



Provpunkt 25 - Söysän vid Kyrbergs broväg (foto: Martin Ljungman, 2016)

Metaller i vattenmossa – undersökning av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg 2016

MILJÖPOLICY FÖR GÖTEBORGS STAD

Miljöpolicyen beskriver vårt gemensamma synsätt på miljöarbetet. I Göteborgs Stad ska vi arbeta tillsammans för en god livsmiljö och en hållbar utveckling. Miljöhänsyn ska vara en självklar del i beslut i alla nämnder, styrelser och verksamheter i stadens regi.

Vi ska vara föregångare och se vår del av helheten

Göteborgs Stad ska vara en föregångare på miljöområdet och eftersträva ett kretsloppssamhälle genom att förebygga och åtgärda miljöproblem. Ekologisk hållbarhet är nödvändigt för miljön och ger ett stort mervärde för människors livskvalitet. Vi måste arbeta långsiktigt med alla tre dimensionerna av hållbar utveckling - den ekologiska, den sociala och den ekonomiska - eftersom de är varandras förutsättningar.

Vi ska minska vår miljöpåverkan till nytta för medborgarna

Tillsammans ska vi minska vår miljöpåverkan, både i vårt interna miljöarbete och i våra olika uppdrag att driva verksamhet till nytta för medborgarna. Vi ska skapa en god livsmiljö för alla som bor, arbetar i eller besöker Göteborg - nu och i framtiden, här och globalt. Om Göteborgs Stad ska bidra till ett rättvist miljöutrymme för alla kan vi inte skjuta miljöproblem utanför kommungränsen eller in i framtiden. Miljöarbetet ska vara en naturlig del i vårt dagliga arbete och det är självklart att vi ska uppfylla lagar och krav som berör vår verksamhet. Men vi ska också sträva efter att göra mer än lagen kräver genom att arbeta med ständiga förbättringar på miljöområdet.

Vi ska inspirera och utbyta kunskap med andra

Genom att driva på utvecklingen och visa på goda exempel vill vi inspirera och underlätta för medborgare, företagare, intresseorganisationer med flera att minska sin miljöpåverkan. Ett framgångsrikt miljöarbete förutsätter att vi utbyter kunskap och utvecklar samarbete med andra aktörer i samhället.

Vi uppnår detta bland annat genom att arbeta med stadens lokala miljökvalitetsmål och miljöprogrammet. Några viktiga områden är:

- Minskad klimatpåverkan
- Ökad andel hållbart resande
- Ökad resurshushållning
- En sundare livsmiljö
- Främjad biologisk mångfald
- Tillgängliga och varierade parker och naturområden
- Göteborgs Stad som föregångare

Innehållsförteckning

Förord	3
Sammanfattning	4
Syfte och bakgrund.....	6
Metodik och genomförande	8
Resultat.....	11
Samlad bedömning.....	18
Referenser.....	19

Bilagor

Bilaga 1: Resultat för varje enskild provpunkt.....	21
Bilaga 2: Metallhalter i vattenmossa 2016.....	49
Bilaga 3: Metallhalter i vattenmossa 1993-2016.....	55
Bilaga 4: Bedömningsgrunder för metallundersökningar	67

Undersökningen utfördes hösten 2016 av Medins Havs och Vattenkonsulter AB, Alf Engdahl och Martin Liungman på uppdrag av Miljöförvaltningen, stadsmiljö respektive miljötillsyn och stadsmiljö, Kretslopp och vatten samt Lokalförvaltningen/Fastighetskontoret i Göteborgs Stad.

Förord

Undersökningar av biotillgängliga metaller i vattendrag används som en indikator för vattnets ekologiska status och fungerar som en slags hälsokontroll för liv i vatten. I Göteborg började man på 80-talet undersöka en del vattendrag och sjöar på detta sätt. Miljöförvaltningen har successivt byggt upp en statuskartläggning och kan följa om en del av stadens belastade vattenmiljöer successivt förbättras i takt med att miljöförbättrande åtgärder sätts in. Vattendirektivet som beslutades år 2000 ska säkra att EU's vatten har god status senast år 2027.

Utsläpp till vatten från miljöfarliga verksamheter ska förhindras och kontrolleras av verksamhetsutövarna själva. Skadliga utsläpp från punktkällor till vatten kan ske när kontrollen brister. Mer diffusa utsläpp av föroreningar når också vattenmiljöerna och kan vara svåra att spåra till en specifik verksamhet. Luftföroreningar deponeras på vattenytorna och markområden spolats av och lakas ur vid regn.

Metallbelastningen redovisas årligen i rapporter och samlas i en databas på miljöförvaltningen. Resultaten utgör underlag för beslut om åtgärder, naturhänsyn vid exploatering och uppföljning av stadens miljömålsarbete. De är också tillgängliga för vattenmyndigheternas statusklassificering enligt vattendirektivet av landets vattenförekomster.

2016 års undersökningar utfördes på 26 lokaler i vattendrag i och kring Göteborg. På grund av väldigt lite regn under perioden ändrades metoden mot föregående år och resultaten är inte helt jämförbara. Undersökningarna visar att metaller belastar vattenmiljöerna, särskilt bly från skjutbanor och koppar från urban miljö. Den höga belastningen av koppar i Lillhagsbäcken kvarstår och uppföljande undersökningar får utvisa om förbättringsåtgärder är tillräckliga för återhämtning av vattenmiljön. Tydlig påverkan av metaller från urban miljö noterades nedströms kabelbränningsplatser i Sävåån. Förvaltningen för Kretslopp och vatten kontrollerar förändringar i föroreningsbelastning från nedlagda deponier och bland annat noterades en tydlig föroreningsgrad av kvicksilver i bäck från Vålens mudderdeponi.

Sammanfattning

Medins Havs och Vattenkonsulter AB har hösten 2016 fått i uppdrag av Göteborgs Stad att undersöka metallbelastningen vid 26 olika provpunkter. Metallundersökningen gjordes genom analys av tolv olika metaller i näckmossa *Fontinalis antipyretica*. Målsättningen med undersökningen var att bedöma metallföroreningsläget i de olika provpunkterna.

Under september föll ringa nederbörd och vattenflödena var generellt låga eller mycket låga vid tiden då mossan planterades ut. Under följande veckor fortsatte det att vara torrt och vattenföringen förändrades inte nämnvärt. En förlängd exponeringstid beslutades, för att försöka vänta in högre vattenflöden. Under senare delen av oktober och i början av november ökade vattenflödena något men var vid skörd ändå låga till medelhöga i vattendragen. Sammantaget har vattenföringen i de provtagna vattendragen varit låg under exponeringstiden.

Resultatet av årets undersökning visade generellt på högre halter av flera metaller jämfört med de närmast föregående åren. Höga eller mycket höga halter av koppar uppmättes vid åtta provpunkter. Vid fem provpunkter uppmättes motsvarande för bly, framförallt vid de undersökta skjutbanorna i Askim, Säve och Bergum. I Säveån uppmättes höga/förhöjda halter av flera metaller, bl.a. bly, koppar och krom.

I Tabell 1 redovisas en sammanställning av bedömningar enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder vid samtliga provpunkter.



Provpunkt 7. Äsperedsbäcken, vid trumman (foto: Martin Liungman, 2016).

Tabell 1. Bedömningar av metaller i vattenmossa enligt Naturvårdsverket (Naturvårdsverket 1999A och 1999B).**Bedömning av halter:** Blå färg anger "mycket låg", grön färg anger "låg", gul färg anger "måttligt hög", orange färg anger "hög", röd färg anger "mycket hög".**Halter av järn och mangan som bedömt som höga enligt Medins databas markeras med fet stil.****Bedömning av föroreningsgrad:** Blå färg anger "obetydlig", grön färg anger "liten", gul färg anger "tydlig", orange färg anger "stor", röd färg anger "mycket stor".

Nr	Vattendrag 2016	Lokal	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Co	As	Fe	Mn	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Co	As
			Bedömning av halter											Bedömning av föroreningsgrad								
1	Bäck fr Syrhålattippen	Söder om deponin	0,046	4,8	21	0,57	3,7	3,6	77	2,1	4,0	34 000	1 000	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
2	Syrhålattippen	Y3	0,065	3,4	17	0,51	2,6	4,3	64	2,1	<2,7	29 000	320	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
3	Krogabäcken	Övre	0,076	5,8	48	1,6	4,0	7,8	220	7,8	<2,7	5 300	3 700	Ob	Ob	Ty	Li	Ob	Ob	Li	Ob	Ob
4	Önneredsbäcken	Övre	0,11	14	82	0,50	8,1	7,2	350	4,7	5,3	11 000	690	Ob	Li	Ty	Ob	Ty	Ob	Li	Ob	Li
5	Önneredsbäcken	Nedre	0,094	13	55	0,44	6,2	6,4	410	6,5	3,9	10 000	1 000	Ob	Li	Ty	Ob	Li	Ob	Ty	Ob	Ob
6	Björkedalens bäck	Skatås 2,5 km	0,068	5,7	21	0,6	3,3	3,9	140	8,3	<2,7	20 000	3 000	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
7	Åsperedsbäcken	Vid trumman	0,11	16	32	0,80	7,3	7,4	240	8,1	3,4	31 000	1 700	Ob	Li	Li	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob
8	Åsperedsbäcken	Nedre	0,068	11	35	1,3	7,5	11	330	51	<2,7	14 000	26 000	Ob	Li	Li	Li	Li	Li	Li	St	Ob
9	Stora ån	Uppstr golfbana	0,066	19	70	1,3	9,3	18	700	20	5,0	13 000	6 600	Ob	Li	Ty	Li	Ty	Li	Ty	Li	Li
10	Stora ån	Hults bro	0,082	14	52	0,81	6,9	9,6	250	9,9	<2,7	10 000	1 300	Ob	Li	Ty	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob
12	Välen Mudderdeponi	Bäcken	0,47	4,9	19	0,37	4,0	3,7	170	1,8	<2,7	9 300	240	Ty	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
13	Lillhagsbäcken	Nedre	0,076	10	510	2,1	4,9	9,8	340	12	2,8	6 900	3 800	Ob	Ob	My	Ty	Li	Ob	Li	Li	Ob
14	Kvillebäcken	Hökalladammen	0,045	6,7	58	0,95	5,2	8,6	280	25	3,2	6 900	18 000	Ob	Ob	Ty	Ob	Li	Ob	Li	Ty	Ob
15	Kvibergsbäcken	Kviberg	0,088	12	43	1,6	6,4	7,7	510	19	4,1	19 000	23 000	Ob	Li	Ty	Li	Li	Ob	Ty	Li	Li
16	Lärjeån	Övre	0,055	7,1	23	0,81	4,6	7,1	89	7,8	<2,7	7 200	1 800	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob
17	Holmbäcken	Solberg	0,074	58	29	1,6	6,2	13	370	19	4,2	14 000	13 000	Ob	St	Li	Li	Li	Li	Li	Li	Li
18	Holmbäcken	Syd om skjutbanan	0,065	11	33	1,6	5,1	14	370	15	2,8	8 000	7 900	Ob	Li	Li	Li	Li	Li	Li	Li	Ob
19	Stora Holmdammen	Hukebäcken	0,063	10	21	0,43	4,3	7,1	100	7,4	5,0	12 000	3 500	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Li
20	Stora ån	Radiomotet	0,044	11	52	0,52	7,1	10	310	5,1	2,9	12 000	1 100	Ob	Li	Ty	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob
21	Otterbäcken	Skjutbanan	0,067	73	14	0,53	1,7	2,3	74	4,3	<2,7	23 000	830	Ob	St	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
22	Otterbäcken	Utl L Gömysten	0,078	19	13	0,57	1,6	2,5	62	7,3	<2,7	4 100	970	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
23	Rällsjön	Uppstr skjutbanan	0,066	66	21	0,5	1,9	5,2	64	4,9	<2,7	3 300	710	Ob	St	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
24	Bäck till Rällsjön	Skjutbanan	0,086	530	29	0,24	2,2	3,8	50	1,2	<2,7	7 700	150	Ob	My	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
25	Säveån	Kvibergs broväg	0,096	23	46	1,5	12	11	180	8,2	3,3	12 000	1 500	Ob	Ty	Ty	Li	Ty	Li	Ob	Ob	Ob
26	Säveån	Kodammsbron	0,094	52	110	1,1	9,0	8,8	170	8,1	<2,7	9 100	1 900	Ob	St	St	Li	Ty	Ob	Ob	Ob	Ob

Syfte och bakgrund

Medins Havs och Vattenkonsulter AB har hösten 2016 fått i uppdrag av Miljöförvaltningen i Göteborgs Stad att undersöka metallbelastningen i 26 provpunkter i Göteborgsområdet. Metallundersökningen har utförts genom analys av tolv olika metaller i näckmossa *Fontinalis antipyretica*. Syftet med undersökningen var att bedöma metallföroreningsläget i de olika provpunkterna. Genom åren har ett flertal provpunkter i olika vattendrag i Göteborgs Stad undersökts med avseende på metaller i vattenmossa. Tidsserier har skapats i syfte att se variationer och eventuella trender, bland annat nedströms äldre deponier, skjutbanor, fastigheter med koppartak samt vid provpunkter där betydande utsläpp av dagvatten sker. Metallundersökningar har också gjorts vid provpunkter i flera referensvattendrag. Merparten av provpunkterna 2016 har undersökts tidigare (Medins 1992 – 2015).

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). Mossan reagerar snabbt på förändringar av metallhalter i det omgivande vattnet och anrikar metallerna till halter som ligger många gånger högre än vattnets. Avgörande för hur mossan kan ta upp olika metaller är biotillgängligheten, dvs. hur åtkomlig en viss metall är. Vattenkemiska förhållanden, t.ex. parametrar som pH, löst organiskt kol (DOC), vattnets hårdhet och suspenderat material, spelar stor roll för tillgänglighet och upptag av metaller. Det går inte alltid att säkert säga vad höga metallhalter inom ett område kan bero på. Det faktum att vattenmossan innehåller höga metallhalter visar emellertid att metallerna trots allt finns där och att de finns i en biologiskt upptagbar form.

De metaller som befinner sig i omlopp i naturen cirkulerar ständigt genom luft, vatten, jord och berg i vad man kallar det geokemiska kretsloppet. Många av metallerna i detta kretslopp ingår också i växternas och djurens näringsupptag. Alla organismer inklusive människan, påverkas således av det geokemiska kretsloppet. Berggrundens och jordlagrens mineralinnehåll har stor betydelse för olika metallers naturliga förekomst i miljön. Även metaller som frigörs när naturtillgångar utnyttjas och utvinns tillförs det geokemiska kretsloppet. Många giftiga tungmetaller t.ex. kvicksilver, kadmium och bly har dessutom fått sina kretslopp förändrade genom att de används av människan.

Försurningen har radikalt förändrat kretsloppen för många metaller, bland annat genom att låga pH-värden påverkar metallernas rörlighet. En av de viktigaste förutsättningarna för metallers rörlighet i det geokemiska kretsloppet är att det finns vatten. Miljöfarliga metaller släpps ut från industrier direkt i vattendragen eller till luften och faller ned igen med regn eller snö. Handelsgödsel, som används både i jord- och skogsbruk, kan innehålla spårämnen och tungmetaller som med markvattnet förs till grundvattnet. Körskador i skogen kan medföra läckage till vatten som gör att halterna av kvicksilver ökar betydligt (Skogsstyrelsen 2014). Metaller som av olika orsaker tillförs miljön kommer så småningom via yt- och grundvattenavrinning att nå vattendragen.

Trots att industriutsläppen av metaller har reducerats kraftigt de senaste 30 åren sker fortfarande en ökad ackumulering av metaller, speciellt i storstadsmiljöer. Metallerna som kommer ut i miljön härrör från industriutsläpp, förbränningsprocesser, läckage från deponier samt från mer diffusa utsläpp. Några potentiella källor för betydande läckage till biosfären redovisas i Tabell 2.

Merparten av det som idag faller ned över västra Sverige beror dock numera ofta på utsläpp i andra länder. Naturvårdsverket arbetar därför internationellt genom FN och EU för att minska användningen och utsläppen av framför allt kvicksilver, kadmium och bly. Övriga metaller orsakar inte lika stor belastning på miljön. Biltrafiken utgör en stor källa. Därifrån sprids i dag koppar, zink, krom och nickel i stora mängder.

En annan föroreningskälla som uppmärksammas sedan flera år tillbaka är läckage av bly från skjutvallar. Man beräknar att belastningen av ammunition på civila banor i Sverige uppgår till ca 580 ton/år (Naturvårdsverket 2006). Det är dock svårt att ge några säkra prediktioner av korrosion och utlakning av bly i jord. Processerna är komplicerade och beror på ett flertal faktorer, bl.a. på jordens kornstorlek, organisk halt, pH och andra kemiska förutsättningar (Naturvårdsverket 2006).

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, zink och kobolt har i högre koncentrationer negativa effekter på vattenlevande organismer. För att få en bra och representativ bild av metallbelastningen i ett vattendrag är det en fördel om man kan ta flera prov under ett år eller ta prov under flera år vid olika vattenföringar. Det är också viktigt att komma ihåg att även kortvariga perioder med höga metallhalter kan orsaka skador på det biologiska livet.

Tabell 2. Några potentiella källor för läckage av metaller till biosfären

Zink	- däck, förzinkade ytor; bl. a. tak, fasader, stolpar, räcken, färgpigment.
Koppar	- tak, vattensystem, bromsbelägg, ledningar, impregnerat virke.
Bly	- blymantlad kabel, skorstenskragar, skjutbanor.
Kadmium	- som föroreningar i zink, fordon, pigment i färger, batterier.
Krom	- färger, rostfritt stål, impregnerat virke
Nickel	- rostfritt stål, batterier
Kvicksilver	- amalgam i tandfyllningar, termometrar, lysrör, slutavverkning, körskador, stormskador i skog
Kobolt	- legering i hårdmetall, i fossila bränslen, i pappersavfall, färgpigment.



Provpunkt 2. Bäck vid Syrhålattippen, Y3 (foto: Martin Liungman, 2016).

Metodik och genomförande

Vattenmossa (*Fontinalis antipyretica*) planterades ut på provtagningspunkterna i mitten av september 2016 och skördades efter cirka åtta veckor. Exponeringstiden var betydligt längre än normalt, vilket berodde på de torra förhållanden med låga flöden i vattendragen som rådde under september och oktober 2016. Lokalerna återbesöktes vid ett tillfälle under utsättningstiden för att säkerställa att samtliga mossor fortfarande var under vatten och att ingen mossa förlorats. Datum finns redovisade i Bilaga 1, resultat för varje enskild provpunkt. Den långa exponeringstid på åtta veckor berodde på de torra förhållanden som rådde under september oktober. Mossan hanterades enligt metodbeskrivning i BIN VR 21 (SNV 1986) och Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning (Naturvårdsverket 2004). Medins Havs och Vattenkonsulter är ackrediterade för aktuell undersökningstyp (ackrediteringsnummer 1646).

Analyserna har utförts enligt standardiserade och ackrediterade metoder av Alcontrol AB i Linköping. Totalt analyserades tolv olika metaller. Alla värden finns redovisade i Bilaga 2. Rapporteringsgränsen för arsenik var förhöjd 2016 och uppgick till 2,7 mg/kg Ts. Vid bedömning av halt och medelvärdesberäkning har hela det värdet använts.

De provpunkter som undersöktes under 2016 framgår av Figur 1 och Tabell 3. Mer detaljerade uppgifter finns i Bilaga 1. Alla kartor i Bilaga 1 är utdrag ur lantmäteriets gröna karta. All positionering av provtagningsstationer har gjorts med hjälp av GPS, vilket innebär att koordinatangivelserna har en noggrannhet på några få meters felmarginal. Samtliga koordinater anges i SWEREF 99 TM.

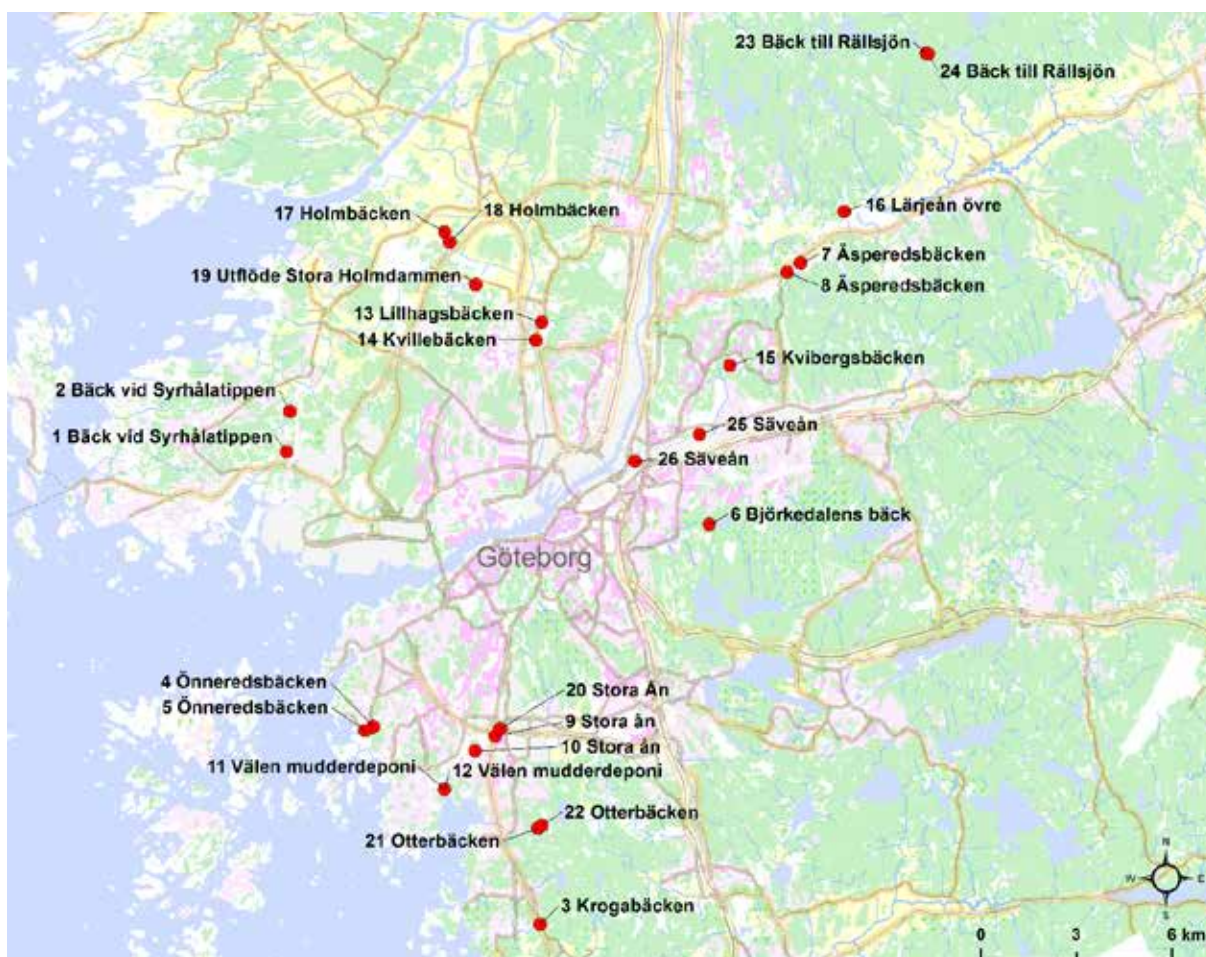
Provpunkt 11 vid Välen mudderdeponi utgick helt på grund av uttorkning. Vid två provpunkter var mossorna torrlagda då de skördades (5-Önneredsbäcken, nedre respektive 10-Stora ån, Hults bro). Med stor sannolikhet har dock mossorna varit under vatten större delen av utsättningstiden. Efter granskning av analysresultaten har materialet använts och utvärderats på samma sätt som analysdata från övriga provpunkter.

