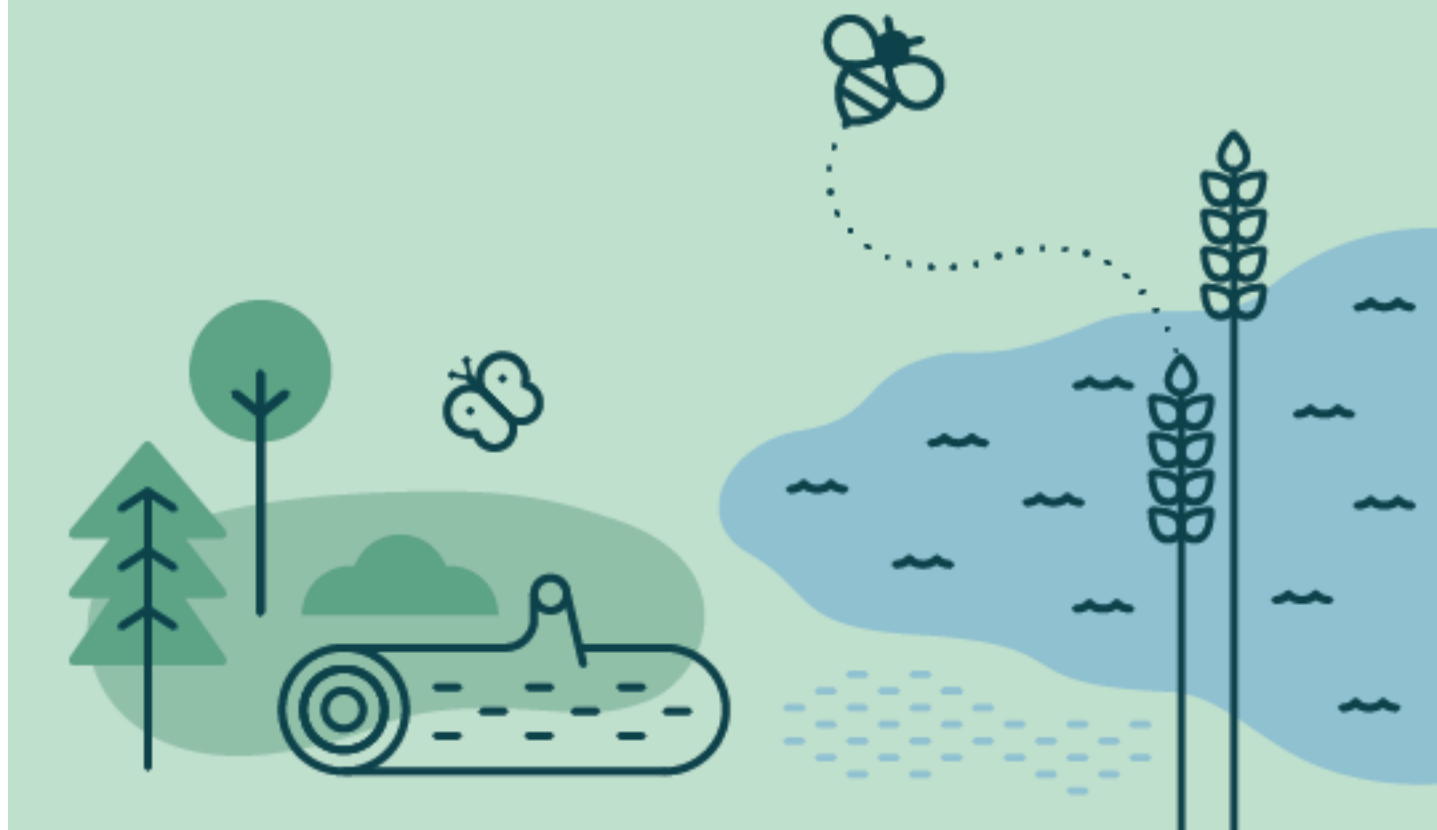


Metaller i vattenmossa

Undersökning av biotillgängliga metaller i
vattendrag i Göteborg 2019

R2020:04



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.

2019 års undersökningar utfördes på 30 lokaler i vattendrag i och kring Göteborg.

Undersökningen utfördes hösten 2019 av Medins Havs och Vattenkonsulter AB av Alf Engdahl, Mikaela Sandgathe och Hanna Thevenot på uppdrag av miljöförvaltningen, kretslopp- och vattenförvaltningen i Göteborgs Stad.

Metaller i vattenmossa

Undersökning av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg 2019

Göteborgs Stad, miljöförvaltningen

Foton: Medins Havs och Vattenkonsulter AB

ISBN nr: 1401-2448

Vill du använda text eller bilder ur denna rapport citerar du: Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, R2020:04 Metaller i vattenmossa Undersökning av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg 2019

Detta är en rapport i miljöförvaltningens rapportserie. Hela rapportserien hittar du på <https://goteborg.se/mfrapporter>

Sammanfattning

Medins Havs och Vattenkonsulter AB har hösten 2019 fått i uppdrag av Göteborgs Stad att undersöka metallbelastningen i olika vatten vid 30 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 betydligt större mängder nederbörd än normalt, framför allt i början och i slutet av månaden. Vattenflödena var i stort sett medelhöga vid tiden då mossan planterades ut och förändrades inte mycket under utsättningstiden.

Resultatet av årets undersökning visade generellt på högre halter av de flesta metaller jämfört med de närmast föregående åren. Höga halter av koppar uppmättes vid tre provpunkter. Vid de undersökta skjutbanorna i Säve och Askim uppmättes höga halter av bly. I övrigt noterades det på relativt många lokaler måttligt höga halter av flera olika metaller, som åtminstone till viss del bedöms vara förhöjda och ha antropogent ursprung, från dagvatten eller läckage från äldre deponier.

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



Dammar uppströms lokal 8 - Bäck vid Gårdstenstippen (2019-10-01)

Tabell 1. Bedömningar av metaller i vattenmossa 2019 enligt Naturvårdsverket (Naturvårdsverket 1999A och 1999B).

Bedömning av halt: 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 (Fe och Mn) som bedömt som höga enligt Medins databas är markerade 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	Vatten 2019	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	Brudaremossen	Y2	0,076	16	15	0,49	2,1	3,1	55	3,1	1,0	5 000	300	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
2	Brudaremossen	Y1A	0,13	4,9	13	0,53	2,7	5,2	71	4,5	1,4	6 300	530	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
3	Brudaremossen	Y5	0,075	4,9	11	0,50	2,3	4,4	47	2,1	1,4	6 400	240	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
4	Hovgården	6	0,060	3,9	19	0,33	3,0	3,9	120	2,5	1,7	14 000	550	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
5	Hovgården	C	0,073	9,1	28	0,84	5,8	7,2	220	11	2,1	8 200	3 500	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Li	Li	Ob
6	Bäck vid Syrhålatippen	Y3	0,061	3,5	11	0,49	3,0	5,2	68	2,9	1,7	13 000	370	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
7	Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	0,068	5,0	15	0,43	3,3	4,1	88	4,1	2,6	21 000	2 000	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
8	Bäck från Gårdstenstippen	Övre	0,096	3,4	11	0,66	3,1	6,3	79	2,3	2,1	32 000	500	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
9	Krogabäcken	Övre	0,090	8,7	30	1,1	4,2	8,5	380	9,1	1,7	9 100	2 700	Ob	Ob	Li	Li	Li	Ob	Li	Ob	Ob
10	Önneredsbäcken	Övre	0,068	10	31	0,31	5,1	4,6	97	2,4	3,4	9 800	210	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob
11	Önneredsbäcken	Nedre	0,076	7,2	38	0,49	4,1	6,0	180	4,1	4,0	9 000	590	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob
12	Skogomebäcken	Pkt Y4	0,068	7,9	27	0,67	4,9	7,5	180	9,2	2,5	14 000	3 300	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob
13	Tuve sörgård	Pkt Y1	0,10	3,1	15	0,46	2,5	8,9	92	12	1,4	13 000	3 000	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Li	Ob
14	Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km.	0,090	4,2	13	0,49	2,9	5,2	120	3,6	1,7	12 000	560	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
15	Åsperedsbäcken	Vid trumman	0,094	12	25	0,60	5,8	8,6	150	9,6	2,9	24 000	1 800	Ob	Li	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob
16	Åsperedsbäcken	Nedre	0,11	9,6	26	0,52	6,7	10	150	12	2,0	13 000	3 700	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Li	Ob
17	Stora ån	Uppstr golfbana	0,082	15	55	1,5	7,9	17	460	24	3,2	11 000	5 900	Ob	Li	Ty	Li	Li	Li	Ty	Ty	Ob
18	Stora ån	Hults bro	0,072	8,7	36	0,84	4,4	13	230	9,6	2,4	7 100	2 700	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Li	Li	Ob	Ob
19	Stora ån	Radiomotet	0,10	14	70	0,74	7,7	12	440	14	3,3	9 300	4 100	Ob	Li	Ty	Ob	Li	Li	Ty	Li	Ob
20	Välen mudderdeponi	Bäcken	0,15	5,6	31	0,51	3,7	5,2	110	2,1	1,3	8 600	110	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
21	Välen mudderdeponi	Utlopp	0,13	6,6	37	0,53	4,5	5,7	140	1,9	1,3	8 700	98	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob
22	Holmbäcken	Solberg	0,057	100	25	0,68	6,3	11	110	8,8	2,2	8 200	1 600	Ob	St	Li	Ob	Li	Li	Ob	Ob	Ob
23	Holmbäcken	Söder om skjutbanan	0,085	12	27	0,60	6,7	12	120	8,8	2,2	8 900	1 400	Ob	Li	Li	Ob	Li	Li	Ob	Ob	Ob
24	Otterbäcken	Utlopp L Gömysten	0,13	6,2	13	0,43	2,1	3,7	76	17	1,0	8 900	1 800	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Li	Ob
25	Otterbäcken	Nära nedslagsplats	0,064	130	11	0,45	2,3	4,8	71	3,9	1,8	13 000	410	Ob	Mst	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
26	Lillhagsbäcken	Nedre	0,082	9,6	140	1,0	5,1	8,0	190	9,3	2,0	7 600	2 100	Ob	Ob	St	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob
27	Stora Holmsdammen	Hukebäcken	0,083	4,6	15	0,46	2,9	6,5	110	6,1	1,9	5 900	3 900	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
28	Svankällan	Slätterna	0,11	4,6	14	0,45	2,5	5,5	71	17	2,0	10 000	2 000	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Li	Ob
29	Kvibergsbäcken	Kviberg	0,11	5,6	26	0,60	2,6	7,0	150	5,2	2,6	6 800	2 300	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
30	Lärjeån	Övre	0,055	5,6	18	0,64	4,1	6,0	79	9,4	1,3	6 000	1 900	Ob	Ob	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob

Innehåll

Sammanfattning.....	3
1 Syfte och bakgrund	6
2 Metodik och genomförande	8
3 Resultat	10
3.1 Allmänt.....	10
3.2 Nederbörd och vattenflöden	10
3.3 Kvicksilver	12
3.4 Kadmium.....	13
3.5 Bly.....	14
3.6 Arsenik.....	15
3.7 Koppar	16
3.8 Zink	17
3.9 Krom	18
3.10 Nickel	19
3.11 Kobolt.....	20
3.12 Järn och mangan.....	21
3.13 Aluminium	22
4 Slutsatser	23
5 Referenser.....	25
 Bilaga 1 Resultatredovisning - enskilda provpunkter.....	 26

1 Syfte och bakgrund

Medins Havs och Vattenkonsulter AB har hösten 2019 fått i uppdrag av Miljöförvaltningen i Göteborgs Stad att undersöka metallbelastningen i 30 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 2019 har undersökts tidigare (Medins 1992 – 2016, samt 2018) 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. 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 stadsmiljöer. 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, 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, 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.

2 Metodik och genomförande

Vattenmossa (*Fontinalis antipyretica*) planterades ut på provtagningspunkterna omkring 10 september 2019 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. Vid en provpunkt återfanns inte mossan då det var dags att skörda och ny mossa planterades därför ut i början av oktober (vid 27-Stora Holmsdammen). 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.

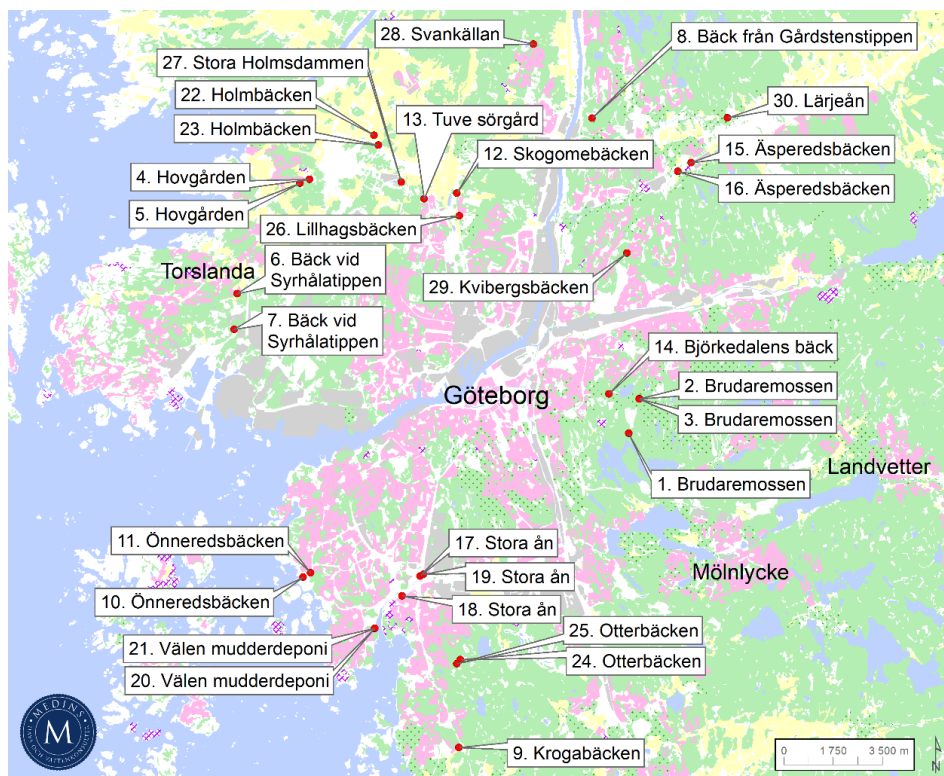
De provpunkter som undersöktes framgår av Figur 1 och Tabell 4. Mer detaljerade uppgifter finns i Bilaga 1 där resultaten redovisas för varje provpunkt var för sig. All positionering av provtagningsstationer har gjorts med hjälp av GPS, vilket innebär att koordinatangivelserna har en noggrannhet på några 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).

Klass	Benämning	Hg	Cd	As	Pb	Cr	Ni	Cu	Zn	Co
1	Mycket 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	Måttligt 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	Mycket höga	> 1,5	> 15	> 40	> 150	> 50	> 150	> 250	> 2500	> 150

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 ca 400 undersökningstillfällen.

Vid jämförelser med tidigare undersökningar och medelvärdesberäkningar för flera år, så bör det observeras att positionerna för provpunkterna i Otterbäcken vid Askims skjutbana har ändrats något genom åren. Små justeringar har gjorts i försök att optimera provpunkternas lägen i relation till läckaget av bly. Lokalerna har i flera fall ändå bedömts vara jämförbara.



Figur 1. Översikt över provpunkternas lägen 2019.

Tabell 4. Provpunkter för undersökning av metaller i vattenmossa i Göteborgs Stad hösten 2019.

Nr	Vatten / område	Lokal	Undersökt senast
1	Brudare mossen	Y2	2018
2	Brudare mossen	Y1A	2018
3	Brudare mossen	Y5	2018
4	Hovgården	6	2018
5	Hovgården	C	2018
6	Bäck vid Syrhålatippen	Y3	2018
7	Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	2018
8	Bäck från Gårdstenstippen	Övre	2018
9	Krogabäcken	Övre	2018
10	Önneredsbäcken	Övre	2018
11	Önneredsbäcken	Nedre	2018
12	Skogomebäcken	Pkt Y4	2018
13	Tuve sörgård	Pkt Y1	2018
14	Björkedalens bäck	Skatås vid 2,5 km.	2018
15	Åsperedsbäcken	Vid trumman	2018
16	Åsperedsbäcken	Nedre	2018
17	Stora ån	Uppstr golfbana	2018
18	Stora ån	Hults bro	2018
19	Stora ån	Radiomotet	2017
20	Välen mudderdeponi	Bäcken	2018
21	Välen mudderdeponi	Utlöpp	2018
22	Holmbäcken	Solberg	2018
23	Holmbäcken	Söder om skjutbanan	2018
24	Otterbäcken	Utlöpp L Gömysten	NY
25	Otterbäcken	Nära nedslagsplats	NY
26	Lillhagsbäcken	Nedre	2017
27	Stora Holmsdammen	Hukebäcken	2016
28	Svankällan	Slätterna	NY
29	Kvibergsbäcken	Kviberg	2017
30	Lärjeån	Övre	2017

3 Resultat

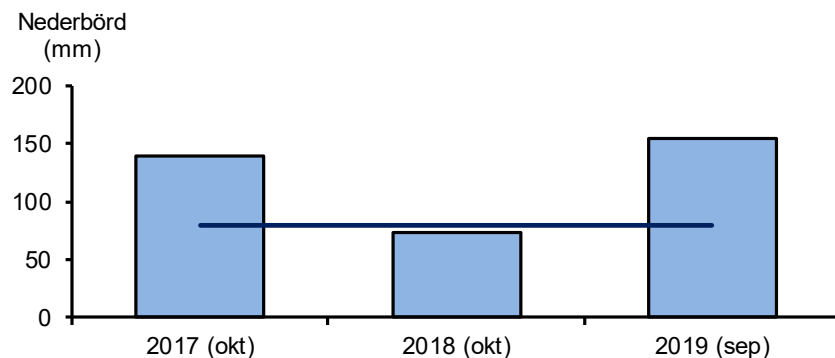
3.1 Allmänt

Nedan redovisas resultaten från undersökningen 2019. 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.

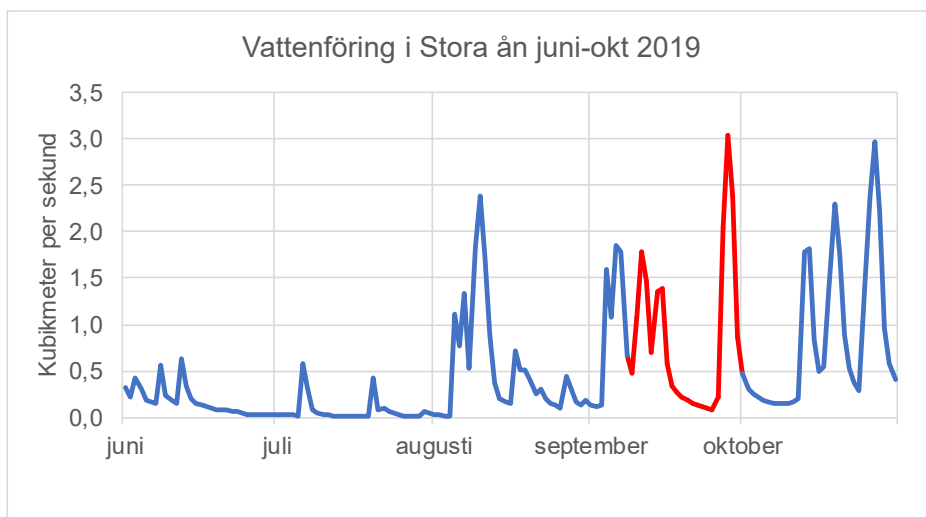
3.2 Nederbörd och vattenflöden

Resultatet i årets undersökning visade generellt på högre 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 en relativt torr juli 2019 föll rikligt med nederbörd under augusti. Även i september föll rikligt med nederbörd, framför allt i början och i slutet av månaden. Mängderna var betydligt större än normalt (Figur 2). När mossan planterades ut omkring den 10 september bedömdes vattenflödena i bäckarna i stort vara medelhöga. I Stora ån var dock vattenföringen hög. Under exponeringsperioden var det tidvis relativt torrt, även om det förekom några dagar då nederbörd föll. Mycket nederbörd föll sedan i slutet av september, några dagar innan mossan skördades. Modellerad vattenföring från SMHI för Stora ån åskådliggör detta i Figur 3. Av figuren framgår att vattenföringen var mycket låg i juni och juli. I augusti ökade vattenföringen och var i perioder i augusti, september (och oktober) betydligt över medelvattenföringen på 0,5 m³/s. Under första hälften av perioden som mossan var utplanterad var vattenflödet i Stora ån betydligt över medelvattenföringen, men minskade sedan (Figur 3). När vattenmossan skördades i slutet av september hade vattenföringen åter ökat igen efter riklig nederbörd 27–28 september.



