



MILJÖKONTROLL

Avrapportering Efterkontroll 2022



22 februari 2023

UPPRÄTTAD AV CHRISTER HERMANSSON, VÄSTERVIKS KOMMUN

Christer Hermansson

0490-25 48 06

e-post: christer.hermansson@vastervik.se

Enligt delgivningsplan

Här presenteras 2022 års resultat av efterkontrollen vid Projekt Gladhammars gruvor.

Foto (Christer Hermansson): Sedimentprovtagning i Tjursbosjön för porvattenprovtagning. Christer Ramström, Fredrik Andersson och Daniel Thunström, 21 juni 2022.

Provtagningar 2022

Med utgångspunkt i upprättat Efterkontrollprogram, men med nödvändig anpassning till bristen på nederbörd, har följande provtagningar skett 2022:

- 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, Perstorps gölens utlopp till Maren samt Torsfallsån uppströms och nedströms om Hyttområdet (en gång/halvår)
- Porvattenprovtagning i Tjursbosjöns mitt (en gång vart sjätte år)

Innehållsförteckning

<u>Kommentarer till analyser 2022</u>	<u>3</u>
<u>Resultat, mätning av gruvvattennivå vid Knuts schakt:.....</u>	<u>8</u>
<u>Resultat, mätning av lakvatten från Eriks hög (ofiltrerade prov):.....</u>	<u>8</u>
<u>Resultat, ytavrinning från Holländarefältet:</u>	<u>10</u>
<u>Resultat grundvattenprovtagning och Sohlbergsbäcken:</u>	<u>10</u>
<u>Resultat ytvattenprovtagning i Tjursbosjöns utlopp, Ekenässjöns utlopp, Kyrksjöns in- och utlopp, Perstorps gölens utlopp till Maren samt Torsfallsån uppströms och nedströms om Hyttområdet:</u>	<u>15</u>
<u>Resultat provtagning av porvatten i Tjursbosjön Mitt (TJM):</u>	<u>17</u>

Kommentarer till analyser 2022

Provtagningsåret 2022 blev speciellt. Ett torrt år med blött slut, skulle det kunna sammanfattas. Första halvåret föll endast 143,8 mm regn, under hela mars kom det endast 0,5 mm. (Enbart första veckan 2023 kom det 52,2 mm nederbörd – obetydligt mindre än nederbördsmängden under hela februari och mars 2022 – 52,8 mm!) Bristen på nederbörd ledde till så låga vattenflöden att vårens provtagningar fick ställas in, då proverna inte bedömdes bli representativa. Då nederbörd väl kom, togs det mesta väldigt snabbt upp av vegetationen eller avdunstade och de låga flödena i vattendragen bestod ända fram till efter växtsäsongens slut. Först i slutet av hösten kom nederbörden i lite större mängd och november blev 2022 års mest nederbördsrika månad med 71,3 mm. Därför blev den enda provtagning som bedömdes motiverat att genomföra när det gäller sjösystemet nedströms gruvan samt Eriks hög även utförd senare än normalt. Totalt kom det endast 433,3 mm regn under 2022, vilket är ca 28 % mindre än beräknad normalnederbörd på 601 mm i området och det torraste året sedan efterkontrollen startade.

Knuts schakt

Kommentarer till mätdata

De uppmätta fluktuationerna av gruvvattennivån vid de båda mätningarna under 2022 har varit 1,86 m, mellan maxnivån 8,07 m 2022-12-06 och miniminivån 11,1 m 2022-06-27 under bergytan vid Knuts schakt. 2022-12-06 stod vattenytan 4,95 m under bergytan vid Gamla gruvan, där bräddning först kommer att ske om det inträffar. Mätningarna ligger 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 grönlutslam. Behandlingen ledde efter tid till avsevärt minskande metallutlakning från Eriks hög.

Våren och sommaren 2022 var extremt torr. Provtagningen av Eriks hög våren 2022 ställdes in då vattnet i provtagningsbrunnen inte bedömdes vara representativt för urlakningen då det stått där väldigt länge med endast väldigt låga flöden genom brunnen.

Under 2022 har därför endast en provtagning genomförts. Generellt minskar utlakningen fortfarande av Co, Cu och Zn medan den står stilla eller kanske ökat något för As och Pb. När det gäller Pb rör det sig dock om väldigt små mängder; från en utlakning på 0,4 g 2020 till 0,9 g 2022.