När det gäller bedömningen av tillstånd, det vill säga, om halterna är låga eller höga, bedöms endast de metaller som finns med i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999A). Dessa är kvicksilver, bly, koppar, kadmium, krom, nickel, zink, kobolt och arsenik. Bedömningen av föroreningsgraden grundar sig på en jämförelse med nationella bakgrundshalter (Naturvårdsverket 1999B).

Höga halter av järn och mangan kan störa upptaget av andra metaller (Lithner 1989). Det kan till exempel vara så att vissa metaller i medfällning med järn och mangan påverkar halterna i mossan så att dessa överskattas. Främst gäller detta bly, men även krom, arsenik och kobolt (Naturvårdsverket 2004). Medins Havs och Vattenkonsulter AB har satt upp gränser för höga halter av järn och mangan. Dessa har bestämts till 15 000 respektive 3 700 mg/kg torrsubstans. De angivna värdena motsvarar 75-percentilerna för respektive ämne och har beräknats utifrån ca 400 undersökningstillfällen.

I Bilaga 1 presenteras resultaten för varje provpunkt var för sig. I Bilaga 2 finns analysresultaten för år 2016 presenterade och i Bilaga 3 återfinns analysresultaten från samtliga undersökningstillfällen för årets provpunkter. I Bilaga 4 finns bedömningsgrunder för metallundersökningar i vattenmossa.

Observera att punkterna 22-Otterbäcken vid Lilla Gömysten, 23-Bäck till Rällsjön uppströms skjutbanan och 25-Säveån vid Kvibergs broväg är nya provpunkter för 2016 och att provpunkt 19-Stora Holmsdammen och 26-Säveån vid Kodammsbron endast har undersökts en gång tidigare (2015). Provpunkt 21-Otterbäcken vid skjutbanan har 2016 flyttats ca 50 meter uppströms, närmare nedslagsplatsen, men utvärderas tillsammans med data från den tidigare provtagningspunkten.



Figur 1. Översikt över provpunkternas lägen 2016.



Provpunkt 20. Stora ån, tillflöde vid Radiomotet (foto: Martin Liungman, 2016).

Tabell 3. Provpunkter för undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgs Stad hösten 2016.

Nr	Vattendrag	Lokal	Undersökt senast
1	Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	2015
2	Bäck vid Syrhålatippen	Y3	2015
3	Krogabäcken	Övre	2015
4	Önneredsbäcken	Övre	2015
5	Önneredsbäcken	Nedre	2015
6	Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km.	2015
7	Äsperedsbäcken	Vid trumman	2015
8	Äsperedsbäcken	Nedre	2015
9	Stora ån	Uppstr golfbana	2015
10	Stora ån	Hults bro	2015
12	Välen mudderdeponi	Bäcken	2015
13	Lillhagsbäcken	Nedre	2015
14	Kvillebäcken	Hökälladammen	2015
15	Kvibergsbäcken	Kviberg	2015
16	Lärjeån övre	Övre	2015
17	Holmbäcken	Solberg	2015
18	Holmbäcken	Söder om skjutbanan	2015
19	Stora Holmdammen	Hukebäcken	2015
20	Stora Ån	Tillflöde vid Radiomotet	2015
21	Otterbäcken	Skjutbanan, nedslagsplats	NY
22	Otterbäcken	Utlopp L Gömysten	NY
23	Bäck till Rällsjön	Uppströms skjutbanan	NY
24	Bäck till Rällsjön	Vid Skjutbanan	2001
25	Säveån	Kvibergs broväg	NY
26	Säveån	Kodammsbron	2015



Provpunkt 15 i Kvibergsbäcken (foto: Martin Liungman, 2016)

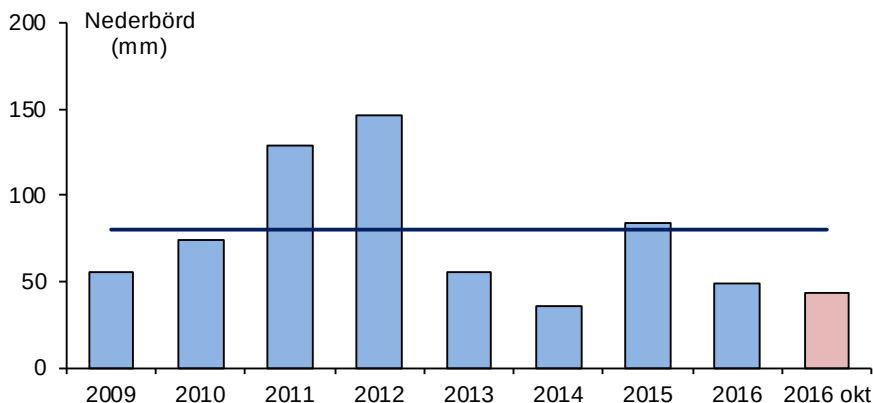
Resultat

Resultatet i årets undersökning visade generellt på högre halter av flera metaller jämfört med närmast föregående år. Förhållanden med generellt låga flöden och en lång utsättningsperiod verkar ha varit två av orsakerna. Förutom detta påverkas upptaget av kemiska förhållanden i vattendragen, t.ex. grumlighet, pH, mängden organiskt material, vattenhårdhet, som kan variera beroende på vattenföringens storlek.

Under september 2016 föll ringa nederbörd och vattenflödena var generellt låga eller mycket låga vid tiden då mossan planterades ut (Figur 2). Under följande veckor fortsatte det att vara torrt. En förlängd exponeringstid beslutades, för att försöka vänta in högre vattenflöden. Under senare delen av oktober och i början av november ökade vattenflödena något men var vid skörd ändå låga till medelhöga i vattendragen.

Låga flöden i ett vattendrag kan, beroende på typ av föroreningskälla, medföra både högre och lägre halter av metaller i vattnet. I bäckar från avfallsdeponier har det vid flertalet tillfällen registrerats lägre halter när vattenflödena minskar och högre halter när flödena ökar, speciellt då flödena ökar efter en föregående torrperiod. Även om det generellt var låg vattenföring under utsättningstiden så ökade vattenföringen vid tillfällen då nederbörd föll, framför allt under den senare delen av utsättningstiden. Dessa ”lokala” mindre flödestoppar kan ha bidragit till de högre halter som registrerats. I vattendrag nedströms punktkällor kan genomslaget av föroreningar vara som störst under perioder med låg vattenföring och hög vattentemperatur (Naturvårdsverket 2004).

Vattenmossan har förmåga att anrika metaller till halter som står i proportion till koncentrationer i omgivande vatten. Om metallhalterna i vattnet minskar kan en utsöndring ske från mossan. Utsöndring av metaller har dock visat sig kunna ha ett långsammare förlopp än upptaget (månader) (Cenci 2001). Vid en förlängd exponeringstid på några veckor, men ändå en för kort tid för att utsöndring av metaller har börjat göra sig gällande, kan halterna i mossan öka mer än vid en kortare exponeringstid. Med ökad exponeringstid ökar också risken för utfällningar på mossan kopplat till järn- och manganoxider. Även mikrobiologisk påväxt som hinner etablera sig kan påverka upptaget. Detta medför att man riskerar att mäta en skenbar förorening som ej speglar ett biologiskt upptag. Viktigt att komma ihåg är också att undersökningar av metaller i vattenmossa bör baseras på treårsmedelvärden.



Figur 2. Medelnederbörd i Göteborg under september 2009–2016, samt i oktober 2016 (röd stapel). Linjen anger normalvärden (1961–1990). Normalvärdet för oktober är i stort det samma som för september månad.

Kvicksilver

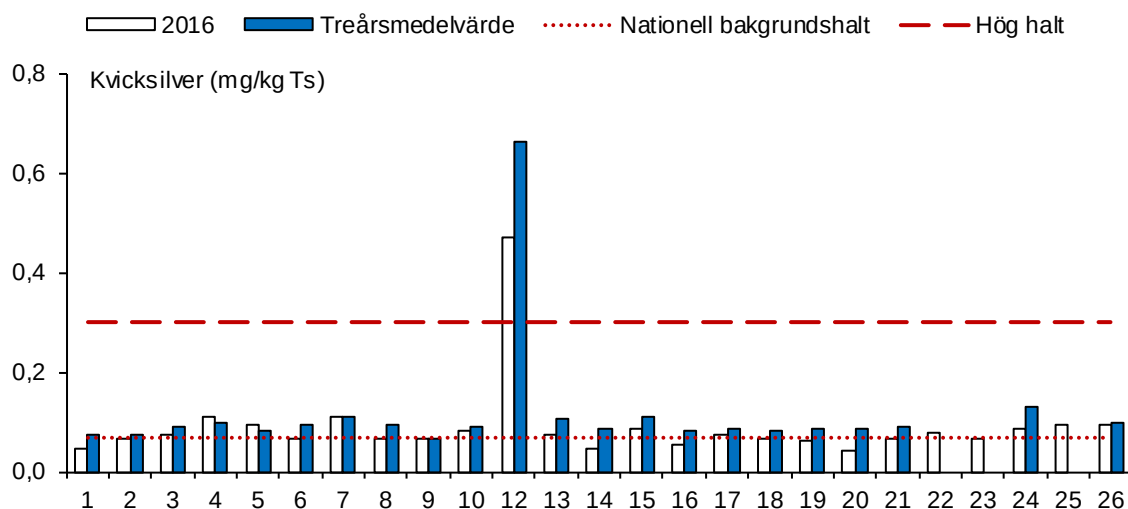
Vid de flesta provpunkterna registrerades låga halter av kvicksilver ungefär i nivå med den nationella bakgrundshalten. (Figur 3). Vid två provpunkter noterades som högst måttligt höga halter, t.ex. i 4-Önneredsbäcken och 7-Åsperedsbäcken. Vid Välen mudderdeponi kunde bara en provpunkt undersökas på grund av uttorkning. Vid provpunkt 12-Välen i bäcken nedströms bron, uppmättes en hög halt. Detta medför att treårsmedelvärdet för provpunkten fortsatt bedöms som högt, med en tydlig föroreningspåverkan av kvicksilver. Atmosfärisk deposition av kvicksilver från andra länder är fortfarande betydande i Sverige. Andra utsläppskällor är till exempel smältverk, krematorier, avfallsförbränning och läckage från deponier.

Kadmium

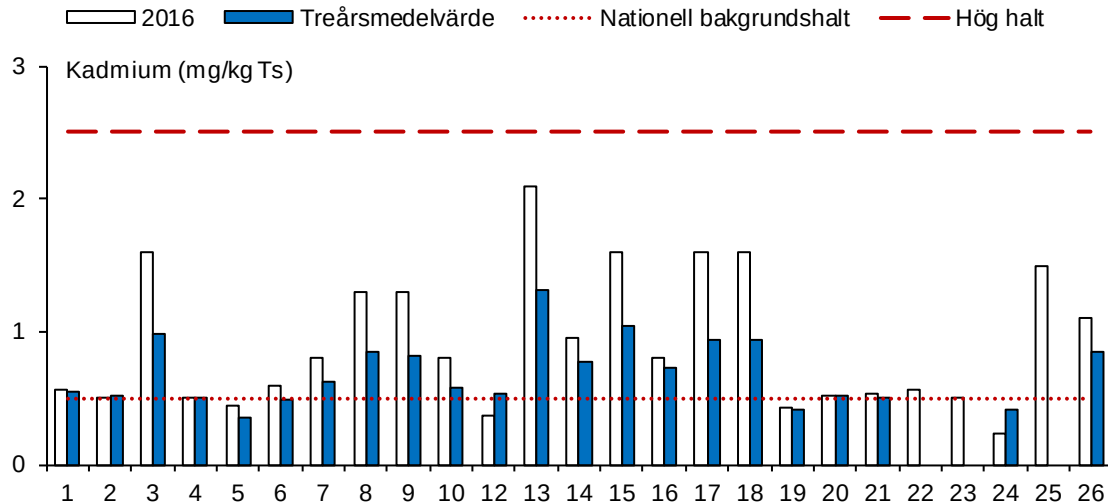
Kadmiumhalterna var låga vid merparten av provpunkterna, men generellt sett högre jämfört med 2015. Vid ett flertal provpunkter uppmättes halter betydligt över den nationella bakgrundshalten (Figur 4). Den högsta halten registrerades åter vid provpunkt 13-Lillhagsbäcken som också uppvisar det högsta treårsmedelvärdet (Figur 4). Kadmium förekommer som föroreningar bland annat i zink, i samband med fordonstrafik och som pigment i färger samt i batterier.

Bly

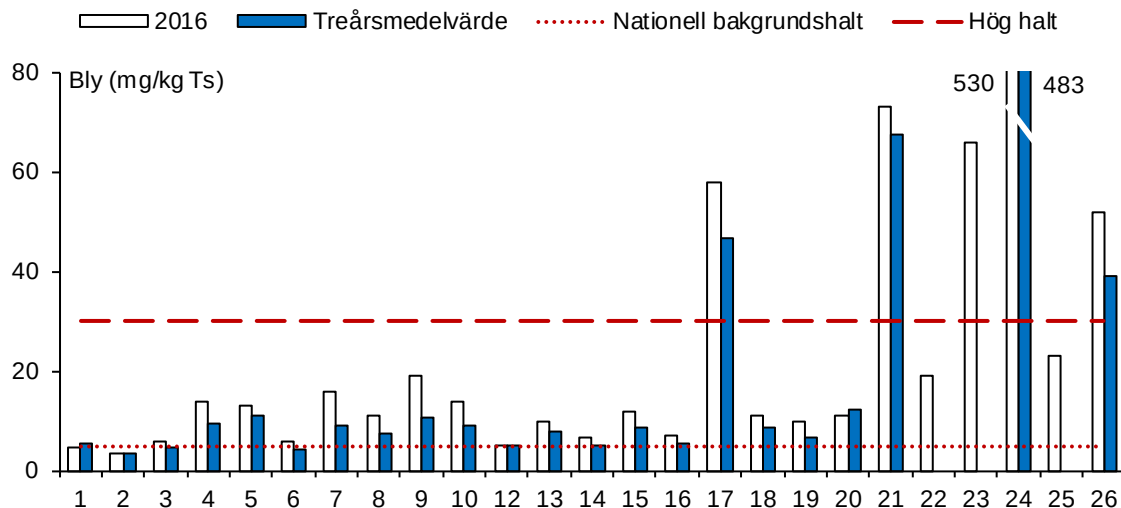
Vid de flesta provpunkter uppmättes låga till måttligt höga halter av bly. Halterna överskred den nationella bakgrundshalten vid de flesta provpunkterna (Figur 5). Årets halter av bly var generellt sett högre än motsvarande treårsmedelvärden (Figur 5). Vid skjutbanorna i Säve, Askim och Bergum dvs. vid provpunkterna 17-Holmbäcken, 21-Otterbäcken samt 24-Bäck till Rällsjön registrerades åter höga eller mycket höga halter, med stor eller mycket stor föroreningspåverkan av bly. Vid den nya provpunkten 23-Bäck till Rällsjön, uppströms skjutbanan, uppmättes en hög blyhalt, vilket indikerar att provpunkten inte är belägen uppströms påverkansområdet från skjutbanan. Vid nya punkten i Säveån, 25-Kvibergs broväg och framför allt vid 26-Säveån vid Kodammsbron, uppmättes förhöjda/höga blyhalter med tydlig respektive stor föroreningspåverkan. Resultatet är anmärkningsvärt, bl.a. med tanke på vattendragets storlek och därmed potentiellt stora utspädning av föroreningar. Några exempel på föroreningskällor för bly är bilbatterier, blymantlad kabel, skorstenskragar och skjutbanor.



Figur 3. Halter av kvicksilver vid samtliga undersökta lokaler 2016 samt beräknade treårsmedelvärden. Halter över 0,3 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (0,07 mg/kg Ts).



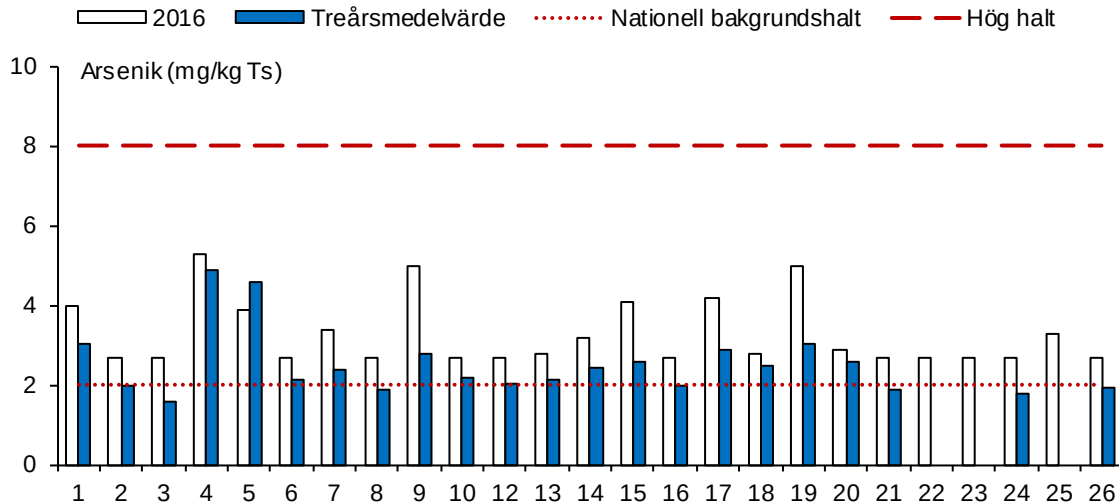
Figur 4. Halter av kadmium vid samtliga undersökta lokaler 2016 samt beräknade treårsmedelvärden. Halter över 2,5 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (0,5 mg/kg Ts).



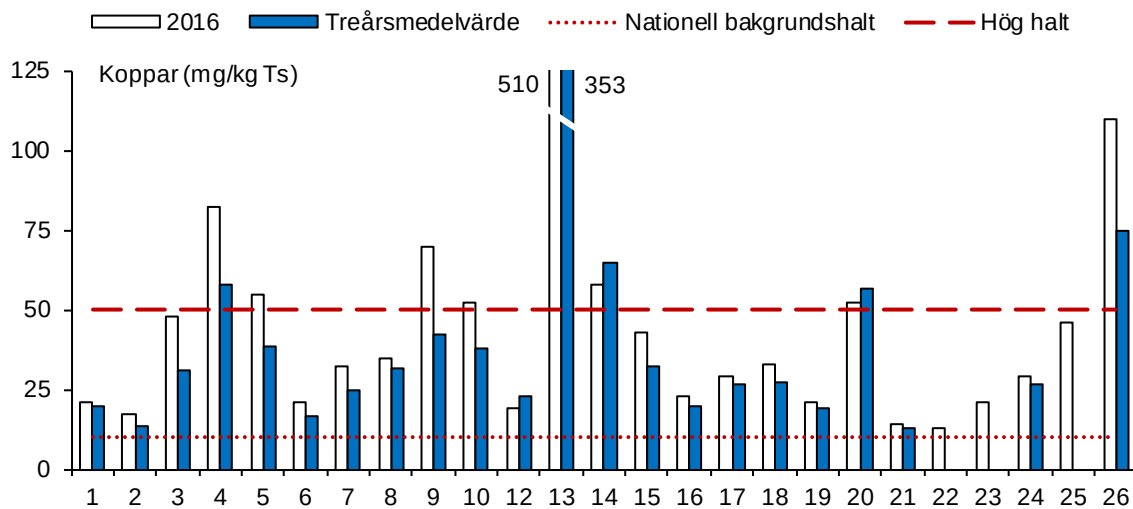
Figur 5. Halter av bly vid samtliga undersökta lokaler 2016 samt beräknade treårsmedelvärden. Halter över 30 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (5 mg/kg Ts).