Figur 2. Medelnederbörd i Göteborg under oktober 2017, 2018 och september 2019. Linjen anger ungefärliga normalvärden för oktober och november (1961–1990).



Figur 3. Vattenföring i Stora åns utlopp i Välen i juni-oktober 2019. 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 torrare sommaren i kombination med mycket nederbörd i augusti och början av september innan mossan planterades ut kan ha medfört att halterna av flera metaller nedströms deponier varit lägre, då markytor/marklager sköljts ur. De stora nederbördsmängderna i slutet av september strax innan mossan skördades har dock sannolikt medfört högre halter i vattendragen. I vattendrag nedströms punktkällor kan genomslaget av föroreningar vara som störst under perioder med låg vattenföring och hög vattentemperatur (Naturvårdsverket 2004).



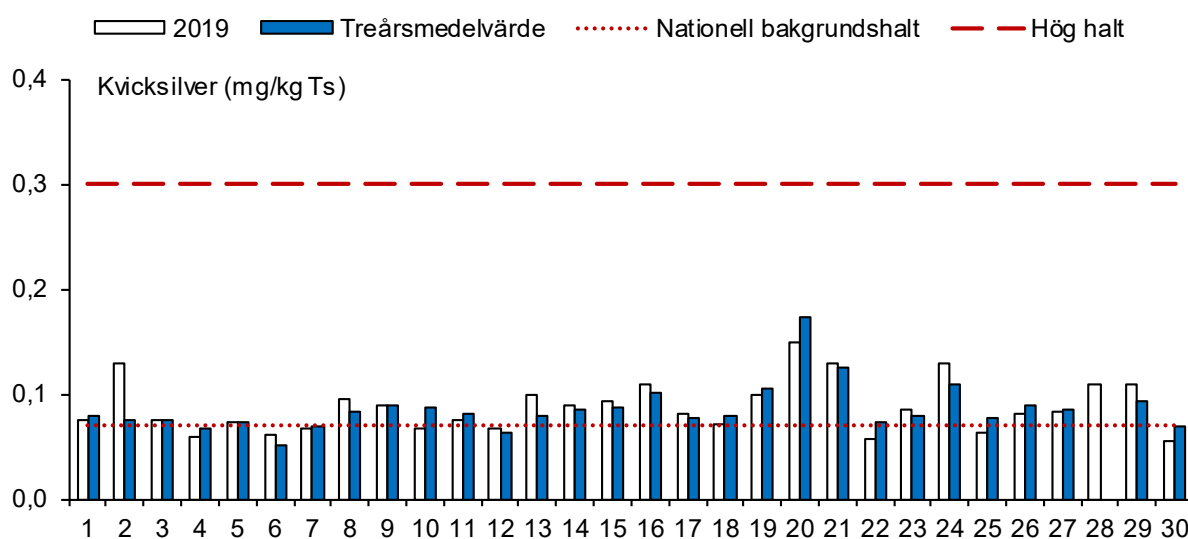
Provpunkt 29 Kvibergsbäcken (2019-09-11).

3.3 Kvicksilver

Kvicksilver är ett av de allra farligaste miljögifterna. Höga halter av kvicksilver i fisk är ett välkänt och nationellt 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, ungefär i nivå med den nationella bakgrundshalten. (Figur 4). Vid de två provpunkterna vid Välen mudderdeponi (nr 20 och 21) noterades måttligt höga halter. I utloppsbäcken/diket vid lokal 20 har det tidigare år uppmätts höga halter av kvicksilver. Treårsmedelvärdet för provpunkten har minskat då den höga halten från år 2016 inte längre ingår. Liknande halter av kvicksilver uppmättes även vid 2-Brudaremossen och i 24-Otterbäcken vid Lilla Gömystens utlopp.



Figur 4. Uppmätta halter av kvicksilver (Hg) i vattenmossa vid samtliga undersökta lokaler 2019 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 lokalen vid Svankällan (nr 28) endast undersökts vid ett tillfälle.

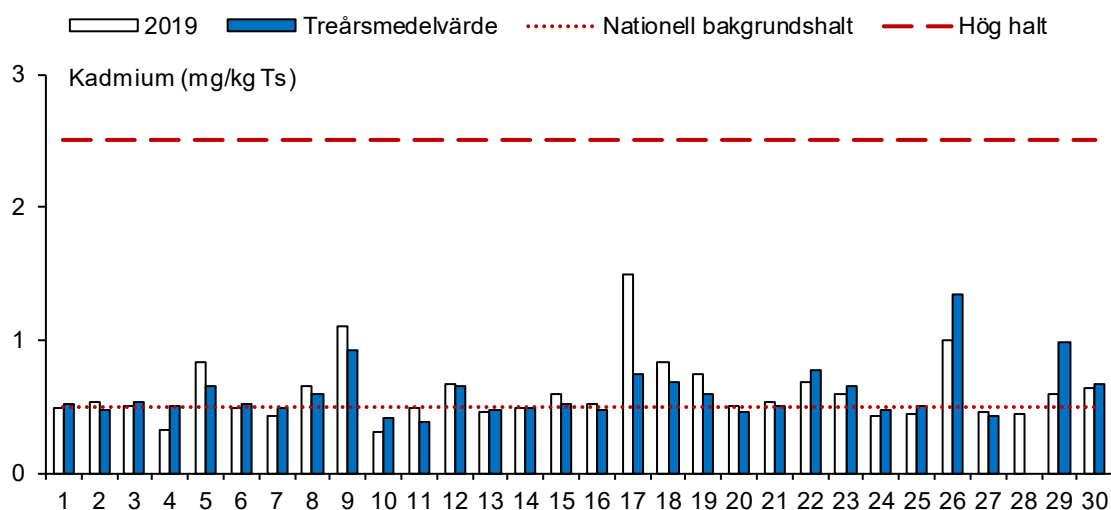
3.4 Kadmium

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 vid de flesta provpunkter med värden nära nationella bakgrundshalten (Figur 5). Den högsta uppmätta halten 2019 var måttligt hög och registrerades vid provpunkt 17-Stora ån, uppströms golfbana. Beräknat treårsmedelvärde visade på högst halt i 26-Lillhagsbäcken, där förhöjda kadmiumhalter uppmätts vid flera tillfällen de senaste 15 åren.

Föroreningsgraden var genomgående liten eller obetydlig för kadmium.



Figur 5. Uppmätta halter av kadmium (Cd) i vattenmossa vid samtliga undersökta lokaler 2019 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 lokalen vid Svankällan (nr 28) endast undersökts vid ett tillfälle.

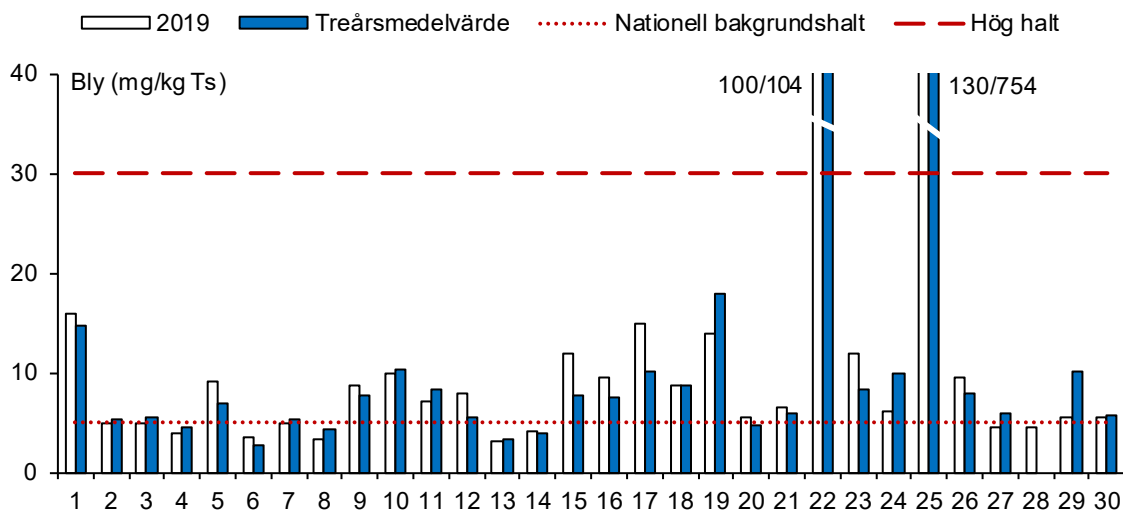
3.5 Bly

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. Vid merparten av lokalerna överskred uppmätta halter den nationella bakgrundhalten (Figur 6). Årets halter av bly var generellt sett högre jämfört med de senaste två undersökningarna. Måttligt höga halter av bly noterades vid sex lokaler, bland annat i Stora ån och vid 1-Brudaremossen. Vid skjutbanorna i Säve och Askim (nr 22 och 25) registrerades åter höga eller mycket höga halter, med stor eller mycket stor föroreningspåverkan av bly, både år 2019 och för beräknade treårsmedelvärden (Figur 6).

Den mycket höga halten som uppmättes år 2019 vid lokal 25-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 här mycket litet och med stor sannolikhet förorsakar föroreningarna skador på akvatiska organismer.



