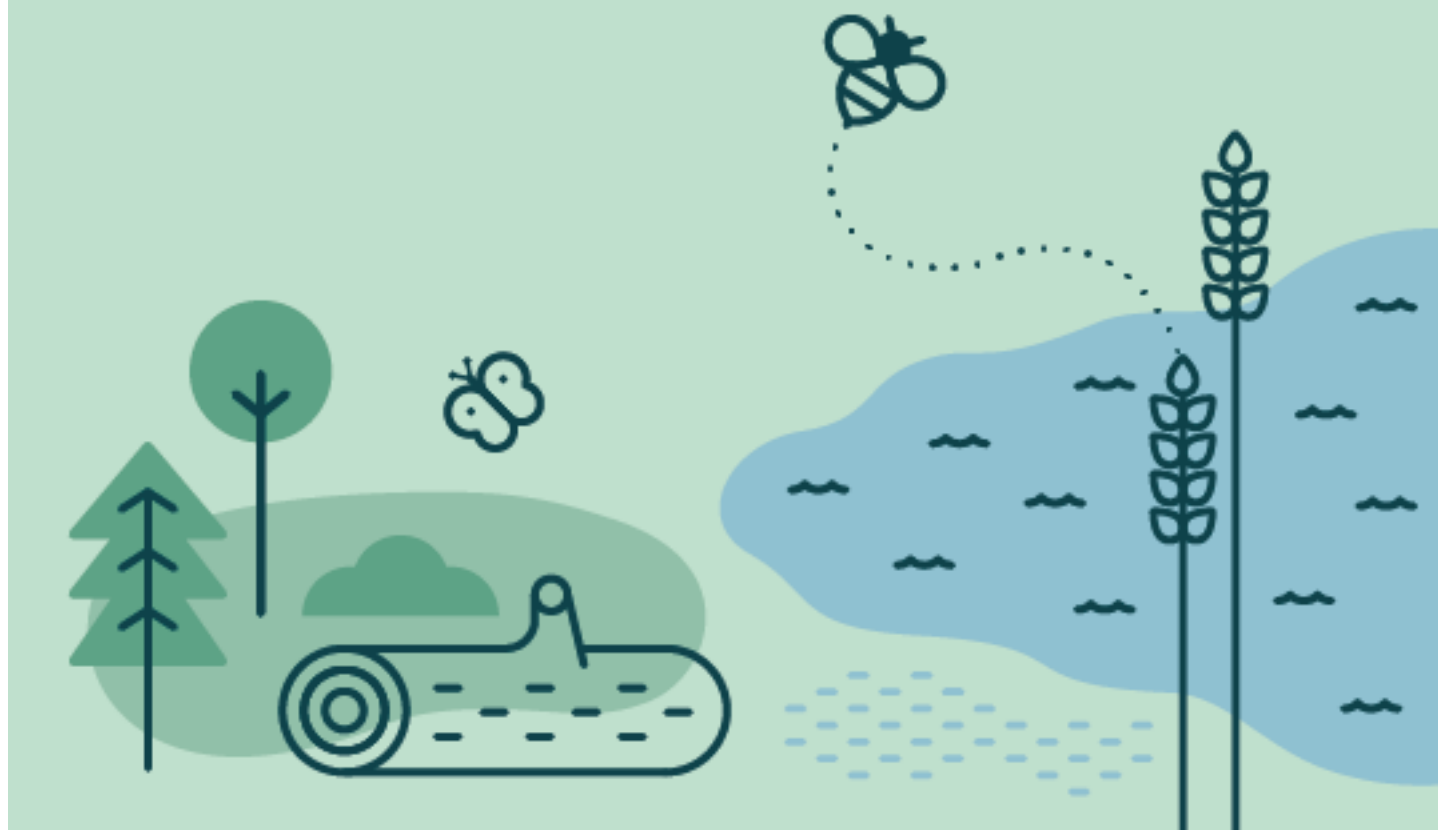


# Metaller i vattenmossa 2022

En undersökning av biotillgängliga metaller i  
vattendrag i Göteborg

Rapportnummer 2023:04



# 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 1980-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 eller 2033. 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 spolas av och lakas ur vid regn. Metallbelastningen redovisas årligen i rapporter och samlas i en databas på miljöförvaltningen. Resultaten utgör underlag för miljötillsyn, beslut om åtgärder, naturhänsyn vid exploatering och uppföljning av stadens miljömålsarbete. De är också tillgängliga för vattenmyndigheternas statusklassificering enligt vattendirektivet av landets vattenförekomster. 2022 års undersökningar utfördes på 26 lokaler i vattendrag i och kring Göteborg. Undersökningen utfördes hösten 2022 av Medins Havs och Vattenkonsulter AB av Alf Engdahl och Mikaela Sandgathe på uppdrag av miljöförvaltningen samt kretslopp- och vattenförvaltningen i Göteborgs Stad.

## **Metaller i vattenmossa 2022**

En undersökning av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg

Göteborgs Stad, miljöförvaltningen

Författare: Mikaela Sandgathe och Alf Engdahl

Foton: Mikaela Sandgathe

ISBN nr: 1401-2448

Vill du använda text eller bilder ur denna rapport citerar du: Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, 2023:04 Metaller i vattenmossa 2022 En undersökning av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg

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

# Sammanfattning

Medins Havs och Vattenkonsulter AB har hösten 2022 fått i uppdrag av Göteborgs Stad att undersöka metallbelastningen i olika vatten vid 26 provpunkter. Metallundersökningen gjordes genom analys av tolv olika metaller i näckmossa *Fontinalis antipyretica*. Målsättningen med undersökningen var att bedöma metallföroreningsläget i de olika provpunkterna samt följa förändringarna över tid.

Hösten 2022 har till en början varit torr men sedan relativt normal gällande nederbörd och flöden. Vattennivåerna då mossan exponerats var till att börja med låga eller mycket låga för att senare bli mer normala.

Resultatet av årets undersökning visade på något lägre halter av de flesta metaller jämfört undersökningen 2021 som i sig var något lägre än åren 2019 och 2020 som generellt verkar ha varit ”höga” år. Höga halter av koppar uppmättes vid tre lokaler, alla tydligt påverkade av dagvatten. En av dessa bedömdes ha stor föroreningspåverkan av koppar, resterande tydlig föroreningspåverkan. Vid den undersökta skjutbanan i Askim uppmättes en hög halt av bly. I övrigt noterades det flera lokaler med 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. Inga halter som betecknas som mycket höga uppmättes 2022.

I Tabell 7 i Bilaga 2 längst bak i rapporten redovisas i tabellform en sammanställning av bedömningar enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder vid samtliga provpunkter.

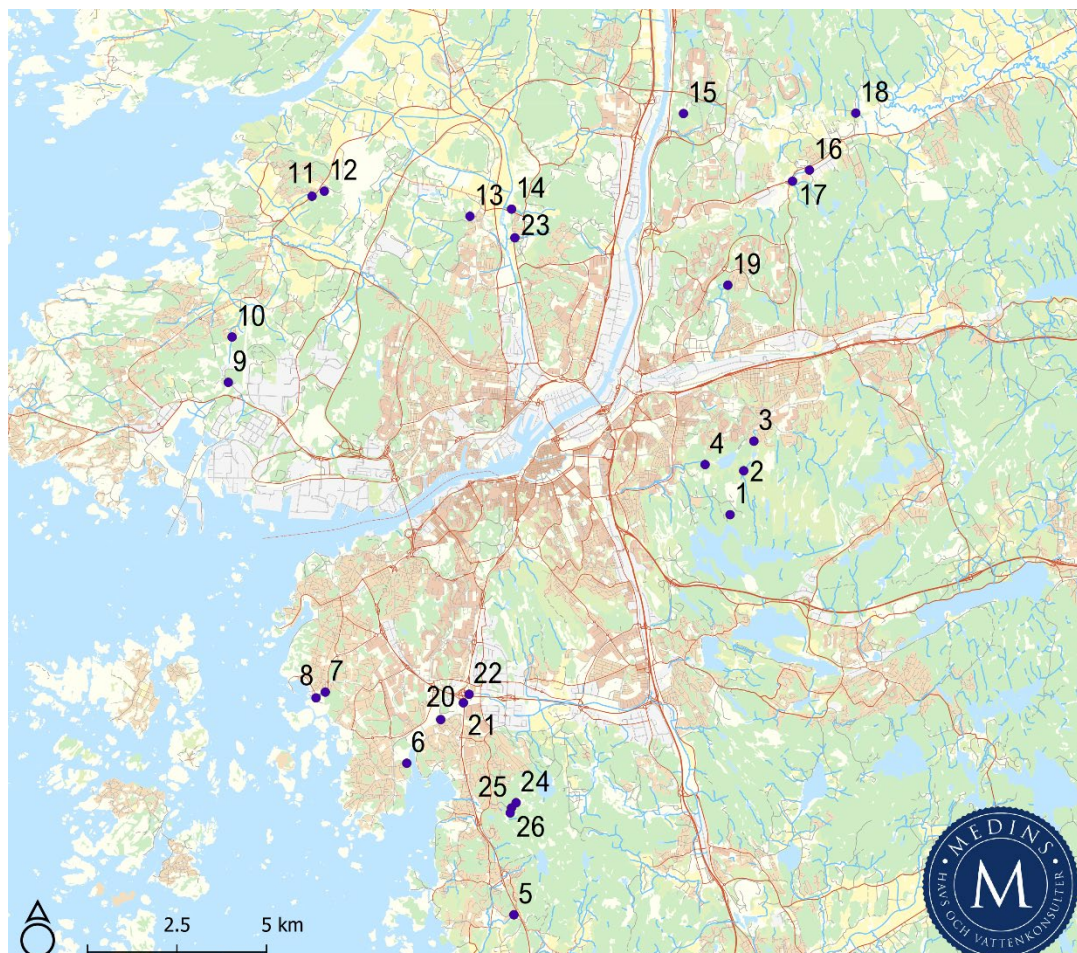


# Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Syfte och bakgrund .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Metodik och genomförande .....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Resultat .....</b>	<b>12</b>
4.1	Allmänt.....	12
4.2	Nederbörd och vattenflöden .....	12
4.2.1	Kvicksilver .....	14
4.2.2	Kadmium .....	15
4.2.3	Bly .....	16
4.2.4	Arsenik .....	17
4.2.5	Koppar.....	18
4.2.6	Zink .....	19
4.2.7	Krom.....	20
4.2.8	Nickel .....	21
4.2.9	Kobolt.....	22
4.2.10	Järn och mangan.....	23
4.2.11	Aluminium.....	24
<b>5</b>	<b>Slutsatser .....</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>Referenser.....</b>	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>Bilaga 1.....</b>	<b>27</b>
<b>8</b>	<b>Bilaga 2. Sammanställning av resultat.....</b>	<b>54</b>

# 1 Inledning

Medins Havs och Vattenkonsulter AB har hösten 2022 fått i uppdrag av miljöförvaltningen i Göteborgs Stad att undersöka metallbelastningen i 26 provpunkter i Göteborgsområdet. Metallerna som analyserats är kvicksilver, bly, koppar, kadmium, krom, nickel, zink, kobolt, arsenik, järn, mangan och aluminium. Provplatserna som undersökts redovisas i Figur 1 och Tabell 1.



Figur 1. Karta över lokaler som ingått i undersökningen av metaller i vattenmossa 2022.



