 44 Stockholm.
- PÅHLSSON, I., QVARFORT, U. ,1993. Sedimentundersökningar i en sjö vid skjutbanan, Hällefors. Manuskript.

- RESSAR, H., EKELUND, L. och OHLSSON, S.Å. Biogeokemiska kartan. Tungmetaller i Bäckvattenväxter 1988. Sveriges Geologiska Undersökning. Rapport och meddelanden nr 51.
- SNV (Statens naturvårdsverk) 1976. Miljövårdsproblem vid avfallsupplag. SNV rapport 1976:13
- SNV (Statens naturvårdsverk) 1982. Lakvatten, karaktär- åtgärder- kontroll. SNV meddelande 2/19
- SNV (Statens naturvårdsverk) 1986. Metodbeskrivningar Recipientkontroll vatten. SNV Rapport 3108.
- SNV (Statens naturvårdsverk). Allmänna råd 90:4. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag.
- SNV (Statens naturvårdsverk) 1993. Metallerna och miljön. Miljön i Sverige - tillstånd och trender (MIST). SNV Rapport 4135.
- SNV (Statens naturvårdsverk) 1996. Metaller i stad och land - kretslopp och kritisk belastning. Lägesrapport 1996. SNV Rapport 4677.
- SNV (Statens naturvårdsverk) 1996. Hantering av bly i skjutvallar - Beskrivning av saneringsmetoder och vägledning till kretsloppsanpassade lösningar. SNV Rapport 4662.
- Wiederholm, T. 1999 (Statens naturvårdsverk). Bedömningsgrunder för miljö kvalitet- Sjöar och vattendrag. Naturvårdsverkets Rapport 4913.
- Wiederholm, T. 1999 (Statens naturvårdsverk). Bedömningsgrunder för miljö kvalitet- Sjöar och vattendrag, bakgrundsrapport kemiska och fysikaliska parametrar. Naturvårdsverkets Rapport 4920.

Bilaga 1

Resultat provpunktsvis

1. Göta älv (PMK Vargön)



Vattendrag:	Göta älv
Lokal:	PMK Vargön
X-koordinat:	647630
Y-koordinat:	129905
Top. Karta:	8B NO
Mossan utsatt:	2002-10-16
Mossan skördad:	2002-11-21
Bedömning:	Höga halter av krom. Tydlig påverkan av krom.

Uppmätta metallhalter (mg/kg Ts)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är:	Bedömd föroreningsgrad:
Kvicksilver (Hg)	0,14	0,07	måttlig	liten
Bly (Pb)	6,0	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	16	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,48	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	12	2	hög	tydlig
Nickel (Ni)	7,4	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	93	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2800	-	-	-
Kobolt (Co)	3,5	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	4400	-	-	-
Arsenik (As)	1,9	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	890	-	-	-

Metallhalter tidigare år (mg/kg Ts)

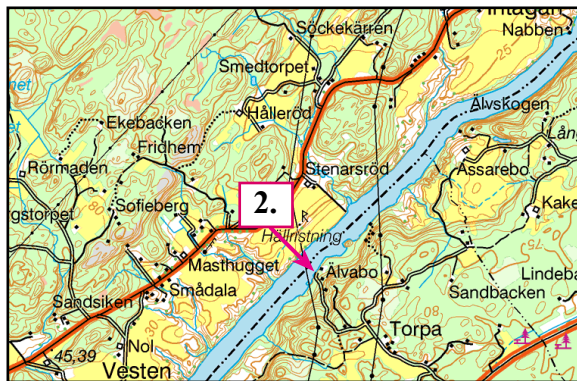
Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
950515	0,02	9,6	16	1,10	3,6	7,5	74	1400	2,8	3941	1,6	
960605	0,04	2,5	11	0,03	2,8	5,2	104	1463	7,2	2902	0,8	
970527	0,08	4,5	44	2,35	1,0	4,5	67	1190	3,9	1870	0,4	
991028	0,03	18	12	0,74	1,5	4,4	116	2370	42	13100	4,8	11100
001010	0,14	6,5	16	0,75	7,5	5,3	106	3550	5,4	4880	1,2	871
011029	0,09	3,6	25	1,00	5,9	2,7	77	2460	2,3	3620	<1,0	520
021121	0,14	6,0	16	0,48	12	7,4	93	2800	3,5	4400	1,9	890
Medelvärde	0,08	7,2	20	0,92	4,9	5,3	91	2176	9,6	4959	1,7	3345

Syntes

Analysresultatet visade på höga halter av krom samt måttligt höga halter av kvicksilver och koppar. Övriga metaller förekom i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter är föroreningsgraden tydlig för krom och liten eller obetydlig för övriga metaller. Höga kromhalter uppmättes i Göta älv vid undersökningen 2001, men då nedströms PMK Vargön.

Provpunkten började undersökas år 1995. Utifrån medelvärdet från undersökningarna får man en god uppfattning om metallföroreningsläget. Man kan då konstatera att medelhalterna är låga eller måttligt höga av samtliga undersökta metaller.

2. Göta älv (3 Älvabo)



Vattendrag: Göta älv
 Lokal: 3 Älvabo
 X-koordinat: 646270
 Y-koordinat: 128790
 Top. Karta: 8B SO
 Mossan utsatt: 2002-10-16
 Mossan skördad: 2002-11-21

Bedömning: Måttligt höga halter av kvicksilver och krom. Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter (mg/kg Ts)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är:	Bedömd föroreningsgrad:
Kvicksilver (Hg)	0,14	0,07	måttlig	liten
Bly (Pb)	6,9	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	14	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,46	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	7,9	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	6,2	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	89	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3500	-	-	-
Kobolt (Co)	4,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	4900	-	-	-
Arsenik (As)	1,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	900	-	-	-

Metallhalter tidigare år (mg/kg Ts)