Beräknad utlakning för 2022 var As ca 23 %, Co ca 29 % och Cu ca 19% lägre, Pb ca 22 % högre och Zn ca 31 % lägre än motsvarande utlakning 2021.

Uppmätta medelhalter för 2022 var As ca 83 % högre, Co ca 43 % och Cu ca 44 % lägre, Pb ca 108 % högre och Zn ca 31 % lägre än motsvarande halter 2021.

Nederbördsmängden 2022 var endast 56 % av nederbördsmängden 2021. Detta gör att utlakningen av As blir lägre för 2022 än 2021, trots högre halt samt att Pb stannar på en ökning med 22 % trots mer än dubbelt så hög halt.

Mängden utlakad Cu på 0,65 kg under 2022 utgör endast ca 1,5 % 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 56 kg Cu. 2021 skedde en beräknad urlakning på 44 kg Cu.

Sommaren 2022 var extremt torr och provet togs kort efter att det kommit drygt 40 mm regn under ett dygn efter att det varit väldigt lite nederbörd under en lång period. Detta skulle eventuellt kunnat påverka proven genom att den kontinuerliga ursköljningen av frigjorda metaller som sker då det regnar i normal omfattning inte skett och att det därför fanns en större mängd metaller som sköljdes ur då regnet väl kom.

Halterna av As var låga redan innan efterbehandlingen men transporten har ändå som medelvärde minskat med ca 62 % vid provtagningen 2022 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 2022 ca 92 %, Cu ca 72 %, Pb ca 62 % och Zn ca 77 % lägre jämfört med beräknad utlakning före efterbehandlingen.

En liten ytterligare haltminskning går att se för 2022 jämfört med 2021 för alla ovan nämnda metaller utom Co och Cu.

Grundvattenprovtagning och Sohlbergsbäcken

Kommentarer till mätdata

Grundvattennivåer

Sohlbergsfältet

Endast två av de tre rören på Sohlbergsfältet kunde hittas på grund av snön. GV 14 bara låg 1 cm under tidigare högst uppmätta nivå medan GV 15 låg inom tidigare uppmätta nivåer. Även om GV 16 inte hittades verkar ännu 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 kunna stämma.

Holländarefältet

2022 skedde provtagningen efter en regnig november (71,3 mm) och veckan innan provtagningen regnade det 33 mm.

Inte helt förvånande uppmättes därför de högsta grundvattennivåerna som någonsin mätts vid GV 9, GV 11, GV 26, GV 28 och GV 29. Detta har säkert inte varit normalfallet för större delen av 2022. Övriga rör låg inom tidigare uppmätta nivåer.

Metallanalyser

Solbergfältet

I Sohlbergsbäcken, som tack vare den stora nederbördsmängden tiden innan var vattenförande vid provtagningstillfället, uppmättes samtliga metallhalter i nivå med mätningarna både under Huvudstudien och efterföljande mätningar. Ingen minskning av några metallhalter kan ses där. I GV 14 uppmättes lägre halter av As, Cu, Pb och Zn jämfört med Huvudstudien och ganska oförändrat när det gäller Co. I GV 15 uppmättes de lägsta Co- och Cu-halterna som någonsin uppmätts där. As, Zn och Pb låg inom nivåerna för tidigare mätningar under efterkontrollen.

Holländarefältet

De 2012 nyetablerade rören GV 26 - 30 har generellt uppvisat mycket låga metallhalter vid provtagningarna sedan 2013 jämfört med de äldre rören.

I GV 26 var alla analyser inom nivåerna för tidigare mätningar.

GV28 uppvisade den högsta As-halten som hittills uppmätts här. Ännu är Cu-halten ganska låg även om det var den högsta uppmätta halten i röret sedan 2015 medan Co-halten varit relativt hög allt sedan första provtagningen 2013 och låg inom tidigare uppmätta nivåer, liksom Pb och Zn.

I GV 29 uppmättes den hittills högsta uppmätta Cu-halten. Övriga metaller låg inom tidigare uppmätta nivåer.

GV 30 uppvisade inledningsvis stigande Cu-halter som sedan åter sjönk 2015 men har sedan dess åter visat en svagt uppgående trend. Halterna är dock mycket låga jämfört med vad som uppmäts i de äldre rören GV 3 - 17. Co-halterna har en stigande trend alltsedan etableringen 2013 och här uppmättes den högsta Co-halten hittills vid provtagningen 2022.