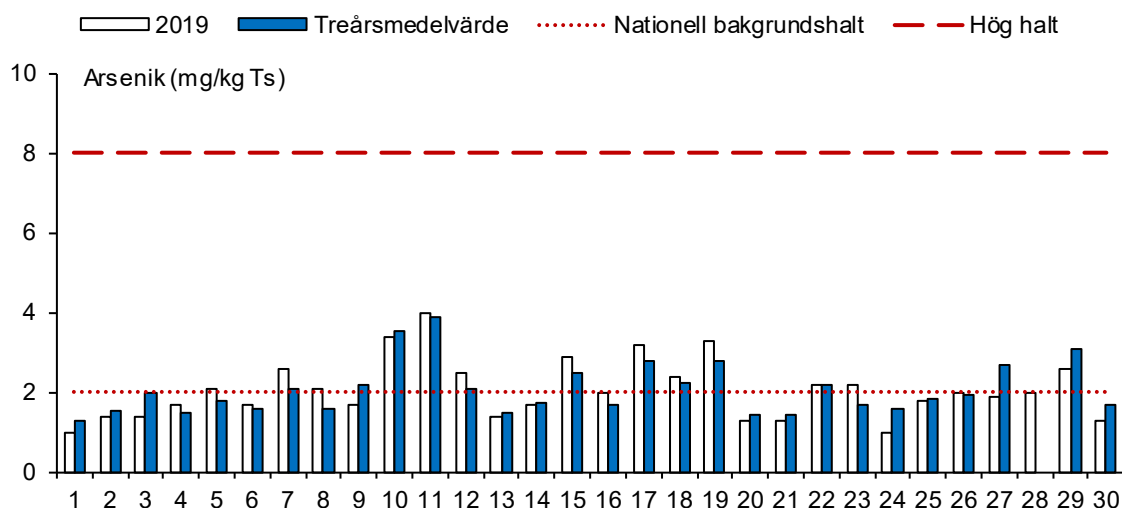
Figur 6. Uppmätta halter av bly (Pb) vid samtliga undersökta lokaler 2019 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 30 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (5 mg/kg Ts). Vid lokalerna 22-Holmbäcken och 24-Otterbäcken överstiger halterna Y-axelns maximala värde och halterna anges i diagrammet. Observera att lokalen vid Svankällan (nr 28) endast undersökts vid ett tillfälle.

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 nära nationella bakgrundshalten (Figur 7). I Önneredsbäckens båda punkter (10 och 11) var dock halterna måttligt höga. Inga höga halter uppmättes 2019 och föroreningsgraden för arsenik var obetydlig vid samtliga provpunkter. Beräknade treårsmedelvärden vid de båda provpunkterna i Önneredsbäcken (10 och 11) visar på något förhöjda halter av arsenik, men föroreningsgraden bedöms även på treårsbasis som obetydlig.



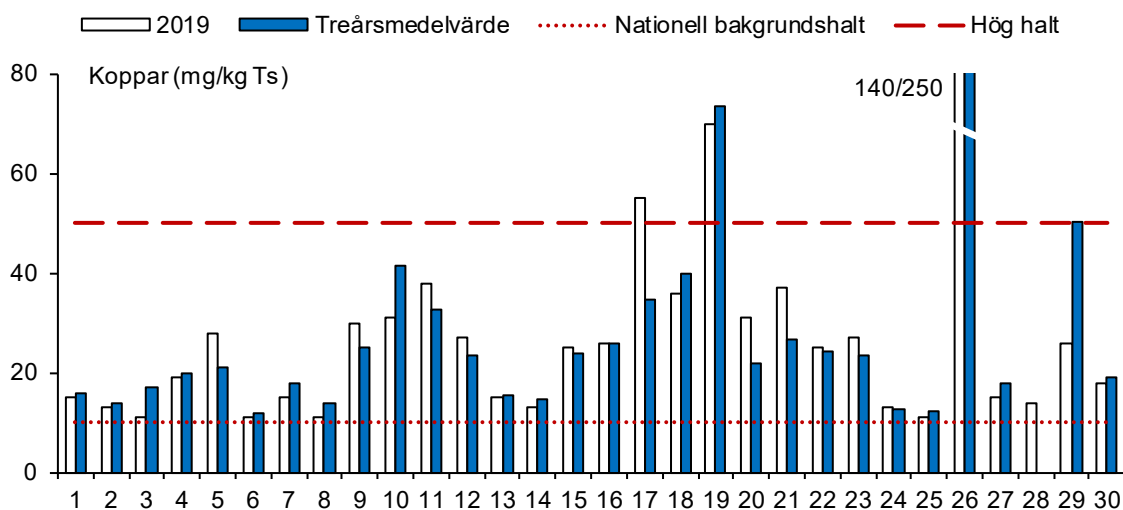
Figur 7. Uppmätta halter av arsenik (As) vid samtliga undersökta lokaler 2019 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 8 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (2 mg/kg Ts). Rapporteringsgränsen för arsenik var något förhöjd år 2016 vilket får till följd att treårsmedelvärden kan visa något högre värde än vad som sannolikt är verklig halt. Observera att lokalen vid Svankällan (nr 28) endast undersökts vid ett tillfälle.

3.7 Koppar

Koppar är en livsnödvändig metall, men för hög kopparhalt är skadlig 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 är koppartak, 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. Högt halt noterades vid lokal 26-Lillhagsbäcken, där dagvatten från koppartak under många år förorenat bäcken. Också i Stora ån, uppströms golfbana (lokal 17) samt i tillflöde till Stora ån vid Radiomotet (lokal 19) uppmättes höga halter av koppar från dagvatten. Beräknade treårsmedelvärden visar att det vid ytterligare provpunkter återkommande uppmäts höga halter av koppar, bland annat vid lokal 10-Önneredsbäcken och i Kvibergsbäcken (lokal 29).



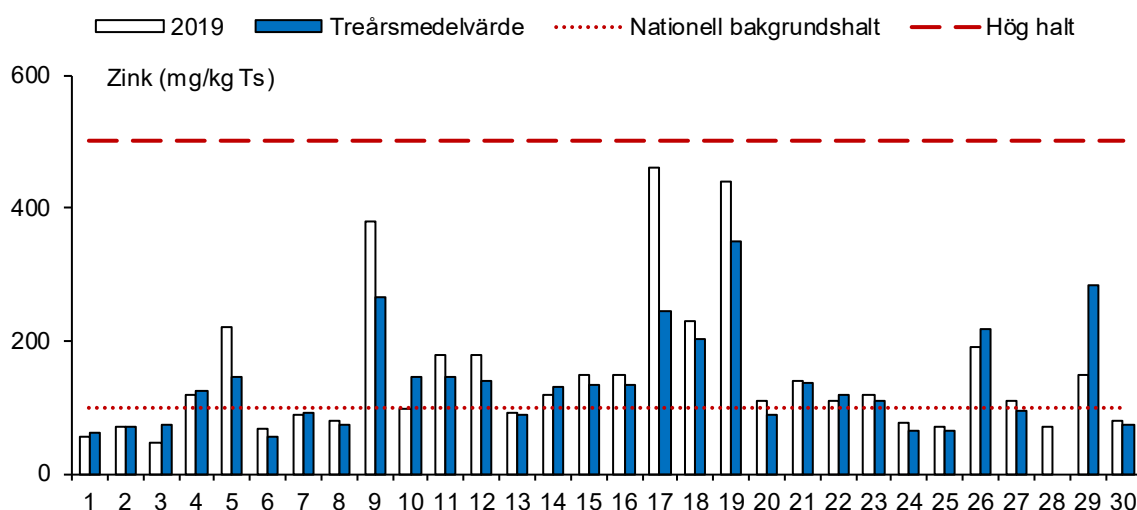
Figur 8. Uppmätta halter av koppar (Cu) vid samtliga undersökta lokaler 2019 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 50 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (10 mg/kg Ts). Observera att lokalen vid Svankällan (nr 28) endast undersökts vid ett tillfälle.

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 de flesta lokaler noterades låga halter av zink och ungefär hälften uppvisade halter som understeg eller låg nära den nationella bakgrundshalten (Figur 9). Inga höga halter uppmättes 2019, däremot noterades flera måttligt höga halter, bland annat i Stora åns provpunkter (lokal 17 och 19) där också föroreningsgraden bedömdes som tydlig. I Krogabäcken (lokal 9) uppmättes en förhöjd halt av zink, vilket också varit fallet vid flera tidigare undersökningar. Beräknade treårsmedelvärden visar en något högre belastning av zink vid flera lokaler förutom de som nämnts ovan, bland annat i 26-Lillhagsbäcken samt i 29-Kvibergsbäcken.



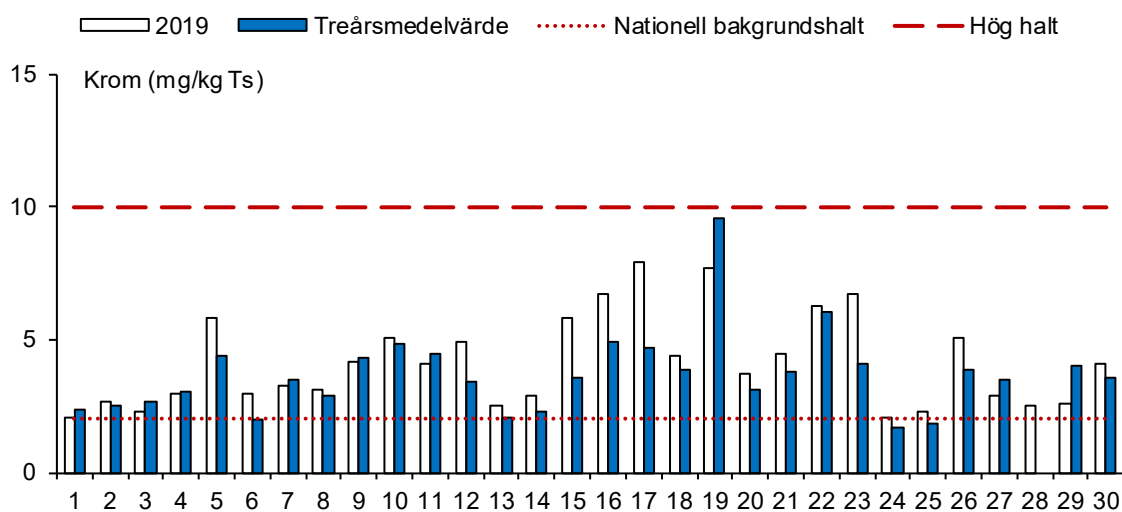
Figur 9. Uppmätta halter av zink (Zn) vid samtliga undersökta lokaler 2019 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 500 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (100 mg/kg Ts). Observera att lokalen vid Svankällan (nr 28) endast undersökts vid ett tillfälle.

