



## MILJÖKONTROLL

### Avrapportering Efterkontroll 2018



**18 januari 2019**

**UPPRÄTTAD AV CHRISTER HERMANSSON, VÄSTERVIKS KOMMUN**

Christer Hermansson

0490-25 48 06

e-post: [christer.hermansson@vastervik.se](mailto:christer.hermansson@vastervik.se)

Enligt delgivningsplan

Här presenteras 2018 års resultat av Efterkontroll från Projekt Gladhammars gruvor.

Foto (Christer Hermansson): Sälgskimmerfjäril på den sanerade stranden vid Tjursbosjön, 25 juni 2018.

### **Provtagningar 2018**

I enlighet med upprättat Efterkontrollprogram har följande provtagningar skett 2018:

- Mätning av gruvvattennivån (en gång/kvartal utom kvartal 3 och 4)
- Mätning av lakvatten från Eriks hög (en gång/kvartal)
- 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)

### **Innehållsförteckning**

<b><u>Kommentarer till analyser 2018 .....</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>Resultat, mätning av gruvvattennivå vid Knuts schakt: .....</u></b>	<b><u>6</u></b>
<b><u>Resultat, mätning av lakvatten från Eriks hög (ofiltrerade prov): .....</u></b>	<b><u>6</u></b>
<b><u>Resultat, ytavrinning från Holländarefältet: .....</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b><u>Resultat grundvattenprovtagning och Sohlbergsbäcken:.....</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b><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></b>	<b><u>12</u></b>

## **Kommentarer till analyser 2018**

### **Knuts schakt**

#### **Kommentarer till mätdata**

Under kvartal 3 och 4 kunde ingen mätning ske, då klåfingriga människor fyllt mätröret som används för att kunna genomföra mätningen på ett säkert sätt från stängslets utsida med stenar. Sjukskrivning och personalbrist gjorde att röret inte kunde återställas på ett säkert sätt, då detta kräver minst två personer och viss säkerhetsutrustning.

De uppmätta fluktuationerna av gruvvattennivån under de första två kvartalen 2018 har varit 3,9 m, mellan maxnivån 5,92 m 2018-03-28 och miniminivån 9,82 m 2018-06-25 under bergytan vid Knuts schakt. Som närmast en bräddning kom man 2018-03-28, då vattenytan stod 2,8 m under bergytan vid Gamla gruvan, där bräddning först kommer att ske om det inträffar.

Gruvvattennivån 2018-03-28 var den hittills högst uppmätta nivån.

### **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. Under hela 2018 har en för varje provtagning ökande trend på halterna av Cu i lakvattnet kunnat ses. Halterna är avsevärt under de halter som uppmättes före behandlingen, men ligger ännu i nivå med vad som uppmäts i de grundvattenrör som har högst halter.

Mängden utlakade metaller har dock minskat rejält totalt sett.

Mängden utlakad Cu på 1,6 kg under 2018 utgör endast ca 4 % av målet på ett maximalt utläckage av Cu på 43 kg/år (minskning med 90 % från 430 kg/år). Detta är en mycket stor förbättring jämfört med tidigare års resultat. Mängden utlakad As ökade rejält inledningsvis, från ca 0,5-1 g/år för perioden 2013-2016 till 55 g för 2017 på grund av de inledningsvis mycket höga As-halterna i lakvattnet men minskade under 2018 till ca 10 g.

### **Ytavrinning från Holländarefältet**

#### **Kommentarer till mätdata**

Beräknad urlakning, enligt samma metodik som i huvudstudien och referenskontrollen (medelhalt metaller i proven x 17 200 m<sup>3</sup>/år), ger en utlakning från Holländarefältet på 101 kg Cu. 2017 skedde en beräknad urlakning på 109 kg Cu.

Halterna av As var låga redan innan efterbehandlingen men har ändå som medelvärde minskat med ca 60 % 2018 jämfört med före efterbehandlingen, vilket är en högre siffra än tidigare (minskning med ca 90 %) på grund av något högre halter än tidigare. 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. Halterna Co var 2018 ca 82 %, Cu ca 48 %, Pb ca 52 % och Zn ca 50 % lägre jämfört med beräknad utlakning före efterbehandlingen.

En liten ytterligare haltminskning går att se för 2018 jämfört med 2017 för Co och Cu, medan As, Pb och Zn är något högre än föregående år.