Tabell 1. Tabell över lokaler som ingått i undersökningen av metaller i vattenmossa 2022

Nr	Vatten / område	Lokalbeskrivning	Undersökt senast
1	Brudare mossen	Y2 Söder om brudarebacken	2021
2	Brudare mossen	Y6 Ned pumphuset	2021
3	Brudare mossen	Y7 Ned Svarttjärn	2021
4	Björkdalen	Skatås vid 2,5 km	2021
5	Årekärr	Krogabäcken	2021
6	Välen mudderdeponi	I diket vid gångvägen	2021
7	Sjöbacka	Vid trumman	2019
8	Sjöbacka	Dike efter vägen	2021
9	Syrhåla	Y2 söder om syrhåladeponi	2021
10	Syrhåla	Y3 norr om syrhåladeponin	2021
11	Hovgården	C. Hovgårdsbäcken industriomr.	2021
12	Hovgården	6. Nedströms Hovgårdens deponi	2021
13	Tuve Sörgård	Pkt Y1	2021
14	Skogome östra	PKt Y4	2021
15	Gårdsten	Gårdstenstippen övre	2021
16	Äspered deponi	Vid trumman	2021
17	Äspered / ekered deponi	Nedre	2021
18	Lärjeån	Övre	2021
19	Kvibergsbäcken	Kviberg	2021
20	Stora Ån	Järnbrottsmotet	2021
21	Stora Ån	Hults bro	2021
22	Stora Ån	Radiomotet	2021
23	Lillhagsbäcken	Nedre	2021
24	Askims skjutbana	Gömysten utlopp, referens	2021
25	Askims skjutbana	Trumman, vid nedslagsplats	2021
26	Askims skjutbana	Nedströms skjutbanan	2021

## 2 Syfte och bakgrund

Medins Havs och Vattenkonsulter AB har hösten 2022 fått i uppdrag av miljöförvaltningen i Göteborgs Stad att undersöka metallbelastningen i 26 provpunkter i Göteborgsområdet. Metallundersökningen har utförts genom analys av tolv olika metaller i näckmossa *Fontinalis antipyretica* (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 kopparkar samt vid provpunkter där betydande utsläpp av dagvatten sker. Metallundersökningar har också gjorts vid provpunkter i flera referensvattendrag. Merparten av provpunkterna 2022 har undersökts tidigare (Medins 1992 – 2016, samt 2018–2020 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 det vill säga hur åtkomlig en viss metall är. Vattenkemiska förhållanden, till exempel 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.



Figur 2. Vattenmossa, även kallat näckmossa (*Fontinalis* Sp. Foto: Mikaela Sandgathe)

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 metaller naturliga förekomst i miljön. Även metaller som frigörs när naturtillgångar utnyttjas och utvinns tillförs det geokemiska kretsloppet. Många giftiga tungmetaller till exempel kvicksilver, kadmium och bly har dessutom fått sina kretslopp förändrade genom att de används av människan. (Ingri, 2012)

Försurningen har radikalt förändrat kretsloppen för många metaller, bland annat genom att låga pH-värden påverkar metallernas rörlighet. En av de viktigaste förutsättningarna för metaller 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. Handels gödsel, som används både i jord- och skogsbruk, kan innehålla spårämnen och tungmetaller som med markvattnet förs till grundvattnet (Nziguheba, G., 2008). Körskadorna 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.



*Figur 3. Äspered vid trumman, punkt 16 har kraftiga järnutfällningar och ofta färgglada hinnor, lokalen är påverkad av en nedlagd deponi och dagvatten från en intilliggande väg.*



En annan föroreningskälla som uppmärksammats 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, bland annat 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. (Ingri, 2012)

*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.

### 3 Metodik och genomförande

Vattenmossa (*Fontinalis antipyretica*) planterades ut på provtagningslokalerna omkring 21 september 2022 och skördades efter cirka fyra veckor. Normalt sitter mossan ute under september i tre veckor men på grund av låga flöden i brist på regn togs beslutet att sätta ut mossan senare och låta den sitta ute lite längre än normalt, vilket i sig inte påverkar resultatet. 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, samt 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 SGS Analytics Sweden AB 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 Tabell 1 och Figur 1. 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).

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

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. Framst 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 torrsbstans. 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 3. Nedströms Svarttjärn ligger provpunkt 3, Brudare mossen. Lokalen är ny för 2021.*

# 4 Resultat

## 4.1 Allmänt

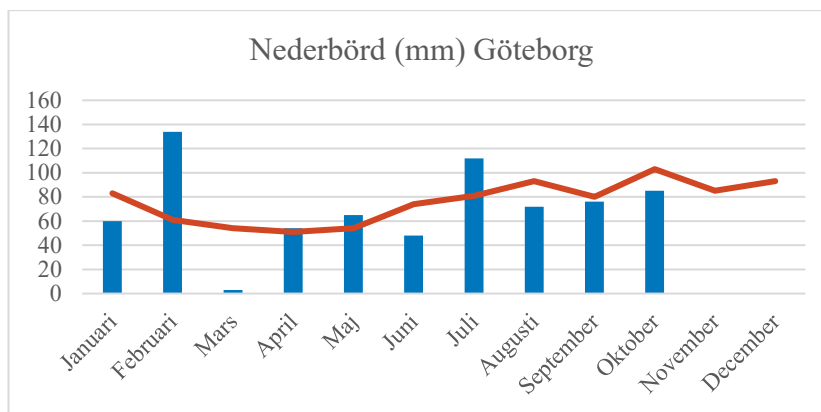
Nedan redovisas resultaten från undersökningen 2022. Efter ett avsnitt om vattenflödens betydelse för uppkomna halter av metaller i vattendrag presenteras resultaten för enskilda metaller där bedömningsgrund finns att tillgå. I Bilaga 1 redovisas resultaten för varje undersökt lokal, var för sig.

## 4.2 Nederbörd och vattenflöden

Årets undersökning visade generellt på något lägre halter av metaller jämfört med tidigare år. Torra perioder och stora nederbördsmängder som medför ökad vattenföring i vattendragen har stor betydelse för vilka halter som uppmäts. Förutom detta påverkas upptaget av andra förhållanden i vattendragen, till exempel grumlighet, pH, mängden organiskt material, vattenhårdhet, vilka kan variera beroende på vattenföringens storlek.

Den aktuella väderperioden 2022 har varit något torrare för årstiden än normalt med initialt mycket låga flöden i vattendragen. Under augusti kom nästan inget regn förutom mot slutet av månaden vilket gjorde att marken var mycket torr och det tog då tid innan flödena började stiga. Speciellt de små vattendragen hade mycket låga flöden eller var torra i slutet av sommaren. Under september och oktober kom regn med jämna mellanrum men på det hela kom mindre regn än normalt och i en del av de små vatten-dragen var det fortsatt mycket låga flöden, se Figur 4. Flödet i Stora ån (Figur 5), vilket här använts för att representera flödena generellt i Göteborg, visade på låga flöden under september som sedan ökade under oktober och återgick till mer normala flöden. Vid utplaceringen av mossan var vattennivåerna låga i stort sett i alla vattendrag, speciellt i de mindre där flera vatten var helt stillastående. Flödena i dessa ökade dock relativt snabbt när det föll regn under exponeringstiden. Detta resulterade i att flödena i stort sett var normalhöga då mossan skördades. Många av vattendragen där mossan placerats ut är små eller mycket små och därmed också variabla med snabba förändringar både avseende låga och höga vattenflöden.

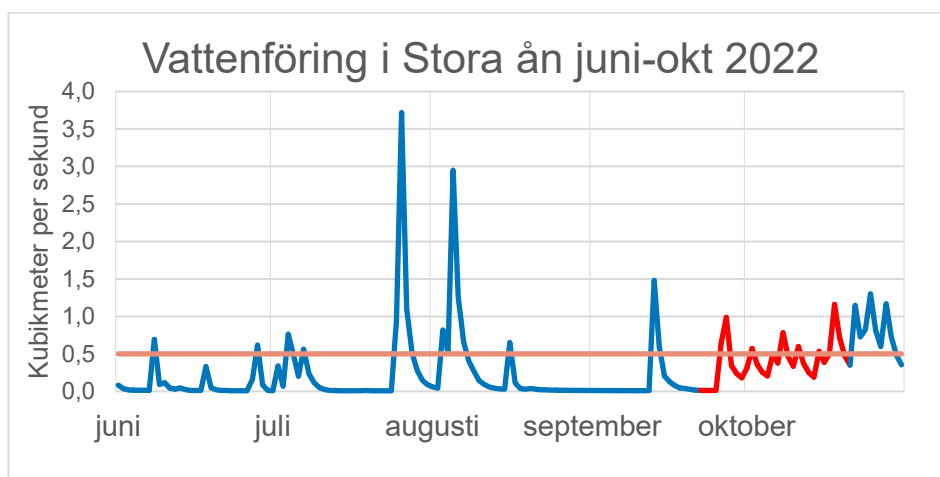




Figur 4. Medelnederbörd i Göteborg under 2022 per månad. Linjen anger normalvärdet (1961–1990).

Mängden metaller i ett vattendrag kan variera kraftigt beroende på flödet. Låga flöden i ett vattendrag kan till exempel 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. I vattendrag nedströms punktkällor kan genomslaget av föroreningar vara som störst under perioder med låg vattenföring och hög vattentemperatur (Naturvårdsverket 2004).

Vid årets undersökning placerades mossan ut efter en period av lägre flöden för att sedan öka, dock utan att ovanligt många och höga halter av metaller registrerades.



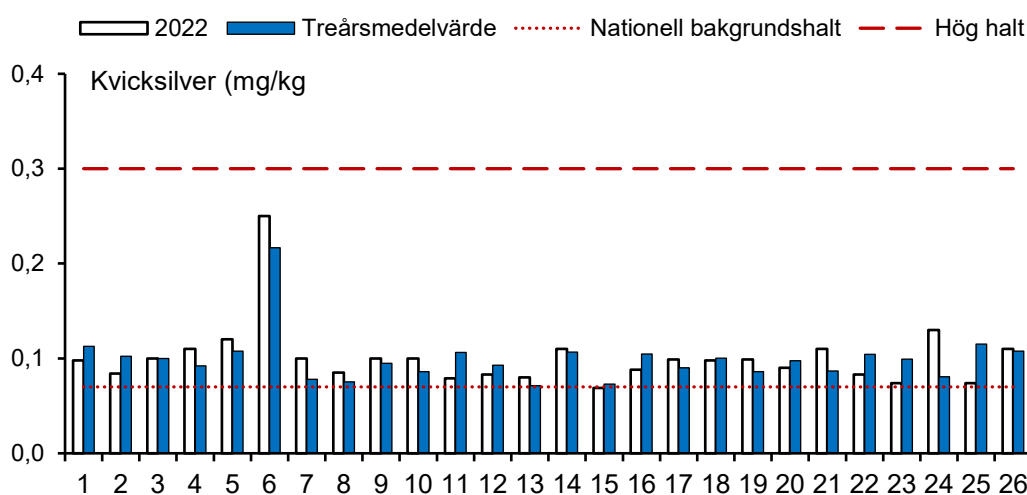
Figur 5. Vattenföring i Stora åns utlopp i Välen i juni-oktober 2022. Vattenföringen utgörs av modelldata från SMHI (S-HYPE). Medelvattenföringen anges av SMHI till 0,5 kubikmeter per sekund (Gul linje). Den röda linjen anger vattenföringen i Stora ån under den period när mossan var utplanterad.

## 4.2.1 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 guldtutvinning. 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 8 provpunkterna registrerades måttligt höga halter av kvicksilver, strax över den nationella bakgrundshalten. (Figur 6). Vid Välen mudderdeponi (nr 6) noterades den högsta halten för undersökningen, en måttligt hög halt som bedöms utgöra en liten föroreningsgrad. Treårsmedelvärdet för punkt 6 har minskat något men är fortsatt på en måttligt hög nivå.



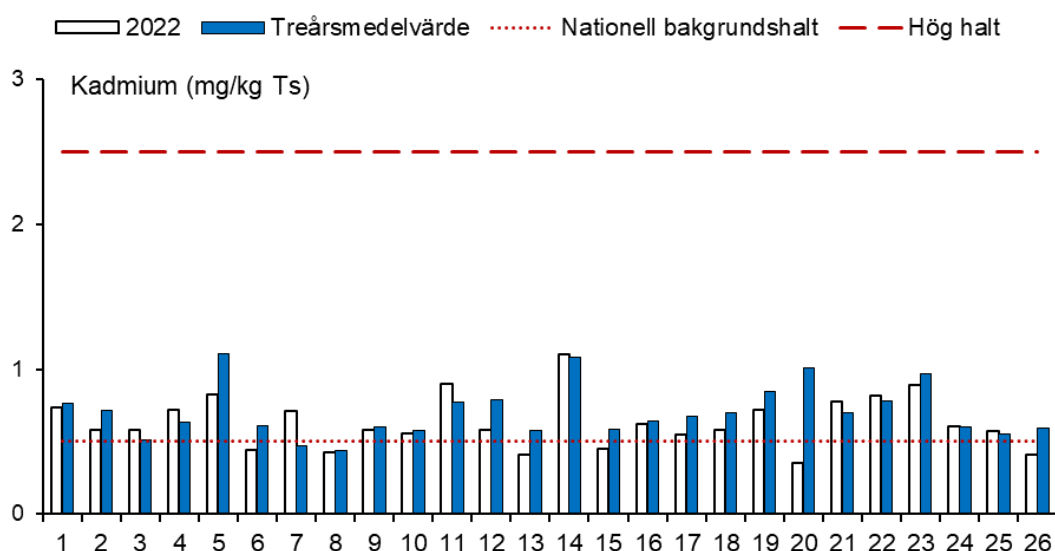
Figur 6. Uppmätta halter av kvicksilver (Hg) i vattenmossa vid samtliga undersökta lokaler 2022 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 0,3 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (0,07 mg/kg Ts).

