

Metaller i vattenmossa – undersökning av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg 2018



ISBN nr: 1401-2448

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

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.

2018 års undersökningar utfördes på 25 lokaler i vattendrag i och kring Göteborg. Resultatet av undersökningen visade generellt på lägre halter av de flesta metaller jämfört med de närmast föregående åren. Höga halter av koppar uppmättes vid en provpunkt. Vid två provpunkter vid de undersökta skjutbanorna i Säve och Askim uppmättes höga respektive mycket höga halter av bly. Under oktober föll normala till lite lägre mängder nederbörd än normalt och vattenflödena var i stort sett medelhöga vid tiden då mossan planterades ut.

Undersökningen utfördes hösten 2018 av Medins Havs och Vattenkonsulter AB av Alf Engdahl på uppdrag av miljöförvaltningen samt kretslopp- och vattenförvaltningen i Göteborgs Stad.

Sammanfattning

Medins Havs och Vattenkonsulter AB har hösten 2018 fått i uppdrag av Göteborgs Stad att undersöka metallbelastningen vid 25 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 oktober föll normala till lite lägre mängder nederbörd än normalt och vattenflödena var i stort sett medelhöga vid tiden då mossan planterades ut. Under följande veckor fortsatte det att vara relativt typiskt väder för årstiden bortsett från en kortvarig brittsommar, men vattenföringen förändrades inte nämnvärt under utsättningstiden.

Resultatet av årets undersökning visade generellt på lägre halter av de flesta metaller jämfört med de närmast föregående åren. Höga halter av koppar uppmättes vid en provpunkt. Vid två provpunkter vid de undersökta skjutbanorna i Säve och Askim uppmättes höga respektive mycket höga halter av bly.

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



Provpunkt 14. Björkedalens bäck, Skatås vid 2,5 km

Nr Vatten / område 2018		Lokal	Bedömning av halter											Bedömning av föroreningsgrad									
			Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Co	As	Fe	Mn	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Co	As	
1	Brudaremsen	Y2	0,063	14	15	0,44	1,7	3,4	64	3,6	1,4	4 900	460	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
2	Brudaremsen	Y1A	0,052	4,0	13	0,35	2,1	3,5	66	3,5	1,7	5 700	430	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
3	Brudaremsen	Y5	0,054	2,1	14	0,23	1,3	3,0	58	3,7	1,0	4 100	400	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
4	Hovgårdsbäcken	6	0,041	3,5	12	0,53	1,9	3,8	97	3,8	1,4	7 300	530	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
5	Hovgårdsbäcken	C	0,058	5,2	18	0,45	3,1	5,6	120	7,4	1,5	5 700	1 300	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
6	Syrahålatippen	Y3	0,041	2,7	11	0,34	1,1	3,6	49	2,2	2,0	6 100	240	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
7	Syrahålatippen	Söder om deponi	0,053	5,8	18	0,57	3,2	4,3	100	5,5	1,0	21 000	2 200	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
8	Bäck från Gårdstenstippen	Övre	0,060	6,2	15	0,70	3,3	5,4	95	4,1	1,7	26 000	550	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
9	Krogabäcken	Övre	0,089	4,6	18	0,76	2,9	8,6	140	5,8	2,6	4 800	1 800	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
10	Önneredsbäcken	Övre	0,072	4,9	21	0,26	2,8	7,1	140	2,0	3,1	5 100	160	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
11	Önneredsbäcken	Nedre	0,058	9,2	26	0,22	3,8	5,6	120	5,9	5,0	9 400	640	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Li	
12	Skogomebäcken	Pkt Y4	0,056	5,7	22	0,62	3,0	7,8	140	8,4	2,5	7 700	1 900	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
13	Tuve Sörgård	Pkt Y1	0,050	3,8	14	0,43	1,8	7,1	110	9,0	2,0	7 400	1 700	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
14	Börkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km	0,068	3,5	16	0,29	1,7	4,2	120	4,4	2,5	14 000	720	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
15	Åsperedsbäcken	vid trumman	0,057	5,6	19	0,43	2,8	7,1	140	6,8	2,9	13 000	1 000	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
16	Åsperedsbäcken	nedre	0,082	7,1	30	0,44	4,1	8,8	130	14	1,9	9 000	4 500	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Li	Ob	
17	Stora ån	Uppstr. golfbana	0,069	4,4	18	0,31	2,6	9,3	130	6,5	2,2	5 200	1 500	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
18	Stora ån	Hults bro	0,058	6,3	25	0,33	2,8	9,6	150	9,7	2,2	6 100	1 600	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
19	Välen mudderdeponi	bäck/dike	0,25	3,8	16	0,40	3,2	5,8	87	2,3	1,7	7 000	360	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
20	Välen mudderdeponi	Utlopp/vasskant	0,12	6,0	19	0,63	3,4	6,2	120	3,7	2,0	9 200	220	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
21	Lerbäcksbäcken	Övre	0,064	7,4	63	0,79	2,3	9,1	170	7,0	2,3	7 800	890	Ob	Ob	Ty	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
22	Holmbäcken	Solberg	0,051	62	21	0,65	3,3	12	110	7,8	2,2	6 600	1 700	Ob	St	Li	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	
23	Holmbäcken	Söder om skjutbana	0,053	5,0	19	0,50	2,7	9,4	96	6,0	1,9	6 600	890	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
24	Otterbäcken	Nedstr äldre skjutvall	0,052	2100	13	0,42	1,8	3,8	66	5,1	2,1	9 300	570	Ob	Mst	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	
25	Otterbäcken	Nära stora skjutvallen	0,050	7,8	13	0,29	2,1	4,9	96	4,0	1,3	12 000	450	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	

Innehåll

Förord	3
Sammanfattning	4
1 Syfte och bakgrund	7
2 Metodik och genomförande	9
3 Resultat	11
3.1 Allmänt	11
3.2 Nederbörd och vattenflöden	11
3.3 Kvikksilver	13
3.4 Kadmium	14
3.5 Bly	15
3.6 Arsenik	16
3.7 Koppar	17
3.8 Zink	18
3.9 Krom	19
3.10 Nickel	20
3.11 Kobolt	21
3.12 Järn och mangan	22
3.13 Aluminium	23
4 Slutsatser	24
5 Referenser	26
Bilagor	27
Bilaga 1 Resultatredovisning - enskilda provpunkter	

1 Syfte och bakgrund

Medins Havs och Vattenkonsulter AB har hösten 2018 fått i uppdrag av Miljöförvaltningen i Göteborgs Stad att undersöka metallbelastningen i 25 provpunkter i Göteborgsområdet. Metallundersökningen har utförts genom analys av tolv olika metaller i näckmossa *Fontinalis antipyretica* (också kallad vattenmossa). 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 2018 har undersökts tidigare (Medins 1992 – 2016) och (Enviroplanning 2017).

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 mineral-innehåll 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. Körsador 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 stadsmiljöer. Metallerna som kommer ut i miljön härrör från industriutsläpp, förbränningsprocesser, läckage från deponier samt från mer diffusa utsläpp. Några 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. 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, men även bly och arsenik. Dessa är mycket giftiga och har effekter på organismer även i relativt låga koncentrationer. Koppar, krom, nickel, zink och kobolt har i något högre koncentrationer också 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, skorstenkragar, 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.

2 Metodik och genomförande

Vattenmossa (*Fontinalis antipyretica*) planterades ut på provtagningspunkterna omkring 10 oktober 2018 och skördades efter cirka tre veckor. Lokalerna återbesöktes vid ett tillfälle under utsättningstiden för att säkerställa att samtliga mossor fortfarande var under vatten och att ingen mossa förlorats. Datum för utsättning och intag av mossorna finns redovisade i Bilaga 1, resultat för varje enskild provpunkt. 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 SYNLAB i Linköping. Totalt analyserades tolv olika metaller. För halter som rapporterats under laboratoriets rapporteringsgräns har hela värdet använts vid medelvärdesberäkning.

De provpunkter som undersöktes under 2018 framgår av Figur 1 och Tabell 4. Mer detaljerade uppgifter finns i Bilaga 1 där resultaten redovisas för varje provpunkt var för sig. 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.

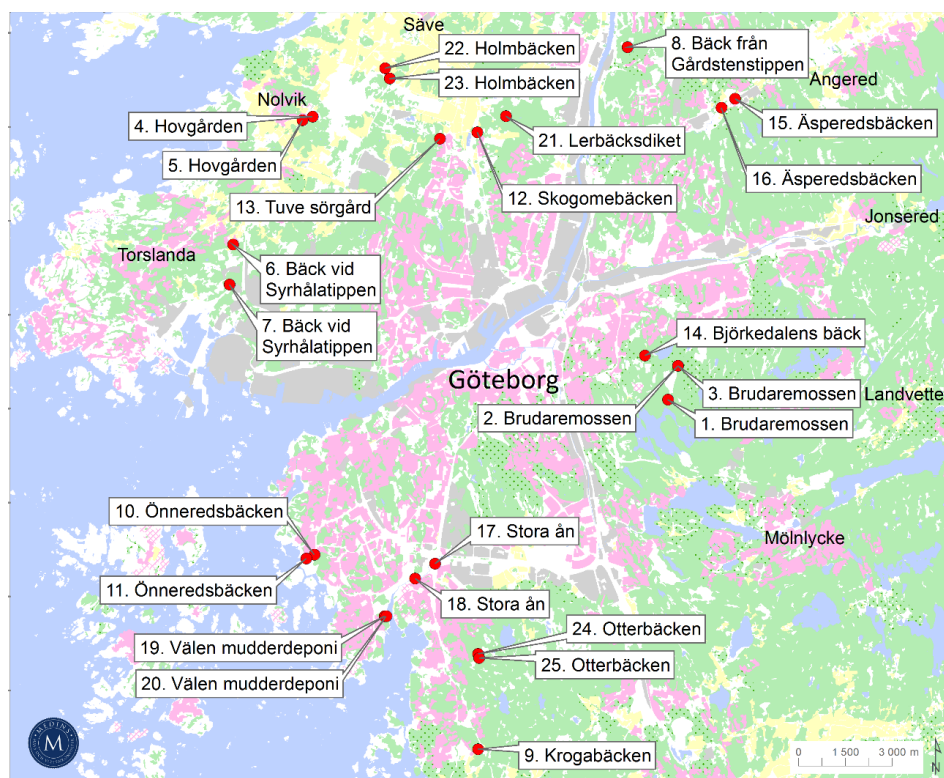
När det gäller bedömningen av tillstånd, det vill säga, om halterna är låga eller höga, bedöms endast de metaller som finns med i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999A) (Tabell 3). Bedömningen av föroreningsgraden grundar sig på en jämförelse med nationella 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 torrsustans. De angivna värdena motsvarar 75-percentilerna för respektive ämne och har beräknats utifrån cirka 400 undersökningstillfällen.