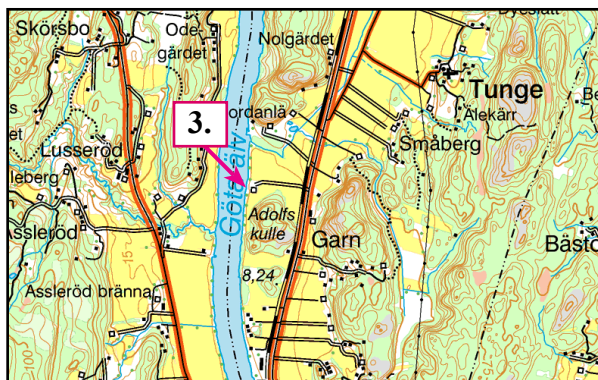
Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
950530	0,10	6,9	11	0,41	4,2	3,5	59	2200	2,6	5212	1,2	
960605	0,05	3,5	12	0,52	4,8	6,7	102	2059	6,2	3720	0,7	
970527	0,09	5,6	76	0,45	4,2	11	75	2160	3,4	3030	0,5	
991028	0,04	12	11	0,31	2,5	3,1	75	2040	28	10200	3,0	7000
001010	0,13	8,1	17	0,59	9,7	5,2	102	4000	5,5	5360	1,7	796
011029	0,08	8,7	26	0,95	23	4,8	96	5020	4,8	7180	2,3	782
021121	0,14	6,9	14	0,46	7,9	6,2	89	3500	4,1	4900	1,7	900
Medelvärde	0,09	7,4	24	0,53	8,0	5,8	85	2997	7,8	5657	1,6	2370

Syntes

Analysresultatet visade på måttligt höga halter av kvicksilver och krom. Övriga metaller förekom i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter är föroreningsgraden liten eller obetydlig för samtliga undersökta metaller. Halterna av krom var i år betydligt lägre än vid undersökningen 2001.

Provpunkten började undersökas år 1995. Utifrån medelvärdet från undersökningarna får man en god uppfattning om metallföroreningsläget. Man kan då konstatera att medelhalterna är låga eller måttligt höga av samtliga undersökta metaller. Föroreningspåverkan är däremot tydlig när det gäller krom.

3. Göta älv (Garn)



Vattendrag: Göta älv
 Lokal: Garn
 X-koordinat: 644380
 Y-koordinat: 128381
 Top. Karta: 7B NO
 Mossan utsatt: 2002-10-16
 Mossan skördad: 2002-11-21

Bedömning: Måttligt höga halter av kvicksilver och krom. Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter (mg/kg Ts)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är:	Bedömd föroreningsgrad:
Kvicksilver	0,13	0,07	måttlig	liten
Bly (Pb)	6,9	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	10	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,42	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,2	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	6,5	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	80	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2900	-	-	-
Kobolt (Co)	3,8	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	6300	-	-	-
Arsenik (As)	2,8	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	670	-	-	-

Metallhalter tidigare år (mg/kg Ts)

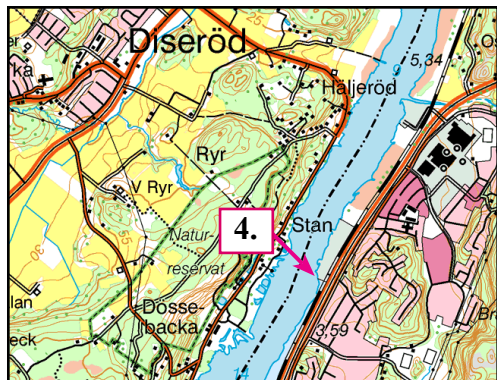
Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
000628	0,08	3,5	12	0,44	2,2	3,2	56	1800	3,2	2720	0,3	410
001010	0,13	7,5	19	0,65	5,0	4,8	88	3510	4,9	5080	1,3	720
011029	0,07	10	26	0,89	13	6,6	119	8020	8,7	11300	3,6	1380
021121	0,13	6,9	10	0,42	4,2	6,5	80	2900	3,8	6300	2,8	670
Medelvärde	0,10	7,0	17	0,60	6,1	5,3	86	4058	5,2	6350	2,0	795

Syntes

Analysresultatet visade på måttligt höga halter av kvicksilver och krom. Övriga metaller förekom i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter är föroreningsgraden liten eller obetydlig för samtliga undersökta metaller.

Provpunkten har tidigare undersökts vid tre tillfällen. Utifrån medelvärdet från undersökningarna får man en god uppfattning om metallföroreningsläget. Man kan då konstatera att medelhalterna är låga eller måttligt höga av samtliga undersökta metaller.

4. Göta älv (södra Nol)



Vattendrag: Göta älv
 Lokal: Södra Nol
 X-koordinat: 642710
 Y-koordinat: 127772
 Top. Karta: 7B NO
 Mossan utsatt: 2002-10-16
 Mossan skördad: 2002-11-21

Bedömning: Måttligt höga halter av kvicksilver och krom. Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter (mg/kg Ts)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är:	Bedömd föroreningsgrad:
Kvicksilver (Hg)	0,11	0,07	måttlig	liten
Bly (Pb)	9,1	5	låg	liten
Koppar (Cu)	9,1	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,41	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,5	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	7,0	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	77	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3300	-	-	-
Kobolt (Co)	4,3	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	5600	-	-	-
Arsenik (As)	2,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	870	-	-	-

Metallhalter tidigare år (mg/kg Ts)

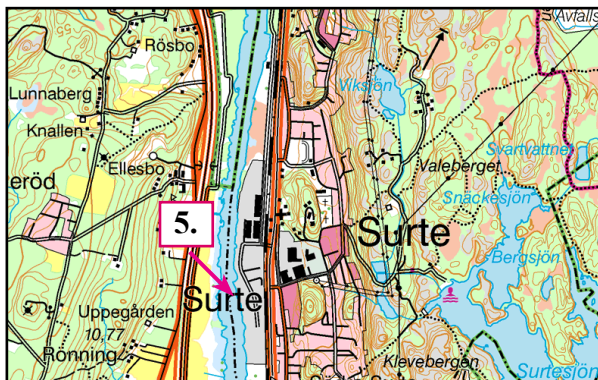
Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
000628	0,08	6,6	12	0,40	2,5	3,7	60	1970	4,4	2780	0,4	650
001010	0,13	9,7	19	0,54	4,8	4,8	90	3390	7,5	8870	1,7	1690
011029	0,06	12	23	0,67	9,6	5,0	102	5850	6,8	9580	2,8	1350
021121	0,11	9,1	9,1	0,41	4,5	7,0	77	3300	4,3	5600	2,0	870
Medelvärde	0,10	9,4	16	0,51	5,4	5,1	82	3628	5,8	6708	1,7	1140

Syntes

Analysresultatet visade på måttligt höga halter av kvicksilver och krom. Övriga metaller förekom i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter är föroreningsgraden liten eller obetydlig för samtliga undersökta metaller.