Analysresultat från de äldre GV-rören som sticker ut jämfört med Huvudstudien är att halterna av Co och Cu precis som tidigare är markant lägre i GV 3, GV 6 (endast Co) GV 11 och GV 17 jämfört med medelvärdena för Huvudstudien.

I GV 3 uppmättes den högsta Co-halten sedan efterkontrollen inleddes. Halten är dock nästan 40 % lägre än medelvärdet av provtagningarna från den utökade Förstudien och Huvudstudien.

I GV 11 uppmättes de hittills lägsta Co- och Cu-halterna någonsin.

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 2022 de lägsta uppmätta halterna av Co och Cu sedan efterbehandlingsens genomförande. Det

återstår att se om den positiva trenden står sig. Ingen samvariation mellan grundvattennivå och halter kan ses i GV 8.

Ytvattenprovtagning i sjöarnas in- och utlopp

Kommentarer till mätdata

Våren 2022 var väldigt torr och sval och följdes av en varm och torr sommar. Flödena i sjöarnas in- och utlopp var väldigt låga och under en period rann det inget vatten alls vid vare sig Kyrksjöns eller Perstorpsjöns utlopp. De extremt låga flödena bedömdes medföra risk att påverka proverna så att dessa inte blir representativa och vårens provtagning ställdes därför in.

Provtagning skedde i början av december efter en period med snö följt av mildväder och stor avsmältning.

Halten av Cu i Tjursbosjöns utlopp var något högre än motsvarande halter 2021 (ca 11 %). Jämfört med medelvärde från Huvudstudien var halten av Cu i Tjursbosjöns utlopp drygt 48 % lägre vid provtagningen 2022.

För övriga metaller, utom As, var halterna högre än motsvarande provtagningar 2021. För Co var mätningen 2022 den högsta sedan efterkontrollen inleddes (undantaget 2018-12-04 med ett resultat som var orimligt), betydligt mindre var haltökningarna för Cu, Pb och Zn. Det återstår att se om de högre halterna vid denna provtagning är ett resultat av det vädermässigt avvikande året 2022.

Vid Ekenässjöns utlopp låg halterna av alla metaller utom Co inom tidigare uppmätta nivåer efter efterbehandlingen. För Co var halten, precis som vid Tjursbosjöns utlopp, den högsta uppmätta sedan efterkontrollen inleddes.

Vid Kyrksjöns inlopp låg metallhalterna inom tidigare uppmätta nivåer på denna provpunkt, utom för Co där halten var den högsta uppmätta någonsin. Även Cu- och Zn-halten var i det övre spannet av vad som uppmätts i denna provpunkt. Detta tyder på ett påslag av dessa metaller från Sohlbergfältet, vilket ligger i linje med tidigare observationer ända sedan Huvudstudien. Sannolikt blev påslaget extra stort med anledning av den stora nederbördsmängden i nära anslutning till provtagningen. Vid Kyrksjöns utlopp var halterna helt inom ramarna för tidigare analyserade halter.

Perstorpsjöns utlopp uppvisar halter som ligger inom vad som tidigare uppmätts på provpunkten.

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 denna provtagning, då det regnat mycket veckan innan, är det ett tydligt påslag av Co och Cu, ett mindre tydligt av As och en något lägre halt Pb. Zn uppvisar väldigt mycket högre halt upp-än nedströms.

Tjursbosjöns mitt, porvattenprovtagning

Halterna i bottenvattnet 2 cm över sedimentytan uppvisar rejäla minskningar när det gäller halterna av Co, Cu och Zn, -39, -55 och -53 % jämfört med medelvärdena från Huvudstudien. För As och Pb går inga skillnader att se, vilket man inte heller gjorde vid provtagningen 2016. Dessa resultat (med undantag för Pb) stämmer relativt bra med haltutvecklingen i Tjursbosjöns

