



RAPPORT

Smålandshyttans f.d. glasbruk

Förstudie

Framställd för:

Sveriges geologiska undersökning

Insänd av:

Golder Associates AB

(Mailing address): P.O. Box 20127, 104 60 Stockholm

SE-10460 Stockholm (Physical address): Östgötagatan 12, 116 25 Stockholm
Sweden

+46 8 506 306 00

2018-11-19



Distributionslista

Sveriges geologiska undersökning (1 ex)

Golder Associates AB (1 ex)

Övriga Projektgruppen (1 ex)

Innehållsförteckning

1.0 INLEDNING	1
2.0 SYFTE	1
3.0 OMRÅDESBESKRIVNING	1
4.0 1	
5.0 GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	4
5.1 Jordprovtagning	4
5.2 Installation av grundvattenrör samt grundvattenprovtagning	5
5.3 Ytvattenprovtagning	5
5.4 Sedimentprovtagning	5
5.5 Blyisotopstudier	5
5.6 Skakförsök	5
5.7 Analyser	6
6.0 RESULTAT	7
6.1 Metaller i material från bruksmarken och utfyllnadsområdet	7
6.2 Metaller och organiska föroreningar i grundvatten	13
6.3 Metaller i ytvatten	15
6.4 Metaller i sediment	17
6.5 Utfall av skakförsök	18
6.6 Blyisotopstudie	19
7.0 RISKBEDÖMNING	20
7.1 Övergripande åtgärds mål	21
7.2 Dimensionerande föroreningar	21
7.3 Skyddsobjekt och exponeringsvägar	21
7.4 Föroreningsspridning	22
7.5 Hälsorisker kopplade till förorenad jord	22
7.6 Markmiljörisker och spridningsrisker kopplade till förorenad jord	23
7.6.1 Mängduppskattning av spridning till grundvatten	24
8.0 FÖRSLAG TILL RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER-BEDÖMDA KOSTNADER	25
8.1 Åtgärdsnivå 0: "Nollalternativ"	26

8.2	Åtgärdsnivå 1: Administrativa åtgärder	26
8.3	Åtgärdsnivå 2: Enklare täckning av utfyllnadsområdet	26
8.4	Åtgärdsnivå 3: Kvalificerad täckning av utfyllnadsområdet	27
8.5	Åtgärdsnivå 4: Bortgrävning av förorenade massor inklusive deponering	27
8.6	Åtgärdsnivå 5: Bortgrävning och deponering av förorenade massor. Återfyllnad samt dikesrensning	27
9.0	KOMPLETTERANDE UTREDNINGAR	27
10.0	SLUTSATSER	28
11.0	REFERENSER	29

TABELLFÖRTECKNING

Tabell 1:	Sammanställning av de analyser som utförts inom ramen för förstudien.....	6
Tabell 2:	Sammanställning av de laboratorieförsök och övriga studier som utförts inom ramen för förstudien...	7
Tabell 3:	Uppmätta metallhalter i jord i bruksmark. I tabellen relateras halterna till dels referensprovet på morän (18GA10HG) och dels Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM). Samtliga halter har bestämts med syralakning som analysmetod och är uttryckta i mg/kgTS.	9
Tabell 4:	Uppmätta metallhalter i fyllnadsmassor och jord i den provgrop som upprättades inom det påträffade utfyllnadsområdet (18GA03PG). I tabellen relateras halterna dels till referensprovet på morän (18GA10HG) och dels till Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) samt 2, 5 och 10-multiplier av MKM. Halterna i samtliga prover från denna grop har bestämts med syralakning som analysmetod och är uttryckta i mg/kgTS.	10
Tabell 5:	Resultat av mätningar på jordprover med handhållen XRF. Samtliga halter är uttryckta i PPM. Utöver de ämnen som redovisas tabellen har följande ämnen ingått i analysen. Inget av dessa har dock påträffats i halter över instrumentets detektionsgräns (LOD): Ag, Bi, Cd, Ce, Cu, Hg, Ca, Mo, Nd, Ni, Pr, Sb, Se, Sn, U och W.	11
Tabell 6:	Uppmätta metall- och anjonhalter i grundvatten. Halterna har klassats i enlighet med SGU, 2013. ...	14
Tabell 7:	Resultat av fältmätningar på vanliga ytvattenparametrar.....	15
Tabell 8:	Stickprovstagning av ytvatten i relation till CCME.....	15
Tabell 9:	Fältparametrar uppmätta i ytvatten.....	16
Tabell 10:	Uppmätta metallhalter i samlingsprovet på sediment. Enhet: mg/kg TS.....	17
Tabell 11:	Uppmätta halter i lakvatten från skakförsök där förhållandet mellan lakvätska och provat material dels varit två till ett (L/S2) och dels tio till ett (L/S 10). I tabellen relateras resultaten för (L/S10) till rådande gränsvärden beträffande deponering av inert avfall, ickefarligt avfall och farligt avfall såsom dessa anges i NFS 2004:10.....	18
Tabell 12:	Observerade blyisotopkvoter i samlingsprov på blandat material från utfyllnadsområdet (SMA.J.18GA03PG.0), dels ett referensprov på morän (SMA.S.18GA10HG.1) och dels ett samlingsprov på sediment (SMA.S.18GA01SED.0).	19
Tabell 13:	Uppmätta maximum- och medelhalter i bruksmark, halter i det ytliga och djupare provet på blandmaterial från utfyllnadsområdet samt maximum- och medelhalter i glaskross. Halterna relateras till Naturvårdsverkets generella riktvärden beträffande akuttoxicitet, långtids- och korttidseffekter samt	

envägskoncentrationer. Samtliga halter är uttryckta i mg/kg TS. Rosamarkerade celler anger att halterna överskrider något av riktvärdena.23

Tabell 14: Uppmätta maximum- och medelhalter i bruksmark, halter i det ytliga och djupare provet på blandmaterial från utfyllnadsområdet samt maximum- och medelhalter i glaskross. Halterna jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för skydd av markmiljö, grundvatten och ytvatten. Samtliga halter är uttryckta i mg/kg TS. Gråmarkerade celler anger att halterna överskrider något av riktvärde.23

Tabell 15: Uppskattad årlig och total grundvattenbelastning för As, Cd, Pb, Sb och Zn under en tjugoårs- respektive hundraårsperiod. Mängderna har härletts från resultaten från utförda skakförsök på provmaterial från utfyllnadsområdet.25

Tabell 16: Förslag på riskreducerande åtgärder för efterbehandling samt för dessa uppskattade kostnader. ...26

Tabell 17: Översiktlig beskrivning av förslag till kompletteringar av föreliggande förstudie av det f.d. glasbruket i Smålandshyttan.27

FIGURFÖRTECKNING

Figur 1: Smålandshyttans geografiska läge samt närliggande vattenskyddsområden, Natura 2000-områden, brunnar och statusklassificerade vattendrag.2

Figur 2: Glasbrukets norra långsida.3

Figur 3: Ytligt beläget glasavfall inom utfyllnadsområdet.3

Figur 4: Klassningkarta över ytlig prover i bruksmark och utfyllnadsområde.12

Figur 5: Del av erhållit röntgenfluorescensspektrum för 18GA07HG.1. I provet har 103 PPM Co och 3878 PPM Fe registrerats med hjälp av handhållen XRF. Den höga halten järn framgår tydligt av de båda toppar som registrerats vid den specifika alfa- respektive betastrålning ($Fe_{K\alpha}=6,405$ keV respektive $Fe_{K\beta}=7,059$ keV) som ämnet ger upphov till. Till höger i bild framgår även att den topp som Fe ger upphov till, överlappar den specifika energin för Co ($Co_{K\beta}=6,931$ keV). Överlappet leder till att XRF-instrumentet riskerar att felaktigt tolka delar av provets Fe-innehåll som Co.13

Figur 6: Förhållande mellan Pb^{207}/Pb^{204} och Pb^{206}/Pb^{204} i dels ett samlingsprov på blandat material från utfyllnadsområdet (SMA.J.18GA03PG.0), dels ett referensprov på morän (SMA.S.18GA10HG.1) och dels ett samlingsprov på sediment (SMA.S.18GA01SED.0).....20

BILAGOR

BILAGA A

Situationsplan och kartor

BILAGA B

Fältprotokoll

BILAGA C

Laboratorierapporter

1.0 INLEDNING

Föreliggande rapport redovisar resultatet av den förstudie som Golder Associates AB (Golder), på uppdrag av Sveriges geologiska undersökning (SGU), har genomfört vid det före detta glasbruket i Smålandshyttan i Emmaboda kommun. Förstudien utgör en del i det vidare projekt där SGU har åtagit sig huvudmannaskap och som syftar till att på lång sikt utreda och efterbehandla förorenade glasbruksfastigheter i den del av södra Småland som ingår i det så kallade Glasriket.

2.0 SYFTE

Rapportens målsättning är att ge en sammanfattande, men förenklad, bild av föroreningssituationen vid det tidigare glasbruket genom att sammanfatta resultaten från genomförda undersökningar. Därtill syftar rapporten till att beskriva de risker som kan knytas till denna situation, dels vad gäller föroreningsspridning och dels beträffande negativa hälso- och miljöeffekter. Vidare presenteras förslag på hur föreliggande risker kan reduceras samt på hur denna förstudie skulle kunna kompletteras framgent.

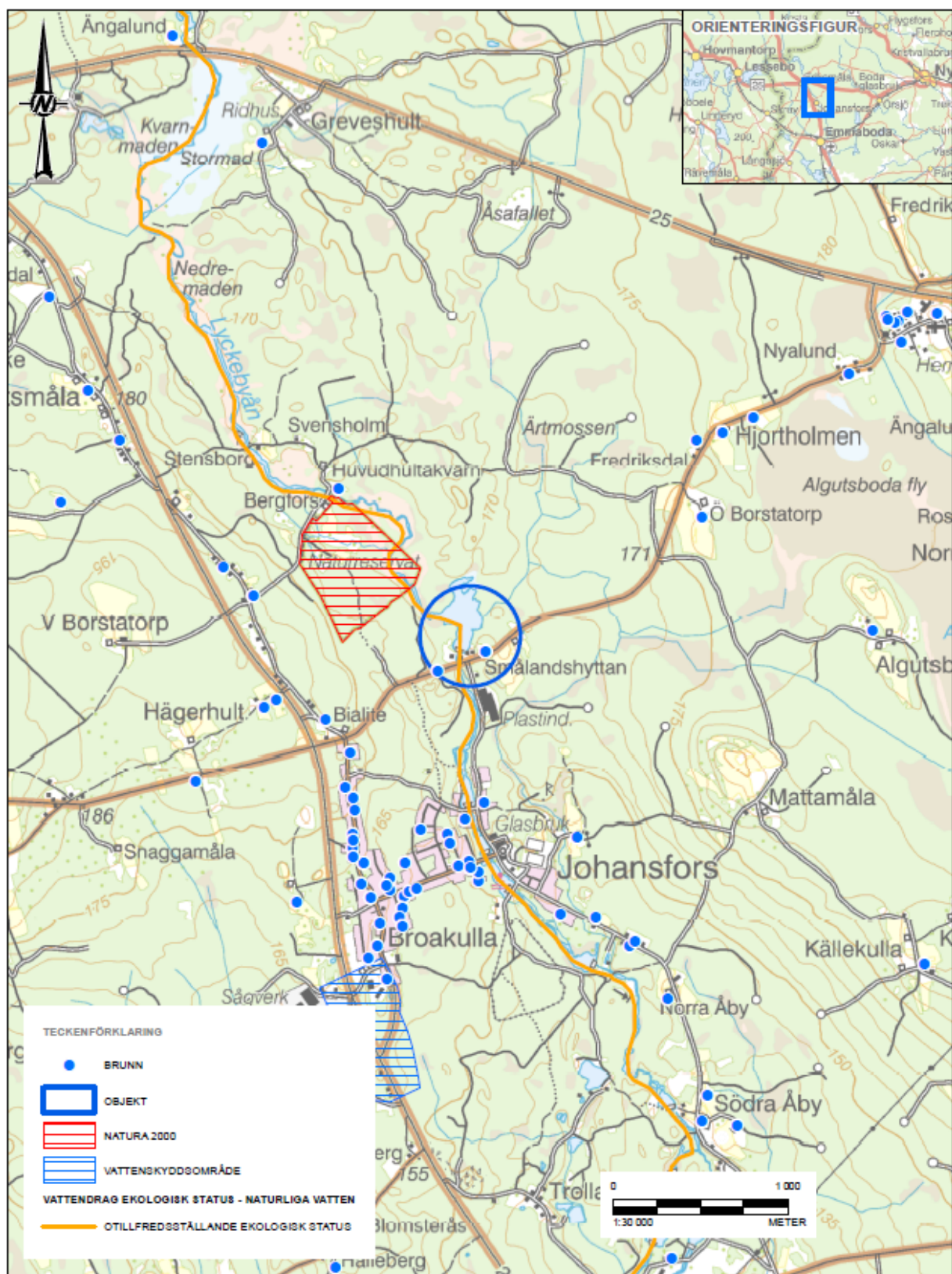
3.0 OMRÅDESBESKRIVNING

Smålandshyttan är belägen i Emmaboda kommun i Kalmar län, c:a 1 mil norr om Emmaboda och fem mil väster om Kalmar (Figur 1). Undersökningsområdet har i huvudsak omfattat den fastighet där den tidigare glasbruksbyggnaden är belägen och som idag används för lagerverksamhet (Algutsboda-Stekaremåla 1:7>1) och därtill inkluderat den skogbevuxna moränmark som återfinns norr om denna byggnad (Algutsboda-Stekaremåla 1:3>1). Till undersökningsområdet hör även dammen direkt nordost om Smålandshyttan. Dammen är en del av Lyckebyån och utgör det tidigare glasbrukets närmaste recipient.

Marken invid själva hyttbyggnaden utgörs av sandiga fyllnadsmassor med ett ytlager av grus och används huvudsakligen som uppställningsplats för lastpallar och containrar samt som vändplats och körbana för transportfordon. I denna del av området är berggrunden ytligt belägen. C:a 20 m norr om hyttbyggnaden övergår de grusade ytorna till naturlig, skogbevuxen moränmark (Figur 2). Marken har här en tydlig gradient i nordlig och nordvästlig riktning och sluttar därmed mot dammen i nordväst. Inom skogsområdet förefaller marken vara relativt orörd även om en del ytligt skräp förekommer.

I undersökningsområdets nordöstra del, där de grusade ytorna upphör tar skogsmarken vid, återfinns ett c:a 100 kvadratmeter stort utfyllnadsområde som i huvudsak utgörs av glaskross och rivningsavfall. Inom detta delområde är marken glesare bevuxen jämfört med omgivningen och på många håll framträder glasavfall och annat avfall direkt i dagen. Enligt närboende och verksamma inom området har platsen tidigare använts för att tippa defekta glasprodukter under glasbrukets verksamhetstid. Uppgifter gör vidare gällande att glas även skall ha tippats i högar intill hyttbyggandens västra gavel under brukets verksamhetstid. Dessa högar finns emellertid inte kvar och idag utgörs tippningsplatsen av en lagerbyggnad/tillbyggnad. Några andra uppgifter om glastippar i anslutning till Smålandshyttan har inte framkommit inom ramen för denna undersökning.

Undersökningsområdets geografiska omfattning framgår av situationsplanen i BILAGA A. I denna plan framgår även utfyllnadsområdets ungefärliga läge. I samma bilaga presenteras också en karta där samtliga brunnar i området är utmärkta.