Provpunkten har tidigare undersökts vid tre tillfällen. Utifrån medelvärdet från undersökningarna får man en god uppfattning om metallföroreningsläget. Man kan då konstatera att medelhalterna är låga eller måttligt höga av samtliga undersökta metaller.

5. Göta älv (Surte)



Vattendrag: Göta älv
 Lokal: Surte
 X-koordinat: 641780
 Y-koordinat: 127455
 Top. Karta: 7B SV
 Mossan utsatt: 2002-10-16
 Mossan skördad: 2002-11-21

Bedömning: Måttligt höga halter av kvicksilver, koppar och krom. Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter (mg/kg Ts)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är:	Bedömd föroreningsgrad:
Kvicksilver (Hg)	0,13	0,07	måttlig	liten
Bly (Pb)	8,1	5	låg	liten
Koppar (Cu)	23	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,46	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	5,2	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	7,3	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	87	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3800	-	-	-
Kobolt (Co)	4,9	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	6900	-	-	-
Arsenik (As)	2,2	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	930	-	-	-

Metallhalter tidigare år (mg/kg Ts)

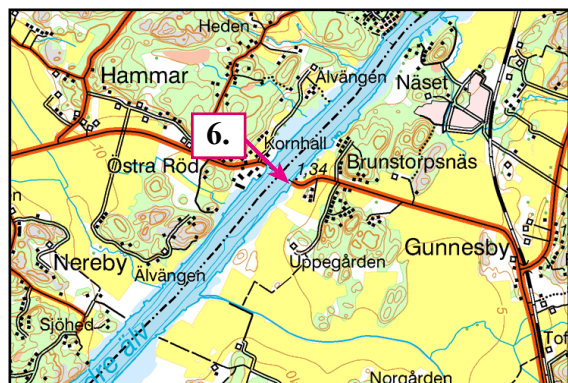
Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
000628	0,11	7,9	16	0,39	3,4	4,6	60	2390	3,5	3320	0,6	410
001010	0,11	8,6	17	0,48	5,3	5,3	84	4030	4,4	5810	2,0	688
011029	0,08	15	25	0,80	12	7,1	122	7920	7,8	12800	3,7	1730
021121	0,13	8,1	23	0,46	5,2	7,3	87	3800	4,9	6900	2,2	930
Medelvärde	0,11	9,9	20	0,53	6,5	6,1	88	4535	5,2	7208	2,1	940

Syntes

Analysresultatet visade på måttligt höga halter av kvicksilver, koppar och krom. Övriga metaller förekom i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter är föroreningsgraden liten eller obetydlig för samtliga undersökta metaller.

Provpunkten har tidigare undersökts vid tre tillfällen. Utifrån medelvärdet från undersökningarna får man en god uppfattning om metallföroreningsläget. Man kan då konstatera att medelhalterna är låga eller måttligt höga av samtliga undersökta metaller.

6. Nordre älv (6 Ormo)



Vattendrag: Nordre älv
 Lokal: 6 Ormo
 X-koordinat: 641714
 Y-koordinat: 126676
 Top. Karta: 7B SV
 Mossan utsatt: 2002-10-17
 Mossan skördad: 2002-11-04

Bedömning: Måttligt höga halter av kvicksilver och koppar. Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter (mg/kg Ts)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är:	Bedömd föroreningsgrad:
Kvicksilver (Hg)	0,16	0,07	måttlig	liten
Bly (Pb)	7,0	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	22	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	<0,5	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,4	2	låg	liten
Nickel (Ni)	4,4	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	75	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2300	-	-	-
Kobolt (Co)	2,9	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	4500	-	-	-
Arsenik (As)	2,4	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	510	-	-	-

Metallhalter tidigare år (mg/kg Ts)

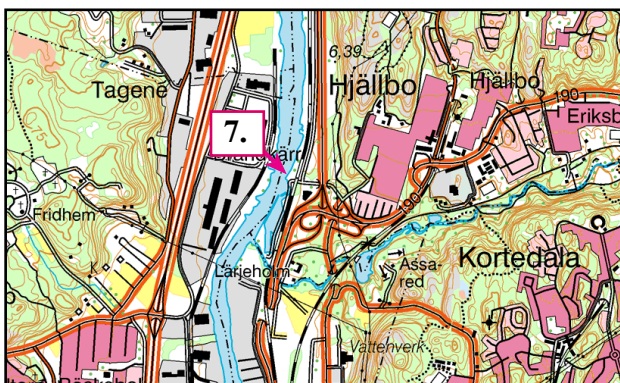
Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
950515	0,10	18	35	0,75	217	6,9	70	1900	5,1	4166	1,8	
951128	0,07	3,3	19	0,56	2,3	9,6	75	1722	11	3609	1,3	
960605	0,05	5,6	14	0,38	7,3	8,4	86	3219	9,2	5859	1,7	
970618	0,07	6,8	27	0,43	2,4	3,2	80	1810	4,8	3250	1,0	
991028	0,04	15	14	0,26	1,2	1,8	73	1630	28	8710	2,6	6080
001010	0,13	7,0	19	0,48	4,4	5,4	84	3600	6,2	5060	1,9	801
011023	0,14	10	25	0,75	5,5	5,2	116	5000	11	7370	2,2	1480
021104	0,16	7,0	22	<0,5	3,4	4,4	75	2300	2,9	4500	2,4	510
Medelvärde	0,10	9,1	22	0,52	30	5,6	82	2648	9,8	5316	1,9	2218

Syntes

Analysresultatet visade på måttligt höga halter av kvicksilver och koppar. Övriga metaller förekom i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter är föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten började undersökas år 1995. Utifrån medelvärdet från undersökningarna får man en god uppfattning om metallföroreningsläget. Man kan då konstatera att medelhalten av krom är hög medan medelvärdena av övriga metaller är låga eller måttligt höga. Att medelhalten av krom är hög beror på ett mycket högt värde som uppmättes vid undersökningen våren 1995.

