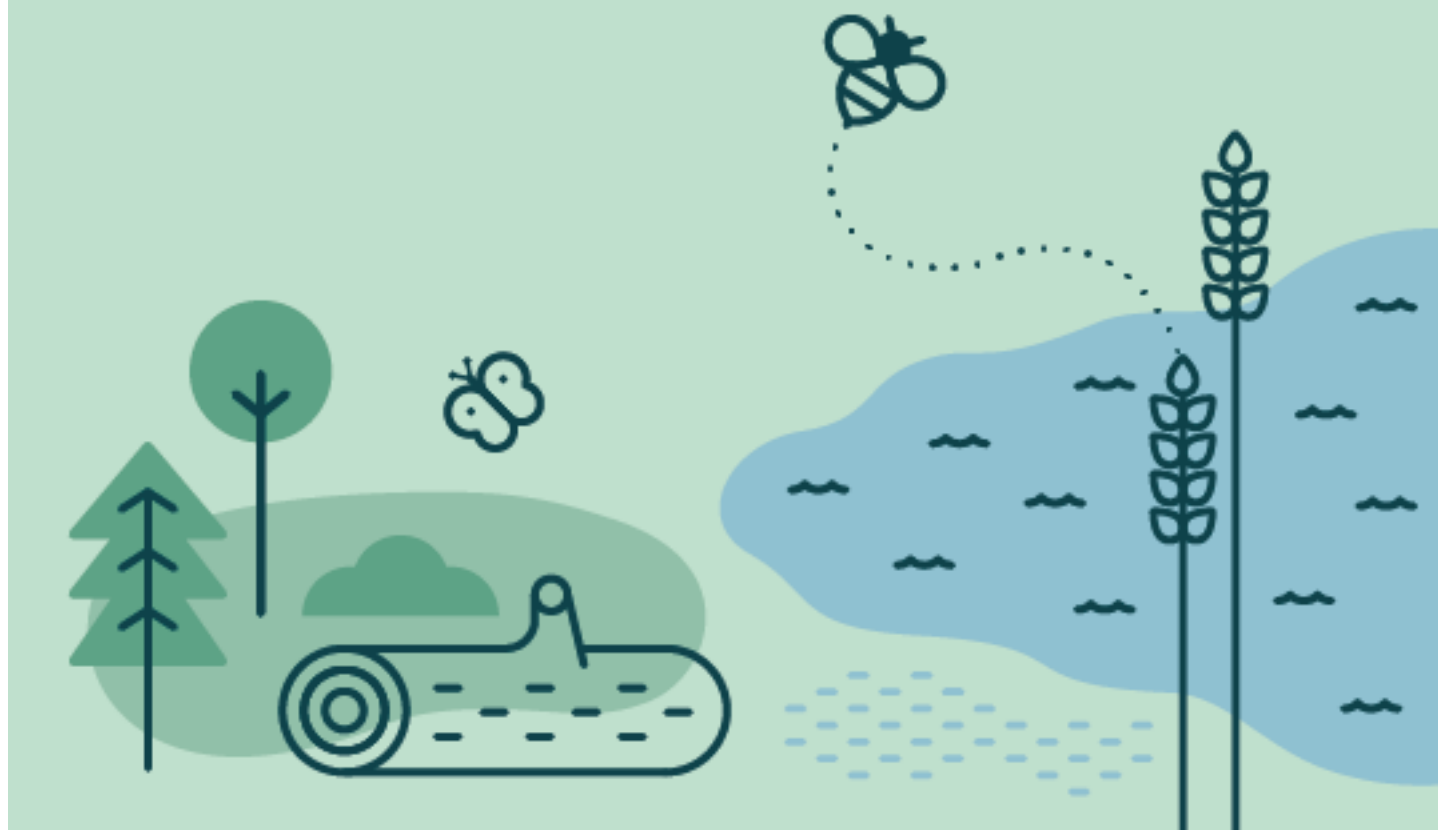


Metaller i vattenmossa 2021

En undersökning av biotillgängliga metaller i
vattendrag i Göteborg

Rapportnummer R2022:07



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. 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. 2021 års undersökningar utfördes på 25 lokaler i vattendrag i och kring Göteborg. Undersökningen utfördes hösten 2021 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 2021

En undersökning av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg

Göteborgs Stad, miljöförvaltningen

Författare:

Foton:

ISBN nr: 1401-2448

Vill du använda text eller bilder ur denna rapport citerar du: Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, R2022:07 Metaller i vattenmossa 2021 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 2021 fått i uppdrag av Göteborgs Stad att undersöka metallbelastningen i olika vatten vid 26 provpunkter. En punkt uteblev så totalt undersöktes 25 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 2021 har varit normal för årstiden gällande nederbörd och flöden. Vattennivåerna då mossan exponerats var till att börja med låga för att senare bli normala eller höga.

Resultatet av årets undersökning visade generellt på lägre halter av de flesta metaller jämfört med de senaste två åren som varit höga, och därmed mer lika åren före 2019 och 2020. Hög halt av koppar uppmättes vid fyra lokaler, alla tydligt påverkade av dagvatten. En av dessa hade en bedömd stor föroreningspåverkan av koppar, resterande tydlig förorening. Vid den undersökta skjutbanan i Askim uppmättes 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.

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



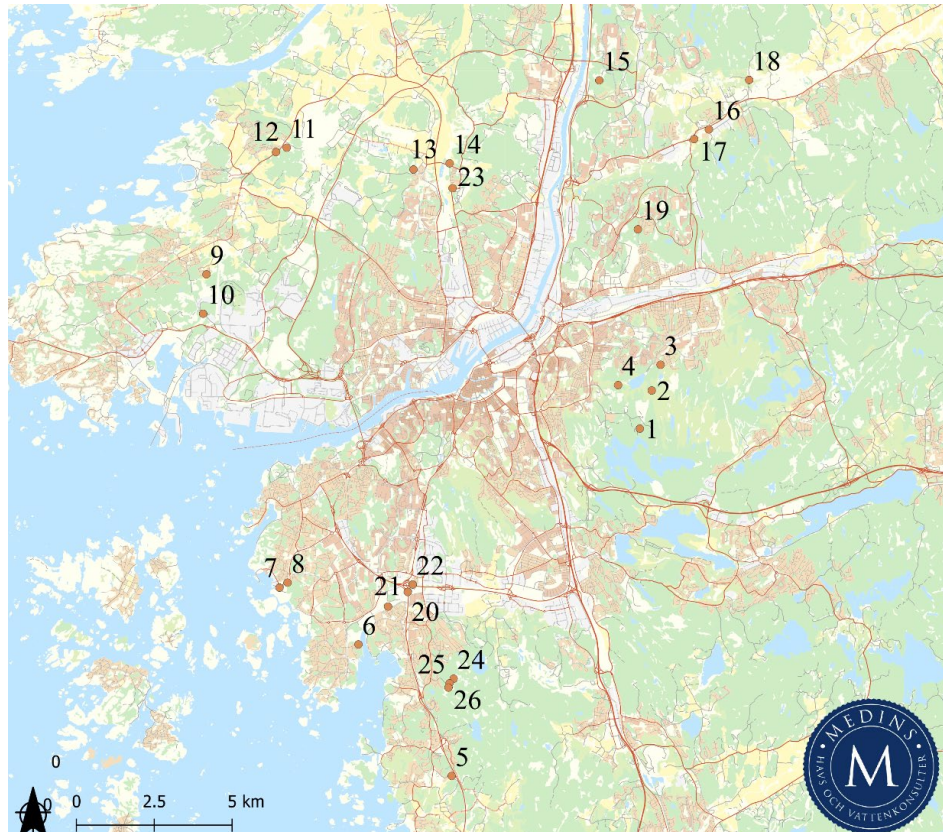
Figur 1. Punkt 16 vid Äspereds deponi, trumman. Bilden visar en vattenmossa under exponeringstiden.

Innehåll

1	Inledning	5
2	Syfte och bakgrund.....	7
3	Metodik och genomförande	9
4	Resultat	11
4.1	Allmänt	11
4.2	Nederbörd och vattenflöden.....	11
4.2.1	Kvicksilver	13
4.2.2	Kadmium.....	14
4.2.3	Bly	15
4.2.4	Arsenik	16
4.2.5	Koppar	17
4.2.6	Zink	18
4.2.7	Krom	19
4.2.8	Nickel	20
4.2.9	Kobolt.....	21
4.2.10	Järn och mangan	22
4.2.11	Aluminium	23
5	Slutsatser	24
6	Referenser	25
Bilaga 1	26
Bilaga 2	52

1 Inledning

Medins Havs och Vattenkonsulter AB har hösten 2021 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 2 och Tabell 1.



Figur 2. Karta över samtliga provpunkter 2021 inklusive punkt 8 som uteblev analys.