Figur 1: Smålandshyttans geografiska läge samt närliggande vattenskyddsområden, Natura 2000-områden, brunnar och statusklassificerade vattendrag.



Figur 2: Glasbrukets norra långsida.



Figur 3: Ytligt beläget glasavfall inom utfyllnadsområdet.

4.0 TIDIGARE UTREDNINGAR

Glasbruket i Smålandshyttan var i drift mellan 1947 och 1976 men har innan denna förstudie aldrig utretts. Dock har det före detta bruket tilldelats riskklass 1 i samband med tidigare utfört inventeringsarbete enligt MIFO Fas 1. Som främsta motiv till klassningen anges närheten till Lyckebyån som är en regionalt viktig dricksvattenresurs samt att det pågår arbete med att skapa ett vattenskyddsområde vars yttre skyddszon bland annat omfattar det tidigare glasbruksområdet.

Beträffande recipienten Lyckebyån, så har denna tidigare varit föremål för såväl vatten- som sedimentundersökningar (Ekologgruppen i Landskrona AB, 2007; Kemakta konsult AB, 2007; SYNLAB, 2017). Ån finns även upptagen i Vatteninformationssystem Sverige, (VISS). I VISS (2018a) uppges att den del av Lyckebyån som passerar Smålandshyttan (Lyckebyån: Bjurbäcken-Yggersrydsjön) uppvisar otillfredsställande ekologisk status, främst till följd av att pågående förurning och förekommande vandringshinder har en negativ inverkan på åns fiskbestånd. Vidare görs bedömningen att denna del av åns sträckning ej uppnår god kemisk status då i synnerhet förhöjda Pb- och Cd-halter i vatten och sediment samt höga Hg-halter i fisk har konstaterats. Till påverkanskällor som i VISS anses vara betydande för ån hör framförallt förorenade områden, deponier och atmosfärisk deposition.

Även den grundvattenförekomst (Johansforsformationen) som berörs av Smålandshyttan återfinns i VISS och har där tilldelats både god kvantitativ och god kemisk status. Dock utpekas det tidigare glasbruksområdet som ett objekt som kan ha betydande påverkan på förekomsten. Vidare omnämns även Johansfors glasbruk, en numera nedlagd tipp i Broakulla samt ett sågverk som bland annat bedriver doppningsimpregnering som påverkanskällor (VISS, 2018b).

5.0 GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Till de undersökningar som ingått i förstudien hör provtagning med efterföljande analys, dels av jord och grundvatten i anslutning till det före detta glasbruket, dels av sediment- och ytvatten i närliggande vattenbildningar. För att identifiera eventuell spridning har även blyisotopstudier ingått i undersökningen.

Alla provpunkter har mätts in med hjälp av en Leica RTK-nätverks GPS enligt koordinatsystemet SWEREF 99 16 30. Samtliga provtagningspunkters geografiska lägen samt koordinater redovisas i BILAGA A. Provtagnings- och fältprotokoll återges i BILAGA B.

5.1 Jordprovtagning

Provtagningen av jord ägde rum i december 2017 och inbegrep uttag av material för analys i sammanlagt sju stycken maskinschaktade provpunkter (17GA01PG-17GA07PG) förlagda dels i direkt anslutning till det f.d. glasbruket och dels till omkringliggande bruksmark. Under januari 2018 kompletterades provtagningen genom handgrävning av ytterligare tio stycken provgropar i undersökningsområdets mer otillgängliga delar (18GA01HG-18GA09HG). I samband med detta senare arbete uttogs även ett referensprov på morän c:a 10 km nordost om Smålandshyttan (18GAHG10).

De maskinschaktade provgroparna grävdes med målsättningen att nå ett djup på minst 2,5 m. I samtliga fall påträffades emellertid så pass grov morän eller berg att det blev nödvändigt att avbryta schaktningsarbetet redan på grundare nivåer. De handgrävda provgroparna gjordes samtliga 0,3 m djupa. Under grävningen lades genererade massor upp i olika högar för varje ny påbörjad halvmeter i djupled samt för varje nytt marklager som påträffades. Provtagningen genomfördes därefter genom att från varje hög, först ta ut och sedan sammanblanda ett flertal stickprov. Utöver dessa samlingsprov uttogs även separata prov på olika typer glasavfall och annat avfallsmaterial där sådant påträffades. För maskinschaktningen anlätades AB Nybro Gräv & Schakt.

Samtlig provtagning fotodokumenterades och protokollfördes. I protokollen noterades jordlagerföljder samt erhållna fältintryck såsom påträffade fyllnadsmaterial, färgavvikelser och luktintryck. För att kartlägga

jordmassornas avfallsinnehåll fördes under provtagningen även ett separat protokoll för synlig förekomst och utbredning av glasavfall samt annat avfall.

5.2 Installation av grundvattenrör samt grundvattenprovtagning

I januari 2018 etablerades fyra stycken grundvattenrör (63x5mm, PPE-plast) inom undersökningsområdet (18GA01GV-18GA04GV). Rören installerades med hjälp av foderrörsborrning (ODEX). För att säkerställa god kapillär kontakt mellan rör och omgivande mark omslöt rörens filterdelar med filtersand. Vidare tätades rörens ovandelar mot markytan med bentonitlera. För borrning och rörinstallation anlätades Geokompaniet Sverige AB.

Provtagningen av grundvatten genomfördes i januari och i mars 2018 och inkluderade uttag av filtrerade prover för bestämning av metaller samt ofiltrerade prover för analys av organiska substanser. I samband med provtagningen utfördes även direktmätningar av temperatur, andel löst syre, redoxpotential, konduktivitet och pH.

5.3 Ytvattenprovtagning

För att identifiera eventuell spridning av föroreningar från glasbruksområdet till omgivande ytvatten har dels det dike som löper i nordlig riktning direkt väster om hyttbyggnaden och dels dammen nordväst om Smålandshyttan provtagits (18GA01YV och 18GA03YV). Därutöver har prover på vattnet i Lyckebyån provtagits i en punkt uppströms och i en punkt nedströms glasbruket (18GA04YV och 18GA02YV). Ytvattenprovtagningen ägde rum i mars 2018 och inbegrep uttag av ofiltrerade prover samt direktmätningar av temperatur, andel löst syre, redoxpotential, konduktivitet och pH.

5.4 Sedimentprovtagning

Dammsedimenten nordväst om Smålandshyttan har undersökts genom stickprovstagning i en punkt. Provtagningsarbetet ägde rum i mars 2017 och utfördes från is med hjälp av kajakprovtagare. Den upptagna sedimentkärnan fotograferades först i sin helhet och skivades därefter till delprover ämnade att dels återspegla aktuell lagerföljd och dels representera olika tidsperioder baserat på en antagen sedimentationshastighet om 0,2–0,4 cm per år. I samband med sedimentprovtagningen undersöktes även vattnets beskaffenhet genom direktmätningar av vattenpelarens övre, mellersta och undre skikt.

5.5 Blyisotopstudier

I syfte att spåra källor samt avgöra pågående spridning av främst Pb har en studie avseende stabila blyisotoper i utfyllnadsmaterial, sediment och morän genomförts. Utfyllnadsmaterialet har utgjorts av ett samlingsprov på blandat material från utfyllnadsområdet och sedimentprovet är taget i den damm som ligger nordväst om glasbruksområdet. Provet på morän har tagits med avsikten att utgöra ett referensprov och har samlats in ca 3 km nordost om Smålandshyttan.

Bly förekommer naturligt som fyra isotoper, ^{204}Pb , ^{206}Pb , ^{207}Pb och ^{208}Pb . Av dessa nybildas de tre senare genom radioaktivt sönderfall. Detta innebär att kvoten mellan nybildade isotoper, dvs. isotoper som bildas genom sönderfall, och ^{204}Pb ökar med tiden. Kvoterna $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ samt $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ har också tidigare bl.a. av Krauskopf och Bird (1995) ansetts kunna användas för att identifiera ursprungsmaterial i magmatiska bergarter och även ålder på olika material. Förhållandena mellan dessa isotoper varierar sålunda i olika geologiska system och bör därför även variera mellan olika blykällor t.ex. malmer. Stabila blyisotoper har även tidigare använts av Östlund, (2005a och 2005b) i Oskarshamns hamn för att spåra föroreningarnas ursprung i de förorenade sedimenten.

5.6 Skakförsök

Ett samlingsprov innehållande både glas och annat material från utfyllnadsområdet har utsatts för ett tvåstegs skakförsök L/S 2 och L/S 10 enligt SS-EN 12457-3. Försöket innebär att provet först krossas till <4mm, blandas

med avjoniserat vatten i förhållande 2:1 och sedan skakas i en vändapparat varefter lakvåtskan hålls av och analyseras. Ytterligare avjoniserat tillsätts därefter till provet så att det ackumulerade förhållandet mellan vatten och prov blir 10:1. Sammantaget skakas provet i 24 timmar innan även den nya lakvåtskan avskiljs och analyseras.

Syftet med skakförsöket är att erhålla en uppfattning om mängden lättillgängliga element som kan laka ur på kort sikt, exempelvis då det utsätts för nederbörd. Lakvåtskan vid L/S 2 motsvarar då en initial utlakning medan L/S 10 fångar en mer långsiktig utlakning. Resultat från denna typ av skakförsök krävs även för att utreda vilka krav som behöver ställas på mottagande anläggningar vid eventuell deponering.

5.7 Analyser

I Tabell 1 redovisas analysomfattning och tillämpade analyspaket för samtliga provtagna media. Analyser som utförts i samband med skakförsök och blyisotopstudier framgår av Tabell 2. För samtliga analyser har det ackrediterade laboratoriet ALS Scandinavia anlitats.

Som komplement till laboratorieanalyserna har metallhalterna i samtliga jordprover även bestämts med hjälp av portabel röntgenfluorescens (XRF). XRF är en icke-ackrediterad analysmetod vars princip i korthet består i att först jonisera det undersökta materialets atomer med hjälp av röntgenstrålning och sedan mäta den mängd energi som de olika ämnenas atomer avger till följd av detta. Eftersom energimängden som avges är specifik för varje enskilt grundämne kan bestämning av de olika ämneshalterna sedan göras genom jämförelse mellan de energimängder som uppmätts. XRF-mätningar som analysmetod har visat sig fungera olika bra för olika ämnen och en vanlig felkälla är att ämnen med liknande specifik energi misstolkas som varandra. Resultaten av XRF-mätningar bör därför ses som indikativa snarare än som exakta totalhalter. Av denna anledning är det heller inte tillrådligt att enkom använda XRF-mätningar som grund för föroreningsklassning utan föregående utredningar och kalibrering av XRF-instrumentet.

Tabell 1: Sammanställning av de analyser som utförts inom ramen för förstudien.

Medium	Analyspaket	Antal	Beskrivning
Jord och utfyllnads-material	M-KM1+Hg (0,04)+B	23	Bestämning av metallhalter (syralakning).
Grundvatten	V-2b+Sb+B	4+4	Bestämning av metallhalter i ofiltrerade samt filtrerade prover.
	Fluorid, klorid, Nitrit, bromid, sulfat.	4	Bestämning av lösta anjoner.
	OV12a+OV13a	4	GC-MS screening av volatila och semivolatila organiska föreningar i vatten.
Ytvatten	V-2b+Sb+B	4	Bestämning av metallhalter.
	Fluorid, klorid, Nitrit, bromid, sulfat.	4	Bestämning av lösta anjoner.

Medium	Analyspaket	Antal	Beskrivning
Sediment	MG-2+SB+B	1	Bestämning av metallhalter (totalhaltsanalys).

Tabell 2: Sammanställning av de laboratorieförsök och övriga studier som utförts inom ramen för förstudien.

Typ av studie/försök	Analyspaket (antal)	Omfattning
Skakförsök enligt L/S 2 och L/S 10	Analys av lakvatten från skakförsök enligt LV-4a (1)	Ett samlingsprov från material från utfyllnadsområde.
Blyisotopstudier	IRM-Pb(III) (3) MG-2+Sb+B+U (3)	Ett samlingsprov på ytligare och djupare sediment, ett samlingsprov från provgröp i utfyllnadsområde samt ett referensprov på morän.

6.0 RESULTAT

I detta avsnitt presenteras en sammanställning av de laboratorie- och försöksresultat som erhållits. Samtliga laboratorierapporter återfinns i BILAGA B.

6.1 Metaller i material från bruksmarken och utfyllnadsområdet

I Tabell 3 redovisas uppmätta metallhalter i bruksmark i relation till Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2016). I jämförande syfte presenteras även analysresultatet rörande referensprovet på morän (18GA10HG). I Tabell 4 redovisas på motsvarande vis, de halter som uppmäts vid prover från utfyllnadsområdet. I Tabell 5 framgår resultatet av XRF-mätningarna. Föreningssituationen redovisas även i Figur 4 med hjälp av en s.k. klassningskarta. Från resultaten har följande sammanfattande observationer kunnat göras:

Bruksmark

Inom den del av undersökningsområdet som inte hör till utfyllnadsområdet och som betecknas som bruksmark förefaller jorden vara relativt opåverkad. Halter överskridande riktvärdet för MKM har inte kunnat påvisas i något prov och jordkoncentrationer över riktvärdet för KM har endast varit möjliga att konstatera i fyra punkter. I samtliga fyra prover på bruksmark där riktvärdet för KM överskridits har detta berott på halten Pb. I ett av dessa prover har även As-innehållet överskridit detta gränsvärde. I inget av fallen där riktvärdet för KM har överskridits, har halterna varit nära motsvarande riktvärde för MKM.

Även de kompletterande XRF-analyserna visar på ett överlag lågt innehåll av förorenande metaller i marken. Emellertid har Ba och V uppmäts i relativt höga koncentrationer. Jämförs XRF-resultaten med motsvarande resultat från de ackrediterade laboratorieanalyserna framgår dock att halterna av båda dessa ämnen har överskattats kraftigt vid XRF-mätningarna. XRF-resultaten visar vidare på ställvis höga halter av Co (18GA01PG och 18GA07HG) och Cr (18GA04HG och 18GA05HG). Liknande halter har inte gått att observera varken i angränsande provtagningsnivåer eller i närliggande provpunkter och resultaten är sannolikt missvisande. Förmodligen beror de på att XRF-instrumentets mjukvara felaktigt har tolkat delar av provernas konstaterat höga Fe- och Mn- innehåll som Co och Cr. Feltolkningar av denna typ omnämns som vanliga av såväl Redus (2008) som av Gallhoffer och Lottermosser (2018) och kan förklaras med att de specifika energierna som Fe och Mn avger och som instrumentet registrerar under mätning är mycket lika de för Co

respektive Cr vilket leder till att Co- och Cr- halterna överdrivs när Fe och Mn föreligger i höga koncentrationer. I Figur 5 visas en del av det röntgenfluorescensspektrum som erhöles vid mätningar på provet från 18GA07HG. Figuren är tänkt som ett förklarande exempel på varför det är rimligt att förmoda att halterna har överskattats.