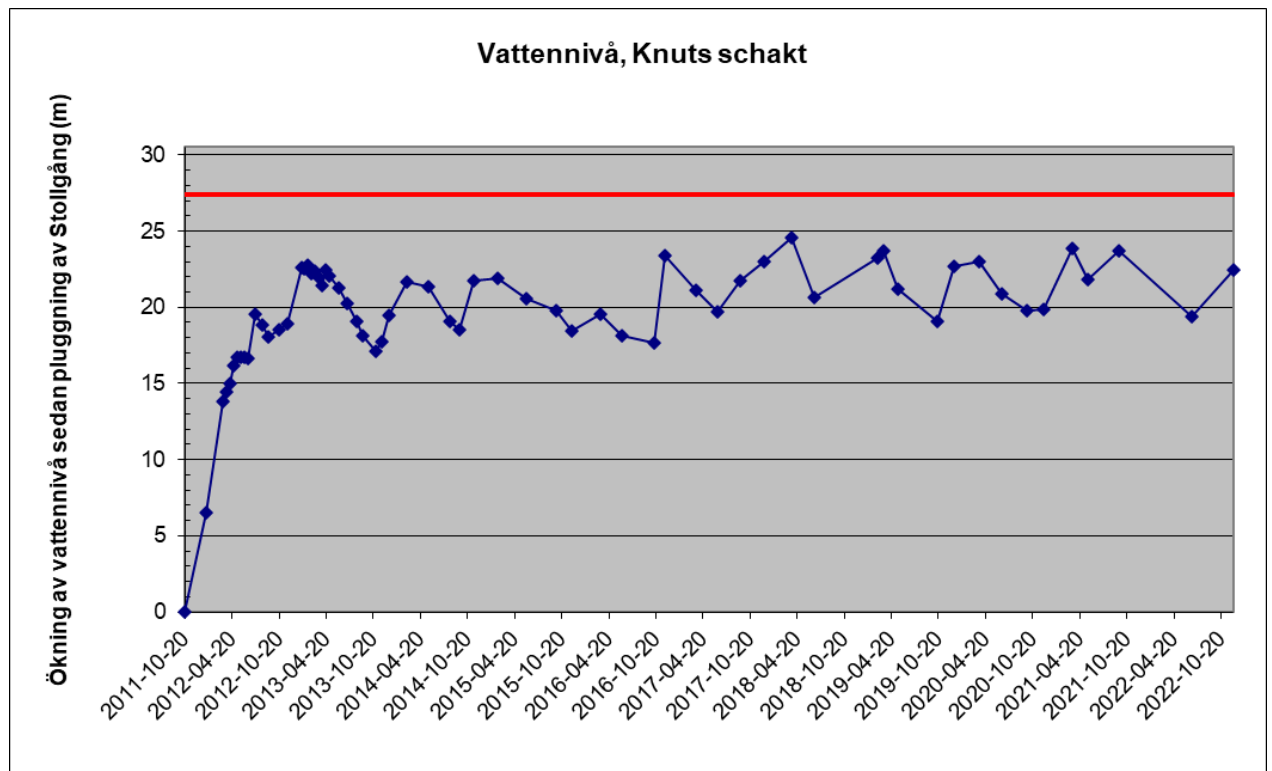
utlopp. Halten Co var något högre vid 2022 års provtagning än vid motsvarande provtagning 2016.

Även porvattenhalterna i det översta bottensedimentet (0–1 cm) uppvisar haltminskningar av framförallt Co och Cu, -83 respektive -19 % jämfört med medelvärdena från Huvudstudien. As uppvisar en minskning med 31 %. För Pb är variationen väldigt stor mellan de två provtagningarna i Huvudstudien varför inget säkert kan sägas om utvecklingen där jämfört med Huvudstudien men halten var något lägre vid 2022 än vid 2016 års provtagning. För Zn har halterna minskat med 37 % jämfört med Huvudstudien.

Halterna i ytsediment (0 - 1 cm) har ökat för As, Co och Zn (+118, +295 och +71 %) medan halterna av Cu och Pb ännu kan anses relativt oförändrade. Dock ser halterna mot djupet av sedimenten likadant ut som tidigare för Cu och Pb med högst halter kring 8–9 cm djup precis som vid provtagningarna 2004 och 2016. Ingen rörelse av metaller uppåt i sedimenten kan alltså ses. Huvudstudien visade på en låg sedimentationshastighet i Tjursbosjön (som förhoppningsvis ökar med tiden) vilket gör att det kommer att ta tid innan de mer metallhaltiga sedimenten täcks.