## 4.2.2 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 majoriteten av provpunkterna med värden nära nationella bakgrundshalten (Figur 7). Vid en lokal Skogome östra (14) uppmättes måttligt höga halter, och beräknat treårsmedelvärde visade på en liten föroreningsgrad. Vid punkt 5 i Krogabäcken vid Årekärr har förhöjda halter av kadmium noterats vid flera tillfällen de senaste 15 åren. Föroreningsgraden var genomgående liten eller obetydlig för kadmium.



Figur 7. Uppmätta halter av kadmium (Cd) i vattenmossa vid samtliga undersökta lokaler 2022 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).

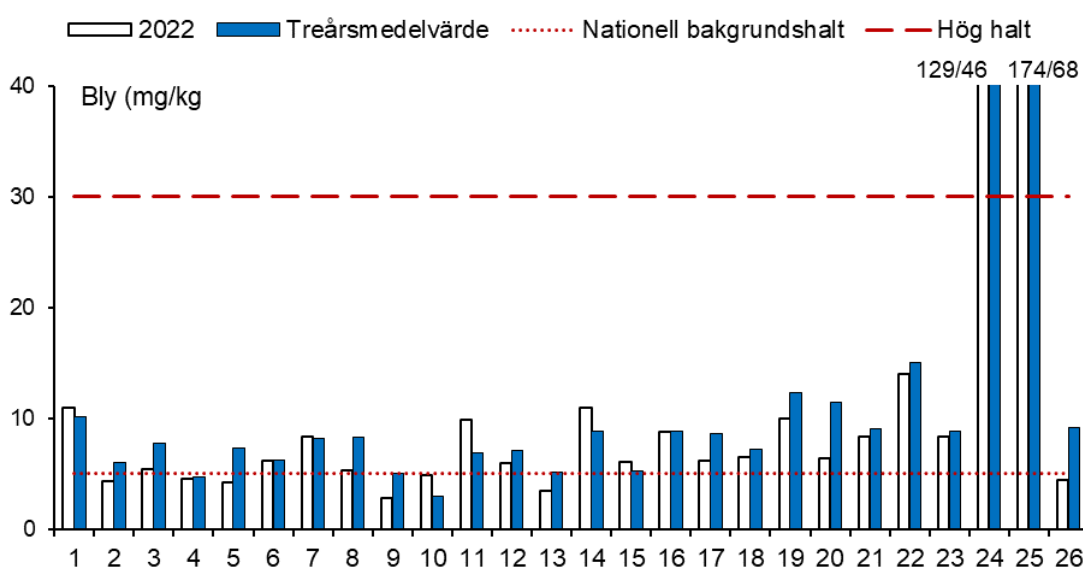
### 4.2.3 Bly

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 provpunkterna uppmättes låga halter av bly men många överskred den nationella bakgrundhalten (Figur 8). Måttligt höga halter av bly noterades vid tre lokaler; Brudaremossen (1), Skogome östra (14) och Stora ån (22). Vid Askims skjutbana nära nedslagsplatsen (24) och något nedströms skjutbanan (25) registrerades höga halter med stor föroreningspåverkan nedströms skjutbanan och tydlig förorening vid nedslagsplatsen. Treårsmedelvärdet beräknades till hög halt och mycket stor föroreningspåverkan för nedslagsplatsen (24) och mycket hög halt och mycket stor föroreningspåverkan nedströms skjutbanan (25). Medelvärdet för punkt 25 beräknades endast på två år då det inte provtagits fler år vid den platsen. (Figur 8).

År 2018 uppmättes den högsta blyhalten som påträffats i Göteborg i samband med undersökningar av metaller i vattenmossa. Halten uppmättes till 2 100 mg/kg Ts i en punkt vid Askims skjutbana strax uppströms punkt 24. Vattendraget är här mycket litet och med stor sannolikhet förorsakar föroreningarna skador på akvatiska organismer. Vid platsen fanns 2022 en viltåtel samt en hel del djurspår som rör upp marken i och vid vattendraget, vilket kan vara en bidragande faktor till frisättningen av bly.



Figur 8. Uppmätta halter av bly (Pb) vid samtliga undersökta lokaler 2022 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 30 mg/kg T.S klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (5 mg/kg Ts). Vid lokal 24 och 25 Askims skjutbana överstiger halterna Y-axelns maximala värde och halterna anges i diagrammet.

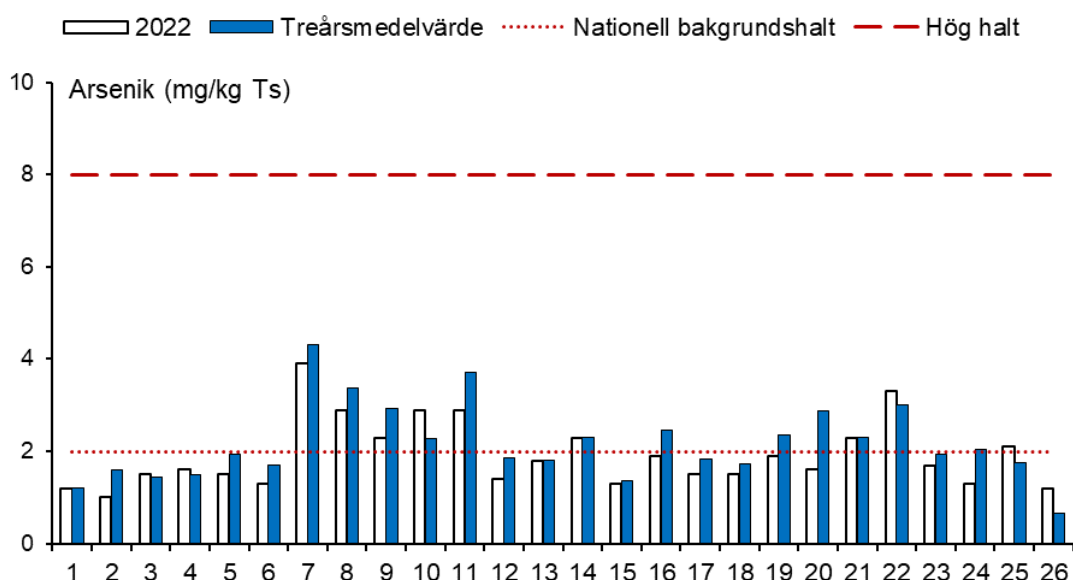


## 4.2.4 Arsenik

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 med rester efter nedlagda anläggningar, varför det finns risk för lokal kontamination av miljön med arsenikföreningar.

Halterna av arsenik var låga vid samtliga provpunkter utom i stora ån vid radiomotet (22) där halten bedömdes som måttligt hög. Majoriteten av punkterna uppvisade värden nära den nationella bakgrundshalten och samtliga visade på obetydlig föroreningsgrad (Figur 9). Det beräknade treårsmedelvärdet visade på tre lokaler med måttligt höga halter, Hovgården (11) samt Sjöbacka upp och nedströms (7, 8). Föroreningsgraden vid dessa punkter bedömdes dock på treårsbasis som liten eller obetydlig.



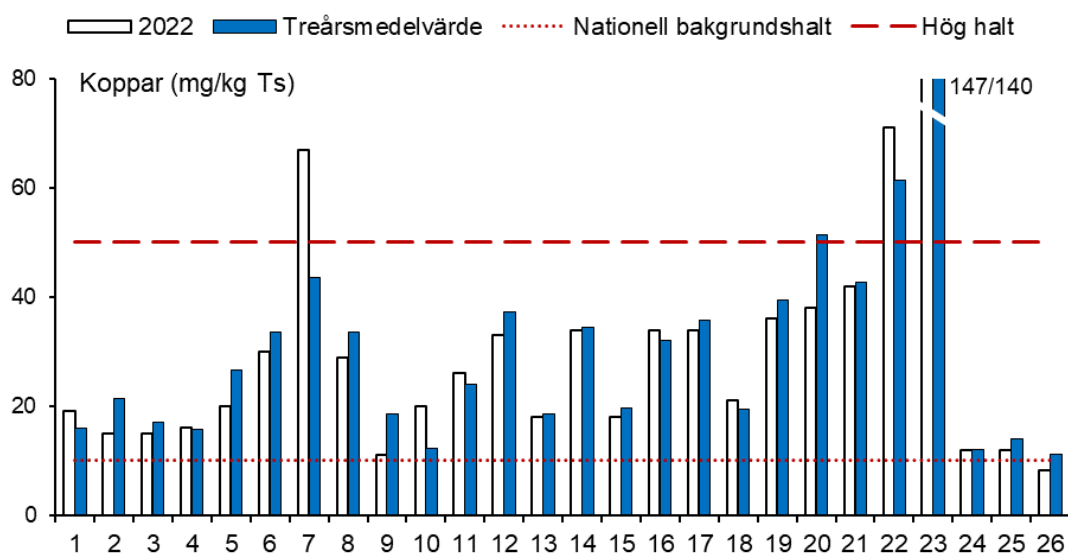
Figur 9. Uppmätta halter av arsenik (As) vid samtliga undersökta lokaler 2022 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 8 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (2 mg/kg Ts).

## 4.2.5 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 alla halter utom Askims referenspunkt (26) översteg den nationella bakgrundshalten (Figur 10). 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. Hög halt och en stor föroreningspåverkan noterades vid Lillhagsbäcken (23), där dagvatten från koppartak under många år förorenat bäcken. Också i Stora ån vid radiomotet (22) och Sjöbacka uppströms (7) uppmättes hög halt, båda dessa visade en tydlig föroreningspåverkan. Beräknade treårsmedelvärden visar på höga halter vid Lillhagsbäcken (23) och Stora ån (22). Måttligt hög föroreningsgrad bedömdes föreligga vid Sjöbacka uppströms (7) och Stora åns samtliga platser (20, 21, 22) samt en hög föroreningsgrad vid Lillhagsbäcken (23).



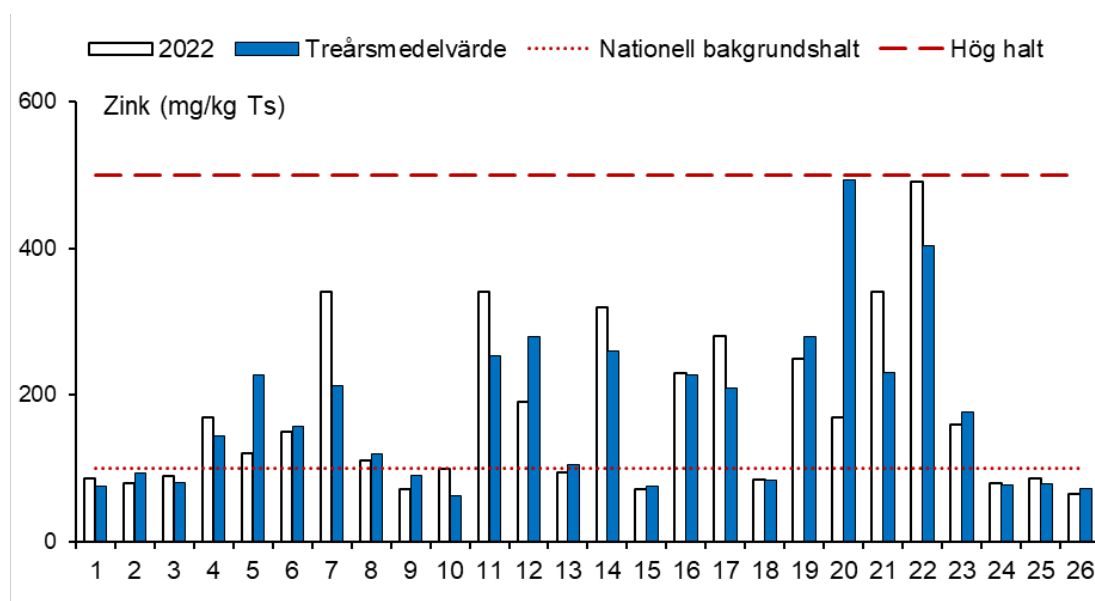
Figur 10. Uppmätta halter av koppar (Cu) vid samtliga undersökta lokaler 2022 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 50 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (10 mg/kg Ts).

