



MILJÖKONTROLL

Avrapportering Efterkontroll 2021



14 januari 2022

UPPRÄTTAD AV CHRISTER HERMANSSON, VÄSTERVIKS KOMMUN

Christer Hermansson

0490-25 48 06

e-post: christer.hermansson@vastervik.se

Enligt delgivningsplan

Här presenteras 2021 års resultat av efterkontrollen vid Projekt Gladhammars gruvor.

Foto (Christer Hermansson): Provtagning av ytavrinning från Holländarefältet vid gamla Stollgången, 1 juli 2021.

Provtagningar 2021

I enlighet med upprättat Efterkontrollprogram har följande provtagningar skett 2021:

- Mätning av gruvvattennivån (en gång/halvår)
- Mätning av lakvatten från Eriks hög (en gång/halvår)
- Grundvattenprovtagning (en gång/år)
- Ytvattenprovtagning i Tjursbosjöns utlopp, Ekenässjöns utlopp, Kyrksjöns in- och utlopp, Perstorpsgolens utlopp till Maren samt Torsfallsån uppströms och nedströms om Hyttområdet (en gång/halvår)
- Ytvattenprovtagning i Tjursbosjön (en gång vartannat år)

Innehållsförteckning

| | |
|--|------------------|
| <u>Kommentarer till analyser 2021</u> | <u>3</u> |
| <u>Resultat, mätning av gruvvattennivå vid Knuts schakt:.....</u> | <u>7</u> |
| <u>Resultat, mätning av lakvatten från Eriks hög (ofiltrerade prov):.....</u> | <u>7</u> |
| <u>Resultat, ytavrinning från Holländarefältet:</u> | <u>8</u> |
| <u>Resultat grundvattenprovtagning och Sohlbergsbäcken:</u> | <u>8</u> |
| <u>Resultat ytvattenprovtagning i Tjursbosjöns utlopp, Ekenässjöns utlopp, Kyrksjöns in- och utlopp, Perstorpsgolens utlopp till Maren samt Torsfallsån uppströms och nedströms om Hyttområdet:</u> | <u>12</u> |
| <u>Resultat provtagning av Tjursbosjön:</u> | <u>14</u> |

Kommentarer till analyser 2021

Knuts schakt

Kommentarer till mätdata

De uppmätta fluktuationerna av gruvvattennivån vid de båda mätningarna under 2021 har varit 1,86 m, mellan maxnivån 6,83 m 2021-09-20 och miniminivån 8,69 m 2021-05-20 under bergytan vid Knuts schakt. 2021-09-20 stod vattenytan 3,71 m under bergytan vid Gamla gruvan, där bräddning först kommer att ske om det inträffar. Mätningarna ligger helt inom ramen för tidigare uppmätta nivåer.

Eriks hög

Kommentarer till mätdata

Eriks hög behandlades i början av juni 2017 av Örebro Universitet och Bergskraft Sweden med grönslutslam. Behandlingen ledde efter tid till avsevärt minskande metallutlakning från Eriks hög.

Under 2021 har provtagningarna skett en gång/halvår i stället för en gång/kvartal i enlighet med reviderat kontrollprogram. Under 2021 var läckaget av metaller något större än under 2020, trots att halterna Co, Cu och Zn i medeltal var lägre 2021 än 2020. Halterna av As och Pb var i medeltal något högre 2021 än 2020.

Det större beräknade utläckaget beror till allra största delen på att 2021 var ett regnigt år. Totalt föll under 2021 drygt 778 mm nederbörd jämfört med 2020 då det kom knappt 565 mm. Det kom alltså närmare 38 % mer nederbörd under 2021 jämfört med 2020 vilket ger utslag på transporten.

Uppmätta medelhalter för 2021 var As ca 12 % högre, Co ca 19 % lägre, Cu ca 16 % lägre, Pb ca 27 % högre och Zn ca 17 % lägre än motsvarande halter 2020.

Mängden utlakad Cu på 0,8 kg under 2021 utgör endast ca 1,9 % av målet på ett maximalt utläckage av Cu på 43 kg/år (minskning med 90 % från 430 kg/år) från Holländarefältet.

Ytavrinning från Holländarefältet

Kommentarer till mätdata

Beräknad urlakning, enligt samma metodik som i huvudstudien och referenskontrollen (medelhalt metaller i proven x 17 200 m³/år), ger en utlakning från Holländarefältet under 2021 på 44 kg Cu. 2020 skedde en beräknad urlakning på 59 kg Cu och trenden är nedåtgående.

Halterna av As var låga redan innan efterbehandlingen men transporten har ändå som medelvärde minskat med ca 56 % vid provtagningen 2021 jämfört med transporten före efterbehandlingen. Det ska dock understrykas att den procentuella haltökningen/haltminskningen vad gäller As inte spelar någon större roll. Halterna av As har alltid varit mycket låga i det avrinnande ytvattnet även före saneringen. Utlakningen av Co var 2021 ca 93 %, Cu ca 77 %, Pb ca 59 % och Zn ca 59 % lägre jämfört med beräknad utlakning före efterbehandlingen.

En liten ytterligare haltminskning går att se för 2021 jämfört med 2020 för alla ovan nämnda metaller utom arsenik och zink.

Vid provtagningen 2021 var det ganska mycket vatten som avrann via ytavrinning. Det kan leda till utspädningseffekter så det återstår att se om den glädjande haltminskningen står sig även kommande år.

Grundvattenprovtagning och Sohlbergsbäcken

Kommentarer till mätdata

Grundvattennivåer

Sohlbergsfältet

2021 låg alla grundvattennivåerna inom intervallet för tidigare uppmätta nivåer utom vid GV 14 där nivån var ca 94 cm högre än medelvärdet för grundvattennivån under Huvudstudien. Även 2021 års resultat verkar stärka teorin om att det på grund av avverkningarna i samband med efterbehandlingen finns mindre vegetation som tar upp vatten och att det därför nu går ut mer vatten i den dalgång som Sohlbergsbäcken rinner i (och där rören är placerade) vid normal nederbörd samt att området snabbt torkar ut vid torrperioder.

Holländarefältet

Vid Holländarefältet låg grundvattennivåerna helt inom nivåerna för tidigare genomförda mätningar.

Metallanalyser

Solbergsfältet

I Sohlbergsbäcken, som för första gången på flera år var vattenförande vid provtagningstillfället, uppmättes den hittills lägsta Cu-halten någonsin.

Holländarefältet

De 2012 nyetablerade rören GV 26 - 30 har generellt uppvisat mycket låga metallhalter vid provtagningarna sedan 2013 jämfört med de äldre rören. Undantaget är Zn i GV 26, som uppvisade höga halter under framför allt 2019 och 2020 men som nu minskat och Zn i GV 29 som är relativt högt.