7. Göta älv (PMK Alelyckan)



Vattendrag: Göta älv
 Lokal: PMK Alelyckan
 X-koordinat: 641105
 Y-koordinat: 127392
 Top. Karta: 7B SV
 Mossan utsatt: 2002-10-17
 Mossan skördad: 2002-11-04

Bedömning: Höga halter av bly.
 Tydlig påverkan av bly.

Uppmätta metallhalter (mg/kg Ts)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är:	Bedömd föroreningsgrad:
Kvicksilver (Hg)	0,16	0,07	måttlig	liten
Bly (Pb)	48	5	hög	tydlig
Koppar (Cu)	26	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,53	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,7	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	5,2	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	95	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3600	-	-	-
Kobolt (Co)	4,9	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	5300	-	-	-
Arsenik (As)	<2,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	930	-	-	-

Metallhalter tidigare år (mg/kg Ts)

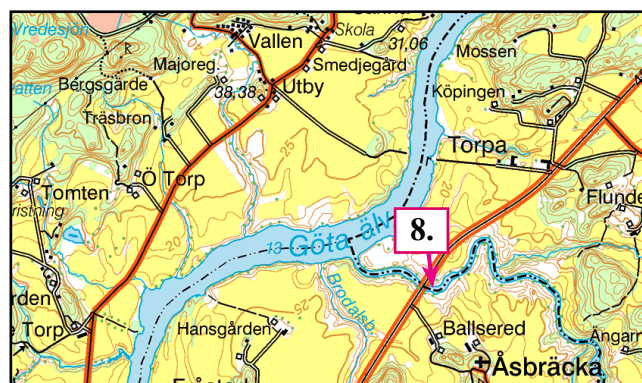
Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
950530	0,07	4,1	9	0,40	4,6	3,2	55	1500	1,5	3831	1,0	
960605	0,07	7,8	14	0,59	9,6	7,4	98	2030	5,1	10886	0,8	
970527	0,10	27	49	1,79	12	17	348	6970	45	22200	6,5	
991028	0,04	16	17	0,27	2,8	3,8	80	2130	26	9350	2,1	5910
000628	0,09	6,8	12	0,55	2,4	3	60	1980	3,4	2560	0,4	650
001010	0,12	8,6	22	1,10	5,4	5,9	110	4240	5,6	5590	2,1	806
011029	0,08	8,0	26	0,87	8,3	5,1	88	5820	6,1	8810	2,9	960
021104	0,16	48	26	0,53	4,7	5,2	95	3600	4,9	5300	<2,0	930
Medelvärde	0,09	16	22	0,76	6,2	6,3	117	3534	12	8566	2,2	1851

Syntes

Analysresultatet visade på höga halter av bly samt måttligt höga halter av kvicksilver, koppar och krom. Övriga metaller förekom i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter är föroreningsgraden tydlig för bly och liten eller obetydlig för de övriga metallerna. Förhöjda blyhalter har mätts upp tidigare, dock ej så höga halter som årets värde.

Provpunkten började undersökas år 1995. Utifrån medelvärdet från undersökningarna får man en god uppfattning om metallföroreningsläget. Man kan då konstatera att medelhalterna är låga eller måttligt höga av samtliga undersökta metaller.

8. Slumpån (SL1)



Vattendrag: Slumpån
 Lokal: SL 1
 X-koord: 645878
 Y-koord: 128542
 Top. Karta: 8B SO
 Mossan utsatt: 2002-10-16
 Mossan skördad: 2002-11-21

Bedömning: Måttligt höga halter av kvicksilver, koppar och krom. Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter (mg/kg Ts)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är:	Bedömd föroreningsgrad:
Kvicksilver (Hg)	0,15	0,07	måttlig	liten
Bly (Pb)	6,6	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	23	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,56	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,1	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	8,5	5	låg	liten
Zink (Zn)	75	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3400	-	-	-
Kobolt (Co)	6,4	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	5400	-	-	-
Arsenik (As)	2,1	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 500	-	-	-

Metallhalter tidigare år (mg/kg Ts)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
950515	0,09	13	15	0,81	3,0	6,9	75	2700	14	6113	2,0	
960605	0,05	3,4	13	0,29	1,9	8,1	61	1508	13	2841	0,7	
970527	0,08	3,9	67	0,50	1,5	5,2	59	2190	8,4	3010	0,8	
991028	0,10	14	11	0,28	1,2	2,1	57	1550	27	9100	2,2	6620
001010	0,13	11	19	0,70	4,1	5,9	100	3660	9,1	5430	2,0	2600
011029	0,12	6,8	28	0,89	5,0	4,3	95	4720	8,1	7220	<2,0	2630
021121	0,15	6,6	23	0,56	4,1	8,5	75	3400	6,4	5400	2,1	1500
Medelvärde	0,10	8,4	25	0,58	3,0	5,9	75	2818	12	5588	1,7	3338

Syntes

Analysresultatet visade på måttligt höga halter av kvicksilver, koppar och krom. Övriga metaller förekom i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter är föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten började undersökas år 1995. Utifrån medelvärdet från undersökningarna får man en god uppfattning om metallföroreningsläget. Man kan då konstatera att medelhalterna är låga eller måttligt höga av samtliga undersökta metaller.