Mätdata tolkas som att en inbindning av framför allt As, Co och Zn i sedimenten sker och de minskade halterna av Co, Cu och Zn i bottenvattnet jämfört med Huvudstudien visar att inget läckage till vattenmassan från sedimenten för närvarande sker av dessa metaller. När det gäller As och Pb är läget oklarare, men i vilket fall har inte situationen förvärrats jämfört med tidigare.

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):

Enda provet 2022:

2022-12-06: As 44,4 µg/l, Co 1510 µg/l, Cu 2260 µg/l, Pb 3,04 µg/l, Zn 39,4 µg/l

Enligt SMHI föll 433,3 mm nederbörd under perioden 2022-01-01 – 2022-12-31. Med en beräknad avdunstning på 33 % betyder det att det på arean 1000 m² bildades en avrinning på 286 m³ under 2022.

Under 2022 beräknas då följande mängd metaller ha uttransporterats från Eriks hög till terrängen nedströms:

As (286 m³ x 44,4 µg/l) = **0,01 kg**

Co (286 m³ x 1510 µg/l) = **0,43 kg**

Cu (286 m³ x 2260 µg/l) = **0,65 kg**

Pb (286 m³ x 3,04 µg/l) = **0,0009 kg**

Zn (286 m³ x 39,4 µg/l) = **0,01kg**

Resultat, ytavrinning från Holländarefältet:

Vid Stollgången:

2022-08-29: (ofiltrerat) As 0,181 µg/l, Co 235 µg/l, Cu 1550 µg/l, Pb 46,8 µg/l, Zn 27,0 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:

2022-08-29: (ofiltrerat) As 0,462 µg/l, Co 511 µg/l, Cu 4380 µg/l, Pb 63,8 µg/l, Zn 32,1 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:

2022-08-29: (ofiltrerat) As 0,272 µg/l, Co 448 µg/l, Cu 3890 µg/l, Pb 20,4 µg/l, Zn 44,3 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):

2022-12-06: Snötäckt, gick inte att finna.

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):

2022-12-06: Snötäckt, gick inte att finna.

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):

2022-12-06: Snötäckt, gick inte att finna.

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

**2022-12-06: As <0,2 µg/l, Co 827 µg/l, Cu 1430 µg/l, Pb 0,24 µg/l, Zn 79,4 µg/l,
GV-nivå: 51,94 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

**2022-12-06: As <0,2 µg/l, Co 1340 µg/l, Cu 9340 µg/l, Pb 0,449 µg/l, Zn 88,2 µg/l,
GV-nivå: 56,95 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

**2022-12-06: As <0,2 µg/l, Co 229 µg/l, Cu 1880 µg/l, Pb 1,52 µg/l, Zn 41,5 µg/l,
GV-nivå: 56,50 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

**2022-12-06: As <0,2 µg/l, Co 790 µg/l, Cu 1840 µg/l, Pb 0,101 µg/l, Zn 58,6 µg/l,
GV-nivå: 58,36 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

**2022-12-06: As <0,2 µg/l, Co 710 µg/l, Cu 3730 µg/l, Pb 0,071 µg/l, Zn 83,8 µg/l,
GV-nivå: 55,87 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 ± 14,5 µg/l, min 97,3 µg/l, max 143 µg/l.

GV-nivå (n=85) RH70 medel 54,76±0,35 m, min 54,09 m, max 55,71 m.

GV 14

**2022-12-06: As <0,05 µg/l, Co 7,18 µg/l, Cu 38,9 µg/l, Pb 0,034 µg/l, Zn 22 µg/l,
GV-nivå: 61,50 m**

Uppmätta värden under huvudstudie 2004:

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

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

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

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

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

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

GV 15

**2022-12-06: As 0,0604 µg/l, Co 22,7 µg/l, Cu 380 µg/l, Pb 0,0482 µg/l, Zn 54,9 µg/l,
GV-nivå: 66,36 m**

Uppmätta värden under huvudstudie 2004:

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

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

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

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

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

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

GV 16

2022-12-06: Snötäckt, gick ej att finna.

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 ± 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 ± 0,212 µg/l, min 0,123 µg/l, max 0,583 µg/l.

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

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

GV 17

**2022-12-06: As <0,2 µg/l, Co 572 µg/l, Cu 1940 µg/l, Pb 3,70 µg/l, Zn 74,5 µg/l,
GV-nivå: 58,99 m**

Uppmätta värden under huvudstudie 2004:

As (n=4) medel 0,81 ± 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 ± 9,07 µg/l, min 1,1 µg/l, max 21,3 µg/l.