Arsenik

Halterna av arsenik var låga vid de flesta provpunkterna. Noterbart är att rapporteringsgränsen för år 2016 översteg den nationella bakgrundshalten något (Figur 6). Inga höga halter uppmättes och föroreningsgraden var liten eller obetydlig vid samtliga provpunkter. Den högsta halten var måttligt hög och registrerades i 4-Önneredsbäcken. Beräknade treårsmedelvärden vid de båda provpunkterna i Önneredsbäcken (4 och 5) visar på något förhöjda halter av arsenik (Figur 6). Oorganiska arsenikföreningar har använts bland annat i medel för tryckimpregnering av trä. Allmänt, så finns det på många platser rester efter åtskilliga nedlagda anläggningar, varför det finns risk för lokal kontamination av miljön med arsenikföreningar.



Figur 6. Halter av arsenik vid samtliga undersökta lokaler 2016 samt beräknade treårsmedelvärden. Halter över 8 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (2 mg/kg Ts). Observera att rapporteringsgränsen för arsenik är förhöjd och uppgår till 2,7 mg/kg Ts för år 2016.



Figur 7. Halter av koppar vid samtliga undersökta lokaler 2016 samt beräknade treårsmedelvärden. Halter över 50 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (10 mg/kg Ts).

Koppar

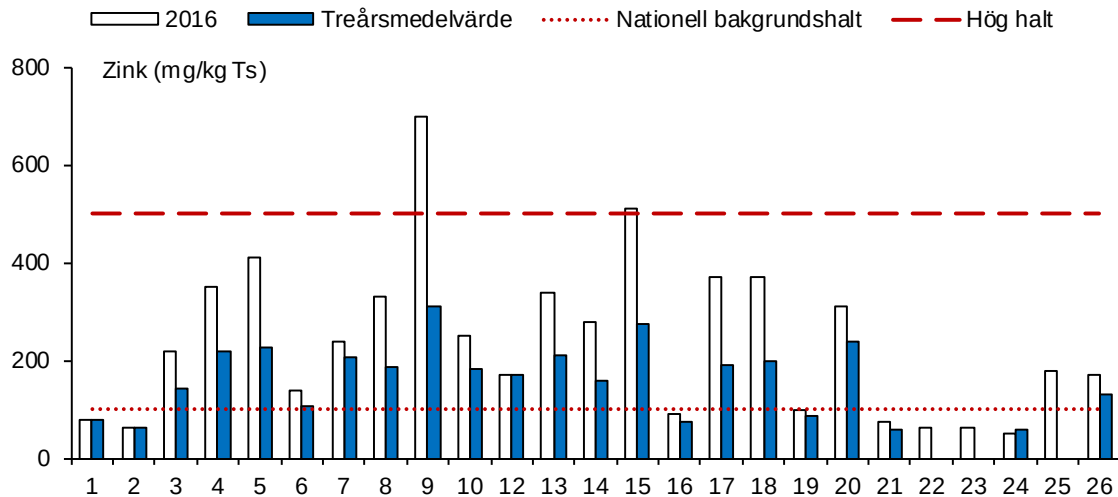
Vid merparten av provpunkterna uppmättes måttligt höga halter av koppar och samtliga halter översteg den nationella bakgrundshalten (Figur 7). Resultaten kan sägas indikera en relativt stor och känd belastning av koppar i många områden inom Göteborgs Stad. En mycket hög halt noterades åter i 13-Lillhagsbäcken. Höga halter uppmättes i 14-Kvillebäcken, Önneredsbäckens båda punkter (4 och 5), samt i Stora ån (9, 10 och 20). I Sävån vid Kodammsbron (26) uppmättes en anmärkningsvärd hög halt av koppar. Måttligt höga halter med tydlig föroreningspåverkan av koppar noterades också vid flera provpunkter som 3-Krogabäcken, 15-Kvibergsbäcken samt i 25-Sävån vid Kvibergs broväg. Beräknade treårsmedelvärden visar att det vid flera provpunkter återkommande uppmäts höga eller mycket höga halter av koppar (Figur 7). Några exempel på föroreningskällor för koppar är tak, vattensystem, bromsbelägg, ledningar, impregnerat virke och båtbottnfärger.

Zink

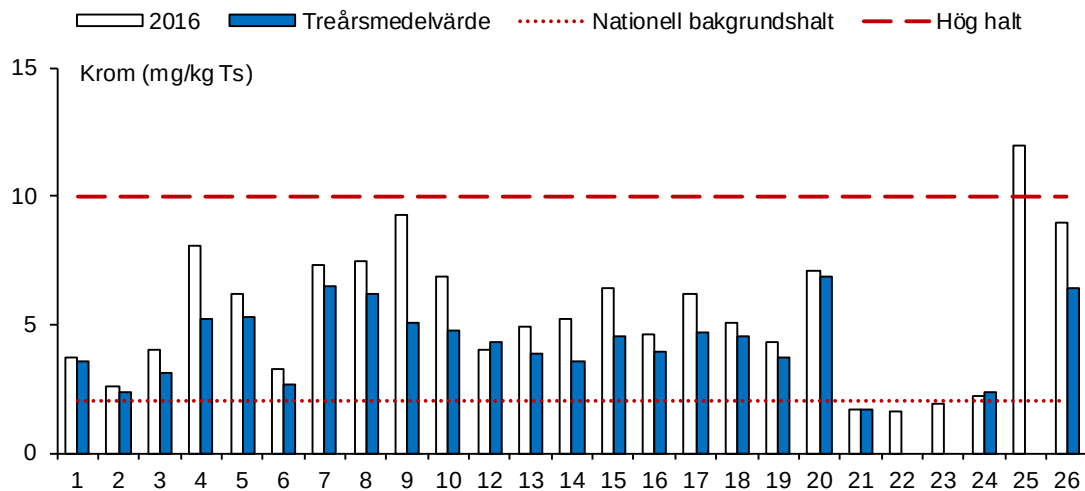
Vid de flesta provpunkterna noterades måttligt höga halter av zink och de flesta uppvisade halter som översteg den nationella bakgrundshalten för zink (Figur 8). Två höga halter noterades i 9-Stora ån, uppströms golfbanan samt i 15-Kvibergsbäcken. Även vid provpunkt 5-Önneredsbäcken nedre var zinkhalten förhöjd med en tydlig föroreningspåverkan. Vid 22 av 25 provpunkter bedömdes dock föroreningsgraden som liten eller obetydlig för zink. Föroreningskällor för zink kan vara däck, förzinkade ytor som tak, fasader, stolpar, räcken m.m.

Krom

Vid merparten av provpunkterna var halterna av krom måttligt höga och översteg den nationella bakgrundshalten för krom. (Figur 9). En hög halt uppmättes i Sävån vid provpunkt 25-Kvibergs broväg. Förhöjda halter av krom med en tydlig föroreningsgrad noterades även i nedströmspunkten i Sävån 26-Kodammsbron samt i 4-Önneredsbäcken övre och i 9-Stora ån uppströms golfbanan. Årets halter av krom var vid de flesta provpunkter betydligt högre än vad som uppmätts de närmast föregående åren (Figur 9). Föroreningskällor för krom utgörs bl.a. av färger, rostfritt stål, impregnerat virke, asfalt, däck.



Figur 8. Halter av zink vid samtliga undersökta lokaler 2016 samt beräknade treårsmedelvärden. Halter över 500 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (100 mg/kg Ts).



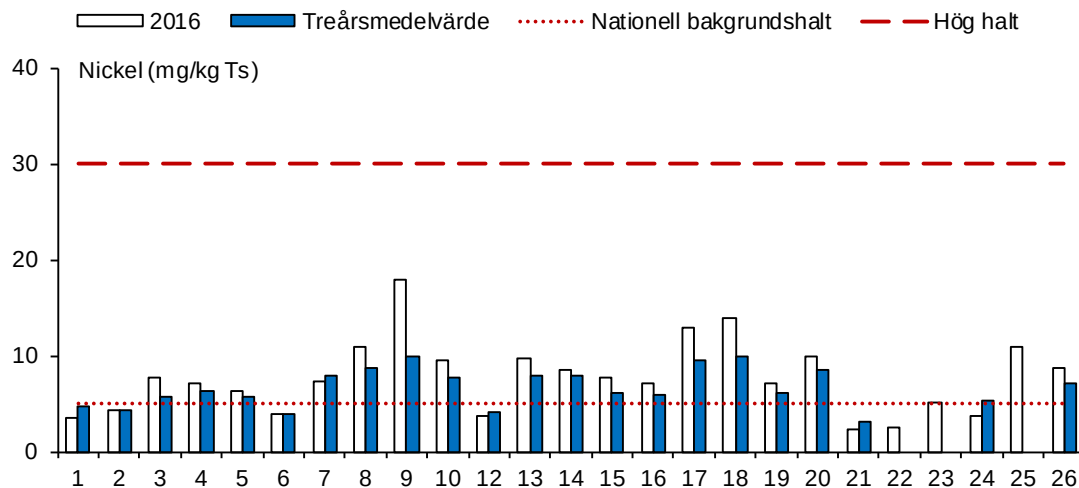
Figur 9. Halter av krom vid samtliga undersökta lokaler 2016 samt beräknade treårsmedelvärden. Halter över 10 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (2 mg/kg Ts).

Nickel

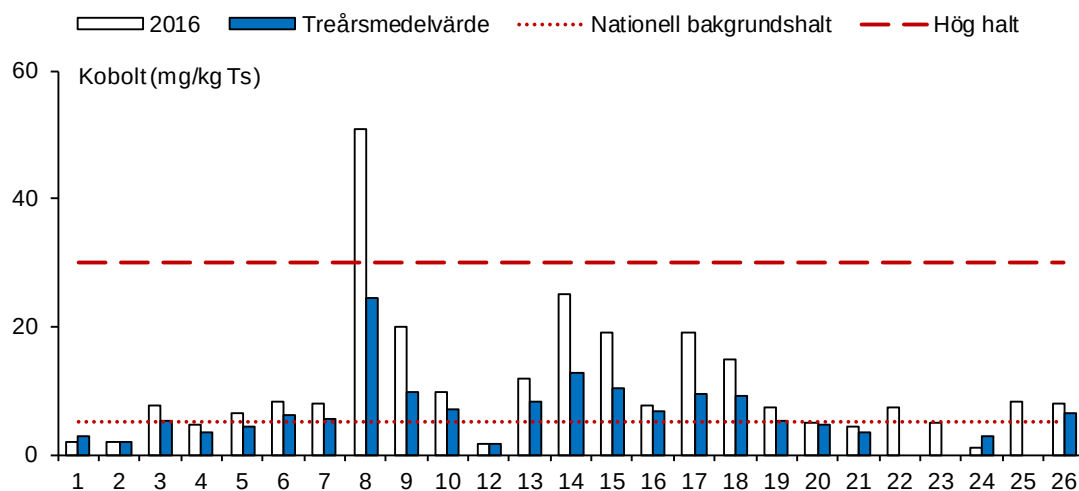
Nickel uppmättes i mycket låga till låga halter vid de flesta provpunkter och många halter låg i anslutning till den nationella bakgrundshalten (Figur 10). Föroreningsgraden bedömdes som liten eller obetydlig vid samtliga provpunkter. Den högsta halten uppmättes i 9-Stora ån uppströms golfbanan. Beräknade treårsmedelvärden visar att halterna har varit relativt låga under senare år. Exempel på föroreningskällor är rostfritt stål, batterier, däck och asfalt.

Kobolt

Halterna av kobolt var låga till mycket låga vid de flesta provpunkter med halter nära den nationella bakgrundshalten (Figur 11). Halterna var generellt högre än vad som uppmätts de närmast föregående åren. I Äsperedsbäcken 8-nedre uppmättes en hög halt. Även i 14-Kvillebäcken var halten av kobolt förhöjd. Sannolikt beror dock de höga halterna av kobolt på höga halter av mangan och järn, som dragit med sig kobolt i medfällning (se avsnitt om järn och mangan nedan). Kobolt används vid legering av hårdmetall och finns i fossila bränslen, pappersavfall och i färgpigment.



Figur 10. Halter av nickel vid samtliga undersökta lokaler 2016 samt beräknade treårsmedelvärden. Halter över 30 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (5 mg/kg Ts).



Figur 11. Halter av kobolt vid samtliga undersökta lokaler 2016 samt beräknade treårsmedelvärden. Halter över 30 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (5 mg/kg Ts).

Järn och mangan

Höga halter av järn och/eller mangan uppmättes vid 13 provpunkter (tabell 4). Det är betydligt fler än vid förra årets undersökning och betydligt högre halter av framför allt mangan. Sannolikt beror det på mängden nederbörd och storlek på vattenföring under utsättningsperioden. Järn och mangan i ytligt grundvatten som tillförs vattendrag kan oxidera och fälla ut då det kommer i kontakt med syre. Då nederbörd och tillrinning är låg kan andelen ytligt grundvatten öka betydligt.

En hög halt av järn eller mangan kan störa upptaget av andra metaller (Lithner 1989). Det kan till exempel vara så att vissa metaller i medfällning med järn och mangan påverkar halterna i mossan så att dessa överskattas. Främst gäller detta bly, men även krom, arsenik och kobolt (Naturvårdsverket 2004). De gränser som använts för höga halter av järn och mangan har bestämts till 15 000 respektive 3 700 mg/kg torrsubstans. De angivna värdena motsvarar 75-percentilerna för respektive ämne och har beräknats utifrån ca 400 undersökningstillfällen (Medins databas för metaller i vattenmossa).

I årets undersökning finns åtminstone två uppmätta halter av kobolt där det sannolikt finns en koppling till höga halter av framför allt mangan. Det gäller framför allt uppmätta halter av kobolt i 8-Åspereds-bäcken nedre och i 14-Kvillebäcken vid Hökälladammen.

Tabell 4. Uppmätta halter av järn och mangan 2015. Fet stil markerar höga halter.

Nr	Vattendrag	Lokal	Järn (Fe)	Mangan (Mn)
1	Bäck från Syrhålatippen	Söder om deponin	34 000	1 000
2	Syrhålatippen	Y3	29 000	320
3	Krogabäcken	Övre	5 300	3 700
4	Önneredsbäcken	Övre	11 000	690
5	Önneredsbäcken	Nedre	10 000	1 000
6	Björkedalens bäck	Skatås 2,5 km	20 000	3 000
7	Åsperedsbäcken	Vid trumman	31 000	1 700
8	Åsperedsbäcken	Nedre	14 000	26 000
9	Stora ån	Uppstr golfbana	13 000	6 600
10	Stora ån	Hults bro	10 000	1 300
12	Välen Mudderdeponi	Bäcken	9 300	240
13	Lillhagsbäcken	Nedre	6 900	3 800
14	Kvillebäcken	Hökälladammen	6 900	18 000
15	Kvibergsbäcken	Kviberg	19 000	23 000
16	Lärjeån	Övre	7 200	1 800
17	Holmbäcken	Solberg	14 000	13 000
18	Holmbäcken	Söder om skjutbanan	8 000	7 900
19	Utfl. stora Holmdammen	Hukebäcken	12 000	3 500
20	Stora ån	Radiomotet	12 000	1 100
21	Otterbäcken	Skjutbanan	23 000	830
22	Otterbäcken	Utl L Gömysten	4 100	970
23	Rällsjön	Uppstr skjutbanan	3 300	710
24	Bäck till Rällsjön	Skjutbanan	7 700	150
25	Säveån	Kvibergs broväg	12 000	1 500
26	Säveån	Kodammsbron	9 100	1 900

Samlad bedömning

Resultatet i årets undersökning visade generellt på högre halter av många metaller jämfört med närmast föregående år (Tabell 5). Det är svårt att ange orsaken till det. Förhållanden med genomgående låga flöden och en lång utsättningsperiod verkar ha varit två av orsakerna. Även om det är svårt att förklara mekanismerna, så indikerar resultaten att det finns metallproblematik i flera vattendrag, med återkommande höga halter. Bedömningarna av metaller i vattenmossa är inte relaterade till effekter på akvatiska organismer, men upptaget visar att metallerna är biotillgängliga. Sannolikt kan de höga halterna som uppmätts i flera vattendrag medföra negativa effekter på akvatiska organismer.

Tabell 5. Bedömningar av halter (övre tabell) och föroreningspåverkan (nedre tabell) i de mest belastade provpunkterna vid 2016 års undersökning (Naturvårdsverket (1999A och 1999B)

Bedömning av halter: Blå färg anger "mycket låg", grön färg anger "låg", gul färg anger "måttligt hög", orange färg anger "hög", röd färg anger "mycket hög".

Bedömning av föroreningsgrad: Blå färg anger "obetydlig", grön färg anger "liten", gul färg anger "tydlig", orange färg anger "stor", röd färg anger "mycket stor"

Nr	Vatten	Lokal	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Zn	Co
4	Önneredsbäcken	övre			hög				
5	Önneredsbäcken	nedre			hög				
8	Äsperedsbäcken	nedre							hög
9	Stora ån	uppströms golfbana			hög			hög	
10	Stora ån	Hults bro			hög				
12	Välen mudderdeponi	bäcken	hög						
13	Lillhagsbäcken	nedre			mkt hög				
14	Kvillebäcken	Hökalladammen			hög				
15	Kvibergsbäcken	Kviberg						hög	
17	Holmbäcken	Solberg		hög					
20	Stora ån	tillflöde vid Radiomotet			hög				
21	Otterbäcken	skjutbanan		hög					
23	Bäck till Rällsjön	uppströms skjutbanan		hög					
24	Bäck till Rällsjön	skjutbanan		mkt hög					
25	Säveån	Kvibergs broväg					hög		
26	Säveån	Kodammsbron		hög	hög				

Nr	Vatten	Lokal	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Zn	Co
3	Krogabäcken	övre			tydlig				
4	Önneredsbäcken	övre			tydlig		tydlig		
5	Önneredsbäcken	Nedre			tydlig			tydlig	
8	Äsperedsbäcken	Nedre							stor
9	Stora ån	uppstr golfbana			tydlig		tydlig	tydlig	
10	Stora ån	Hults bro			tydlig				
12	Välen mudderdeponi	bäcken	tydlig						
13	Lillhagsbäcken	Nedre			mkt stor	tydlig			
14	Kvillebäcken	Hökalladammen			tydlig				tydlig
15	Kvibergsbäcken	Kviberg			tydlig			tydlig	
17	Holmbäcken	Solberg		stor					
20	Stora Ån	tillflöde vid Radiomotet			tydlig				
21	Otterbäcken	skjutbanan		stor					
23	Bäck till Rällsjön	uppströms skjutbana		stor					
24	Bäck till Rällsjön	skjutbanan		mkt stor					
25	Säveån	Kvibergs broväg		tydlig	tydlig		tydlig		
26	Säveån	Kodammsbron		stor	stor		tydlig		

Referenser

- CENCI, R.M.2001. The use of aquatic moss (*Fontinalis antipyretica*) as a monitor of contamination in standing and running waters: limits and advantages. In: O. Ravera (Ed.) Scientific and legal aspects of biological monitoring in freshwater. J. Limnol. 60 (suppl. 1), 53-61.
- ENGDAHL, A. 2005. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 2005. Rapport till miljöförvaltningen.
- ENGDAHL, A. 2006. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 2006. Rapport till miljöförvaltningen.
- ENGDAHL, A. 2007. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 2007. Rapport till miljöförvaltningen.
- ENGDAHL, A., LIUNGMAN, M. 2008. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 2008. Rapport till miljöförvaltningen.
- ENGDAHL, A., LIUNGMAN, M. 2009. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 2009. Rapport till miljöförvaltningen.
- ENGDAHL, A. 2010. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 2010. Rapport till miljöförvaltningen.
- ENGDAHL, A. 2015. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 2015. Rapport till miljöförvaltningen.
- ENGDAHL, A., LIUNGMAN, M. 2011. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 2011. Rapport till miljöförvaltningen.
- ENGDAHL, A., LIUNGMAN, M. 2012. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 2012. Rapport till miljöförvaltningen.
- ENGDAHL, A., MEDIN, M. 2013. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 2013. Rapport till miljöförvaltningen.
- ENGDAHL, A., MEDIN, M. 2014. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 2014. Rapport till miljöförvaltningen.
- LITHNER, L. 1989. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. - SNV Rapport 3628.
- MEDIN, M. 1992. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet 1992. Rapport till miljöförvaltningen.
- MEDIN, M. 1994. Metaller i vattendrag. En undersökning inom Göteborgs kommun 1993. Rapport till miljö- och hälsoskydd och renhållningsverket i Göteborgs stad - R 1994:1.

MEDIN, M. 1995. Metaller i vattendrag. En undersökning inom Göteborgs kommun 1994. Rapport till miljöförvaltningen och renhållningsverket i Göteborgs stad - R 1995:1.

MEDIN, M. 1995. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 1995. Rapport till miljöförvaltningen.

MEDIN, M. 1996. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 1996. Rapport till miljöförvaltningen.

MEDIN, M. 1997. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 1997. Rapport till miljöförvaltningen.

MEDIN, M. 1998. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 1998. Rapport till miljöförvaltningen.

MEDIN, M. 1999. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 1999. Rapport till miljöförvaltningen.

MEDIN, M. 2000. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 2000. Rapport till miljöförvaltningen.

MEDIN, M. 2001. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 2001. Rapport till miljöförvaltningen.

MEDIN, M. 2002. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 2002. Rapport till miljöförvaltningen.

MEDIN, M. 2003. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 2003. Rapport till miljöförvaltningen.

MEDIN, M. 2004. Metaller i vattendrag. En undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgsområdet hösten 2004. Rapport till miljöförvaltningen.

NATURVÅRDSVERKET 2006. Underlagsrapporter till regeringsuppdraget om bly i ammunition. Rapport 5624. Oktober 2006.

NATURVÅRDSVERKET 2004. Handbok för miljöövervakning. Metaller i vattenmossa.

NATURVÅRDSVERKET 1999A. Bedömningsgrunder för miljökvalitet- Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

NATURVÅRDSVERKET 1999B. Bedömningsgrunder för miljökvalitet- Sjöar och vattendrag, bakgrundsrapport kemiska och fysikaliska parametrar. Rapport 4920.

NATURVÅRDSVERKET 1986. Metodbeskrivningar Recipientkontroll vatten. SNV Rapport 3108.