Tabell 1. Tabell över samtliga provpunkter 2021. Provpunkt 8 uteblev

Nr	Vatten / område	Lokal	Undersökt senast
1	Brudaremossen	Y2	2020
2	Brudaremossen	Y5	2020
3	Brudaremossen	Y7	Ny
4	Björkdalen	Bj1	2020
5	Årekärr	År1	2020
6	Välen mudderdeponi	Vä1	2020
7	Sjöbacka	Sj1	2020
8	Sjöbacka	SjR	2019
9	Syrhåla	Y3	2020
10	Syrhåla	Sy1	2020
11	Hovgården	6	2020
12	Hovgården	C	2020
13	Tuve Sörgård	Tu1	2020
14	Skogome östra	Sk1	2020
15	Gårdsten	Gå1	2020
16	Äspered deponi	Äs1	2020
17	Äspered / Ekered deponi	Äs2	2020
18	Lärjeån	LjR	2020
19	Kvibergsbäcken	KvR	2020
20	Stora Ån	St1	2020
21	Stora Ån	St2	2020
22	Stora Ån	St3	2020
23	Lillhagsbäcken	LiR	2020
24	Askims skjutbana	As1	2020
25	Askims skjutbana	As2	Ny
26	Askims skjutbana	AsR	2020

2 Syfte och bakgrund

Medins Havs och Vattenkonsulter AB har hösten 2021 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 koppartak samt vid provpunkter där betydande utsläpp av dagvatten sker. Metallundersökningar har också gjorts vid provpunkter i flera referensvattendrag. Merparten av provpunkterna 2021 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.

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 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 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. Handels gödsel, 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 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

Ämne	Potentiella källor för läckage
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 14 september 2021 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. Trots denna återkontroll återfanns inte mossan vid intagningstiden vid punkt 8 uppströms Sjöbacka deponi. 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 i Linköping. Totalt analyserades tolv olika metaller. För halter som rapporteras under laboratoriets rapporteringsgräns har hela värdet använts vid medelvärdesberäkning.

De provpunkter som undersöktes framgår av Tabell 1 och Figur 2. 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 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 3. Nedströms Svartjärn ligger provpunkt 3. Lokalen är ny för 2021.

4 Resultat

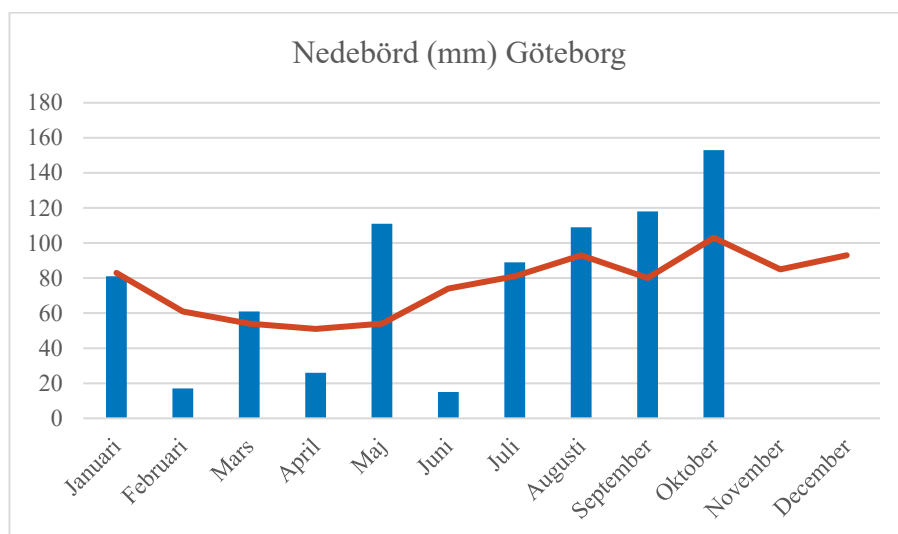
4.1 Allmänt

Nedan redovisas resultaten från undersökningen 2021. 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.

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.

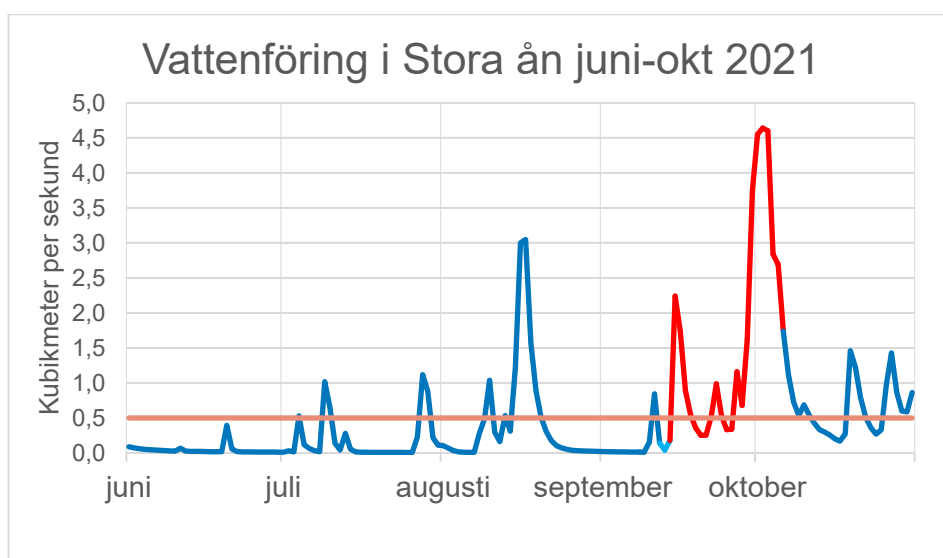
Den aktuella väderperioden 2021 har varit normal för årstiden med relativt mycket regn efter en torrare sommar. I slutet av augusti kom regnet och senare under september och oktober var nederbörden över det normala, se Figur 4. Flödet i Stora ån (Figur 5), vilket här använts för att representera flödena generellt i Göteborg, visade på höga flöden i slutet av augusti som sedan sjönk och var låga under större delen av september. Vid utplaceringen av mossan var många vattennivåer låga men ökade relativt snabbt då det föll en hel del regn. Under början av oktober steg flödena ordentligt innan mossan plockades in. Detta resulterade i att när mossan placerades ut var flödena relativt låga för att sedan bli mer normala eller höga vid skördandet. Många av vattendragen där mossan placerats ut är små eller mycket små och därmed också väldigt variabla med snabba förändringar både avseende låga och höga vattennivåer.



Figur 4. Medelnederbörd i Göteborg under 2021 per månad. Linjen anger normalvärden (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 förekommande 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. Detta kan bero på att nederbördsmönstret i september utgjordes av ett flertal kortare ”regnperioder” som inte medförde större ökning i avrinning och flöden.



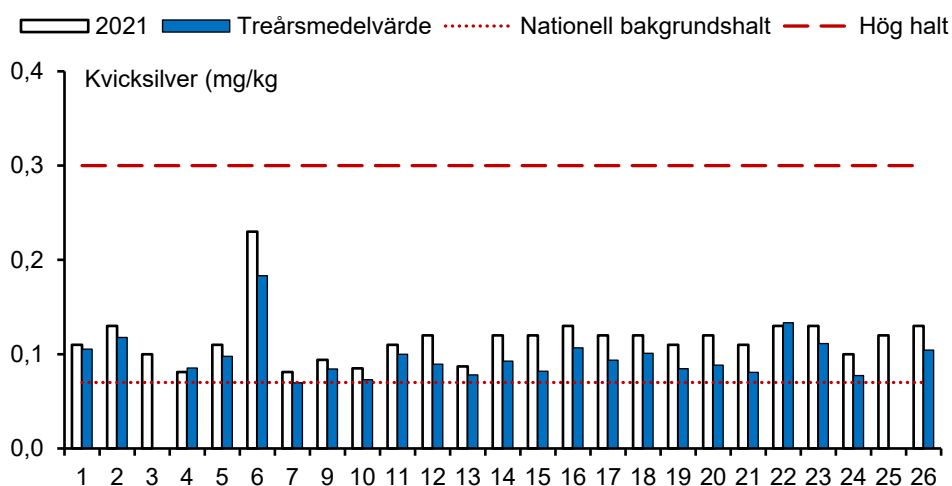
Figur 5. Vattenföring i Stora åns utlopp i Välen i juni-oktober 2021. Vattenföringen utgörs av modelldata från SMHI (S-HYPE). Medelvattenföringen anges av SMHI till 0,5 kubikmeter per sekund (Gul linje). Den röda linjen anger vattenföringen i Stora ån under den period när mossan var utplanterad.

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 guldtvinning. 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 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 som tydligt förorenande. Treårsmedelvärdet för punkt 6 har minskat något men är fortsatt på en måttligt hög nivå.