Tabell 3. Bedömning av tillstånd för metaller i vattenmossa (mg/kg TS)

Klass	Halter	Hg	Cd	As	Pb	Cr	Ni	Cu	Zn	Co
1	mkt låga	< 0,04	<0,3	< 0,5	< 3	< 1,5	< 4	<7	< 60	< 2
2	låga	0,04 - 0,1	0,3 - 1,0	0,5 - 3	3 - 10	1,5 - 3,5	4 - 10	7 - 15	60 - 160	2 - 10
3	måttl. höga	0,1 - 0,3	1,0 - 2,5	3 - 8	10 - 30	3,5 - 10	10 - 30	15 - 50	160 - 500	10 - 30
4	höga	0,3 - 1,5	2,5 - 15	8 - 40	30 - 150	10 - 50	30 - 150	50 - 250	500 - 2500	30 - 150
5	mkt höga	> 1,5	> 15	> 40	> 150	> 50	> 150	> 250	> 2500	> 150

Vid jämförelser med tidigare undersökningar och medelvärdesberäkningar för flera år, så bör det observeras att provpunkt 25-Otterbäcken, nära stora skjutvallen är en ny provpunkt för 2018. De tre provpunkterna vid Brudaremossen (1–3) har undersökts en gång tidigare (2017).



Figur 1. Översikt över provpunkternas lägen 2018.

Tabell 4. Provpunkter för undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborg hösten 2018.

Nr	Vatten / område	Lokal	Nr	Vatten / område	Lokal
1	Brudaremossen	Y2	14	Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km.
2	Brudaremossen	Y1A	15	Äsperedsbäcken	Vid trumman
3	Brudaremossen	Y5	16	Äsperedsbäcken	Nedre
4	Hovgårdsbäcken	6	17	Stora ån	Uppstr golfbana
5	Hovgårdsbäcken	C	18	Stora ån	Hults bro
6	Bäck v. Syrhålatippen	Y3	19	Välen mudderdeponi	Bäck syd om deponin
7	Bäck v. Syrhålatippen	Syd om deponin	20	Välen mudderdeponi	Utlopp / vassområde
8	Bäck fr. Gårdstenstippen	Övre	21	Lerbäcksdiket	Övre
9	Krogabäcken	Övre	22	Holmbäcken	Solberg
10	Önneredsbäcken	Övre	23	Holmbäcken	Söder om skjutbanan
11	Önneredsbäcken	Nedre	24	Otterbäcken	Nedstr äldre skjutvall
12	Skogomebäcken	Pkt Y4	25	Otterbäcken	Nära stora skjutvallen
13	Tuve sörgård	Pkt Y1			

3 Resultat

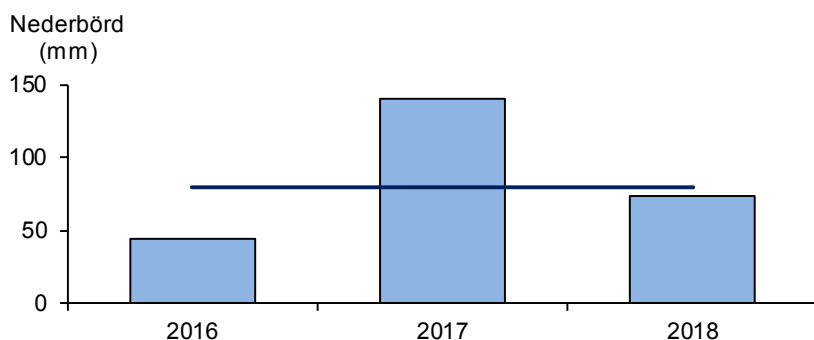
3.1 Allmänt

Nedan redovisas resultaten från undersökningen 2018. Efter ett avsnitt om vattenflödets betydelse för uppkomna halter av metaller i vattendrag presenteras resultaten för enskilda metaller där bedömningsgrund finns att tillgå. I Bilaga 1 redovisas resultaten för varje undersökt lokal, var för sig.

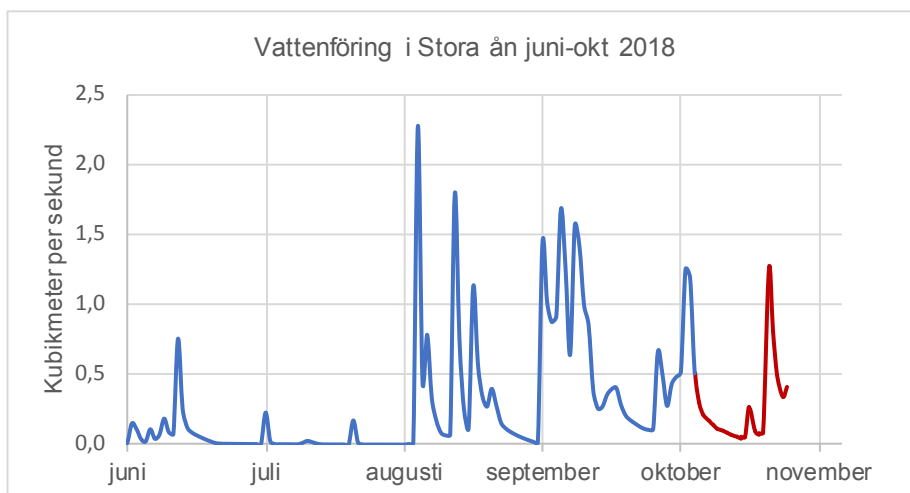
3.2 Nederbörd och vattenflöden

Resultatet i årets undersökning visade generellt på lägre halter av flera metaller jämfört med närmast föregående år. Torra perioder och nederbördsmängder som medför ökade vattenföringar i vattendragen har stor betydelse för vilka halter som uppmäts. Förutom detta påverkas upptaget av kemiska förhållanden i vattendragen, t.ex. grumlighet, pH, mängden organiskt material, vattenhårdhet, som kan variera beroende på vattenföringens storlek.

Efter den torra sommaren 2018 föll rikligt med nederbörd under augusti och september. Mängderna var betydligt större än normalt. Nederbördsmängderna i oktober var dock i stort sett normala (Figur 2). När mossan planterades ut omkring den 10 oktober bedömdes vattenflödena i bäckarna vara medelhöga. Under exponeringsperioden var det relativt torrt med brittsommar, även om det förekom några dagar då nederbörd föll. Modellerad vattenföring från SMHI för Stora ån åskådliggör detta i Figur 3. Av figuren framgår att vattenföringen var mycket låg i juni och juli och i början av augusti. I augusti ökade vattenföringen och var i perioder i augusti, september och i början av oktober betydligt över medelvattenföringen på 0,5 m³/s. Under större delen av perioden som mossan var utplanterad var vattenflödet i Stora ån betydligt under medelvattenföringen, förutom de sista dagarna (Figur 3). När vattenmossan skördades i slutet av oktober var det fortsatt medelhöga flöden i vattendragen.



Figur 2. Medelnederbörd i Göteborg under i oktober 2016, 2017 och 2018. Linjen anger normalvärdet för oktober (1961–1990).



Figur 3. Vattenföring i Stora åns utlopp i Välen i juni-oktober 2018. Vattenföringen utgörs av modelldata från SMHI (S-HYPE). Medelvattenföringen anges av SMHI till 0,5 kubikmeter per sekund. Den röda linjen anger vattenföringen i Stora ån under den period när mossan var utplanterad.

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. Den torra sommaren i kombination med mycket nederbörd i augusti och september innan mossan planterades ut har sannolikt medfört att halterna av flera metaller nedströms deponier uppmätts i lägre halter, då markytor/marklager sköljts ur. I vattendrag nedströms punktkällor kan dock genomslaget av föroreningar vara som störst under perioder med låg vattenföring och hög vattentemperatur (Naturvårdsverket 2004).



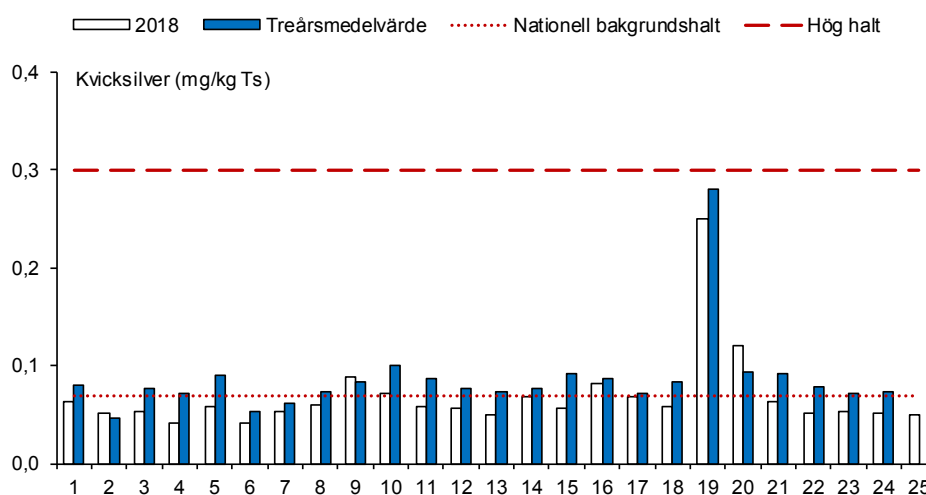
Provpunkt 18. Stora ån vid Hults bro den 29 oktober 2018.

3.3 Kvicksilver

Kvicksilver är ett av de allra farligaste miljögifterna. Höga halter av kvicksilver i fisk är ett välkänt miljöproblem. Utsläppen har minskat kraftigt i Sverige, men halterna av kvicksilver i insjöfisk är fortsatt höga. Kvicksilver kan inte brytas ned utan lagras i mark, vatten och i levande organismer (Naturvårdsverket 2018).

Kvicksilver kan spridas över mycket långa avstånd i atmosfären. Den största utsläppskällan globalt är småskalig guldutvinning. Ytterligare utsläppskällor är förbränning av kol, smältverk, krematorier (amalgamfyllningar) samt avfallsförbränning (kvicksilver i produkter). Kvicksilver sprids även genom utsläpp från industrier, utlakning från soptippar och genom spridning av avloppsslam (Naturvårdsverket 2018)

Vid de flesta provpunkterna registrerades låga halter av kvicksilver, under eller ungefär i nivå med den nationella bakgrundshalten. (Figur 4). Vid de två provpunkterna vid Välen mudderdeponi (nr 19 och 20) noterades måttligt höga halter. I utloppsbäcken/diket vid lokal 19 har det tidigare år uppmätts höga halter av kvicksilver. Treårsmedelvärdet för provpunkten tangerar gränsen till en tydlig föroreningspåverkan av kvicksilver.