Utfyllnadsområdet

Analysresultaten pekar på att massorna i utfyllnadsområdet är kraftigt förorenade. I både de två prover på blandmaterial och i det glasavfall som har analyserats föreligger As och Pb i halter som flera gånger om överskrider riktvärdet för MKM. Vidare har även Co, Cd och Zn kunnat påvisas i mycket höga koncentrationer i glasavfallet. Metallhalterna varierar emellertid kraftigt beroende på vilken färg glaset har. I det blå glaset är Co- och Pb- halterna betydligt högre än i övriga glasfärger medan det röda glasavfallet innehåller markant mer Zn och Cd än övriga färger. I det klara glaset är det egentligen endast As och Pb som är högt. Ytterligare en iakttagelse värd att notera är att Sb, och Ba, två ämnen som i ofta kan associeras med glasbruksrelaterade markföroreningar, endast har observerats i mycket låga halter i de prover som analyserats

Tabell 3: Uppmätta metallhalter i jord i bruksmark. I tabellen relateras halterna till dels referensprovet på morän (18GA10HG) och dels Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM). Samtliga halter har bestämts med syralakning som analysmetod och är uttryckta i mg/kgTS.

Prov-punkt	17GA01PG	17GA02PG	17GA04PG	17GA05PG	17GA06PG	17GA07PG	18GA01HG	18GA04HG	18GA09HG	18GA02HG	17GA01PG	17GA04PG	17GA05PG	17GA06PG	17GA07PG	17GA04PG	18GA10HG (Ref.)	NVV-KM	NVV-MKM
Nivå (m)	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,3	0,05-0,3	0-0,3	0,1-0,3	0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,0	1,0-1,5	0-0,3	-	-
As	5	8,52	1,07	1,9	3	5,12	1,11	1,59	2	1,46	11,6	< 0.5	0,675	1,63	1,36	< 0.5	< 3	10	25
Ba	24,1	16,4	17,7	36,6	16	17,9	19,2	27,5	23	17,4	34,6	10,2	15,5	24,7	19	10,1	671	200	300
Cd	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,104	< 0.1	< 0.1	0,129	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,0835	0,8	12
Co	1,91	2,52	1,91	4,17	1,74	1,76	1,63	1,55	0,358	1,52	2,14	1,76	2,21	2,56	1,8	1,61	1,08	15	35
Cr	2,28	2,79	2,22	6,77	2,96	2,34	2,56	2,19	1,57	1,53	8,34	1,27	2,7	3,1	1,87	1,5	17,4	80	150
Cu	4,82	5,65	2,99	5,22	2,8	4,32	2,49	1,92	2,01	2,52	6,32	2,71	3,7	3,08	3,46	3,12	5,71	80	200
Hg	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	0,0465	0,0795	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	0,059	0,25	2,5
Mo	0,442	0,296	0,26	0,478	0,359	0,328	0,314	0,469	0,716	0,23	0,357	0,218	0,288	0,478	0,276	0,235	1,77	40	100
Ni	2,02	3,13	3,27	8,5	1,95	2,13	1,7	0,79	0,534	1,45	3,17	1,66	2,59	2,54	2,1	2,04	7,16	40	120
Pb	45,5	86,5	7,98	13,2	24,7	51,4	13,5	20,5	53,4	15,6	87,6	6,68	9,18	24,3	16,1	6,47	29,8	50	400
V	5,56	7,1	6,94	15,1	7,21	6,19	6,39	8,63	7,27	3,89	7,58	3,72	5,94	9,46	6,45	4,17	26,6	100	200
Zn	23,2	23	23,1	37,2	32,5	18,9	57,7	21,7	35,8	13,8	26,4	12,6	14,5	36,9	15,5	11	16,9	250	500
Sb	0,744	0,339	0,148	0,207	0,154	0,17	0,186	0,227	0,238	0,121	0,336	0,0831	0,107	0,149	0,128	0,0989	0,403	12	30
Sn	0,665	0,623	0,66	0,785	0,693	0,581	0,678	0,891	0,846	< 0.5	0,72	0,647	< 0.5	0,688	0,495	< 0.5	1,99	-	-
B	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 10	-	-

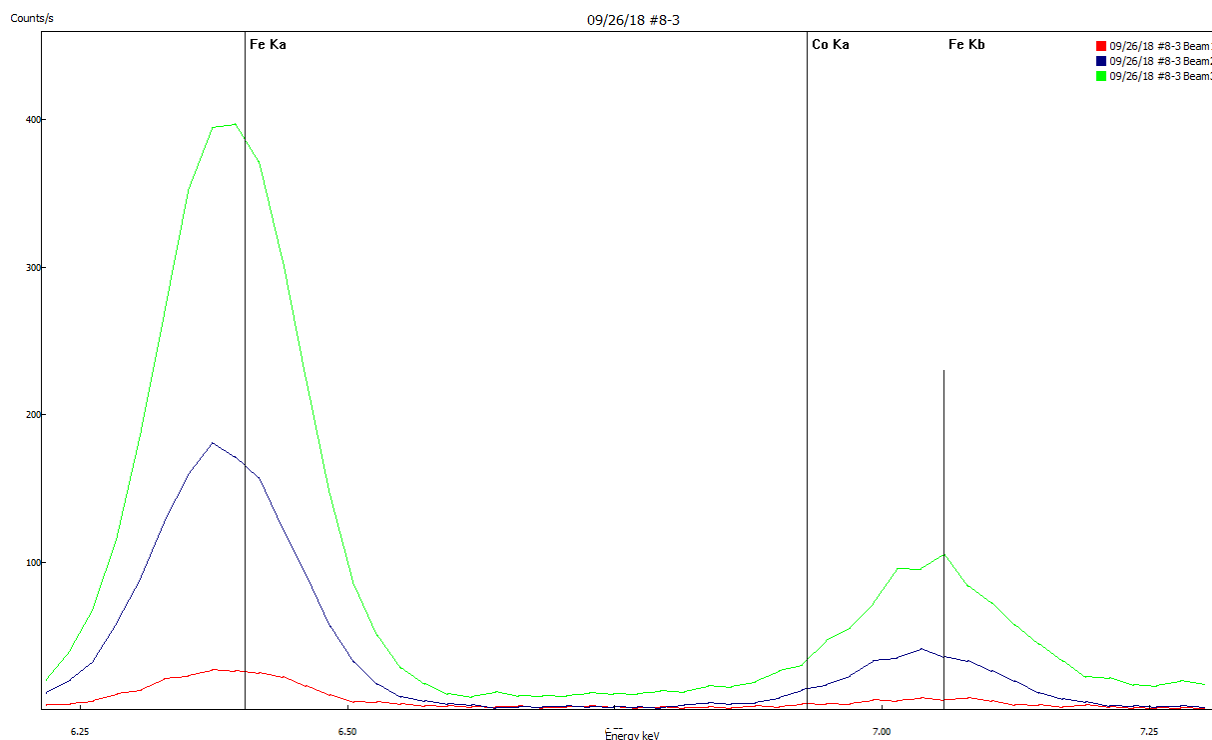
Tabell 4: Uppmätta metallhalter i fyllnadsmassor och jord i den provgrop som upprättades inom det påträffade utfyllnadsområdet (18GA03PG). I tabellen relateras halterna dels till referensprovet på morän (18GA10HG) och dels till Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) samt 2, 5 och 10-multiplier av MKM. Halterna i samtliga prover från denna grop har bestämts med syralakning som analysmetod och är uttryckta i mg/kgTS.

Provpunkt	17GA03PG	17GA03PG	17GA03PG	17GA03PG	17GA03PG	17GA03PG	17GA03PG	18GA10HG	NVV- KM	NVV- MKM	2x MKM	5x MKM	10x MKM
Beskrivning	Ytlig fyllning	Mäng	Djupare fyllning	Djupare fyllning	Klart glas	Blått glas	Rött glas	Referens					
Nivå (m)	0,0-0,4	0,4-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	0,0-1,0	0,0-1,0	0,0-1,0	0,0-0,3	-	-	-	-	-
As	446	203	141	120	91,5	89,6	89,7	< 3	10	25	50	125	250
Ba	50,1	41,9	30,7	34,7	6,47	55,8	26,7	671	200	300	600	1500	3000
Cd	0,291	0,209	0,165	0,135	< 0.1	0,235	54,3	0,0835	0,8	12	24	60	120
Co	2,13	2,85	1,63	1,93	0,828	95,2	0,372	1,08	15	35	70	175	350
Cr	4,66	6,65	3,42	4,74	2,04	2,6	2,93	17,4	80	150	300	750	1500
Cu	9,99	17	4,66	4,36	46,7	5,84	1,74	5,71	80	200	400	1000	2000
Hg	0,0419	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0,059	0,25	2,5	5	12,5	25
Mo	1,01	0,655	0,559	0,671	< 0.2	0,234	0,284	1,77	40	100	200	500	1000
Ni	6,18	13,5	2,79	2,64	2,32	5,13	2,62	7,16	40	120	240	600	1200
Pb	3800	6840	568	188	3470	10300	1200	29,8	50	400	800	2000	4000
V	11,9	32,9	7,64	9,48	0,268	0,496	0,777	26,6	100	200	400	1000	2000
Zn	50,7	14,2	30,9	28,8	3,74	16,6	1060	16,9	250	500	1000	2500	5000
Sb	2,33	3,25	0,91	0,838	2,49	17,6	0,734	0,403	12	30	60	150	300
Sn	1,82	1,53	1,06	1,01	< 0.5	0,515	< 0.5	1,99	-	-	-	-	-
B	5,64	15,7	3,18	2,85	78,6	82	177	< 10	-	-	-	-	-

Tabell 5: Resultat av mätningar på jordprover med handhållen XRF. Samtliga halter är uttryckta i PPM. Utöver de ämnen som redovisas tabellen har följande ämnen ingått i analysen. Inget av dessa har dock påträffats i halter över instrumentets detektionsgräns (LOD): Ag, Bi, Cd, Ce. Cu. Hg, Ca, Mo, Nd, Ni, Pr, Sb, Se, Sn, U och W.

Provpunkt	17GA 01PG	17GA 01PG	17GA 01PG	17GA 02PG	17GA 03PG	17GA 04PG	17GA 04PG	17GA 04PG	17GA 05PG	17GA 05PG	17GA 05PG	17GA 06PG	17GA 06PG	17GA 07PG	17GA 07PG	17GA 07PG	18GA 02HG	17GA 03HG	17GA 05HG	17GA 06HG	17GA 07HG	17GA 08HG
Nivå	0,0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	0,0-0,5	1,0-1,5	0,0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	0,0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,3	0,0-0,5	0,5-1,0	0,0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	0,0-0,1	0,0-0,30	0,0-0,30	0,0-0,30	0,0-0,30	0,0-0,30
As	10	20	18	24	128	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	10	<LOD	<LOD	7	<LOD	<LOD	<LOD	2	<LOD
Ba	1192	1070	1103	671	666	731	1258	1705	1184	726	1729	538	583	719	744	715	139	627	772	242	535	609
Ca	3856	3743	92889	4915	4766	4900	3382	2371	2670	5368	2120	4383	5282	5469	4695	125030	4746	2060	1175	370	820	<LOD
Cl	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	159	282973	158077	120690	346888	317167
Co	<LOD	<LOD	59	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	31	31	<LOD	44	26
Cr	89	102	102	25	25	22	91	160	101	31	180	31	27	29	21	15	7	16	29	4	6	27
Fe	8595	7446	4996	10615	12186	11384	6229	5844	15782	10748	7126	11300	12735	10036	9793	4621	830	9168	7171	3209	7868	3780
K	7503	7067	2609	13495	11821	13219	11031	6349	7223	14586	6684	13126	13917	13015	13082	5421	578	6862	2418	997	2723	1082
Mn	458	459	375	267	653	249	353	518	495	236	560	256	288	235	226	178	62	157	357	125	107	219
Nb	13	12	12	16	18	15	12	15	13	13	16	21	16	17	16	14	<LOD	13	11	7	11	12
Pb	94	192	126	176	474	16	16	20	20	19	19	33	30	72	26	64	48	16	17	29	17	18
Rb	96	79	79	109	94	109	108	109	84	124	99	115	103	104	104	86	14	84	51	34	66	54
S	12654	12903	13154	<LOD	<LOD	<LOD	13546	21612	10829	<LOD	25615	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	5494	7907	2542	7090	12069
Sr	178	188	189	195	234	243	216	259	245	231	268	186	218	216	208	177	60	152	193	98	166	129
Ta	7	6	<LOD	8	7	9	7	8	9	9	6	10	9	8	8	<LOD	<LOD	8	3	<LOD	5	2
Th	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	14	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Ti	22997	15710	26154	1759	5912	1942	15639	29717	15723	9261	31814	7069	1782	3145	1616	16628	299	3267	6891	1394	3363	8640
V	1916	1904	1913	50	42	52	1961	3679	1884	30	3944	34	53	45	47	23	7	48	694	17	36	824
Y	13	13	11	16	17	11	11	12	13	14	13	17	15	13	12	10	<LOD	14	7	5	8	7
Zn	40	41	195	34	44	34	18	16	50	30	22	47	45	33	25	319	54	42	62	51	48	45
Zr	298	300	259	337	489	319	337	317	421	328	273	442	405	330	349	293	72	285	282	189	268	318


GOLDER



Figur 5: Del av erhållit röntgenfluorescensspektrum för 18GA07HG.1. I provet har 103 PPM Co och 3878 PPM Fe registrerats med hjälp av handhållen XRF. Den höga halten järn framgår tydligt av de båda toppar som registrerats vid den specifika alfa- respektive betastrålning ($Fe_{Ka}=6,405$ keV respektive $Fe_{Kb}=7,059$ keV) som ämnet ger upphov till. Till höger i bild framgår även att den topp som Fe ger upphov till, överlappar den specifika energin för Co ($Co_{Ka}=6,931$ keV). Överlappet leder till att XRF-instrumentet riskerar att felaktigt tolka delar av provets Fe-innehåll som Co.

6.2 Metaller och organiska föroreningar i grundvatten

Uppmätta metall- och anjonhalter i grundvatten har utvärderats med stöd av den tillståndsklassning som presenteras i Bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013) (Tabell 6). Av resultaten att döma förekommer varken As, Sb, Co eller Cd i någon större utsträckning i grundvattnet och sett till de halter som erhöles vid analys av fast utfyllnadsmaterial är det egentligen bara för Pb som dessa återspeglas i grundvattnet och då endast i den provpunkt som är belägen precis intill de förorenade massorna. Vidare visar analysresultaten att grundvattnet inom det undersökta området har ett högt innehåll av Al, Fe och Mn (Tillståndsklasser mellan 4 och 5). Det kan förvisso inte helt uteslutas att dessa halter är relaterade till den tidigare verksamheten i området eftersom samtliga tre ämnen går att förknippa med glastillverkning. Sannolikt beror de dock på att naturligt höga bakgrundshalter föreligger i områdets morän och berggrund.

Analysresultaten beträffande organiska substanser i grundvattnet visar på genomgående låga halter och de flesta ämnen som omfattats av analys har uppmätts antingen under eller mycket nära laboratoriets rapporteringsgräns. Nämnvärt är dock att triklormetan (kloroform) i halter motsvarande klass II (låg halt) observerades i provpunkterna 18GA02GV och 18GA04GV och vidare att xylene i paritet med klass II (måttlig halt) har påvisades i provet från 18GA03GV. Även vid screeningen av semivolatila organiska föreningar (SVOC) erhöles låga mätresultat. I 18GA02 och 18GA03 observerades spår av dels ftalater och liknande ämnen och dels ett par olika aromatderivat. I övriga två rör påträffades inga semivolatila organiska föreningar alls.