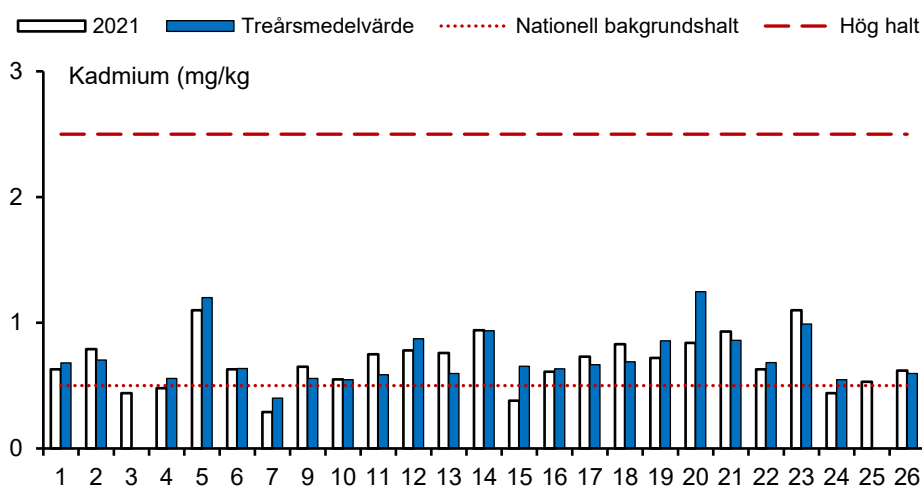
Figur 6. Uppmätta halter av kvicksilver (Hg) i vattenmossa vid samtliga undersökta lokaler 2021 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 0,3 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (0,07 mg/kg Ts).

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 två lokaler uppmättes måttligt höga halter, 5 Årekärr och 23 Lillhagsbäcken. Beräknat treårsmedelvärde visade på måttligt hög halt i 5 Årekärr och 20 Stora ån järnbrottsmotet. Vid punkt 5 Årekärr, även kallad Krogabäcken har förhöjda halter av kadmium påträffats 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 2021 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).

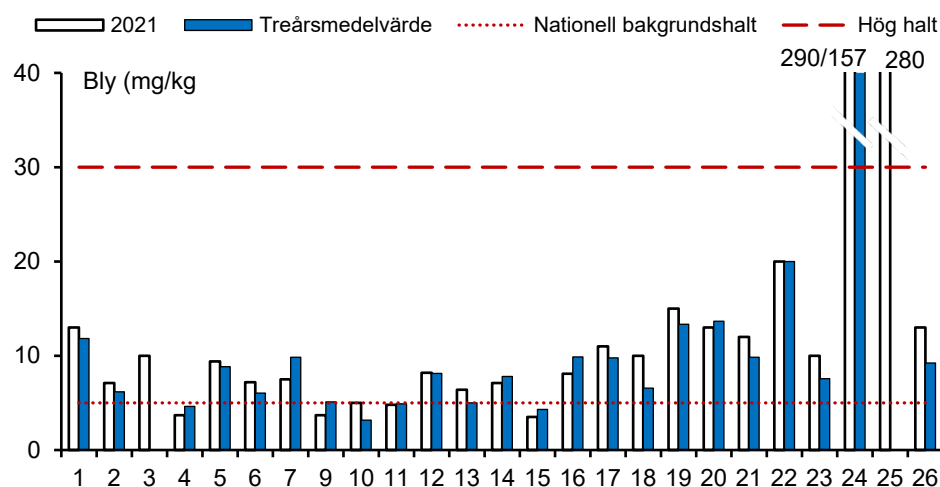
4.2.3 Bly

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 flera överskred den nationella bakgrundhalten (Figur 8). Måttligt höga halter av bly noterades vid sju lokaler, 1, 17, 19, 20, 21, 22 och 26. Vid skjutbanan i Askim, nr 24 och något nedströms skjutbanan nr 25 registrerades mycket höga halter med stor föroreningspåverkan år 2021. Treårsmedelvärdet beräknades till mycket hög halt och mycket stor föroreningspåverkan för punkt 24. Inget medelvärde beräknades för punkt 25 då det i år var första gången punkten undersöktes (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.



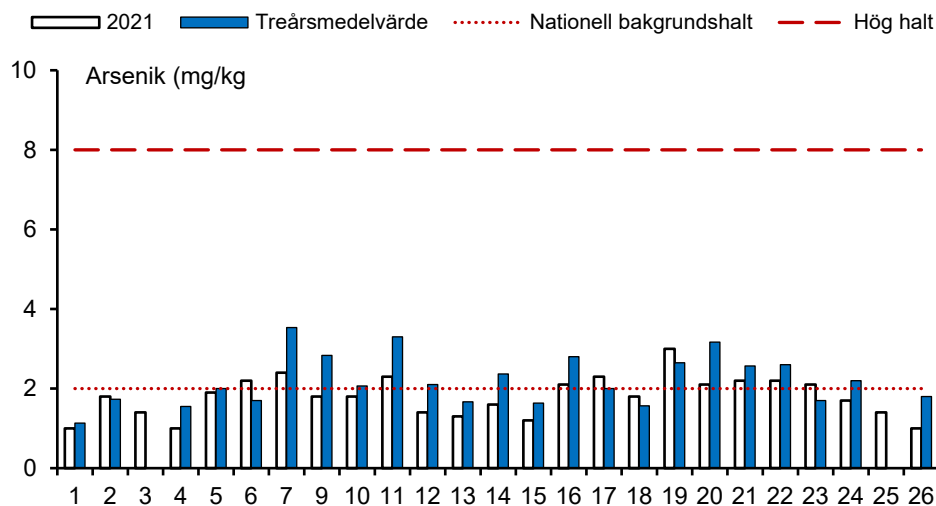
Figur 8. Uppmätta halter av bly (Pb) vid samtliga undersökta lokaler 2021 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 30 mg/kg T.S klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (5 mg/kg Ts). Vid lokal 24 och 25 Askims skjutbana överstiger 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 och noterades nära den nationella bakgrundshalten (Figur 9). Det beräknade treårsmedelvärdet visade på tre lokaler med måttligt höga halter, 11 Hovgården, 7 Sjöbacka och 20 Stora ån. Föroreningsgraden vid dessa punkter bedömdes på treårsbasis som obetydlig.



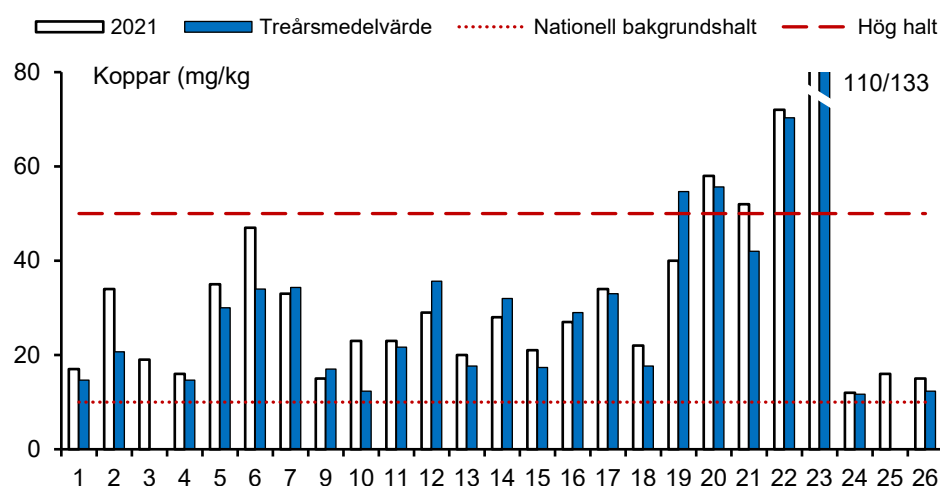
Figur 9. Uppmätta halter av arsenik (As) vid samtliga undersökta lokaler 2021 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 8 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (2 mg/kg Ts).

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 samtliga halter 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 lokal 23-Lillhagsbäcken, där dagvatten från koppartak under många år förorenat bäcken. Också i Stora åns samtliga tre punkter, nr 20, 21 och 22 uppmättes höga halter och en tydlig föroreningspåverkan av koppar. Beräknade treårsmedelvärden visar på höga halter vid punkt 20 och 22 Stora ån järnbrottsmotet och radiomotet, 18 Lillhagsbäcken och 19 Kvibergsbäcken.