## **Grundvattenprovtagning och Sohlbergsbäcken** **Kommentarer till mätdata**

### Grundvattennivåer

#### **Sohlbergsfältet**

2017 låg grundvattennivån vid GV 14 ca 68 cm högre och vid GV 15 ca 52 cm högre än medelvärdet för grundvattennivån under Huvudstudien medan GV 16 var torrt. Även 2018 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. Grundvattenfluktuationerna i området har ökat. Sohlbergsbäcken var vid provtagningstillfället 2018 torrt.

#### **Holländarefältet**

Vid gruvområdet ligger grundvattennivåerna helt inom nivån för tidigare genomförda mätningar.

### Metallanalyser

#### **Solbergsfältet**

Vid Solbergsfältet har Co-halterna fluktuerat kraftigt i GV 14 men var vid provtagningen 2018 inte uppseendeväckande högt jämfört med analyserna från Huvudstudien. Halten Cu i GV 14 var den näst lägsta som uppmätts här. I GV 15 uppmättes den lägsta Co-halt som någonsin uppmätts här, medan Cu-halten var helt i paritet med tidigare mätningar. Halterna har varierat i rören under åren, både före och efter efterbehandlingen och det kommer att krävas ytterligare ett antal provtagningar innan några trender eventuellt kan gå att se.

#### **Holländarefältet**

Området verkar fortfarande inte ha stabiliserats eftersom ingen utjämning av metallhalter i grundvattnet över ytan förefaller ha skett, då de 2012 nyetablerade rören GV 26-30 ännu har mycket låga metallhalter jämfört med de äldre rören. Metallhalterna är låga även i GV 26, som placerats i mark som inte berörts av efterbehandlingen mellan de äldre rören GV 3 och GV 9, som båda uppvisar relativt höga metallhalter men vars metallhalter ändå minskat sedan efterbehandlingen. Vid provtagningen 2018 har dock Cu-halten i GV 26 ökat ytterligare jämfört med tidigare, även om halten fortfarande är mycket låg jämfört med omgivande rör. GV 29 som uppvisade en rejält ökande halt för Cu på 141 µg/l under 2017 har åter sjunkit till 7,4 µg/l. 2017 rapporterades en Zn-halt på 890 µg/l i GV 29 och misstänktes då vara ett analysfel, men provtagningen 2018 gav också en hög Zn-halt, 393 µg/l.

GV 28 och 29 som står i den gamla Stollgångens förlängning har jämfört med det vatten som rann ur Stollgången låga halter vilket tyder på att pluggningen i Stollgången blev bra och fungerar väl. I GV 29 uppmättes under 2017 betydligt högre halter av Co och Cu än under

2017, medan provtagningen 2018 fortfarande visade på en hög halt av Co medan Cu åter sjunkit rejält.

Analysresultat från GV-rören som sticker ut jämfört med Huvudstudien är att medelhalterna av Co och Cu precis som 2017 sjunkit mer eller mindre markant i GV 3, GV 11 och GV 17 jämfört med medelvärdena för Huvudstudien.

I GV 8 som tidigare uppvisat en haltökning på ca 30 % av Cu jämfört med medelvärdena för Huvudstudien har nu halterna sjunkit, men de är ännu ca 15 % högre än medelvärdena för Huvudstudien. Halten av Cu i GV 8 ökade efter pluggningen av stollgången och blev bara högre och högre vid provtagningarna 2013 – 2015, men har sjunkit 2016-2018 och börjar nu närma sig de halter som uppmättes 2013. I GV 8 uppvisar inte metallhalterna någon samvariation med grundvattennivån.

GV 9 som 2017 uppvisade väldigt höga halter av Co och Cu (100 respektive 400 % högre än medelvärdena för Huvudstudien) hade betydligt lägre halter 2018. Detta resultat var inte oväntat för GV 9, där halterna av Co och Cu samvarierar med grundvattennivån. 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. Den lägre grundvattennivån 2018 ger som vid tidigare tillfällen med låga grundvattennivåer också lägre halter.

### **Ytvattenprovtagning i sjöarnas in- och utlopp Kommentarer till mätdata**

Halten av Cu i Tjursbosjöns utlopp vid de båda provtagningarna 2018 var i paritet med vad som uppmättes 2017. Jämfört med medelvärde från Huvudstudien har halterna av Cu i Tjursbosjöns utlopp sjunkit med ca 42 %. Det förefaller som att den snabba haltminskning som kunde ses direkt efter genomförd efterbehandling 2012-2016 nu har avtagit och kan ha planat ut. Sedan den lägst uppmätta halten någonsin 2016-11-22 har ingen ytterligare haltminskning kunnat ses.