Resultatet av de fältmätningar som utförts avseende vanligare vattenkemiska parametrar i grundvattnet framgår av Tabell 7. Att döma av de värden som erhöles varierade pH mellan lågt och måttligt vid tidpunkten för

mätningarna och vidare befanns både andelen löst syre och redoxpotential vara förhållandevis låg. Den relativt höga konduktiviteten som noterats tyder på att grundvattnet innehåller en förhållandevis hög andel lösta joner.

Tabell 6: Uppmätta metall- och anjonhalter i grundvatten. Halterna har klassats i enlighet med SGU, 2013.

Ämne	Enhet	18GA01GV	18GA02GV	18GA03GV	18GA04GV	SGU-1	SGU-2	SGU-3	SGU-4	SGU-5
Al	µg/l	581	689	1890	1980	<10	10-50	50-100	100-500	≥500
As	µg/l	4,06	0,355	0,699	0,571	<1	1-2	2-5	5-10	≥10
Ba	µg/l	139	19	30,2	76	-	-	-	-	-
Ca	mg/l	45,5	9,55	15,8	16,5	<10	10-20	20-60	60-100	≥100
Cd	µg/l	0,0835	0,0197	0,0509	0,0504	<0,1	0,1-0,5	0,5-1	1-5	≥5
Co	µg/l	1,96	1,64	1,85	1,92	-	-	-	-	-
Cr	µg/l	1,18	0,763	3,89	1,37	<0,5	0,5-5	5-10	10-50	≥50
Cu	µg/l	2,65	1,29	2,83	3,4	<20	20-200	20-1000	1000-2000	≥2000
Fe	mg/l	0,418	0,854	3,5	0,958	<0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1	≥1
Hg	µg/l	0,00261	< 0.002	0,00893	0,00977	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-1	≥1
K	mg/l	33,9	14,3	12,9	21,4	<3	3-6	6-12	12-50	≥50
Mg	mg/l	17,8	1,5	1,51	4,33	<2	2-5	5-10	10-30	≥30
Mn	µg/l	862	222	306	444	<50	100	300	400	≥400
Mo	µg/l	4,04	37,7	11,6	3,02	-	-	-	-	-
Na	mg/l	12,8	27,6	18,9	19	<5	10	10-50	50-100	≥100
Ni	µg/l	1,16	2,13	2,67	1,95	<0,5	0,5-2	2-10	10-50	≥50
Pb	µg/l	4,72	2,08	16,8	4,74	<0,5	0,5-1	1-2	2-10	≥10
Sr	µg/l	220	40,8	56,6	102	-	-	-	-	-
V	µg/l	1,81	0,923	6,26	2,19	-	-	-	-	-
Zn	µg/l	8,83	4,09	12,9	13,7	<5	5-10	10-100	100-1000	≥1000
Sb	µg/l	0,577	0,413	0,545	0,152	-	-	-	-	-
Si	mg/l	5,39	4,36	6,31	8,15	-	-	-	-	-
B	µg/l	409	43,2	45,8	224	<10	10-100	100-500	500-1000	≥1000
P-tot	µg/l	68	20,9	57	139	-	-	-	-	-
Cl ⁻	mg/l	3,2	25,5	9,53	20,6	-	-	-	-	-
F ⁻	mg/l	0,34	2,21	1,68	< 0.2	<0,4	0,4-0,8	0,8-1,5	1,5-4	≥4
NO ₂	mg/l	0,11	< 0.01	< 0.01	< 0.01	-	-	-	-	-
SO ₄	mg/l	9,23	18,1	5,23	9,07	<10	10-25	25-50	50-100	≥100
Br ⁻	mg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	-	-	-	-	-
NO ₂ -N	mg/l	0,033	< 0.002	0,003	< 0.002	-	-	-	-	-

Tabell 7: Resultat av fältmätningar på vanliga ytvattenparametrar.

Provpunkt	Datum	Konduktivitet [µS/cm]	pH	Redoxpotential [mV]	Temperatur [°C]	Löst syre [mg/L]
18GA01GV	2018-01-23	468	6,22	212,3	5,7	4,6
	2018-03-15	341,6	6,49	204,8	4,6	4,75
18GA02GV	2018-01-23	477	6,3	130,7	6,5	5,6
	2018-03-15	153,7	7,77	89,8	4	9,25
18GA03GV	2018-01-23	289	6,4	151,8	7,2	5,43
	2018-03-15	337,2	7,04	-20,3	4,6	3,65
18GA04GV	2018-01-23	325	6,32	160,7	4,4	6,26
	2018-03-15	129,7	6,54	145,8	2,8	7,1

6.3 Metaller i ytvatten

I Tabell 8 redovisas de metallhalter som framkommit vid analyserna av ytvatten. För ämnen där sådan är möjlig, har uppmätta halter jämförts med de riktvärden för skydd av akvatiskt liv i ytvatten som den kanadensiska motsvarigheten till Naturvårdsverket, CCME (2018) framarbetat. Av resultaten framgår att provet på dikesvatten (18GA01YV) uppvisar As- och Zn-halter som överskrider de tillämpade jämförvärdena. I övriga ytvattenprover överskrider Fe-innehållet motsvarande värden. Vidare uppvisar samtliga ytvattenprover ett högt näringsinnehåll i form av P.

Resultaten visar även att de halter som uppmätts uppströms Smålandshyttan inte skiljer sig nämnvärt från de halter som påvisats nedströms. Eventuella metallpåslag från dammen eller från det tidigare glasbruksområdet till Lyckebyån kan därav inte påvisas. I Tabell 9 redovisas resultatet av de fältmätningar som utförts på ytvatten. Enligt dessa varierade pH mellan lågt och måttligt i de olika provpunkterna vid tidpunkten för mätningarna och vidare befanns både andelen löst syre och konduktiviteten vara förhållandevis låg. I samtliga provlokaler noterades en förhållandevis hög redoxpotential.

Tabell 8: Stickprovstagning av ytvatten i relation till CCME.

Ämne	Enhet	18GA01YV (Dike)	18GA02YV (Nedströms)	18GA03YV (Damm)	18GA04YV (Uppströms)	CCME
Al	µg/l	58,5	339	160	329	-
As	µg/l	17	0,388	0,238	0,379	5
Ba	µg/l	26,7	15	9,55	14,5	-
Ca	mg/l	22,6	4,15	2,42	4,15	-
Cd	µg/l	0,035	0,0451	0,0398	0,0385	0,09
Co	µg/l	0,0212	0,267	0,144	0,236	-
Cr	µg/l	0,0974	0,283	0,154	0,253	8,9
Cu	µg/l	1,49	0,675	0,499	0,493	2*

Ämne	Enhet	18GA01YV (Dike)	18GA02YV (Nedströms)	18GA03YV (Damm)	18GA04YV (Uppströms)	CCME
Fe	mg/l	0,0388	1,41	0,756	1,36	0,3
Hg	µg/l	< 0.002	0,00479	0,00327	0,0042	0,026
K	mg/l	5,91	0,941	0,485	0,906	-
Mg	mg/l	3,44	1,08	0,582	1,04	-
Mn	µg/l	19,8	81,9	44,8	75,5	-
Mo	µg/l	0,183	< 0.05	< 0.05	< 0.05	73
Na	mg/l	5,11	6,8	3,43	6,59	-
Ni	µg/l	0,296	1,06	0,238	0,488	25*
Pb	µg/l	0,647	0,61	0,666	0,515	1
Sr	µg/l	85,1	26,8	14,8	26,2	-
V	µg/l	0,268	0,441	0,236	0,418	-
Zn	µg/l	50,5	7,85	7,23	7,82	30
Sb	µg/l	1,81	0,0811	0,0785	0,0796	-
Si	mg/l	4,38	5,48	2,95	5,42	-
B	µg/l	98,7	< 10	< 10	< 10	1500
Li	µg/l	0,552	0,439	0,25	0,447	-
P	µg/l	61,2	13,4	5,09	9,69	Oligotrof**
Cl	mg/l	4,51	10,8	6,35	10,1	
F	mg/l	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	
NO ₂	mg/l	0,0094	< 0.005	< 0.005	< 0.005	
SO ₄	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5e	
Br ⁻	mg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	
NO ₂ -N	mg/l	0,0029	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0,06
* Beroende av vattnets hårdhet. **Näringstillstånd baserat på [P-tot].						

Tabell 9: Fältparametrar uppmätta i ytvatten.

Provpunkt	Datum	Konduktivitet [µS/cm]	pH	Redoxpotential [mV]	Temperatur [°C]	Löst syre [mg/L]
18GA01YV	2018-03-15	105,4	6,73	182,6	1,7	7,14
18GA02YV	2018-03-15	37	6,95	144,4	1,3	11,42
18GA03YV	2018-03-15	26,5	6,48	174,4	0	11,32
18GA04YV	2018-03-15	34,6	7,31	162,1	0	12,31

6.4 Metaller i sediment

I Tabell 10 redovisas observerade metallhalter i sedimentprovet från dammen nordväst om Smålandshyttan. I tabellen jämförs resultaten i första hand med svenska miljökvalitetsnormer (MKN) för sediment och i andra hand med haltkriterier från kanadensiska CCME eller norska miljödirektoratet (NEA). I de fall jämförvärden funnits i båda dessa sistnämnda källor har det lägsta värdet valts. I tredje hand har jämförvärden sökts i den amerikanska databasen RAIS.

Tabell 10: Uppmätta metallhalter i samlingsprovet på sediment. Enhet: mg/kg TS.

Provpunkt	18GA01SED	Jämförvärde	REF
Nivå	0-0,1		
As	7,81	5,9	CCME
B	<9		
Ba	534		
Be	2,32		
Cd	1,71	2,3	MKN
Co	15,4	50	RAIS
Cr	22,4	37,3	CCME
Cu	11,6	35,7	CCME
Hg	0,154	0,17	CCME
Mo	3,29	42	NEA
Nb	8,15		
Ni	11,7		
Pb	73,6	130	MKN
S	3330		
Sb	2,17	2	RAIS
Sc	4,86		
Sn	2,97		
Sr	150		
U	3,59		
V	29,4		
W	1,07		
Y	23,4		
Zn	120	123	CCME
Zr	186		

6.5 Utfall av skakförsök

Utfallet av det skakförsök som genomförts på material från utfyllnadsområdet framgår av Tabell 11. I tabellen presenteras utlakade mängder omräknade till mg/kg TS. Vidare jämförs resultaten med de gränsvärden för utlakning beträffande inert avfall, ickefarligt avfall och farligt avfall så som dessa anges i Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2004:10) om deponering, kriterier och förfaranden för mottagning av avfall vid anläggningar för deponering av avfall. Den andel organiskt kol (TOC) som uppges, är härledd utifrån uppmätt glödförlust (LOI 1000°C) genom nyttjande av förhållande i Ekvation 1:

$$\text{Ekv. 1: } [TOC] = 0,57 \times [LOI]$$

Försöksresultaten visar att metallhalterna generellt är betydligt högre i lakvatskan från försökets senare del (L/S10) jämfört med lakvatskan (L/S2) som erhöles initialt vilket tyder på att utlakningen av metaller från materialet tar tid och kräver stor vattengenomströmning. Vidare antyder resultaten att de flesta ämnen är förhållandevis hårt bundna i det undersökta utfyllnadsmaterialet i och med att de endast förekommer i förhållandevis låga halter i lakvatskorna. As, Pb och i någon mån även Sb och F utgör dock undantag från denna observation och det kan därför antas att dessa fyra ämnen är benägna att laka ur materialet.

Av resultaten som avser L/S 10 framgår även att flertalet av de ämnen som omfattats av analys lakar i tillräckligt låga halter för att materialet ska klara mottagningskravet vid anläggningar för inert avfall och att inget ämne lakar i sådan omfattning att gränsvärdet för farligt avfall överskrids. Dock visar skakförsöket även att utlakningen av As och Pb sker i sådan omfattning att gällande gränsvärden för deponering vid anläggning avsedd för ickefarligt avfall överskrids. För eventuell kvittblivning av de undersökta utfyllnadsmassorna genom deponering, kommer det således att vara nödvändigt att nyttja en anläggning som är anpassad för farligt avfall.

Tabell 11: Uppmätta halter i lakvatten från skakförsök där förhållandet mellan lakvatska och provat material har dels varit två till ett (L/S2), dels tio till ett (L/S 10). I tabellen relateras resultaten för (L/S10) till rådande gränsvärden beträffande deponering av inert avfall, ickefarligt avfall och farligt avfall enligt NFS 2004:10. Grön markering innebär att materialet klarar mottagningskravet för inert avfall för det aktuella ämnet. Orange markering innebär att ämneshalten överskrider mottagningskravet för inert avfall men att motsvarande gräns för ickefarligt avfall klaras. Röd markering betyder att mottagningskravet för såväl inert avfall som ickefarligt avfall överskrids men att materialet får tas emot av anläggning för farligt avfall.

Ämne	Enhet	18GA03PG.0 LS/2	18GA03PG.0 LS/10	Mottagnings- krav hos anläggning för inert avfall	Mottagnings- krav hos anläggning för ickefarligt avfall	Mottagnings- krav hos anläggning för farligt avfall
As	mg/kg TS	1,72	8.80	≤0,5	≤2	≤25
Ba	mg/kg TS	0,136	0.273	≤20	≤100	≤300
Cd	mg/kg TS	0.000854	0.00191	≤0,04	≤1	≤5
Cr	mg/kg TS	0.0103	0.0261	≤0,5	≤10	≤70
Cu	mg/kg TS	0.154	0.264	≤2	≤50	≤100
Hg	mg/kg TS	0.000514	0.000819	≤0,01	≤0,2	≤2
Mo	mg/kg TS	0.0218	0.0396	≤0,5	≤10	≤30

Ämne	Enhet	18GA03PG.0 LS/2	18GA03PG.0 LS/10	Mottagnings- krav hos anläggning för inert avfall	Mottagnings- krav hos anläggning för ickefarligt avfall	Mottagnings- krav hos anläggning för farligt avfall
Ni	mg/kg TS	0.0560	0.0844	≤0,4	≤10	≤40
Pb	mg/kg TS	5.98	14.0	≤0,5	≤10	≤50
Sb	mg/kg TS	0.0320	0.0811	≤0,06	≤0,7	≤5
Se	mg/kg TS	<0.006	<0.03	≤0,1	≤0,5	≤7
Zn	mg/kg TS	0.0734	0.220	≤4	≤50	≤200
DOC	mg/kg TS	316	463	≤500	≤800	≤1000
Cl	mg/kg TS	12.3	<20	≤800	≤15000	≤25000
F	mg/kg TS	23.4	73.8	≤10	≤150	≤500
SO ₄	mg/kg TS	23.8	<60	≤1000	≤20000	≤50000
TOC	mg/kg TS	0,01	0,01	≤0,03	≤0,05	≤0,06