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 flesta lokalerna uppmättes måttligt höga halter av krom. Inget värde understeg den nationella bakgrundshalten. (Figur 10). Halterna var allmänt sett högre jämfört med 2018. Halterna är inte höga, men i Stora ån (17 och 19), Äsperedsbäcken (16) och i provpunkterna i Holmbäcken (22 och 23) uppmättes tydligt förhöjda kromhalter från antropogena källor. Beräknade treårsmedelvärden visar också att ovan nämnda lokaler återkommande är mer belastade av krom än andra. Föroreningsgraden baserat på treårsmedelvärden bedöms vara tydlig vid lokal 19-Stora ån, tillflöde vid Radiomotet. För övriga lokaler bedöms dock föroreningsgraden vara liten.



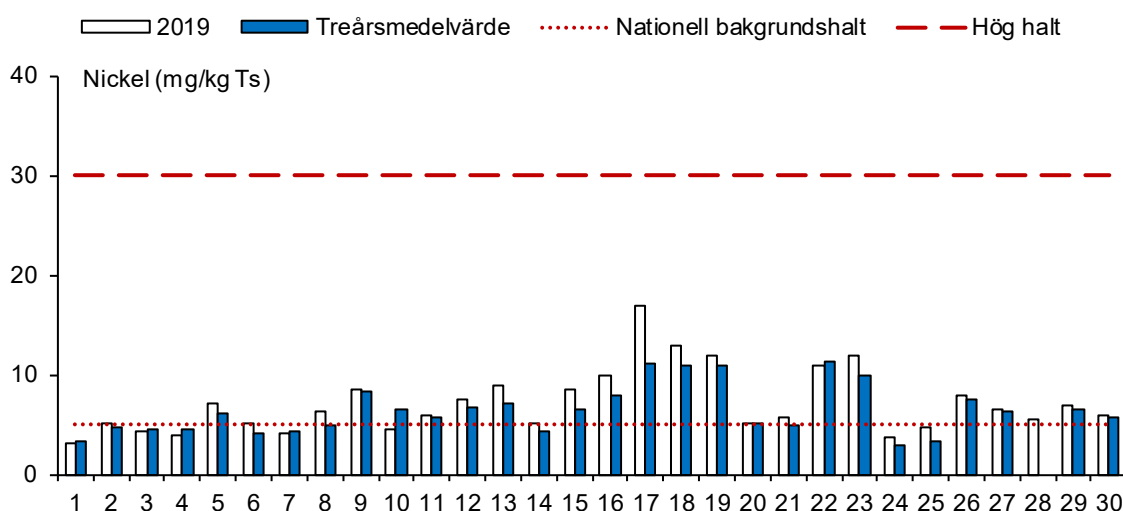
Figur 10. Uppmätta halter av krom (Cr) vid samtliga undersökta lokaler 2019 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 10 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (2 mg/kg Ts). Observera att lokalen vid Svankällan (nr 28) endast undersökts vid ett tillfälle.

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 huvudsakligen i låga halter, men merparten lokaler uppvisade halter som översteg den nationella bakgrundshalten (Figur 11). Måttligt höga halter uppmättes i Stora åns tre punkter och i Holmbäckens två punkter. Halterna kan sägas vara tydligt förhöjda och ha antropogent ursprung. Föroreningsgraden bedömdes dock som liten. Beräknade treårsmedelvärden visar relativt lika halter som för det enskilda året 2019.



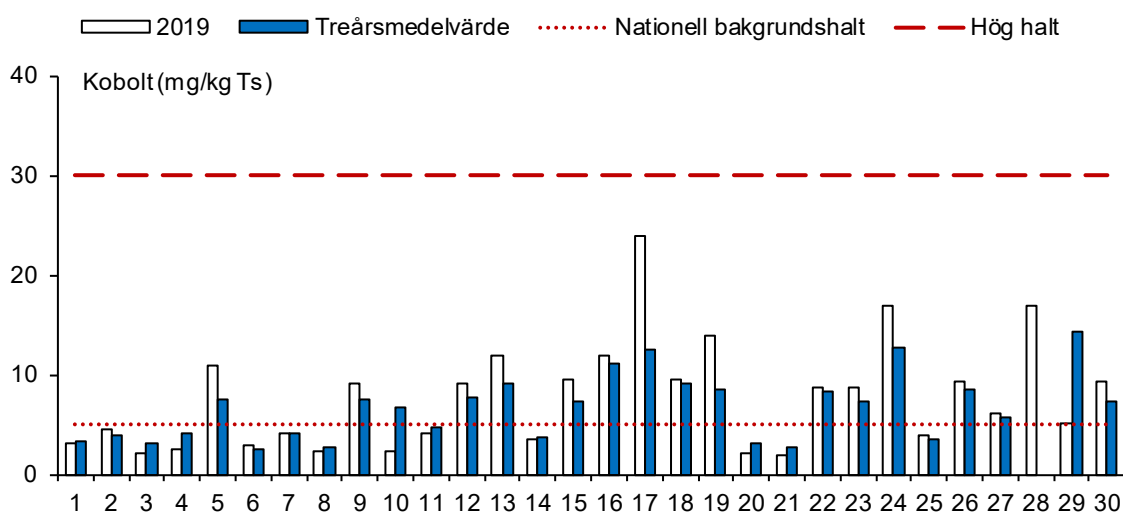
Figur 11. Uppmätta halter av nickel (Ni) vid samtliga undersökta lokaler 2019 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 30 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (5 mg/kg Ts). Observera att lokalen vid Svankällan (nr 28) endast undersökts vid ett tillfälle.

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 under eller nära den nationella bakgrundshalten (Figur 12). Vid sju lokaler uppmättes dock måttligt höga halter. Högsta halten uppmättes i Stora ån (17), där också föroreningsgraden bedömdes som tydlig för kobolt. Manganhalten var dock hög och det är därför möjligt att halten överskattats på grund av medfällning tillsammans med mangan. Beräknade treårsmedelvärden visar att det vid flera lokaler återkommande uppmäts halter av kobolt i halter som betydligt överstiger nationella bakgrundshalten (Figur 12).



Figur 12. Uppmätta halter av kobolt (Co) vid samtliga undersökta lokaler 2019 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 lokalen vid Svankällan (nr 28) endast undersökts vid ett tillfälle.

3.12 Järn och mangan

Höga halter av järn och/eller mangan uppmättes vid sju provpunkter (tabell 5). Det är betydligt fler punkter än förra året (2018). Sannolikt beror det på mer nederbörd och högre vattenföring under utsättningsperioden, samt nivåer på ytligt grundvatten. Järn och mangan i grundvatten som tillförs vattendrag kan oxidera och fälla 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 en halt av kobolt där det kan finnas en koppling till hög halt av mangan. Det gäller uppmätt halt av kobolt i 17-Stora ån, nedströms golfbana.

Tabell 5. Lokaler där höga halter uppmätts av järn (Fe) och/eller mangan (Mn) 2019. Fet stil markerar höga halter.

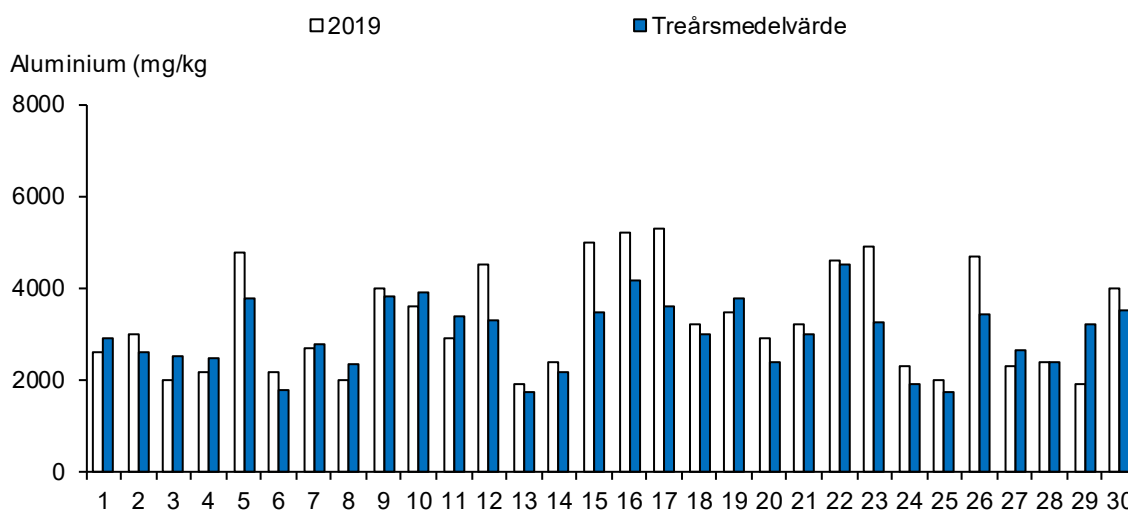
Nr	Vattendrag	Lokal	Järn (Fe)	Mangan (Mn)
7	Bäck vid Syrhålatippen	Söder om deponin	21 000	2 000
8	Bäck från Gårdstenstippen	Övre	32 000	500
15	Äsperedsbäcken	Vid trumman	24 000	1 800
16	Äsperedsbäcken	Nedre	13 000	3 700
17	Stora ån	Uppströms golfbana	11 000	5 900
19	Stora ån	Radiomotet	9 300	4 100
27	Stora Holmsdammen	Hukebäcken	5 900	3 900

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.

De flesta halterna år 2019 uppmättes i liknande storleksordning som de närmast föregående åren, men vid flera lokaler var årets värde (2019) högre än de närmast föregående åren (Figur 13). Det har dock uppmätts liknande och högre halter av aluminium vid dessa lokaler tidigare år.



Figur 13. Uppmätta halter av aluminium (Al) vid samtliga undersökta lokaler 2019 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Observera att lokalen vid Svankällan (nr 28) endast undersökts vid ett tillfälle.