9. Grönån (G1)



Vattendrag: Grönån
 Lokal: G 1
 X-koordinat: 643349
 Y-koordinat: 128383
 Top. Karta: 7B NO
 Mossan utsatt: 2002-10-16
 Mossan skördad: 2002-11-21

Bedömning: Måttligt höga halter av kvicksilver, koppar och krom. Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter (mg/kg Ts)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är:	Bedömd föroreningsgrad:
Kvicksilver (Hg)	0,15	0,07	måttlig	liten
Bly (Pb)	6,3	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	17	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,55	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,1	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	8,7	5	låg	liten
Zink (Zn)	86	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3500	-	-	-
Kobolt (Co)	7,0	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	5300	-	-	-
Arsenik (As)	2,3	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 300	-	-	-

Metallhalter tidigare år (mg/kg Ts)

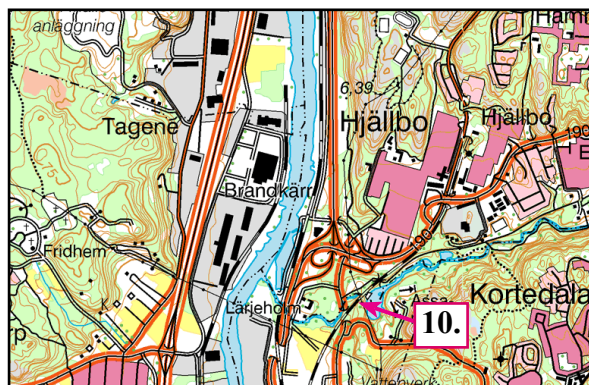
Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
950515	0,10	15	14	0,98	2,5	6,7	84	2600	16	6805	2,0	
960605	0,04	4,5	13	0,34	5,2	7,9	113	3134	10	6070	1,8	
970527	0,08	2,8	64	0,39	1,2	3,5	56	1480	6,1	2550	0,7	
991028	0,03	16	10	0,27	1,0	2,7	70	1950	35	15200	3,8	8230
001010	0,14	8,1	19	0,86	5,5	7,5	133	5590	14	7260	2,4	2570
011029	0,09	8,2	23	0,95	5,3	5,8	113	5330	10	7990	3,0	1240
021121	0,15	6,3	17	0,55	4,1	8,7	86	3500	7,0	5300	2,3	1300
Medelvärde	0,09	8,7	23	0,62	3,5	6,1	94	3369	14	7311	2	3335

Syntes

Analysresultatet visade på måttligt höga halter av kvicksilver, koppar och krom. Övriga metaller förekom i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter är föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten började undersökas år 1995. Utifrån medelvärdet från undersökningarna får man en god uppfattning om metallföroreningsläget. Man kan då konstatera att medelhalterna är låga eller måttligt höga av samtliga undersökta metaller.

10. Lärjeån (9 nedre)



Vattendrag: Lärjeån
 Lokal: 9 Nedre
 X-koordinat: 641048
 Y-koordinat: 127426
 Top. Karta: 7B SV
 Mossan utsatt: 2002-10-17
 Mossan skördad: 2002-11-04

Bedömning: Måttligt höga halter av kvicksilver, koppar och krom. Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter (mg/kg Ts)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är:	Bedömd föroreningsgrad:
Kvicksilver (Hg)	0,16	0,07	måttlig	liten
Bly (Pb)	5,6	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	18	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,39	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,3	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	6,4	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	83	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3600	-	-	-
Kobolt (Co)	4,5	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	6200	-	-	-
Arsenik (As)	1,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 100	-	-	-

Metallhalter tidigare år (mg/kg Ts)

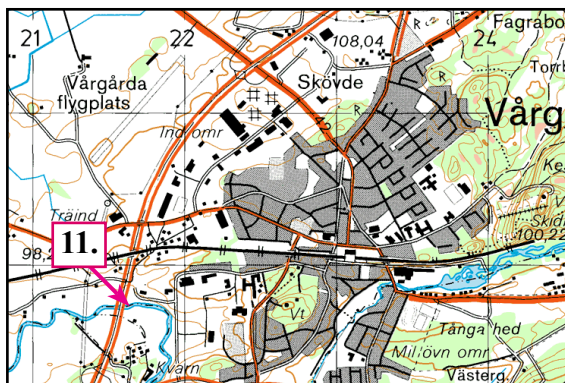
Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
950515	0,10	7,8	18	1,20	6,4	11	102	2300	11	6599	1,9	
960605	0,04	4,8	14	0,42	4,1	12	110	3697	12	8445	0,8	
970527	0,06	2,2	134	2,40	0,9	9,4	65	1200	4	2950	0,4	
991028	0,04	14	11	0,19	1,1	2,6	62	1640	30	15600	3,1	6830
001010	0,15	8,6	25	0,70	5,1	11	142	5040	11	7530	2,0	1910
011029	0,10	8,1	29	1,10	6,8	6,8	121	6400	11	10200	3,2	4210
021104	0,16	5,6	18	0,39	4,3	6,4	83	3600	5	6200	1,7	1100
Medelvärde	0,09	7,3	36	0,91	4,1	8,5	98	3411	12	8218	1,9	3513

Syntes

Analysresultatet visade på måttligt höga halter av kvicksilver, koppar och krom. Övriga metaller förekom i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter är föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten började undersökas år 1995. Utifrån medelvärdet från undersökningarna får man en god uppfattning om metallföroreningsläget. Man kan då konstatera att medelhalterna är låga eller måttligt höga av samtliga undersökta metaller.