SKOGSSTYRELSEN 2014. LokalEko Örebro distrikt 2014/4

Bilaga 1

Resultatredovisning - enskilda provpunkter

Pkt nr	Vatten / område	Lokal
1	Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin
2	Bäck vid Syrhålatippen	Y3
3	Krogabäcken	Övre
4	Önneredsbäcken	Övre
5	Önneredsbäcken	Nedre
6	Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km.
7	Äsperedsbäcken	Vid trumman
8	Äsperedsbäcken	Nedre
9	Stora ån	Uppstr golfbana
10	Stora ån	Hults bro
12	Välen mudderdeponi	Bäcken
13	Lillhagsbäcken	Nedre
14	Kvillebäcken	Hökälladammen
15	Kvibergsbäcken	Kviberg
16	Lärjeån övre	Övre
17	Holmbäcken	Solberg
18	Holmbäcken	Söder om skjutbanan
19	Stora Holmdammen	Hukebäcken
20	Stora Ån	Tillflöde vid Radiomotet
21	Otterbäcken	Skjutbanan, nedslagsplats
22	Otterbäcken	Utlopp L Gömysten
23	Bäck till Rällsjön	Uppströms skjutbanan
24	Bäck till Rällsjön	Vid Skjutbanan
25	Säveån	Kvibergs broväg
26	Säveån	Kodammsbron

(Alla koordinater anges i SWEREF 99 TM)

1. Bäck vid Syrhålattippen



Lokal: Söder om deponin
 N: 6402164
 E: 310299
 Top. karta: 7B SV
 Mossan utsatt: 2016-09-15
 Mossan skördad: 2016-11-08
 Kontroll av: Syrhålattippen
Bedömning: Liten eller obetydlig metall-
 Belastning. Hög järnhalt.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,046	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	4,8	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	21	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,57	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,7	2	måttlig	obetydlig
Nickel (Ni)	3,6	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	77	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 400	-	-	-
Kobolt (Co)	2,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	34 000	-	-	-
Arsenik (As)	4,0	2	måttlig	obetydlig
Mangan (Mn)	1 000	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
140922	0,088	7,6	20	0,48	4,6	6,0	86	3100	4,2	22000	3,0	2200
150929	0,085	3,6	18	0,61	2,3	4,5	68	1900	2,4	12000	2,1	870
161108	0,046	4,8	21	0,57	3,7	3,6	77	2400	2,1	34000	4,0	1000
Medelvärde	0,073	5,3	20	0,55	3,5	4,7	77	2467	2,9	22667	3,0	1357

Kommentar

Analysresultatet visade på låga till måttligt höga halter av samtliga undersökta metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna. De järnutfällningar som observerades härrör sannolikt från ytligt grundvatten.

Provpunkten undersöktes första gången 1996, årligen från och med 2008. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en obetydlig metallbelastning.

2. Bäck vid Syrhålatippen



Lokal: Y3
 N: 6403435
 E: 310414
 Top. karta: 7B SV
 Mossan utsatt: 2016-09-15
 Mossan skördad: 2016-11-08
 Kontroll av: Syrhålatippen
Bedömning: Obetydlig metallbelastning.
 Hög järnhalt.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,065	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	3,4	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	17	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,51	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,6	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	4,3	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	64	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 100	-	-	-
Kobolt (Co)	2,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	29 000	-	-	-
Arsenik (As)	<2,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	320	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
140922	0,084	4,3	12	0,56	3,0	5,6	73	2500	2,1	11000	1,9	230
150929	0,078	2,7	11	0,50	1,5	2,9	46	1400	1,3	7700	1,3	120
161108	0,065	3,4	17	0,51	2,6	4,3	64	2100	2,1	29000	<2,7	320
Medelvärde	0,076	3,5	13	0,52	2,4	4,3	61	2000	1,8	15900	2,0	223

Kommentar

Analysresultatet visade på låga halter av i stort sett samtliga undersökta metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metallerna. De järnutfällningar som observerades härrör sannolikt från ytligt grundvatten.

Provpunkten har undersökts årligen sedan 2008. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en obetydlig metallbelastning.

Området har kalhuggits sedan provtagningen år 2014.

3. Krogabäcken



Lokal: Övre
 N: 6387318
 E: 318252
 Top. karta: 6B NV
 Mossan utsatt: 2016-09-13
 Mossan skördad: 2016-11-08
 Kontroll av: Årekärstippen
Bedömning: Tydlig föroreningspåverkan av koppar. Hög manganhalt.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,076	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	5,8	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	48	10	måttlig	tydlig
Kadmium (Cd)	1,6	0,5	måttlig	liten
Krom (Cr)	4,0	2	måttlig	obetydlig
Nickel (Ni)	7,8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	220	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	2 800	-	-	-
Kobolt (Co)	7,8	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	5 300	-	-	-
Arsenik (As)	<2,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	3 700	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
140922	0,10	5,0	23	0,62	3,3	5,6	110	2700	4,1	5400	1,0	1500
150929	0,098	3,5	21	0,73	2,1	3,6	93	2300	3,9	3400	1,1	1100
161108	0,076	5,8	48	1,6	4,0	7,8	220	2800	7,8	5300	<2,7	3700
Medelvärde	0,091	4,8	31	0,98	3,1	5,7	141	2600	5,3	4700	1,6	2100

Kommentar

Analysresultatet visade på låga till måttligt höga halter av samtliga undersökta metaller. Kopparhalten var dock förhöjd och föroreningsgraden bedömdes som tydlig jämfört med nationella bakgrundshalten. För övriga metaller var föroreningsgraden liten eller obetydlig.

Provpunkten har undersökts sedan 1994 och höga halter av zink har uppmätts flera gånger, senast år 2007. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade dock på en liten eller obetydlig metallbelastning.

4. Önneredsbäcken



Lokal: Övre
 N: 6393536
 E: 313015
 Top. karta: 6B NV
 Mossan utsatt: 2016-09-13
 Mossan skördad: 2016-11-08
 Kontroll av: Sjöbackatippen
Bedömning: Hög halt av koppar.
 Tydlig föroreningspåverkan
 av koppar och krom.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kviksilver (Hg)	0,11	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	14	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	82	10	hög	tydlig
Kadmium (Cd)	0,50	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	8,1	2	måttlig	tydlig
Nickel (Ni)	7,2	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	350	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	4 200	-	-	-
Kobolt (Co)	4,7	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	11 000	-	-	-
Arsenik (As)	5,3	2	måttlig	liten
Mangan (Mn)	690	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
140922	0,091	7,4	55	0,43	4,1	6,1	130	2500	2,5	14000	6,2	410
150929	0,089	6,9	37	0,57	3,5	5,7	170	2600	2,9	5700	3,1	280
161108	0,11	14	82	0,50	8,1	7,2	350	4200	4,7	11000	5,3	690
Medelvärde	0,097	9,4	58	0,50	5,2	6,3	217	3100	3,4	10233	4,9	460

Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av koppar och en förhöjd halt av krom. Övriga metaller registrerades i låga till måttligt höga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden tydlig för koppar och krom och liten eller obetydlig för övriga metaller.

Provpunkten har undersökts flera gånger tidigare med start år 1994. Från och med 2003 har den undersökts årligen. Det har vid flera tillfällen uppmätts höga halter av koppar och zink. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en hög kopparhalt och en tydlig föroreningspåverkan (fetstil). Höga halter av kadmium uppmättes 1994 och 1998, men i undersökningar sedan dess har halterna varit låga eller måttligt höga.

5. Önneredsbäcken



Lokal: Nedre
 N: 6393408
 E: 312757
 Top. karta: 6B NV
 Mossan utsatt: 2016-09-13
 Mossan skördad: 2016-11-08
 Kontroll av: Sjöbackatippen
Bedömning: Hög halt av koppar.
 Tydlig föroreningspåverkan
 av koppar och zink.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kviksilver (Hg)	0,094	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	13	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	55	10	hög	tydlig
Kadmium (Cd)	0,44	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	6,2	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	6,4	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	410	100	måttlig	tydlig
Aluminium (Al)	3 800	-	-	-
Kobolt (Co)	6,5	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	10 000	-	-	-
Arsenik (As)	3,9	2	måttlig	obetydlig
Mangan (Mn)	1 000	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
141013	0,063	12	33	0,35	6,5	6,9	170	4600	4,3	18000	6,6	750
150929	0,086	8,0	27	0,27	3,2	3,8	95	2200	2,0	6800	3,3	200
161108	0,094	13	55	0,44	6,2	6,4	410	3800	6,5	10000	3,9	1000
Medelvärde	0,081	11	38	0,35	5,3	5,7	225	3533	4,3	11600	4,6	650

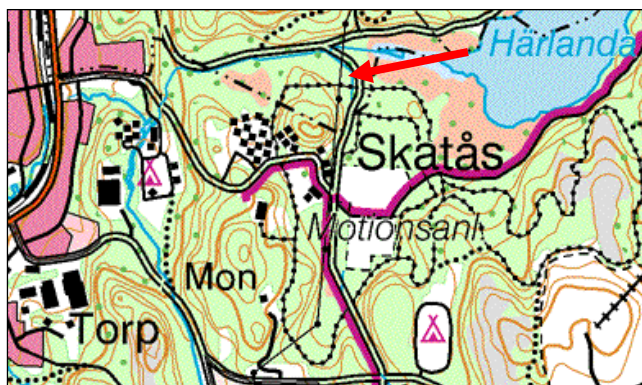
Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av koppar och en förhöjd halt av zink. Övriga metaller uppmättes i låga till måttligt höga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden tydlig för koppar och zink och liten eller obetydlig för övriga metaller.

Provpunkten har undersökts flera gånger tidigare med start år 1994. Förhöjda halter av koppar har uppmätts vid ett flertal tillfällen. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade dock på en liten eller obetydlig metallbelastning.

På grund av lågt vattenstånd i vattendraget var den utplanterade mossan torrlagd under den senare delen av provtagningstiden.

6. Björkedalens bäck



Lokal: Skatås vid 2,5 km
 N: 6399894
 E: 323588
 Top. karta: 7B SO
 Mossan utsatt: 2016-09-13
 Mossan skördad: 2016-11-09
 Kontroll av: Björkedalens tipp
Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning. Hög järnhalt.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,068	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	5,7	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	21	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,60	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,3	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	3,9	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	140	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 900	-	-	-
Kobolt (Co)	8,3	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	20 000	-	-	-
Arsenik (As)	<2,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	3 000	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
140923	0,13	4,0	14	0,45	3,1	5,2	93	2500	5,6	21000	2,0	2000
150930	0,086	2,7	14	0,42	1,5	2,9	89	1700	4,3	8200	1,7	770
161109	0,068	5,7	21	0,60	3,3	3,9	140	2900	8,3	20000	<2,7	3000
Medelvärde	0,09	4,1	16	0,49	2,6	4,0	107	2367	6,1	16400	2,1	1923

Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga till mycket låga halter av samtliga undersökta metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten har undersökts årligen sedan 1998 med undantag för år 2011 då mossan inte kunde återfinnas. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en obetydlig metallbelastning.

Järnutfällningar noterades liksom tidigare vid provpunkten.

7. Äsperedsbäcken



Lokal: Vid trumman
 N: 6408093
 E: 326470
 Top. karta: 7B SO
 Mossan utsatt: 2016-09-15
 Mossan skördad: 2016-11-09
 Kontroll av: Äsperedstippen
Bedömning: Liten eller obetydlig Metallbelastning. Hög järnhalt.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,11	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	16	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	32	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,80	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	7,3	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	7,4	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	240	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	5 400	-	-	-
Kobolt (Co)	8,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	31 000	-	-	-
Arsenik (As)	3,4	2	måttlig	obetydlig
Mangan (Mn)	1 700	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
140923	0,12	5,8	21	0,66	7,2	9,8	270	2900	3,4	17000	2,0	580
150930	0,10	5,1	22	0,40	4,9	6,7	110	4100	5,1	15000	1,7	790
161109	0,11	16,0	32	0,80	7,3	7,4	240	5400	8,1	31000	3,4	1700
Medelvärde	0,11	9,0	25	0,62	6,5	8,0	207	4133	5,5	21000	2,4	1023

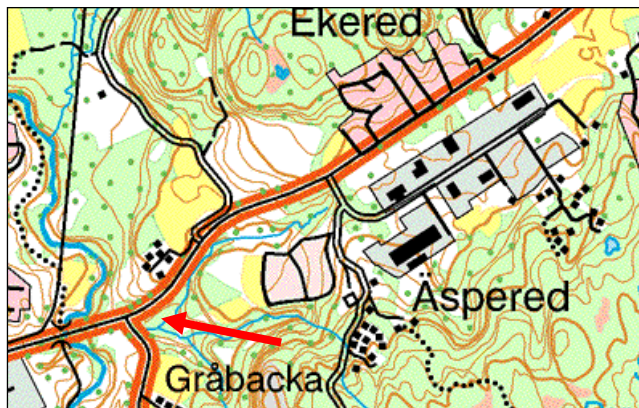
Kommentar

Analysresultatet visade på låga till måttligt höga halter av samtliga undersökta metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för samtliga metaller.

Provpunkten har undersökts flera gånger med start år 1994, årligen sedan 1997. Förhöjda halter av koppar, bly, krom och zink har uppmätts vid flera tillfällen. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade dock på en liten eller obetydlig metallbelastning.

Vid årets undersökning inneslöt mossan under delar av utsättningstiden i skräp/plast, vilket kan ha medfört att exponeringen påverkats.

8. Äsperedsbäcken



Lokal: Nedre
 N: 6407809
 E: 326033
 Top. karta: 7B SO
 Mossan utsatt: 2016-09-15
 Mossan skördad: 2016-11-09
 Kontroll av: Äsperedstippen
Bedömning: Hög halt av kobolt. Stor föroreningspåverkan av kobolt
 Mycket hög manganhalt.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,068	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	11	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	35	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	1,3	0,5	måttlig	liten
Krom (Cr)	7,5	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	11	5	måttlig	liten
Zink (Zn)	330	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	4 100	-	-	-
Kobolt (Co)	51	5	hög	stor
Järn (Fe)	14 000	-	-	-
Arsenik (As)	<2,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	26 000	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
140923	0,12	5,2	33	0,58	6,2	9,2	110	2800	10	12000	1,7	2100
150930	0,10	5,6	27	0,65	4,9	5,9	120	4100	12	7500	1,3	3800
161109	0,068	11	35	1,3	7,5	11	330	4100	51	14000	<2,7	26000
Medelvärde	0,095	7,3	32	0,84	6,2	8,7	187	3667	24	11167	1,9	10633

Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av kobolt och låga till måttligt höga halter av övriga undersökta metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden stor för kobolt och liten eller obetydlig för övriga metaller. Den höga halten av kobolt beror sannolikt på den mycket höga manganhalten. Vid utfällning av svårslöslig mangandioxid kan bl.a. kobolt dras med i fällningen och felaktigt tolkas som föroreningseffekt.

Provpunkten har undersökts årligen sedan 1998. Höga halter av koppar har uppmäts vid flera tillfällen. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade dock på en liten eller obetydlig föroreningspåverkan av koppar, men tydlig för kobolt, då årets höga halt förhöjer medelvärdet.

9. Stora ån



Lokal: Uppströms golfbana
 N: 6393248
 E: 316872
 Top. karta: 6B NV
 Mossan utsatt: 2016-09-13
 Mossan skördad: 2016-11-08
 Kontroll av: Referensvatten
Bedömning: Höga halter av koppar och zink.
 Tydlig föroreningspåverkan av koppar, zink och krom.
 Hög manganhalt.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,066	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	19	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	70	10	hög	tydlig
Kadmium (Cd)	1,3	0,5	måttlig	liten
Krom (Cr)	9,3	2	måttlig	tydlig
Nickel (Ni)	18	5	måttlig	liten
Zink (Zn)	700	100	hög	tydlig
Aluminium (Al)	5 400	-	-	-
Kobolt (Co)	20	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	13 000	-	-	-
Arsenik (As)	5,0	2	måttlig	liten
Mangan (Mn)	6 600	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
140922	0,055	5,7	21	0,56	2,9	5,8	100	2200	4,5	5700	1,7	1400
150929	0,082	6,6	35	0,61	3,0	5,8	130	2500	5,0	5300	1,6	890
161108	0,066	19	70	1,3	9,3	18	700	5400	20	13000	5,0	6600
Medelvärde	0,068	10	42	0,82	5,1	9,9	310	3367	9,8	8000	2,8	2963

Kommentar

Analysresultatet visade på höga halter av koppar och zink. Övriga metaller uppmättes i låga till måttligt höga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden tydlig för koppar, zink och krom och liten eller obetydlig för övriga metaller.

Provpunkten har undersökts årligen sedan år 2000. Förhöjda halter av koppar har uppmätts vid flertalet tidigare undersökningstillfällen. Även bly och zink har tidigare uppmätts i höga halter. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en tydlig föroreningspåverkan av koppar.

10. Stora ån



Lokal: Hults bro
 N: 6392769
 E: 316237
 Top. karta: 6B NV
 Mossan utsatt: 2016-09-13
 Mossan skördad: 2016-11-08
 Kontroll av: Välen deponi
Bedömning: Hög halt av koppar.
 Tydlig föroreningspåverkan
 av koppar.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,082	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	14	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	52	10	hög	tydlig
Kadmium (Cd)	0,81	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	6,9	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	9,6	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	250	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	4900	-	-	-
Kobolt (Co)	9,9	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	10 000	-	-	-
Arsenik (As)	<2,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 300	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
130923	0,12	6,8	36	0,43	4,6	8,2	190	2800	7,0	7200	2,2	2100
150929	0,074	5,8	25	0,51	2,8	5,2	110	2800	4,5	4600	1,6	720
161108	0,082	14	52	0,81	6,9	9,6	250	4900	9,9	10000	<2,7	1300
Medelvärde	0,092	8,9	38	0,58	4,8	7,7	183	3500	7,1	7267	2,2	1373

Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av koppar. Övriga metaller uppmättes i låga till måttligt höga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden tydlig för koppar och liten eller obetydlig för övriga metaller.

Provpunkten har undersökts flera gånger tidigare, med start år 2000. År 2004 uppmättes höga halter av koppar och krom. Förhöjda halter av koppar har även noterats flera gånger sedan dess. Beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningstillfällena visade dock på liten eller obetydlig metallbelastning.

På grund av lågt vattenstånd i vattendraget var den utplanterade mossan torrlagd under den senare delen av provtagningstiden.

12. Välen mudderdeponi



Lokal: Bäckens nedströms bron
 N: 6391569
 E: 315263
 Top. karta: 6B NV
 Mossan utsatt: 2016-09-13
 Mossan skördad: 2016-11-08
 Kontroll av: Mudderdeponi
Bedömning: Högt halt av kvicksilver.
 Tydlig föroreningspåverkan av kvicksilver.

Uppmätta metallhalter

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,47	0,07	hög	tydlig
Bly (Pb)	4,9	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	19	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,37	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,0	2	måttlig	obetydlig
Nickel (Ni)	3,7	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	170	100	måttlig	obetydlig
Aluminium (Al)	2 000	-	-	-
Kobolt (Co)	1,8	5	mkt. låg	obetydlig
Järn (Fe)	9 300	-	-	-
Arsenik (As)	<2,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	240	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
140922	1,5	4,5	13	0,60	5,3	4,2	120	2800	1,7	8700	1,8	340
150929	0,017	5,2	36	0,64	3,6	4,4	220	2900	1,9	6200	1,6	180
161108	0,47	4,9	19	0,37	4,0	3,7	170	2000	1,8	9300	<2,7	240
Medelvärde	0,66	4,9	23	0,54	4,3	4,1	170	2567	1,8	8067	2,0	253

Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av kvicksilver. Övriga undersökta metaller uppmättes i mycket låga till måttligt höga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden tydlig för kvicksilver och obetydlig för övriga metaller.

Provpunkten är ny sedan år 2013 och belägen i bäcken, strax innan inloppet i Välen. Provpunkten motsvarar ungefär den gamla provpunktens läge, före år 2008, innan arbeten utfördes i området. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en hög halt och en tydlig föroreningspåverkan av kvicksilver.

Den provpunkt som är belägen vid utloppet från brunnen (L1) var inte möjlig att undersöka hösten 2016, på grund av uttorkning.

13. Lillhagsbäcken



Lokal: Nedre
 N: 6406238
 E: 318316
 Top. karta: 7B SV
 Mossan utsatt: 2016-09-15
 Mossan skördad: 2016-11-08
 Kontroll av: Dagvatten
Bedömning: Mycket hög halt av koppar. Mycket stor föroreningspåverkan av koppar. Tydlig föroreningspåverkan av kadmium. Hög manganhalt.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,076	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	10	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	510	10	mkt. hög	mkt. stor
Kadmium (Cd)	2,1	0,5	måttlig	tydlig
Krom (Cr)	4,9	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	9,8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	340	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	3 700	-	-	-
Kobolt (Co)	12	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	6 900	-	-	-
Arsenik (As)	2,8	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	3 800	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
140922	0,13	7,0	400	0,97	4,0	8,0	160	3100	7,0	6000	2,2	2000
150930	0,11	5,9	150	0,87	2,7	5,7	130	2800	6,0	3900	1,4	1100
161108	0,076	10	510	2,1	4,9	9,8	340	3700	12	6900	2,8	3800
Medelvärde	0,11	7,6	353	1,3	3,9	7,8	210	3200	8,3	5600	2,1	2300

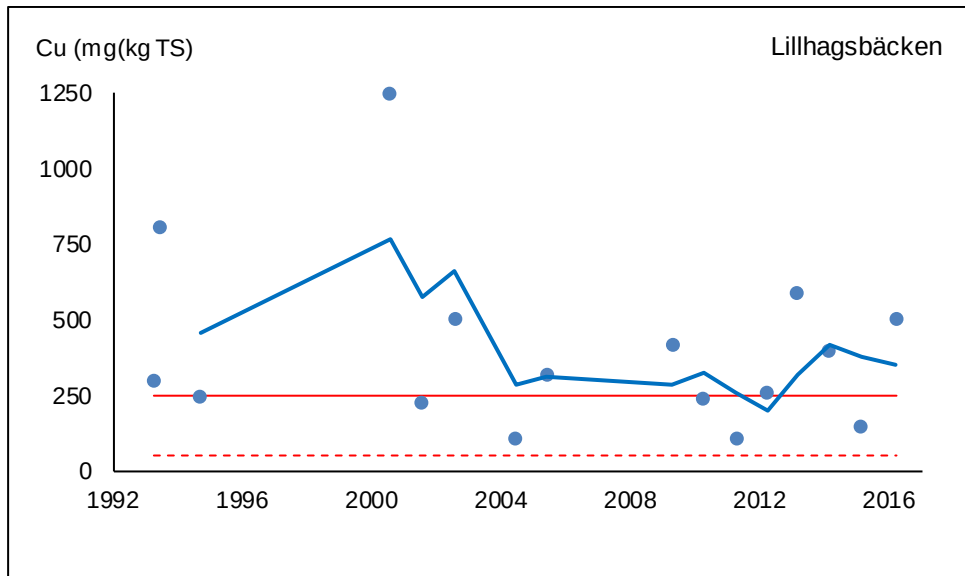
Kommentar

Analysresultatet visade på en mycket hög halt av koppar. Övriga metaller förekom i låga till måttligt höga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden mycket stor för koppar, tydlig för kadmium och liten eller obetydlig för övriga metaller.