4 Slutsatser

Resultatet i årets undersökning visade generellt på högre halter av många metaller jämfört med de närmast föregående åren. Förhållanden med större nederbörd och högre flöden under utsättningstiden är sannolikt en av orsakerna. Även om det är svårt att förklara mekanismerna och skillnader i halter mellan olika år så indikerar undersökningen 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 uppmäts 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 2019 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
17	Stora ån	Uppströms golfbana		hög
19	Stora ån	Radiomotet		hög
22	Holmbäcken	Solberg	hög	
25	Otterbäcken	Nära nedslagsplats	hög	
26	Lillhagsbäcken	Nedre		hög

Nr	Vatten	Lokal	Pb	Cu	Zn	Co
17	Stora ån	Uppströms golfbana		tydlig	tydlig	tydlig
19	Stora ån	Radiomotet		tydlig	tydlig	
22	Holmbäcken	Solberg	stor			
25	Otterbäcken	Nära nedslagsplats	mkt stor			
26	Lillhagsbäcken	Nedre		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
19	Stora ån	Radiomotet		hög
22	Holmbäcken	Solberg	hög	
25	Otterbäcken	Nära nedslagsplats	hög	
26	Lillhagsbäcken	Nedre		hög
29	Kvibergsbäcken	Kviberg		hög

Nr	Vatten	Lokal	Pb	Cu	Cr
10	Önneredsbäcken	Övre		tydlig	
19	Stora ån	Radiomotet		tydlig	tydlig
22	Holmbäcken	Solberg	stor		
25	Otterbäcken	Nära nedslagsplats	stor		
26	Lillhagsbäcken	Nedre		stor	
29	Kvibergsbäcken	Kviberg		tydlig	

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 samt 2018. 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

Bilaga 1

Resultatredovisning - enskilda provpunkter

Nr	Vatten / område	Lokal
1	Brudaremossen	Y2
2	Brudaremossen	Y1A
3	Brudaremossen	Y5
4	Hovgården	6
5	Hovgården	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	Åsperedsbäcken	Vid trumman
16	Åsperedsbäcken	Nedre
17	Stora ån	Uppströms golfbana
18	Stora ån	Hults bro
19	Stora ån	Radiomotet
20	Välen mudderdeponi	Bäcken
21	Välen mudderdeponi	Utlopp
22	Holmbäcken	Solberg
23	Holmbäcken	Söder om skjutbanan
24	Otterbäcken	Utlopp L Gömysten
25	Otterbäcken	Nära nedslagsplats
26	Lillhagsbäcken	Nedre
27	Stora Holmsdammen	Hukebäcken
28	Svankällan	Slätterna
29	Kvibergsbäcken	Kviberg
30	Lärjeån	Övre

(Alla koordinater anges i SWEREF 99 TM)

1. Brudaremossen

Lokal Y2
N 6398492
E 324324
Utsatt 2019-09-10
Skördad 2019-09-30
Kontroll av: Brudaremossen
Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,076	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	16	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	15	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,49	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,1	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	3,1	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	55	100	mkt. låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 600	-	-	-
Kobolt (Co)	3,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	5 000	-	-	-
Arsenik (As)	1,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	300	-	-	-

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
190930	0,076	16	15	0,49	2,1	3,1	55	2 600	3,1	5 000	1,0	300
Medelvärde	0,079	15	16	0,52	2,4	3,3	61	2 900	3,2	5 600	1,3	323

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 och 2018. Beräknade medelvärden för de tre åren visade också att metallbelastningen var liten eller obetydlig. Uppmätt halt av bly var i samma storleksordning vid samtliga tre undersökningstillfällen.

2. Brudaremossen

Lokal Y1A
N 6399718
E 324705
Utsatt 2019-09-10
Skördad 2019-09-30
Kontroll av: Brudaremossen
Bedömning: Obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvikksilver (Hg)	0,13	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	4,9	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	13	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,53	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,7	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	5,2	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	71	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3 000	-	-	-
Kobolt (Co)	4,5	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	6 300	-	-	-
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
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
190930	0,13	4,9	13	0,53	2,7	5,2	71	3 000	4,5	6 300	1,4	530
Medelvärde	0,075	5,4	14	0,48	2,5	4,8	71	2 633	3,9	6 733	1,5	440

Kommentar

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

Provpunkten undersöktes första gången 2017. Skillnader i halter mellan de tre åren var små och beräknade medelvärden visade att metallbelastningen var obetydlig.

3. Brudaremossen

Lokal Y5
N 6399712
E 324699
Utsatt 2019-09-10
Skördad 2019-09-30
Kontroll av: Brudaremossen
Bedömning: Obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,075	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	4,9	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	11	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,50	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,3	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	4,4	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	47	100	mkt. låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2000	-	-	-
Kobolt (Co)	2,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	6400	-	-	-
Arsenik (As)	1,4	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	240	-	-	-

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
190930	0,075	4,9	11	0,50	2,3	4,4	47	2 000	2,1	6 400	1,4	240
Medelvärde	0,076	5,5	17	0,53	2,7	4,5	75	2 533	3,1	8 833	2,0	273

Kommentar

Analysresultatet visade på låga eller mycket låga halter av de undersökta metallerna. 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 tre åren som undersökningar gjorts visade på en obetydlig metallbelastning.

4. Hovgårdsbäcken

Lokal 6
N 6407528
E 312982
Utsatt 2019-09-10
Skördad 2019-10-01
Kontroll av: Hovgården
Bedömning: Obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,060	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	3,9	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	19	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,33	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,0	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	3,9	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	120	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 200	-	-	-
Kobolt (Co)	2,5	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	14 000	-	-	-
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
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
191001	0,060	3,9	19	0,33	3,0	3,9	120	2 200	2,5	14 000	1,7	550
Medelvärde	0,067	4,6	20	0,50	3,1	4,5	126	2 500	4,2	9 100	1,5	860

Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga eller mycket låga halter av metaller.

Koppar uppmättes i en måttligt hög halt. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten har undersökts sedan 2003. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en obetydlig metallbelastning.

5. Hovgårdsbäcken

Lokal	C
N	6407387
E	312640
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Hovgården
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,073	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	9,1	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	28	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,84	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	5,8	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	7,2	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	220	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	4 800	-	-	-
Kobolt (Co)	11	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	8 200	-	-	-
Arsenik (As)	2,1	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	3 500	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
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
191001	0,073	9,1	28	0,84	5,8	7,2	220	4 800	11	8 200	2,1	3 500
Medelvärde	0,074	6,9	21	0,65	4,4	6,0	146	3 767	7,4	7 967	1,8	1 873

Kommentar

Analysresultatet visade på låga till måttligt höga halter av metaller. Måttligt höga halter av koppar, krom, zink och kobolt indikerar tillförsel eller läckage från antropogen källa. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden dock liten eller obetydlig.

Provpunkten har undersökts flera gånger tidigare, i stort sett årligen från och med år 2003. Årets halter var högre jämfört med de närmast föregående åren. Beräknade treårsmedelvärden visade på en liten eller obetydlig metallbelastning.

6. Bäck vid Syrhålatippen

Lokal Y3
N 6403455
E 310406
Utsatt 2019-09-10
Skördad 2019-10-01
Kontroll av: Syrhåla
Bedömning: Obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,061	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	3,5	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	11	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,49	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,0	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	5,2	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	68	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 200	-	-	-
Kobolt (Co)	2,9	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	13 000	-	-	-
Arsenik (As)	1,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	370	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
171009	0,053	2	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
191001	0,061	3,5	11	0,49	3,0	5,2	68	2 200	2,9	13 000	1,7	370
Medelvärde	0,052	2,7	12	0,51	2,0	4,0	56	1 800	2,5	8 667	1,6	313

Kommentar

Analysresultatet visade enbart på 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 liknande halter och en obetydlig metallbelastning.

7. Bäck vid Syrhålatippen

Lokal Söder om deponin
 N 6402188
 E 310299
 Utsatt 2019-09-10
 Skördad 2019-10-01
 Kontroll av: Syrhåla
 Bedömning: Obetydlig metallbelastning. Hög järnhalt.

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,068	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	5,0	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	15	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,43	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,3	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	4,1	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	88	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 700	-	-	-
Kobolt (Co)	4,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	21 000	-	-	-
Arsenik (As)	2,6	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	2 000	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
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
191001	0,068	5,0	15	0,43	3,3	4,1	88	2 700	4,1	21 000	2,6	2 000
Medelvärde	0,070	5,3	18	0,48	3,5	4,2	90	2 767	4,1	20 333	2,1	1 603

Kommentar

Analysresultatet visade genomgående på låga halter av metaller. 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 provtagningstillfällen.

8. Bäck från Gårdstenstippen

Lokal	Övre
N	6409696
E	323022
Utsatt	2019-09-09
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Gårdsten
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning. Hög järnhalt.

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,096	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	3,4	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	11	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,66	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,1	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	6,3	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	79	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 000	-	-	-
Kobolt (Co)	2,3	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	32 000	-	-	-
Arsenik (As)	2,1	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	500	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
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
191001	0,096	3,4	11	0,66	3,1	6,3	79	2 000	2,3	32 000	2,1	500
Medelvärde	0,083	4,2	14	0,59	2,9	4,9	75	2 367	2,6	29 000	1,6	447

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 och mossan var i dålig kondition då den skördades.

9. Krogabäcken

Lokal	Övre
N	6387318
E	318282
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Årekärr
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kviksilver (Hg)	0,090	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	8,7	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	30	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	1,1	0,5	måttlig	liten
Krom (Cr)	4,2	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	8,5	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	380	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	4 000	-	-	-
Kobolt (Co)	9,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	9 100	-	-	-
Arsenik (As)	1,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	2 700	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
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
191001	0,090	8,7	30	1,1	4,2	8,5	380	4 000	9,1	9 100	1,7	2 700
Medelvärde	0,088	7,7	25	0,93	4,3	8,3	267	3 833	7,6	8 633	2,2	2 300

Kommentar

Analysresultatet visade på låga till måttligt höga halter av metaller. Måttligt höga halter av koppar, kadmium, krom och zink och indikerar tillförsel eller läckage från antropogen källa. 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 visar på måttligt höga halter av koppar, krom och zink. Föroreningsgraden bedömdes dock som liten eller obetydlig.