11. Säveån (nedströms Vårgårda)



Vattendrag: Säveån
 Lokal: Nedströms Vårgårda
 X-koordinat: 643775
 Y-koordinat: 132167
 Top. Karta: 7C NV
 Mossan utsatt: 2002-10-16
 Mossan skördad: 2002-11-21

Bedömning: Måttligt höga halter av flera metaller. Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter (mg/kg Ts)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är:	Bedömd föroreningsgrad:
Kvicksilver (Hg)	0,16	0,07	måttlig	liten
Bly (Pb)	7,1	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	27	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,65	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	6,6	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	13	5	måttlig	liten
Zink (Zn)	160	100	låg	liten
Aluminium (Al)	3000	-	-	-
Kobolt (Co)	7,0	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	6400	-	-	-
Arsenik (As)	2,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 500	-	-	-

Metallhalter tidigare år (mg/kg Ts)

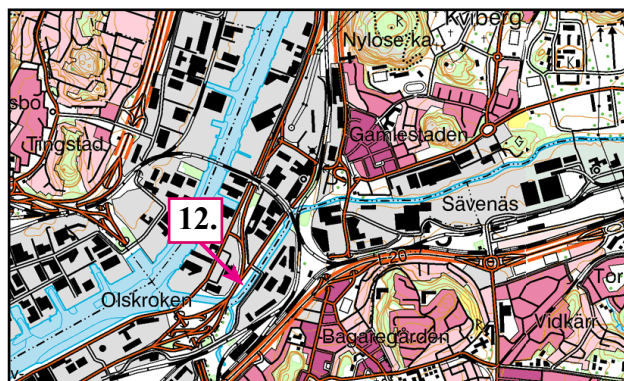
Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
930622	0,09	12	29	1,90	9,0	25	585			11000		11000
950515	0,10	1,8	13	0,84	14	9,4	116	1400	8,3	5765	1,3	
960605	0,03	1,6	13	0,24	7,7	4,1	55	747	5,6	7909	0,1	
970527	0,08	1,7	56	0,45	6,4	3,7	79	1160	5,1	3490	0,4	
991028	0,04	14	11	0,38	0,8	2,5	80	1480	34	11200	2,6	8120
001010	0,14	4,3	18	0,54	4,8	5,9	140	2700	6,3	5210	1,1	1280
011029	0,13	5,3	29	1,10	5,6	4,2	117	3060	17	9640	1,5	5420
021121	0,16	7,1	27	0,65	6,6	13	160	3000	7,0	6400	2,0	1500
Medelvärde	0,10	6,0	25	0,76	6,9	8,5	167	1935	12	7577	1,3	5464

Syntes

Analysresultatet visade på måttligt höga halter av kvicksilver, koppar, krom och nickel. Övriga metaller förekom i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter är föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten började undersökas år 1993. Under perioden har några höga halter av koppar, zink och kobolt mätts upp. Utifrån medelvärdet från undersökningarna får man en god uppfattning om metallföroreningsläget. Man kan då konstatera att medelhalterna är låga eller måttligt höga av samtliga undersökta metaller.

12. Säveån (32 nedre)



Vattendrag: Säveån
 Lokal: 32 Nedre
 X-koord: 640623
 Y-koord: 127322
 Top. Karta: 7B SV
 Mossan utsatt: 2002-10-18
 Mossan skördad: 2002-11-04

Bedömning: Måttligt höga halter av kvicksilver, koppar och krom. Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter (mg/kg Ts)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är:	Bedömd föroreningsgrad:
Kvicksilver (Hg)	0,16	0,07	måttlig	liten
Bly (Pb)	7,1	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	27	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,65	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	6,6	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	13	5	måttlig	liten
Zink (Zn)	160	100	låg	liten
Aluminium (Al)	3000	-	-	-
Kobolt (Co)	7,0	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	6400	-	-	-
Arsenik (As)	2,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 500	-	-	-

Metallhalter tidigare år (mg/kg Ts)

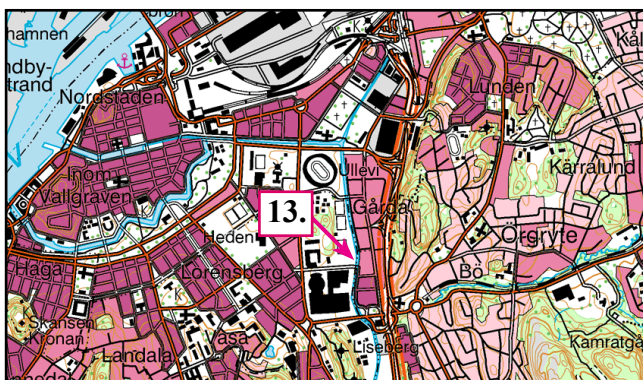
Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
930622	0,09	23	51	1,60	4,9	24	420			10000		8200
950515	0,09	29	24	1,90	4,7	9,6	158	2400	9,2	5830	2,4	
960605	0,07	4,9	22	0,82	2,3	8,9	108	1288	8,6	2738	0,3	
970527	0,08	6,2	65	0,73	1,4	4,4	66	1550	3,5	2330	0,5	
991028	0,06	17	19	0,66	2,6	5,0	107	2470	30	11100	2,9	6410
001011	0,14	13	33	0,97	5,2	8,6	147	4540	9,1	6670	2,3	1250
011024	0,15	11	37	0,94	4,0	7,6	109	3670	8,9	6280	2,2	1480
021104	0,16	9,4	28	0,51	4,4	6,8	130	3100	5,1	5400	1,6	1200
Medelvärde	0,10	14	35	1,02	3,7	9,4	156	2717	11	6294	1,7	3708

Syntes

Analysresultatet visade på måttligt höga halter av kvicksilver, koppar och krom. Övriga metaller förekom i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter är föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten började undersökas år 1993. Vid ett par tillfällen har det mätts upp höga halter av koppar. Utifrån medelvärdet från undersökningarna får man en god uppfattning om metallföroreningsläget. Man kan då konstatera att medelhalterna är låga eller måttligt höga av samtliga undersökta metaller.

13. Mölndalsån (Nya Ullevi)



Vattendrag: Mölndalsån
 Lokal: Nya Ullevi
 X-koord: 640373
 Y-koord: 127268
 Top. Karta: 7B SV
 Mossan utsatt: 2002-10-17
 Mossan skördad: 2002-11-04

Bedömning: Måttligt höga halter av kvicksilver, koppar och krom. Tydlig påverkan av koppar.