6.6 Blyisotopstudie

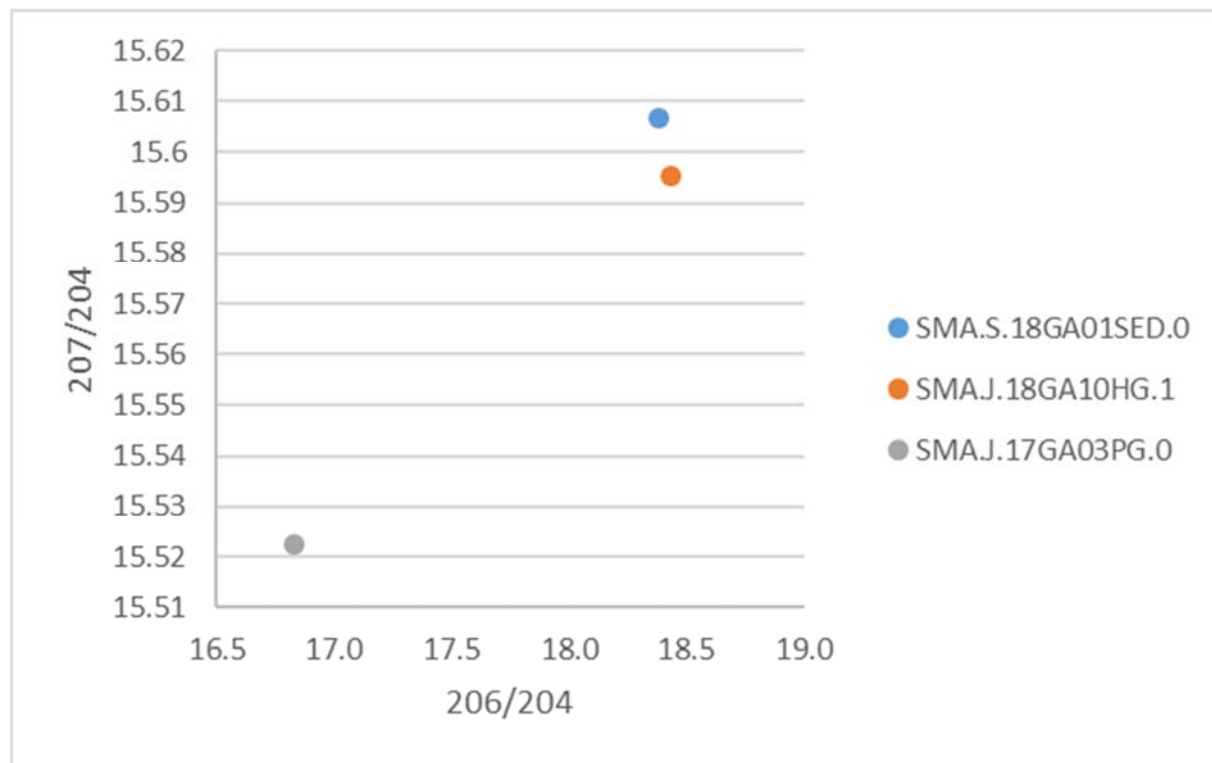
I Tabell 12 presenteras de isotopkvoter som framkommit vid blyisotopstudien. Att döma av resultatet förekommer Pb i liknande kvoter i sedimentprovet (SMA.S.18GA01SED.0) och i referensprovet på morän (SMA.J.18GA10HG.1) medan provet på utfyllnadsmaterial (SMA.J.17GA03PG.0) uppvisar en helt annorlunda blyammansättning. I Figur 6 presenteras ett sambandsdiagram över förhållandena mellan Pb207/Pb204 och Pb206/Pb204 i de tre materialtyperna. Likheten mellan sedimentprovets och moränprovets blysignatur illustreras av att dessa placerar sig mycket nära varandra i diagrammet. På samma sätt åskådliggörs den i jämförelse mer avvikande blysignaturen i utfyllnadsmaterialet av att detta har en placering långt ifrån de andra materialen.

Att blysignaturerna i sediment och morän befunnits mycket lika och att utfyllnadsmaterialet uppvisar en helt annan signatur innebär att isotopstudien inte har kunnat påvisa spridning av bly från utfyllnadsområdet till sedimenten. Tvärtom tyder utfallet på att sådan spridning inte sker och att det bly som finns i sedimenten har sitt ursprung från omgivningen snarare än från den tidigare glasbruksverksamheten.

Tabell 12: Observerade blyisotopkvoter i samlingsprov på blandat material från utfyllnadsområdet (SMA.J.18GA03PG.0), dels ett referensprov på morän (SMA.S.18GA10HG.1) och dels ett samlingsprov på sediment (SMA.S.18GA01SED.0).

Prov	²⁰⁸ Pb/ ²⁰⁷ Pb	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb	²⁰⁸ Pb/ ²⁰⁴ Pb	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁴ Pb
SMA.S.18GA01SED.0	2,4330	0,8489	18,384	37,97034	15,60656
SMA.J.18GA10HG.1	2,4405	0,8460	18,435	38,06069	15,59526

Prov	$^{208}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
SMA.J.17GA03PG.0	2,34773	0,922474	16,82698	36,44255	15,52246



Figur 6: Förhållande mellan $\text{Pb}^{207}/\text{Pb}^{204}$ och $\text{Pb}^{206}/\text{Pb}^{204}$ i dels ett samlingsprov på blandat material från utfyllnadsområdet (SMA.J.18GA03PG.0), dels ett referensprov på morän (SMA.S.18GA10HG.1) och dels ett samlingsprov på sediment (SMA.S.18GA01SED.0).

7.0 RISKBEDÖMNING

Föreliggande kapitel avhandlar de risker som föroreningarna vid det före detta glasbruket i Smålandshyttan kan förväntas utgöra. På grund av att markundersökningen endast har kunnat påvisa föroreningar i någon större omfattning inom det endast c:a hundra kvadratmeter stora utfyllnadsområdet samt att föroreningar över huvud taget inte har kunnat påvisas över MKM inom bruksområdet samt att den utförda utredningen är av karaktären förstudie, anser Golder att det inte är meningsfullt att ta fram platsspecifika riktvärden för denna riskbedömning. Som underlag för bedömningen har istället de hälso-, miljö- och spridningsriskbaserade riktvärden som ligger till grund för Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning använts. På grund av de förhållandevis låga föroreningshalterna i bruksmarken görs vidare bedömningen att utfyllnadsområdet är det enda delområde inom undersökningsområdet som kan utpekas som en källa till eventuella risker. Här bör dock nämnas att även om dammsedimenten nordväst om Smålandshyttan förefaller ha ett relativt lågt metallinnehåll, så skulle en mer utförlig undersökning behöva göras innan dessa helt kan skrivas av som en riskkälla. Detta eftersom det inte kan uteslutas att provtagningspunkten är belägen uppströms ett eventuellt utflöde från utfyllnadsområdet och därmed kommer ett eventuellt påslag från utfyllnadsområdet inte att synas i denna provtagningspunkt.

7.1 Övergripande åtgärds mål

Övergripande åtgärds mål för markanvändning, skydd av hälsa och miljö samt skydd mot spridning till omgivningen har diskuterats fram inom ramen för hela glasriket. Dessa mål har anpassats till Smålandshyttan enligt nedan:

- Den tidigare glasbruksfastigheten ska i framtiden kunna nyttjas på liknande sätt som idag, dvs. människor ska kunna bo i närheten. Området ska även kunna nyttjas för kulturmiljöupplevelser. Pågående eller framtida lättare industriell och/eller kommersiell verksamhet ska heller inte förhindras.
- Föroreningar i jord/fyllnadsmassor, grundvatten, sediment och ytvatten inom glasbruksfastigheten, och som härrör från den f.d. glasbruksverksamheten, ska inte innebära olägenheter eller oacceptabla risker för människors hälsa (såväl närboende som besökande) eller miljö.
- Spridningen av föroreningar från glasbruksfastigheten och den f.d. glasbruksverksamheten ska inte ge upphov till någon olägenhet eller oacceptabla risker för människors hälsa eller miljön till följd av förorening av mark, inom- eller utomhusluft, ytvatten, grundvatten och vattentäkter i glasbruksobjektets omgivning.
- Områdets kulturmiljövärden ska vägas in vid planeringen av eventuella åtgärder.

7.2 Dimensionerande föroreningar

Till ämnen som valts som dimensionerande för riskbedömningen hör As, Cd, Co, Pb, Sb och Zn. Motivet till detta har dels varit att dessa ämnen påvisats i halter som överskrider tillämpade riktvärden och dels att de är föroreningar som högst troligen härrör från den glaskross som förekommer i fyllnadsmassorna inom utfyllnadsområdet. Dessutom är föroreningarna typiska för glasbruksverksamhet generellt (Helmfrid, 2014).

Trots att även Al, Fe, och Mn har påvisats i höga halter i grundvattnet har dessa ämnen exkluderats i riskbedömningen eftersom de vanligen förekommer i naturligt höga halter i miljön. Den låga redoxpotential och andel löst syre som konstaterades i grundvattnet vid tidpunkten för provtagningen och som framgår av Tabell 7 kan även vara en möjlig förklaring till de höga Fe- och Mn-halterna. Detta eftersom båda metallerna generellt uppvisar en ökad löslighet under sådana förhållanden.

7.3 Skyddsobjekt och exponeringsvägar

Följande skyddsobjekt bedöms ha relevans för det undersökta området:

Människor

- Människor som bor eller arbetar i eller i anslutning till det tidigare glasbruket samt människor som vistas inom området tillfälligt.
- Människor som utnyttjar Lyckebyån och eller dammen nordost om Smålandshyttan för rekreation.

Risk för människor föreligger risk dels i form av exponering för förorenad jord genom intag av jord, hudkontakt, inandning av damm, intag av växter i form av svamp och vilda bär samt dels i form av förekomsten av krossat glas (fysisk risk). Beträffande människor som utför markarbeten inom området antas dessa vara tillräckligt medvetna om föroreningssituationen i området för att vidta erforderliga åtgärder för att förhindra att de exponeras för föroreningar och glaskross.

Miljö

- Markmiljön inom bruksområdet. Däremot bedöms inte marken inom utfyllnadsområdet vara relevant. Detta eftersom den i huvudsak utgörs av krossat glas samt av rivningsavfall och därför, oavsett föroreningsförekomst, inte kan förväntas utgöra något ekosystem av betydelse.

- Växter och djur inom både bruks- och utfyllnadsområde samt i närområdet. Djur som vistas inom området kan exponeras för föroreningar, men även glaskross (fysiska risker).
- Ytvatten som naturresurs samt vatten- och sedimentlevande organismer i dammen nordost om Smålandshyttan samt i Lyckebyån.
- Grundvatten. Visserligen har inga närliggande dricksvattenbrunnar kunnat identifieras i samband med brunnsinventeringen men den grundvattenförekomst av grus och sand som återfinns direkt väster om undersökningsområdet gör att grundvattnet är att betrakta som ett skyddsobjekt både ur ett naturresursperspektiv samt ur spridningssynpunkt.

7.4 Föroreningsspridning

Markundersökningarna har visat att den huvudsakliga källtermen utgörs av det avfall, främst i form av glaskross, som återfinns i marken inom utfyllnadsområdet och som härrör från den tidigare glasbruksverksamheten på platsen. Från utfyllnadsområdet bedöms föroreningar kunna spridas via följande vägar:

- *Grundvatten.* Det kan inte uteslutas att de föroreningar som påvisats i utfyllnadsområdet kan spridas via ytavrinning och grundvatten till de diken som löper i riktning mot dammen och som återfinns öster om respektive väster om det undersökta området. Teoretiskt sett är det även möjligt för föroreningar att spridas direkt till dammen och Lyckebyån via grundvattnet. Grundvattnets strömningsriktning är emellertid inte helt enkel att bedöma då det i samband med etableringen av grundvattenrör kunde konstateras att grundvattnet i huvudsak förekommer i sprickor i ytligt belägen berggrund snarare än i ovanliggande mark. Därav kan det heller inte uteslutas att spridning även kan ske till andra platser. Sett till topografin i området är det dock rimligt att anta att infiltrerande vatten och eventuellt grundvatten som förekommer i jordlagren inom området har en övergripande nordlig riktning, det vill säga en riktning mot dammen.
- *Damning.* Marken inom det förorenade utfyllnadsområdet är bevuxen av tät unggranskog varför risken för spridning via damning torde vara liten. Att helt utesluta damning som spridningsväg kan dock inte göras. Detta eftersom de förorenade massorna, åtminstone ställvis, saknar ett täckande opåverkat jordlager vilket gör att glaskross och förorenade fyllnadsmassor i viss mån är exponerade direkt vid markytan.
- *Erosion kopplat till ytavrinning.* Erosion genom ytvattenavrinning är ytterligare ett potentiellt sätt för föroreningarna att spridas till omgivningen. Det är emellertid rimligt att anta att den täta växtlighet som noterats i området verkar erosionshämmande varför denna spridningsväg bedöms vara tämligen begränsad. Detta antagande styrks även av att så pass låga föroreningshalter har uppmätts i den omgivande bruksmarken.
- *Upptag i växter och andra levande organismer.* Då inga analyser har gjorts på biota inom ramen för denna förstudie kan denna spridningsväg inte försummas.

Sammanfattningsvis bedömer Golder att spridning via grundvatten är den mest sannolika transportmekanismen för de föroreningar som föreligger inom området. I avsnitt 7.6.1 redovisas överslagsberäkningar över grundvattnets årliga föroreningsbelastning.

7.5 Hälsorisker kopplade till förorenad jord

I Tabell 13 jämförs uppmätta halter av de dimensionerande föroreningarna med de generella hälsoriskbaserade riktvärden som återges i Naturvårdsverkets riktvärdesmodell och som utgör den maximala jordkoncentration vid vilken inga negativa hälsoeffekter är att förvänta.

Av jämförelsen framgår att de hälsorisker som kan knytas till det undersökta området föreligger inom utfyllnadsområdet och att dessa främst kan förknippas med de höga halter av As och Pb som påvisats där. Baserat på jämförelsen med ovan nämnda riktvärden är As-halterna i både det ytligare och det djupare provet

på blandat utfyllnadsmaterial att betrakta som akuttoxiska. Vidare framgår att de As-halter som observerats i proverna på glaskross ligger strax under akuttoxisk halt. För både As och Pb är halterna så pass höga att det inte kan uteslutas att negativa hälsoeffekter kan uppstå till följd av långsiktigt intag eller hudkontakt med materialet. Dock förefaller halterna vara tillräckligt låga för att inte innebära några negativa långtidseffekter till följd av inandning av damm.

Beträffande övriga dimensionerande föroreningar så har inga negativa hälsorisker kunnat påvisas med hjälp av ovan beskrivna sätt att bedöma risk. Det har heller inte varit möjligt att relatera potentiella negativa hälsoeffekter till den situation som observerats i bruksmarken.

Tabell 13: Uppmätta maximum- och medelhalter i bruksmark, halter i det ytliga och djupare provet på blandmaterial från utfyllnadsområdet samt maximum- och medelhalter i glaskross. Halterna relateras till Naturvårdsverkets generella riktvärden beträffande akuttoxicitet, långtids- och korttidseffekter samt envägskoncentrationer. Samtliga halter är uttryckta i mg/kg TS. Rosamarkerade celler anger att halterna överskrider något av riktvärdena.