GV28 uppvisar ännu låga Cu-halter medan Co-halten varit relativt hög allt sedan första provtagningen 2013, den har varierat lite men trenden ser ännu ut att gå mot lägre halter.

GV 29 uppvisade efter låga halter Cu 2013 - 2016 (1,2 - 15 µg/l) en Cu-halt på 141 µg/l under 2017, denna sjönk tillbaka till 7,4 µg/l 2018 och har därefter varierat mellan ca 21–62 µg/l. Däremot fortsätter Co-halten att ligga ganska högt allt sedan 2017. 2017 rapporterades en Zn-halt på 890 µg/l och därefter har Zn-halten varierat mycket mellan 151–656 µg/l.

GV 30 uppvisade inledningsvis stigande Cu-halter som sedan åter sjönk 2015 men har sedan dess åter visat en uppgående trend. Halterna är dock mycket låga jämfört med vad som uppmäts i de äldre rören GV 3 - 17.

Analysresultat från de äldre GV-rören som sticker ut jämfört med Huvudstudien är att medelhalterna av Co och Cu precis som tidigare sjunkit mer eller mindre markant i GV 3, GV 11 och GV 17 jämfört med medelvärdena för Huvudstudien. I dessa rör uppmättes 2021 de hittills lägsta uppmätta halterna av Cu. I GV 17 uppmättes även de hittills lägsta halterna av Co.

I GV 8 som efter efterbehandlingen uppvisade en haltökning på som mest (2015) ca 30 % högre för Cu jämfört med medelvärdena för Huvudstudien har därefter sjunkit och uppvisade 2021 de lägsta uppmätta halterna av Co och Cu sedan efterbehandlingen genomförande. Det återstår att se om den positiva trenden står sig. Ingen samvariation mellan grundvattennivå och halter kan ses i GV 8.

I GV 9, där halterna av Co och Cu samvarierat med grundvattennivån, uppmättes 2021 den lägsta Cu-halten någonsin. GV 9 är det grundvattenrör där grundvattnet fluktuerar mest (upp till ca 4 m) och GV 9 har ända sedan huvudstudien uppvisat tendensen att högre grundvattennivå sammanfaller med högre halt av Cu men den högre grundvattennivån vid provtagningen 2021 jämfört med 2020 har inte återspeglats i en högre Cu-halt.

Ytvattenprovtagning i sjöarnas in- och utlopp

Kommentarer till mätdata

2021 var som nämnts under rubriken Eriks Hög ett regnigt år. Vid båda provtagningstillfällena hade det kommit mycket regn dygnet innan provtagning. Vid provtagningen 2021-05-25 regnade det och under veckan fram till provtagning hade det kommit ca 28 mm regn. Vid provtagningen 2021-09-20 regnade det inte men under veckan hade det kommit ca 90 mm regn. De stora nederbördsmängderna kan påverka resultaten.

Halten av Cu i Tjursbosjöns utlopp 2021-09-20 var den lägsta som någonsin uppmätts i provpunkten. Medelvärdet av de båda provtagningarna 2021 är även det lägre än tidigare. Jämfört med medelvärde från Huvudstudien har halterna av Cu i Tjursbosjöns utlopp sjunkit med drygt 53 %. Trenden sedan 2019 är minskande halter.

Halterna av Pb har minskat något jämfört med provtagningarna 2020 och är nu ca 65 % lägre jämfört med medelvärde från Huvudstudien. Halten av Co var vid provtagningen 2021-09-20 den lägsta uppmätta någonsin. Zn-halten var vid samma provtagning den näst lägsta någonsin. För As är halterna låga och trenden ser ut att vara något avtagande.

Vid Ekenässjöns utlopp låg halterna av alla metaller utom Co inom tidigare uppmätta nivåer efter efterbehandlingen. För Co var halten 2021-09-20 den lägst uppmätta någonsin.

Vid Kyrksjöns inlopp ligger metallhalterna inom tidigare uppmätta nivåer på denna provpunkt. Även 2021 var det högre uppmätta halter i provpunkten jämfört med förhållandena före efterbehandlingen. Detta tyder på ett påslag från Sohlbergsfältet, eftersom Cu-halten är högre än vid Ekenässjöns utlopp. Vid Kyrksjöns utlopp är halterna i princip i paritet med de under referenskontrollen analyserade halterna.

Perstorps gölens utlopp uppvisar halter som ligger inom vad som tidigare uppmätts på provpunkten. Som tidigare varierar halterna ganska mycket.

Hyttområdet är erfarenhetsmässigt svårt att få en bra bild av, då urlakningen och haltförhöjningarna i ån i vissa fall kan ha samband med nederbörd. Vid den första

provtagningen 2021-05-25 visar resultaten på ett påslag av As och Co från det efterbehandlade området och vid provtagningen 2021-09-20, då det regnat mycket veckan innan, är det ett tydligt påslag av alla här redovisade metaller utom Zn.

Tjursbosjön ytvatten

Kommentarer till mätdata

Hela Tjursbosjön

Räknat som medelvärde för alla prover i Tjursbosjön 2021 jämfört med medelvärdena för alla prover vid Huvudstudie och referenskontroll har As ökat med ca 12 %, de övriga här redovisade metallerna har minskat; Co med ca 91 %, Cu med ca 54 %, Pb med ca 77 % och Zn med ca 70 %. Jämfört med de tidigare provtagningarna 2013, 2015, 2017 och 2019 är det fortfarande en trend med minskande halter av ovan nämnda metaller utom för As som varierar lite fast i låga halter samt Co vars minskning verkar ha avstannat efter en kraftig nedgång de första 6 åren efter efterbehandlingen.

Tjursbosjön Norr (TJN)

Räknat på medelvärde för hela vattenpelaren, var metallhalterna på denna provpunkt 2021 för Cu ca 59 %, för Co ca 90 %, för Pb ca 75 % och för Zn ca 71 % lägre jämfört med förhållandena före saneringen. As är obetydligt högre än halten före efterbehandlingen. För alla ovan nämnda metaller utom As är detta en ytterligare minskning sedan senaste provtagningen 2019. Man bör komma ihåg att referensvärdena i denna provpunkt baseras på endast ett litet antal prover från perioden före saneringen jämfört med TJM och TJS.