## 4.2.6 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 med mera.

Vid elva olika lokaler noterades måttligt höga halter av zink och en lokal, Stora ån (22) visade på hög halt. Resterande uppvisade halter som låg nära eller under den nationella bakgrundshalten (Figur 11). Sju av dessa visade på en liten föroreningsgrad medan Stora ån (22) visade på tydlig föroreningsgrad. Resterande lokaler visade på obetydlig påverkan. Vid det beräknade treårsmedelvärdet visade elva lokaler på måttligt hög halt varav två även hade en tydlig föroreningsgrad, dessa var Stora ån järnbrottsmotet (20) och Radiomotet (22).



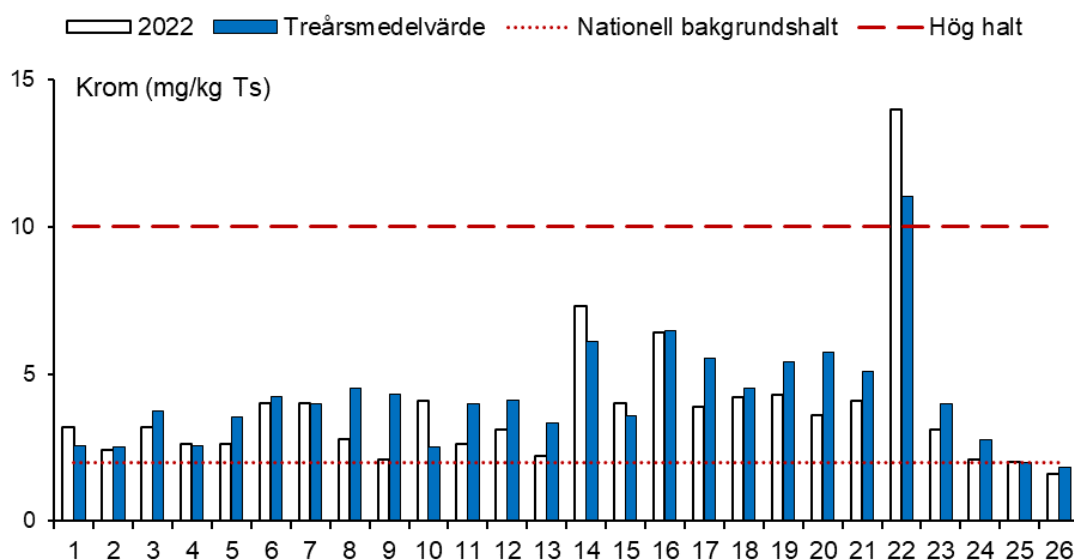
Figur 11. Uppmätta halter av zink (Zn) vid samtliga undersökta lokaler 2022 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 500 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (100 mg/kg Ts).

## 4.2.7 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 bland annat av färger, impregnerat virke, asfalt, däck med mera.

Vid elva lokaler uppmättes måttligt höga halter av krom och vid Stora ån (22) uppmättes hög halt (Figur 12). Halterna var jämförbara med tidigare år men var generellt något högre jämfört med 2021. Treårsmedelvärdet vid Stora ån radiomotet (22) uppvisade hög halt och tydlig föroreningsgrad av krom. Resterande treårsmedelvärden visade på måttligt höga halter vid 17 lokaler. Här bedömdes dock föroreningsgraden vara liten eller obetydlig.



Figur 12. Uppmätta halter av krom (Cr) vid samtliga undersökta lokaler 2022 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).

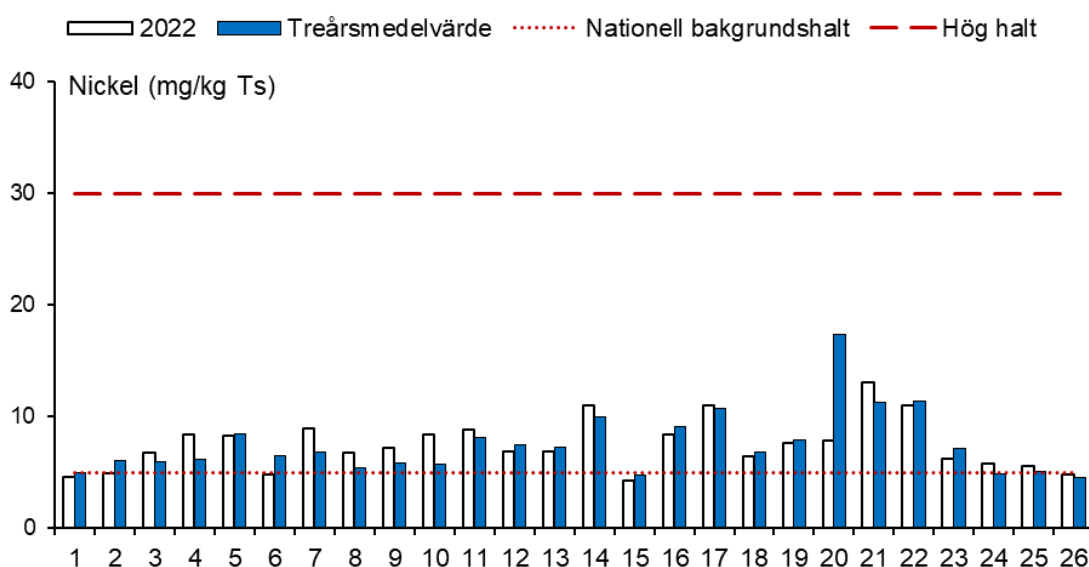


## 4.2.8 Nickel

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 (Figur 13). Måttligt höga halter uppmättes i Stora ån på två punkter (21, 22) samt vid Äspered/Ekered (17) och Skogome (14). Dessa halter kan sägas vara tydligt förhöjda och ha antropogent ursprung. I övriga punkter noterades låga halter och föroreningsgraden bedömdes som liten eller obetydlig vid samtliga lokaler. Beräknade treårsmedelvärden visar på låga halter vid de flesta lokaler. Vid Stora åns lokaler (20, 21, 22) samt vid Äspered/Ekered (17) var halterna måttligt höga men med liten föroreningspåverkan.



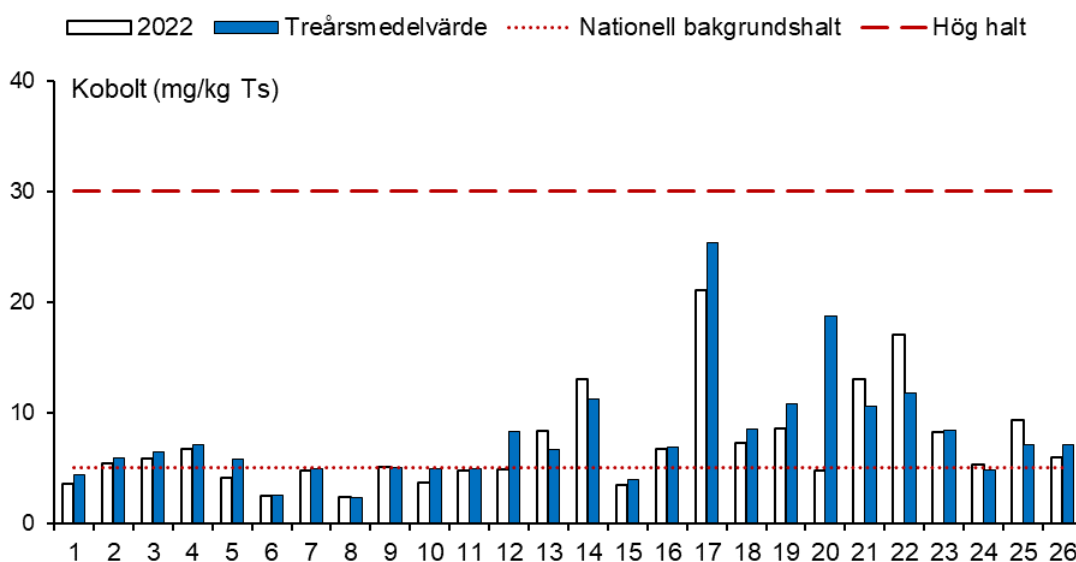
Figur 13. Uppmätta halter av nickel (Ni) vid samtliga undersökta lokaler 2022 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 30 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (5 mg/kg Ts).

## 4.2.9 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 vid de flesta provpunkter med halter under eller nära den nationella bakgrundshalten (Figur 14). Vid fyra lokaler uppmättes måttligt höga halter, Skogome (14), Äspered/Ekered (17) samt Stora åns två lokaler (21, 22). Manganhalterna var höga eller nära höga vid dessa lokaler.

Föroreningsgraden vid samtliga lokaler 2022 bedömdes som liten eller obetydlig förutom vid Äspered/Ekered där halten bedöms uppnå tydlig föroreningsgrad. Beräknade treårsmedelvärden visar att det vid flera lokaler återkommande uppmätts halter av kobolt som betydligt överstiger nationella bakgrundshalten men samtidigt bedöms föroreningsgraden som liten eller obetydlig.



Figur 14. Uppmätta halter av kobolt (Co) vid samtliga undersökta lokaler 2022 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).

## 4.2.10 Järn och mangan

Höga halter av järn uppmättes vid åtta provpunkter och mangan vid tre provpunkter 2022. Högsta manganhalten uppgick till 8 100 mg/kg Ts (tabell 4). Det är fler lokaler än 2021 och är också relativt många jämfört med tidigare år. 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). Vid undersökningen 2022 bedöms att inga medfällningar av betydelse har skett. De gränser som använts för höga halter av järn och mangan har bestämts till 15 000 respektive 3 700 mg/kg torrsubstans. De angivna värdena motsvarar 75-percentilerna för respektive ämne och har beräknats utifrån ca 400 undersökningstillfällen (Medins databas för metaller i vattenmossa).

Tabell 4. Lokaler där höga halter uppmätts av järn (Fe) och/eller mangan (Mn) 2022. Fet stil markerar höga halter.

Nr	Vattendrag	Lokal	Järn (Fe)	Mangan (Mn)
9	Syrhåla	Vid syrhåla	<b>17 000</b>	1 600
10	Syrhåla	Y3	<b>26 000</b>	1 300
13	Tuve Sörgård	Pkt Y1	<b>35 000</b>	2 400
14	Skogome östra	Pkt Y4	<b>14 000</b>	<b>4 800</b>
15	Gårdsten	Gårdstenstippen övre	<b>30 000</b>	1 000
16	Äspered deponi	Trumman	<b>24 000</b>	1 200
17	Äspered / Ekered deponi	Nedre	8 600	<b>8 100</b>
22	Stora Ån	Tillopp från Radiomotet	<b>18 000</b>	<b>6 700</b>
25	Askims skjutbana	Nedströms skjutbanan	<b>22 000</b>	1 600



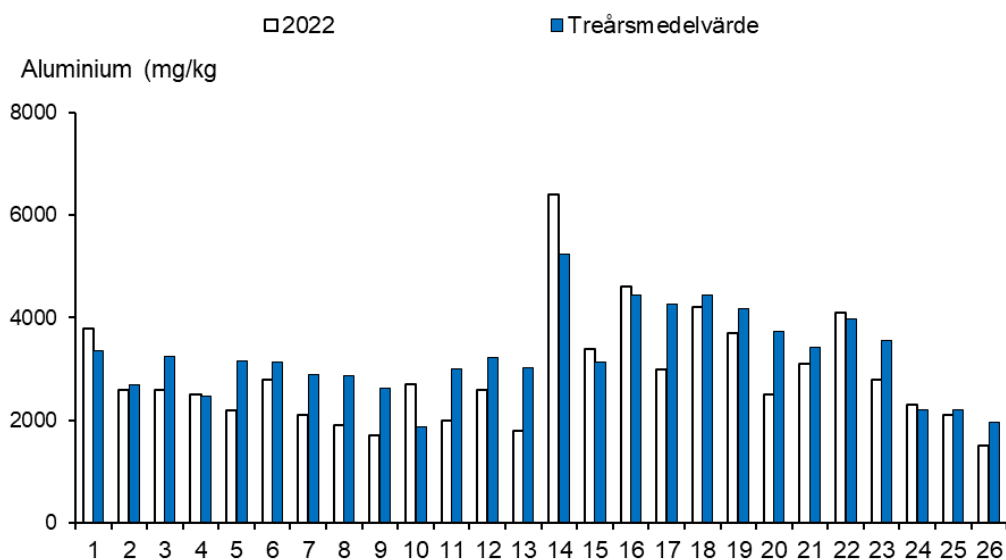
Figur 15. Nedströms Äspered deponi, lokal 16. På lokalen finns rikligt med järnutfällning på botten av vattendraget.