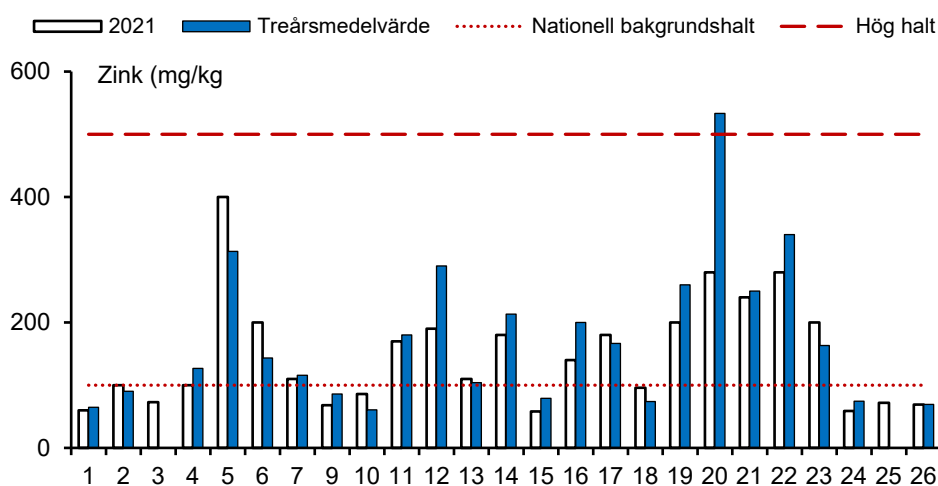
Figur 10. Uppmätta halter av koppar (Cu) vid samtliga undersökta lokaler 2021 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 50 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (10 mg/kg Ts).

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 11 olika lokaler noterades måttligt höga halter av zink. Resterande uppvisade halter som låg nära eller under den nationella bakgrundshalten (Figur 11). Fyra av dessa visade på en liten föroreningsgrad och resterande lokaler visade på obetydlig påverkan. Inga höga halter noterades 2021. Vid det beräknade treårsmedelvärdet visade 10 lokaler på måttligt hög halt och en på hög halt, vilken var nr 20 Stora ån järnbrottsmotet.



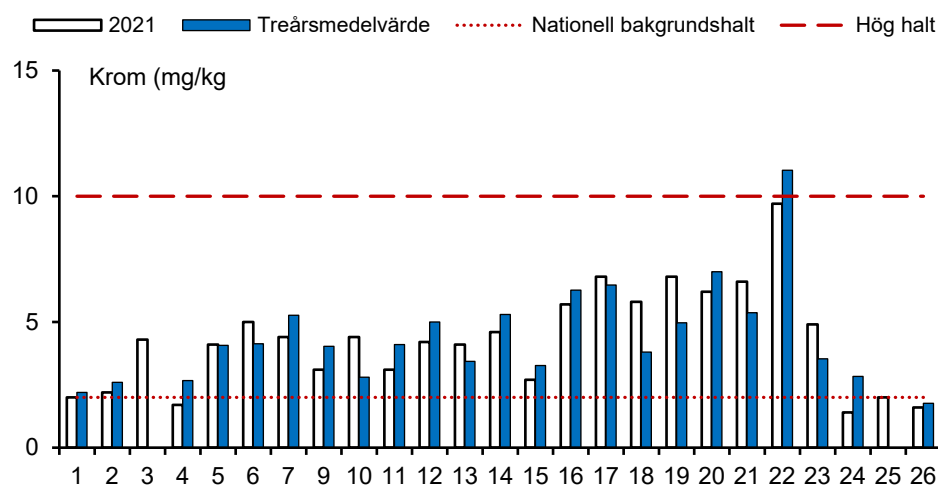
Figur 11. Uppmätta halter av zink (Zn) vid samtliga undersökta lokaler 2021 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 500 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (100 mg/kg Ts).

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 åtta lokaler uppmättes låga halter av krom och vid sexton måttligt höga halter. Vid Askims skjutbana nr 24, uppmättes mycket låg halt. (Figur 12). Halterna var jämförbara med tidigare år men var generellt lägre jämfört med 2020. Halten i Stora ån radiomotet (nr 22) var precis på gränsen till hög. Treårsmedelvärdet vid lokal 22 Stora ån uppvisade hög halt och tydlig påverkan av krom. Resterande treårsmedelvärden visade på måttligt höga halter vid 14 lokaler. Här bedömdes dock föroreningsgraden vara liten eller obetydlig.



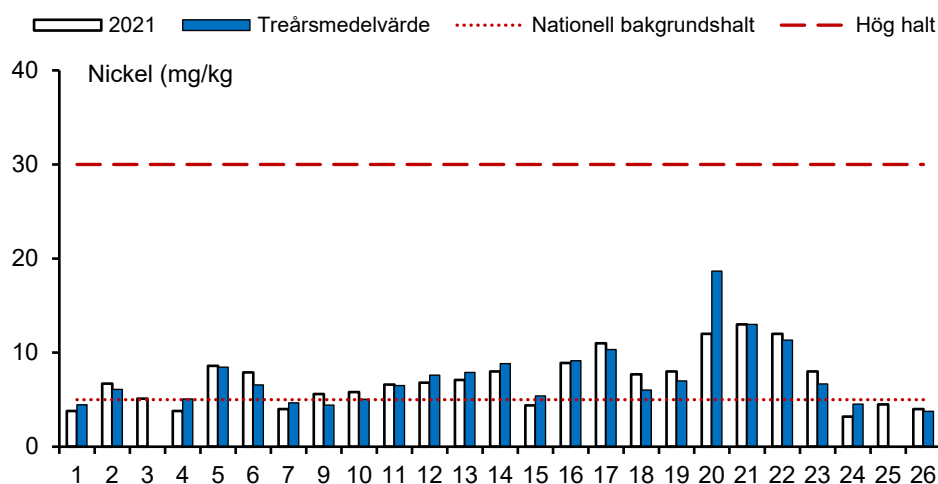
Figur 12. Uppmätta halter av krom (Cr) vid samtliga undersökta lokaler 2021 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 10 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (2 mg/kg Ts).

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 försämrad 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 åns tre punkter 20, 21 och 22 samt vid 17 Äspereds deponi. Dessa halter kan sägas vara tydligt förhöjda och ha antropogent ursprung. I övriga punkter noterades 5 lokaler i mycket låga halter, under den nationella bakgrundshalten. Föroreningsgraden bedömdes som liten eller obetydlig vid samtliga lokaler. Beräknade treårsmedelvärden visar på låga halter vid de flesta lokaler. Vid Stora åns punkter samt vid Äspered var halterna måttligt höga men med en liten föroreningspåverkan.

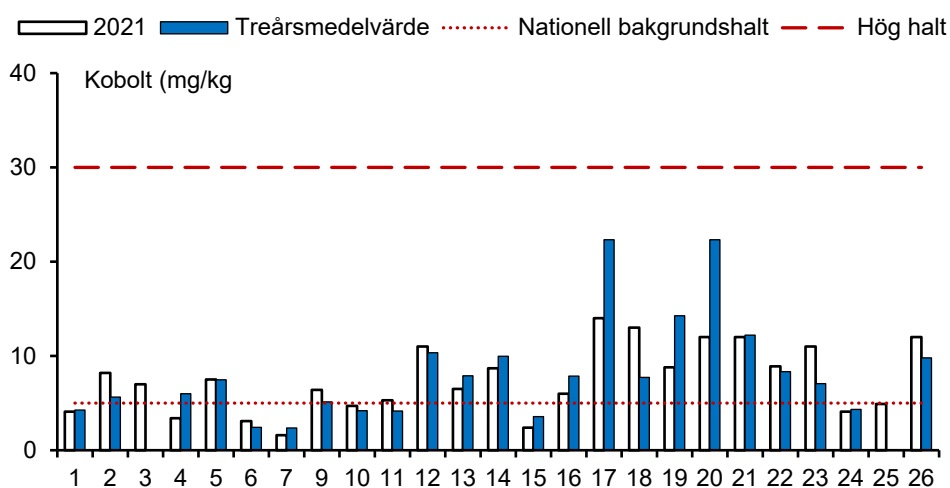


Figur 13. Uppmätta halter av nickel (Ni) vid samtliga undersökta lokaler 2021 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 30 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (5 mg/kg Ts).

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 sju lokaler uppmättes måttligt höga halter. Högsta halten uppmättes i Äsperedsbäcken 17 nedre, i 18 Lärjeån, Stora ån 20 och 21, 26 Askims skjutbana referenslokal, 23 Lillhagsbäcken och 12 Hovgården. Manganhalterna var höga vid vissa av lokalerna. Föreningensgraden vid samtliga lokaler 2021 bedömdes som liten eller obetydlig. Beräknade treårsmedelvärden visar att det vid flera lokaler återkommande uppmäts halter av kobolt som betydligt överstiger nationella bakgrundshalten (Figur 14).