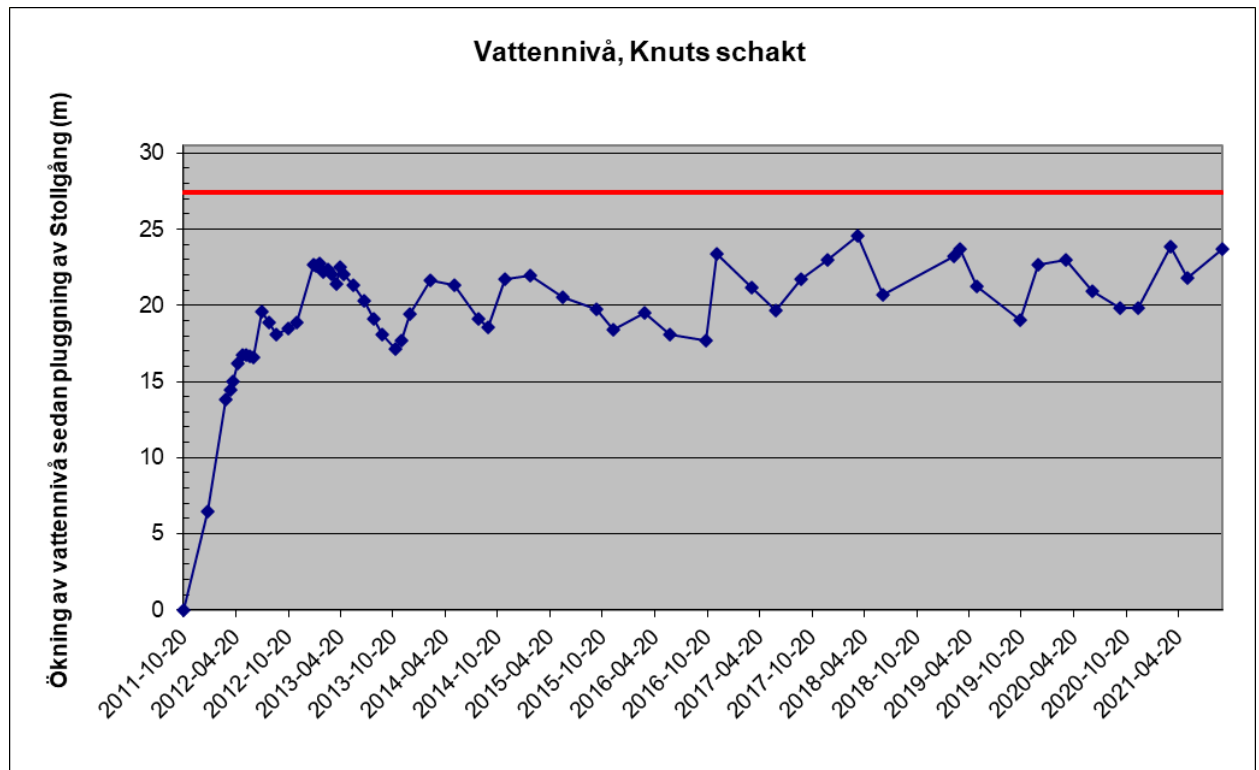
Tjursbosjön Mitt (TJM)

Räknat på medelvärde för hela vattenpelaren, är metallhalterna på denna provpunkt 2019 för As ca 9 %, för Co ca 93 %, för Cu ca 57 %, för Pb ca 82 % och för Zn ca 77 % lägre jämfört med förhållandena före saneringen. Detta är en ytterligare minskning sedan senaste provtagningen 2017 utom för As där minskningen 2019 låg på 10 %.

Tjursbosjön Södra (TJS)

Räknat på medelvärde för hela vattenpelaren, är metallhalterna på denna provpunkt 2019 för Co ca 89 %, för Cu ca 50 %, för Pb ca 73 % och för Zn ca 58 % lägre jämfört med förhållandena före saneringen. As däremot var ca 22 % högre jämfört med halterna före efterbehandlingen.

Resultat, mätning av gruvvattennivå vid Knuts schakt:



Vattennivån i Knuts schakt sedan pluggningen av Stollgången i oktober 2011. Röd linje markerar bräddningsrisknivå vid Gamla gruvan.

Resultat, mätning av lakvatten från Eriks hög (ofiltrerade prov):

Första halvåret:

2021-03-23: As 23,2 µg/l, Co 1460 µg/l, Cu 1960 µg/l, Pb 0,897 µg/l, Zn 39,8 µg/l

Andra halvåret:

2021-09-20: As 37,4 µg/l, Co 1020 µg/l, Cu 1320 µg/l, Pb 1,69 µg/l, Zn 26,7 µg/l

Enligt SMHI föll 293,7 mm nederbörd under perioden 2021-01-01 – 2021-06-30 och 484,4 mm nederbörd under perioden 2021-07-01 – 2021-12-31. Med en beräknad avdunstning på 33 % betyder det att det på arean 1000 m² bildades en avrinning på 193,8 m³ under första halvåret 2021 och 319,7 m³ under andra halvåret.

Under 2021 beräknas då följande mängd metaller ha uttransporterats från Eriks hög till terrängen nedströms:

As vår (193,8 m³ x 23,2 µg/l) + höst (319,7 m³ x 37,4 µg/l) = **0,02 kg**

Co vår (193,8 m³ x 1460 µg/l) + höst (319,7 m³ x 1020 µg/l) = **0,61 kg**

Cu vår (193,8 m³ x 1960 µg/l) + höst (319,7 m³ x 1320 µg/l) = **0,80 kg**

Pb vår (193,8 m³ x 0,897 µg/l) + höst (319,7 m³ x 1,69 µg/l) = **0,0007 kg**

Zn vår (193,8 m³ x 39,8 µg/l) + höst (319,7 m³ x 26,7 µg/l) = **0,02 kg**

Resultat, ytavrinning från Holländarefältet:

Vid Stollgången:

2021-07-01: (ofiltrerat) As 0,125 µg/l, Co 160 µg/l, Cu 1460 µg/l, Pb 45,7 µg/l, Zn 20,7 µg/l

Uppmätta värden under huvudstudie 2004 och referenskontroll 2009:

As (n=2) min <1 µg/l, max 0,575 µg/l.

Co (n=2) medel 2415 ± 842 µg/l, min 1820 µg/l, max 3010 µg/l.

Cu (n=2) medel 6015 ± 2227 µg/l, min 4440 µg/l, max 7590 µg/l.

Pb (n=2) medel 103 ± 14,8 µg/l, min 92 µg/l, max 113 µg/l.

Zn (n=2) medel 134 ± 24,7 µg/l, min 116 µg/l, max 151 µg/l.

Vid GV 6:

2021-07-01: (ofiltrerat) As 0,433 µg/l, Co 432 µg/l, Cu 3440 µg/l, Pb 72,4 µg/l, Zn 106 µg/l

Uppmätta värden under huvudstudie 2004 och referenskontroll 2009:

As (n=2) min <5 µg/l, max 1,09 µg/l.

Co (n=2) medel 9600 ± 2404 µg/l, min 7900 µg/l, max 11 300 µg/l.