Halterna av Pb har stigit något jämfört med provtagningen 2017 men är ändå ca 40 % lägre jämfört med medelvärde från Huvudstudien. Zn-halten var vid provtagningen 2018-12-04 den högsta uppmätta för provpunkten. För As syns ingen skillnad. Den väldigt höga uppmätta halten av Co i Tjursbosjöns utlopp vid provtagningen 2018-12-04 bekräftades efter förfrågan av ALS vid omanalys av provet. Denna halt är den högsta uppmätta sedan huvudstudien 2004 och det är mycket tveksamt om detta verkligen stämmer.

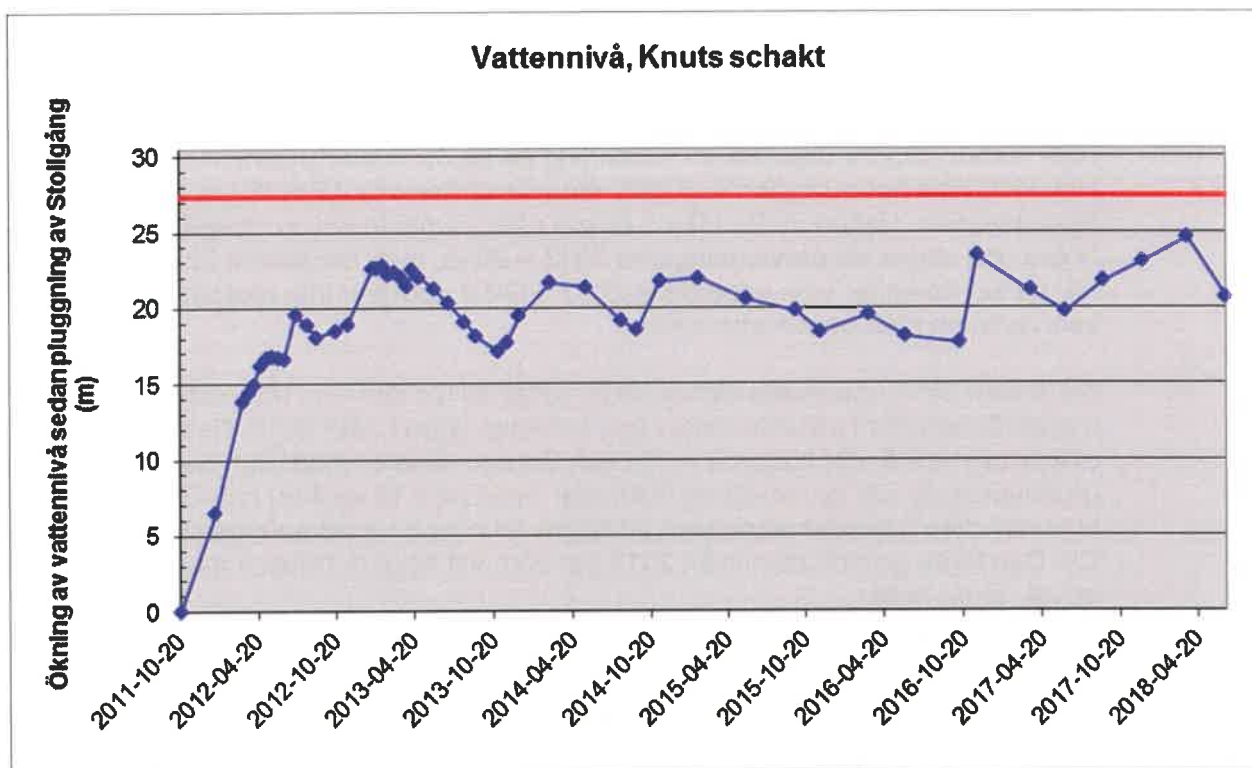
Vid Ekenässjöns utlopp ligger metallhalterna inom tidigare uppmätta nivåer.

Vid Kyrksjöns inlopp ligger metallhalterna inom tidigare uppmätta nivåer, utom för Zn, där provtagningen 2018-12-04 var den högst uppmätta på denna provpunkt. 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.

Hyttområdet är erfarenhetsmässigt svårt att få en bra bild av, då urlakningen och halförhöjningarna i ån i vissa fall kan ha samband med nederbörd. Vid båda provtagningarna 2018 visar resultaten på ett påslag av metaller från det efterbehandlade området.