Figur 14. Uppmätta halter av kobolt (Co) vid samtliga undersökta lokaler 2021 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 tre provpunkter och mangan inte vid någon provpunkt 2021. Högsta manganhalten uppgick till 3 500 mg/kg Ts (tabell 4). Det är betydligt färre än 2020 och mer likt tidigare år. Sannolikt var 2020 ett relativt udda år beroende på dess väder och vattenflöden. 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 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) 2021. Fet stil markerar höga halter.

Nr	Vattendrag	Lokal	Järn (Fe)	Mangan (Mn)
13	Tuve Sörgård	8. TU1	15 000	640
15	Gårdsten	10. GÅ1	27 000	670
16	Äspered deponi	11. Äs1	17 000	670
17	Äspered / Ekered deponi	11. ÄS2	13 000	3 500



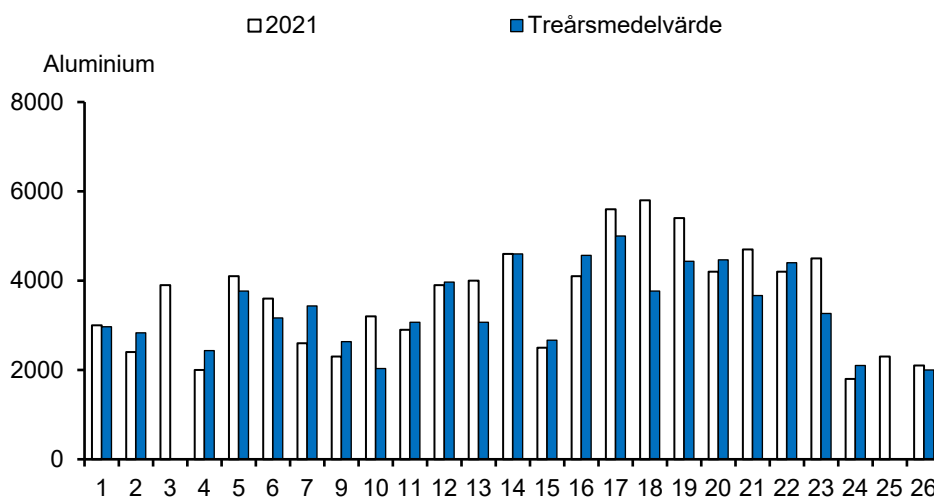
Figur 15. Nedströms Askims skjutbana, lokal 25. På lokalen finns rikligt med järnutfällning på botten av vattendraget.

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 försäkra 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 2021 uppmättes i liknande storleksordning som de närmast föregående åren (Figur 16).



Figur 16. Uppmätta halter av aluminium (Al) vid samtliga undersökta lokaler 2021 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna.

5 Slutsatser

Resultatet i årets undersökning visade på lägre halter än 2020 men generellt likartade halter mot tidigare år. 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 (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 2021 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"

2021			Den uppmätta halten är		Föroreningspåverkan		
Nr	lokal	Id	Bly (Pb)	Koppar (Cu)	Bly (Pb)	Koppar (Cu)	Krom (Cr)
6	Välen mudderdeponi	4. Vä1				Tydlig	
20	Stora Ån	14. St1		Hög		Tydlig	
21	Stora Ån	14. St2		Hög		Tydlig	
22	Stora Ån	14. St3		Hög		Tydlig	Tydlig
23	Lillhagsbäcken	15. LiR		Hög		Stor	
24	Askims skjutbana	20. As1	Mkt stor		Mkt hög		
25	Askims skjutbana	20. As2	Mkt stor		Mkt hög		

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			Den uppmätta halten är				Föroreningspåverkan				
Nr		id	Bly (Pb)	Koppar (Cu)	Krom (Cr)	Zink (Zn)	Bly (Pb)	Koppar (Cu)	Krom (Cr)	Zink (Zn)	Kobolt (Co)
18	Lillhagsbäcken	15. LiR		Hög				Stor			
19	Kvibergsbäcken	13.KvR		Hög				Tydlig			
20	Stora Ån	14.St1		Hög		Hög		Tydlig		Tydlig	Tydlig
22	Stora Ån	14. St3		Hög	Hög			Tydlig	Tydlig		
24	Askims skjutbana	20. As1	Mkt. hög				Mkt. stor				
25	Askims skjutbana	20. As2	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 2018–2020. 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/>

Skogsstyrelsen 2014. LokalEko Örebro distrikt 2014/4

1 Bilaga 1

Resultatredovisning – enskilda provpunkter

Nr	Vatten / område	Område.id	Beskrivning
1	Brudaremossen	1. Y2	Söder om brudarebacken
2	Brudaremossen	1. Y5	Ned pumphuset
3	Brudaremossen	1. Y7	Ned Svarttjärn
4	Björkdalen	2. Bj1	Skatås vid 2,5 km
5	Årekärr	3. Å1	Krogabäcken
6	Välen mudderdeponi	4. Vä1	I diket
7	Sjöbacka	5. Sj1	Dike efter vägen
9	Syrhåla	6. 2(Y3)	Vid syrhålatippen
10	Syrhåla	6. Sy1	Söder om syrhålatippen
11	Hovgården	7.6	6. Hovgårdsbäcken industriomr.
12	Hovgården	7.C	C
13	Tuve Sörgård	8. TU1	Pkt Y1
14	Skogome östra	9. SK1	PKt Y4
15	Gårdsten	10. GÅ1	Gårdstenstippen övre
16	Äspered deponi	11. Äs1	Vid trumman
17	Äspered / Ekered	11. ÄS2	Nedre
18	Lärjeån	12. LjR	Övre
19	Kvibergsbäcken	13, KvR	Kviberg
20	Stora Ån	14. St1	Järnbrottsmotet
21	Stora Ån	14. St2	Hults bro
22	Stora Ån	14. St3	Radiomotet
23	Lillhagsbäcken	15. LiR	Nedre
24	Askims skjutbana	20. As1	Trumman
25	Askims skjutbana	20. As2	Nedströms skjutbanan
26	Askims skjutbana	20. AsR	Utlopp ur Gömysten, Referens

1. Brudaremossen

Lokal Söder om Brudaremossen
Id 1. Y2
N 6398492
E 324324
Utsatt 2021-09-14
Skördad 2021-10-06
Kontroll av: Brudaremossen
Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,110	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	13	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	17	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,63	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,0	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	3,8	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	60	100	mkt. låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3000	-	-	-
Kobolt (Co)	4,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	5800	-	-	-
Arsenik (As)	1,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	340	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
190930	0,076	16,0	15	0,49	2,1	3,1	55	2600	3,1	5000	1,0	300
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
Medelvärde	0,105	11,8	15	0,68	2,2	4,5	65	2967	4,3	5267	1,1	403

Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga halter av metaller. Bly, kvicksilver och koppar uppmättes dock i måttligt hög halt vilket indikerar tillförsel från någon föroreningskälla i området. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten undersöktes tidigare år 2019 och 2020. 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. Brudare mossen

Lokal Ned pumphuset
Id 1. Y5
N 6399718
E 324705
Utsatt 2021-09-14
Skördad 2021-10-06
Kontroll av: Brudare mossen
Bedömning: Obetydlig metallbelastning



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,13	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	7,1	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	34	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,79	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,2	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	6,7	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	100	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2400	-	-	-
Kobolt (Co)	8,2	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	9400	-	-	-
Arsenik (As)	1,8	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1200	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
190930	0,130	4,9	13	0,53	2,7	5,2	71	3000	4,5	6300	1,4	530
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
Medelvärde	0,118	6,2	21	0,70	2,6	6,1	90	2833	5,6	7067	1,7	713

Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga halter av metaller. Halten av kvicksilver och koppar noterades i måttligt hög halt. 2019 påträffades också kvicksilver i hög halt medan koppar ej påträffats i förhöjd halt tidigare.

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

Vid exponeringen 2021 fanns inget vatten nedströms dammarna vid punkt Y6 varefter mossan placerades ut vid punkt Y5 i bäcken bredvid reningshuset.

3. Brudaremossen

Lokal	Ned Svarttjärn
Id	1.Y7
N	6400545
E	324990
Utsatt	2021-09-14
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Brudaremossen, nedströms Svarttjärn
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,100	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	10,0	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	19	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,44	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,3	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	5,1	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	73	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3900	-	-	-
Kobolt (Co)	7,0	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	12000	-	-	-
Arsenik (As)	<1	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	960	-	-	-

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
Medelvärde	0,100	10,0	19	0,44	4,3	5,1	73	3900	7,0	12000	1,4	960

Kommentar

Analysresultatet tyder på en låg belastning av de flesta undersökta metallerna. Koppar och krom uppmättes i måttligt hög halt men med liten eller obetydlig påverkan. Även järn påträffades i relativt hög halt.