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

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

GV 26

**2021-05-25: As 0,979 µg/l, Co 2,51 µg/l, Cu 6,57 µg/l, Pb 0,0133 µg/l, Zn 47,7 µg/l,
GV-nivå: 55,66 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

**2022-12-06: As 4,45 µg/l, Co 270 µg/l, Cu 28,5 µg/l, Pb 0,432 µg/l, Zn 46,5 µg/l,
GV-nivå: 53,46 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

**2022-12-06: As 0,357 µg/l, Co 197 µg/l, Cu 216 µg/l, Pb 0,340 µg/l, Zn 380 µg/l,
GV-nivå: 53,6 m (inträngning av ytvatten)**

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

**2022-12-06: As 0,170 µg/l, Co 82,2 µg/l, Cu 21 µg/l, Pb 0,0244 µg/l, Zn 12,1 µg/l,
GV-nivå: 51,94 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

2022-12-06: As 0,186 µg/l, Co 30,4 µg/l, Cu 492 µg/l, Pb 9,79 µg/l, Zn 40,2 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, Perstorps gölens utlopp till Maren samt Torsfallsån uppströms och nedströms om Hyttområdet:

Tjursbosjöns utlopp

2022-12-06: As 0,492 µg/l, Co 6,43 µg/l, Cu 38,5 µg/l, Pb 0,750 µg/l, Zn 5,84 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

2022-12-06: As 0,448 µg/l, Co 9,45 µg/l, Cu 15,4 µg/l, Pb 0,236 µg/l, Zn 15,8 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

2022-12-06: As 0,365 µg/l, Co 11 µg/l, Cu 27,7 µg/l, Pb 0,353 µg/l, Zn 21,2 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 $1,40 \pm 0,61$ µg/l, min 0,66 µg/l, max 2,87 µg/l
Cu medel $19,1 \pm 5,67$ µg/l, min 10,4 µg/l, max 30,0 µg/l
Pb medel $0,319 \pm 0,130$ µg/l, min 0,154 µg/l, max 0,742 µg/l
Zn medel $2,94 \pm 0,86$ µg/l, min 1,46 µg/l, max 4,74 µg/l

Kyrksjöns utlopp

2022-12-06: As 0,372 µg/l, Co 0,672 µg/l, Cu 4,56 µg/l, Pb 0,144 µg/l, Zn 1,64 µg/l

Uppmätta värden under referenskontroll 2009 (n=25):

As medel $0,316 \pm 0,057$ µg/l, min 0,201 µg/l, max 0,485 µg/l
Co medel $0,512 \pm 0,203$ µg/l, min 0,117 µg/l, max 0,882 µg/l
Cu medel $9,92 \pm 4,87$ µg/l, min 4,22 µg/l, max 21,2 µg/l
Pb medel $0,169 \pm 0,115$ µg/l, min 0,0368 µg/l, max 0,615 µg/l
Zn medel $2,297 \pm 1,85$ µg/l, min 0,428 µg/l, max 8,02 µg/l

Perstorps gölens utlopp

2022-12-06: As 0,496 µg/l, Co 0,873 µg/l, Cu 4,34 µg/l, Pb 0,453 µg/l, Zn 7,24 µg/l

Uppmätta värden under referenskontroll 2009 (n=25):

As medel $0,315 \pm 0,046$ µg/l, min 0,247 µg/l, max 0,437 µg/l
Co medel $0,485 \pm 0,311$ µg/l, min 0,184 µg/l, max 1,15 µg/l
Cu medel $6,33 \pm 3,78$ µg/l, min 1,82 µg/l, max 15,1 µg/l
Pb medel $0,183 \pm 0,123$ µg/l, min 0,0648 µg/l, max 0,634 µg/l
Zn medel $2,06 \pm 0,90$ µg/l, min 0,89 µg/l, max 4,03 µg/l

Torsfallsån uppströms Hyttområdet

2022-12-06: As 0,532 µg/l, Co 1,22 µg/l, Cu 4,42 µg/l, Pb 0,734 µg/l, Zn 60,7 µg/l