Provpunkten har undersökts vid ett flertal tillfällen med start år 1993, årligen sedan år 2009 med genomgående höga eller mycket höga kopparhalter. Också kadmium har tidigare uppmätts i förhöjda halter, senast 2012. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en mycket hög halt och en mycket stor föroreningspåverkan av koppar.

I figuren på nästa sida redovisas data för uppmätta halter av koppar för hela mätperioden 1993–2016.

Det har vid samtliga tillfällen uppmätts höga eller mycket höga halter av koppar. Det finns en svag tendens till minskande halter, men enstaka värden med extremt höga halter, t.ex. år 2000, gör det svårt att säkerställa. Vilka halter som uppmäts beror sannolikt till stor del på nederbörd och vattenföring under utsättningsperioden.



Figuren visar uppmätta halter av koppar i utplanterad vattenmossa mellan åren 1993 och 2016. Den blå linjen visar glidande treårsmedelvärden. Den röda linjen anger gränsen för mycket hög halt och den streckade röda linjen anger gränsen för hög halt.

14. Kvillebäcken



Lokal: Hökälladammen
 N: 6405676
 E: 318143
 Top. karta: 7B SV
 Mossan utsatt: 2016-09-15
 Mossan skördad: 2016-11-08
 Kontroll av: Dagvatten
Bedömning: Hög halt av koppar.
 Tydlig föroreningspåverkan
 av koppar och kobolt.
 Hög manganhalt.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,045	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	6,7	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	58	10	hög	tydlig
Kadmium (Cd)	0,95	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	5,2	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	8,6	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	280	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	1 900	-	-	-
Kobolt (Co)	25	5	måttlig	tydlig
Järn (Fe)	6 900	-	-	-
Arsenik (As)	3,2	2	måttlig	obetydlig
Mangan (Mn)	18 000	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
140922	0,12	4,6	27	0,69	3,3	9,1	83	2300	6,6	5600	2,2	5000
150930	0,10	3,8	110	0,66	2,1	6,1	110	1800	6,8	5700	1,9	2500
161108	0,045	6,7	58	0,95	5,2	8,6	280	1900	25	6900	3,2	18000
Medelvärde	0,087	5,0	65	0,77	3,5	7,9	158	2000	13	6067	2,4	8500

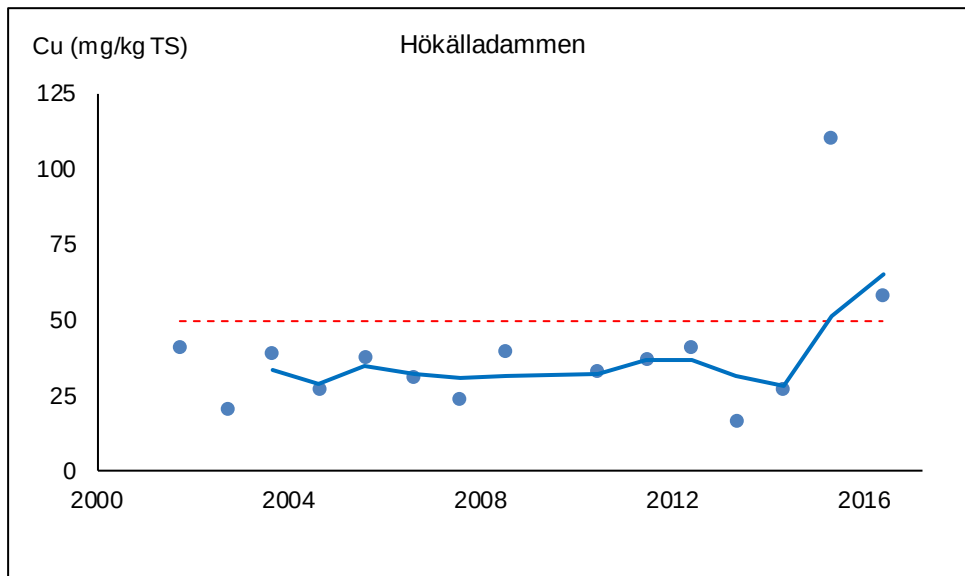
Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av koppar. Övriga metaller förekom i låga till måttligt höga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden tydlig för koppar och kobolt och liten eller obetydlig för övriga metaller. Den förhöjda halten av kobolt beror sannolikt på den höga manganhalten. Vid utfällning av svårlöslig mangandioxid kan bl.a. kobolt dras med i fällningen och felaktigt tolkas som föroreningseffekt.

Provpunkten har undersökts i stort sett årligen sedan år 2001. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en hög halt och en tydlig föroreningspåverkan av koppar.

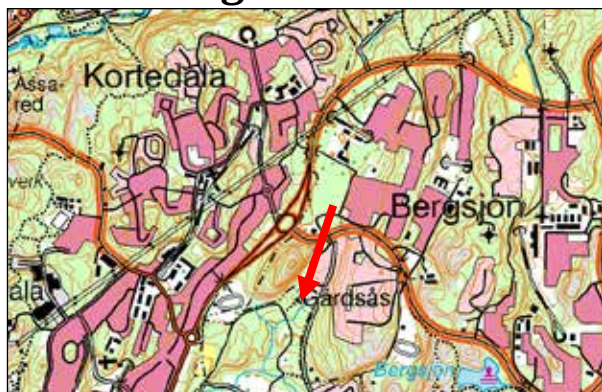
I figuren på nästa sida redovisas data för uppmätta halter av koppar för hela mätperioden 2001–2016.

Vid flera tillfällen har halterna av koppar varit förhöjda och närmat sig gränsen för hög halt. År 2015 och 2016 års värden är de högsta halterna som registrerats vid provpunkten under provtagningsperioden. Orsaken är svår att ange. Vår bedömning är dock att Lillhagsbäcken bidrar till de förhöjda kopparhalterna till Kvillebäcken. Det är däremot svårt att direkt jämföra provpunkterna i absoluta halter. Vilka halter som mäts upp i mossan beror på den uppkomna halten i vattnet och den tid som mossan exponerats, även inom ramen för utplanteringstiden. Förutom detta finns det också andra aspekter när det gäller biotillgänglighet respektive fastläggning av metaller i olika vatten.



Figuren visar uppmätta halter av koppar i utplanterad vattenmossa mellan åren 1993 och 2016. Den blå linjen visar glidande treårsmedelvärden. Den streckade röda linjen anger gränsen för hög halt.

15. Kvibergsbäcken



Lokal: Kviberg
 N: 6404879
 E: 324239
 Top. karta: 7B SO
 Mossan utsatt: 2016-09-15
 Mossan skördad: 2016-11-08
 Kontroll av: Referensvatten
Bedömning: Hög halt av zink.
 Tydlig föroreningspåverkan
 av zink och koppar.
 Höga järn- och manganhalter.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver	0,088	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	12	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	43	10	måttlig	tydlig
Kadmium (Cd)	1,6	0,5	måttlig	liten
Krom (Cr)	6,4	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	7,7	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	510	100	hög	tydlig
Aluminium (Al)	3 300	-	-	-
Kobolt (Co)	19	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	19 000	-	-	-
Arsenik (As)	4,1	2	måttlig	liten
Mangan (Mn)	23 000	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

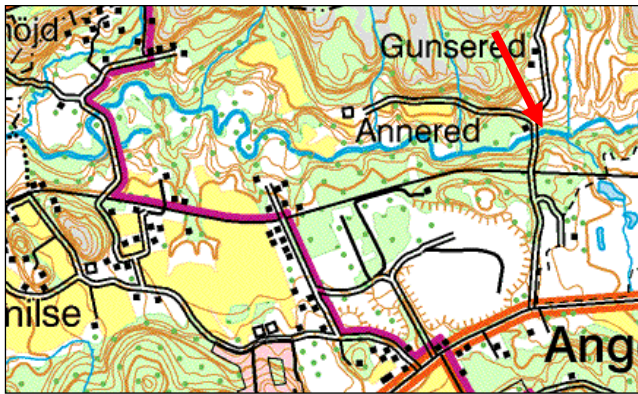
Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
140923	0,11	5,6	23	0,7	3,2	5,0	150	2400	4,5	7800	1,7	2900
150930	0,13	8,6	31	0,81	4,0	5,8	160	3600	7,7	6400	2,0	3000
161108	0,088	12	43	1,6	6,4	7,7	510	3300	19	19000	4,1	23000
Medelvärde	0,11	8,7	32	1,1	4,5	6,2	273	3100	10	11067	2,6	9633

Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av zink och låga till måttligt höga halter av övriga undersökta metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden tydlig för zink och koppar och liten eller obetydlig för övriga metaller.

Provpunkten har undersökts flera gånger tidigare, med start år 1996. År 2013 uppmättes liksom i år förhöjda halter av koppar och zink. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade dock på en liten eller obetydlig metallbelastning.

16. Lärjeån



Lokal: Övre
 N: 6409708
 E: 327829
 Top. karta: 7B SO
 Mossan utsatt: 2016-09-15
 Mossan skördad: 2016-11-09
 Kontroll av: Referensvatten
Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,055	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	7,1	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	23	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,81	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,6	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	7,1	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	89	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	4 400	-	-	-
Kobolt (Co)	7,8	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	7 200	-	-	-
Arsenik (As)	<2,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 800	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
140923	0,071	5,7	18	0,70	4,7	6,0	70	4300	7,6	7400	1,9	2300
150930	0,12	3,6	18	0,66	2,5	4,7	60	2800	4,9	3800	1,4	1000
161109	0,055	7,1	23	0,81	4,6	7,1	89	4400	7,8	7200	<2,7	1800
Medelvärde	0,082	5,5	20	0,72	3,9	5,9	73	3833	6,8	6133	2,0	1700

Kommentar

Analysresultatet visade på låga till måttligt höga halter av samtliga undersökta metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten har undersökts årligen sedan år 2000 med uppehåll 2011 och 2012. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en obetydlig metallbelastning.

17. Holmbäcken



Lokal: Solberg
 N: 6409069
 E: 315274
 Top. karta: 7B SV
 Mossan utsatt: 2016-09-15
 Mossan skördad: 2016-11-08
 Kontroll av: Skjutbana
Bedömning: Hög blyhalt.
 Stor förorenings
 påverkan av bly.
 Högt manganhalt.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,074	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	58	5	hög	stor
Koppar (Cu)	29	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	1,6	0,5	måttlig	liten
Krom (Cr)	6,2	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	13	5	måttlig	liten
Zink (Zn)	370	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	3 500	-	-	-
Kobolt (Co)	19	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	14 000	-	-	-
Arsenik (As)	4,2	2	måttlig	liten
Mangan (Mn)	13 000	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
140922	0,12	53	25	0,69	5,0	10	120	4200	6,1	9400	2,5	1500
150929	0,067	29	25	0,51	2,9	5,6	77	2900	3,3	5200	2,0	530
161108	0,074	58	29	1,6	6,2	13	370	3500	19	14000	4,2	13000
Medelvärde	0,087	47	26	0,93	4,7	9,5	189	3533	9,5	9533	2,9	5010

Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av bly och låga till måttligt höga halter av övriga undersökta metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden stor för bly och liten eller obetydlig för övriga metaller.

Provpunkten har undersökts årligen mellan 1995–2009 och tidigare benämns ”Bäck vid Sävde”. Vid samtliga tillfällen har höga eller mycket höga halter av bly uppmäts. Beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningstillfällena visade på en hög halt och en tydlig föroreningspåverkan av bly.

18. Holmbäcken



Lokal: Söder om skjutbanan
 N: 6408746
 E: 315423
 Top. karta: 7B SV
 Mossan utsatt: 2016-09-15
 Mossan skördad: 2016-11-08
 Kontroll av: Skjutbana
Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning.
 Hög manganhalt.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,065	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	11	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	33	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	1,6	0,5	måttlig	liten
Krom (Cr)	5,1	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	14	5	måttlig	liten
Zink (Zn)	370	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	2 900	-	-	-
Kobolt (Co)	15	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	8 000	-	-	-
Arsenik (As)	2,8	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	7 900	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
140922	0,082	6,9	26	0,65	5,0	8,2	120	3900	6,2	8800	2,4	2100
150929	0,098	7,9	23	0,58	3,6	7,5	110	2800	6,3	5600	2,2	1900
161108	0,065	11	33	1,6	5,1	14	370	2900	15	8000	2,8	7900
Medelvärde	0,082	8,6	27	0,94	4,6	9,9	200	3200	9,2	7467	2,5	3967

Kommentar

Analysresultatet visade på låga till måttligt höga halter av samtliga undersökta metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten har nu undersökts tre år i följd. Treårsmedelvärden visar att metallbelastningen är liten eller obetydlig. Resultatet indikerar att provpunkten är belägen uppströms det blyläckage som fångas upp nedströms (se lokal 17).

19. Stora Holmsdammen



Lokal: Hukebäcken
 N: 6407421
 E: 316236
 Top. karta: 7B SV
 Mossan utsatt: 2016-09-15
 Mossan skördad: 2016-11-08
 Kontroll av: Dagvatten
 Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,063	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	10	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	21	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,43	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,3	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	7,1	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	100	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3 100	-	-	-
Kobolt (Co)	7,4	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	12 000	-	-	-
Arsenik (As)	5,0	2	måttlig	liten
Mangan (Mn)	3 500	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
150929	0,11	3,3	17	0,41	3,2	5,3	70	2600	3,4	4600	1,1	3000
161108	0,063	10	21	0,43	4,3	7,1	100	3100	7,4	12000	5,0	3500
Medelvärde	0,087	6,7	19	0,42	3,8	6,2	85	2850	5,4	8300	3,1	3250

Kommentar

Analysresultatet visade på låga till måttligt höga halter av samtliga undersökta metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten undersöktes även år 2015. Beräknade medelvärden för de två åren visar på en obetydlig metallbelastning.

Mossan planterades ut i Stora Holmsdammens utlopp, i Hukebäcken.

20. Stora ån



Lokal: Tillflöde vid Radiomotet
 N: 6393479
 E: 317019
 Top. karta: 6B NV
 Mossan utsatt: 2016-09-13
 Mossan skördad: 2016-11-08
 Kontroll av: Dagvatten
Bedömning: Hög halt av koppar. Tydlig föroreningspåverkan av koppar.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,044	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	11	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	52	10	hög	tydlig
Kadmium (Cd)	0,52	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	7,1	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	10	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	310	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	2 500	-	-	-
Kobolt (Co)	5,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	12 000	-	-	-
Arsenik (As)	2,9	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 100	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

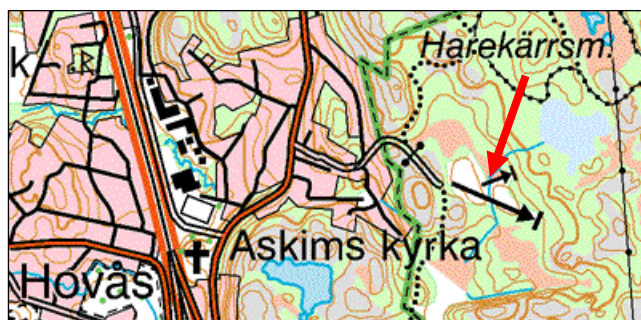
Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
140922	0,081	13	59	0,45	6,5	7,8	170	3200	3,7	9400	2,9	400
150929	0,13	13	59	0,58	7,1	7,5	230	3500	4,8	8300	1,9	740
161108	0,044	11	52	0,52	7,1	10	310	2500	5,1	12000	2,9	1100
Medelvärde	0,085	12	57	0,52	6,9	8,4	237	3067	4,5	9900	2,6	747

Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av koppar. Övriga undersökta metaller uppmättes i låga till måttligt höga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden tydlig för koppar. För övriga metaller var föroreningsgraden liten eller obetydlig.

Provpunkten har undersökts årligen sedan 2006 och det har flertalet gånger uppmätts förhöjda halter av flera metaller. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en hög halt och en tydlig föroreningsgrad av koppar.

21. Otterbäcken



Lokal: Skjutbanan, nedslagsplats
 N: 6390334
 E: 318203
 Top. karta: 6B NV
 Mossan utsatt: 2016-09-13
 Mossan skördad: 2016-11-08
 Kontroll av: Skjutbana
Bedömning: Hög halt av bly. Stor föroreningspåverkan av bly. Hög järnhalt.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,067	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	73	5	hög	stor
Koppar (Cu)	14	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,53	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	1,7	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	2,3	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	74	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	1 700	-	-	-
Kobolt (Co)	4,3	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	23 000	-	-	-
Arsenik (As)	<2,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	830	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
140922	0,13	69	11	0,47	2,3	4,8	56	2000	3,9	15000	1,8	680
150929	0,074	60	13	0,50	1,1	2,0	45	1400	1,8	5300	1,1	180
161108	0,067	73	14	0,53	1,7	2,3	74	1700	4,3	23000	<2,7	830
Medelvärde	0,090	67	13	0,50	1,7	3,0	58	1700	3,3	14433	1,9	563

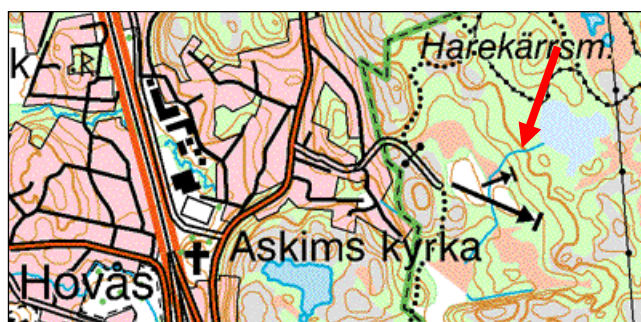
Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av bly. Övriga metaller förekom i mycket låga till låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden stor för bly och obetydlig för övriga metaller.

Provpunkten år 2016 har flyttats ca 50 meter uppströms, närmare nedslagsplatsen för att bättre fånga upp eventuellt blyläckage. Vid beräkning av treårsmedelvärden har dock data använts även från den gamla provpunkten för åren 2014 och 2015.

Den tidigare provpunkten har undersökts årligen sedan år 1995 med uppehåll mellan 2010–2012. Vid de flesta tillfällena har halterna av bly varit höga eller mycket höga. Beräknade medelvärden visade på en hög halt och en stor föroreningspåverkan av bly.

22. Otterbäcken



Lokal: Utlopp L Gömysten
 N: 6390439
 E: 318330
 Top. karta: 6B NV
 Mossan utsatt: 2016-09-13
 Mossan skördad: 2016-11-08
 Kontroll av: Skjutbana referens
Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,078	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	19	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	13	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,57	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	1,6	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	2,5	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	62	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	1 800	-	-	-
Kobolt (Co)	7,3	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	4 100	-	-	-
Arsenik (As)	<2,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	970	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Provpunkten har inte undersökts tidigare.

Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för samtliga metaller.

Lokalen utgör en referenspunkt till provpunkt 21 Otterbäcken.

23. Bäck till Rällsjön



Lokal: Uppströms skjutbanan
 N: 6414689
 E: 330412
 Top. karta: 6B NV
 Mossan utsatt: 2016-09-15
 Mossan skördad: 2016-11-09
 Kontroll av: Skjutbana referens
Bedömning: Hög halt av bly. Stor föroreningspåverkan av bly.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

23	Rällsjön	Uppstr skjutbanan	2016-11-09
Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är
Kvicksilver (Hg)	0,066	0,07	låg
Bly (Pb)	66	5	hög
Koppar (Cu)	21	10	måttlig
Kadmium (Cd)	0,50	0,5	låg
Krom (Cr)	1,9	2	låg
Nickel (Ni)	5,2	5	låg
Zink (Zn)	64	100	låg
Aluminium (Al)	2 300	-	-
Kobolt (Co)	4,9	5	låg
Järn (Fe)	3 300	-	-
Arsenik (As)	<2,7	2	låg
Mangan (Mn)	710	-	-
			Bedömd föroreningsgrad
			obetydlig
			stor
			liten
			obetydlig
			obetydlig
			obetydlig
			obetydlig
			obetydlig
			obetydlig
			-
			-
			-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Provpunkten har inte undersökts tidigare.

Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av bly. Övriga metaller förekom i låga till måttligt höga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden stor för bly och liten eller obetydlig för övriga metaller.

Lokalen är tänkt att utgöra en referenspunkt för nedströmspunkten vid skjutbanan id Rällsjön (nr 24). Provpunkten ligger så långt uppströms i bäcken som möjligt, innan den "försvinner in i berget". Bäckens ligger dock nära skjutvallen och det verkar som om området åtminstone delvis avvattnas på ett sådant sätt att bly transporteras till provpunkten.