## 4.2.11 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 försäka skador på bland annat fisk.

Det saknas bedömningskriterier för aluminium, vilket gör det svårt att 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 2022 uppmättes i liknande storleksordning som de närmast föregående åren (Figur 16).



Figur 16. Uppmätta halter av aluminium (Al) vid samtliga undersökta lokaler 2022 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna.

## 5 Slutsatser

Resultatet i årets undersökning visade på något lägre halter än 2021 men generellt likartade halter mot tidigare år. Mycket höga halter av någon metall uppmättes inte år 2022. Även om det till viss del går att förklara mekanismerna och skillnader i halter mellan olika år så tyder undersökningen på att det finns metallproblematik i flera vattendrag, med återkommande förhöjda och höga halter som vattenmossan fångar upp och tydliggör (Tabell 5 och Tabell 6). Bedömningarna av metaller i vattenmossa är inte relaterade till effekter på akvatiska organismer, men upptaget visar att metallerna är biotillgängliga. Med stor sannolikhet kan de höga halterna som uppmätts i flera vattendrag medföra negativa effekter på akvatiska organismer.

Tabell 5. Bedömningar av halter och föroreningspåverkan i de mest belastade provpunkterna baserat på 2022 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"

2022			Den uppmätta halten är			Föroreningspåverkan			
Nr	lokal	Id	Bly (Pb)	Koppar (Cu)	Krom (Cr)	Bly (Pb)	Koppar (Cu)	Krom (Cr)	Zink (Zn)
7	Sjöbacka upp	5. SjR					Tydlig		
21	Stora Ån	14. St2					Tydlig		
22	Stora Ån	14. St3		Hög	Hög		Tydlig	Tydlig	Tydlig
23	Lillhagsbäcken	15. LiR		Hög			Stor		
24	Askims skjutbana	20. As1	Hög			Tydlig			
25	Askims skjutbana	20. As2	Hög			Stor			

Tabell 6. Bedömningar av halter och föroreningspåverkan 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"

3 årsmedelvärde 2022		Den uppmätta halten är:			Föroreningspåverkan				
Nr	Lokal	Bly (Pb)	Koppar (Cu)	Krom (Cr)	Bly (Pb)	Koppar (Cu)	Krom (Cr)	Zink (Zn)	Kobolt (Co)
17	Äspered / Ekered deponi								Tydlig
7	Sjöbacka					Tydlig			
20	Stora Ån					Tydlig			
21	Stora Ån		Hög			Tydlig		Tydlig	
22	Stora Ån		Hög	Hög		Tydlig	Tydlig	Tydlig	
23	Lillhagsbäcken		Hög			Stor			
25	Askims skjutbana	Hög			Mkt. stor				
26	Askims skjutbana	Mkt. hög			Mkt. stor				

## 6 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.
- Ingri, J. 2012. Från berg till hav, en introduktion till miljögeologi. Studentlitteratur AB.
- Lithner, G. 1989. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. – SNV Rapport 3628.
- Medins Havs och Vattenkonsulter AB / Medins Biologi AB / Medins Sjö- och Åbiologi AB 1992–2016 samt 2018–2021. Metaller i vattendrag i Göteborgsområdet. Rapporter till Miljöförvaltningen Göteborgs Stad.
- 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/>
- Nziguheba, G., Smolders, E. 2008. Inputs of trace elements in agricultural soils via phosphate fertilizers in European countries. *Science of the Total Environment* 390(1): 53-57.  
DOI:10.1016/j.scitotenv.2007.09.031
- Skogsstyrelsen 2014. LokalEko Örebro distrikt 2014/4



# 7 Bilaga 1

Resultatredovisning – enskilda provpunkter

Nr	Vatten / område	Områdesid	Beskrivning
1	Brudaremossen	Y2	Söder om brudarebacken
2	Brudaremossen	Y6	Ned pumphuset
3	Brudaremossen	Y7	Ned Svarttjärn
4	Björkdalen	Bj1	Skatås vid 2,5 km
5	Årekärr	År1	Krogabäcken
6	Välen mudderdeponi	Vä1	I diket vid gångvägen
7	Sjöbacka	SjR	Vid trumman
8	Sjöbacka	Sj1	Dike efter vägen
9	Syrhåla	Sy1	Söder om syrhåladeponin
10	Syrhåla	Y3	norr om syrhåladeponin
11	Hovgården	C	Hovgårdsbäcken industriomr.
12	Hovgården	6	Nedströms Hovgårdens deponi
13	Tuve Sörgård	Tu1	Pkt Y1
14	Skogome östra	Sk1	PKt Y4
15	Gårdsten	Gå1	Gårdstenstippen övre
16	Äspered deponi	Äs1	Vid trumman
17	Äspered / Ekered deponi	Äs2	Nedre
18	Lärjeån	LjR	Övre
19	Kvibergsbäcken	KvR	Kviberg
20	Stora Ån	St1	Järnbrottsmotet
21	Stora Ån	St2	Hults bro
22	Stora Ån	St3	Radiomotet
23	Lillhagsbäcken	LiR	Nedre
24	Askims skjutbana	AsR	Gömysten utlopp, referens
25	Askims skjutbana	As1	Trumman, vid nedslagsplats
26	Askims skjutbana	As2	Nedströms skjutbanan

# 1. Brudaremossen

Lokal Söder om Brudaremossen  
Id 1. Y2  
N 6398492  
E 324324  
Utsatt 2022-09-20  
Skördad 2022-10-20  
Kontroll av: Brudaremossen  
Bedömning Liten eller obetydlig  
metallbelastning



## Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,098	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	11	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	19	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,74	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,2	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	4,6	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	86	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3800	-	-	-
Kobolt (Co)	3,5	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	8000	-	-	-
Arsenik (As)	1,2	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	270	-	-	-

## Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,130	6,5	12	0,92	2,5	6,5	79	3300	5,6	5000	1,4	570
211014	0,110	13,0	17	0,63	2,0	3,8	60	3000	4,1	5800	1,0	340
220920	0,098	11,0	19	0,74	3,2	4,6	86	3800	3,5	8000	1,2	270
Medelvärde	0,113	10,2	16	0,76	2,6	5,0	75	3367	4,4	6267	1,2	393

## Kommentar

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

Provpunkten undersöktes tidigare år 2020 och 2021. 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.

På grund av lågt vatten vid utsättningen flyttades provpunkten ytterligare nedströms från Brudaremossen, vattnet var grundare än 10 cm och har troligen varit relativt stillastående under delar av exponeringstiden.

## 2. Brudaremossen

Lokal	Ned dammarna och gångvägen
Id	1. Y6
N	6399718
E	324705
Utsatt	2022-09-20
Skördad	2022-10-20
Kontroll av:	Brudaremossen
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning



### Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,08	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	4,3	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	15	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,58	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,4	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	4,9	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	80	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2600	-	-	-
Kobolt (Co)	5,4	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	5600	-	-	-
Arsenik (As)	1,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	980	-	-	-

### Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,093	6,5	15	0,79	2,9	6,4	100	3100	4,2	5500	2,0	410
211014	0,130	7,1	34	0,79	2,2	6,7	100	2400	8,2	9400	1,8	1200
220921	0,084	4,3	15	0,58	2,4	4,9	80	2600	5,4	5600	1,0	980
Medelvärde	0,102	6,0	21	0,72	2,5	6,0	93	2700	5,9	6833	1,6	863

### Kommentar

Analysresultatet visade på låga halter av metaller. Tidigare har halten av kvicksilver noterats i högre halter men vid årets undersökning var samtliga metaller i låga halter.

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

### 3. Brudaremossen

Lokal Ned Svarttjärn  
Id 1.Y7  
N 6400545  
E 324990  
Utsatt 2022-09-20  
Skördad 2022-10-20  
Kontroll av: Brudaremossen, nedströms Svarttjärn  
Bedömning: Obetydlig metallbelastning



#### Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,100	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	5,4	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	15	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,58	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,2	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	6,8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	89	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2600	-	-	-
Kobolt (Co)	5,8	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	10000	-	-	-
Arsenik (As)	1,5	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1400	-	-	-

#### Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
211014	0,100	10,0	19	0,44	4,3	5,1	73	3900	7,0	12000	1,4	960
220921	0,100	5,4	15	0,58	3,2	6,8	89	2600	5,8	10000	1,5	1400
Medelvärde	0,100	7,7	17	0,51	3,8	6,0	81	3250	6,4	11000	1,5	1180

#### Kommentar

Analysresultatet tyder på en låg belastning av de flesta undersökta metallerna. 2021 uppmättes koppar och krom i måttligt hög halt men vid årets undersökning påträffades även dessa i låg halt. Järn påträffades i något förhöjd halt.

Provpunkten är placerad nedströms Svarttjärn och har bara undersökts en gång tidigare, jämfört med den undersökningen var halterna lägre vid årets.

## 4. Björkdalen

Lokal Skatås vid 2,5km  
Id 2.Bj1  
N 6399892  
E 323625  
Utsatt 2022-09-21  
Skördad 2022-10-21  
Kontroll av: Björkdalens deponi  
Bedömning: Obetydlig metallbelastning.



### Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,110	0,07	<b>måttlig</b>	obetydlig
Bly (Pb)	4,5	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	16	10	<b>måttlig</b>	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,72	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,6	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	8,4	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	170	100	<b>måttlig</b>	obetydlig
Aluminium (Al)	2500	-	-	-
Kobolt (Co)	6,7	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	9900	-	-	-
Arsenik (As)	1,6	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	2700	-	-	-

### Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,085	6,0	15	0,70	3,4	6,2	160	2900	11,0	12000	1,4	4600
211014	0,081	3,7	16	0,48	1,7	3,8	100	2000	3,4	11000	<1	590
220921	0,110	4,5	16	0,72	2,6	8,4	170	2500	6,7	9900	1,6	2700
Medelvärde	0,092	4,7	16	0,63	2,6	6,1	143	2467	7,0	10967	1,5	2630

### Kommentar

Analysresultatet visade måttliga halter av kvicksilver, koppar och Zink. Övriga metaller noterades i låga halter. Vid provpunkten brukar även Järn noteras i förhöjd halt men så var inte fallet vid årets undersökning. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten har undersökts årligen sedan 1998. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en obetydlig metallbelastning.

Järnutfällningar noterades liksom tidigare vid provpunkten.



## 5. Årekärr

Lokal Krogabäcken  
Id 3.Å1  
N 6387308  
E 318273  
Utsatt 2022-09-21  
Skördad 2022-10-21  
Kontroll av: Årekärrsdeponin  
Bedömning: Obetydlig metallbelastning



### Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,120	0,07	<b>måttlig</b>	obetydlig
Bly (Pb)	4,2	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	20	10	<b>måttlig</b>	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,83	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,6	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	8,3	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	120	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2200	-	-	-
Kobolt (Co)	4	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	3600	-	-	-
Arsenik (As)	1,5	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1000	-	-	-

### Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,093	8,4	25	1,40	3,9	8,3	160	3200	5,8	7100	2,4	3000
211014	0,110	9,4	35	1,10	4,1	8,6	400	4100	7,5	11000	1,9	2400
220921	0,120	4,2	20	0,83	2,6	8,3	120	2200	4,1	3600	1,5	1000
Medelvärde	0,108	7,3	27	1,11	3,5	8,4	227	3167	5,8	7233	1,9	2133

### Kommentar

Analysresultatet visade på mestadels låga halter av metaller. Måttligt höga halter av kvicksilver och koppar uppmättes. Tidigare har även kadmium, krom och zink hittats i förhöjda halter vilket 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. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visar på måttligt höga halter av koppar, kadmium, krom och zink, samt kvicksilver. Föroreningsgraden bedömdes dock som liten eller obetydlig.



## 6. Välen mudderdeponi

Lokal Bäckén  
Id 4.Vä1  
N 6391549  
E 315287  
Utsatt 2022-09-21  
Skördad 2022-10-21  
Kontroll av: Välen mudderdeponi  
Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning.



### Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,250	0,07	<b>måttlig</b>	liten
Bly (Pb)	6,2	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	30	10	<b>måttlig</b>	liten
Kadmium (Cd)	0,44	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,0	2	<b>måttlig</b>	obetydlig
Nickel (Ni)	4,8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	150	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2800	-	-	-
Kobolt (Co)	2,5	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	9800	-	-	-
Arsenik (As)	1,3	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	210	-	-	-

### Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,170	5,3	24	0,77	3,7	6,6	120	3000	2,1	8500	1,6	180
211014	0,230	7,2	47	0,63	5,0	7,9	200	3600	3,1	13000	2,2	240
220921	0,250	6,2	30	0,44	4,0	4,8	150	2800	2,5	9800	1,3	210
Medelvärde	0,217	6,2	34	0,61	4,2	6,4	157	3133	2,6	10433	1,7	210

### 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 samtliga metaller.

Treårsmedelvärden visar på måttligt höga halter av samma metaller som vid årets undersökning men endast liten eller obetydlig föroreningspåverkan.