Ämne	Bruksmark		Utfyllnadsområde		Glaskross		Envägskoncentrationer			Akuttox.	Långtids-effekter	Korttids-exp.
	Medel	Max	0,0-0,4	0,5-1,0	Medel	Max	Intag av jord	Hud-Kontakt	Inand. damm			
As	2,9	12	446	141	90	92	33	110	2000	100	25	-
Cd	0,1	0,1	0,3	0,2	27	54	82	16000	290	-	64	250
Co	1,9	4,2	2,1	1,6	32	95	800	16000	15000	-	720	-
Pb	30	88	3800	568	4990	10300	800	16000	29000	-	740	600
Zn	25	58	51	31	360	1060	170000	-	-	-	160000	-
Sb	0,2	0,7	2,3	0,9	6,9	18	3400	23000	-	-	2700	-

7.6 Markmiljörisker och spridningsrisker kopplade till förorenad jord

I Tabell 14 jämförs uppmätta halter av de dimensionerande föroreningarna med de generella riktvärden som återges i Naturvårdsverkets riktvärdesmodell beträffande skydd av markmiljö, grundvatten och ytvatten. Av jämförelsen framgår att Pb- och As-innehållet i både det ytliga och det djupare provet på utfyllnadsmaterial samt halten As, Pb och Cd i glasavfallet, överskrider riktvärdena för skydd av samtliga tre medium. Vidare överskrider Co- halten riktvärdena för skydd av markmiljö och grundvatten i provet på blått glas och i det röda glasavfallet föreligger Zn i koncentrationer över riktvärdet för skydd av markmiljö. Med det tillämpade riskbedömningssättet har inga risker kunnat kopplas till de ämneshalter som uppmätts i bruksmarken.

Tabell 14: Uppmätta maximum- och medelhalter i bruksmark, halter i det ytliga och djupare provet på blandmaterial från utfyllnadsområdet samt maximum- och medelhalter i glaskross. Halterna jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för skydd av markmiljö, grundvatten och ytvatten. Samtliga halter är uttryckta i mg/kg TS. Gråmarkerade celler anger att halterna överskrider något av riktvärde.

Ämne	Bruksmark		Utfyllnadsområde		Glaskross		Skydd av markmiljö	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvatten
	Medel	Max	0,0-0,4	0,5-1,0	Medel	Max			
As	2,9	12	446	141	90	92	40	70	360
Cd	0,1	0,1	0,3	0,2	27,3	54,3	12	23	16

Ämne	Bruksmark		Utfyllnadsområde		Glaskross		Skydd av markmiljö	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvatten
	Medel	Max	0,0-0,4	0,5-1,0	Medel	Max			
Co	1,9	4,2	2,1	1,6	32,1	95,2	35	70	240
Pb	30,2	87,6	3800	568	4990	10300	400	420	3600
Zn	25	58	51	31	360	1060	500	2800	9600
Sb	0,2	0,7	2,3	0,9	6,9	18	40	37	32

7.6.1 Mängduppskattning av spridning till grundvatten

För att övergripande uppskatta den belastning som föroreningarna i utfyllnadsområdet utgör på grundvattnet har områdets naturliga L/S-kvot först beräknats och därefter använts för att översätta resultaten i skakförsöken till faktiska tider och mängder. För beräkningarna har följande antaganden och förenklingar gjorts:

- Utfyllnadsmaterialet som provtagits i 18GA03PG är representativt för hela utfyllnadsområdet.
- Utfallet av skakförsöket på utfyllnadsmaterial är representativt för hela utfyllnadsområdet.
- Utfyllnadsområdets area motsvarar den ungefärliga arean om 100 m² inom vilken glas framträder i dagen i det undersökta området. De förorenade massornas medelmäktighet uppskattas med stöd av fältobservationer till 1 m och vidare antas att dessa har en densitet på 1,8 ton/m³.
- Beräkningarna förutsätter att materialets metallinnehåll åtminstone i teorin, helt kan lakas över tid ur materialet givet av att det genomsköljs av regnvatten.

Med hjälp av data från SMHI gällande årsmedelnederbörd ($P_{\text{årsmedel}}$) på 0,7 m per år och en avdunstning ($E_{\text{årsmedel}}$) på 0,5m per år har den grundvattenbildande nederbörden ($R_{\text{utfyllnad}}$) bestämts enligt Ekvation 2. Då beräkningarna återspeglar ett mer långsiktigt perspektiv har magasinförändringar (ΔS) satts till noll.

$$\text{Ekv.2: } R_{\text{utfyllnad}} = P_{\text{årsmedel}} - E_{\text{årsmedel}} - \Delta S \rightarrow R = 0,7 \frac{\text{m}}{\text{år}} - 0,5 \frac{\text{m}}{\text{år}} - 0 = 0,2 \frac{\text{m}}{\text{år}}$$

Områdets uppskattade area ($A_{\text{utfyllnad}}$) på 100 m² har sedan nyttjats tillsammans med $R_{\text{utfyllnad}}$ för att bestämma den grundvattenbildande volymen vatten (V_{vatten}) enligt Ekvation 3.

$$\text{Ekv.3: } V_{\text{vatten}} = R_{\text{utfyllnad}} \cdot A_{\text{utfyllnad}} \rightarrow V_{\text{vatten}} = 0,2 \frac{\text{m}}{\text{år}} \cdot 100 \text{m}^2 = 20 \frac{\text{m}^3}{\text{år}} = 20\,000 \frac{\text{l}}{\text{år}}$$

Utfyllnadsområdets totala massa ($M_{\text{utfyllnad}}$) har därefter beräknats med hjälp av områdets bedömda volym ($V_{\text{utfyllnad}}$) om 100 m³ och uppskattade densitet ($\rho_{\text{utfyllnad}}$) på 1,8 ton/m³ enligt Ekvation 4.

$$\text{Ekv.4: } M_{\text{utfyllnad}} = \rho_{\text{utfyllnad}} \cdot V_{\text{utfyllnad}} \rightarrow M_{\text{utfyllnad}} = 1,8 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \cdot 100 \text{m}^3 = 180 \text{ ton} = 180\,000 \text{ kg}$$

Det uppskattade värdena för grundvattenbildande volym och utfyllnadsmaterialets totala massa har sedan används för att bestämma utfyllnadsområdets naturliga L/S- kvot enligt Ekvation 5.

$$\text{Ekv.5: } L/S_{\text{naturlig}} = \frac{V_{\text{vatten}}}{M_{\text{utfyllnad}}} \rightarrow \frac{20\,000 \frac{\text{l}}{\text{år}}}{180\,000 \text{ kg}} = 0,1 \frac{\text{l}}{\text{kg,år}}$$

Med hjälp av den naturliga L/S- kvoten kan tiden t för de två L/S förhållandena avgöras enligt Ekvation 6.

$$\text{Ekv.6: } t_{L/S(2)} = \frac{2 \frac{l}{kg}}{0,1 \frac{l}{kg, \text{år}}} = 20 \text{ år och } t_{L/S(10)} = \frac{10 \frac{l}{kg}}{0,1 \frac{l}{kg, \text{år}}} = 100 \text{ år}$$

Med vetskapen om att resultaten från skakförsöket vid L/S 2 motsvarar en tjugوårsperiod samt att L/S 10 motsvarar en hundraårsperiod har slutligen föroreningsbelastningen uppskattats utifrån uppmätt halt under lakförsöken samt $M_{\text{utfyllnad}}$ enligt Ekvation 7.

$$\text{Ekv.7: } \text{Belastning}_{\text{grundvatten}} = \text{Halt}_{\text{ämne}} \cdot M_{\text{utfyllnad}}$$

I Tabell 15 redovisas den totala och årliga belastning som de dimensionerande föroreningarna beräknats utgöra på grundvattnet under de båda tidsperioderna. Resultaten bör visserligen endast ses som indikativa men antyder alltså att metallpåslaget i grundvattnet till följd av lakning inte är alltför stort.

Tabell 15: Uppskattad årlig och total grundvattenbelastning för As, Cd, Pb, Sb och Zn under en tjugوårs- respektive hundraårsperiod. Mängderna har härletts från resultaten från utförda skakförsök på provmaterial från utfyllnadsområdet.

Förorening	Total belastning över tjugو år (g)	Årlig belastning över 20 år (g/år)	Total belastning över hundra år (g)	Årlig belastning över hundra år (g/år)
As	310	15	1584	16
Cd	0,2	0,008	0,3	0,003
Pb	1076	54	2520	25
Sb	6	0,3	15	0,2
Zn	13	0,7	40	0,4

8.0 FÖRSLAG TILL RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER-BEDÖMDA KOSTNADER

I Tabell 16 presenteras tänkbara alternativ till hur riskerna som föreligger för människor och miljö vid det tidigare glasbruket kan reduceras samt hur de övergripande åtgärds målen som redovisas i avsnitt 7.1 kan uppfyllas. Åtgärderna som anges är förknippade med olika ambitionsnivåer där graden av riskreduktion och förväntat måluppfyllande varierar. Då avsikten är att alternativen ska kunna ställas mot varandra i en framtida riskvärdering anges en *grov* kostnadsuppskattning för varje alternativ. Kostnadsuppskattningarna är baserade på Golders erfarenheter från tidigare projekt och har avrundats uppåt till närmaste 100 000-tal kr. Vidare, eftersom denna förstudie inte har kunnat peka på att vare sig bruksmarken eller dammsedimenten utgör risk i någon större omfattning, är samtliga åtgärdsalternativ som presenteras utformade på ett sådant sätt att de endast avser åtgärder inom eller i nära anslutning till utfyllnadsområdet. Därtill, eftersom föroreningsomfattningen inte är helt fastställd i plan och i djup, har följande antaganden gjorts för att uppskatta åtgärds kostnaderna.

- Areal för det område som är i behov av efterbehandling har ansatts till 400 m² (20x20m). Detta skiljer sig mot ovan angiven area på 100 m². Anledningen är att få med de eventuella föroreningar som föreligger i jord runt om själva utfyllnaden som även den behöver ingå i en efterbehandling.

- Medelmäktigheten för utfyllnadsmassor och underlagrande förorenad morän har ansatts till 2m.
- Samtliga förorenade massor kommer att behöva omhändertas på anläggning för farligt avfall.

Tabell 16: Förslag på riskreducerande åtgärder för efterbehandling samt för dessa uppskattade kostnader.

Åtgärdsnivå	Åtgärdsförslag	Risker som reduceras	Estimerad totalkostnad (kr)
0	Nollalternativ	Ingen	0
1	Administrativa åtgärder	Direktexponering	100 000
2	Enklare täckning	Direktexponering, upptag av föroreningar i växter.	250 000
3	Kvalificerad täckning	Direktexponering, upptag av föroreningar i växter, nedströms föroreningsspridning.	500 000
4	Bortgrävning av förorenade massor inklusive deponering.	Direktexponering, upptag av föroreningar i växter, nedströms föroreningsspridning.	1 200 000
5	Bortgrävning av förorenade massor inklusive deponering. Återfyllnad samt dikesrensning.	Direktexponering, upptag av föroreningar i växter, föroreningsspridning. (Samtliga risker elimineras).	1 500 000

8.1 Åtgärdsnivå 0: "Nollalternativ"

Nollalternativet är ett kostnadsfritt förslag som innebär att ingen åtgärd vidtas över huvud taget. Alternativet medför även att de risker som föreligger i området accepteras och att inget av åtgärdsmålen uppfylls.

8.2 Åtgärdsnivå 1: Administrativa åtgärder

Åtgärden syftar till att med hjälp av administrativa åtgärder, förhindra eller uppmäna till att människor inte vistas inom utfyllnadsområdet för att på så vis reducera risken för direktexponering. Specifikt innebär förslaget att utfyllnadsområdet hägnas in och förses med skyltar som upplyser om att området inte bör beträdas. Därtill ingår informationsutskick till närboende i förslaget. Kostnader för förslaget estimeras till 100 000kr.

8.3 Åtgärdsnivå 2: Enklare täckning av utfyllnadsområdet

Alternativet innebär att området släntas av samt övertäcks med ett 0,5m mäktigt fyllnadslager och medför att riskerna för föroreningsupptag i växter samt direktexponering reduceras. Alternativet förutsätter viss vegetationsröjning samt att täckningen kontrolleras med jämna intervall. Totalkostnaderna för åtgärdsförslaget beräknas uppgå till 250 000.

8.4 Åtgärdsnivå 3: Kvalificerad täckning av utfyllnadsområdet

Alternativet innebär att utfyllnadsområdet släntas av och övertäcks med ett 2,0 m mäktigt fyllnadslager och innebär att direktexponeringsrisken elimineras och att risken för växtupptag reduceras kraftigt. Vidare medger förslaget att eventuell belastningen på nedströms liggande recipienter reduceras. Detta i och med att de förorenade massornas exponering mot nederbörd och följaktligen risken för erosion minskar betydligt. Såsom åtgärdsnivå 2 förutsätter alternativet viss röjning av vegetation. Totalkostnaden för förslaget estimeras till 500 000kr.

8.5 Åtgärdsnivå 4: Bortgrävning av förorenade massor inklusive deponering.

Alternativet innebär att samtliga förorenade massor grävs bort och därefter transporteras på anläggning för farligt avfall och inbegriper även vegetationsröjning. Åtgärden innebär att föroreningarna avlägsnas helt vilket i sin tur medför att riskerna för direktexponering, växtupptag samt ytterligare nedströms spridning från utfyllnadsområdet minimeras. Totalkostnaden för förslaget uppskattas till 1 200 000 kr.

8.6 Åtgärdsnivå 5: Bortgrävning och deponering av förorenade massor. Återfyllnad samt dikesrensning.

Alternativet innebär att samtliga förorenade massor inom utfyllnadsområdet grävs bort, deponeras på anläggning för farligt avfall och ersätts med rena massor. I och med att alternativet medför att källtermen avlägsnas helt elimineras riskerna för direktexponering, växtupptag och ytterligare nedströms spridning. I alternativet ingår även bottenrensning av diket väster om den före detta glasbruksbyggnaden. Såsom för åtgärdsnivå 2, 3 och 4 förutsätter alternativet att vegetationsröjning utförs. Totalkostnaden för förslaget uppskattas till 1 500 000 kr.

9.0 KOMPLETTERANDE UTREDNINGAR

Golder anser att framtida kompletteringar av denna förstudie skulle kunna göras. Sådana utredningar bör i synnerhet syfta till att erhålla en mer detaljerad bild av föroreningssituationen inom utfyllnadsområdet genom att denna avgränsas mer tydligt i plan och djup. Dels skulle detta medge att en mer grundlig riskbedömning kan utföras och dels att ett bättre underlag för planering av efterbehandlande åtgärder kan erhållas. För att förbättra underlaget för en eventuell spridning skulle även kompletterande undersökningar av sediment i den intilliggande dammen samt ett dike kunna göras. Därtill rekommenderas att slamprovtagning genomförs i de brunnar som återfinns i anslutning till hyttbyggnaden då det inte kan uteslutas att dessa utgör källor till viss föroreningsspridning. I Tabell 17 presenteras förslag med tillhörande kostnadsuppskattningar för hur förstudien kan kompletteras.

Tabell 17: Översiktlig beskrivning av förslag till kompletteringar av föreliggande förstudie av det f.d. glasbruket i Smålandshyttan.