24. Bäck till Rällsjön



Lokal: Skjutbanan
 N: 6414668
 E: 330479
 Top. karta: 7B SO
 Mossan utsatt: 2016-09-15
 Mossan skördad: 2016-11-09
 Kontroll av: Skjutbana
Bedömning: Mycket hög halt av bly.
 Mycket stor förorenings-
 påverkan av bly.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,086	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	530	5	mkt. hög	mkt. stor
Koppar (Cu)	29	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,24	0,5	mkt. låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,2	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	3,8	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	50	100	mkt. låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3 900	-	-	-
Kobolt (Co)	1,2	5	mkt. låg	obetydlig
Järn (Fe)	7 700	-	-	-
Arsenik (As)	<2,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	150	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
031015	0,13	670	30	0,67	3,3	8,9	87	4500	6,5	6200	1,6	830
121003	0,17	250	20	0,31	1,5	3,2	32	3200	0,89	3000	1,0	160
161109	0,086	530	29	0,24	2,2	3,8	50	3900	1,2	7700	<2,7	150
Medelvärde	0,13	483	26	0,41	2,3	5,3	56	3867	2,9	5633	1,8	380

Kommentar

Analysresultatet visade på en mycket hög halt av bly. Övriga metaller förekom i mycket låga till måttligt höga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden mycket stor för bly och liten eller obetydlig för övriga metaller.

Provpunkten undersöktes senast år 2012 och innan dess under några år i början av 2000-talet, då extremt höga blyhalter noterades. Beräknade medelvärden för de tre senaste tillfällena visade på en mycket hög halt och en mycket stor föroreningsgrad av bly.

25. Sävån



Lokal: Kvibergs broväg
 N: 6402711
 E: 323282
 Top. karta: 7B SV
 Mossan utsatt: 2016-09-15
 Mossan skördad: 2016-11-08
 Kontroll av: Allmänt
 Bedömning: Högt halt av krom.
 Tydlig föroreningspåverkan
 av krom, bly och koppar.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är:	Bedömd föroreningsgrad:
Kvicksilver (Hg)	0,096	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	23	5	måttlig	tydlig
Koppar (Cu)	46	10	måttlig	tydlig
Kadmium (Cd)	1,5	0,5	måttlig	liten
Krom (Cr)	12	2	hög	tydlig
Nickel (Ni)	11	5	måttlig	liten
Zink (Zn)	180	100	måttlig	obetydlig
Aluminium (Al)	6 700	-	-	-
Kobolt (Co)	8,2	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	12 000	-	-	-
Arsenik (As)	3,3	2	måttlig	obetydlig
Mangan (Mn)	1 500	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

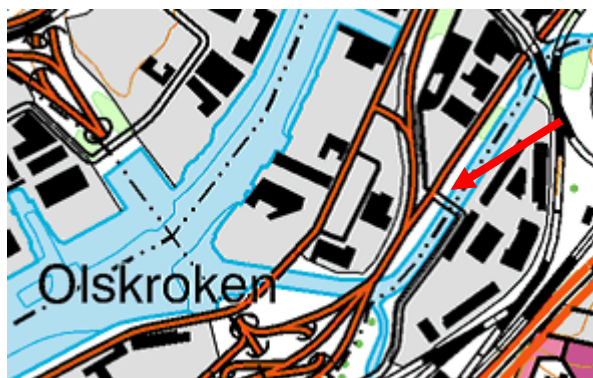
Provpunkten är inte undersökt tidigare.

Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av krom med en tydlig föroreningspåverkan. Övriga metaller uppmättes i låga till måttligt höga halter. Halterna av bly och koppar var dock förhöjda jämfört med den nationella bakgrundshalten och föroreningsgraden bedömdes som tydlig. För övriga metaller var föroreningsgraden liten eller obetydlig.

Resultatet kan sägas vara anmärkningsvärt i ett så pass stort vattendrag som Sävån, med stora vattenvolymer och utspädningseffekter. Strandzoner i vattendrag är mycket känsliga områden. Markanvändning och olika slags ingrepp i närheten kan ha mycket stor betydelse för läckage av bland annat metaller.

26. Sävån



Lokal: Kodammsbron
 N: 6401843
 E: 321244
 Top. karta: 7B SV
 Mossan utsatt: 2016-09-15
 Mossan skördad: 2016-11-08
 Kontroll av: Allmänt
Bedömning: Höga halter av bly och koppar.
 Stor föroreningspåverkan av bly och koppar och tydlig av krom.

Uppmätta metallhalter (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,094	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	52	5	hög	stor
Koppar (Cu)	110	10	hög	stor
Kadmium (Cd)	1,1	0,5	måttlig	liten
Krom (Cr)	9,0	2	måttlig	tydlig
Nickel (Ni)	8,8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	170	100	måttlig	obetydlig
Aluminium (Al)	4 800	-	-	-
Kobolt (Co)	8,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	9 100	-	-	-
Arsenik (As)	<2,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 900	-	-	-

Jämförelse med tidigare år (mg/kg TS)

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
150930	0,10	26	39	0,60	3,9	5,5	87	2900	4,6	4900	1,2	760
161108	0,094	52	110	1,1	9,0	8,8	170	4800	8,1	9100	<2,7	1900
Medelvärde	0,097	39	75	0,85	6,5	7,2	129	3850	6,4	7000	2,0	1330

Kommentar

Analysresultatet visade på höga halter av bly och koppar med stor föroreningspåverkan. Halten av krom var förhöjd med en tydlig föroreningspåverkan. Övriga metaller uppmättes i låga till måttligt höga halter med liten eller obetydlig föroreningspåverkan.

Resultatet är anmärkningsvärt i ett så pass stort vattendrag som Sävån, med stora vattenvolymer och utspädnings effekter. Strandzoner i vattendrag är mycket känsliga områden. Markanvändning och olika slags ingrepp i närheten kan ha mycket stor betydelse för läckage av t.ex. metaller.

Provpunkten undersöktes även år 2015. Då uppmättes förhöjda halter av bly och koppar, men årets halter är betydligt högre. Beräknade medelvärden för de två undersökningstillfällena visar på höga halter av bly och koppar med en tydlig föroreningspåverkan.

Bilaga 2

Metallhalter i vattenmossa 2016

Metallhalter (mg/kg TS)

Alla koordinater anges i SWEREF 99 TM

Nr	Vattendrag	Lokal	N	E	Datum	Hg	Pb	Cu
1	Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	6402164	310299	2016-11-08	0,046	4,8	21
2	Bäck vid Syrhålatippen	Y3	6403435	310414	2016-11-08	0,065	3,4	17
3	Krogabäcken	Övre	6387318	318252	2016-11-08	0,076	5,8	48
4	Önneredsbäcken	Övre	6393536	313015	2016-11-08	0,11	14	82
5	Önneredsbäcken	Nedre	6393408	312757	2016-11-08	0,094	13	55
6	Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km.	6399894	323588	2016-11-09	0,068	5,7	21
7	Äsperedsbäcken	Vid trumman	6408093	326470	2016-11-09	0,11	16	32
8	Äsperedsbäcken	Nedre	6407809	326033	2016-11-09	0,068	11	35
9	Stora ån	Uppstr golfbana	6393248	316872	2016-11-08	0,066	19	70
10	Stora ån	Hults bro	6392769	316237	2016-11-08	0,082	14	52
12	Välen mudderdeponi	Bäcken	6391569	315263	2016-11-08	0,47	4,9	19
13	Lillhagsbäcken	Nedre	6406238	318316	2016-11-08	0,076	10	510
14	Kvillebäcken	Hökälldammen	6405676	318143	2016-11-08	0,045	6,7	58
15	Kvibergsbäcken	Kviberg	6404879	324239	2016-11-08	0,088	12	43
16	Lärjeån övre	Övre	6409708	327829	2016-11-09	0,055	7,1	23
17	Holmbäcken	Solberg	6409069	315274	2016-11-08	0,074	58	29
18	Holmbäcken	Söder om skjutbanan	6408746	315423	2016-11-08	0,065	11	33
19	Stora Holmdammen	Hukebäcken	6407421	316236	2016-11-08	0,063	10	21
20	Stora Ån	Tillflöde vid Radiomotet	6393479	317019	2016-11-08	0,044	11	52
21	Otterbäcken	Skjutbanan	6390334	318203	2016-11-08	0,067	73	14
22	Otterbäcken	utl L Gömysten	6390439	318330	2016-11-08	0,078	19	13
23	Bäck till Rällsjön	uppströms skjutbana	6414689	330412	2016-11-09	0,066	66	21
24	Bäck till Rällsjön	vid Skjutbanan	6414668	330479	2016-11-09	0,086	530	29
25	Säveån	Kvibergs broväg	6402711	323282	2016-11-08	0,096	23	46
26	Säveån	Kodammsbron	6401843	321244	2016-11-08	0,094	52	110

Metallhalter (mg/kg TS)

Alla koordinater anges i SWEREF 99 TM

Nr	Vattendrag	Lokal	N	E	Datum	Cd	Cr	Ni
1	Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	6402164	310299	2016-11-08	0,57	3,7	3,6
2	Bäck vid Syrhålatippen	Y3	6403435	310414	2016-11-08	0,51	2,6	4,3
3	Krogabäcken	Övre	6387318	318252	2016-11-08	1,6	4,0	7,8
4	Önneredsbäcken	Övre	6393536	313015	2016-11-08	0,50	8,1	7,2
5	Önneredsbäcken	Nedre	6393408	312757	2016-11-08	0,44	6,2	6,4
6	Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km.	6399894	323588	2016-11-09	0,60	3,3	3,9
7	Äsperedsbäcken	Vid trumman	6408093	326470	2016-11-09	0,80	7,3	7,4
8	Äsperedsbäcken	Nedre	6407809	326033	2016-11-09	1,3	7,5	11
9	Stora ån	Uppstr golfbana	6393248	316872	2016-11-08	1,3	9,3	18
10	Stora ån	Hults bro	6392769	316237	2016-11-08	0,81	6,9	9,6
12	Välen mudderdeponi	Bäcken	6391569	315263	2016-11-08	0,37	4,0	3,7
13	Lillhagsbäcken	Nedre	6406238	318316	2016-11-08	2,1	4,9	9,8
14	Kvillebäcken	Hökälladammen	6405676	318143	2016-11-08	0,95	5,2	8,6
15	Kvibergsbäcken	Kviberg	6404879	324239	2016-11-08	1,6	6,4	7,7
16	Lärjeån övre	Övre	6409708	327829	2016-11-09	0,81	4,6	7,1
17	Holmbäcken	Solberg	6409069	315274	2016-11-08	1,6	6,2	13
18	Holmbäcken	Söder om skjutbanan	6408746	315423	2016-11-08	1,6	5,1	14
19	Stora Holmdammen	Hukebäcken	6407421	316236	2016-11-08	0,43	4,3	7,1
20	Stora Ån	Tillflöde vid Radiomotet	6393479	317019	2016-11-08	0,52	7,1	10
21	Otterbäcken	Skjutbanan	6390334	318203	2016-11-08	0,53	1,7	2,3
22	Otterbäcken	utl L Gömysten	6390439	318330	2016-11-08	0,57	1,6	2,5
23	Bäck till Rällsjön	uppströms skjutbana	6414689	330412	2016-11-09	0,50	1,9	5,2
24	Bäck till Rällsjön	vid Skjutbanan	6414668	330479	2016-11-09	0,24	2,2	3,8
25	Säveån	Kvibergs broväg	6402711	323282	2016-11-08	1,5	12	11
26	Säveån	Kodammsbron	6401843	321244	2016-11-08	1,1	9,0	8,8

Metallhalter (mg/kg TS)

Alla koordinater anges i SWEREF 99 TM

Nr	Vattendrag	Lokal	N	E	Datum	Zn	Al	Co
1	Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	6402164	310299	2016-11-08	77	2400	2,1
2	Bäck vid Syrhålatippen	Y3	6403435	310414	2016-11-08	64	2100	2,1
3	Krogabäcken	Övre	6387318	318252	2016-11-08	220	2800	7,8
4	Önneredsbäcken	Övre	6393536	313015	2016-11-08	350	4200	4,7
5	Önneredsbäcken	Nedre	6393408	312757	2016-11-08	410	3800	6,5
6	Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km.	6399894	323588	2016-11-09	140	2900	8,3
7	Äsperedsbäcken	Vid trumman	6408093	326470	2016-11-09	240	5400	8,1
8	Äsperedsbäcken	Nedre	6407809	326033	2016-11-09	330	4100	51
9	Stora ån	Uppstr golfbana	6393248	316872	2016-11-08	700	5400	20
10	Stora ån	Hults bro	6392769	316237	2016-11-08	250	4900	9,9
12	Välen mudderdeponi	Bäcken	6391569	315263	2016-11-08	170	2000	1,8
13	Lillhagsbäcken	Nedre	6406238	318316	2016-11-08	340	3700	12
14	Kvillebäcken	Hökälladammen	6405676	318143	2016-11-08	280	1900	25
15	Kvibergsbäcken	Kviberg	6404879	324239	2016-11-08	510	3300	19
16	Lärjeån övre	Övre	6409708	327829	2016-11-09	89	4400	7,8
17	Holmbäcken	Solberg	6409069	315274	2016-11-08	370	3500	19
18	Holmbäcken	Söder om skjutbanan	6408746	315423	2016-11-08	370	2900	15
19	Stora Holmdammen	Hukebäcken	6407421	316236	2016-11-08	100	3100	7,4
20	Stora Ån	Tillflöde vid Radiomotet	6393479	317019	2016-11-08	310	2500	5,1
21	Otterbäcken	Skjutbanan	6390334	318203	2016-11-08	74	1700	4,3
22	Otterbäcken	utl L Gömysten	6390439	318330	2016-11-08	62	1800	7,3
23	Bäck till Rällsjön	uppströms skjutbana	6414689	330412	2016-11-09	64	2300	4,9
24	Bäck till Rällsjön	vid Skjutbanan	6414668	330479	2016-11-09	50	3900	1,2
25	Säveån	Kvibergs broväg	6402711	323282	2016-11-08	180	6700	8,2
26	Säveån	Kodammsbron	6401843	321244	2016-11-08	170	4800	8,1

Metallhalter (mg/kg TS)

Alla koordinater anges i SWEREF 99 TM

Nr	Vattendrag	Lokal	N	E	Datum	Fe	As	Mn
1	Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	6402164	310299	2016-11-08	34000	4,0	1000
2	Bäck vid Syrhålatippen	Y3	6403435	310414	2016-11-08	29000	2,7	320
3	Krogabäcken	Övre	6387318	318252	2016-11-08	5300	2,7	3700
4	Önneredsbäcken	Övre	6393536	313015	2016-11-08	11000	5,3	690
5	Önneredsbäcken	Nedre	6393408	312757	2016-11-08	10000	3,9	1000
6	Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km.	6399894	323588	2016-11-09	20000	2,7	3000
7	Äsperedsbäcken	Vid trumman	6408093	326470	2016-11-09	31000	3,4	1700
8	Äsperedsbäcken	Nedre	6407809	326033	2016-11-09	14000	2,7	26000
9	Stora ån	Uppstr golfbana	6393248	316872	2016-11-08	13000	5,0	6600
10	Stora ån	Hults bro	6392769	316237	2016-11-08	10000	2,7	1300
12	Välen mudderdeponi	Bäcken	6391569	315263	2016-11-08	9300	2,7	240
13	Lillhagsbäcken	Nedre	6406238	318316	2016-11-08	6900	2,8	3800
14	Kvillebäcken	Hökälladammen	6405676	318143	2016-11-08	6900	3,2	18000
15	Kvibergsbäcken	Kviberg	6404879	324239	2016-11-08	19000	4,1	23000
16	Lärjeån övre	Övre	6409708	327829	2016-11-09	7200	2,7	1800
17	Holmbäcken	Solberg	6409069	315274	2016-11-08	14000	4,2	13000
18	Holmbäcken	Söder om skjutbanan	6408746	315423	2016-11-08	8000	2,8	7900
19	Stora Holmdammen	Hukebäcken	6407421	316236	2016-11-08	12000	5,0	3500
20	Stora Ån	Tillflöde vid Radiomotet	6393479	317019	2016-11-08	12000	2,9	1100
21	Otterbäcken	Skjutbanan	6390334	318203	2016-11-08	23000	2,7	830
22	Otterbäcken	utl L Gömysten	6390439	318330	2016-11-08	4100	2,7	970
23	Bäck till Rällsjön	uppströms skjutbana	6414689	330412	2016-11-09	3300	2,7	710
24	Bäck till Rällsjön	vid Skjutbanan	6414668	330479	2016-11-09	7700	2,7	150
25	Säveån	Kvibergs broväg	6402711	323282	2016-11-08	12000	3,3	1500
26	Säveån	Kodammsbron	6401843	321244	2016-11-08	9100	2,7	1900

Bilaga 3

Metallhalter i vattenmossa 1993-2016

Alla metallhalter anges i mg/kg TS

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	961029	0,056	6,5	31	1,4	1,5	7,5	320			5860		5730
Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	001018	0,16	7,5	20	0,54	4,0	5,1	94	2860	11	35000	8,1	6610
Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	011025	0,12	7,1	23	0,55	4,2	5,0	87	3410	6,7	23700	3,7	3910
Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	021104	0,15	5,9	17	0,34	3,4	7,2	64	2100	3,0	21000	4,0	900
Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	081015	0,068	4,7	11	0,53	3,8	4,6	75	2700	3,1	14000	2,7	350
Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	090929	0,040	11	20	0,71	5,9	7,9	110	4600	5,0	27000	3,5	450
Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	100929	0,037	5,6	18	0,29	4,3	4,1	75	2900	3,5	36000	3,0	460
Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	111017	0,059	8,0	27	0,66	6,1	7,1	130	4500	5,3	39000	4,1	1200
Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	121003	0,070	7,3	17	0,53	6,0	5,8	93	4100	5,8	21000	3,0	2000
Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	130923	0,10	2,7	12	0,34	3,0	3,6	66	1800	2,1	16000	2,1	1200
Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	140922	0,088	7,6	20	0,48	4,6	6,0	86	3100	4,2	22000	3,0	2200
Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	150929	0,085	3,6	18	0,61	2,3	4,5	68	1900	2,4	12000	2,1	870
Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	161108	0,046	4,8	21	0,57	3,7	3,6	77	2400	2,1	34000	4,0	1000

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Bäck vid Syrhålatippen	Pkt Y3	081015	0,070	3,6	14	0,58	2,6	6,4	61	1900	3,0	13000	2,4	270
Bäck vid Syrhålatippen	Pkt Y3	090929	0,040	9,3	12	0,55	3,5	4,2	63	2300	2,6	38000	5,2	310
Bäck vid Syrhålatippen	Pkt Y3	100929	0,058	4,4	12	0,49	3,6	4,4	73	2500	3,3	15000	2,4	240
Bäck vid Syrhålatippen	Pkt Y3	111017	0,044	4,3	14	0,41	3,7	6,2	49	2600	3,3	35000	8,3	300
Bäck vid Syrhålatippen	Pkt Y3	121003	0,081	3,9	8,4	0,43	2,7	4,1	53	2400	2,4	9200	1,6	300
Bäck vid Syrhålatippen	Pkt Y3	130923	0,075	3,5	8,9	0,40	2,2	3,3	45	1500	1,3	20000	3,4	180
Bäck vid Syrhålatippen	Pkt Y3	140922	0,084	4,3	12	0,56	3,0	5,6	73	2500	2,1	11000	1,9	230
Bäck vid Syrhålatippen	Pkt Y3	150929	0,078	2,7	11	0,50	1,5	2,9	46	1400	1,3	7700	1,3	120
Bäck vid Syrhålatippen	Pkt Y3	161108	0,065	3,4	17	0,51	2,6	4,3	64	2100	2,1	29000	<2,7	320

Metaller i vattendrag 2016 – R 2017:2

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Krogabäcken	Övre	941102	0,02	7,4	21	1,1	2,8	17	1121			25330		
Krogabäcken	Övre	951012	0,12	7,4	34	1,8	6,1	30	2550			17470		
Krogabäcken	Övre	961029	0,05	7,0	35	2,9	2,2	9,1	573			7580		
Krogabäcken	Övre	971014	0,09	3,3		0,65	2,8	20	583	2040	11	5250		
Krogabäcken	Övre	981103	0,17	5,9	39	1,3	3,0	22	1170	2890	9,1	15100	0,99	
Krogabäcken	Övre	991025	0,03	16	17	0,34	0,7	7,2	403	839	24	9090	2,5	6340
Krogabäcken	Övre	011024	0,13	5,3	26	0,61	3,0	8,3	301	2850	4,8	6670	1,4	1640
Krogabäcken	Övre	021104	0,15	7,5	30	0,85	4,8	17	460	3500	4,9	11000	2,0	2400
Krogabäcken	Övre	031020	0,10	7,2	27	0,88	4,3	16	610	3600	9,8	14000	1,7	6300
Krogabäcken	Övre	041012	0,10	9,6	21	0,53	5,0	5,6	110	4100	4,4	12000	1,0	1200
Krogabäcken	Övre	051011	0,09	4,4	16	0,76	3,4	11	420	2200	3,3	11000	0,9	3000
Krogabäcken	Övre	061024	0,06	12	31	1,1	5,2	16	540	4100	7,1	11000	1,3	3700
Krogabäcken	Övre	071018	0,13	6,0	24	0,91	2,9	15	770	2700	7,9	15000	2,1	3700
Krogabäcken	Övre	081015	0,085	8,3	21	1,7	4,5	8,1	180	4100	20	7900	2,5	5000
Krogarbäcken	Övre	090929	0,058	10	30	1,0	5,4	10	170	4300	11	9300	2,8	4300
Krogabäcken	Övre	100929	0,10	8,7	35	1,3	5,0	11	300	4300	14	7700	2,3	4800
Krogabäcken	Övre	111017	0,076	7,9	27	0,8	4,5	6,2	120	4300	9,9	9200	1,7	1600
Krogabäcken	Övre	121002	0,12	7,6	17	0,7	2,5	4,5	80	2300	5,5	4900	<1	850
Krogabäcken	Övre	130923	0,12	3,7	17	0,48	2,4	5,7	93	1900	3,8	3700	1,0	1300
Krogabäcken	Övre	140922	0,10	5,0	23	0,62	3,3	5,6	110	2700	4,1	5400	1,0	1500
Krogabäcken	Övre	150929	0,10	3,5	21	0,73	2,1	3,6	93	2300	3,9	3400	1,1	1100
Krogabäcken	Övre	161108	0,08	5,8	48	1,6	4,0	7,8	220	2800	7,8	5300	<2,7	3700