Cu (n=2) medel 20 900 ± 2687 µg/l, min 19 000 µg/l, max 22 800 µg/l.

Pb (n=2) medel 201 ± 88,4 µg/l, min 138 µg/l, max 263 µg/l.

Zn (n=2) medel 222 ± 17 µg/l, min 210 µg/l, max 234 µg/l.

Vid GV 17:

2021-07-01: (ofiltrerat) As 0,517 µg/l, Co 367 µg/l, Cu 2770 µg/l, Pb 22,3 µg/l, Zn 55 µg/l

Uppmätta värden under huvudstudie 2004 och referenskontroll 2009:

As (n=2) min <1 µg/l, max 0,785 µg/l.

Co (n=2) medel 2315 ± 587 µg/l, min 1900 µg/l, max 2730 µg/l.

Cu (n=2) medel 7485 ± 912 µg/l, min 6840 µg/l, max 8130 µg/l.

Pb (n=2) medel 42,3 ± 11 µg/l, min 34,5 µg/l, max 50,1 µg/l.

Zn (n=2) medel 91 ± 5,3 µg/l, min 87,4 µg/l, max 94,9 µg/l.

Resultat grundvattenprovtagning och Sohlbergsbäcken:

GV 1 (endast mätning av GV-nivå):

2021-05-25: 68,98 m

Uppmätta värden under förstudie 2000–2001 samt huvudstudie 2004:

GV-nivå (n=85) RH70 medel 68,43±0,37 m, min 67,70 m, max 69,27 m.

GV 18 (endast mätning av GV-nivå):

2021-05-25: 55,68 m

Uppmätta värden under huvudstudie 2004:

GV-nivå (n=16) RH70 medel 55,20±0,15 m, min 55,10 m, max 55,71 m.

GV 19 (endast mätning av GV-nivå):

2021-05-25: torrt

Uppmätta värden under huvudstudie 2004:

GV-nivå (n=2) RH70 medel 62,49±1,0 m, min 61,78 m, max 63,2 m.

Vid 14 mätningar var röret helt torrt.

GV 3

**2021-05-25: As <0,2 µg/l, Co 433 µg/l, Cu 680 µg/l, Pb 0,37 µg/l, Zn 144 µg/l,
GV-nivå: 52,79 m**

Uppmätta värden under förstudie 2000–2001 samt huvudstudie 2004:

As (n=13) medel 0,277 ± 0,17 µg/l, min <0,05 µg/l, max 0,694 µg/l.

Co (n=15) medel 1309 ± 121 µg/l, min 1140 µg/l, max 1500 µg/l.

Cu (n=15) medel 2555 ± 195 µg/l, min 2300 µg/l, max 2900 µg/l.

Pb (n=15) medel 2,34 ± 2,48 µg/l, min 0,726 µg/l, max 10,1 µg/l.

Zn (n=15) medel 94,1 ± 14,4 µg/l, min 69,9 µg/l, max 133 µg/l.

GV-nivå (n=84) RH70 medel 52,55±0,16 m, min 52,20 m, max 52,88 m.

GV 6

**2021-05-25: As <0,2 µg/l, Co 1180 µg/l, Cu 9160 µg/l, Pb 0,172 µg/l, Zn 64,5 µg/l,
GV-nivå: 56,70 m**

Uppmätta värden under förstudie 2000–2001 samt huvudstudie 2004:

As (n=3) medel 1,62 ± 1,77 µg/l, min <0,05 µg/l, max 3,62 µg/l.

Co (n=15) medel 6377 ± 1864 µg/l, min 1380 µg/l, max 9070 µg/l.

Cu (n=15) medel 13 037 ± 6337 µg/l, min 4430 µg/l, max 23 700 µg/l.

Pb (n=14) medel 0,249 ± 0,360 µg/l, min <0,01 µg/l, max 1,45 µg/l.

Zn (n=15) medel 185 ± 67,6 µg/l, min 9,39 µg/l, max 310 µg/l.

GV-nivå (n=85) RH70 medel 56,58±0,45 m, min 54,85 m, max 57,06 m.

GV 8

**2021-05-25: As <0,2 µg/l, Co 283 µg/l, Cu 1970 µg/l, Pb 1,73 µg/l, Zn 44,9 µg/l,
GV-nivå: 55,32 m**

Uppmätta värden under förstudie 2000–2001 samt huvudstudie 2004:

As (n=9) medel 0,43 ± 0,30 µg/l, min <0,05 µg/l, max 0,834 µg/l.

Co (n=13) medel 595 ± 99,8 µg/l, min 337 µg/l, max 707 µg/l.

Cu (n=13) medel 2481 ± 287 µg/l, min 1730 µg/l, max 2790 µg/l.

Pb (n=13) medel 1,64 ± 0,65 µg/l, min 0,87 µg/l, max 2,84 µg/l.

Zn (n=13) medel 68,2 ± 8,86 µg/l, min 54,8 µg/l, max 81,3 µg/l.

GV-nivå (n=85) RH7 medel 54,94±0,63 m, min 54,32 m, max 56,96 m.

GV 9

**2021-05-25: As <0,2 µg/l, Co 420 µg/l, Cu 43 µg/l, Pb <0,005 µg/l, Zn 13,6 µg/l,
GV-nivå: 56,34 m**

Uppmätta värden under förstudie 2000–2001 samt huvudstudie 2004:

As (n=14) medel 0,28 ± 0,20 µg/l, min <0,05 µg/l, max 0,877 µg/l.

Co (n=15) medel 720 ± 550 µg/l, min 11,3 µg/l, max 1990 µg/l.

Cu (n=15) medel 662 ± 1091 µg/l, min 16,6 µg/l, max 4140 µg/l.

Pb (n=15) medel 0,11 ± 0,17 µg/l, min 0,013 µg/l, max 0,587 µg/l.

Zn (n=15) medel 32,3 ± 27,3 µg/l, min 3,28 µg/l, max 113 µg/l.

GV-nivå (n=85) RH70 medel 56,21±1,18 m, min 54,42 m, max 58,34 m.

GV 11

**2021-05-25: As <0,2 µg/l, Co 856 µg/l, Cu 3810 µg/l, Pb 0,0531 µg/l, Zn 110 µg/l,
GV-nivå: 55,16 m**

Uppmätta värden under förstudie 2000–2001 samt huvudstudie 2004:

As (n=9) medel 0,458 ± 0,358 µg/l, min <0,05 µg/l, max 1,06 µg/l.

Co (n=15) medel 1848 ± 193 µg/l, min 1510 µg/l, max 2220 µg/l.

Cu (n=15) medel 6793 ± 475 µg/l, min 5940 µg/l, max 7580 µg/l.