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

As medel $0,372 \pm 0,128$ µg/l, min 0,245 µg/l, max 0,913 µg/l
Co medel $0,230 \pm 0,280$ µg/l, min 0,069 µg/l, max 1,190 µg/l
Cu medel $1,96 \pm 1,26$ µg/l, min 0,91 µg/l, max 6,0 µg/l
Pb medel $0,279 \pm 0,217$ µg/l, min 0,106 µg/l, max 1,04 µg/l
Zn medel $2,35 \pm 1,41$ µg/l, min 0,793 µg/l, max 6,57 µg/l

Torsfallsån nedströms Hyttområdet

2022-12-06: As 0,586 µg/l, Co 2,05 µg/l, Cu 9,47 µg/l, Pb 0,7 µg/l, Zn 6,66 µg/l

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

As medel $0,497 \pm 0,161$ µg/l, min 0,304 µg/l, max 0,818 µg/l
Co medel $1,07 \pm 2,08$ µg/l, min 0,219 µg/l, max 11,5 µg/l
Cu medel $5,29 \pm 8,39$ µg/l, min 2,34 µg/l, max 48 µg/l
Pb medel $0,372 \pm 0,309$ µg/l, min 0,127 µg/l, max 1,38 µg/l
Zn medel $2,58 \pm 2,80$ µg/l, min 0,902 µg/l, max 15,5 µg/l

Resultat provtagning av porvatten i Tjursbosjön Mitt (TJM):

Porvattenprovtagning är en omfattande provtagning som sker på sediment i olika nivåer från ytligt (0-1 cm djup) sediment ner till vid denna provtagning 30 cm djup. Här redogörs endast för framkomna resultat samt en översiktlig tolkning. En mer utförlig analys av resultaten sker i den större avrapporteringen som ska ske 2029.

Halter i bottenvatten (ca 2 cm ovan sedimentyta):

2022-06-21: As 0,685 µg/l, Co 7,20 µg/l, Cu 36,4 µg/l, Pb 1,65 µg/l, Zn 4,24 µg/l

Uppmätta värden under huvudstudie 2004 (n=2):

As medel 0,76 ± 0,61 µg/l, min 0,33 µg/l, max 1,19 µg/l

Co medel 12 ± 0,28 µg/l, min 11,8 µg/l, max 12,2 µg/l

Cu medel 81,7 ± 11,4 µg/l, min 73,6 µg/l, max 89,7 µg/l

Pb medel 1,52 ± 0,24 µg/l, min 1,35 µg/l, max 1,69 µg/l

Zn medel 9,14 ± 1,1 µg/l, min 8,35 µg/l, max 9,92 µg/l

Porvatten, halter i ytsediment (0-1 cm):

2022-06-21: As 0,662 µg/l, Co 4,0 µg/l, Cu 66,3 µg/l, Pb 3,37 µg/l, Zn 6,91 µg/l

Uppmätta värden under huvudstudie 2004 (n=2):

As medel 0,96 ± 0,883 µg/l, min 0,331 µg/l, max 1,19 µg/l

Co medel 24,2 ± 2,9 µg/l, min 22,2 µg/l, max 24,3 µg/l

Cu medel 82,3 ± 8,9 µg/l, min 73,6 µg/l, max 89,7 µg/l

Pb medel 18,2 ± 19,5 µg/l, min 4,39 µg/l, max 32 µg/l

Zn medel 11,0 ± 0,90 µg/l, min 9,98 µg/l, max 12 µg/l

Halter i ytsediment (0-1 cm):

2022-06-21: As 58,4, Co 1600, Cu 2490, Pb 704 och Zn 252 mg/kg TS

Uppmätta värden under huvudstudie 2004 (n=2):

As 26,8 mg/kg TS (n=1)

Co medel 542 ± 160, min 429, max 655 mg/kg TS

Cu medel 2985 ± 49,5, min 2950, max 3020 mg/kg TS

Pb medel 779 ± 44,5, min 747, max 810 mg/kg TS

Zn medel 147 ± 0 mg/kg TS

FÖR PROJEKT GLADHAMMARS GRUVOR



Christer Hermansson
Delprojektledare Miljökontroll

Delgivningsplan:

Utskriven rapport:
Projektarkiv

Rapport i PDF-format:
Anders Svensson, Länsstyrelsen Kalmar Län
Mikael Anjar Ödegården, Länsstyrelsen Kalmar Län

Christer Ramström, Västerviks kommun
Henning Holmström, Geosyntec
Pär Elander, Elander Miljöteknik AB