Provpunkten har ej undersökts tidigare och är placerad nedströms Svarttjärn. På grund av detta kan inga jämförelser med tidigare år göras.

4. Björkdalen

Lokal	Skatås vid 2,5km
Id	2.Bj1
N	6399892
E	323625
Utsatt	2021-09-14
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Björkdalen
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning.



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,081	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	3,7	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	16	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,48	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	1,7	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	3,8	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	100	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2000	-	-	-
Kobolt (Co)	3,4	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	11000	-	-	-
Arsenik (As)	1,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	590	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
190930	0,090	4,2	13	0,49	2,9	5,2	120	2400	3,6	12000	1,7	560
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
Medelvärde	0,085	4,6	15	0,56	2,7	5,1	127	2433	6,0	11667	1,6	1917

Kommentar

Analysresultatet visade måttliga halter av koppar och måttligt halt av järn.

Övriga metaller noterades i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig eller liten 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	6387318
E	318282
Utsatt	2021-09-13
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Årekärr
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,110	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	9,4	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	35	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	1,10	0,5	måttlig	liten
Krom (Cr)	4,1	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	8,6	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	400	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	4100	-	-	-
Kobolt (Co)	8	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	11000	-	-	-
Arsenik (As)	1,9	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	2400	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
191001	0,090	8,7	30	1,10	4,2	8,5	380	4000	9,1	9100	1,7	2700
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
Medelvärde	0,098	8,8	30	1,20	4,1	8,5	313	3767	7,5	9067	2,0	2700

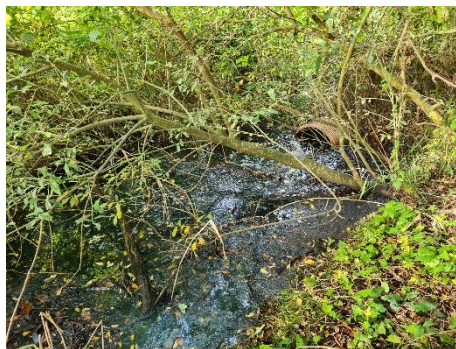
Kommentar

Analysresultatet visade på låga till måttligt höga halter av metaller. Måttligt höga halter av koppar, kadmium, krom och zink indikerar tillförsel eller läckage från antropogen källa. Även måttliga halter av kvicksilver påträffades. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig eller liten 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. Föroreningsgraden bedömdes dock som liten eller obetydlig.

6. Välen mudderdeponi

Lokal	Bäcken
Id	4.Vä1
N	6391549
E	315287
Utsatt	2021-09-14
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Välen mudderdeponi
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning. Tydlig kopparförorening.



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,230	0,07	måttlig	liten
Bly (Pb)	7,2	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	47	10	måttlig	tydlig
Kadmium (Cd)	0,63	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	5,0	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	7,9	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	200	100	måttlig	obetydlig
Aluminium (Al)	3600	-	-	-
Kobolt (Co)	3,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	13000	-	-	-
Arsenik (As)	2,2	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	240	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
191001	0,150	5,6	31	0,51	3,7	5,2	110	2900	2,1	8600	1,3	110
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
Medelvärde	0,183	6,0	34	0,64	4,1	6,6	143	3167	2,4	10033	1,7	177

Kommentar

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

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



7. Sjöbacka

Lokal	Dike efter vägen
Id	6.Sj1
N	6393375
E	312752
Utsatt	2021-09-14
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Sjöbacka/Önneredstippen
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,081	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	7,5	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	33	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,29	0,5	mkt. låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,4	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	4,0	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	110	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2600	-	-	-
Kobolt (Co)	1,6	5	mkt. låg	obetydlig
Järn (Fe)	8400	-	-	-
Arsenik (As)	2,4	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	100	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
191001	0,068	10,0	31	0,31	5,1	4,6	97	3600	2,4	9800	3,4	210
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
Medelvärde	0,070	9,8	34	0,40	5,3	4,7	116	3433	2,4	9400	3,5	170

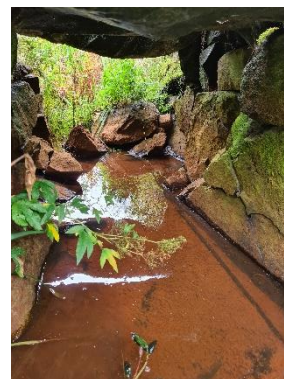
Kommentar

Analysresultatet visade på en måttligt hög halt av koppar och krom. 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 2021-09-14
Skördad 2021-10-06
Kontroll av: Syrhålatippen
Bedömning: Obetydlig metallbelastning. Hög järnhalt



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,094	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	3,7	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	15	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,65	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,1	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	5,6	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	68	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2300	-	-	-
Kobolt (Co)	6,4	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	10000	-	-	-
Arsenik (As)	1,8	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1100	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
191001	0,061	3,5	11	0,49	3,0	5,2	68	2200	2,9	13000	1,7	370
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
Medelvärde	0,073	3,2	12	0,55	2,8	5,0	61	2033	4,2	14333	2,1	857

Kommentar

Analysresultatet visade på låga halter av metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metallerna. Järnhalten uppmättes 2020 som hög men 2021 som låg.

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	2021-09-14
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Syrhålatippen
Bedömning:	Liten till obetydlig metallbelastning. Relativt hög järnhalt.



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,085	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	5,0	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	23	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,6	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,4	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	5,8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	86	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3200	-	-	-
Kobolt (Co)	4,7	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	13000	-	-	-
Arsenik (As)	1,8	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	2100	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
191001	0,068	5,0	15	0,43	3,3	4,1	88	2700	4,1	21000	2,6	2000
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
Medelvärde	0,084	5,1	17	0,56	4,0	4,4	86	2633	5,1	21667	2,8	5033

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 relativt 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 oftast järnutfällningar vid provpunkten.

11 Hovgården

Lokal	6. Hovgårdsbäcken industriomr.
Id	7.6
N	6407528
E	312982
Utsatt	2021-09-14
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Hovgården
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning. Hög järnhalt.



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,110	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	5	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	23	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,75	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,1	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	6,6	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	170	100	måttlig	obetydlig
Aluminium (Al)	2900	-	-	-
Kobolt (Co)	5,3	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	11000	-	-	-
Arsenik (As)	2,3	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1200	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
191001	0,060	3,9	19	0,33	3,0	3,9	120	2200	2,5	14000	1,7	550
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
Medelvärde	0,100	4,9	22	0,59	4,1	6,5	180	3067	4,2	16000	3,3	1517

Kommentar

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

Provpunkten har undersökts sedan 2003. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en obetydlig metallbelastning. Järnhalten var hög vid senaste provtagningen och nära hög 2019. Bäckan har noterbara fällningar av järn i vattnet samt skarpt svart svavel på botten.

12 Hovgården

Lokal C Hovgårdsbäcken

Lokal

Id 7.C

N 6407387

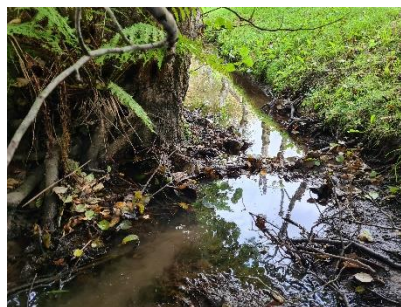
E 312640

Utsatt 2021-09-14

Skördad 2021-10-06

Kontroll av: Hovgården

Bedömning: Måttligt höga halter av flera metaller men liten föroreningspåverkan. Hög mangahalt.



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,120	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	8,2	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	29	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,78	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,2	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	6,8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	190	100	måttlig	obetydlig
Aluminium (Al)	3900	-	-	-
Kobolt (Co)	11,0	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	6900	-	-	-
Arsenik (As)	1,4	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	2100	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
191001	0,073	9,1	28	0,84	5,8	7,2	220	4800	11,0	8200	2,1	3500
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
Medelvärde	0,089	8,1	36	0,87	5,0	7,6	290	3967	10,3	7600	2,1	3600

Kommentar

Analysresultatet visade på låga till måttligt höga halter av metaller. Måttligt höga halter av kvicksilver, koppar, krom, zink och kobolt indikerar tillförsel eller läckage från antropogen källa. 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 bedöms förhöjd på treårsmedelvärdet men inte vid undersökningen 2021.

13 Tuve Sörgård

Lokal	Pkt Y1
Id	8.Tu1
N	6406826
E	317054
Utsatt	2021-09-14
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Tuve sörgård
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning.



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,087	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	6,4	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	20	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,76	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,1	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	7,1	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	110	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	4000	-	-	-
Kobolt (Co)	6,5	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	15000	-	-	-
Arsenik (As)	1,3	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	640	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
191001	0,100	3,1	15	0,46	2,5	8,9	92	1900	12,0	13000	1,4	3000
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
Medelvärde	0,078	5,0	18	0,60	3,4	7,9	104	3067	7,9	19667	1,7	1347

Kommentar

Analysresultatet visade i stort på låga halter av metaller. Koppar och krom uppmättes i måttligt höga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller 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.