Pb (n=15) medel 0,56 ± 0,46 µg/l, min 0,136 µg/l, max 1,97 µg/l.

Zn (n=15) medel $118 \pm 14,5$ µg/l, min 97,3 µg/l, max 143 µg/l.
GV-nivå (n=85) RH70 medel $54,76 \pm 0,35$ m, min 54,09 m, max 55,71 m.

GV 14

**2021-05-25: As <0,05 µg/l, Co 11,7 µg/l, Cu 131 µg/l, Pb 0,0599 µg/l, Zn 42,1 µg/l,
GV-nivå: 61,37 m**

Uppmätta värden under huvudstudie 2004:

As (n=3) medel $0,241 \pm 0,232$ µg/l, min <0,05 µg/l, max 0,50 µg/l.

Co (n=5) medel $8,74 \pm 2,47$ µg/l, min 6,18 µg/l, max 11,8 µg/l.

Cu (n=5) medel $149 \pm 71,1$ µg/l, min 67,9 µg/l, max 221 µg/l.

Pb (n=5) medel $0,085 \pm 0,079$ µg/l, min 0,028 µg/l, max 0,221 µg/l.

Zn (n=5) medel $22 \pm 9,85$ µg/l, min 12,3 µg/l, max 34,9 µg/l.

GV-nivå RH70 (n=16): medel $60,43 \pm 0,10$ m, min 60,23 m, max 60,69 m.

GV 15

**2021-05-25: As 0,0739 µg/l, Co 30,1 µg/l, Cu 409 µg/l, Pb 0,0343 µg/l, Zn 48,7 µg/l,
GV-nivå: 66,15 m**

Uppmätta värden under huvudstudie 2004:

As (n=2) medel $0,361 \pm 0,344$ µg/l, min <0,05 µg/l, max 0,60 µg/l.

Co (n=5) medel $36,7 \pm 3,45$ µg/l, min 34,4 µg/l, max 42,7 µg/l.

Cu (n=5) medel $523 \pm 32,4$ µg/l, min 475 µg/l, max 563 µg/l.

Pb (n=5) medel $0,088 \pm 0,073$ µg/l, min 0,035 µg/l, max 0,216 µg/l.

Zn (n=5) medel $39,7 \pm 1,37$ µg/l, min 37,9 µg/l, max 41,0 µg/l.

GV-nivå RH70 (n=16): medel $65,97 \pm 0,28$ m, min 65,24 m, max 66,35 m.

GV 16

**2021-05-25: As 0,165 µg/l, Co 22,8 µg/l, Cu 478 µg/l, Pb 0,114 µg/l, Zn 375 µg/l,
GV-nivå: 71,08 m**

Uppmätta värden under huvudstudie 2004:

As (n=1) 0,056 µg/l, min <0,05 µg/l, max 0,056 µg/l.

Co (n=4) medel $16,8 \pm 13,4$ µg/l, min 2,59 µg/l, max 34,5 µg/l.

Cu (n=4) medel 713 ± 267 µg/l, min 321 µg/l, max 921 µg/l.

Pb (n=4) medel $0,30 \pm 0,212$ µg/l, min 0,123 µg/l, max 0,583 µg/l.

Zn (n=4) medel $104,8 \pm 56,4$ µg/l, min 21,3 µg/l, max 145 µg/l.

GV-nivå RH70 (n=16): medel $71,04 \pm 0,27$ m, min 70,62 m, max 71,45 m.

GV 17

**2021-05-25: As <0,2 µg/l, Co 515 µg/l, Cu 1750 µg/l, Pb 7,78 µg/l, Zn 46 µg/l,
GV-nivå: 58,99 m**

Uppmätta värden under huvudstudie 2004:

As (n=4) medel $0,81 \pm 0,64$ µg/l, min <0,05 µg/l, max 1,75 µg/l.

Co (n=5) medel 2222 ± 330 µg/l, min 1810 µg/l, max 2660 µg/l.

Cu (n=5) medel 7148 ± 1666 µg/l, min 5150 µg/l, max 9240 µg/l.

Pb (n=4) medel $7,71 \pm 9,07$ µg/l, min 1,1 µg/l, max 21,3 µg/l.

Zn (n=4) medel $99,3 \pm 23,5$ µg/l, min 73,9 µg/l, max 129 µg/l.

GV-nivå RH70 (n=16): medel $59,14 \pm 0,07$ m, min 58,97 m, max 59,23 m.

GV 26

**2021-05-25: As 0,989 µg/l, Co 1,16 µg/l, Cu 3,39 µg/l, Pb <0,01 µg/l, Zn 10,5 µg/l,
GV-nivå: 55,06 m**

Nyetablerat 2012. Placerat mellan GV 3, vars halter återfinns nedan för jämförelse, och GV 9. Uppmätta värden under förstudie 2000–1001 samt huvudstudie 2004:

As (n=13) medel 0,277 ± 0,17 µg/l, min <0,05 µg/l, max 0,694 µg/l.

Co (n=15) medel 1309 ± 121 µg/l, min 1140 µg/l, max 1500 µg/l.

Cu (n=15) medel 2555 ± 195 µg/l, min 2300 µg/l, max 2900 µg/l.

Pb (n=15) medel 2,34 ± 2,48 µg/l, min 0,726 µg/l, max 10,1 µg/l.

Zn (n=15) medel 94,1 ± 14,4 µg/l, min 69,9 µg/l, max 133 µg/l.

Grundvattennivån kan inte jämföras då GV 26 inte står på samma plats som något av de gamla rören.

GV 28

**2021-05-25: As 0,574 µg/l, Co 191 µg/l, Cu 5,5 µg/l, Pb 0,101 µg/l, Zn 6,46 µg/l,
GV-nivå: 53,32 m**

Nyetablerat 2012. Står i Stollgångens förlängning, med vilken det jämförs.

As (n=20) medel 0,225 ± 0,336 µg/l, min <0,05 µg/l, max 1,63 µg/l.

Co (n=58) medel 1097 ± 78,5 µg/l, min 917 µg/l, max 1280 µg/l.

Cu (n=58) medel 6566 ± 394 µg/l, min 5480 µg/l, max 7340 µg/l.

Pb (n=15) medel 388 ± 29,8 µg/l, min 302 µg/l, max 447 µg/l.

Zn (n=15) medel 237 ± 28 µg/l, min 53,3 µg/l, max 267 µg/l.

Grundvattennivån kan inte jämföras då GV 28 inte står på samma plats som något av de gamla rören.

GV 29

**2021-05-25: As 0,581 µg/l, Co 234 µg/l, Cu 44,4 µg/l, Pb 0,362 µg/l, Zn 161 µg/l,
GV-nivå: 53,45 m**

Nyetablerat 2012. Står i Stollgångens förlängning, med vilken det jämförs.