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.

Bäckén är mycket grund, ca 5 cm och svart till rosa/vit av svavelbakterier som täcker botten. Detta kan påverka tillväxten negativt hos mossan.

## 7. Sjöbacka

Lokal	Övre, uppströms
Id	6.SjR
N	6393537
E	313010
Utsatt	2022-09-21
Skördad	2022-10-21
	Sjöbacka/Önneredstippen,
Kontroll av:	referens
Bedömning:	Hög halt och tydlig föroreningsgrad av koppar, övrigt liten belastning.

### Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,1	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	8	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	67	10	<b>hög</b>	<b>tydlig</b>
Kadmium (Cd)	1	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4	2	<b>måttlig</b>	obetydlig
Nickel (Ni)	9	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	340	100	<b>måttlig</b>	liten
Aluminium (Al)	2100	-	-	-
Kobolt (Co)	5	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	7100	-	-	-
Arsenik (As)	4	2	<b>måttlig</b>	obetydlig
Mangan (Mn)	1200	-	-	-

### Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
181029	0,058	9,2	26	0,22	3,8	5,6	120	3700	5,9	9400	5,0	640
191001	0,076	7,2	38	0,49	4,1	6,0	180	2900	4,1	9000	4,0	590
220921	0,100	8,3	67	0,71	4,0	8,9	340	2100	4,7	7100	3,9	1200
Medelvärde	0,078	8,2	44	0,47	4,0	6,8	213	2900	4,9	8500	4,3	810

### Kommentar

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

## 8. Sjöbacka

Lokal Nedre, dike efter vägen  
Id 6.Sj1  
N 6393397  
E 312742  
Utsatt 2022-09-21  
Skördad 2022-10-21  
Kontroll av: Sjöbacka/Önneredstippen  
Bedömning Liten eller obetydlig



### Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,085	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	5,3	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	29	10	<b>måttlig</b>	liten
Kadmium (Cd)	0,43	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,8	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	6,8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	110	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	1900	-	-	-
Kobolt (Co)	2,3	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	5300	-	-	-
Arsenik (As)	2,9	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	140	-	-	-

### Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,060	12,0	39	0,60	6,3	5,4	140	4100	3,1	10000	4,8	200
211014	0,081	7,5	33	0,29	4,4	4,0	110	2600	1,6	8400	2,4	100
220921	0,085	5,3	29	0,43	2,8	6,8	110	1900	2,3	5300	2,9	140
Medelvärde	0,075	8,3	34	0,44	4,5	5,4	120	2867	2,3	7900	3,4	147

### 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 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 måttligt höga halter av koppar, krom och arsenik med en liten eller obetydlig föroreningsgrad för samtliga. Höga halter av kadmium uppmättes 1994 och 1998, men i undersökningar sedan dess har halterna varit låga eller måttligt höga.

## 9. Syrhåla

Lokal Vid Syrhålatippen  
Id 6.Y3  
N 6403455  
E 310406  
Utsatt 2022-09-21  
Skördad 2022-10-21  
Kontroll av: Syrhålatippen  
Bedömning: Obetydlig metallbelastning.  
Hög järnhalt



### Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,100	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	2,8	5	mkt. låg	obetydlig
Koppar (Cu)	11	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,58	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,1	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	7,2	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	72	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	1700	-	-	-
Kobolt (Co)	5,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	<b>17000</b>	-	-	-
Arsenik (As)	2,3	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1600	-	-	-

### Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,064	2,3	11	0,50	2,3	4,3	46	1600	3,3	20000	2,7	1100
211014	0,094	3,7	15	0,65	3,1	5,6	68	2300	6,4	10000	1,8	1100
220921	0,100	2,8	11	0,58	2,1	7,2	72	1700	5,1	17000	2,3	1600
Medelvärde	0,086	2,9	12	0,58	2,5	5,7	62	1867	4,9	<b>15667</b>	2,3	1267

### Kommentar

Analysresultatet visade på låga halter av metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metallerna. Järnhalten uppmättes till en förhöjd halt både 2020 och 2022.

Provpunkten har undersökts årligen sedan 2008. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på liknande halter och en obetydlig metallbelastning. Vid besök i bäcken observeras årligen mycket stora järnutfällningar i vattnet.

# 10 Syrhåla

Lokal Söder om Syrhålatippen  
Id 6.Sy1  
N 6402188  
E 310299  
Utsatt 2022-09-21  
Skördad 2022-10-21  
Kontroll av: Syrhålatippen  
Bedömning: Liten till obetydlig metallbelastning. Hög järnhalt.



## Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,100	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	4,9	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	20	10	<b>måttlig</b>	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,6	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,1	2	<b>måttlig</b>	liten
Nickel (Ni)	8,4	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	99	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2700	-	-	-
Kobolt (Co)	3,7	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	<b>26000</b>	-	-	-
Arsenik (As)	2,9	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1300	-	-	-

## Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,100	5,3	13	0,69	4,4	3,4	84	2000	6,6	31000	4,1	11000
211014	0,085	5,0	23	0,55	4,4	5,8	86	3200	4,7	13000	1,8	2100
220920	0,100	4,9	20	0,56	4,1	8,4	99	2700	3,7	26000	2,9	1300
Medelvärde	0,095	5,1	19	0,60	4,3	5,9	90	2633	5,0	<b>23333</b>	2,9	<b>4800</b>

## Kommentar

Analysresultatet visade på låga halter av metaller förutom för koppar och krom som förekom i måttlig halt. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig eller liten för alla metallerna. Järnhalten uppmättes till en hög halt.

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 och det observeras återkommande järnutfällningar vid provpunkten.



# 11 Hovgården

Lokal 6. Hovgårdsbäcken industriomr.  
Id 7.6  
N 6407528  
E 312982  
Utsatt 2022-09-21  
Skördad 2022-10-21  
Kontroll av: Hovgårdens deponi  
Liten eller obetydlig  
Bedömning: metallbelastning.



## Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,079	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	10	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	26	10	<b>måttlig</b>	liten
Kadmium (Cd)	0,90	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,6	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	8,8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	340	100	<b>måttlig</b>	liten
Aluminium (Al)	2000	-	-	-
Kobolt (Co)	4,7	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	6700	-	-	-
Arsenik (As)	2,9	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	2500	-	-	-

## Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,130	6,0	23	0,68	6,2	9,0	250	4100	4,7	23000	5,9	2800
211014	0,110	4,8	23	0,75	3,1	6,6	170	2900	5,3	11000	2,3	1200
220921	0,079	9,9	26	0,9	2,6	8,8	340	2000	4,7	6700	2,9	2500
Medelvärde	0,106	6,9	24	0,78	4,0	8,1	253	3000	4,9	13567	3,7	2167

## Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga halter av metaller. Koppar och zink uppmättes i måttligt hög halt. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metaller utom koppar och zink som bedömdes liten.

Provpunkten har undersökts sedan 2003. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en obetydlig metallbelastning. Järnhalten var hög vid provtagningen 2020 och nära hög 2021 och är på gränsen på treårsmedelvärdet. Bäckens har noterbara fällningar av järn i vattnet samt skarpt svart svavel på botten.

Beräknade medelvärden för de senaste tre åren visar på måttligt höga halter av kvicksilver, koppar, krom, zink och arsenik men endast liten till obetydlig föroreningspåverkan från samtliga metaller.

Vid utsättningen var vattnet i stillastående i vattendraget med extremt lågt vattenstånd, detta kan ha påverkat mossans växtförmåga och därmed förmågan att anrika metaller.



# 12 Hovgården

Lokal C Hovgårdsbäcken  
Id 7.C  
N 6407387  
E 312640  
Utsatt 2022-09-20  
Skördad 2022-10-20  
Kontroll av: Hovgården  
Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning.



## Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,083	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	5,9	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	33	10	<b>måttlig</b>	liten
Kadmium (Cd)	0,58	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,1	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	6,9	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	190	100	<b>måttlig</b>	obetydlig
Aluminium (Al)	2600	-	-	-
Kobolt (Co)	4,9	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	5800	-	-	-
Arsenik (As)	1,4	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1100	-	-	-

## Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,075	7,1	50	1	5,0	8,8	460	3200	9,0	7700	2,8	5200
211014	0,120	8,2	29	0,78	4,2	6,8	190	3900	11,0	6900	1,4	2100
220921	0,083	5,9	33	0,58	3,1	6,9	190	2600	4,9	5800	1,4	1100
Medelvärde	0,093	7,1	37	0,79	4,1	7,5	280	3233	8,3	6800	1,9	2800

## Kommentar

Analysresultatet visade på låga halter av de flesta metaller utom koppar och zink som uppmättes till måttligt höga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig.

Provpunkten har undersökts flera gånger tidigare, i stort sett årligen från och med år 2003. Beräknade treårsmedelvärden visade på en liten eller obetydlig metallbelastning. Manganhalten var förhöjd 2020 men har varit lägre sen dess.

# 13 Tuve Sörgård

Lokal Pkt Y1  
Id 8.Tu1  
N 6406826  
E 317054  
Utsatt 2022-09-21  
Skördad 2022-10-21  
Kontroll av: Tuve sörgårds deponi  
Bedömning Obetydlig metallbelastning  
Hög järnhalt.



## Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,080	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	3,4	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	18	10	<b>måttlig</b>	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,41	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,2	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	6,9	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	95	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	1800	-	-	-
Kobolt (Co)	8,3	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	<b>35000</b>	-	-	-
Arsenik (As)	1,8	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	2400	-	-	-

## Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,047	5,5	18	0,57	3,7	7,7	110	3300	5,2	31000	2,3	400
211014	0,087	6,4	20	0,76	4,1	7,1	110	4000	6,5	15000	1,3	640
220921	0,080	3,4	18	0,41	2,2	6,9	95	1800	8,3	35000	1,8	2400
Medelvärde	0,071	5,1	19	0,58	3,3	7,2	105	3033	6,7	<b>27000</b>	1,8	1147

## Kommentar

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

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, förutom för järn som också där är högt.

Provpunkten flyttades uppströms till en trumma på grund av lågt vatten, troligen har vattnet stått relativt still i trumman under exponeringstiden.

# 14 Skogome östra

Lokal Pkt Y4  
Id 9.Sk1  
N 6407026  
E 318216  
Utsatt 2022-09-21  
Skördad 2022-10-21  
Kontroll av: Nedlagda deponin Skogome östra  
Bedömning: Tydligt förhöjd halt av flera metaller, endast liten föroreningsgrad. Hög manganhalt.



## Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,11	0,07	<b>måttlig</b>	obetydlig
Bly (Pb)	11,0	5	<b>måttlig</b>	liten
Koppar (Cu)	34	10	<b>måttlig</b>	liten
Kadmium (Cd)	1,10	0,5	<b>måttlig</b>	liten
Krom (Cr)	7,3	2	<b>måttlig</b>	liten
Nickel (Ni)	11,0	5	<b>måttlig</b>	liten
Zink (Zn)	320	100	<b>måttlig</b>	liten
Aluminium (Al)	6400	-	-	-
Kobolt (Co)	13	5	<b>måttlig</b>	liten
Järn (Fe)	14000	-	-	-
Arsenik (As)	2,3	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	<b>4800</b>	-	-	-

## Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,090	8,4	41	1,20	6,4	11,0	280	4700	12,0	12000	3,0	5400
211014	0,120	7,1	28	0,94	4,6	8,0	180	4600	8,7	8400	1,6	2900
220921	0,110	11,0	34	1,10	7,3	11,0	320	6400	13,0	14000	2,3	4800
Medelvärde	0,107	8,8	34	1,08	6,1	10,0	260	5233	11,2	11467	2,3	<b>4367</b>

## Kommentar

Analysresultatet visade på måttligt höga halter av samtliga undersökta metaller utom arsenik och järn. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden ändå liten eller obetydlig för alla metallerna. De förhöjda halterna tyder ändå på föroreningar från antropogen källa. Mangan uppmättes i relativt hög halt.