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	2021-09-14
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Skogome
Bedömning:	Tydlig föroreningsgrad av koppar. Hög manganhalt.



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,12	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	7,1	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	28	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,94	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,6	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	8,0	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	180	100	måttlig	obetydlig
Aluminium (Al)	4600	-	-	-
Kobolt (Co)	9	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	8400	-	-	-
Arsenik (As)	1,6	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	2900	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
191001	0,068	7,9	27	0,67	4,9	7,5	180	4500	9,2	14000	2,5	3300
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
Medelvärde	0,093	7,8	32	0,94	5,3	8,8	213	4600	10,0	11467	2,4	3867

Kommentar

Analysresultatet visade på måttligt höga halter flera metaller så som kvicksilver, koppar, krom och zink. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden ändå liten eller obetydlig för alla metallerna. Mangan uppmättes i relativt hög halt.

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.

15 Gårdsten

Lokal	Gårdstenstippen övre
Id	10.Gå1
N	6409696
E	323022
Utsatt	2021-09-14
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Gårdstenstippen
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning. Höga järn och manganhalter.



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,120	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	3,5	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	21	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,38	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,7	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	4,4	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	58	100	mkt. låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2500	-	-	-
Kobolt (Co)	2,4	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	27000	-	-	-
Arsenik (As)	1,2	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	670	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
191001	0,096	3,4	11	0,66	3,1	6,3	79	2000	2,3	32000	2,1	500
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
Medelvärde	0,082	4,3	17	0,65	3,3	5,4	79	2667	3,6	27000	1,6	1623

Kommentar

Analysresultatet visade genomgående på låga halter av metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metallerna utom koppar som bedöms till liten påverkan.

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 2021.

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	2021-09-14
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Äspered deponi
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning. Hög järnhalt



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,130	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	8	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	27	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,61	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	5,7	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	8,9	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	140	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	4100	-	-	-
Kobolt (Co)	6,0	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	17000	-	-	-
Arsenik (As)	2,1	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	670	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
191001	0,094	12,0	25	0,60	5,8	8,6	150	5000	9,6	24000	2,9	1800
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
Medelvärde	0,107	9,9	29	0,63	6,3	9,1	200	4567	7,9	26667	2,8	1823

Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga halter av metaller. Måttligt höga halter uppmättes av kvicksilver, koppar och krom vilket indikerar antropogen källa. Järnhalten var hög. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna.

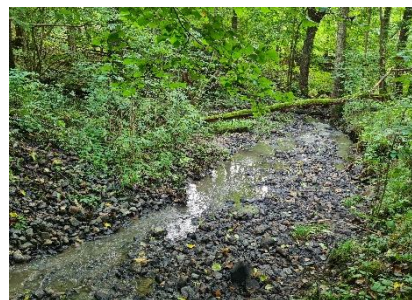
Provpunkten har undersökts flera gånger med start år 1994, årligen sedan 1997. Förhöjda halter av koppar, bly, krom och zink har uppmätts vid flera tillfällen. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade dock på en liten eller obetydlig metallbelastning. Även på treårsmedelvärdet bedömdes järnhalten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

Vid provtillfället låg en oljeläns vid provpunkten.



17 Äspered / Ekered deponi

Lokal	Nedre
Id	11.Äs2
N	6407806
E	326068
Utsatt	2021-09-14
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Äspered och Ekered deponier
Bedömning:	Liten föroreningspåverkan från metallbelastning. Relativt hög järn- och manganhalt.



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,12	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	11,0	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	34	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,73	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	6,8	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	11	5	måttlig	liten
	180	100	måttlig	obetydlig
Aluminium (Al)	5600	-	-	-
Kobolt (Co)	14	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	13000	-	-	-
Arsenik (As)	2,3	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	3500	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
191001	0,110	9,6	26	0,52	6,7	10,0	150	5200	12,0	13000	2,0	3700
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
Medelvärde	0,094	9,8	33	0,67	6,5	10,3	167	5000	22,3	14000	2,0	5567

Kommentar

Analysresultatet visade på måttligt hög halt av de flesta undersökta metallerna. Vilket indikerar förorening från antropogena källor. Även järn och mangan var nära höga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metaller. Mangan uppmättes i relativt 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	2021-09-14
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Referens
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,120	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	10	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	22	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,8	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	5,8	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	96	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	5800	-	-	-
Kobolt (Co)	13	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	11000	-	-	-
Arsenik (As)	1,8	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	2000	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
171009	0,100	4,7	16	0,55	2,1	4,1	57	2200	5,0	3700	1,0	760
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
Medelvärde	0,101	6,6	18	0,69	3,8	6,0	74	3767	7,7	6567	1,6	1287

Kommentar

Analysresultatet visade på måttliga halter hos flera metaller så som kvicksilver, koppar, krom och kobolt. Även järn uppmättes i en relativt hög halt. 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.

19 Kvibergsbäcken

Lokal	Kviberg
Id	13.KvR
N	6404902
E	324261
Utsatt	2021-09-14
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Referens
Bedömning:	Tydlig förorening av koppar, i övrigt liten metallbelastning. Hög manganhalt.



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,110	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	15,0	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	40	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,72	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	6,8	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	200	100	måttlig	obetydlig
Aluminium (Al)	5400	-	-	-
Kobolt (Co)	8,8	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	13000	-	-	-
Arsenik (As)	3	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1900	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
171009	0,082	13,0	82	0,75	3,0	4,9	190	4500	19,0	5400	2,5	2700
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
Medelvärde	0,085	13,3	55	0,86	5,0	7,0	260	4433	14,3	9067	2,7	4600

Kommentar

Analysresultatet visade på måttligt höga halter för flera undersökta metaller.

Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metaller. Järn noterades i relativt hög halt.

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 Ån

Lokal Järnbrottsmotet, uppströms golfbana
Id 14.St1
N 6392769
E 316237
Utsatt 2021-09-14
Skördad 2021-10-06
Kontroll av: Välen Näset fd RV, dagvatten från motet.
Bedömning: Hög kopparhalt. Tydlig föroreningspåverkan av koppar, zink och kobolt. Hög manganhalt.



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver	0,12	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	13	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	58	10	hög	tydlig
Kadmium (Cd)	0,84	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	6,2	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	12	5	måttlig	liten
Zink (Zn)	280	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	4200	-	-	-
Kobolt (Co)	12	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	9300	-	-	-
Arsenik (As)	2,1	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1700	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
191001	0,082	15,0	55	1,50	7,9	17,0	460	5300	24,0	11000	3,2	5900
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
Medelvärde	0,088	13,7	56	1,25	7,0	18,7	533	4467	22,3	9833	3,2	7200

Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av koppar samt måttligt höga halter av kvicksilver, bly, krom, nickel, zink och kobolt. Resultatet indikerar antropogena källor och jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden tydlig för koppar. Manganhalten var inte hög likt tidigare år.

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. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på höga halter av koppar, zink och kobolt, för resterande metaller bedömdes påverkan som liten eller obetydlig. Även manganhalten bedöms hög på treårsmedelvärdet.

21 Stora Ån

Lokal	Hults bro
Id	14.St2
N	6393237
E	316870
Utsatt	2021-09-14
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Välen Näset fd RV. Dagvatten.
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning. Hög manganhalt.



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,11	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	12,0	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	52	10	hög	tydlig
Kadmium (Cd)	0,93	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	6,6	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	13,0	5	måttlig	liten
Zink (Zn)	240	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	4700	-	-	-
Kobolt (Co)	12,0	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	9100	-	-	-
Arsenik (As)	2,2	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1800	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
191001	0,072	8,7	36	0,84	4,4	13,0	230	3200	9,6	7100	2,4	2700
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
Medelvärde	0,081	9,8	42	0,86	5,4	13,0	250	3667	12,2	8033	2,6	3233

Kommentar

Analysresultatet visade på måttligt till höga halter. Kvicksilver, bly, krom, nickel och zink uppmättes i måttligt höga halter, Koppar uppmättes i hög halt. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metaller utom koppar som bedöms som tydligt förorenande.

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 att koppar återkommande uppmäts i förhöjda halter.