As (n=20) medel 0,225 ± 0,336 µg/l, min <0,05 µg/l, max 1,63 µg/l.

Co (n=58) medel 1097 ± 78,5 µg/l, min 917 µg/l, max 1280 µg/l.

Cu (n=58) medel 6566 ± 394 µg/l, min 5480 µg/l, max 7340 µg/l.

Pb (n=15) medel 388 ± 29,8 µg/l, min 302 µg/l, max 447 µg/l.

Zn (n=15) medel 237 ± 28 µg/l, min 53,3 µg/l, max 267 µg/l.

Grundvattennivån kan inte jämföras då GV 29 inte står på samma plats som något av de gamla rören.

GV 30

**2021-05-25: As 0,104 µg/l, Co 172 µg/l, Cu 40,9 µg/l, Pb 0,0308 µg/l, Zn 34,1 µg/l,
GV-nivå: 52,24 m**

Nyetablerat 2012. Ersätter gamla GV 4 och 5, jämförs med GV 5 som stod närmast.

As (n=9) medel 0,64 ± 0,563 µg/l, min <0,05 µg/l, max 2,05 µg/l.

Co (n=13) medel 2140 ± 262 µg/l, min 1720 µg/l, max 2730 µg/l.

Cu (n=13) medel 6749 ± 1845 µg/l, min 1022 µg/l, max 8930 µg/l.

Pb (n=13) medel 12,1 ± 6,85 µg/l, min 1,99 µg/l, max 24,4 µg/l.

Zn (n=13) medel 96,1 ± 12,0 µg/l, min 81,7 µg/l, max 127 µg/l.

Grundvattennivån kan inte jämföras då GV 30 inte står på samma plats som något av de gamla rören.

Sohlbergsbäcken

2021-05-25: As 0,112 µg/l, Co 24,6 µg/l, Cu 330 µg/l, Pb 4,14 µg/l, Zn 39,9 µg/l

Uppmätta värden under huvudstudie 2004:

As (n=3) <0,05 µg/l

Co (n=3) medel 30,7 ± 8,44 µg/l, min 23,1 µg/l, max 39,8 µg/l.

Cu (n=3) medel 516 ± 63 µg/l, min 452 µg/l, max 578 µg/l.

Pb (n=3) medel 13,2 ± 5,84 µg/l, min 9,0 µg/l, max 19,9 µg/l.

Zn (n=3) medel 43,4 ± 3,52 µg/l, min 39,7 µg/l, max 46,7 µg/l.

Resultat ytvattenprovtagning i Tjursbosjöns utlopp, Ekenässjöns utlopp, Kyrksjöns in- och utlopp, Perstorpsjöens utlopp till Maren samt Torsfallsån uppströms och nedströms om Hyttområdet:

Tjursbosjöns utlopp

2021-05-25: As 0,433 µg/l, Co 1,66 µg/l, Cu 36,5 µg/l, Pb 0,556 µg/l, Zn 3,03 µg/l

2021-09-20: As 0,503 µg/l, Co 1,27 µg/l, Cu 32,3 µg/l, Pb 0,548 µg/l, Zn 2,00 µg/l

Uppmätta värden under förstudie, huvudstudie och referenskontroll 2001–2009 (n=65):

As (n=59) medel 0,40 ± 0,154 µg/l, min <0,05 µg/l, max 1,18 µg/l

Co medel 11,4 ± 3,49 µg/l, min 7,36 µg/l, max 26,1 µg/l

Cu medel 73,5 ± 6,8 µg/l, min 58,8 µg/l, max 87,8 µg/l

Pb medel 1,60 ± 0,67 µg/l, min 0,95 µg/l, max 5,51 µg/l

Zn medel 7,80 ± 1,91 µg/l, min 4,9 µg/l, max 13,2 µg/l

Ekenässjöns utlopp

2021-05-25: As 0,345 µg/l, Co 0,976 µg/l, Cu 17,9 µg/l, Pb 0,24 µg/l, Zn 1,18 µg/l

2021-09-20: As 0,458 µg/l, Co 0,438 µg/l, Cu 11,1 µg/l, Pb 0,0742 µg/l, Zn 2,85 µg/l

Uppmätta värden under referenskontroll 2009 (n=25):

As medel 0,32 ± 0,06 µg/l, min 0,251 µg/l, max 0,549 µg/l

Co medel 1,27 ± 0,69 µg/l, min 0,461 µg/l, max 2,81 µg/l

Cu medel 19,5 ± 6,38 µg/l, min 11,8 µg/l, max 33,0 µg/l

Pb medel 0,22 ± 0,12 µg/l, min 0,09 µg/l, max 0,574 µg/l

Zn medel 2,92 ± 1,84 µg/l, min 0,634 µg/l, max 6,68 µg/l

Kyrksjöns inlopp

2021-05-25: As 0,418 µg/l, Co 1,88 µg/l, Cu 23,2 µg/l, Pb 0,386 µg/l, Zn 3,61 µg/l

2021-09-20: As 0,458 µg/l, Co 1,68 µg/l, Cu 29,6 µg/l, Pb 0,550 µg/l, Zn 5,05 µg/l

Uppmätta värden under referenskontroll 2009 (n=25):

As medel 0,313 ± 0,07 µg/l, min 0,233 µg/l, max 0,54 µg/l

Co medel 1,40 ± 0,61 µg/l, min 0,66 µg/l, max 2,87 µg/l

Cu medel 19,1 ± 5,67 µg/l, min 10,4 µg/l, max 30,0 µg/l

Pb medel 0,319 ± 0,130 µg/l, min 0,154 µg/l, max 0,742 µg/l

Zn medel 2,94 ± 0,86 µg/l, min 1,46 µg/l, max 4,74 µg/l

Kyrksjöns utlopp

2021-05-25: As 0,334 µg/l, Co 0,904 µg/l, Cu 10,4 µg/l, Pb 0,306 µg/l, Zn 1,33 µg/l

2021-09-20: As 0,424 µg/l, Co 0,598 µg/l, Cu 5,30 µg/l, Pb 0,0587 µg/l, Zn 0,890 µg/l

Uppmätta värden under referenskontroll 2009 (n=25):

As medel 0,316 ± 0,057 µg/l, min 0,201 µg/l, max 0,485 µg/l

Co medel 0,512 ± 0,203 µg/l, min 0,117 µg/l, max 0,882 µg/l

Cu medel 9,92 ± 4,87 µg/l, min 4,22 µg/l, max 21,2 µg/l

Pb medel 0,169 ± 0,115 µg/l, min 0,0368 µg/l, max 0,615 µg/l

Zn medel 2,297 ± 1,85 µg/l, min 0,428 µg/l, max 8,02 µg/l

Perstorpsjöens utlopp

2021-05-25: As 0,49 µg/l, Co 3,0 µg/l, Cu 8,6 µg/l, Pb 0,306 µg/l, Zn 2,82 µg/l

2021-09-20: As 0,552 µg/l, Co 0,551 µg/l, Cu 4,76 µg/l, Pb 0,221 µg/l, Zn 4,59 µg/l