Provpunkten har undersökts flera gånger tidigare med start år 1994. Med återkommande förhöjda halter av koppar, kadmium och zink. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en liten eller obetydlig metallbelastning men ändå förhöjda halter av flera metaller. Även medelvärdet visar på förhöjda halter av mangan.

# 15 Gårdsten

Lokal Gårdstenstippen övre  
Id 10.Gå1  
N 6409696  
E 323022  
Utsatt 2022-09-21  
Skördad 2022-10-21  
Kontroll av: Gårdstenstippen  
Bedömning: Obetydlig metallbelastning.  
Höga järn- och manganhalter.



## Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,069	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	6,1	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	18	10	<b>måttlig</b>	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,45	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,0	2	<b>måttlig</b>	obetydlig
Nickel (Ni)	4,2	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	71	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3400	-	-	-
Kobolt (Co)	3,4	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	<b>30000</b>	-	-	-
Arsenik (As)	1,3	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1000	-	-	-

## Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,030	6,0	20	0,92	4,0	5,5	100	3500	6,0	22000	1,6	3700
211014	0,120	3,5	21	0,38	2,7	4,4	58	2500	2,4	27000	1,2	670
220920	0,069	6,1	18	0,45	4,0	4,2	71	3400	3,4	30000	1,3	1000
Medelvärde	0,073	5,2	20	0,58	3,6	4,7	76	3133	3,9	<b>26333</b>	1,4	1790

## Kommentar

Analysresultatet visade genomgående på låga halter av metaller förutom för koppar och krom som mättes i måttligt höga halter. 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 provtagningstillfällena så även 2022.

Rikligt med järnutfällningar noterades i lakvattendammen uppströms och i bäcken där provtagningen utfördes.



# 16 Äspered deponi

Lokal Vid trumman  
Id 11.Äs1  
N 6408117  
E 326542  
Utsatt 2022-09-20  
Skördad 2022-10-20  
Kontroll av: Äspered deponi  
Bedömning: Liten eller obetydlig  
metallbelastning. Hög järnhalt



## Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,088	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	9	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	34	10	<b>måttlig</b>	liten
Kadmium (Cd)	0,62	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	6,4	2	<b>måttlig</b>	liten
Nickel (Ni)	8,4	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	230	100	<b>måttlig</b>	liten
Aluminium (Al)	4600	-	-	-
Kobolt (Co)	6,7	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	<b>24000</b>	-	-	-
Arsenik (As)	1,9	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1200	-	-	-

## Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,096	9,5	35	0,69	7,3	9,9	310	4600	8,0	39000	3,4	3000
211014	0,130	8,1	27	0,61	5,7	8,9	140	4100	6,0	17000	2,1	670
220920	0,088	8,8	34	0,62	6,4	8,4	230	4600	6,7	24000	1,9	1200
Medelvärde	0,105	8,8	32	0,64	6,5	9,1	227	4433	6,9	<b>26667</b>	2,5	1623

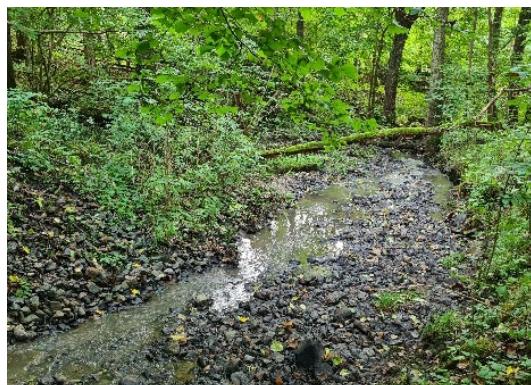
## Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga halter av metaller. Måttligt höga halter uppmättes av koppar, krom och zink vilket indikerar antropogen källa. Järnhalten var hög. 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. Även på treårsmedelvärdet bedömdes järnhalten hög.

# 17 Äspered / Ekered deponi

Lokal Nedre  
Id 11.Äs2  
N 6407806  
E 326068  
Utsatt 2022-09-21  
Skördad 2022-10-21  
Kontroll av: Äspered och Ekered deponier  
Bedömning: Tydlig förorening från kobolt, i övrigt liten metallbelastning. Hög manganhalt.



## Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,10	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	6,2	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	34	10	<b>måttlig</b>	liten
Kadmium (Cd)	0,55	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,9	2	<b>måttlig</b>	obetydlig
Nickel (Ni)	11	5	<b>måttlig</b>	liten
Zink (Zn)	280	100	<b>måttlig</b>	liten
Aluminium (Al)	3000	-	-	-
Kobolt (Co)	21	5	<b>måttlig</b>	<b>tydlig</b>
Järn (Fe)	8600	-	-	-
Arsenik (As)	1,5	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	<b>8100</b>	-	-	-

## Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,051	8,7	39	0,75	5,9	10,0	170	4200	41,0	16000	1,7	9500
211014	0,120	11,0	34	0,73	6,8	11,0	180	5600	14,0	13000	2,3	3500
220920	0,099	6,2	34	0,55	3,9	11,0	280	3000	21,0	8600	1,5	8100
Medelvärde	0,090	8,6	36	0,68	5,5	10,7	210	4267	25,3	12533	1,8	<b>7033</b>

## Kommentar

Analysresultatet visade på måttligt hög halt av flera undersökta metaller så som koppar, krom, nickel, zink och kobolt. Vilket indikerar förorening från antropogena källor. Även mangan uppmättes i höga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metaller utom för kobolt som hade tydlig föroreningspåverkan. Mangan uppmättes i hög halt vilket kan ha påverkat resultatet.

Provpunkten har undersökts årligen sedan 1998. Höga halter av koppar har uppmätts vid flera tillfällen. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en liten eller obetydlig föroreningspåverkan av metaller utom kobolt som visade på hög halt och tydlig påverkan. Även mangan visade på hög halt på treårsmedelvärdet och järn nära på.



# 18 Lärjeån

Lokal Övre  
Id 12.LjR  
N 6409708  
E 327836  
Utsatt 2022-09-21  
Skördad 2022-10-21  
Kontroll av: Referens  
Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning



## Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,098	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	7	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	21	10	<b>måttlig</b>	liten
Kadmium (Cd)	0,6	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,2	2	<b>måttlig</b>	liten
Nickel (Ni)	6	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	85	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	4200	-	-	-
Kobolt (Co)	7	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	7300	-	-	-
Arsenik (As)	1,5	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1200	-	-	-

## Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,083	5,0	15	0,69	3,5	6,3	69	3300	5,2	5000	1,9	1100
211014	0,120	10,0	22	0,83	5,8	7,7	96	5800	13,0	11000	1,8	2000
220920	0,098	6,5	21	0,58	4,2	6,4	85	4200	7,2	7300	1,5	1200
Medelvärde	0,100	7,2	19	0,70	4,5	6,8	83	4433	8,5	7767	1,7	1433

## Kommentar

Analysresultatet visade på måttliga halter av koppar och krom. 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 eller liten metallbelastning.

# 19 Kvibergsbäcken

Lokal Kviberg  
Id 13.KvR  
N 6404902  
E 324261  
Utsatt 2022-09-21  
Skördad 2022-10-21  
Kontroll av: Referens  
Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning.



## Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,099	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	10,0	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	36	10	<b>måttlig</b>	liten
Kadmium (Cd)	0,72	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,3	2	<b>måttlig</b>	liten
Nickel (Ni)	8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	250	100	<b>måttlig</b>	liten
Aluminium (Al)	3700	-	-	-
Kobolt (Co)	8,6	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	8900	-	-	-
Arsenik (As)	1,9	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	3200	-	-	-

## Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
0	0,000	0,0	0	0,00	0,0	0,0	0	0	0,0	0	0,0	0
191001	0,110	5,6	26	0,60	2,6	7,0	150	1900	5,2	6800	2,6	2300
201006	0,062	12,0	42	1,10	5,1	8,1	390	3400	15,0	8800	2,8	9200
211014	0,110	15,0	40	0,72	6,8	8,0	200	5400	8,8	13000	3,0	1900
220920	-	10,0	36	0,72	4,3	7,6	250	3700	8,6	8900	1,9	3200
Medelvärde	0,086	12,3	39	0,85	5,4	7,9	280	4167	10,8	10233	2,4	<b>4767</b>

## Kommentar

Analysresultatet visade på måttligt höga halter av koppar krom och zink. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla 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. Även på genomsnittet över de tre senaste åren bedömdes mangan till hög halt.

## 20 Stora Än

Lokal Järnbrottsmotet, uppströms  
golfbana  
Id 14.St1  
N 6392769  
E 316237  
Utsatt 2022-09-21  
Skördad 2022-10-21  
Välen Näset fd RV, dagvatten  
Kontroll av: från motet.  
Bedömning: Liten eller obetydlig  
metallbelastning.



### Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver	0,09	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	6	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	38	10	<b>måttlig</b>	liten
Kadmium (Cd)	0,35	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,6	2	<b>måttlig</b>	obetydlig
Nickel (Ni)	8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	170	100	<b>måttlig</b>	obetydlig
Aluminium (Al)	2500	-	-	-
Kobolt (Co)	5	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	7100	-	-	-
Arsenik (As)	1,6	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1300	-	-	-

### Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,063	13,0	54	1,40	6,9	27,0	860	3900	31,0	9200	4,2	14000
211014	0,120	13,0	58	0,84	6,2	12,0	280	4200	12,0	9300	2,1	1700
220921	0,090	6,4	38	0,35	3,6	7,8	170	2500	4,7	7100	1,6	1300
Medelvärde	0,091	10,8	50	0,86	5,6	15,6	437	3533	15,9	8533	2,6	<b>5667</b>

### Kommentar

Analysresultatet visade på en måttligt hög halt av koppar, krom och zink. Resultatet indikerar antropogena källor och jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten för koppar och obetydlig för övriga metaller. Manganhalten har länge varit hög men inte de senaste två åren.

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. Halter har de senaste tre åren varit högre jämfört de närmast föregående åren. Föroreningsgraden från koppar bedöms som tydlig och liten eller obetydlig för resterande metaller. Även manganhalten bedöms hög på treårsmedelvärdet.

# 21 Stora Än

Lokal Hults bro  
Id 14.St2  
N 6393237  
E 316870  
Utsatt 2022-09-21  
Skördad 2022-10-21  
Välen Näset fd RV.  
Kontroll av: Dagvatten.  
Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning.



## Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,11	0,07	<b>måttlig</b>	obetydlig
Bly (Pb)	8,3	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	42	10	<b>måttlig</b>	<b>tydlig</b>
Kadmium (Cd)	0,78	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,1	2	<b>måttlig</b>	liten
Nickel (Ni)	13,0	5	<b>måttlig</b>	liten
Zink (Zn)	340	100	<b>måttlig</b>	liten
Aluminium (Al)	3100	-	-	-
Kobolt (Co)	13,0	5	<b>måttlig</b>	liten
Järn (Fe)	7400	-	-	-
Arsenik (As)	2,3	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	3400	-	-	-

## Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,060	8,8	38	0,81	5,1	13,0	280	3100	15,0	7900	3,1	5200
211014	0,110	12,0	52	0,93	6,6	13,0	240	4700	12,0	9100	2,2	1800
220920	0,110	8,3	42	0,78	4,1	13,0	340	3100	13,0	7400	2,3	3400
Medelvärde	0,093	9,7	<b>44</b>	0,84	5,3	13,0	<b>287</b>	3633	13,3	8133	2,5	3467

## Kommentar

Analysresultatet visade på måttligt till höga halter av kvicksilver, koppar, krom, nickel, zink och kobolt. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metaller utom koppar som bedöms som tydligt förorenande. Manganhalten var nära gränsen till hög halt.

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 och 2021. Beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningstillfällena visade att koppar återkommande uppmäts i förhöjda halter med tydlig föroreningsgrad tillsammans med zink.