Aktivitet	Beskrivning/ motivering	Avrundad kostnad i kronor
Förberedande arbeten	Röjning av skog.	50 000
Analys av jord/ fyllnadsmassor samt slam	Haltanalyser för förbättrad avgränsning samt utökning av riskbedömningsunderlag. Perkolationstest eller likande för avfallskaraktärisering/ spridningsberäkningar.	100 000

Aktivitet	Beskrivning/ motivering	Avrundad kostnad i kronor
Analys av sediment	Haltanalyser av sediment i damm samt intilliggande dike i syfte att bättre representera sedimenten nedströms utfyllnadsområdet.	100 000
Handläggning/ utvärdering	Förbättrad riskvärdering och åtgärdsutredning	150 000
Totalsumma:		400 000

10.0 SLUTSATSER

Sammanfattningsvis kan följande konstateras

- Det förefaller uppenbart att den huvudsakliga föroreningsproblematiken vid Smålandshyttans före detta glasbruk kan relateras till de höga halter av framförallt As och Pb, men även andra metaller, som förekommer inom utfyllnadsområde som är beläget i anslutning till skogen nära den tidigare hyttbyggnadens nordöstra gavel.
- Inom utfyllnadsområdet har As påvisats akuttoxiska halter. Vidare är halterna av både As- och Pb så pass höga i utfyllnadsmassorna att dessa teoretiskt utgör risk för negativa hälsoeffekter vid såväl kortsiktig som långsiktig exponering. I synnerhet kan riskerna förknippas med direktexponering i form av hudkontakt samt oralt intag.
- Föroreningssituationen inom utfyllnadsområdet bedöms även utgöra risk för negativa effekter på markmiljön. Bedömningen är dock baserad på generella riktvärden för skydd av markmiljö och några egentliga markmiljöeffekter har inte studerats inom ramen för uppdraget. Eftersom marken inom utfyllnadsområdet i huvudsak utgörs av glasavfall och rivningsmassor och därför inte är att betrakta som skyddsvärd i sig, anser Golder att denna risk är acceptabel.
- Metallhalterna i utfyllnadsmassorna är även tillräckligt höga för att utgöra risk för yt- och grundvatten. I ytvattnet har emellertid inget påslag varit möjligt att påvisa och i grundvattnet har påverkan endast observerats i det grundvattenrör som är installerat i anslutning till utfyllnadsområdet. Därtill antyder resultatet av den genomförda blyisotopstudien att ingen spridning av föroreningar innehållandes bly, har skett till dammen. Överslagsmässiga beräkningar antyder vidare att den totala belastningen av As, Pb, Cd, Sb och Zn som utfyllnadsområdet innebär för grundvattnet, är lägre än hundra gram per år.
- Golder anser att framtida utredningar som görs i syfte att komplettera denna förstudie främst bör syfta till att utfyllnadsområdets utbredning i plan och djup fastställs och att fler prover tas i anslutning till detta område. Detta för att erhålla ett mer detaljerat underlag för eventuell efterbehandling samt för ytterligare bedömning av den risk som föreligger. Dessutom bör en kompletterande utredning även försöka ta reda på eventuell spridning, i första hand till dammen nordväst om Smålandshyttan och Lyckebyån. Ett estimat för kostnader för denna typ av kompletteringar uppgår till 400 000 kronor. Dessa utredningar bör i huvudsak även syfta till att förbereda området inför en eventuell åtgärd.

11.0 REFERENSER

Bird D.K., Krauskopf K.B., 1995. Introduction to Geochemistry. 3ed. ISBN 0-07-113929.

Canadian Council of Ministers of the Environment, CCME, 2018. Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. Tillgänglig 2018-10-03: <http://st-ts.ccme.ca/en/index.html>.

Ekologgruppen i Landskrona AB, 2007. Glasbruksprojektet – Sedimentundersökningar av sex glasbruksåar – Lyckebyån.

Gallhoffer D., Lottermosser B.G., 2018. The influence of Spectral Interferences on Critical Element Determination with Portable X-Ray Fluorescence (pXRF). Minerals 2018, 8, 320. MDPI.

Helmfrid A., 2014. Konceptuell modell över spridningsvägar för glasbruksföroreningar i Rejmyre samhälle. Examensarbete i geologi vid Lunds universitet, kandidatarbete, nr 384.

Kemakta Konsult AB, 2007. Slutrapport – Glasbruksprojektet 2006-2007.

Naturvårdsverket, 2016. Generella riktvärden för förorenad mark 2016. Publicerad 2016-07-07. Tillgänglig 2018-10-03: <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/fororenade-omraden/berakning-riktvarden/generella-riktvarden-20160707.pdf>

Redus R., 2008. Amptek Application Note XRF-1 Rev B1: XRF Spectra and Spectra analysis Software. Amptek Inc.

Sveriges Geologiska undersökning, 2013. Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU- rapport 2013:01.

SYNLAB, 2017. Lyckebyåns vattenförbund. 2018-03-26.

VISS, 2018a. Lyckebyån: Bjurbäcken – Yggersrydsjön. Tillgänglig 2018-10-03: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA97116307>.

VISS, 2018b. Johansforsformationen: Tillgänglig 2018-10-03: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA53524930>.

Östlund P., 2005a. Kompletterande Undersökningar i Källområdet – Metaller och dioxiner från Ytterområdet. Rapport Oskarshamns hamn 2004:16 Oskarshamns kommun.

Östlund P., 2005b. Kompletterande Undersökningar i Källområdet – Föroreningar och deras växelverkan med sedimenten i Oskarshamns hamn Rapport Oskarshamns hamn 2004:10 Oskarshamns kommun.

Signatursida

Golder Associates AB



Henrik Svanberg
Handläggare



Henning Holmström
Kvalitetsansvarig



Gustav Sundén
Uppdragsledare

HS/HH/GS

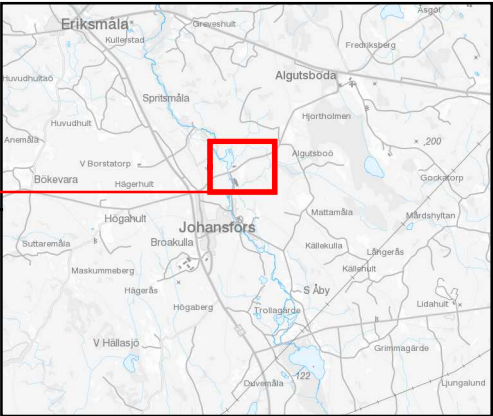
Org.nr 556326-2418
VAT.no SE556326241801
Styrelsens säte: Stockholm

i:\projekt\2017\1786407 sgu - glasbruket i smålandshyttan\8.rapporter\smålandshyttan_förstudie_2018-11-19.docx

BILAGA A

Situationsplan och kartor

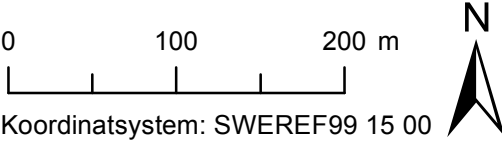
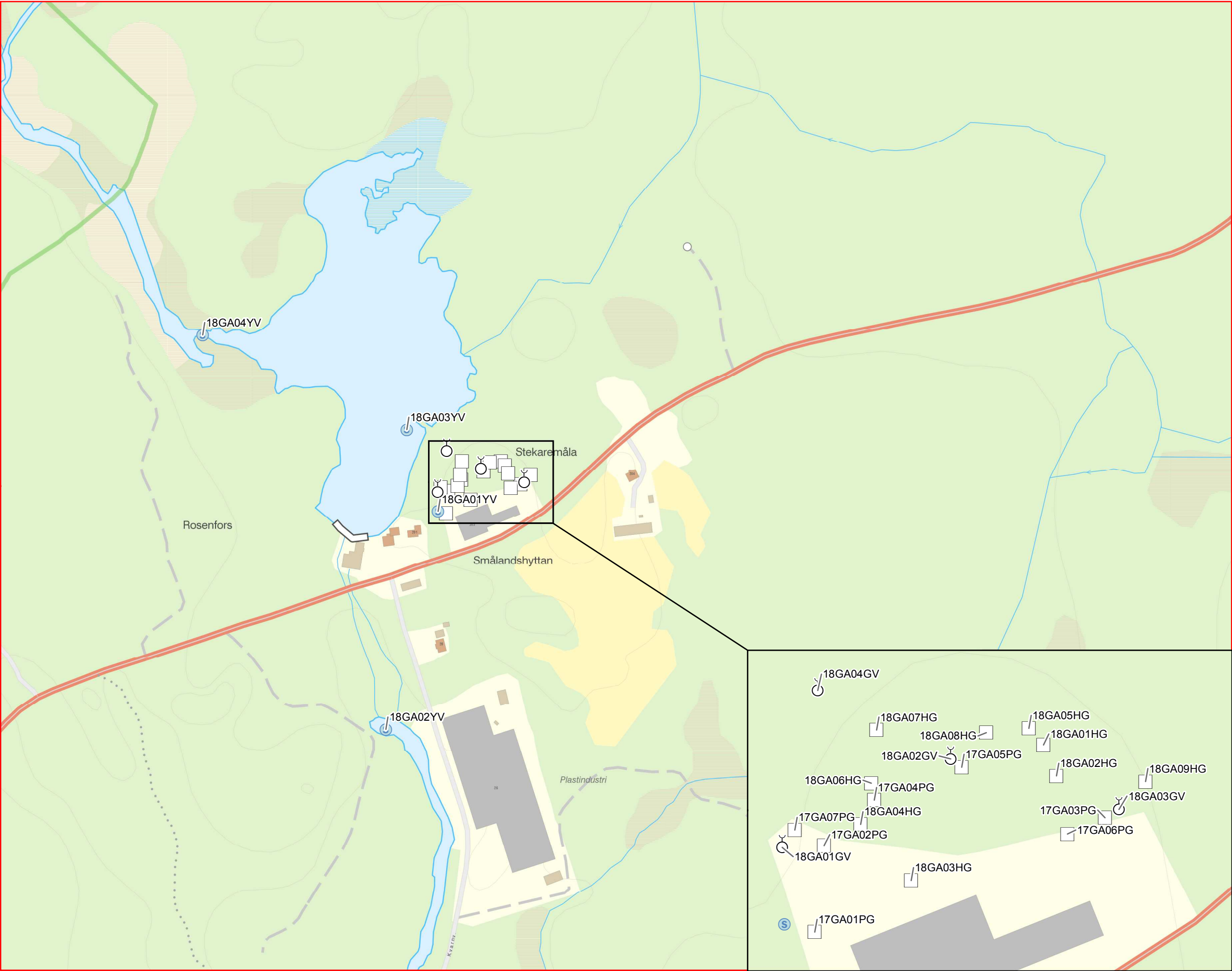
ÖVERSIKTSKARTA



TECKENFÖRKLARING

Provpunkter

-  Grundvattenrör (4 st.)
-  Provgrop (16 st.)
-  Sjö/vattendrag (4 st.)



Tabell A1: Koordinater för samtliga provpunkter

Provpunkt	SWEREF99 1500 - N	SWEREF99 1500 - E	RH 2000 - Z	Typ
17GA01PG	6287346,056	183056,813	165,06	Provgrop
17GA02PG	6287371,557	183059,561	164,877	Provgrop
17GA03PG	6287379,757	183142,241	169,59	Provgrop
17GA04PG	6287384,934	183074,301	169,106	Provgrop
17GA05PG	6287394,641	183100,009	167,347	Provgrop
17GA06PG	6287374,978	183131,172	167,718	Provgrop
17GA07PG	6287376,114	183050,888	165,886	Provgrop
18GA01HG	6287401,227	183124,126		Provgrop
18GA02HG	6287392,076	183127,977		Provgrop
18GA03HG	6287361,303	183085,134		Provgrop
18GA04HG	6287377,787	183070,3		Provgrop
18GA05HG	6287406,091	183119,816		Provgrop
18GA06HG	6287389,903	183073,388		Provgrop
18GA07HG	6287405,615	183074,989		Provgrop
18GA08HG	6287404,824	183107,279		Provgrop
18GA09HG	6287390,438	183154,174		Provgrop
18GA10HG	6287903,527	184056,817		Provgrop
18GA01GV	6287371,063	183047,208	165,355	Grundvattenrör
18GA02GV	6287397,114	183096,848	169,816	Grundvattenrör
18GA03GV	6287382,172	183146,364	167,653	Grundvattenrör
18GA04GV	6287417,29	183057,641	164,952	Grundvattenrör
18GA04YV	6287550,877	182777,839		Ytvattenpunkt
18GA03YV	6287442,216	183011,962		Ytvattenpunkt
18GA02YV	6287098,685	182988,047		Ytvattenpunkt
18GA01YV	6287348,373	183047,837		Ytvattenpunkt

BILAGA B

Fältprotokoll

Tabell B1: Protokoll över utförd jordprovtagning.

Provpunkt	Prov-ID	Kommentarer	Från nivå [m] *	Till nivå [m] *	Jord-typ	Jord 1	Jord 2	Jord 3	Lab.-analys	Anmärkning Jord	Datum
17GA01PG	SMA.J.17GA01PG.1	Tegel, skifferplattor.	0	0,5	F	sa	gr	st	X	Ljusbrun fyllningsjord.	171206
	SMA.J.17GA01PG.2		0,5	1	F	sa	gr	st	X		171206
	SMA.J.17GA01PG.3		1	1,5	F	sa	gr	st			171206
17GA02PG	SMA.J.17GA02PG.1		0	0,5	Mn	gr			X	Ljusbrun jord. Berg vid 0,5 m.	171206
17GA03PG	SMA.J.17GA03PG.1	Betydande mängd glasavfall (krossade glasföremål): Grönt, rött, blått, klart och svart glas. Gummi-slang, slippapper, linolje-dunk, degel-rester (eldfast tegel).	0	0,4	F	sa	st		X		171206
	SMA.Mng.J.17GA03PG.2	Lins med lila-grönt pulverkaktigt material. Mäng?	0,4	0,5	F				X		171206

Provpunkt	Prov-ID	Kommentarer	Från nivå [m] *	Till nivå [m] *	Jord-typ	Jord 1	Jord 2	Jord 3	Lab.-analys	Anmärkning Jord	Datum
	SMA.J.17GA03PG.3	Betydande mängd glasavfall (krossade glasföremål): Grönt, rött, blått, klart och svart glas.	0,5	1	F	sa	st		X		171206
	SMA.J.17GA03PG.4	Tillsynes opåverkad jord	1	1,5	Mn	st	sa		X	Tillsynes opåverkad jord	171206
	SMA.Gls.17GA03PG.(G)	Prov på grönt glas (krossade glasföremål)	0	1	0					GLAS	171206
	SMA.Gls.17GA03PG.(S)	Prov på svart glas (krossade glasföremål)	0	1	0					GLAS	171206
	SMA.J.17GA03PG.0	Samlingsprov på utfyllnadsmateria l från hela 03PG.	0	1	Mn	gr			X	Ljusbrun jord. Berg vid 0,5 m.	171206
17GA04PG	SMA.J.17GA04PG.1		0	0,5	Mn	sa	st	gr	X	Ljus jord	171206
	SMA.J.17GA04PG.2		0,5	1	Mn	sa	st		X	Ljus jord	171206
	SMA.J.17GA04PG.3		1	1,5	Mn	st	gr	bl	X	Ljus jord. För hårt/ blockigt för fortsatt schakt efter 1,5 m.	171206

Provpunkt	Prov-ID	Kommentarer	Från nivå [m] *	Till nivå [m] *	Jord-typ	Jord 1	Jord 2	Jord 3	Lab.-analys	Anmärkning Jord	Datum
17GA05PG	SMA.J.17GA05PG.1		0	0,5	Mn	sa	gr	st	X	Ljus rödbrun jord.	171206
	SMA.J.17GA05PG.2		0,5	1	Mn	sa	st		X	Ljus rödbrun jord.	171206
	SMA.J.17GA05PG.3		1	1,3	Mn	bl	sa			För hårt/ blockigt för fortsatt schakt efter 1,3 m.	171206
17GA06PG	SMA.J.17GA06PG.1		0	0,5	Mn	bl	st	sa	X		171206
	SMA.J.17GA06PG.2		0,5	1	Mn	bl	st	sa	X	Berg vid 1,1 m.	171206
17GA07PG	SMA.J.17GA07PG.1		0	0,5	Mn	sa			X	Rester av aska precis vid markyta. Förmodas komma från mycket närbelägen eldningsplats.	171206
	SMA.J.17GA07PG.2		0,5	1	Mn	sa	st		X		171206
	SMA.J.17GA07PG.3		1	1,5	Mn	sa	st				171206