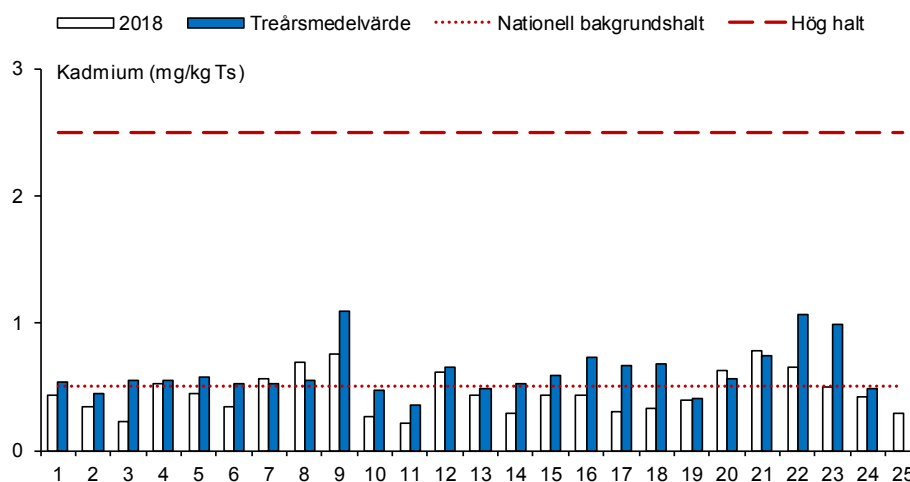
Figur 4. Uppmätta halter av kvicksilver (Hg) i vattenmossa vid samtliga undersökta lokaler 2018 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 0,3 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (0,07 mg/kg Ts). Observera att lokalerna vid Brudaremossen (nr 1–3) endast undersökts vid två tillfällen (2017 respektive 2018) och lokal 25 i Otterbäcken vid Askims skjutbana endast vid ett tillfälle (2018).

3.4 Kadmium

Kadmium uppvisar mobilitet, toxicitet och förmåga att bioackumuleras, framför allt i njurarna, vilket gör att njurfunktionen kan skadas om man får i sig mycket kadmium under en längre tid. Den kan vara mycket giftig för vattenlevande organismer.

Utsläppen av kadmium till luft i Sverige, har minskat mycket sedan början av 1990-talet, främst tack vare bättre reningsutrustning hos metallsmältverk och stålverk. Kadmium sprids via luft främst genom förbränning av fossila bränslen. Kadmium förekommer också som föroreningar i bland annat zink och som pigment i färger samt i nickel/kadmiumbatterier (Naturvårdsverket 2018).

Kadmiumhalterna var låga eller mycket låga vid samtliga provpunkter, de flesta med värden under nationella bakgrundshalten (Figur 5). Den högsta uppmätta halten 2018 registrerades vid provpunkt 21-Lerbäcksdiket. Beräknade treårsmedelvärden visade på högsta halter i punkterna 9-Krogabäcken och Holmbäcken (22 och 23). Föroreningsgraden var liten eller obetydlig för kadmium.



Figur 5. Uppmätta halter av kadmium (Cd) i vattenmossa vid samtliga undersökta lokaler 2018 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 2,5 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (0,5 mg/kg Ts). Observera att lokalerna vid Brudaremsan (nr 1–3) endast undersökts vid två tillfällen (2017 respektive 2018) och lokal 25 i Otterbäcken vid Askims skjutbana endast vid ett tillfälle (2018).

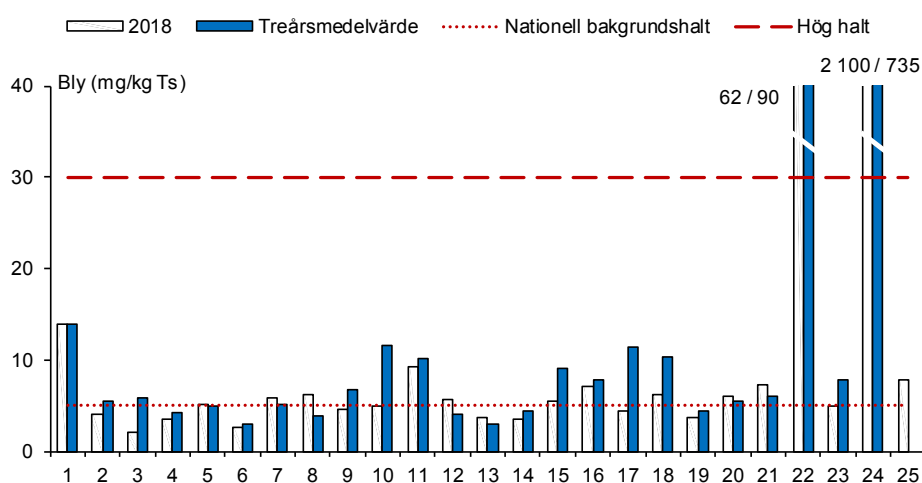
3.5 Bly

Bly är giftig för människor och andra organismer redan i låga doser och kan skada nervsystemet. Användningen av bly har minskat kraftigt på senare år vilket har lett till minskade utsläpp (Naturvårdsverket 2018).

Förekomsten av bly kan vara naturlig, men kan också bero på atmosfärisk deposition och punktkällor. Bly sprids bland annat från industrier och avfall. Några exempel på föroreningskällor för bly är bilbatterier, blymantlad kabel, elektronik och ammunition från skjutbanor.

Vid de flesta provpunkter uppmättes låga halter av bly. Halterna överskred den nationella bakgrundhalten vid ungefär hälften av provpunkterna (Figur 6). Årets halter av bly var generellt sett något lägre jämfört med de senaste två undersökningarna. En måttlig halt av bly noterades liksom förra året vid provpunkt 1-Brudaremossen. Vid skjutbanorna i Säve och Askim (nr 22 och 24) registrerades åter höga eller mycket höga halter, med stor eller mycket stor föroreningspåverkan av bly, både för 2018 och som beräknade treårsmedelvärden (Figur 6).

Den mycket höga halten vid lokal 24-Otterbäcken på 2 100 mg/kg Ts är en av de högst uppmätta halterna av bly som noterats i Göteborgs Stad i samband med undersökningar av metaller i vattenmossa. Vattendraget är mycket litet och med stor sannolikhet förorsakar föroreningarna skador på akvatiska organismer.



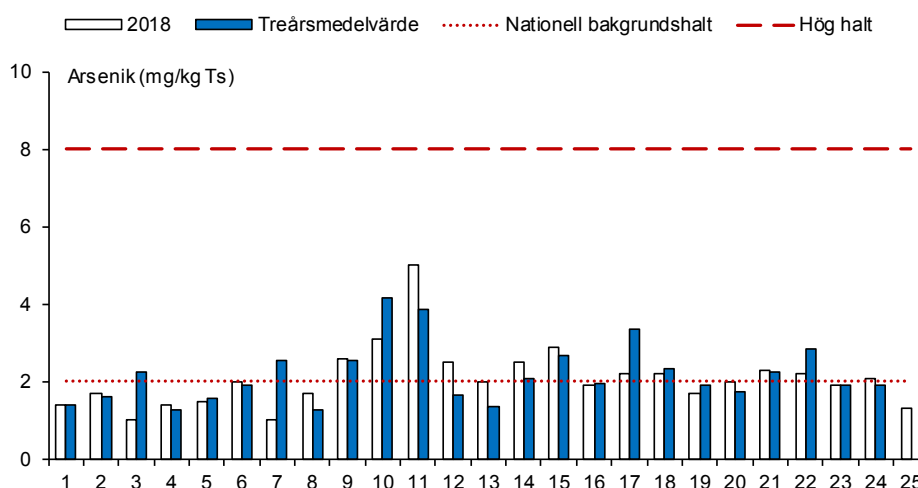
Figur 6. Uppmätta halter av bly (Pb) vid samtliga undersökta lokaler 2018 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 30 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (5 mg/kg Ts). Vid lokalerna 22-Holmbäcken och 24-Otterbäcken överstiger halterna Y-axelns maximala värde, halterna anges i diagrammet. Lokalerna vid Brudaremossen (nr 1–3) endast undersökts vid två tillfällen (2017 och 2018) och lokal 25 i Otterbäcken vid Askims skjutbana endast vid ett tillfälle (2018).

3.6 Arsenik

Arsenik kan ge mycket allvarliga miljö- och hälsoeffekter och är mycket giftigt för vattenlevande organismer. Ämnet förekommer naturligt i olika mineraler i berggrunden.

Oorganiska arsenikföreningar har använts bland annat i medel för tryckimpregnering av trä, bekämpningsmedel och i metallegeringar. Det finns på många platser rester efter nedlagda anläggningar, varför det finns risk för lokal kontamination av miljön med arsenikföreningar.

Halterna av arsenik var låga vid de allra flesta provpunkterna och noterades under eller relativt nära nationella bakgrundshalten (Figur 7). I Önneredsbäckens båda punkter (10 och 11) var dock halterna måttligt höga. Inga höga halter uppmättes och föroreningsgraden för arsenik var liten eller obetydlig vid samtliga provpunkter. Beräknade treårsmedelvärden vid de båda provpunkterna i Önneredsbäcken (10 och 11) visar på något förhöjda halter av arsenik, liksom i 17-Stora ån. Noterbart är att rapporteringsgränsen för år 2016 översteg den nationella bakgrundshalten, vilket i några fall kan bidra till ett högre medelvärde. Sammantaget bedöms föroreningsgraden av arsenik som liten eller obetydlig.



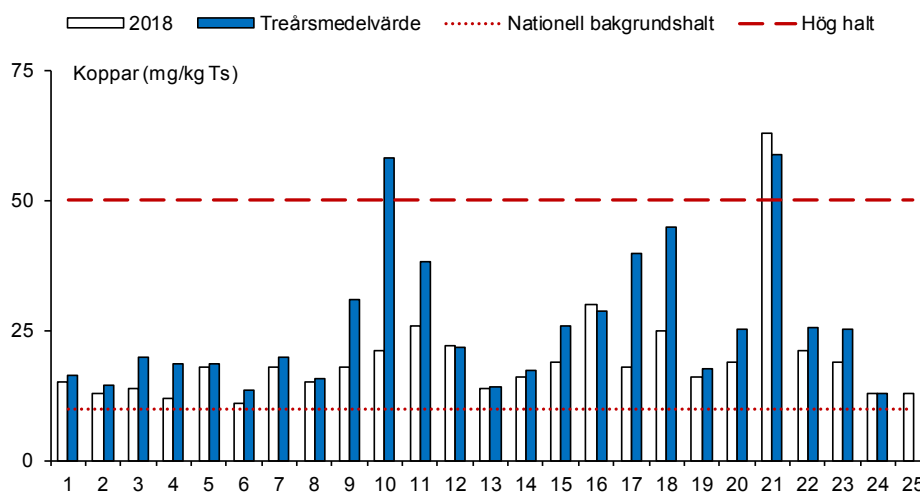
Figur 7. Uppmätta halter av arsenik (As) vid samtliga undersökta lokaler 2018 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 8 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (2 mg/kg Ts). Rapporteringsgränsen för arsenik var något förhöjd år 2016 vilket får till följd att treårsmedelvärden kan visa något högre värde än vad som sannolikt är verklig halt. Observera att lokalerna vid Brudaremossen (nr 1–3) endast undersökts vid två tillfällen (2017 respektive 2018) och lokal 25 i Otterbäcken vid Askims skjutbana endast vid ett tillfälle (2018).