22 Stora Ån

Lokal	Radiomotet
Id	14.St3
N	6393476
E	317029
Utsatt	2021-09-14
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Dagvatten
Bedömning:	Tydlig föroreningspåverkan av koppar, krom och zink



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,13	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	20,0	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	72	10	hög	tydlig
Kadmium (Cd)	0,63	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	9,7	2	måttlig	tydlig
Nickel (Ni)	12,0	5	måttlig	liten
Zink (Zn)	280	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	4200	-	-	-
Kobolt (Co)	8,9	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	11000	-	-	-
Arsenik (As)	2,2	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	800	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
171009	0,170	29,0	98	0,53	14,0	11,0	300	5400	6,6	12000	2,1	620
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
Medelvärde	0,133	20,0	70	0,68	11,0	11,3	340	4400	8,3	10967	2,6	1140

Kommentar

Analysresultatet visade måttligt höga halter för de flesta metaller så som bly, krom, nickel och zink. Koppar uppmättes i hög halt. Resultatet visar påverkan från antropogen källa. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden tydlig för koppar och liten eller obetydlig för övriga metaller.

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 och krom.

23 Lillhagsbäcken

Lokal	Nedre
Id	15.LiR
N	6406226
E	318309
Utsatt	2021-09-14
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Dagvatten
Bedömning:	Hög kopparhalt och stor föroreningspåverkan av koppar.



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,130	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	10	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	110	10	hög	stor
Kadmium (Cd)	1,10	0,5	måttlig	liten
Krom (Cr)	4,9	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	200	100	måttlig	obetydlig
Aluminium (Al)	4500	-	-	-
Kobolt (Co)	11,0	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	6800	-	-	-
Arsenik (As)	<1	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	2000	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
171009	0,110	4,4	99	0,95	1,7	4,8	120	1900	4,2	2800	1,0	960
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
Medelvärde	0,111	7,6	133	0,99	3,5	6,7	163	3267	7,1	4700	1,7	1453

Kommentar

Analysresultatet visade på en 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.

24 Askims skjutbana

Lokal	Trumman
Id	20.As1
N	6390302
E	318213
Utsatt	2021-09-13
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Askims skjutbana, mitt
Bedömning:	Hög halt och stor föroreningspåverkan av bly. Hög järnhalt



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,100	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	290	5	mkt. hög	mkt. stor
Koppar (Cu)	12	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,44	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	1,4	2	mkt. låg	obetydlig
Nickel (Ni)	3	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	59	100	mkt. låg	obetydlig
Aluminium (Al)	1800	-	-	-
Kobolt (Co)	4,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	13000	-	-	-
Arsenik (As)	1,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	380	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
191001	0,064	130,0	11	0,45	2,3	4,8	71	2000	3,9	13000	1,8	410
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
Medelvärde	0,077	157,0	12	0,55	2,8	4,5	74	2100	4,3	17000	2,2	333

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 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. Sedan 2020 provtas återigen lokalen likt 2016.

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. 2021 uppmättes relativt höga halter av järn och järnfällningar observeras oftast på lokalen.

25 Askims skjutbana

Lokal	Nedströms skjutbanan
Id	20.As2
N	6390161
E	318178
Utsatt	2021-09-13
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Askims skjutbana
Bedömning:	Hög halt och stor föroreningspåverkan av bly. Hög järnhalt.



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,12	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	280,0	5	mkt. hög	mkt. stor
Koppar (Cu)	16	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,53	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,0	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	4,5	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	72	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2300	-	-	-
Kobolt (Co)	5	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	12000	-	-	-
Arsenik (As)	1,4	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	450	-	-	-

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
Medelvärde	0,120	280,0	16	0,53	2,0	4,5	72	2300	4,9	12000	1,4	450

Kommentar

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

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

26 Askims skjutbana

Lokal	Utlopp ur Gömysten, Referens
Id	20.AsR
N	6390448
E	318345
Utsatt	2021-09-13
Skördad	2021-10-06
Kontroll av:	Referens för Askims skjutbana
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning



Uppmätta metallhalter 2021 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,130	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	13	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	15	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,62	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	1,6	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	4,0	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	69	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2100	-	-	-
Kobolt (Co)	12,0	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	7800	-	-	-
Arsenik (As)	1,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1100	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
171009	0,120	4,7	12	0,43	1,4	2,4	55	1600	14,0	5700	<1	1400
201006	0,063	10,0	10	0,74	2,3	4,9	84	2300	3,4	7200	1,8	180
211014	0,130	13,0	15	0,62	1,6	4,0	69	2100	12,0	7800	1,0	1100
Medelvärde	0,130	13,0	15	0,62	1,6	4,0	69	2100	12,0	7800	1,0	1100

Kommentar

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

Bilaga 2. Sammanställning av resultat

Tabell 7. Bedömningar av metaller i vattenmossa 2021 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 2021	Lokal	Bedömning av halter											Bedömning av föroreningsgrad								
			Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Co	As	Fe	Mn	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Co	As
1	Brudaremsen	1. Y2	0,11	13	17	0,6	2	3,8	60	4,1	1	5 800	340	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
2	Brudaremsen	1. Y6	0,13	7,1	34	0,8	2,2	6,7	100	8,2	1,8	9 400	1 200	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
3	Brudaremsen	1. Y7	0,10	10	19	0,4	4,3	5,1	73	7	1,4	12 000	960	Ob	Ob	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob
4	Björkdalen	2. Bj1	0,08	3,7	16	0,5	1,7	3,8	100	3,4	<1	11 000	590	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
5	Årekärr	3. Å1	0,11	9,4	35	1,1	4,1	8,6	400	7,5	1,9	11 000	2 400	Ob	Ob	Li	Li	Li	Ob	Li	Ob	Ob
6	Välen mudderdeponi	4. Vä1	0,23	7,2	47	0,6	5	7,9	200	3,1	2,2	13 000	240	Li	Ob	Ty	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob
7	Sjöbacka	5. Sj1	0,08	7,5	33	0,3	4,4	4	110	1,6	2,4	8 400	100	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob
9	Syrahåla	6. 2(Y3)	0,09	3,7	15	0,7	3,1	5,6	68	6,4	1,8	10 000	1 100	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
10	Syrahåla	6. Sy1	0,09	5	23	0,6	4,4	5,8	86	4,7	1,8	13 000	2 100	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob
11	Hovgården	7.6	0,11	4,8	23	0,8	3,1	6,6	170	5,3	2,3	11 000	1 200	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
12	Hovgården	7.C	0,12	8,2	29	0,8	4,2	6,8	190	11	1,4	6 900	2 100	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Li	Ob
13	Tuve Sörgård	8. TU1	0,09	6,4	20	0,8	4,1	7,1	110	6,5	1,3	15 000	640	Ob	Ob	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob
14	Skogome östra	9. SK1	0,12	7,1	28	0,9	4,6	8	180	8,7	1,6	8 400	2 900	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob
15	Gårdsten	10. GÅ1	0,12	3,5	21	0,4	2,7	4,4	58	2,4	1,2	27 000	670	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
16	Åspered deponi	11. Ås1	0,13	8,1	27	0,6	5,7	8,9	140	6	2,1	17 000	670	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob
17	Åspered / Ekered deponi	11. ÅS2	0,12	11	34	0,7	6,8	11	180	14	2,3	13 000	3 500	Ob	Li	Li	Ob	Li	Li	Ob	Li	Ob
18	Lärjeån	12. LjR	0,12	10	22	0,8	5,8	7,7	96	13	1,8	11 000	2 000	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Li	Ob
19	Kvibergsbäcken	13. KvR	0,11	15	40	0,7	6,8	8	200	8,8	3,0	13 000	1 900	Ob	Li	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob
20	Stora Ån	14. St1	0,12	13	58	0,8	6,2	12	280	12	2,1	9 300	1 700	Ob	Li	Ty	Ob	Li	Li	Li	Li	Ob
21	Stora Ån	14. St2	0,11	12	52	0,9	6,6	13	240	12	2,2	9 100	1 800	Ob	Li	Ty	Ob	Li	Li	Li	Li	Ob
22	Stora Ån	14. St3	0,13	20	72	0,6	9,7	12	280	8,9	2,2	11 000	800	Ob	Li	Ty	Ob	Ty	Li	Li	Ob	Ob
23	Lillhagsbäcken	15. LiR	0,13	10	110	1,1	4,9	8	200	11	2,1	6 800	2 000	Ob	Ob	St	Li	Li	Ob	Ob	Li	Ob
24	Askims skjutbana	20. As1	0,10	290	12	0,4	1,4	3,2	59	4,1	1,7	13 000	380	Ob	Mst	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
25	Askims skjutbana	20. As2	0,12	280	16	0,5	2	4,5	72	4,9	1,4	12 000	450	Ob	Mst	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
26	Askims skjutbana	20. AsR	0,13	13	15	0,6	1,6	4	69	12	<1	7 800	1 100	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Li	Ob



Miljöförvaltningen

Box 7012, 402 31 Göteborg

Telefon, växel: 031-365 00 00

E-post: miljoforvaltningen@miljo.goteborg.se