### Resultat, mätning av gruvvattennivå vid Knuts schakt:



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

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

#### **Kvartal 1:**

**2018-03-28: As 21,6 µg/l, Co 1050 µg/l, Cu 1330 µg/l, Pb 1,86 µg/l, Zn 25,2 µg/l  
Alkalinitet: 322 mg HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> /l**

#### **Kvartal 2:**

**2018-06-25: As 30,7 µg/l, Co 1500 µg/l, Cu 2080 µg/l, Pb 3,92 µg/l, Zn 35 µg/l  
Alkalinitet: 155 mg HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> /l**

#### **Kvartal 3:**

**2018-10-18: As 4,18 µg/l, Co 3940 µg/l, Cu 5170 µg/l, Pb 1,01 µg/l, Zn 98,2 µg/l  
Alkalinitet: 50 mg HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> /l**

#### **Kvartal 4:**

**2018-12-04: As 50,9 µg/l, Co 2550 µg/l, Cu 7340 µg/l, Pb 8,56 µg/l, Zn 100 µg/l  
Alkalinitet: 100 mg HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> /l**

Enligt SMHI föll 198,1 mm nederbörd under perioden 2018-01-01 – 2018-06-30 och 336,9 mm nederbörd under perioden 2018-07-01 – 2018-12-31. Med en beräknad avdunstning på 33 % betyder det att det på arean 1000 m<sup>2</sup> bildades en avrinning på 130,7 m<sup>3</sup> under första halvåret

2018 och 222,4 m<sup>3</sup> under andra halvåret. Uttransporten av metaller beräknas så, att de två proven på våren anses representera hälften vardera av avrinningen för denna period och motsvarande beräkning gäller för höstperioden. Under 2018 beräknas då följande mängd metaller ha uttransporterats från Eriks hög till terrängen nedströms:

**As** vår (130,7 m<sup>3</sup> x 26,2 µg/l) + höst (222,4 m<sup>3</sup> x 27,5 µg/l) = **0,01 kg**  
**Co** vår (130,7 m<sup>3</sup> x 1275 µg/l) + höst (222,4 m<sup>3</sup> x 3245 µg/l) = **0,89 kg**  
**Cu** vår (130,7 m<sup>3</sup> x 1705 µg/l) + höst (222,4 m<sup>3</sup> x 6255 µg/l) = **1,6 kg**  
**Pb** vår (130,7 m<sup>3</sup> x 2,89 µg/l) + höst (222,4 m<sup>3</sup> x 4,79 µg/l) = **0,001 kg**  
**Zn** vår (130,7 m<sup>3</sup> x 30,1 µg/l) + höst (222,4 m<sup>3</sup> x 99,1 µg/l) = **0,03 kg**

### **Resultat, ytavrinning från Holländarefältet:**

#### **Vid Stollgången:**

**2018-08-28: (ofiltrerat) As 0,59 µg/l, Co 540 µg/l, Cu 3880 µg/l, Pb 84,4 µg/l, Zn 69,5 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:**

**2018-08-28: (ofiltrerat) As <0,3 µg/l, Co 1450 µg/l, Cu 10100 µg/l, Pb 66,8 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 11300 µg/l.*

*Cu (n=2) medel 20900 ± 2687 µg/l, min 19000 µg/l, max 22800 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:**

**2018-08-28: (ofiltrerat) As 0,106 µg/l, Co 640 µg/l, Cu 3680 µg/l, Pb 13,8 µg/l, Zn 46 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):**

**2018-10-18: 68,59 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):

**2018-10-18:** 55,66 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):

**2018-10-18:** 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**

**2018-10-18:** As <0,1 µg/l, Co 435 µg/l, Cu 879 µg/l, Pb 0,543 µg/l, Zn 59,2 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**

**2018-10-18:** för lite vatten för provtagning

**GV-nivå: 56,56 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 13037 ± 6337 µg/l, min 4430 µg/l, max 23700 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**

**2018-10-18:** As <0,1 µg/l, Co 434 µg/l, Cu 2840 µg/l, Pb 2,69 µg/l, Zn 72,0 µg/l,

**GV-nivå: 54,87 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**

**2018-10-18: As 0,164 µg/l, Co 308 µg/l, Cu 64,8 µg/l, Pb <0,01 µg/l, Zn 16 µg/l,  
GV-nivå: 55,69 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**

**2018-10-18: As <0,3 µg/l, Co 834 µg/l, Cu 4290 µg/l, Pb 0,087 µg/l, Zn 99,1 µg/l,  
GV-nivå: 54,83 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**