3.7 Koppar

Koppar är en livsnödvändig metall, men för hög kopparhalt är skadligt för vattenlevande organismer och kan ge negativa hälsoeffekter för människor.

Tidigare var metallsmältverken den största utsläppskällan av koppar till luften. Dessa utsläpp har minskat mycket tack vare förbättrad reningsutrustning. Den största källan till utsläpp av koppar i luften är nu trafiken (Naturvårdsverket 2018). Några andra exempel på föroreningskällor för koppar är tak, vattensystem, ledningar, impregnerat virke och båtbottnfärger.

Vid merparten av provpunkterna uppmättes måttligt höga halter av koppar och samtliga halter översteg den nationella bakgrundshalten (Figur 8). Resultaten kan sägas vara samstämmiga med den relativt sett stora och kända belastningen av koppar som noterats i flera områden både i Göteborgs Stad och i västra/södra Sverige. En hög halt noterades vid lokal 21-Lerbäcksdiket. Beräknade treårsmedelvärden visar att det vid flera provpunkter återkommande uppmäts höga av koppar, bland annat vid lokal 10-Önneredsbäcken och i Stora åns båda punkter (17 och 18) (Figur 8).



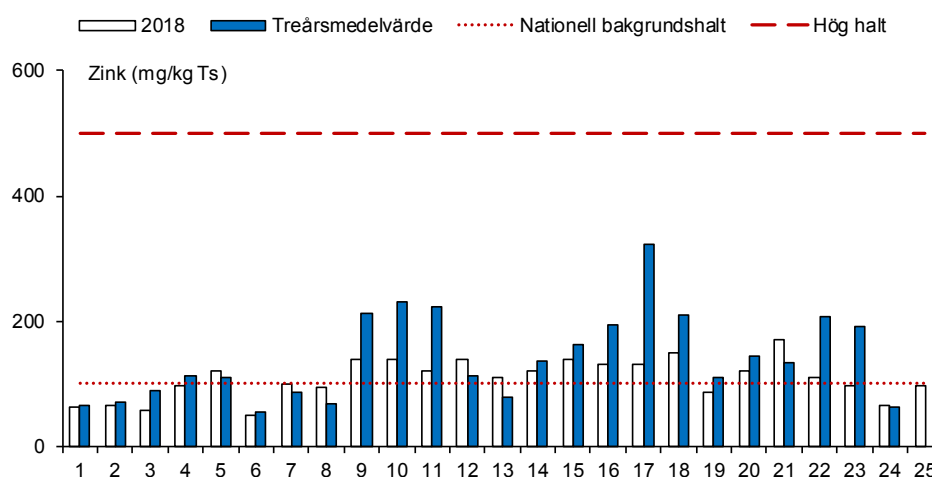
Figur 8. Uppmätta halter av koppar (Cu) vid samtliga undersökta lokaler 2018 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 50 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (10 mg/kg Ts). Observera att lokalerna vid Brudaremossen (nr 1–3) endast undersökts vid två tillfällen (2017 respektive 2018) och lokal 25 i Otterbäcken vid Askims skjutbana endast vid ett tillfälle (2018).

3.8 Zink

Zinkhalterna i sjöar och vattendrag har minskat något de senaste tio åren. Metallen finns naturligt i miljön i olika mineraler och i varierande halter. Zink är ett näringsämne som behövs i små mängder för växter och djur, men allt för höga halter kan vara giftiga (Naturvårdsverket 2018).

Förbränning av biomassa för el- och värmeproduktion är den enskilt största källan av zinkutsläpp till luft i Sverige. Andra föroreningskällor för zink kan vara slitage från däck, förzinkade ytor som tak, fasader, stolpar, räcken m.m.

Vid i stort sett alla lokaler noterades låga halter av zink och de flesta uppvisade halter som understeg eller låg nära den nationella bakgrundshalten (Figur 9). Inga höga halter noterades, men en måttligt hög halt uppmättes vid lokal 21-Lerbäcksdiket. Vid samtliga lokaler 2018 bedömdes föroreningsgraden vara obetydlig för zink. Beräknade treårsmedelvärden visar en något högre belastning av zink vid flera lokaler, bland annat vid 9-Krogabäcken, lokalerna i Önneredsbäcken (10 och 11) samt vid 17-Stora ån. Halterna är måttligt höga, men med en föroreningsgrad som bedöms vara liten.



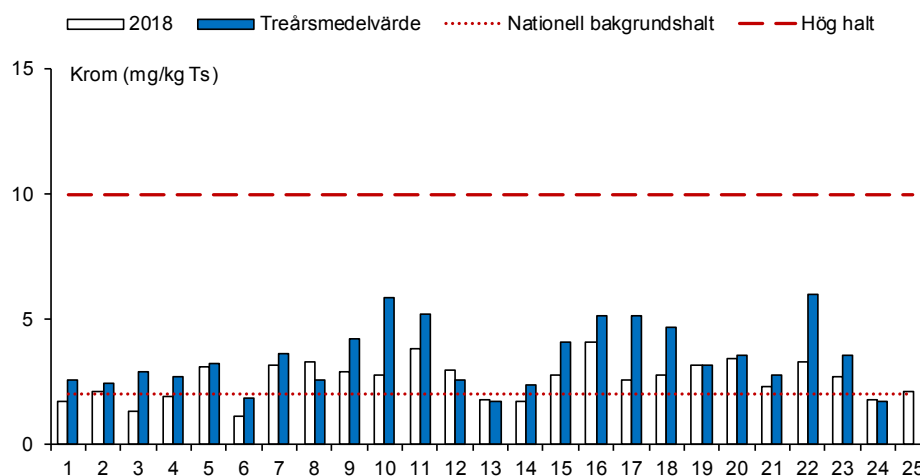
Figur 9. Uppmätta halter av zink (Zn) vid samtliga undersökta lokaler 2018 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 500 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (100 mg/kg Ts). Observera att lokalerna vid Brudaremsan (nr 1–3) endast undersökts vid två tillfällen (2017 respektive 2018) och lokal 25 i Otterbäcken vid Askims skjutbana endast vid ett tillfälle (2018).

3.9 Krom

Krom är ett grundämne som i vissa former kan vara skadligt för hälsa och miljö. Ur hälsosynpunkt är sexvärt krom av störst betydelse. Krom anses vara ett nödvändigt mikronäringsämne hos människor och djur men allt för höga halter kan ge upphov till skador (Naturvårdsverket 2018).

De största utsläppen till vatten sker från avloppsreningsverk och i samband med pappersmassaframställning. Utsläppen till luft är väsentligt lägre, där metallindustrin står för de största utsläppen. Andra föroreningskällor för krom utgörs bl.a. av färger, impregnerat virke, asfalt, däck m.m.

Vid de allra flesta provpunkter var halterna av krom låga. Ungefär hälften av lokalerna uppvisade halter som understeg eller låg nära den nationella bakgrundshalten. (Figur 10). Måttligt höga halter uppmättes vid två lokaler, 11-Önneredsbäcken nedre och i 16-Äsperedsbäcken, nedre. Inga höga halter noterades 2018 och föroreningsgraden bedömdes som liten eller obetydlig vid samtliga lokaler. Beräknade treårsmedelvärden visar en något högre belastning av krom vid flera lokaler, bland annat i Önneredsbäcken (nr 10 och 11), lokal 17-Stora ån och i 22-Holmbäcken vid Solberg. Föroreningsgraden baserat på treårsmedelvärden bedöms dock vara liten vid dessa lokaler.



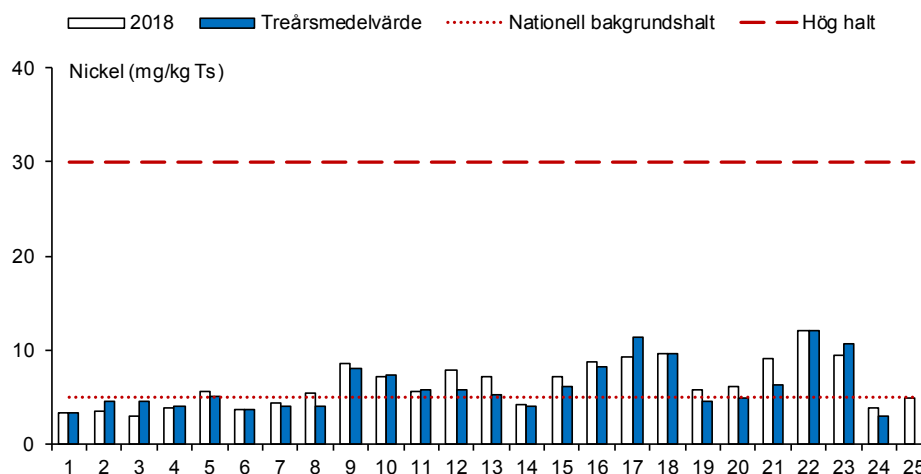
Figur 10. Uppmätta halter av krom (Cr) vid samtliga undersökta lokaler 2018 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 10 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (2 mg/kg Ts). Observera att lokalerna vid Brudaremossen (nr 1–3) endast undersökts vid två tillfällen (2017 respektive 2018) och lokal 25 i Otterbäcken vid Askims skjutbana endast vid ett tillfälle (2018).

3.10 Nickel

Nickel finns naturligt i mark och vatten och behövs i små mängder för normal tillväxt och utveckling hos vissa växter och djur. För höga halter i mark och vatten är giftigt. I mark kan den mikrobiella aktiviteten påverkas och leda till försämrade grobarhet och produktion (Naturvårdsverket 2018).

Då nickel har hög motståndskraft mot rost används metallen framför allt som legeringsmedel. Andra exempel på föroreningskällor är batterier, katalysatorer, smycken/mynt samt däck och asfalt.

Nickel uppmättes i mycket låga till låga halter vid alla provpunkter utom en. Merparten lokaler uppvisade halter som låg under eller nära den nationella bakgrundshalten (Figur 11). Vid lokal 22-Holmbäcken uppmättes en måttligt hög halt. Föroreningsgraden bedömdes dock som liten eller obetydlig vid samtliga provpunkter. Beräknade treårsmedelvärden visar relativt lika halter som för det enskilda året 2018.