Metaller i vattendrag 2016 – R 2017:2

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Önneredsbäcken	Övre	941102	0,07	25	76	3,5	4,7	20	1468			1730		
Önneredsbäcken	Övre	981103	0,156	25	66	2,6	4,4	13	559	4210	18	9730	5,8	
Önneredsbäcken	Övre	991025	0,06	18	28	0,62	1,4	4,0	382	1650	30	10000	2,5	7530
Önneredsbäcken	Övre	001018	0,12	24	141	0,97	7,0	8,6	367	4840	8,6	11800	9,1	1240
Önneredsbäcken	Övre	031020	0,12	17	50	0,64	7,5	8	320	5400	8,3	8200	3,1	1100
Önneredsbäcken	Övre	041012	0,14	21	74	1,2	8,6	10	520	4500	12	9000	4,1	1700
Önneredsbäcken	Övre	051011	0,092	9,7	50	1,2	4,2	8	600	2800	11	6400	3,1	2600
Önneredsbäcken	Övre	061024	0,065	15	56	1,4	5,1	9,2	460	3500	12	5300	2,8	2000
Önneredsbäcken	Övre	071018	0,099	11	55	1,9	5,0	10	760	3900	19	7600	5,7	6700
Önneredsbäcken	Övre	081015	0,099	7,3	45	1,2	3,8	6,4	370	2300	9,3	3500	3,1	2200
Önneredsbäcken	Övre	090929	0,084	12	58	0,86	7,3	9,5	410	3700	8,2	6900	4,2	1700
Önneredsbäcken	Övre	100929	0,058	12	50	1,0	5,8	8,2	640	3400	27	6800	7,1	11000
Önneredsbäcken	Övre	111017	0,077	12	65	2,1	6,2	9,3	680	4600	23	7000	4,6	5600
Önneredsbäcken	Övre	121002	0,12	15	60	2,0	6,9	9,9	730	4400	19	7600	5,9	4000
Önneredsbäcken	Övre	130923	0,10	7,3	52	0,47	4,9	6,6	290	2300	3,6	4900	2,8	650
Önneredsbäcken	Övre	140922	0,091	7,4	55	0,43	4,1	6,1	130	2500	2,5	14000	6,2	410
Önneredsbäcken	Övre	150929	0,089	6,9	37	0,57	3,5	5,7	170	2600	2,9	5700	3,1	280
Önneredsbäcken	Övre	161108	0,11	14	82	0,50	8,1	7,2	350	4200	4,7	11000	5,3	690

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Önneredsbäcken	Nedre	941006	0,04	17	52	0,76	3,9	8,9	339			58955		
Önneredsbäcken	Nedre	981103	0,17	13	46	0,65	4,1	8,1	144	3690	6,5	10200	5,8	
Önneredsbäcken	Nedre	991025	0,039	18	18	0,20	1,0	2,7	210	1440	31	14100	2,5	6560
Önneredsbäcken	Nedre	001018	0,104	12	48	0,27	4,6	4,5	151	3010	5,3	8600	5,1	1020
Önneredsbäcken	Nedre	031020	0,1	12	43	0,44	6	7,6	230	4100	9,5	12000	4,0	2600
Önneredsbäcken	Nedre	041012	0,11	17	51	0,48	8,2	7,7	230	5100	10	13000	5,6	1100
Önneredsbäcken	Nedre	051011	0,12	7,7	25	0,41	4,0	4,7	130	3300	3,2	9800	3,5	400
Önneredsbäcken	Nedre	061024	0,08	13	38	0,73	7,1	9,4	220	5600	8,3	12000	3,6	1000
Önneredsbäcken	Nedre	071018	0,12	8,6	27	0,39	4,2	5,4	120	3700	4,7	10000	3,5	530
Önneredsbäcken	Nedre	081015	0,087	5,0	23	0,31	3,5	4,8	100	2200	3,0	6000	2,8	250
Önneredsbäcken	Nedre	090929	0,080	6,3	24	0,40	3,3	5,5	130	2200	4,5	5700	1,7	820
Önneredsbäcken	Nedre	100929	0,068	11	38	0,31	6,2	5,1	140	3400	3,4	24000	6,7	220
Önneredsbäcken	Nedre	111017	0,070	10	40	0,53	6,7	6,9	180	4600	5,2	12000	3,6	630
Önneredsbäcken	Nedre	121002	0,12	11	42	0,45	7,1	7	240	3900	5,3	13000	5,4	840
Önneredsbäcken	Nedre	130923	0,10	6,1	32	0,31	4,4	4,9	170	2300	4,0	14000	5,6	1300
Önneredsbäcken	Nedre	141013	0,063	12	33	0,35	6,5	6,9	170	4600	4,3	18000	6,6	750
Önneredsbäcken	Nedre	150929	0,086	8,0	27	0,27	3,2	3,8	95	2200	2,0	6800	3,3	200
Önneredsbäcken	Nedre	161108	0,094	13	55	0,44	6,2	6,4	410	3800	6,5	10000	3,9	1000

Metaller i vattendrag 2016 – R 2017:2

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km	981104	0,059	11	22	0,65	2,0	5,9	184	1960	5,4	27000	2,5	
Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km	991027	0,038	17	11	0,29	0,8	2,7	113	1870	32	19900	2,5	7200
Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km	001018	0,13	6,5	17	0,59	4,1	5,9	125	3840	9,1	11700	1,5	2150
Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km	011026	0,14	7,0	17	0,46	2,2	2,3	100	2910	2,8	21500	2,5	364
Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km	021104	0,15	6,6	16	0,63	3,4	5,7	120	2900	4,0	12000	2,0	560
Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km	031015	0,16	14	19	0,75	4,8	7,1	180	4300	7,4	16000	2,0	2100
Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km	041011	0,10	10	20	0,58	3,9	7,8	160	3800	7,9	19000	1,7	810
Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km	051011	0,11	5,6	16	0,52	2,4	3,5	81	2300	3,2	14000	1,0	620
Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km	061024	0,07	6,8	15	0,66	3,9	5,9	120	3800	6,4	10000	1,3	1300
Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km	071022	0,12	5,3	15	0,74	2,6	5,4	120	3400	4,4	10000	1,5	320
Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km	081016	0,11	3,2	13	0,39	2,0	3,7	87	1600	3,1	11000	1,7	340
Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km	090930	0,071	7,7	14	0,61	4,2	7,3	120	3900	7,5	13000	2,6	1900
Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km	100929	0,047	5,9	17	0,47	2,9	4,6	120	2600	6,5	18000	2,0	1100
Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km	121002	0,089	3,9	11	0,33	2,0	3,4	94	2100	4,2	17000	1,3	630
Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km	130923	0,11	2,5	9,4	0,32	1,6	4,0	73	1400	4,1	6000	1,2	1200
Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km	140923	0,13	4,0	14	0,45	3,1	5,2	93	2500	5,6	21000	2,0	2000
Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km	150930	0,086	2,7	14	0,42	1,5	2,9	89	1700	4,3	8200	1,7	770
Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km	161109	0,068	5,7	21	0,60	3,3	3,9	140	2900	8,3	20000	<2,7	3000

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Välen mudderdeponi	Bäcken	130923	0,15	2,6	11	0,50	2,4	3,8	96	1700	1,7	4500	1,3	210
Välen mudderdeponi	Bäcken	140922	1,5	4,5	13	0,60	5,3	4,2	120	2800	1,7	8700	1,8	340
Välen mudderdeponi	Bäcken	150929	0,017	5,2	36	0,64	3,6	4,4	220	2900	1,9	6200	1,6	180
Välen mudderdeponi	Bäcken	161108	0,47	4,9	19	0,37	4,0	3,7	170	2000	1,8	9300	<2,7	240

Metaller i vattendrag 2016 – R 2017:2

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Äsperedsbäcken	Vid trumman	941006	0,050	25	41	1,3	9,4	11	642			146700		
Äsperedsbäcken	Vid trumman	971014	0,090	9,7		1,1	6,4	18	632	4000	18	20400		
Äsperedsbäcken	Vid trumman	981104	0,21	13	24	0,81	5,9	8,1	172	4820	8,6	19300	1,5	
Äsperedsbäcken	Vid trumman	991026	0,034	17	17	0,17	2,3	5,4	285	2480	28	32000	2,5	6720
Äsperedsbäcken	Vid trumman	001018	0,16	15	54	0,86	6,5	11	457	4290	12	23600	2,6	3360
Äsperedsbäcken	Vid trumman	011026	0,13	9,6	27	0,71	2,7	4,5	147	3580	5,8	32300	2,5	817
Äsperedsbäcken	Vid trumman	021104	0,19	15	61	0,91	6,1	16	410	4100	5,8	19000	3,3	980
Äsperedsbäcken	Vid trumman	031015	0,11	30	67	0,61	12	11	490	5700	11	22000	2,5	2300
Äsperedsbäcken	Vid trumman	041013	0,094	16	41	0,56	8,6	11	250	6000	8,2	35000	2,5	1000
Äsperedsbäcken	Vid trumman	051012	0,11	8,4	25	0,83	6,3	9,1	180	4700	6,5	13000	1,8	1400
Äsperedsbäcken	Vid trumman	061025	0,087	37	39	0,65	9,1	11	210	5300	8,3	15000	1,8	1800
Äsperedsbäcken	Vid trumman	071022	0,14	6,3	22	0,52	4,2	7,1	130	3600	6,4	15000	1,6	1700
Äsperedsbäcken	Vid trumman	081016	0,067	36	28	0,43	8,0	9,0	190	4200	5,9	43000	4,6	660
Äsperedsbäcken	Vid trumman	090930	0,071	13	44	0,76	9,0	13	300	5100	7,3	25000	3,1	1100
Äsperedsbäcken	Vid trumman	100929	0,063	8,6	34	0,51	4,7	6,3	170	3000	5,0	11000	1,5	700
Äsperedsbäcken	Vid trumman	111017	0,060	13	31	0,56	8,5	10	170	6300	7,2	43000	4,4	1100
Äsperedsbäcken	Vid trumman	121003	0,065	8,2	25	0,52	6,9	7,9	130	4700	6,1	15000	2,2	650
Äsperedsbäcken	Vid trumman	130923	0,077	7,0	44	0,42	8,4	8,4	260	3400	3,9	61000	3,3	1100
Äsperedsbäcken	Vid trumman	140923	0,12	5,8	21	0,66	7,2	9,8	270	2900	3,4	17000	2,0	580
Äsperedsbäcken	Vid trumman	150930	0,10	5,1	22	0,40	4,9	6,7	110	4100	5,1	15000	1,7	790
Äsperedsbäcken	Vid trumman	161109	0,11	16	32	0,80	7,3	7,4	240	5400	8,1	31000	3,4	1700

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Äsperedsbäcken	Nedre	981104	0,20	11	22	0,91	5,4	7,5	126	5380	13	15600	1,5	
Äsperedsbäcken	Nedre	991026	0,10	21	20	0,67	4,3	5,9	112	3690	23	12200	2,5	3570
Äsperedsbäcken	Nedre	001018	0,011	10	69	0,65	4,7	13	139	3820	21	13800	2,6	2480
Äsperedsbäcken	Nedre	011026	0,14	10	50	0,69	5,3	9,3	166	4720	30	15200	1,8	6360
Äsperedsbäcken	Nedre	021104	0,16	11	42	0,56	5,6	11	220	3900	17	15000	2,0	4500
Äsperedsbäcken	Nedre	031015	0,11	13	70	0,61	6,1	14	190	4400	37	12000	2,2	5300
Äsperedsbäcken	Nedre	041013	0,099	9,4	31	0,43	6,5	9,8	170	4600	16	12000	1,3	3500
Äsperedsbäcken	Nedre	051012	0,13	8,3	37	0,84	6,0	9,6	140	5500	13	10000	1,6	2500
Äsperedsbäcken	Nedre	061025	0,072	21	35	0,93	9,5	12	220	6200	20	12000	2,0	5700
Äsperedsbäcken	Nedre	071022	0,13	7,5	39	0,62	4,8	8,9	120	4100	19	9600	1,5	4800
Äsperedsbäcken	Nedre	081016	0,055	8,4	23	0,42	5,6	7,8	130	3700	13	13000	2,1	2900
Äsperedsbäcken	Nedre	090930	0,078	6,9	38	0,45	5,7	11	110	3500	23	13000	1,8	3900
Äsperedsbäcken	Nedre	100929	0,053	8,6	29	0,52	6,1	8,4	150	4000	18	10000	1,9	4900
Äsperedsbäcken	Nedre	111017	0,069	8,8	29	0,53	7,5	10	170	5800	14	16000	2,4	5200
Äsperedsbäcken	Nedre	121003	0,066	10	21	0,79	7,9	8,3	220	5600	23	15000	2,2	8300
Äsperedsbäcken	Nedre	130923	0,087	5,6	33	0,52	4,3	10,0	130	2900	19	8400	1,5	4700
Äsperedsbäcken	Nedre	140923	0,12	5,2	33	0,58	6,2	9,2	110	2800	10	12000	1,7	2100
Äsperedsbäcken	Nedre	150930	0,10	5,6	27	0,65	4,9	5,9	120	4100	12	7500	1,3	3800
Äsperedsbäcken	Nedre	161109	0,068	11	35	1,3	7,5	11	330	4100	51	14000	<2,7	26000

Metaller i vattendrag 2016 – R 2017:2

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Stora ån	Uppstr. golfbana	001019	0,12	16	82	1,3	5,9	15	438	4290	11	7850	3,0	2750
Stora ån	Uppstr. golfbana	011024	0,11	9,5	48	1,1	4,0	9,4	196	3570	7,4	5320	2,1	1780
Stora ån	Uppstr. golfbana	021104	0,14	9,7	45	0,55	4,3	10	200	2400	8,1	5300	2,5	2200
Stora ån	Uppstr. golfbana	031020	0,15	11	58	0,84	6,3	11	230	4500	7,6	6900	2,5	1700
Stora ån	Uppstr. golfbana	041012	0,13	11	49	0,87	6,0	12	230	4300	8,8	7400	1,8	1700
Stora ån	Uppstr. golfbana	051011	0,12	6,6	45	0,60	4,2	7,4	170	3200	6,6	5800	1,6	1700
Stora ån	Uppstr. golfbana	061024	0,092	12	59	1,1	6,2	11	220	4500	9,0	6700	1,7	1900
Stora ån	Uppstr. golfbana	071018	0,13	7,6	30	0,67	3,8	6,9	150	3400	7,8	6400	1,9	1900
Stora ån	Uppstr. golfbana	081015	0,097	9,6	41	0,92	3,9	9,5	210	2600	10	4900	2,0	1800
Stora ån	Uppstr. golfbana	090929	0,065	140	44	0,87	4,8	9,9	410	3000	16	8300	3,8	5900
Stora ån	Uppstr. golfbana	100929	0,090	16	69	1,5	7,8	18	520	5200	21	12000	4,7	7300
Stora ån	Uppstr. golfbana	111017	0,099	7,2	37	0,84	3,9	8,1	250	3200	8,3	6200	2,3	3600
Stora ån	Uppstr. golfbana	121002	0,099	9,5	34	0,85	4,6	7,9	230	3100	7,4	6300	2,1	1800
Stora ån	Uppstr. golfbana	130923	0,11	4,3	21	0,46	3,1	5,7	130	2000	3,6	4100	1,7	710
Stora ån	Uppstr. golfbana	140922	0,055	5,7	21	0,56	2,9	5,8	100	2200	4,5	5700	1,7	1400
Stora ån	Uppstr. golfbana	150929	0,082	6,6	35	0,61	3,0	5,8	130	2500	5,0	5300	1,6	890
Stora ån	Uppstr. golfbana	161108	0,066	19	70	1,3	9,3	18	700	5400	20	13000	5,0	6600

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Stora ån	Hults bro	001018	0,15	14	75	0,54	7,0	9,7	206	5350	6,5	8230	3,2	1100
Stora ån	Hults bro	031020	0,13	9,2	39	1,0	6,2	8,0	260	5100	3,6	5500	2,0	79
Stora ån	Hults bro	041012	0,14	21	69	0,7	12,0	13,0	300	6700	13	13000	3,5	3200
Stora ån	Hults bro	051011	0,11	6,8	32	0,50	4,4	5,6	120	3800	4,9	6000	1,5	1300
Stora ån	Hults bro	061024	0,063	10	35	1,2	5,5	13	230	4900	12	6800	1,9	2600
Stora ån	Hults bro	071018	0,12	11	40	0,60	6,3	9,8	200	4600	10	9300	2,7	3000
Stora ån	Hults bro	081015	0,082	11	40	0,81	4,9	9,4	230	3200	12	6000	2,8	2400
Stora ån	Hults bro	090929	0,066	31	34	0,75	4,3	8,4	160	3100	8,7	8000	2,7	2300
Stora ån	Hults bro	100929	0,070	9,9	50	0,80	5,9	12	230	4000	8,5	8700	3,0	2700
Stora ån	Hults bro	111017	0,080	11	40	1,1	5,1	10	350	4100	13	8600	2,8	6000
Stora ån	Hults bro	121002	0,110	14	45	0,9	7,2	10	300	4500	11	11000	3,2	2500
Stora ån	Hults bro	130923	0,12	6,8	36	0,43	4,6	8,2	190	2800	7,0	7200	2,2	2100
Stora ån	Hults bro	150929	0,074	5,8	25	0,51	2,8	5,2	110	2800	4,5	4600	1,6	720
Stora ån	Hults bro	161108	0,082	14	52	0,81	6,9	9,6	250	4900	9,9	10000	<2,7	1300

Metaller i vattendrag 2016 – R 2017:2

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Lillhagsbäcken	Nedre	930413	0,08	28	305	1,0	2,3	6,6	345			22000		2300
Lillhagsbäcken	Nedre	930622	0,05	31	810	4,1	3,7	31	800			20000		15000
Lillhagsbäcken	Nedre	941006	0,05	13	250	2,4	2,7	13	381			10955		5346
Lillhagsbäcken	Nedre	001018	0,82	18	1250	0,91	5,2	9,1	264	5310	12	10200	3,2	1700
Lillhagsbäcken	Nedre	011025	0,13	6,6	232	1,3	2,6	7,1	149	2830	5,9	3940	1,8	977
Lillhagsbäcken	Nedre	021105	0,14	9,5	510	0,49	3,1	8,9	160	2600	4,3	5600	2,4	1100
Lillhagsbäcken	Nedre	041013	0,12	9,7	110	0,65	3,6	6,9	130	3400	6,1	6000	1,4	490
Lillhagsbäcken	Nedre	051012	0,14	11	320	0,82	5,6	7,6	160	5200	6,7	9300	2,2	1400
Lillhagsbäcken	Nedre	090929	0,067	14	420	1,8	7,2	13	350	5400	15	11000	4,4	4300
Lillhagsbäcken	Nedre	100929	0,063	10	240	1,4	6,5	10	230	5500	14	8300	3,3	2300
Lillhagsbäcken	Nedre	111017	0,14	11	110	0,90	5,6	11	190	5500	12	8700	3,4	1600
Lillhagsbäcken	Nedre	121003	0,12	8,5	260	2,1	4,6	8,9	330	4200	19	6200	2,3	4000
Lillhagsbäcken	Nedre	130923	0,15	5,7	590	0,85	3,4	6,9	190	2300	6,9	4000	1,6	1900
Lillhagsbäcken	Nedre	140922	0,13	7,0	400	1,0	4,0	8,0	160	3100	7,0	6000	2,2	2000
Lillhagsbäcken	Nedre	150930	0,11	5,9	150	0,87	2,7	5,7	130	2800	6,0	3900	1,4	1100
Lillhagsbäcken	Nedre	161108	0,076	10	510	2,1	4,9	9,8	340	3700	12	6900	2,8	3800

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Kvillebäcken	Hökalladammen	011025	0,13	10	41	0,70	5,7	8,5	144	4260	68	28100	5,4	8010
Kvillebäcken	Hökalladammen	021105	0,15	6,1	21	0,37	3,6	6,3	66	2800	7,1	8600	2,2	1600
Kvillebäcken	Hökalladammen	031016	0,061	11	39	1,1	6,6	16	190	4200	19	11000	4,4	7700
Kvillebäcken	Hökalladammen	041013	0,11	6,9	27	0,57	4	10	110	3200	13	7900	2,1	3000
Kvillebäcken	Hökalladammen	051012	0,10	4,7	38	0,56	3,1	7,0	92	2800	7,9	6000	1,9	3000
Kvillebäcken	Hökalladammen	061024	0,068	21	31	0,98	6,8	12	150	6000	12	12000	2,9	2900
Kvillebäcken	Hökalladammen	071022	0,12	5,4	24	0,75	3,4	6,6	90	3400	7,8	6500	1,8	1900
Kvillebäcken	Hökalladammen	081015	0,068	6,8	40	0,91	3,8	13	230	2800	27	6500	3,7	8000
Kvillebäcken	Hökalladammen	100929	0,047	6,5	33	0,50	4,8	9,0	110	3200	13	16000	6,1	4600
Kvillebäcken	Hökalladammen	111017	0,053	6,7	37	0,85	3,9	8,7	200	3300	17	7300	3,7	5900
Kvillebäcken	Hökalladammen	121003	0,074	7,7	41	1,1	4,8	11	270	3500	19	7000	3,4	6800
Kvillebäcken	Hökalladammen	130923	0,083	3,7	17	0,41	3,2	5,7	70	1500	8,5	5300	2,7	6100
Kvillebäcken	Hökalladammen	140922	0,12	4,6	27	0,69	3,3	9,1	83	2300	6,6	5600	2,2	5000
Kvillebäcken	Hökalladammen	150930	0,10	3,8	110	0,66	2,1	6,1	110	1800	6,8	5700	1,9	2500
Kvillebäcken	Hökalladammen	161108	0,045	6,7	58	0,95	5,2	8,6	280	1900	25	6900	3,2	18000