## 22 Stora Än

Lokal Radiomotet  
Id 14.St3  
N 6393472  
E 317033  
Utsatt 2022-09-21  
Skördad 2022-10-21  
Kontroll av: Dagvatten  
Bedömning: Tydlig föroreningspåverkan  
av koppar, krom och zink



### Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,08	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	14,0	5	<b>måttlig</b>	liten
Koppar (Cu)	71	10	<b>hög</b>	<b>tydlig</b>
Kadmium (Cd)	0,82	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	14,0	2	<b>hög</b>	<b>tydlig</b>
Nickel (Ni)	11,0	5	<b>måttlig</b>	liten
Zink (Zn)	490	100	<b>måttlig</b>	<b>tydlig</b>
Aluminium (Al)	4100	-	-	-
Kobolt (Co)	17,0	5	<b>måttlig</b>	liten
Järn (Fe)	<b>18000</b>	-	-	-
Arsenik (As)	3,3	2	<b>måttlig</b>	obetydlig
Mangan (Mn)	<b>6700</b>	-	-	-

### Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,100	11,0	41	0,89	9,4	11,0	440	3600	9,5	9900	3,5	2000
211014	0,130	20,0	72	0,63	9,7	12,0	280	4200	8,9	11000	2,2	800
220921	0,083	14,0	71	0,82	14,0	11,0	490	4100	17,0	18000	3,3	6700
Medelvärde	0,104	15,0	61	0,78	11,0	11,3	403	3967	11,8	12967	3,0	3167

### Kommentar

Analysresultatet visade höga halter av koppar och krom samt måttligt höga halter av bly, nickel, zink, kobolt och arsenik. Resultatet visar påverkan från antropogen källa. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden tydlig för koppar, krom och zink och liten eller obetydlig för övriga metaller. Även höga halter av järn och mangan uppmättes.

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 och tydlig föroreningspåverkan av koppar, krom och zink.

## 23 Lillhagsbäcken

Lokal Nedre  
Id 15.LiR  
N 6406226  
E 318309  
Utsatt 2022-09-20  
Skördad 2022-10-20  
Kontroll av: Dagvatten  
Bedömning: Hög kopparhalt och stor föroreningspåverkan, övrigt obetydlig metallbelastning



### Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,074	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	8	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	140	10	<b>hög</b>	<b>stor</b>
Kadmium (Cd)	0,89	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,1	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	6	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	160	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2800	-	-	-
Kobolt (Co)	8,2	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	5800	-	-	-
Arsenik (As)	1,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1600	-	-	-

### Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,094	8,3	190	0,92	4,0	7,2	170	3400	6,0	4500	2,0	1400
211014	0,130	10,0	110	1,10	4,9	8,0	200	4500	11,0	6800	2,1	2000
220921	0,074	8,3	140	0,89	3,1	6,2	160	2800	8,2	5800	1,7	1600
Medelvärde	0,099	8,9	<b>147</b>	0,97	4,0	7,1	177	3567	8,4	5700	1,9	1667

### Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av koppar och låga halter av övriga metaller. 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. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en hög halt och en stor föroreningspåverkan av koppar övriga metaller hade obetydlig föroreningspåverkan.



## 24 Askims skjutbana

Lokal Utlopp ur Gömysten, Referens  
Id 20.AsR  
N 6390448  
E 318345  
2022-09-21  
Skördad 2022-10-21  
Kontroll av: Referens för Askims skjutbana  
Bedömning: Obetydlig metallbelastning



### Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,130	0,07	<b>måttlig</b>	obetydlig
Bly (Pb)	4	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	8	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,41	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	1,6	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	4,8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	65	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	1500	-	-	-
Kobolt (Co)	5,9	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	4200	-	-	-
Arsenik (As)	1,2	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	800	-	-	-

### Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,063	10,0	10	0,74	2,3	4,9	84	2300	3,4	7200	0,0	180
211014	0,130	13,0	15	0,62	1,6	4,0	69	2100	12,0	7800	1,0	1100
220920	0,130	4,4	8	0,41	1,6	4,8	65	1500	5,9	4200	1,0	800
Medelvärde	0,108	9,1	11	0,59	1,8	4,6	73	1967	7,1	6400	0,7	693

### Kommentar

Analysresultatet visade på generellt låga halter med måttliga halter endast för kvicksilver. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden 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 24 och 25 i Otterbäcken.

## 25 Askims skjutbana

Lokal Trumman  
Id 20.As1  
N 6390302  
E 318213  
Utsatt 2022-09-21  
Skördad 2022-10-21  
Kontroll av: Askims skjutbana, mitt  
Bedömning: Hög halt och stor  
föroreningspåverkan av bly.



### Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,074	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	46	5	<b>hög</b>	<b>tydlig</b>
Koppar (Cu)	12	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,61	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,1	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	6	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	79	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2300	-	-	-
Kobolt (Co)	5,3	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	13000	-	-	-
Arsenik (As)	1,3	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	570	-	-	-

### Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
201006	0,068	51,0	12	0,75	4,8	5,6	93	2500	5,0	25000	3,1	210
211014	0,100	290,0	12	0,44	1,4	3,2	59	1800	4,1	13000	1,7	380
220920	0,074	46,0	12	0,61	2,1	5,8	79	2300	5,3	13000	1,3	570
Medelvärde	0,081	<b>129,0</b>	12	0,60	2,8	4,9	77	2200	4,8	<b>17000</b>	2,0	387

### Kommentar

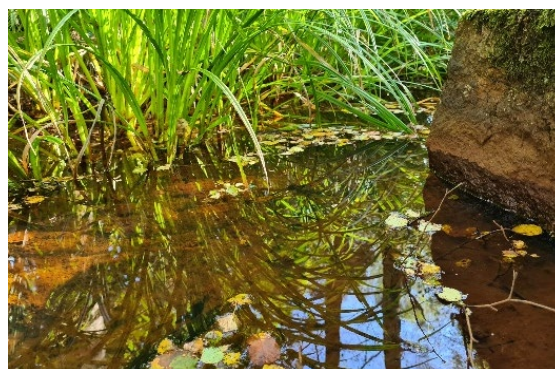
Analysresultatet visade på en hög halt av bly. Övriga metaller förekom i låga halter eller mycket låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden tydlig för bly och obetydlig för övriga metaller.

Provpunkten flyttades år 2016 ca 50 meter uppströms, närmare nedslagsplatsen för att ännu bättre fånga upp eventuellt blyläckage. År 2018 undersöktes en mycket närliggande plats vid en åtel, varpå de högsta halterna sedan starten 1995 uppmättes. Sedan 2020 provtas återigen lokalen likt 2015 invid trumman p.g.a. bättre vattenflöde.

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 hög halt av bly och en mycket stor föroreningspåverkan av bly. 2021 uppmättes relativt höga halter av järn och järnfällningar observeras oftast på lokalen.

## 26 Askims skjutbana

Lokal	Nedströms skjutbanan
Id	20.As2
N	6390161
E	318178
Utsatt	2022-09-21
Skördad	2022-10-21
Kontroll av:	Askims skjutbana
Bedömning:	Hög halt och stor föroreningspåverkan av bly. Hög järnhalt.



### Uppmätta metallhalter 2022 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,11	0,07	<b>måttlig</b>	obetydlig
Bly (Pb)	68,0	5	<b>hög</b>	<b>stor</b>
Koppar (Cu)	12	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,57	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,0	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	5,6	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	86	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2100	-	-	-
Kobolt (Co)	9	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	<b>22000</b>	-	-	-
Arsenik (As)	2,1	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1600	-	-	-

### Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
211014	0,120	280,0	16	0,53	2,0	4,5	72	2300	4,9	12000	1,4	450
220921	0,110	68,0	12	0,57	2,0	5,6	86	2100	9,3	22000	2,1	1600
Medelvärde	0,115	174	14	0,55	2,0	5,1	79	2200	7,1	<b>17000</b>	1,8	1025

### Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av bly. Bland övriga metaller förekom kvicksilver i måttligt höga halter medan resterande förekom i låga halter. Järn påträffades i hög halt. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden stor för bly och obetydlig för övriga metaller.

Provpunkten provtogs första gången 2021 och är belägen strax nedströms skjutbanan i slutet av paintbollbanan i Otterbäcken. Därav kan inga treårsmedelvärde beräknas utan endast två års medelvärden. Rikligt med järnutfällningar observerades på provplatsen.

## 8 Bilaga 2. Sammanställning av resultat

Tabell 7. Bedömningar av metaller i vattenmossa 2022 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 bedömts som höga enligt Medins databas är markerade med fet stil.

Bedömning av föroreningsgrad:

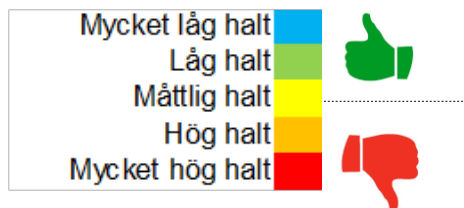
Blå färg anger ”obetydlig”

Grön färg anger ”liten”

Gul färg anger ”tydlig”

Orange färg anger ”stor”

Röd färg anger ”mycket stor”



Nr	Vatten 2022	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	Brudareossen	1.Y2	0,10	11	19	0,7	3,2	4,6	86	3,5	1,2	8 000	270	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
2	Brudareossen	1. Y6	0,08	4,3	15	0,6	2,4	4,9	80	5,4	1	5 600	980	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
3	Brudareossen	1. Y7	0,10	5,4	15	0,6	3,2	6,8	89	5,8	1,5	10 000	1 400	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
4	Björkdalen	2. Bj1	0,11	4,5	16	0,7	2,6	8,4	170	6,7	1,6	9 900	2 700	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
5	Årekärr	3.A1	0,12	4,2	20	0,8	2,6	8,3	120	4,1	1,5	3 600	1 000	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
6	Välen mudderdeponi	4.Vä1	0,25	6,2	30	0,4	4	4,8	150	2,5	1,3	9 800	210	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
7	Sjöbackatippen	SjR	0,10	8,3	67	0,7	4	8,9	340	4,7	3,9	7 100	1 200	Ob	Ob	Ty	Ob	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob
8	Sjöbackatippen	5. Sj1	0,09	5,3	29	0,4	2,8	6,8	110	2,3	2,9	5 300	140	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
9	Syrahåla	6.2(Y3)	0,10	2,8	11	0,6	2,1	7,2	72	5,1	2,3	17 000	1 600	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
10	Syrahåla	6.Sy1	0,10	4,9	20	0,6	4,1	8,4	99	3,7	2,9	26 000	1 300	Ob	Ob	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
11	Hovgården	7.6	0,08	9,9	26	0,9	2,6	8,8	340	4,7	2,9	6 700	2 500	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob
12	Hovgården	7.C	0,08	5,9	33	0,6	3,1	6,9	190	4,9	1,4	5 800	1 100	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
13	Tuve Sörgård	8.TU1	0,08	3,4	18	0,4	2,2	6,9	95	8,3	1,8	35 000	2 400	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
14	Skogome östra	9.SK1	0,11	11	34	1,1	7,3	11	320	13	2,3	14 000	4 800	Ob	Li	Li	Li	Li	Li	Li	Li	Li	Ob
15	Gårdstenstippen	10. GÅ1	0,07	6,1	18	0,5	4	4,2	71	3,4	1,3	30 000	1 000	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
16	Åspered deponi	11. Äs1	0,09	8,8	34	0,6	6,4	8,4	230	6,7	1,9	24 000	1 200	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ob
17	Åspered / Ekered deponi	11.ÄS2	0,10	6,2	34	0,6	3,9	11	280	21	1,5	8 600	8 100	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Li	Li	Ty	Ob	Ob
18	Lärjeån	12. LjR	0,10	6,5	21	0,6	4,2	6,4	85	7,2	1,5	7 300	1 200	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
19	Kvibergsbäcken	13.KvR	0,10	10	36	0,7	4,3	7,6	250	8,6	1,9	8 900	3 200	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ob
20	Stora Ån	14.St1	0,09	6,4	38	0,4	3,6	7,8	170	4,7	1,6	7 100	1 300	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
21	Stora Ån	14.st2	0,11	8,3	42	0,8	4,1	13	340	13	2,3	7 400	3 400	Ob	Ob	Ty	Ob	Li	Li	Li	Li	Ob	Ob
22	Stora Ån	14. St3	0,08	14	71	0,8	14	11	490	17	3,3	18 000	6 700	Ob	Li	Ty	Ob	Ty	Li	Ty	Li	Ob	Ob
23	Lillhagsbäcken	15. LiR	0,07	8,3	140	0,9	3,1	6,2	160	8,2	1,7	5 800	1 600	Ob	Ob	St	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
24	Askims skjutbana	20. AsR	0,13	4,4	8,2	0,4	1,6	4,8	65	5,9	1,2	4 200	800	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
25	Askims skjutbana	20. As1	0,07	46	12	0,6	2,1	5,8	79	5,3	1,3	13 000	570	Ob	Ty	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
26	Askims skjutbana	20. As2	0,11	68	12	0,6	2	5,6	86	9,3	2,1	22 000	1 600	Ob	St	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob



**Miljöförvaltningen**

Box 7012, 402 31 Göteborg

Telefon, växel: 031-365 00 00

E-post: [miljoforvaltningen@miljo.goteborg.se](mailto:miljoforvaltningen@miljo.goteborg.se)