10. Önneredsbäcken

Lokal	Övre
N	6393375
E	312752
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Sjöbacka
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,068	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	10	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	31	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,31	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	5,1	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	4,6	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	97	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3 600	-	-	-
Kobolt (Co)	2,4	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	9 800	-	-	-
Arsenik (As)	3,4	2	måttlig	obetydlig
Mangan (Mn)	210	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
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
191001	0,068	10	31	0,31	5,1	4,6	97	3 600	2,4	9 800	3,4	210
Medelvärde	0,087	10	41	0,42	4,8	6,4	146	3 933	6,8	8 167	3,5	457

Kommentar

Analysresultatet visade på en måttligt hög halt av koppar, krom och arsenik. Övriga metaller registrerades i 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 förhöjd kopparhalt med tydlig föroreningspåverkan. Övriga metaller bedömdes ha liten eller obetydlig föroreningsgrad. 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	6393537
E	313010
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Sjöbacka
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,076	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	7,2	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	38	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,49	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,1	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	6,0	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	180	100	måttlig	obetydlig
Aluminium (Al)	2 900	-	-	-
Kobolt (Co)	4,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	9 000	-	-	-
Arsenik (As)	4,0	2	måttlig	obetydlig
Mangan (Mn)	590	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
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
191001	0,076	7,2	38	0,49	4,1	6,0	180	2 900	4,1	9 000	4,0	590
Medelvärde	0,081	8,3	33	0,38	4,5	5,7	147	3 400	4,8	8 367	3,9	560

Kommentar

Analysresultatet visade på en måttligt hög halt av koppar, krom, zink och arsenik, vilket indikerar någon form av antropogen källa. 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 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	318216
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Skogome
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,068	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	7,9	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	27	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,67	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,9	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	7,5	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	180	100	måttlig	obetydlig
Aluminium (Al)	4 500	-	-	-
Kobolt (Co)	9,2	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	14 000	-	-	-
Arsenik (As)	2,5	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	3 300	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
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
191001	0,068	7,9	27	0,67	4,9	7,5	180	4 500	9,2	14 000	2,5	3 300
Medelvärde	0,063	5,5	23	0,66	3,4	6,8	140	3 300	7,6	8 733	2,1	2 400

Kommentar

Analysresultatet visade på låga till måttligt höga halter av metaller. Koppar, krom och zink uppmättes i måttligt höga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden ändå 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 med tiden. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en liten eller obetydlig metallbelastning.

13. Tuve Sörgård

Lokal	Pkt Y1
N	6406826
E	317054
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Tuve Sörgård
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,10	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	3,1	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	15	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,46	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,5	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	8,9	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	92	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	1 900	-	-	-
Kobolt (Co)	12	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	13 000	-	-	-
Arsenik (As)	1,4	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	3 000	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
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
191001	0,10	3,1	15	0,46	2,5	8,9	92	1 900	12	13 000	1,4	3 000
Medelvärde	0,079	3,3	15	0,47	2,1	7,1	88	1 733	9,2	11 133	1,5	2 633

Kommentar

Analysresultatet visade i stort på låga halter av metaller. Kobolt uppmättes 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 2004. År 2013 uppmättes mycket höga respektive höga halter av krom och nickel. Beräknade medelvärden för de senaste tre åren visade dock på en obetydlig metallbelastning.

14. Björkedalens bäck

Lokal Skatås vid 2,5 km.
N 6399892
E 323625
Utsatt 2019-09-09
Skördad 2019-09-30
Kontroll av: Björkedalen
Bedömning: Obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,090	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	4,2	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	13	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,49	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,9	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	5,2	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	120	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 400	-	-	-
Kobolt (Co)	3,6	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	12 000	-	-	-
Arsenik (As)	1,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	560	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
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
190930	0,090	4,2	13	0,49	2,9	5,2	120	2 400	3,6	12 000	1,7	560
Medelvärde	0,084	3,9	15	0,48	2,3	4,4	130	2 200	3,7	17 667	1,7	597

Kommentar

Analysresultatet visade genomgående på låga halter av metaller. 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	6408117
E	326542
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Äspered
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning. Hög järnhalt.

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,094	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	12	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	25	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,60	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	5,8	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	8,6	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	150	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	5 000	-	-	-
Kobolt (Co)	9,6	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	24 000	-	-	-
Arsenik (As)	2,9	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 800	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
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
191001	0,094	12	25	0,60	5,8	8,6	150	5 000	9,6	24 000	2,9	1 800
Medelvärde	0,087	7,8	24	0,52	3,6	6,5	133	3 500	7,2	16 333	2,5	1 250

Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga halter av metaller. Måttligt höga halter uppmättes av bly, koppar och krom, vilket indikerar antropogen källa. Järnhalten var hög, vilket kan ha inverkat på uppmätta halter av bly och krom. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller 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	6407806
E	326068
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Äspered och Ekered
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning. Hög manganhalt.

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,11	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	9,6	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	26	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,52	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	6,7	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	10	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	150	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	5 200	-	-	-
Kobolt (Co)	12	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	13 000	-	-	-
Arsenik (As)	2,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	3 700	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
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
191001	0,11	9,6	26	0,52	6,7	10,0	150	5 200	12	13 000	2,0	3 700
Medelvärde	0,10	7,5	26	0,47	4,9	7,9	133	4 167	11	10 033	1,7	3 600

Kommentar

Analysresultatet visade på måttligt höga halter av flera metaller, kvicksilver, koppar, krom och kobolt, vilket indikerar antropogena källor. Övriga metaller registrerades i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden dock 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 metaller.

17. Stora ån

Lokal	Uppströms golfbana
N	6393415
E	316902
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Välen Näsets fd RV
Bedömning:	Hög kopparhalt. Tydlig föroreningspåverkan av koppar, zink och kobolt. Hög manganhalt.

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,082	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	15	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	55	10	hög	tydlig
Kadmium (Cd)	1,5	0,5	måttlig	liten
Krom (Cr)	7,9	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	17	5	måttlig	liten
Zink (Zn)	460	100	måttlig	tydlig
Aluminium (Al)	5 300	-	-	-
Kobolt (Co)	24	5	måttlig	tydlig
Järn (Fe)	11 000	-	-	-
Arsenik (As)	3,2	2	måttlig	obetydlig
Mangan (Mn)	5 900	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
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
191001	0,082	15	55	1,5	7,9	17	460	5 300	24	11 000	3,2	5 900
Medelvärde	0,077	10	35	0,74	4,7	11	243	3 600	12	8 433	2,8	3 000

Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av koppar och tydligt förhöjda halter av zink och kobolt. Även bly, kadmium, krom, nickel och arsenik kan sägas vara något förhöjda. Resultatet indikerar antropogena källor och jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden tydlig för koppar, zink och kobolt. Manganhalten var dock hög och det är därför möjligt att halten kobolt överskattats på grund av medfällning med mangan.

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. Årets halter var betydligt högre jämfört de närmast föregående åren. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade dock på en liten eller obetydlig föroreningspåverkan.

18. Stora ån

Lokal	Hults bro
N	6392709
E	316264
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Välen Näsets fd RV
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,072	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	8,7	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	36	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,84	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,4	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	13	5	måttlig	liten
Zink (Zn)	230	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	3 200	-	-	-
Kobolt (Co)	9,6	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	7 100	-	-	-
Arsenik (As)	2,4	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	2 700	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
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
191001	0,072	8,7	36	0,84	4,4	13	230	3 200	9,6	7 100	2,4	2 700
Medelvärde	0,080	8,7	40	0,69	3,9	11	203	3 000	9,1	6 733	2,2	2 067

Kommentar

Analysresultatet visade på låga till måttligt höga halter. Koppar, krom, nickel och zink uppmättes i måttligt höga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden dock 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, bland annat en hög halt 2017. Beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningstillfällena visade på en förhöjd halt av koppar. Föroreningsgraden var precis på gränsen till att bedömas som tydlig.

19. Stora ån

Lokal	Tillflöde vid radiomotet
N	6393476
E	317029
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Dagvatten
Bedömning:	Hög kopparhalt. Tydlig föroreningspåverkan av koppar och zink. Hög manganhalt.

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver	0,10	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	14	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	70	10	hög	tydlig
Kadmium (Cd)	0,74	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	7,7	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	12	5	måttlig	liten
Zink (Zn)	440	100	måttlig	tydlig
Aluminium (Al)	3 500	-	-	-
Kobolt (Co)	14	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	9 300	-	-	-
Arsenik (As)	3,3	2	måttlig	obetydlig
Mangan (Mn)	4 100	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
161108	0,044	11	52	0,52	7,1	10	310	2 500	5,1	12 000	2,9	1 100
171009	0,17	29	98	0,53	14	11	300	5 400	6,6	12 000	2,1	620
191001	0,10	14	70	0,74	7,7	12	440	3 500	14	9 300	3,3	4 100
Medelvärde	0,10	18	73	0,60	9,6	11	350	3 800	8,6	11 100	2,8	1 940

Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av koppar. De flesta övriga metaller uppmättes i måttligt höga halter. Resultatet visar påverkan från antropogen källa. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden tydlig för koppar och zink. För övriga metaller var föroreningsgraden liten eller obetydlig.

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

20. Välen mudderdeponi

Lokal	Bäcken
N	6391553
E	315288
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Välen mudderdeponi
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,15	0,07	måttlig	liten
Bly (Pb)	5,6	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	31	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,51	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,7	2	måttlig	obetydlig
Nickel (Ni)	5,2	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	110	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 900	-	-	-
Kobolt (Co)	2,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	8 600	-	-	-
Arsenik (As)	1,3	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	110	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
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
191001	0,15	5,6	31	0,51	3,7	5,2	110	2 900	2,1	8 600	1,3	110
Medelvärde	0,17	4,7	22	0,46	3,1	5,1	90	2 400	3,1	6 800	1,4	397

Kommentar

Analysresultatet visade på en måttligt hög halt av kvicksilver, koppar och krom. 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.

21. Välen mudderdeponi

Lokal	Y1 Utlopp/vasskant
N	6391562
E	315302
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Välen mudderdeponi
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,13	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	6,6	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	37	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,53	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,5	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	5,7	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	140	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3 200	-	-	-
Kobolt (Co)	1,9	5	mkt. låg	obetydlig
Järn (Fe)	8 700	-	-	-
Arsenik (As)	1,3	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	98	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
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
191001	0,13	6,6	37	0,53	4,5	5,7	140	3 200	1,9	8 700	1,3	98
Medelvärde	0,13	5,9	27	0,51	3,8	5,0	137	3 000	2,6	8 950	1,4	159

Kommentar

Analysresultatet visade på måttligt höga halter av kvicksilver, koppar och krom. Övriga metaller registrerades i låga eller mycket låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller 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 2017–2019 uppgår till 0,13 mg/kg TS vilket dock medför en obetydlig föroreningspåverkan av kvicksilver.