**2018-10-18: As 0,054 µg/l, Co 16,4 µg/l, Cu 38,3 µg/l, Pb 0,046 µg/l, Zn 43,6 µg/l,  
GV-nivå: 60,91 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**

**2018-10-18: As 0,073 µg/l, Co 30,1 µg/l, Cu 550 µg/l, Pb 0,269 µg/l, Zn 70,4 µg/l,  
GV-nivå: 65,76 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

**2018-10-18: torrt**

*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

**2018-10-18: As 0,152 µg/l, Co 606 µg/l, Cu 3350 µg/l, Pb 8,56 µg/l, Zn 58,4 µg/l,**

**GV-nivå: 59,06 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

**2018-10-18: As 0,85 µg/l, Co 5,48 µg/l, Cu 7,42 µg/l, Pb 0,0115 µg/l, Zn 62,3 µg/l,**

**GV-nivå: 54,79 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

**2018-10-18: As 2,39 µg/l, Co 269 µg/l, Cu 2,8 µg/l, Pb 0,0823 µg/l, Zn 73,6 µg/l,**

**GV-nivå: 51,60 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**

**2018-10-18: As 1,21 µg/l, Co 149 µg/l, Cu 7,4 µg/l, Pb 0,201 µg/l, Zn 393 µg/l,  
GV-nivå: 52,18 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**

**2018-10-18: As 0,13 µg/l, Co 221 µg/l, Cu 25,0 µg/l, Pb 0,0886 µg/l, Zn 31,7 µg/l,  
GV-nivå: 52,17 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**

**2018-10-18: torrt**

*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**

**2018-06-25: As 0,612 µg/l, Co 4,08 µg/l, Cu 41,6 µg/l, Pb 1,06 µg/l, Zn 2,32 µg/l**

**2018-12-04: As 0,371 µg/l, Co 20,4 µg/l, Cu 44,1 µg/l, Pb 0,876 µg/l, Zn 15,6 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**

**2018-06-25: As 0,374 µg/l, Co 1,40 µg/l, Cu 16,1 µg/l, Pb 0,256 µg/l, Zn 1,62 µg/l**

**2018-12-04: As 0,358 µg/l, Co 1,18 µg/l, Cu 13,6 µg/l, Pb 0,196 µg/l, Zn 4,54 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**

**2018-06-25: As 0,349 µg/l, Co 2,04 µg/l, Cu 18,2 µg/l, Pb 0,42 µg/l, Zn 1,66 µg/l**

**2018-12-04: As 0,293 µg/l, Co 0,944 µg/l, Cu 23,4 µg/l, Pb 0,208 µg/l, Zn 13,4 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**

**2018-06-25: As 0,427 µg/l, Co 1,58 µg/l, Cu 9,97 µg/l, Pb 0,145 µg/l, Zn 1,07 µg/l**

**2018-12-04: As 0,324 µg/l, Co 0,459 µg/l, Cu 5,66 µg/l, Pb 0,145 µg/l, Zn 2,07 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*

#### **Perstorps gölens utlopp**

**2018-06-25: As 0,446 µg/l, Co 1,58 µg/l, Cu 6,07 µg/l, Pb 0,299 µg/l, Zn 2,22 µg/l**

**2018-12-04: As 0,329 µg/l, Co 0,589 µg/l, Cu 4,42 µg/l, Pb 0,279 µg/l, Zn 5,81 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**

**2018-06-25: As 0,327 µg/l, Co 0,101 µg/l, Cu 0,99 µg/l, Pb 0,123 µg/l, Zn 0,783 µg/l**

**2018-12-04: As 0,42 µg/l, Co 1,04 µg/l, Cu 4,05 µg/l, Pb 0,706 µg/l, Zn 4,52 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**

**2018-06-25: As 0,502 µg/l, Co 0,411 µg/l, Cu 2,66 µg/l, Pb 0,238 µg/l, Zn 0,638 µg/l**

**2018-12-04: As 0,59 µg/l, Co 2,16 µg/l, Cu 9,58 µg/l, Pb 0,76 µg/l, Zn 4,5 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*

#### **FÖR PROJEKT GLADHAMMARS GRUVOR**



Christer Hermansson  
Delprojektledare Miljökontroll

Delgivningsplan:

Utskriven rapport:  
Projektarkiv

Rapport i PDF-format:  
Lars Engström, Länsstyrelsen Kalmar Län  
Anders Svensson, Länsstyrelsen Kalmar Län  
Christer Ramström, Västerviks kommun  
Henning Holmström, Golder Associates  
Pär Elander, Elander Miljöteknik AB