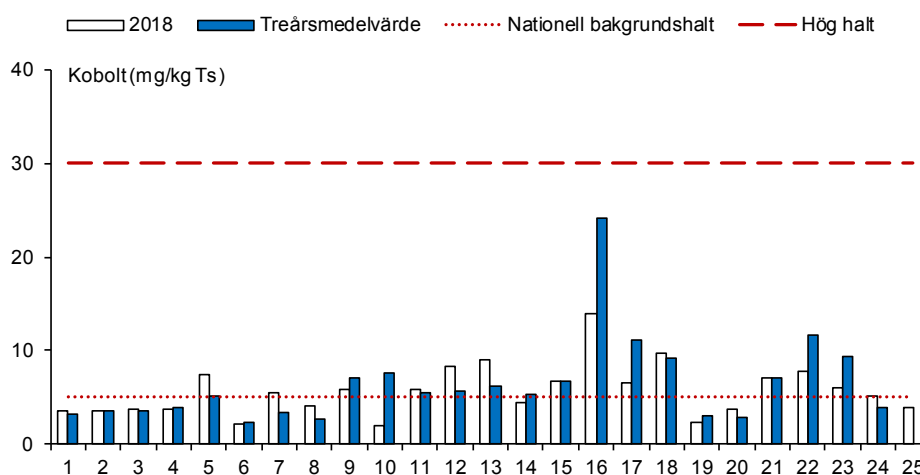
Figur 11. Uppmätta halter av nickel (Ni) vid samtliga undersökta lokaler 2018 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 30 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (5 mg/kg Ts). Observera att lokalerna vid Brudaremossen (nr 1–3) endast undersökts vid två tillfällen (2017 respektive 2018) och lokal 25 i Otterbäcken vid Askims skjutbana endast vid ett tillfälle (2018).

3.11 Kobolt

Kobolt anses vara toxisk för akvatiska organismer och är potentiellt bioackumulerbar.

Kobolt används vid legering av hårdmetall och finns i fossila bränslen, pappersavfall och i färgpigment. Kobolt är ofta en huvudkomponent i dagens batterier.

Halterna av kobolt var låga de flesta provpunkter med halter nära den nationella bakgrundshalten (Figur 12). Vid lokal 16-Äsperedsbäcken nedre, uppmättes en måttligt hög halt. Föroreningsgraden bedömdes dock här som liten och vid alla övriga lokaler som obetydlig. Beräknade treårsmedelvärden visar i stort på relativt lika halter som för 2018. Vid lokal 16-Äsperedsbäcken uppmättes en hög halt år 2016, som bidrar till det högre medelvärdet och en bedömd tydlig föroreningspåverkan av kobolt.



Figur 12. Uppmätta halter av kobolt (Co) vid samtliga undersökta lokaler 2018 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 30 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (5 mg/kg Ts). Observera att lokalerna vid Brudaremossen (nr 1–3) endast undersökts vid två tillfällen (2017 respektive 2018) och lokal 25 i Otterbäcken vid Askims skjutbana endast vid ett tillfälle (2018).

3.12 Järn och mangan

Höga halter av järn och/eller mangan uppmättes vid tre provpunkter (tabell 5). Det är betydligt färre punkter än vad som brukar vara fallet. Sannolikt beror det på nederbörd och storlek på vattenföring under utsättningsperioden, samt nivån på ytligt grundvatten. Järn och mangan i grundvatten som tillförs vattendrag kan oxidera och falla ut då det kommer i kontakt med syre.

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 torrsustans. 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 möjligtvis en halt av kobolt där det kan finnas en koppling till hög halt av mangan. Det gäller uppmät halt av kobolt i 16-Äsperedsbäcken nedre.

Tabell 5. Lokaler där höga halter uppmätts av järn (Fe) och/eller mangan (Mn) 2018. Fet stil markerar höga halter.

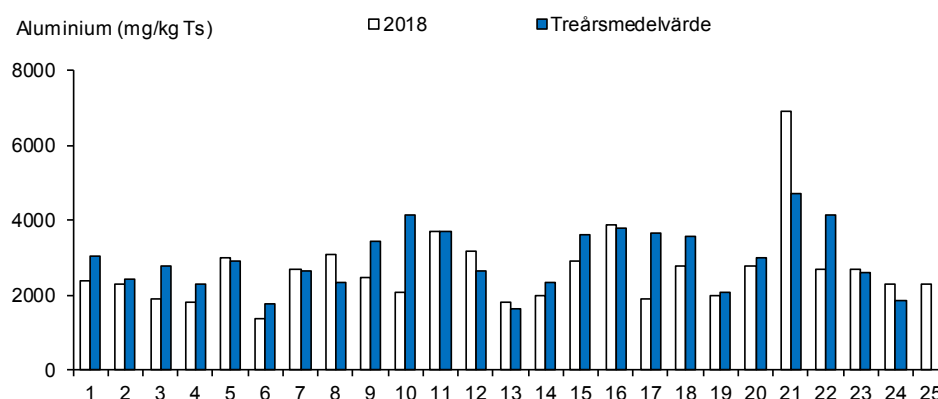
Nr	Vattendrag	Lokal	Järn (Fe)	Mangan (Mn)
7	Syråhålatippen	Söder om deponin	21 000	2 200
8	Bäck från Gårdstenstippen	Övre	26 000	550
16	Äsperedsbäcken	Nedre	9 000	4 500

3.13 Aluminium

Aluminium är den vanligaste metallen i jordskorpan, vilket gör den till en vanlig och naturlig del i vår miljö. Den används också i stor omfattning i dagens samhälle. Det senaste seklets utsläpp av försurande ämnen (svavel- och kväveoxider) från förbränning av fossila bränslen har i vissa områden orsakat en ökad urlakning av aluminiumjoner från marken. Aluminium förekommer i olika former i olika vattenmiljöer där den labila formen (oorganiskt monomert aluminium) kan förorsaka skador på bland annat fisk.

Det saknas bedömningskriterier för aluminium, vilket gör det svårt att göra uttala sig om halternas storlek. Halterna av aluminium varierar relativt mycket men har inte ökat vid de lokaler i Göteborgs Stad som undersökts de senaste 20 åren.

Halterna år 2018 var liknande storleksordning som de närmast föregående åren (Figur 13). Vid lokal 21-Lerbäcksdiket var halten av aluminium betydligt högre år 2018 än vid de två tidigare undersökningarna som medelvärdet baseras på (2014 och 2015). Det har dock uppmätts liknande och högre halter längre tillbaka i tiden vid samma lokal.



Figur 13. Uppmätta halter av aluminium (Al) vid samtliga undersökta lokaler 2018 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Observera att lokalerna vid Brudaremossen (nr 1–3) endast undersökts vid två tillfällen (2017 respektive 2018) och lokal 25 i Otterbäcken vid Askims skjutbana endast vid ett tillfälle (2018).

4 Slutsatser

Resultatet i årets undersökning visade generellt på lägre halter av många metaller jämfört med de närmast föregående åren. Förhållanden med låga flöden under utsättningstiden som föregicks av längre perioder med större nederbörd och högre flöden är sannolikt en av orsakerna. Även om det är svårt att förklara mekanismerna och årets halter kanske utgörs av ”bästavärden”, så indikerar undersökningen ändå att det finns metallproblematik i flera vattendrag, med återkommande förhöjda och höga halter (Tabell 6 och Tabell 7).

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 6. Bedömningar av halter (övre tabell) och föroreningspåverkan (nedre tabell) i de mest belastade provpunkterna baserat på 2018 års undersökning.

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	Pb	Cu
21	Lerbäcksdiket	Övre		hög
22	Holmbäcken	Solberg	hög	
24	Otterbäcken	Nedströms äldre skjutbana	mycket hög	

Nr	Vatten	Lokal	Pb	Cu
21	Lerbäcksdiket	övre		tydlig
22	Holmbäcken	Solberg	stor	
24	Otterbäcken	nedstr äldre skjutbana	mycket stor	

Tabell 7. Bedömningar av halter (övre tabell) och föroreningspåverkan (nedre tabell) i de mest belastade provpunkterna baserat på treårsmedelvärden.

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	Pb	Cu
10	Önneredsbäcken	Övre		hög
21	Lerbäcksdiket	Övre		hög
22	Holmbäcken	Solberg	hög	
24	Otterbäcken	Nedströms äldre skjutbana	mycket hög	

Nr	Vatten	Lokal	Pb	Cu	Co
10	Önneredsbäcken	Övre		tydlig	
16	Äsperedsbäcken	Nedre			tydlig
18	Stora ån	Hults bro		tydlig	
21	Lerbäcksdiket	Övre		tydlig	
22	Holmbäcken	Solberg	stor		
24	Otterbäcken	Nedströms äldre skjutbana	mycket stor		

5 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.

Enviroplanning AB 2017. Metaller i vattenmossa 2017.

Medins Havs och Vattenkonsulter AB / Medins Biologi AB / Medins Sjö- och Åbiologi AB 1992-2016. Metaller i vattendrag i Göteborgsområdet. Rapporter till Miljöförvaltningen Göteborgs Stad.

Lithner, G. 1989. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. - SNV Rapport 3628.

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 miljö kvalitet- Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

Naturvårdsverket 1999B. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet- Sjöar och vattendrag, bakgrundsrapport kemiska och fysikaliska parametrar. Rapport 4920.

Naturvårdsverket 1986. Metodbeskrivningar Recipientkontroll vatten. SNV Rapport 3108.