Metaller i vattendrag 2016 – R 2017:2

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Kvibergsbäcken	Kviberg	960703	0,040	14	20	0,60	2,0	6,0	125			11050		
Kvibergsbäcken	Kviberg	971014	0,11	28		1,2	4,0	9,0	267	3280	21	9840		
Kvibergsbäcken	Kviberg	981105	0,18	11	23	0,86	3,8	5,4	123	3720	8,1	9090	3,5	
Kvibergsbäcken	Kviberg	011026	0,12	11	35	0,64	4,5	4,7	127	3720	8,0	11400	3,4	3430
Kvibergsbäcken	Kviberg	021104	0,17	11	33	0,75	4,2	5,9	210	3000	6,0	8100	2,7	2100
Kvibergsbäcken	Kviberg	031015	0,15	14	37	0,92	5,2	9,0	230	4800	8,2	8000	2,8	1800
Kvibergsbäcken	Kviberg	041013	0,14	9,1	25	0,47	3,8	6,1	140	3200	5,9	7100	1,7	1200
Kvibergsbäcken	Kviberg	051011	0,12	6,8	23	0,55	3,6	4,1	170	2700	7,3	7900	1,9	5700
Kvibergsbäcken	Kviberg	061024	0,074	10	30	0,75	4,8	7,0	210	4000	9,1	9400	2,9	2800
Kvibergsbäcken	Kviberg	071022	0,10	7,2	25	0,85	3,5	4,9	180	3400	9,2	8700	2,8	7300
Kvibergsbäcken	Kviberg	081016	0,066	7,1	22	0,60	3,4	4,2	190	2500	7,3	6900	2,6	4200
Kvibergsbäcken	Kviberg	090930	0,076	9,6	32	0,81	5,1	8,8	200	3800	10	12000	3,0	5700
Kvibergsbäcken	Kviberg	100929	0,067	6,6	28	0,36	4,5	5,6	140	2600	6,1	8200	2,4	3000
Kvibergsbäcken	Kviberg	111017	0,11	7,3	33	0,62	4,1	5,7	160	3600	8,0	9600	2,0	3700
Kvibergsbäcken	Kviberg	130923	0,088	8,0	40	1,4	4,7	6,6	560	2200	13	9900	2,4	18000
Kvibergsbäcken	Kviberg	140923	0,11	5,6	23	0,74	3,2	5,0	150	2400	4,5	7800	1,7	2900
Kvibergsbäcken	Kviberg	150930	0,13	8,6	31	0,81	4,0	5,8	160	3600	7,7	6400	2,0	3000
Kvibergsbäcken	Kviberg	161108	0,088	12	43	1,6	6,4	7,7	510	3300	19	19000	4,1	23000

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Lärjeån	Övre	001012	0,12	6,5	18	0,70	4,5	6,5	97	4850	8,6	6400	1,7	1200
Lärjeån	Övre	011026	0,15	6,8	27	0,86	4,1	6,7	98	4200	12	6210	2,3	2470
Lärjeån	Övre	021104	0,15	5,2	17	0,51	3,1	5,4	77	2900	4,7	4300	1,6	980
Lärjeån	Övre	031015	0,093	6,1	18	0,86	3,4	7,8	95	3400	5,5	4700	2,0	1200
Lärjeån	Övre	041013	0,11	5,6	13	0,49	4,3	6,2	78	4100	7,9	6400	0,9	1200
Lärjeån	Övre	051012	0,10	6,8	19	0,80	5,4	6,5	95	5700	6,6	8500	1,5	1900
Lärjeån	Övre	061024	0,091	4,4	16	0,49	3,4	5,3	60	3200	5,0	4500	1,0	730
Lärjeån	Övre	071022	0,11	5,7	14	0,58	3,8	5,6	81	4000	7,2	6300	1,5	990
Lärjeån	Övre	081016	0,10	4,2	13	0,54	3,1	5,5	68	2700	6,5	4100	2,0	920
Lärjeån	Övre	090930	0,084	6,5	16	0,64	4,6	7,4	86	4200	10	6700	2,3	2900
Lärjeån	Övre	100929	0,058	5,0	17	0,48	4,4	5,9	65	3700	6,3	6300	1,8	1100
Lärjeån	Övre	130923	0,12	3,3	14	0,28	2,7	5,0	52	2100	3,9	3900	1,0	1100
Lärjeån	Övre	140923	0,071	5,7	18	0,70	4,7	6,0	70	4300	7,6	7400	1,9	2300
Lärjeån	Övre	150930	0,12	3,6	18	0,66	2,5	4,7	60	2800	4,9	3800	1,4	1000
Lärjeån	Övre	161109	0,055	7,1	23	0,81	4,6	7,1	89	4400	7,8	7200	<2,7	1800

Metaller i vattendrag 2016 – R 2017:2

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Holmbäcken	Solberg	951012	0,13	61	18	1,4	2,2	12	184			7095		
Holmbäcken	Solberg	961029	0,22	39	37	1,7	2,8	12	374			6480		
Holmbäcken	Solberg	971014	0,088	72		1,6	4,5	26	280	3470	26	8290		
Holmbäcken	Solberg	981104	0,22	283	25	1,4	5,9	12	161	5320	16	8760	1,7	
Holmbäcken	Solberg	991027	0,04	54	13	0,42	1,2	4,8	97	1660	26	10400	2,5	6020
Holmbäcken	Solberg	001018	0,21	190	30	1,2	7,5	12	259	6130	19	12500	3,8	4620
Holmbäcken	Solberg	011025	0,12	93	27	0,76	3,8	8,1	117	3210	13	6570	2,5	3300
Holmbäcken	Solberg	021104	0,14	52	30	0,93	4,2	12	120	2900	4,9	6300	2,0	940
Holmbäcken	Solberg	031016	0,071	67	29	1,3	6,1	14	220	4200	8,1	8600	3,3	3800
Holmbäcken	Solberg	041012	0,12	170	25	0,78	9,1	14	150	6300	10	11000	1,9	1700
Holmbäcken	Solberg	051011	0,12	120	22	0,66	5,0	9,2	130	4100	9,8	10000	2,4	2900
Holmbäcken	Solberg	061025	0,076	130	27	1,3	7,9	13	190	6600	13	10000	2,7	3000
Holmbäcken	Solberg	071022	0,14	74	20	0,76	4,9	9,1	120	4000	10	8600	2,5	3200
Holmbäcken	Solberg	081015	0,068	65	18	0,79	4,5	10	110	3000	7,5	5500	2,4	1600
Holmbäcken	Solberg	090929	0,067	100	26	1,0	7,9	14	180	5200	15	14000	4,4	3800
Holmbäcken	Solberg	140922	0,12	53	25	0,69	5,0	10	120	4200	6,1	9400	2,5	1500
Holmbäcken	Solberg	150929	0,067	29	25	0,51	2,9	5,6	77	2900	3,3	5200	2,0	530
Holmbäcken	Solberg	161108	0,074	58	29	1,6	6,2	13	370	3500	19	14000	4,2	13000

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Holmbäcken	Syd om skjutbanan	140922	0,082	6,9	26	0,65	5,0	8,2	120	3900	6,2	8800	2,4	2100
Holmbäcken	Syd om skjutbanan	150929	0,098	7,9	23	0,58	3,6	7,5	110	2800	6,3	5600	2,2	1900
Holmbäcken	Syd om skjutbanan	161108	0,065	11	33	1,6	5,1	14	370	2900	15	8000	2,8	7900

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Stora Holmsdammen	Hukebäcken	150929	0,11	3,3	17	0,41	3,2	5,3	70	2600	3,4	4600	1,1	3000
Stora Holmsdammen	Hukebäcken	161108	0,063	10	21	0,43	4,3	7,1	100	3100	7,4	12000	5,0	3500

Metaller i vattendrag 2016 – R 2017:2

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Stora ån	Tillflöde vid Radiomotet	061107	0,10	28	100	1,5	10	18	400	7300	14	12000	3,4	2400
Stora ån	Tillflöde vid Radiomotet	071018	0,12	13	64	0,74	6,0	7,5	250	3500	6,7	9200	2,6	980
Stora ån	Tillflöde vid Radiomotet	081015	0,084	20	62	0,61	7,8	9,1	190	3300	10	9200	3,2	890
Stora ån	Tillflöde vid Radiomotet	090929	0,11	120	74	0,77	6,9	11	300	3900	7,5	11000	3,6	700
Stora ån	Tillflöde vid Radiomotet	100929	0,066	20	120	0,95	9,1	12	370	4400	12	12000	3,5	2300
Stora ån	Tillflöde vid Radiomotet	111017	0,068	13	68	1,4	5,4	12	540	4000	15	9500	2,8	5500
Stora ån	Tillflöde vid Radiomotet	121002	0,082	24	82	1,0	10	11	540	3900	10	11000	3,7	2000
Stora ån	Tillflöde vid Radiomotet	130923	0,12	9,3	54	0,61	4,6	8,3	270	2100	4,6	5600	2,2	1200
Stora ån	Tillflöde vid Radiomotet	140922	0,081	13	59	0,45	6,5	7,8	170	3200	3,7	9400	2,9	400
Stora ån	Tillflöde vid Radiomotet	150929	0,13	13	59	0,58	7,1	7,5	230	3500	4,8	8300	1,9	740
Stora ån	Tillflöde vid Radiomotet	161108	0,044	11	52	0,52	7,1	10	310	2500	5,1	12000	2,9	1100

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Otterbäcken	Skjutbanan	951012	0,10	33	14	1,12	2,6	9,9	94			12630		
Otterbäcken	Skjutbanan	961029	0,033	8,1	14	0,78	1,8	5,9	274			10100		
Otterbäcken	Skjutbanan	971014	0,090	28		0,86	4,2	10	162	4110	17	6310		
Otterbäcken	Skjutbanan	981103	0,15	229	17	1,0	2,5	5,9	109	3470	9,7	6080	0,89	
Otterbäcken	Skjutbanan	991025	0,040	99	9,1	0,13	0,5	0,9	59	1050	20	13500	2,5	4100
Otterbäcken	Skjutbanan	001018	0,13	48	12	0,48	3,4	5,9	76	3590	6,5	40500	2,3	758
Otterbäcken	Skjutbanan	011024	0,12	86	16	0,56	2,8	3,3	76	3360	4,0	15400	2,4	556
Otterbäcken	Skjutbanan	021104	0,16	91	11	0,66	2,2	5,0	72	1900	3,9	14000	2,0	400
Otterbäcken	Skjutbanan	031020	0,13	21	13	0,62	3,6	5,6	80	2800	2,7	12000	1,8	380
Otterbäcken	Skjutbanan	041012	0,12	100	15	0,59	3,3	5,6	92	3300	7,7	14000	1,3	840
Otterbäcken	Skjutbanan	051011	0,13	18	17	0,42	1,8	2,7	45	2000	2,8	13000	0,9	310
Otterbäcken	Skjutbanan	061024	0,10	54	15	0,79	3,6	4,3	74	3400	4,6	14000	1,6	410
Otterbäcken	Skjutbanan	071018	0,13	45	12	0,60	2,7	4,0	66	3300	4,1	13000	2,0	420
Otterbäcken	Skjutbanan	081015	0,087	34	9,4	0,41	2,2	3,8	62	1800	3,3	7100	1,3	280
Otterbäcken	Skjutbanan	090929	0,069	36	13,0	0,44	3,6	5,0	69	3200	5,4	19000	2,3	730
Otterbäcken	Skjutbanan	130923	0,096	66	8,8	0,35	1,9	3,1	48	1800	1,5	15000	1,7	170
Otterbäcken	Skjutbanan	140922	0,13	69	11	0,47	2,3	4,8	56	2000	3,9	15000	1,8	680
Otterbäcken	Skjutbanan	150929	0,074	60	13	0,50	1,1	2,0	45	1400	1,8	5300	1,1	180
Otterbäcken	Skjutbanan, nära	161108	0,067	73	14	0,53	1,7	2,3	74	1700	4,3	23000	<2,7	830

Metaller i vattendrag 2016 – R 2017:2

VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Otterbäcken	Utl L Gömysten	161108	0,078	19	13	0,57	1,6	2,5	62	1800	7,3	4100	<2,7	970
VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Säveån	Kodammsbron	150930	0,10	26	39	0,60	3,9	5,5	87	2900	4,6	4900	1,2	760
Säveån	Kodammsbron	161108	0,094	52	110	1,1	9,0	8,8	170	4800	8,1	9100	<2,7	1900
VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Säveån	Kvibergs broväg	161108	0,096	23	46	1,5	12	11	180	6700	8,2	12000	3,3	1500
VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Bäck till Rällsjön	Skjutbanan	011024	0,142	1910	64	0,54	3,8	4,9	70	7030	6,4	6420	2,0	755
Bäck till Rällsjön	Skjutbanan	021104	0,18	4900	140	0,50	2,7	7,3	61	5400	4,8	7200	2,0	630
Bäck till Rällsjön	Skjutbanan	031015	0,13	670	30	0,67	3,3	8,9	87	4500	6,5	6200	1,6	830
Bäck till Rällsjön	Skjutbanan	121003	0,17	250	20	0,31	1,5	3,2	32	3200	0,89	3000	<1	160
Bäck till Rällsjön	Skjutbanan	161109	0,086	530	29	0,24	2,2	3,8	50	3900	1,2	7700	<2,7	150
VATTENDRAG	LOKAL	Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
Bäck till Rällsjön	Uppströms skjutbana	161109	0,066	66	21	0,50	1,9	5,2	64	2300	4,9	3300	<2,7	710

Bilaga 4

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.

Tabell 1. Naturvårdsverkets gränsvärden för bedömning av metaller i vattenmossa (Wiederholm 1999). Halter i mg/kg torrsubstans.

Klass	1	2	3
Benämning	Mycket låga halter	Låga halter	Måttligt höga halter
Kvicksilver (Hg)	£ 0,04	0,04 - 0,1	0,1 - 0,3
Kadmium (Cd)	£ 0,3	0,3 - 1,0	1,0 - 2,5
Arsenik (As)	£ 0,5	0,5 - 3	3 - 8
Bly (Pb)	£ 3	3 - 10	10 - 30
Krom (Cr)	£ 1,5	1,5 - 3,5	3,5 - 10
Nickel (Ni)	£ 4	4 - 10	10 - 30
Koppar (Cu)	£ 7	7 - 15	15 - 50
Zink (Zn)	£ 60	60 - 160	160 - 500
Kobolt (Co)	£ 2	2 - 10	10 - 30

Klass	4	5
Benämning	Höga halter	Mycket höga halter
Kvicksilver (Hg)	0,3 - 1,5	>1,5
Kadmium (Cd)	2,5 - 15	>15
Arsenik (As)	8 - 40	>40
Bly (Pb)	30 - 150	>150
Krom (Cr)	10 - 50	>50
Nickel (Ni)	30 - 150	>150
Koppar (Cu)	50 - 250	>250
Zink (Zn)	500 - 2500	>2500
Kobolt (Co)	30 - 150	>150

BEDÖMNING

Metaller i vattenmossa ingår som parameter i Naturvårdsverkets *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Sjöar och vattendrag (1999)*. För kvicksilver, bly, koppar, kadmium, krom, nickel, zink, kobolt och arsenik går det att göra en "översättning" av den uppmätta metallhalten i mossa till rådande miljötillstånd (tabell 1). Bedömningen av föroreningsgraden grundar sig på en jämförelse med nationella bakgrundshalter där uppmätt halt divideras med bakgrundshalt. I tabell 2 redovisas klassgränser för bedömning av föroreningsgrad.

Tabell 2. Bedömning av föroreningsgrad. Uppmätt halt/jämförvärde och tidigare gränsvärden.

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

När man bedömer hur påverkat ett vattendrag är av metallföroreningar måste hänsyn tas till naturliga bakgrundshalter, påverkan av luftburna föroreningar och eventuell förurningspåverkan. 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). Bedömningsgrunder för metaller är inte effektrelaterade, utan snarare beskrivande och tänkta att ge en grov men enhetlig indelning av tillstånd och föroreningsnivå i förhållande till bakgrundhalten.

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

Tabell 3. Nationella bakgrundshalter, från opåverkade vattendrag i Norrland (halter i mg/kg torrsustans).

Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	As
0,07	5	10	0,5	2	5	100	2



Metaller i vattenmossa

– undersökning av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg 2016

MILJÖPOLICY FÖR GÖTEBORGS STAD

Miljöpolicyen beskriver vårt gemensamma synsätt på miljöarbetet. I Göteborgs Stad ska vi arbeta tillsammans för en god livsmiljö och en hållbar utveckling. Miljöhänsyn ska vara en självklar del i beslut i alla nämnder, styrelser och verksamheter i stadens regi.

Vi ska vara föregångare och se vår del av helheten

Göteborgs Stad ska vara en föregångare på miljöområdet och eftersträva ett kretsloppssamhälle genom att förebygga och åtgärda miljöproblem. Ekologisk hållbarhet är nödvändigt för miljön och ger ett stort mervärde för människors livskvalitet. Vi måste arbeta långsiktigt med alla tre dimensionerna av hållbar utveckling - den ekologiska, den sociala och den ekonomiska - eftersom de är varandras förutsättningar.

Vi ska minska vår miljöpåverkan till nytta för medborgarna

Tillsammans ska vi minska vår miljöpåverkan, både i vårt interna miljöarbete och i våra olika uppdrag att driva verksamhet till nytta för medborgarna. Vi ska skapa en god livsmiljö för alla som bor, arbetar i eller besöker Göteborg - nu och i framtiden, här och globalt. Om Göteborgs Stad ska bidra till ett rättvist miljöutrymme för alla kan vi inte skjuta miljöproblem utanför kommungränsen eller in i framtiden. Miljöarbetet ska vara en naturlig del i vårt dagliga arbete och det är självklart att vi ska uppfylla lagar och krav som berör vår verksamhet. Men vi ska också sträva efter att göra mer än lagen kräver genom att arbeta med ständiga förbättringar på miljöområdet.

Vi ska inspirera och utbyta kunskap med andra

Genom att driva på utvecklingen och visa på goda exempel vill vi inspirera och underlätta för medborgare, företagare, intresseorganisationer med flera att minska sin miljöpåverkan. Ett framgångsrikt miljöarbete förutsätter att vi utbyter kunskap och utvecklar samarbete med andra aktörer i samhället.

Vi uppnår detta bland annat genom att arbeta med stadens lokala miljökvalitetsmål och miljöprogrammet. Några viktiga områden är:

- Minskad klimatpåverkan
- Ökad andel hållbart resande
- Ökad resurshushållning
- En sundare livsmiljö
- Främjad biologisk mångfald
- Tillgängliga och varierade parker och naturområden
- Göteborgs Stad som föregångare

Publikationer utgivna av Göteborgs miljöförvaltning

Rapporter (ISSN 1401-2448):

- R 2017:1 Årsrapport 2016
R 2017:2 Metaller i vattenmossa – undersökning av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg 2016
- R 2016:1 Årsrapport 2015
R 2016:2 Våga fråga - kunna svara. Åtgärd 97 Göteborgs Stads miljöprogram 2013
R 2016:3 Kemikalier i byggvaror. - Tillsynsprojekt i samarbete mellan Malmö, Göteborg, Helsingborg och Stockholm
R 2016:4 Strandkvannefjärilar Göteborgs Stad 2015
R 2016:5 Luftkvaliteten i Göteborgsområdet. Årsrapport 2015
R 2016:6 Metaller i vattendrag – undersökningar av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg 2015
R 2016:7 Bottenfauna – undersökningar av djurlivet i några sötvattensmiljöer i Göteborg 2015
R 2016:8 Kemikalier i varor av läder och konstläder - Tillsynsprojekt i samarbete mellan Malmö, Göteborg, Helsingborg och Stockholm
R 2016:9 Arter och naturtyper i Göteborg – ansvarsarter och ansvarsbiotoper
R 2016:10 Poolkemikalier och badleksaker - Tillsynsprojekt i samarbete mellan Malmö, Göteborg, Helsingborg och Stockholm
R 2016:11 Följer Göteborgs Stad förbudet om ftalater i varor?
R 2016:12 Källor till mikroplast i Göteborg - kunskapsläge och förslag till åtgärder 2016
R 2016:13 Transplantering av lunglav *Lobaria pulmonaria* i sex skogsbestånd i Göteborg 1994 – 2016
R 2016:14 Analyser av leksaker från second hand-butiker
- R 2015:1 Årsrapport 2014
R 2015:2 Metaller i vattendrag - undersökningar av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg 2014
R 2015:3 Bottenfauna - undersökningar av djurlivet i några sötvattensmiljöer i Göteborg 2014
R 2015:4 Inventering av tennorganiska föreningar och dess effekter i småbåtshamnar 2014
R 2015:5 Detaljhandelns kunskaper om kemikalier i varor- fokus vardagsrummet. Tillsynsprojekt i samarbete mellan Malmö, Göteborg, Helsingborg och Stockholm
R 2015:6 Luftkvaliteten i Göteborgsområdet. Årsrapport 2014
R 2015:7 Fältinventering av ålgräs i Göteborg 2014
R 2015:8 Översiktlig inventering av ålgräsängar i Göteborgs kommun
R 2015:9 Ekologisk landskapsanalys - artanalyser och metodutveckling
R 2015:10 Märkning av biocidbehandlade varor. Tillsynsprojekt i samarbete mellan Malmö, Göteborg, Helsingborg och Stockholm
R 2015:11 Kemikalier i varor som kommer i kontakt med livsmedel. Tillsynsprojekt i samarbete mellan Malmö, Göteborg, Helsingborg och Stockholm
R 2015:12 Kreativt återvinningscenter i Göteborg. Utredning enligt miljöprogramsåtgärd 209

Miljöförvaltningen

Box 7012, 402 31 Göteborg

Tel vx: 031-365 00 00

E-post: miljoforvaltningen@miljo.goteborg.se



**Göteborgs
Stad**