Uppmätta värden under referenskontroll 2009 (n=25):

As medel 0,315 ± 0,046 µg/l, min 0,247 µg/l, max 0,437 µg/l

Co medel 0,485 ± 0,311 µg/l, min 0,184 µg/l, max 1,15 µg/l

Cu medel 6,33 ± 3,78 µg/l, min 1,82 µg/l, max 15,1 µg/l

Pb medel 0,183 ± 0,123 µg/l, min 0,0648 µg/l, max 0,634 µg/l

Zn medel 2,06 ± 0,90 µg/l, min 0,89 µg/l, max 4,03 µg/l

Torsfallsån uppströms Hyttområdet

2021-05-25: As 0,393 µg/l, Co 0,209 µg/l, Cu 3,52 µg/l, Pb 0,222 µg/l, Zn 8,75 µg/l

2021-09-20: As 0,586 µg/l, Co 0,632 µg/l, Cu 4,01 µg/l, Pb 0,469 µg/l, Zn 5,47 µg/l

Uppmätta värden under huvudstudie och referenskontroll 2003–2009 (n=29):

As medel 0,372 ± 0,128 µg/l, min 0,245 µg/l, max 0,913 µg/l

Co medel 0,230 ± 0,280 µg/l, min 0,069 µg/l, max 1,190 µg/l

Cu medel 1,96 ± 1,26 µg/l, min 0,91 µg/l, max 6,0 µg/l

Pb medel 0,279 ± 0,217 µg/l, min 0,106 µg/l, max 1,04 µg/l

Zn medel 2,35 ± 1,41 µg/l, min 0,793 µg/l, max 6,57 µg/l

Torsfallsån nedströms Hyttområdet

2021-05-25: As 0,444 µg/l, Co 0,475 µg/l, Cu 2,91 µg/l, Pb 0,205 µg/l, Zn 0,993 µg/l

2021-09-20: As 0,957 µg/l, Co 1,52 µg/l, Cu 12,6 µg/l, Pb 0,627 µg/l, Zn 2,44 µg/l

Uppmätta värden under huvudstudie och referenskontroll 2003–2009 (n=29):

As medel 0,497 ± 0,161 µg/l, min 0,304 µg/l, max 0,818 µg/l

Co medel 1,07 ± 2,08 µg/l, min 0,219 µg/l, max 11,5 µg/l

Cu medel 5,29 ± 8,39 µg/l, min 2,34 µg/l, max 48 µg/l

Pb medel 0,372 ± 0,309 µg/l, min 0,127 µg/l, max 1,38 µg/l

Zn medel 2,58 ± 2,80 µg/l, min 0,902 µg/l, max 15,5 µg/l

Resultat provtagning av Tjursbosjön:

Tjursbosjön Norr 2021-09-20:

0 meter: As 0,46 µg/l, Co 1,11 µg/l, Cu 29,9 µg/l, Pb 0,39 µg/l, Zn 2,34 µg/l
Uppmätta värden under huvudstudie och referenskontroll 2004 och 2009 (n=4):
As medel 0,378 ± 0,044 µg/l, min 0,34 µg/l, max 0,431 µg/l
Co medel 8,18 ± 0,30 µg/l, min 7,74 µg/l, max 8,43 µg/l
Cu medel 73,4 ± 2,5 µg/l, min 70,8 µg/l, max 75,8 µg/l
Pb medel 1,03 ± 0,15 µg/l, min 0,80 µg/l, max 1,11 µg/l
Zn medel 6,54 ± 0,90 µg/l, min 5,34 µg/l, max 7,45 µg/l

5 meter: As 0,441 µg/l, Co 1,1 µg/l, Cu 29,5 µg/l, Pb 0,394 µg/l, Zn 1,79 µg/l
Uppmätta värden under huvudstudie och referenskontroll 2004 och 2009 (n=4):
As medel 0,366 ± 0,044 µg/l, min 0,331 µg/l, max 0,423 µg/l
Co medel 8,00 ± 0,429 µg/l, min 7,56 µg/l, max 8,40 µg/l
Cu medel 73,0 ± 3,5 µg/l, min 68,9 µg/l, max 77,4 µg/l
Pb medel 1,31 ± 0,16 µg/l, min 1,12 µg/l, max 1,46 µg/l
Zn medel 6,77 ± 1,00 µg/l, min 5,53 µg/l, max 7,95 µg/l

10 meter: As 0,304 µg/l, Co 0,557 µg/l, Cu 31,1 µg/l, Pb 0,262 µg/l, Zn 2,07 µg/l
Uppmätta värden under huvudstudie och referenskontroll 2004 och 2009 (n=4):
As medel 0,343 ± 0,034 µg/l, min 0,294 µg/l, max 0,375 µg/l
Co medel 8,65 ± 0,80 µg/l, min 7,74 µg/l, max 9,4 µg/l
Cu medel 76,1 ± 2,4 µg/l, min 73,0 µg/l, max 78,9 µg/l
Pb medel 1,41 ± 0,155 µg/l, min 1,24 µg/l, max 1,61 µg/l
Zn medel 7,36 ± 0,721 µg/l, min 6,92 µg/l, max 8,43 µg/l

15 meter: As 0,345 µg/l, Co 0,473 µg/l, Cu 31,4 µg/l, Pb 0,222 µg/l, Zn 1,97 µg/l
Uppmätta värden under huvudstudie och referenskontroll 2004 och 2009 (n=4):
As medel 0,366 ± 0,07 µg/l, min 0,313 µg/l, max 0,469 µg/l
Co medel 8,66 ± 0,81 µg/l, min 7,59 µg/l, max 9,56 µg/l
Cu medel 77,1 ± 3,2 µg/l, min 74,0 µg/l, max 81,4 µg/l
Pb medel 1,35 ± 0,154 µg/l, min 1,26 µg/l, max 1,58 µg/l
Zn medel 7,53 ± 0,88 µg/l, min 6,50 µg/l, max 8,51 µg/l

Tjursbosjön Mitt 2021-09-20:

0 meter: As 0,481 µg/l, Co 0,97 µg/l, Cu 30,6 µg/l, Pb 0,343 µg/l, Zn 3,01 µg/l
Uppmätta värden under huvudstudie och referenskontroll 2004 och 2009 (n=17):
As medel 0,427 ± 0,098 µg/l, min <0,2 µg/l, max 0,672 µg/l (n=14)
Co medel 10,2 ± 1,64 µg/l, min 7,08 µg/l, max 12,7 µg/l
Cu medel 71,0 ± 5,3 µg/l, min 60,0 µg/l, max 79,4 µg/l
Pb medel 1,55 ± 0,81 µg/l, min 0,79 µg/l, max 4,47 µg/l
Zn medel 12,0 ± 12,9 µg/l, min 6,12 µg/l, max 60,9 µg/l

5 meter: As 0,517 µg/l, Co 0,958 µg/l, Cu 29,3 µg/l, Pb 0,337 µg/l, Zn 1,74 µg/l

Uppmätta värden under huvudstudie och referenskontroll 2004 och 2009 (n=17):

As medel 0,432 ± 0,142 µg/l, min <0,2 µg/l, max 0,727 µg/l (n=15)

Co medel 10,2 ± 1,40 µg/l, min 7,39 µg/l, max 12,3 µg/l

Cu medel 71,6 ± 3,5 µg/l, min 66,0 µg/l, max 77,6 µg/l

Pb medel 1,61 ± 0,370 µg/l, min 1,13 µg/l, max 2,64 µg/l

Zn medel 9,63 ± 6,70 µg/l, min 5,87 µg/l, max 35,3 µg/l

10 meter: As 0,338 µg/l, Co 0,641 µg/l, Cu 31,4 µg/l, Pb 0,228 µg/l, Zn 1,88 µg/l

Uppmätta värden under huvudstudie och referenskontroll 2004 och 2009 (n=17):

As medel 0,408 ± 0,068 µg/l, min <0,2 µg/l, max 0,524 µg/l (n=15)

Co medel 9,78 ± 0,84 µg/l, min 7,55 µg/l, max 10,6 µg/l

Cu medel 71,8 ± 3,6 µg/l, min 66,9 µg/l, max 78,0 µg/l

Pb medel 1,47 ± 0,274 µg/l, min 1,19 µg/l, max 2,25 µg/l

Zn medel 8,52 ± 3,09 µg/l, min 6,49 µg/l, max 20,2 µg/l

15 meter: As 0,341 µg/l, Co 0,503 µg/l, Cu 31,0 µg/l, Pb 0,221 µg/l, Zn 1,94 µg/l

Uppmätta värden under huvudstudie och referenskontroll 2004 och 2009 (n=17):

As medel 0,389 ± 0,096 µg/l, min <0,2 µg/l, max 0,587 µg/l (n=15)

Co medel 9,70 ± 0,83 µg/l, min 7,81 µg/l, max 10,8 µg/l

Cu medel 72,3 ± 3,0 µg/l, min 67,7 µg/l, max 77,2 µg/l

Pb medel 1,48 ± 0,28 µg/l, min 1,15 µg/l, max 2,19 µg/l

Zn medel 8,30 ± 1,28 µg/l, min 6,69 µg/l, max 12,4 µg/l

20 meter: As 0,321 µg/l, Co 0,514 µg/l, Cu 30 µg/l, Pb 0,256 µg/l, Zn 1,92 µg/l

Uppmätta värden under huvudstudie och referenskontroll 2004 och 2009 (n=17):

As medel 0,419 ± 0,096 µg/l, min <0,2 µg/l, max 0,577 µg/l (n=14)

Co medel 10,64 ± 2,02 µg/l, min 7,98 µg/l, max 15,7 µg/l

Cu medel 74,7 ± 7,7 µg/l, min 67,7 µg/l, max 96,2 µg/l

Pb medel 1,60 ± 0,398 µg/l, min 1,16 µg/l, max 2,3 µg/l

Zn medel 8,30 ± 1,39 µg/l, min 6,73 µg/l, max 12,6 µg/l

25 meter: As 0,286 µg/l, Co 0,571 µg/l, Cu 32,9 µg/l, Pb 0,341 µg/l, Zn 2,49 µg/l

Uppmätta värden under huvudstudie och referenskontroll 2004 och 2009 (n=17):

As medel 0,436 ± 0,122 µg/l, min <0,2 µg/l, max 0,639 µg/l (n=14)

Co medel 11,7 ± 4,46 µg/l, min 7,69 µg/l, max 26,5 µg/l

Cu medel 73,9 ± 6,9 µg/l, min 66,7 µg/l, max 94,4 µg/l

Pb medel 1,77 ± 0,81 µg/l, min 1,17 µg/l, max 4,41 µg/l

Zn medel 8,60 ± 1,60 µg/l, min 6,33 µg/l, max 13,4 µg/l

Tjursbosjön Södra 2021-09-20:

0 meter: As 0,537 µg/l, Co 1,06 µg/l, Cu 32,6 µg/l, Pb 0,387 µg/l, Zn 2,14 µg/l

Uppmätta värden under huvudstudie och referenskontroll 2004 och 2009 (n=17):

As medel 0,455 ± 0,144 µg/l, min <0,2 µg/l, max 0,762 µg/l (n=14)

Co medel 10,1 ± 1,59 µg/l, min 7,34 µg/l, max 12,5 µg/l

Cu medel 69,9 ± 4,1 µg/l, min 62,2 µg/l, max 77,2 µg/l

Pb medel 1,31 ± 0,346 µg/l, min 0,777 µg/l, max 2,14 µg/l

Zn medel 8,25 ± 1,23 µg/l, min 5,75 µg/l, max 10,5 µg/l

3 meter: As 0,547 µg/l, Co 1,22 µg/l, Cu 38,6 µg/l, Pb 0,386 µg/l, Zn 4,72 µg/l
Uppmätta värden under huvudstudie och referenskontroll 2004 och 2009 (n=17):
As medel 0,435 ± 0,120 µg/l, min <0,2 µg/l, max 0,699 µg/l (n=14)
Co medel 10,1 ± 1,34 µg/l, min 7,40 µg/l, max 12,1 µg/l
Cu medel 71,1 ± 4,0 µg/l, min 63,6 µg/l, max 81,5 µg/l
Pb medel 1,55 ± 0,249 µg/l, min 1,24 µg/l, max 1,98 µg/l
Zn medel 8,07 ± 1,72 µg/l, min 5,65 µg/l, max 12,1 µg/l

FÖR PROJEKT GLADHAMMARS GRUVOR



Christer Hermansson
Delprojektledare Miljökontroll

Delgivningsplan:

Utskriven rapport:
Projektarkiv

Rapport i PDF-format:
Anders Svensson, Länsstyrelsen Kalmar Län
Lotta Rundberg, Länsstyrelsen Kalmar Län
Christer Ramström, Västerviks kommun
Henning Holmström, Geosyntec
Pär Elander, Elander Miljöteknik AB