Naturvårdsverket 2018. <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Manniska/Miljogifter/Metaller/>
<https://utslappisiffror.naturvardsverket.se/Amnen/Tungmetaller/Nickel/>

Skogsstyrelsen 2014. LokalEko Örebro distrikt 2014/4

Bilagor

Bilaga 1 Resultatredovisning - enskilda provpunkter

Bilaga 1

Resultatredovisning - enskilda provpunkter

Nr	Vatten / område	Lokal
1	Brudaremossen	Y2
2	Brudaremossen	Y1A
3	Brudaremossen	Y5
4	Hovgårdsbäcken	6
5	Hovgårdsbäcken	C
6	Bäck vid Syrhålatippen	Y3
7	Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin
8	Bäck från Gårdstenstippen	Övre
9	Krogabäcken	Övre
10	Önneredsbäcken	Övre
11	Önneredsbäcken	Nedre
12	Skogomebäcken	Pkt Y4
13	Tuve sörgård	Pkt Y1
14	Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km.
15	Äsperedsbäcken	Vid trumman
16	Äsperedsbäcken	Nedre
17	Stora ån	Uppstr golfbana
18	Stora ån	Hults bro
19	Välen mudderdeponi	Bäck/dike söder om deponin
20	Välen mudderdeponi	Y1 Utlopp / vasskant
21	Lerbäcksdiket	Övre
22	Holmbäcken	Solberg
23	Holmbäcken	Söder om skjutbanan
24	Otterbäcken	Nedstr äldre skjutvall
25	Otterbäcken	Nära stora skjutvallen

(Alla koordinater anges i SWEREF 99 TM)

1. Brudaremossen

Lokal Y2
N 6398486
E 324322
Utsatt 2018-10-11
Skördad 2018-10-30
Kontroll av: Brudaremossen
Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,063	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	14	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	15	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,44	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	1,7	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	3,4	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	64	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 400	-	-	-
Kobolt (Co)	3,6	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	4 900	-	-	-
Arsenik (As)	1,4	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	460	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
171009	0,097	14	18	0,64	3,4	3,4	65	3 700	3,0	6 900	1,4	210
181030	0,063	14	15	0,44	1,7	3,4	64	2 400	3,6	4 900	1,4	460
Medelvärde	0,080	14	17	0,54	2,6	3,4	65	3 050	3,3	5 900	1,4	335

Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga halter av metaller. Bly uppmättes dock i en måttligt hög halt vilket indikerar att bly tillförs från någon föroreningskälla i området. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten undersöktes tidigare år 2017. Beräknade medelvärden för de två åren visade också att metallbelastningen var liten eller obetydlig. Uppmätt halt av bly var lika för båda åren.

2. Brudaremossen

Lokal	Y1A
N	6399697
E	324682
Utsatt	2018-10-11
Skördad	2018-10-30
Kontroll av:	Brudaremossen
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,052	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	4,0	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	13	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,35	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,1	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	3,5	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	66	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 300	-	-	-
Kobolt (Co)	3,5	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	5 700	-	-	-
Arsenik (As)	1,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	430	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
171009	0,042	7,2	16	0,55	2,8	5,7	75	2 600	3,6	8 200	1,5	360
181030	0,052	4,0	13	0,35	2,1	3,5	66	2 300	3,5	5 700	1,7	430
Medelvärde	0,047	6	15	0,45	2,5	4,6	71	2 450	3,6	6 950	1,6	395

Kommentar

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

Provpunkten undersöktes första gången 2017. Skillnader i halter mellan de två åren var små. Beräknade medelvärden för de två åren visade också att metallbelastningen var obetydlig.

3. Brudaremossen

Lokal	Y5
N	6399709
E	324711
Utsatt	2018-10-11
Skördad	2018-10-30
Kontroll av:	Brudaremossen
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,054	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	2,1	5	mkt. låg	obetydlig
Koppar (Cu)	14	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,23	0,5	mkt. låg	obetydlig
Krom (Cr)	1,3	2	mkt. låg	obetydlig
Nickel (Ni)	3,0	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	58	100	mkt. låg	obetydlig
Aluminium (Al)	1 900	-	-	-
Kobolt (Co)	3,7	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	4 100	-	-	-
Arsenik (As)	1,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	400	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
171009	0,099	9,6	26	0,86	4,5	6,0	120	3 700	3,5	16 000	3,5	180
181030	0,054	2,1	14	0,23	1,3	3,0	58	1 900	3,7	4 100	<1	400
Medelvärde	0,077	6	20	0,55	2,9	4,5	89	2 800	3,6	10 050	3,5	290

Kommentar

Analysresultatet visade på låga eller mycket låga halter av metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten undersöktes första gången 2017. Då med genomgående högre halter. De högre halterna 2017 kan delvis bero på att järnhalten var hög. En hög järnhalt kan medföra att vissa metaller dras med i järnutfällningar på mossan och felaktigt tolkas som upptag. Detta gäller framför allt bly, krom, arsenik och kobolt. Beräknade medelvärden för de två åren visade dock ändå på en obetydlig metallbelastning.

4. Hovgårdsbäcken

Lokal	6
N	6407523
E	312964
Utsatt	2018-10-10
Skördad	2018-10-29
Kontroll av:	Hovgården
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,041	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	3,5	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	12	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,53	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	1,9	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	3,8	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	97	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	1 800	-	-	-
Kobolt (Co)	3,8	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	7 300	-	-	-
Arsenik (As)	1,4	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	530	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
150929	0,075	2,9	16	0,49	2,0	2,7	85	1 600	1,9	7 200	1,1	720
171009	0,10	6,4	28	0,65	4,3	5,7	160	3 500	6,3	6 000	1,3	1 500
181029	0,041	3,5	12	0,53	1,9	3,8	97	1 800	3,8	7 300	1,4	530
Medelvärde	0,072	4,3	19	0,56	2,7	4,1	114	2 300	4,0	6 833	1,3	917

Kommentar

Analysresultatet visade på låga eller mycket låga halter av metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten har undersökts sedan 2003. Beräknade medelvärden för de tre senaste tillfällen som undersökning gjorts visade på en obetydlig metallbelastning.

5. Hovgårdsbäcken

Lokal	C
N	6407409
E	312636
Utsatt	2018-10-10
Skördad	2018-10-29
Kontroll av:	Hovgården
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,058	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	5,2	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	18	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,45	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,1	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	5,6	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	120	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3 000	-	-	-
Kobolt (Co)	7,4	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	5 700	-	-	-
Arsenik (As)	1,5	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 300	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
150929	0,12	3,6	21	0,61	2,4	4,1	110	2 300	4,0	3 300	1,4	940
171009	0,091	6,3	17	0,67	4,2	5,3	98	3 500	3,9	10 000	1,8	820
181029	0,058	5,2	18	0,45	3,1	5,6	120	3 000	7,4	5 700	1,5	1 300
Medelvärde	0,090	5,0	19	0,58	3,2	5,0	109	2 933	5,1	6 333	1,6	1 020

Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga halter av metaller. Koppar uppmättes dock i en måttligt hög halt. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten har undersökts flera gånger tidigare, i stort sett årligen från och med år 2003. År 1993 uppmättes förhöjda halter av bly. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en obetydlig metallbelastning.

6. Bäck vid Syrhålatippen

Lokal	Y3
N	6403435
E	310414
Utsatt	2018-10-10
Skördad	2018-10-29
Kontroll av:	Syrhåla
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,041	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	2,7	5	mkt. låg	obetydlig
Koppar (Cu)	11	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,34	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	1,1	2	mkt. låg	obetydlig
Nickel (Ni)	3,6	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	49	100	mkt. låg	obetydlig
Aluminium (Al)	1 400	-	-	-
Kobolt (Co)	2,2	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	6 100	-	-	-
Arsenik (As)	2,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	240	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
161108	0,065	3,4	17	0,51	2,6	4,3	64	2 100	2,1	29 000	<2,7	320
171009	0,053	<2,0	13	0,71	1,9	3,3	52	1 800	2,5	6 900	<1	330
181029	0,041	2,7	11	0,34	1,1	3,6	49	1 400	2,2	6 100	2,0	240
Medelvärde	0,053	2,7	14	0,52	1,9	3,7	55	1 767	2,3	14 000	1,9	297

Kommentar

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

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

7. Bäck vid Syrhålatippen

Lokal	Söder om deponin
N	6402164
E	310299
Utsatt	2018-10-10
Skördad	2018-10-29
Kontroll av:	Syrhåla
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning. Hög järnhalt.

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,053	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	5,8	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	18	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,57	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,2	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	4,3	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	100	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 700	-	-	-
Kobolt (Co)	5,5	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	21 000	-	-	-
Arsenik (As)	1,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	2 200	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
161108	0,046	4,8	21	0,57	3,7	3,6	77	2 400	2,1	34 000	4,0	1 000
171009	0,088	5,1	21	0,45	3,9	4,3	83	2 900	2,7	19 000	2,7	610
181029	0,053	5,8	18	0,57	3,2	4,3	100	2 700	5,5	21 000	1,0	2 200
Medelvärde	0,062	5,2	20	0,53	3,6	4,1	87	2 667	3,4	24 667	2,6	1 270

Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga halter av metaller. Koppar uppmättes dock i en måttligt hög halt. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten undersöktes första gången 1996, årligen från och med 2008. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en obetydlig metallbelastning. Järnhalterna har varit höga vid de flesta provtagningsstillfällena.

8. Bäck från Gårdstenstippen

Lokal	Övre
N	6409742
E	323032
Utsatt	2018-10-11
Skördad	2018-10-30
Kontroll av:	Gårdsten
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning. Hög järnhalt.

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,060	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	6,2	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	15	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,70	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,3	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	5,4	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	95	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3 100	-	-	-
Kobolt (Co)	4,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	26 000	-	-	-
Arsenik (As)	1,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	550	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
150930	0,066	2,4	17	0,56	2,2	3,7	57	2 000	2,3	16 000	1,1	860
171009	0,093	3,1	15	0,41	2,2	2,9	51	2 000	1,5	29 000	<1	290
181030	0,060	6,2	15	0,70	3,3	5,4	95	3 100	4,1	26 000	1,7	550
Medelvärde	0,073	3,9	16	0,56	2,6	4,0	68	2 367	2,6	23 667	1,3	567

Kommentar

Analysresultatet visade genomgående på låga halter av metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten har undersökts i stort sett årligen sedan 1998. År 2004 uppmättes en något förhöjd kromhalt. Beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningsåren visade på en obetydlig metallbelastning. Järnhalterna har varit höga vid de flesta provtagningstillfällen.

Rikligt med järnutfällningar noterades i bäcken i området där provtagningen utfördes.

9. Krogabäcken

Lokal	Övre
N	6387318
E	318252
Utsatt	2018-10-10
Skördad	2018-10-29
Kontroll av:	Årekärr
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,089	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	4,6	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	18	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,76	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,9	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	8,6	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	140	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 500	-	-	-
Kobolt (Co)	5,8	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	4 800	-	-	-
Arsenik (As)	2,6	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 800	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
161108	0,076	5,8	48	1,6	4,0	7,8	220	2 800	7,8	5 300	<2,7	3 700
171009	0,086	9,9	27	0,92	5,8	7,8	280	5 000	7,9	12 000	2,3	2 400
181029	0,089	4,6	18	0,76	2,9	8,6	140	2 500	5,8	4 800	2,6	1 800
Medelvärde	0,084	6,8	31	1,09	4,2	8,1	213	3 433	7,2	7 367	2,5	2 633

Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga halter av metaller. Koppar uppmättes dock i en måttligt hög halt. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metallerna.

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.