Området där mossan sätts ut är kraftigt igenvuxet vilket gör det svårt eller omöjligt att nå ända ut i vasskanten där utloppet från den anlagda brunnen mynnar. Mossan sattes ut så nära som möjligt, men sannolikt är det ett avstånd på minst tio meter till den exponeringsplats som önskas.

22. Holmbäcken

Lokal	Solberg
N	6409088
E	315273
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Skjutbana
Bedömning:	Hög halt och stor föroreningspåverkan av bly

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,057	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	100	5	hög	stor
Koppar (Cu)	25	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,68	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	6,3	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	11	5	måttlig	liten
Zink (Zn)	110	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	4 600	-	-	-
Kobolt (Co)	8,8	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	8 200	-	-	-
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
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
191001	0,057	100	25	0,68	6,3	11	110	4 600	8,8	8 200	2,2	1 600
Medelvärde	0,073	104	24	0,77	6,0	11	120	4 533	8,3	8 267	2,2	1 567

Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av bly och måttligt höga halter av koppar, krom 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 uppmäts. Beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningstillfällena visade på en hög halt och en stor föroreningspåverkan av bly. Medelvärden från treårsperioden visar också att ett flertalet metaller uppmäts i förhöjda halter i intervallet måttligt höga till höga, till exempel koppar, krom, nickel och kobolt.

23. Holmbäcken

Lokal	Söder om skjutbanan
N	6408740
E	315426
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Skjutbana
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,085	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	12	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	27	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,60	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	6,7	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	12	5	måttlig	liten
Zink (Zn)	120	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	4 900	-	-	-
Kobolt (Co)	8,8	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	8 900	-	-	-
Arsenik (As)	2,2	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 400	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
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
191001	0,085	12	27	0,60	6,7	12	120	4 900	8,8	8 900	2,2	1 400
Medelvärde	0,078	8,2	23	0,66	4,1	10	109	3 267	7,3	6 867	1,7	1 497

Kommentar

Analysresultatet visade på en måttligt hög halt av bly, koppar, krom och nickel. Resultatet indikerar antropogen föroreningskälla. 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 även om halterna av flera metaller är högre än förväntat. För metallen bly indikerar resultaten att provpunkten är belägen uppströms det läckage som fångas upp vid lokalen vid Solberg (lokal 22).

24. Otterbäcken

Lokal	Utlöpp L Gömysten
N	6390448
E	318345
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Referens för skjutbana
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,13	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	6,2	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	13	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,43	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,1	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	3,7	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	76	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 300	-	-	-
Kobolt (Co)	17	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	8 900	-	-	-
Arsenik (As)	1,0	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	0,078	19	13	0,57	1,6	2,5	62	1 800	7,3	4 100	2,7	970
171009	0,12	4,7	12	0,43	1,4	2,4	55	1 600	14	5 700	1	1 400
191001	0,13	6,2	13	0,43	2,1	3,7	76	2 300	17	8 900	1	1 800
Medelvärde	0,11	10	13	0,48	1,7	2,9	64	1 900	13	6 233	1,6	1 390

Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga halter, men måttligt höga halter av kvicksilver och kobolt uppmättes. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden dock liten eller obetydlig för samtliga metaller.

Tidigare undersökningar har gjorts på lokaler i närheten och lokalerna bedöms därför jämförbara. Resultatet för de senaste tre undersökningarna visar på en liten eller obetydlig metallpåverkan, inte minst för bly då lokalen utgör en referenspunkt belägen uppströms provpunkt 25 i Otterbäcken.

25. Otterbäcken

Lokal	Nära nedslagsplats
N	6390302
E	318213
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Skjutbana
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,064	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	130	5	hög	mkt. stor
Koppar (Cu)	11	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,45	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,3	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	4,8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	71	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 000	-	-	-
Kobolt (Co)	3,9	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	13 000	-	-	-
Arsenik (As)	1,8	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	410	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
171009	0,1	32	12	0,53	1,6	2,7	51	1 600	2,5	8 000	1	330
181029	0,05	2 100	13	0,42	1,8	3,8	66	2 300	5,1	9 300	2	570
191001	0,064	130	11	0,45	2,3	4,8	71	2 000	3,9	13 000	1,8	410
Medelvärde	0,072	754	12	0,47	1,9	3,8	63	1 967	3,8	10 100	1,6	437

Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av bly. Övriga metaller förekom i 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 ännu bättre fånga upp eventuellt blyläckage. År 2018 undersöktes en närliggande plats, varpå de högsta halterna sedan starten 1995 uppmättes. De provplatser som undersökts bedöms i stort vara jämförbara och det har alltid uppmätts höga eller mycket höga halter av bly vid samtliga provtillfällen. Treårsmedelvärdet visar på en mycket hög halt av bly och en mycket stor föroreningspåverkan av bly.

26. Lillhagsbäcken

Lokal	Nedre
N	6406226
E	318309
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Dagvatten
Bedömning:	Hög kopparhalt och stor föroreningspåverkan av koppar.

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,082	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	9,6	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	140	10	hög	stor
Kadmium (Cd)	1,0	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	5,1	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	8,0	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	190	100	måttlig	obetydlig
Aluminium (Al)	4 700	-	-	-
Kobolt (Co)	9,3	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	7 600	-	-	-
Arsenik (As)	2,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	2 100	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
161108	0,076	10	510	2,1	4,9	9,8	340	3 700	12	6 900	2,8	3 800
171009	0,110	4,4	99	1,0	1,7	4,8	120	1 900	4,2	2 800	1	960
191001	0,082	9,6	140	1,0	5,1	8,0	190	4 700	9,3	7 600	2,0	2 100
Medelvärde	0,089	8,0	250	1,4	3,9	7,5	217	3 433	8,5	5 767	1,9	2 287

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 stor för koppar och liten eller obetydlig för övriga metaller.

Provpunkten har undersökts vid ett flertal tillfällen med start år 1993, årligen sedan år 2009 (ej 2018) 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 hög halt och en stor föroreningspåverkan av koppar.

27. Stora Holmsdammen

Lokal	Hukebäcken
N	6409708
E	327836
Utsatt	2019-10-02
Skördad	2019-10-22
Kontroll av:	Allmän övervakning
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning. Hög manganhalt.

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,083	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	4,6	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	15	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,46	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,9	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	6,5	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	110	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 300	-	-	-
Kobolt (Co)	6,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	5 900	-	-	-
Arsenik (As)	1,9	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	3 900	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

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	2 600	3,4	4 600	1,1	3 000
161108	0,063	10	21	0,43	4,3	7,1	100	3 100	7,4	12 000	5,0	3 500
191022	0,083	4,6	15	0,46	2,9	6,5	110	2 300	6,1	5 900	1,9	3 900
Medelvärde	0,085	6,0	18	0,43	3,5	6,3	93	2 667	5,6	7 500	2,7	3 467

Kommentar

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

Provpunkten undersöktes även år 2015 och 2016. Beräknade medelvärden för de tre åren visar på en obetydlig metallbelastning.

Mossan planterades ut i Stora Holmsdammens utlopp, i Hukebäcken.

28. Svankällan

Lokal	Slätterna
N	6412333
E	320939
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Allmän övervakning
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,11	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	4,6	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	14	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,45	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,5	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	5,5	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	71	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 400	-	-	-
Kobolt (Co)	17	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	10 000	-	-	-
Arsenik (As)	2,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	2 000	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Lokalen har inte undersökts tidigare.

Kommentar

Analysresultatet visade på låga till måttligt höga halter av metaller. Halterna av kvicksilver och kobolt var måttligt höga. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna.

29. Kvibergsbäcken

Lokal	Kviberg
N	6404902
E	324261
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Referens
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är:	Bedömd föroreningsgrad:
Kvicksilver (Hg)	0,11	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	5,6	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	26	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,60	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,6	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	7,0	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	150	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	1 900	-	-	-
Kobolt (Co)	5,2	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	6 800	-	-	-
Arsenik (As)	2,6	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	2 300	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
161108	0,088	12	43	1,6	6,4	7,7	510	3 300	19	19 000	4,1	23 000
171009	0,082	13	82	0,75	3,0	4,9	190	4 500	19	5 400	2,5	2 700
191001	0,11	5,6	26	0,60	2,6	7,0	150	1 900	5,2	6 800	2,6	2 300
Medelvärde	0,093	10	50	0,98	4,0	6,5	283	3 233	14	10 400	3,1	9 333

Kommentar

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

Provpunkten har undersökts flera gånger tidigare, med start år 1996. År 2013 och 2016 uppmättes förhöjda halter av koppar och zink. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en hög halt och en tydlig föroreningspåverkan av koppar.

30. Lärjeån

Lokal	Övre
N	6409708
E	327836
Utsatt	2019-09-10
Skördad	2019-10-01
Kontroll av:	Referens
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2019 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,055	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	5,6	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	18	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,64	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,1	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	6,0	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	79	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	4 000	-	-	-
Kobolt (Co)	9,4	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	6 000	-	-	-
Arsenik (As)	1,3	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 900	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
161109	0,055	7,1	23	0,81	4,6	7,1	89	4 400	7,8	7 200	2,7	1 800
171009	0,10	4,7	16	0,55	2,1	4,1	57	2 200	5,0	3 700	1,0	760
191001	0,055	5,6	18	0,64	4,1	6,0	79	4 000	9,4	6 000	1,3	1 900
Medelvärde	0,070	5,8	19	0,67	3,6	5,7	75	3 533	7,4	5 633	1,7	1 487

Kommentar

Analysresultatet visade på måttligt höga halter av koppar och krom medan övriga metaller uppmättes i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten har undersökts årligen sedan år 2000 med uppehåll 2011–2012 och 2018. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en obetydlig metallbelastning.



Miljöförvaltningen

Box 7012, 402 31 Göteborg

Telefon, växel: 031-365 00 00

E-post: miljoforvaltningen@miljo.goteborg.se