Uppmätta metallhalter (mg/kg Ts)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är:	Bedömd föroreningsgrad:
Kvicksilver (Hg)	0,16	0,07	måttlig	liten
Bly (Pb)	7,7	5	låg	liten
Koppar (Cu)	42	10	måttlig	tydlig
Kadmium (Cd)	0,72	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,8	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	6,3	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	130	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3100	-	-	-
Kobolt (Co)	3,3	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	4700	-	-	-
Arsenik (As)	1,5	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	670	-	-	-

Metallhalter tidigare år (mg/kg Ts)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
950515	0,09	17	47	1,70	1,2	6,6	167	1300	10	2884	1,1	
960902	0,06	3,6	42	1,50	1,8	8,1	177	1983	8,9	3256	1,0	
970527	0,08	6,2	88	1,34	0,7	4,7	99	1220	3,2	1540	0,4	
991028	0,04	24	29	0,47	1,1	3,0	120	1680	26	10000	3,1	6340
001011	0,14	18	54	1,30	5,4	8,1	251	5480	10	7530	2,6	2190
011024	0,13	23	45	0,95	4,6	6,0	162	4730	10	8690	2,7	1540
021104	0,16	7,7	42	0,72	3,8	6,3	130	3100	3,3	4700	1,5	670
Medelvärde	0,10	14	50	1,14	2,7	6,1	158	2785	10	5514	1,8	2685

Syntes

Analysresultatet visade på måttligt höga halter av kvicksilver, koppar och krom. Övriga metaller förekom i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter är föroreningsgraden tydlig för koppar och liten eller obetydlig för de övriga metallerna.

Provpunkten började undersökas år 1995. Under perioden har höga halter av koppar mätts upp flera gånger. Utifrån medelvärdet från undersökningarna får man en god uppfattning om metallföroreningsläget. Man kan då konstatera att halterna av samtliga metaller är låga eller måttligt höga och att föroreningsgraden för koppar är tydlig.

Bilaga 2

Metallhalter i vattenmossa

Metallhalter i mg/kg Ts och koordinater i RT90, 2,5 gon V.

Nr	Vattendrag	Lokal	X-koord	Y-koord	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni
1	Göta älv	PMK Vargön	647630	129905	2002-11-21	0,140	6,0	16	0,48	12,0	7,4
2	Göta älv	3 Älvabo	646270	128790	2002-11-21	0,140	6,9	14	0,46	7,9	6,2
3	Göta älv	Garn	644380	128381	2002-11-21	0,130	6,9	10	0,42	4,2	6,5
4	Göta älv	Södra Nol	642710	127772	2002-11-21	0,110	9,1	9,1	0,41	4,5	7,0
5	Göta älv	Surte	641780	127455	2002-11-21	0,130	8,1	23	0,46	5,2	7,3
6	Nordre älv	6 Ormo	641714	126676	2002-11-04	0,160	7,0	22	<0,50	3,4	4,4
7	Göta älv	PMK Alelyckan	641105	127392	2002-11-04	0,160	48,0	26	0,53	4,7	5,2
8	Slumpån	SL1	645878	128542	2002-11-21	0,150	6,6	23	0,56	4,1	8,5
9	Grönån	G1	643349	128383	2002-11-21	0,150	6,3	17	0,55	4,1	8,7
10	Lärjeån	9 Nedre	641048	127426	2002-11-04	0,160	5,6	18	0,39	4,3	6,4
11	Säveån	Nedströms Vårgårda	643775	132167	2002-11-21	0,160	7,1	27	0,65	6,6	13,0
12	Säveån	32 Nedre	640623	127322	2002-11-04	0,160	9,4	28	0,51	4,4	6,8
13	Mölnsån	Nya Ullevi	640373	127268	2002-11-04	0,160	7,7	42	0,72	3,8	6,3

Nr	Vattendrag	Lokal	X-koord	Y-koord	Datum	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
1	Göta älv	PMK Vargön	647630	129905	2002-11-21	93	2800	3,5	4400	1,9	890
2	Göta älv	3 Älvabo	646270	128790	2002-11-21	89	3500	4,1	4900	1,7	900
3	Göta älv	Garn	644380	128381	2002-11-21	80	2900	3,8	6300	2,8	670
4	Göta älv	Södra Nol	642710	127772	2002-11-21	77	3300	4,3	5600	2,0	870
5	Göta älv	Surte	641780	127455	2002-11-21	87	3800	4,9	6900	2,2	930
6	Nordre älv	6 Ormo	641714	126676	2002-11-04	75	2300	2,9	4500	2,4	510
7	Göta älv	PMK Alelyckan	641105	127392	2002-11-04	95	3600	4,9	5300	<2,0	930
8	Slumpån	SL1	645878	128542	2002-11-21	75	3400	6,4	5400	2,1	1500
9	Grönån	G1	643349	128383	2002-11-21	86	3500	7,0	5300	2,3	1300
10	Lärjeån	9 Nedre	641048	127426	2002-11-04	83	3600	4,5	6200	1,7	1100
11	Säveån	Nedströms Vårgårda	643775	132167	2002-11-21	160	3000	7,0	6400	2,0	1500
12	Säveån	32 Nedre	640623	127322	2002-11-04	130	3100	5,1	5400	1,6	1200
13	Mölnsån	Nya Ullevi	640373	127268	2002-11-04	130	3100	3,3	4700	1,5	670

Bilaga 3

Bedömningsgrunder för metallundersökningar

METALLUNDERSÖKNINGAR

ALLMÄNT

För att få en översiktlig bild av metallföroreningsläget i ett vatten, med hjälp av vattenmossa, räcker det ofta med någon enstaka undersökning. Men eftersom stora årstids- och mellanårsvariationer kan förekomma, framför allt i vatten med punktutsläpp och stora flödesskillnader, är det en fördel om bedömningen görs på basis av flera undersökningstillfällen. Det bör också understrykas att kännedom om perioder med hög belastning, vilka kan vara helt utslagsgivande för recipienten, är nog så viktiga för en korrekt bedömning av tillståndet i ett vattendrag.