10. Önneredsbäcken

Lokal	Övre
N	6393536
E	313015
Utsatt	2018-10-10
Skördad	2018-10-29
Kontroll av:	Sjöbacka
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,072	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	4,9	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	21	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,26	0,5	mkt. låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,8	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	7,1	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	140	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 100	-	-	-
Kobolt (Co)	2,0	5	mkt. låg	obetydlig
Järn (Fe)	5 100	-	-	-
Arsenik (As)	3,1	2	måttlig	obetydlig
Mangan (Mn)	160	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
161108	0,11	14	82	0,50	8,1	7,2	350	4 200	4,7	11 000	5,3	690
171009	0,12	16	72	0,68	6,6	7,6	200	6 100	16	9 600	4,1	1 000
181029	0,072	4,9	21	0,26	2,8	7,1	140	2 100	2,0	5 100	3,1	160
Medelvärde	0,10	12	58	0,48	5,8	7,3	230	4 133	7,6	8 567	4,2	617

Kommentar

Analysresultatet visade på en måttligt hög halt av koppar och arsenik. Övriga metaller registrerades i låga eller mycket låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metaller.

Undersökningar har gjorts flera gånger tidigare vid aktuell provpunkt, 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 av koppar. Höga halter av kadmium uppmättes 1994 och 1998, men i undersökningar sedan dess har halterna varit låga eller måttligt höga.

11. Önneredsbäcken

Lokal	Nedre
N	6393408
E	312757
Utsatt	2018-10-10
Skördad	2018-10-29
Kontroll av:	Sjöbacka
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,058	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	9,2	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	26	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,22	0,5	mkt. låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,8	2	måttlig	obetydlig
Nickel (Ni)	5,6	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	120	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3 700	-	-	-
Kobolt (Co)	5,9	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	9 400	-	-	-
Arsenik (As)	5,0	2	måttlig	liten
Mangan (Mn)	640	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
161108	0,094	13	55	0,44	6,2	6,4	410	3 800	6,5	10 000	3,9	1 000
171009	0,11	8,4	34	0,43	5,6	5,4	140	3 600	4,3	6 700	2,7	450
181029	0,058	9,2	26	0,22	3,8	5,6	120	3 700	5,9	9 400	5,0	640
Medelvärde	0,087	10,2	38	0,36	5,2	5,8	223	3 700	5,6	8 700	3,9	697

Kommentar

Analysresultatet visade på en måttligt hög halt av koppar, krom och arsenik. Övriga metaller registrerades i låga eller mycket låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metaller.

Undersökningar har gjorts flera gånger tidigare vid aktuell provpunkt, 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.

12. Skogomebäcken

Lokal	Pkt Y4
N	6407026
E	318227
Utsatt	2018-10-10
Skördad	2018-10-29
Kontroll av:	Skogome
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,056	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	5,7	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	22	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,62	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,0	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	7,8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	140	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3 200	-	-	-
Kobolt (Co)	8,4	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	7 700	-	-	-
Arsenik (As)	2,5	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 900	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
150929	0,11	3,7	22	0,66	2,5	4,5	97	2 500	3,5	4 600	1,2	990
171009	0,066	2,9	21	0,69	2,3	5,0	100	2 200	5,3	4 500	1,3	2 000
181029	0,056	5,7	22	0,62	3,0	7,8	140	3 200	8,4	7 700	2,5	1 900
Medelvärde	0,077	4,1	22	0,66	2,6	5,8	112	2 633	5,7	5 600	1,7	1 630

Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga halter av metaller. Koppar uppmättes dock i en måttligt hög halt. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten har undersökts flera gånger tidigare med start år 1994. Uppmätta halter av koppar, kadmium och zink har minskat något under undersökningsperioden. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en liten eller obetydlig metallbelastning.

13. Tuve Sörgård

Lokal Pkt Y1
 N 6406822
 E 317030
 Utsatt 2018-10-10
 Skördad 2018-10-29
 Kontroll av: Tuve sörgård
 Bedömning: Obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,050	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	3,8	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	14	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,43	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	1,8	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	7,1	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	110	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	1 800	-	-	-
Kobolt (Co)	9,0	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	7 400	-	-	-
Arsenik (As)	2,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 700	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
150929	0,081	2,6	12	0,49	1,5	3,6	65	1 700	3,0	4 200	1,1	230
171009	0,087	2,9	17	0,53	1,9	5,3	63	1 500	6,6	13 000	<1	3 200
181029	0,050	3,8	14	0,43	1,8	7,1	110	1 800	9,0	7 400	2,0	1 700
Medelvärde	0,073	3,1	14	0,48	1,7	5,3	79	1 667	6,2	8 200	1,4	1 710

Kommentar

Analysresultatet visade genomgående på låga halter av metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten har undersökts flera gånger tidigare med start år 2004. År 2013 uppmättes mycket höga respektive höga halter av krom och nickel. Beräknade medelvärden för de senaste tre åren visade dock på obetydlig metallbelastning.

14. Björkedalens bäck

Lokal	Skatås vid 2,5 km.
N	6399894
E	323588
Utsatt	2018-10-11
Skördad	2018-10-30
Kontroll av:	Björkedalen
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver	0,068	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	3,5	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	16	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,29	0,5	mkt. låg	obetydlig
Krom (Cr)	1,7	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	4,2	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	120	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 000	-	-	-
Kobolt (Co)	4,4	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	14 000	-	-	-
Arsenik (As)	2,5	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	720	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
161109	0,068	5,7	21	0,60	3,3	3,9	140	2 900	8,3	20 000	<2,7	3 000
171009	0,095	4,0	15	0,67	2,2	3,8	150	2 200	3,1	27 000	<1	510
181030	0,068	3,5	16	0,29	1,7	4,2	120	2 000	4,4	14 000	2,5	720
Medelvärde	0,077	4,4	17	0,52	2,4	4,0	137	2 367	5,3	20 333	2,1	1 410

Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga halter av metaller. Koppar uppmättes dock i en måttligt hög halt. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden 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.

15. Äsperedsbäcken

Lokal	Vid trumman
N	6408093
E	326470
Utsatt	2018-10-11
Skördad	2018-10-30
Kontroll av:	Äspered
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,057	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	5,6	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	19	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,43	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,8	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	7,1	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	140	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 900	-	-	-
Kobolt (Co)	6,8	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	13 000	-	-	-
Arsenik (As)	2,9	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 000	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
161109	0,11	16	32	0,80	7,3	7,4	240	5 400	8,1	31 000	3,4	1 700
171009	0,11	5,8	27	0,53	2,2	3,9	110	2 600	5,3	12 000	1,7	950
181030	0,057	5,6	19	0,43	2,8	7,1	140	2 900	6,8	13 000	2,9	1 000
Medelvärde	0,092	9,1	26	0,59	4,1	6,1	163	3 633	6,7	18 667	2,7	1 217

Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga halter av metaller. Koppar uppmättes dock i en måttligt hög halt. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metallerna.

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.

Järnutfällningar noterades liksom tidigare vid provpunkten.

16. Äsperedsbäcken

Lokal	Nedre
N	6407809
E	326033
Utsatt	2018-10-11
Skördad	2018-10-30
Kontroll av:	Äspered och Ekered
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning. Hög manganhalt.

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,082	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	7,1	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	30	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,44	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,1	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	8,8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	130	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3 900	-	-	-
Kobolt (Co)	14	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	9 000	-	-	-
Arsenik (As)	1,9	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	4 500	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
161109	0,068	11	35	1,3	7,5	11	330	4 100	51	14 000	<2,7	26 000
171009	0,11	5,7	21	0,46	3,9	4,9	120	3 400	7,6	8 100	1,2	2 600
181030	0,082	7,1	30	0,44	4,1	8,8	130	3 900	14	9 000	1,9	4 500
Medelvärde	0,087	7,9	29	0,73	5,2	8,2	193	3 800	24	10 367	1,6	11 033

Kommentar

Analysresultatet visade på en måttligt hög halt av koppar, krom och kobolt. Övriga metaller registrerades i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metaller.

Provpunkten har undersökts årligen sedan 1998. Höga halter av koppar har uppmätts 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 2016 års höga halt förhöjer medelvärdet.

17. Stora ån

Lokal	Uppströms golfbana
N	6393248
E	316872
Utsatt	2018-10-10
Skördad	2018-10-29
Kontroll av:	Välen Näsets fd RV
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,069	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	4,4	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	18	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,31	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,6	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	9,3	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	130	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	1 900	-	-	-
Kobolt (Co)	6,5	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	5 200	-	-	-
Arsenik (As)	2,2	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 500	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
161108	0,066	19	70	1,3	9,3	18	700	5 400	20	13 000	5,0	6 600
171009	0,079	11	31	0,41	3,5	6,9	140		6,8	9 100	2,9	1 600
181029	0,069	4,4	18	0,31	2,6	9,3	130	1 900	6,5	5 200	2,2	1 500
Medelvärde	0,071	11	40	0,67	5,1	11	323	3 650	11	9 100	3,4	3 233

Kommentar

Analysresultatet visade på en måttligt hög halt av koppar. Övriga metaller registrerades i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla 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 att halten av koppar låg precis på gränsen för att bedömas till tydlig föroreningspåverkan.

18. Stora ån

Lokal	Hults bro
N	6392769
E	316237
Utsatt	2018-10-10
Skördad	2018-10-29
Kontroll av:	Välen Näsets fd RV
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,058	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	6,3	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	25	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,33	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,8	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	9,6	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	150	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 800	-	-	-
Kobolt (Co)	9,7	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	6 100	-	-	-
Arsenik (As)	2,2	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 600	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
161108	0,082	14	52	0,81	6,9	9,6	250	4 900	9,9	10 000	<2,7	1 300
171009	0,11	11	58	0,89	4,4	9,9	230	3 000	7,9	7 000	2,1	1 900
181029	0,058	6,3	25	0,33	2,8	9,6	150	2 800	9,7	6 100	2,2	1 600
Medelvärde	0,083	10	45	0,68	4,7	9,7	210	3 567	9,2	7 700	2,3	1 600

Kommentar

Analysresultatet visade på en måttligt hög halt av koppar. Övriga metaller registrerades i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metaller.

Undersökningar har gjorts 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 på en tydlig föroreningspåverkan av koppar.

19. Välen mudderdeponi

Lokal	Bäck/dike söder om deponin
N	6391569
E	315263
Utsatt	2018-10-10
Skördad	2018-10-29
Kontroll av:	Välen mudderdeponi
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,25	0,07	måttlig	liten
Bly (Pb)	3,8	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	16	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,40	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,2	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	5,8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	87	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 000	-	-	-
Kobolt (Co)	2,3	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	7 000	-	-	-
Arsenik (As)	1,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	360	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
161108	0,47	4,9	19	0,37	4,0	3,7	170	2 000	1,8	9 300	<2,7	240
171009	0,12	4,7	18	0,46	2,4	4,4	73	2 300	4,9	4 800	1,3	720
181029	0,25	3,8	16	0,40	3,2	5,8	87	2 000	2,3	7 000	1,7	360
Medelvärde	0,28	4,5	18	0,41	3,2	4,6	110	2 100	3,0	7 033	1,9	440

Kommentar

Analysresultatet visade på en måttligt hög halt av kvicksilver och koppar. Övriga metaller registrerades i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metaller.