BEDÖMNING

Naturvårdeverket har kommit ut med nya bedömningsgrunder för miljökvalitet i sjöar och vattendrag (Wiederholm 1999). I dessa redovisas bl a metaller i vattenmossa. En del förändringar har skett jämfört med de tidigare bedömningsgrunderna. En viktig förändring är att

Tabell 1. Naturvårdsverkets gränsvärden för bedömning av metaller i vattenmossa (Wiederholm 1999) (halter i mg/kg torrsustans). Kursiv stil gamla gränsvärden.

Klass	1		2		3	
Benämning	Mycket låga halter		Låga halter		Måttligt höga halter	
Kvicksilver (Hg)	$\leq 0,04$	<i>$\leq 0,03$</i>	0,04 - 0,1	<i>0,03-0,10</i>	0,1 - 0,3	<i>0,10-0,20</i>
Kadmium (Cd)	$\leq 0,3$	<i>$\leq 0,2$</i>	0,3 - 1,0	<i>0,2-0,7</i>	1,0 - 2,5	<i>0,7-2,0</i>
Arsenik (As)	$\leq 0,5$	<i>≤ 1</i>	0,5 - 3	<i>1-5</i>	3 - 8	<i>5-25</i>
Bly (Pb)	≤ 3	<i>≤ 2</i>	3 - 10	<i>2-10</i>	10 - 30	<i>10-25</i>
Krom (Cr)	$\leq 1,5$	<i>≤ 1</i>	1,5 - 3,5	<i>1-5</i>	3,5 - 10	<i>5-20</i>
Nickel (Ni)	≤ 4	<i>≤ 2</i>	4 - 10	<i>2-10</i>	10 - 30	<i>10-40</i>
Koppar (Cu)	≤ 7	<i>≤ 5</i>	7 - 15	<i>5-10</i>	15 - 50	<i>10-40</i>
Zink (Zn)	≤ 60	<i>≤ 50</i>	60 - 160	<i>50-150</i>	160 - 500	<i>150-400</i>
Kobolt (Co)	≤ 2		2 - 10		10 - 30	
Klass	4		5			
Benämning	Höga halter		Mycket höga halter			
Kvicksilver (Hg)	0,3 - 1,5	<i>0,20-0,50</i>	$> 1,5$	<i>$> 0,50$</i>		
Kadmium (Cd)	2,5 - 15	<i>2-5</i>	> 15	<i>> 5</i>		
Arsenik (As)	8 - 40	<i>25-100</i>	> 40	<i>> 100</i>		
Bly (Pb)	30 - 150	<i>25-100</i>	> 150	<i>> 100</i>		
Krom (Cr)	10 - 50	<i>20-100</i>	> 50	<i>> 100</i>		
Nickel (Ni)	30 - 150	<i>40-200</i>	> 150	<i>> 200</i>		
Koppar (Cu)	50 - 250	<i>40-100</i>	> 250	<i>> 100</i>		
Zink (Zn)	500 - 2500	<i>400-1000</i>	> 2500	<i>> 1000</i>		
Kobolt (Co)	30 - 150		> 150			

Tabell 2. Bedömning av föroreningsgrad. Uppmätt halt/jämförvärde och tidigare gränsvärden (halter i mg/kg Ts).

Förorenings-grad	Benämning	Uppmätt halt/ jämförvärde	Tidigare värde
1	Ingen eller obetydlig förorening	≤ 2,0	≤ 1,5
2	Liten förorening	2,0 - 4,0	
3	Tydlig förorening	4,0 - 10	1,5 - 3
4	Stor förorening	10 - 25	3,0 - 10
5	Mycket stor förorening	> 25	> 10

man har ändrat gränsvärdena, låga - höga halter (tabell 1). Detta har medfört att tillstånden för vissa metaller klassats ned medan andra klassats upp, t ex har mycket höga halter av zink ändrats från 1000 mg/kg ts till 2500 mg/kg ts. Andra viktiga förändringar är att man tagit bort begreppet kontaminerings- och påverkansgrad och ersatt detta med avvikelse. Avvikelsen är en bedömning av uppmätt halt jämfört med en bakgrundshalt (jämförvärde) som kan vara antingen regional eller lokal. Avvikelsen från jämförvärdet, som speglar föroreningsgraden, har också ändrats i de nya bedömningsgrunderna (tabell 2). Man bedömer nu föroreningsgraden i fem klasser mot tidigare fyra. Gränserna har också ändrats så att det idag krävs betydligt högre halter för att klassas som t ex en mycket stor förorening (tidigare benämnt mycket stark påverkan). I tabell 2 redovisas nuvarande och tidigare klassgränser för bedömning av metallförorening. Vidare bedöms inte längre metallernas sammanlagda påverkan utan bedömningen görs endast metall för metall.

När man bedömer hur påverkat ett vattendrag är av metallföroreningar måste hänsyn bli tas till naturliga bakgrundshalter, påverkan av luftburna föroreningar och eventuell försurningspåverkan. Med naturlig bakgrundshalt menas här tillståndet i ett av människan opåverkat vatten. Sådana förhållanden existerar knappast längre. Provisoriska värden på bakgrundshalter finns att tillgå från opåverkade områden i Norrland (tabell 3) (Wiederholm 1999). Även bakgrundsvärdena har ändrats något jämfört med tidigare bedömningsgrunder, kvicksilver och blyhalten har höjts medan krom och nickelhalten har sänkts (tabell 3).

För att bedöma metallföroreningsituationen används i den här undersökningen den modell som presenteras i Naturvårdsverkets Bedömningsgrunder för miljökvalitet sjöar och vattendrag (Naturvårdsverkets rapport 4913 och 4920).

Tabell 3. Naturliga bakgrundshalter från opåverkade vattendrag i Norrland (mg/kg Ts)

Bakgrundsvärden	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	As
Nationella, nya värden	0,07	5	10	0,5	2	5	100	2
Nationella, gamla värden	0,05	3	10	0,5	5	10	100	2