Provpunkten är ny sedan år 2013 och belägen i bäcken/diket, strax innan inloppet i Välen. Provpunkten motsvarar ungefär den gamla provpunktens läge, före år 2008, innan arbeten utfördes i området. År 2016 uppmättes en hög halt av kvicksilver. Beräknat medelvärde för de tre senaste åren visade dock på en liten föroreningspåverkan av kvicksilver.

20. Välen mudderdeponi

Lokal	Y1 Utlopp/vasskant
N	6391565
E	315316
Utsatt	2018-10-10
Skördad	2018-10-29
Kontroll av:	Välen mudderdeponi
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,12	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	6,0	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	19	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,63	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,4	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	6,2	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	120	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 800	-	-	-
Kobolt (Co)	3,7	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	9 200	-	-	-
Arsenik (As)	2,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	220	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
150929	0,066	5,5	33	0,72	3,9	5,2	160	3 200	2,6	9 700	2,2	160
171009	-	5,0	24	0,36	3,4	3,1	150	-	2,3	-	1,0	-
181029	0,12	6,0	19	0,63	3,4	6,2	120	2 800	3,7	9 200	2,0	220
Medelvärde	0,093	5,5	25	0,57	3,6	4,8	143	3 000	2,9	9 450	1,7	190

Kommentar

Analysresultatet visade på måttligt höga halter av kvicksilver och koppar. Övriga metaller registrerades i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metaller.

Kvicksilverhalterna har tidigare varit höga i närliggande provtagningspunkter och visat på ett läckage från deponin. Efter att arbeten utförts i området har metallundersökning åter gjorts, med start år 2008. År 2010 uppmättes förhöjda halter av kvicksilver och krom och förhöjda kvicksilverhalter har noterats även senare år. Beräknat medelvärde för de tre senaste undersökningsåren 2014, 2015 och 2018 uppgår till 0,10 mg/kg TS vilket dock medför en obetydlig föroreningspåverkan av kvicksilver.

21. Lerbäcksdiket

Lokal	Övre
N	6407537
E	319140
Utsatt	2018-10-10
Skördad	2018-10-29
Kontroll av:	Bönered
Bedömning:	Hög halt och tydlig föroreningspåverkan av koppar

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,064	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	7,4	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	63	10	hög	tydlig
Kadmium (Cd)	0,79	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,3	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	9,1	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	170	100	måttlig	obetydlig
Aluminium (Al)	6 900	-	-	-
Kobolt (Co)	7,0	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	7 800	-	-	-
Arsenik (As)	2,3	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	890	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
140922	0,10	4,3	88	0,74	2,5	4,6	110	2 600	5,3	6 500	1,7	2 500
150930	0,11	6,7	25	0,69	3,5	5,4	120	4 600	9,0	12 000	2,7	2 500
181029	0,064	7,4	63	0,79	2,3	9,1	170	6 900	7,0	7 800	2,3	890
Medelvärde	0,091	6,1	59	0,74	2,8	6,4	133	4 700	7,1	8 767	2,2	1 963

Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av koppar och måttligt hög halt av zink. Övriga metaller registrerades i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden tydlig för koppar och obetydlig för övriga metaller.

Provpunkten har undersökts flera gånger tidigare med start år 1994, årligen sedan år 2008. Uppmätta halter av kadmium har minskat sedan undersökningarna började. Förhöjda halter av koppar har dock uppmätts vid flera tillfällen. Beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningsåren visar på en hög halt av koppar och tydlig föroreningspåverkan av koppar.

22. Holmbäcken

Lokal	Solberg
N	6409069
E	315274
Utsatt	2018-10-10
Skördad	2018-10-29
Kontroll av:	Skjutbana
Bedömning:	Hög halt och stor föroreningspåverkan av bly

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,051	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	62	5	hög	stor
Koppar (Cu)	21	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,65	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,3	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	12	5	måttlig	liten
Zink (Zn)	110	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 700	-	-	-
Kobolt (Co)	7,8	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	6 600	-	-	-
Arsenik (As)	2,2	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 700	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
161108	0,074	58	29	1,6	6,2	13	370	3 500	19	14 000	4,2	13 000
171009	0,11	150	27	1,0	8,5	11	140	6 300	8,4	10 000	2,1	1 400
181029	0,051	62	21	0,65	3,3	12	110	2 700	7,8	6 600	2,2	1 700
Medelvärde	0,078	90	26	1,1	6,0	12	207	4 167	12	10 200	2,8	5 367

Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av bly och måttligt höga halter av koppar och nickel. Övriga metaller registrerades i låga halter. 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 Säve”. Vid samtliga tillfällen har höga eller mycket höga halter av bly uppmätts. Beräknade medelvärden för de tre senaste undersöknings-tillfällena visade på en hög halt och en stor föroreningspåverkan av bly. Medelvärden från treårsperioden visar också att ett flertal metaller uppmätts i förhöjda halter i intervallet måttligt höga till höga, t.ex. koppar, kadmium, krom, nickel och kobolt.

23. Holmbäcken

Lokal	Söder om skjutbanan
N	6408746
E	315423
Utsatt	2018-10-10
Skördad	2018-10-29
Kontroll av:	Skjutbana
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,053	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	5,0	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	19	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,50	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,7	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	9,4	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	96	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 700	-	-	-
Kobolt (Co)	6,0	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	6 600	-	-	-
Arsenik (As)	1,9	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	890	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
161108	0,065	11	33	1,6	5,1	14	370	2 900	15	8 000	2,8	7 900
171009	0,097	7,7	24	0,87	2,8	8,5	110	2 200	7,2	5 100	1	2 200
181029	0,053	5,0	19	0,50	2,7	9,4	96	2 700	6,0	6 600	1,9	890
Medelvärde	0,072	7,9	25	0,99	3,5	11	192	2 600	9,4	6 567	1,9	3 663

Kommentar

Analysresultatet visade på en måttligt hög halt av koppar. Övriga metaller registrerades i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metaller.

Provpunkten har undersökts årligen sedan 2014. Medelvärden för de senaste tre åren visar att metallbelastningen är liten eller obetydlig. Resultatet indikerar att provpunkten är belägen uppströms det blyläckage som fångas upp vid lokalen vid Solberg (lokal 22).

24. Otterbäcken

Lokal	Nedströms äldre skjutvall
N	6390364
E	318252
Utsatt	2018-10-10
Skördad	2018-10-29
Kontroll av:	Skjutbana
Bedömning:	Mycket hög halt och mycket stor föroreningspåverkan av bly

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är:	Bedömd föroreningsgrad:
Kvicksilver (Hg)	0,052	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	2100	5	mkt. hög	mkt. stor
Koppar (Cu)	13	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,42	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	1,8	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	3,8	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	66	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 300	-	-	-
Kobolt (Co)	5,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	9 300	-	-	-
Arsenik (As)	2,1	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	570	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
161108	0,067	73	14	0,53	1,7	2,3	74	1700	4,3	23 000	<2,7	830
171009	0,10	32	12	0,53	1,6	2,7	51	1600	2,5	8 000	<1	330
181029	0,052	2100	13	0,42	1,8	3,8	66	2300	5,1	9 300	2,1	570
Medelvärde	0,073	735	13	0,49	1,7	2,9	64	1 867	4,0	13 433	1,9	577

Kommentar

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

Provpunkten flyttades år 2016 ca 50 meter uppströms, närmare nedslagsplatsen för att bättre fånga upp eventuellt blyläckage. Det har i stort sett alltid uppmätts höga eller mycket höga halter av bly vid samtliga provtillfällen. Årets halt är dock den i särklass högst uppmätta. Treårsmedelvärdet visar på en mycket hög halt av bly och en mycket stor föroreningspåverkan av bly.

25. Otterbäcken

Lokal Nära stora skjutvallen
N 6390233
E 318283
Utsatt 2018-10-10
Skördad 2018-10-29
Kontroll av: Skjutbana
Bedömning: Obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter 2018 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kviksilver (Hg)	0,050	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	7,8	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	13	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,29	0,5	mkt. låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,1	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	4,9	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	96	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 300	-	-	-
Kobolt (Co)	4,0	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	12 000	-	-	-
Arsenik (As)	1,3	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	450	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Provpunkten har inte undersökts tidigare

Kommentar

Analysresultatet visade genomgående på låga halter av metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten har inte undersökts tidigare. Provpunkten är belägen nära den stora skjutvallen, i diket öster om bäcken, nära skjutvallen.

Publikationer utgivna av Göteborgs miljöförvaltning

Rapporter (ISSN 1401-2448):

R 2019:01	Årsrapport 2018
R 2019:02	Inventering av hårbotten i vattenförekomsterna Askims fjord och Styrso-Vrångö, Rapport från fältarbete
R 2019:03	Kartläggning av marina habitat i reservat Stora Amundö och Billdals skärgård, Rapport från fältarbete
R 2019:04	Inventering av ålgräsängar i vattenförekomsten Brännö-Styrso Rapport från fältarbete
R 2019:05	Bottenfauna – undersökningar av sötvattensmiljöer i Göteborg 2018
R 2019:06	Metaller i vattenmossa – undersökning av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg 2018
R 2018:1	Årsrapport 2017
R 2018:2	Naturvärdesinventering av kustnära ljunghed, Göteborgs Stad, 2017
R 2018:3	Ljudnivåer på innergårdar - Utvärdering av metodik
R 2018:4	Bottenfauna – undersökningar av sötvattensmiljöer i Göteborg 2017
R 2018:5	Metaller i vattenmossa – undersökning av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg 2017
R2018:6	Effekter av tennorganiska föreningar i småbåtshamnar 2017
R2018:7	Bullerkartläggning av Göteborgs Stad 2017
R 2017:1	Årsrapport 2016
R 2017:2	Metaller i vattenmossa – undersökning av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg 2016
R 2017:3	Bottenfauna - undersökningar av sötvattensmiljöer i Göteborg 2016
R 2017:4	Strandkvannefjärilar Göteborgs Stad 2016
R 2017:5	Salta strandängar samt bågstarr och prickstarr Göteborgs Stad 2016
R 2017:6	Luftkvaliteten i Göteborgsområdet Årsrapport 2016
R 2017:7	Elektriska lågprisprodukter 2017
R 2017:8	Underlag till Göteborgs Stads program för biologisk mångfald 2018–2025
R 2017:9	Tillsyn i sport- och fiskebutiker. Oktober 2017

Miljöförvaltningens hela rapportserie hittar du på www.goteborg.se

Miljöförvaltningen

Box 7012, 402 31 Göteborg

Tel vx: 031-365 00 00

E-post: miljoforvaltningen@miljo.goteborg.se