Provpunkt	Prov-ID	Kommentarer	Från nivå [m] *	Till nivå [m] *	Jord-typ	Jord 1	Jord 2	Jord 3	Lab.-analys	Anmärkning Jord	Datum
18GA01HG	SMA.J.18GA01HG.1		0	0,3	Mn	sa			X		180316
18GA02HG	SMA.J.18GA02HG.1		0	0,1	Mu						180316
	SMA.J.18GA02HG.2		0,1	0,3	Mn	sa	gr		X		180316
18GA03HG	SMA.J.18GA03HG.1		0	0,3	Sa	gr					180316
18GA04HG	SMA.J.18GA04HG.1		0,05	0,3	Mn	sa	st		X		180316

Provpunkt	Prov-ID	Kommentarer	Från nivå [m] *	Till nivå [m] *	Jord-typ	Jord 1	Jord 2	Jord 3	Lab.-analys	Anmärkning Jord	Datum
18GA05HG	SMA.J.18GA05HG.1	Precis norr om glastipp	0	0,3	Mn	sa	st	gr			180316
18GA06HG	SMA.J.18GA06HG.1		0	0,3	Mn	sa	st				180316
18GA07HG	SMA.J.18GA07HG.1		0	0,3	Mn	sa	st			Ljus jord med inslag av organiskt material.	180316
18GA08HG	SMA.J.18GA08HG.1		0	0,2	Mn	sa	gr	st			180316
18GA09HG	SMA.J.18GA09HG.1	I slänftot nedanför glastipp	0	0,3	0				X		180316

Provpunkt	Prov-ID	Kommentarer	Från nivå [m] *	Till nivå [m] *	Jord-typ	Jord 1	Jord 2	Jord 3	Lab.-analys	Anmärkning Jord	Datum
18GA10HG	SMA.J.18GA10HG.1	Ref.-prov nordost om under-sökningsområdet.	0	0,3	Mn	sa			X		180316

Tabell B2: Protokoll över utförd sedimentprovtagning.

Provpunkt	Prov-ID	Kommentarer	Från nivå [m] *	Till nivå [m] *	Huvudtyp	Tillägg	Lab.-analys	Provtagningsdatum
18GA03YV	SMA.S.18GA01SED.0	Samplingsprov/sammanslagning av samtliga nivåer.	0	0,1	Gy	sa	X	2018-03-15
18GA03YV	SMA.S.18GA01SED.1	Vattenmättad	0	0,02	Gy			2018-03-15
18GA03YV	SMA.S.18GA01SED.2		0,02	0,05	Gy	sa		2018-03-15
18GA03YV	SMA.S.18GA01SED.3		0,05	0,07	Gy	sa		2018-03-15
18GA03YV	SMA.S.18GA01SED.4		0,07	0,1	Gy	sa		2018-03-15

Tabell B3: Protokoll över utförd grundvattenprovtagning.

Provpunkt	Prov-ID	Anm.	Filter- längd [m]	Topp- nivå [m]	Spets- nivå [m]	GV- nivå [m]	Lodad nivå [m]	Redox- pot. [mV]	pH	Kond. [µS/cm]	Temp. [°C]	Löst syre [mg/l]	Omsatt volym (l)	Datum
18GA01GV	SMA.180123 .18GA01GV	UA	3	166,56	159,56	163,36	3,20	212,3	6,22	468	5,7	4,6	8	180123
	SMA.180315 .18GA01GV	Klart vatten	3	166,56	159,56	163,43	3,13	204,8	6,49	341,6	4,6	4,75	8	180123
18GA02GV	SMA.180123 .18GA02GV	Klart vatten. God tillgång.	3	170,91 6	163,91 6	167,86	6,06	130,7	6,3	477	6,5	5,6	8	180123
	SMA.180315 .18GA02GV	Klart vatten. H2S-lukt.	3	170,91 6	163,91 6	167,82	3,09	89,8	7,77	153,7	4,0	9,25	12	2018- 03-15
18GA03GV	SMA.180123 .18GA03GV	Klart vatten. Ingen lukt.	2	168,65 29	161,65 29	163,75	4,90	151,8	6,4	289	7,2	5,43	12	2018- 01-23
	SMA.180315 .18GA03GV	Klart vatten. H2S-lukt.	2	168,65 29	161,65 29	163,92	4,73	-20,3	7,04	337,2	4,6	3,65	12	2018- 03-15
18GA04GV	SMA.180123 .18GA04GV	Gumligt vatten.	2	165,95 22	161,95 22	163,93	2,02	160,7	6,32	325	4,4	6,26	4	2018- 01-23
	SMA.180315 .18GA04GV	Bra tillrinning. Grumligt. Ingen lukt.	2	165,95 22	161,95 22	164,07	1,88	145,8	6,54	129,7	2,8	7,1	12	2018- 03-15

Tabell B4: Protokoll över utförd ytvattenprovtagning.

Provpunkt	Prov-ID	Anmärkning	Konduktivitet [μS/cm]	pH	Temperatur [°C]	Löst syre [mg/l]	Redoxpotential [mV]	Datum
18GA01YV	SMA.180315.18GA01YV.O	Mycket smalt vattendrag. Till översvägande del fruset.	105,4	6,73	1,7	7,14	182,6	2018-03-15
18GA02YV	SMA.180315.18GA02YV.O	UA	37	6,95	1,3	11,42	144,4	2018-03-15
18GA03YV	SMA.180315.18GA03YV.O	UA	26,5	6,48	0	11,32	174,4	2018-03-15
18GA04YV	SMA.180315.18GA04YV.O	Rödbrunaktigt vatten	34,6	7,31	0	12,31	162,1	2018-03-15

BILAGA C

Laboratorierapporter

Rapport

Sida 1 (11)



L1806536

LB2QHTCGJI



Ankomstdatum **2018-03-12**
Utfärdad **2018-03-21**

Golder Associates AB
Henrik Svanberg

Box 20127
104 60 Stockholm
Sweden

Projekt **1786407**

Analys: M-KM1-J

Er beteckning	SMA.J.17GA01PG.1					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11434730					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	90.1	2.0	%	1	V	TV
As	5.00	1.37	mg/kg TS	2	H	ENMU
B	<2		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ba	24.1	5.5	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cd	<0.1		mg/kg TS	2	H	ENMU
Co	1.91	0.48	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cr	2.28	0.47	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cu	4.82	1.01	mg/kg TS	2	H	ENMU
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ni	2.02	0.55	mg/kg TS	2	H	ENMU
Pb	45.5	9.3	mg/kg TS	2	H	ENMU
V	5.56	1.17	mg/kg TS	2	H	ENMU
Zn	23.2	4.4	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ag	<0.05		mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.442	0.103	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	0.744	0.172	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	0.665	0.135	mg/kg TS	3	H	DKA

Rapport

Sida 2 (11)



L1806536

LB2QHTCGJI



Er beteckning	SMA.J.17GA01PG.2					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11434731					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	89.8	2.0	%	1	V	TV
As	11.6	3.2	mg/kg TS	2	H	ENMU
B	<2		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ba	34.6	8.1	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cd	<0.1		mg/kg TS	2	H	ENMU
Co	2.14	0.52	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cr	8.34	1.66	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cu	6.32	1.34	mg/kg TS	2	H	ENMU
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ni	3.17	0.88	mg/kg TS	2	H	ENMU
Pb	87.6	17.8	mg/kg TS	2	H	ENMU
V	7.58	1.62	mg/kg TS	2	H	ENMU
Zn	26.4	5.0	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ag	<0.05		mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.357	0.093	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	0.336	0.078	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	0.720	0.151	mg/kg TS	3	H	DKA

Er beteckning	SMA.J.17GA02PG.1					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11434732					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	91.2	2.0	%	1	V	TV
As	8.52	2.33	mg/kg TS	2	H	ENMU
B	<2		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ba	16.4	3.9	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cd	<0.1		mg/kg TS	2	H	ENMU
Co	2.52	0.62	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cr	2.79	0.57	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cu	5.65	1.20	mg/kg TS	2	H	ENMU
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ni	3.13	0.96	mg/kg TS	2	H	ENMU
Pb	86.5	17.6	mg/kg TS	2	H	ENMU
V	7.10	1.50	mg/kg TS	2	H	ENMU
Zn	23.0	4.3	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ag	<0.05		mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.296	0.089	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	0.339	0.080	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	0.623	0.134	mg/kg TS	3	H	DKA

Rapport

Sida 3 (11)



L1806536

LB2QHTCGJI



Er beteckning	SMA.J.17GA03PG.1					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11434733					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	78.6	2.0	%	1	V	TV
As	446	122	mg/kg TS	2	H	ENMU
B	5.64	1.22	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ba	50.1	11.5	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cd	0.291	0.075	mg/kg TS	2	H	ENMU
Co	2.13	0.52	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cr	4.66	0.92	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cu	9.99	2.16	mg/kg TS	2	H	ENMU
Hg	0.0419	0.0140	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ni	6.18	1.65	mg/kg TS	2	H	ENMU
Pb	3800	776	mg/kg TS	2	H	ENMU
V	11.9	2.5	mg/kg TS	2	H	ENMU
Zn	50.7	9.5	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ag	0.123	0.031	mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	1.01	0.20	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	2.33	0.54	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	1.82	0.36	mg/kg TS	3	H	DKA

Er beteckning	SMA.Mng.J.17GA03PG.2					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11434734					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	67.9	2.0	%	1	V	TV
As	203	56	mg/kg TS	2	H	ENMU
B	15.7	3.2	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ba	41.9	9.6	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cd	0.209	0.053	mg/kg TS	2	H	ENMU
Co	2.85	0.72	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cr	6.65	1.31	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cu	17.0	3.6	mg/kg TS	2	H	ENMU
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ni	13.5	3.6	mg/kg TS	2	H	ENMU
Pb	6840	1400	mg/kg TS	2	H	ENMU
V	32.9	7.0	mg/kg TS	2	H	ENMU
Zn	14.2	2.8	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ag	0.161	0.039	mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.655	0.135	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	3.25	0.74	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	1.53	0.32	mg/kg TS	3	H	DKA

Rapport

Sida 4 (11)



L1806536

LB2QHTCGJI



Er beteckning	SMA.J.17GA03PG.3					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11434735					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	83.0	2.0	%	1	V	TV
As	141	39	mg/kg TS	2	H	ENMU
B	3.18	0.71	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ba	30.7	7.1	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cd	0.165	0.039	mg/kg TS	2	H	ENMU
Co	1.63	0.39	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cr	3.42	0.68	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cu	4.66	1.05	mg/kg TS	2	H	ENMU
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ni	2.79	0.76	mg/kg TS	2	H	ENMU
Pb	568	116	mg/kg TS	2	H	ENMU
V	7.64	1.68	mg/kg TS	2	H	ENMU
Zn	30.9	5.8	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ag	0.0701	0.0174	mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.559	0.123	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	0.910	0.208	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	1.06	0.21	mg/kg TS	3	H	DKA

Er beteckning	SMA.J.17GA03PG.4					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11434736					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	86.2	2.0	%	1	V	TV
As	120	33	mg/kg TS	2	H	ENMU
B	2.85	0.66	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ba	34.7	8.0	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cd	0.135	0.034	mg/kg TS	2	H	ENMU
Co	1.93	0.47	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cr	4.74	0.95	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cu	4.36	0.97	mg/kg TS	2	H	ENMU
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ni	2.64	0.72	mg/kg TS	2	H	ENMU
Pb	188	38	mg/kg TS	2	H	ENMU
V	9.48	2.02	mg/kg TS	2	H	ENMU
Zn	28.8	5.5	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ag	0.0886	0.0214	mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.671	0.137	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	0.838	0.193	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	1.01	0.23	mg/kg TS	3	H	DKA

Rapport

Sida 5 (11)



L1806536

LB2QHTCGJI



Er beteckning	SMA.J.17GA04PG.1					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11434737					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	94.5	2.0	%	1	V	TV
As	1.07	0.39	mg/kg TS	2	H	ENMU
B	<2		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ba	17.7	4.1	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cd	<0.1		mg/kg TS	2	H	ENMU
Co	1.91	0.46	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cr	2.22	0.45	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cu	2.99	0.65	mg/kg TS	2	H	ENMU
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ni	3.27	0.89	mg/kg TS	2	H	ENMU
Pb	7.98	1.63	mg/kg TS	2	H	ENMU
V	6.94	1.49	mg/kg TS	2	H	ENMU
Zn	23.1	4.4	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ag	<0.05		mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.260	0.079	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	0.148	0.040	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	0.660	0.135	mg/kg TS	3	H	DKA

Er beteckning	SMA.J.17GA04PG.2					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11434738					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	94.7	2.0	%	1	V	TV
As	<0.5		mg/kg TS	2	H	ENMU
B	<2		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ba	10.2	2.5	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cd	<0.1		mg/kg TS	2	H	ENMU
Co	1.76	0.43	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cr	1.27	0.28	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cu	2.71	0.58	mg/kg TS	2	H	ENMU
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ni	1.66	0.48	mg/kg TS	2	H	ENMU
Pb	6.68	1.37	mg/kg TS	2	H	ENMU
V	3.72	0.79	mg/kg TS	2	H	ENMU
Zn	12.6	2.4	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ag	<0.05		mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.218	0.075	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	0.0831	0.0289	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	0.647	0.159	mg/kg TS	3	H	DKA

Rapport

Sida 6 (11)



L1806536

LB2QHTCGJI



Er beteckning	SMA.J.17GA04PG.3					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11434739					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	95.7	2.0	%	1	V	TV
As	<0.5		mg/kg TS	2	H	ENMU
B	<2		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ba	10.1	2.3	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cd	<0.1		mg/kg TS	2	H	ENMU
Co	1.61	0.39	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cr	1.50	0.30	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cu	3.12	0.66	mg/kg TS	2	H	ENMU
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ni	2.04	0.63	mg/kg TS	2	H	ENMU
Pb	6.47	1.32	mg/kg TS	2	H	ENMU
V	4.17	0.92	mg/kg TS	2	H	ENMU
Zn	11.0	2.1	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ag	<0.05		mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.235	0.083	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	0.0989	0.0285	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	<0.5		mg/kg TS	3	H	DKA

Er beteckning	SMA.J.17GA05PG.1					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11434740					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	85.9	2.0	%	1	V	TV
As	1.90	0.53	mg/kg TS	2	H	ENMU
B	<2		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ba	36.6	8.4	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cd	0.104	0.027	mg/kg TS	2	H	ENMU
Co	4.17	1.01	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cr	6.77	1.33	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cu	5.22	1.12	mg/kg TS	2	H	ENMU
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ni	8.50	2.29	mg/kg TS	2	H	ENMU
Pb	13.2	2.7	mg/kg TS	2	H	ENMU
V	15.1	3.2	mg/kg TS	2	H	ENMU
Zn	37.2	7.0	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ag	0.0801	0.0193	mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.478	0.117	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	0.207	0.057	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	0.785	0.157	mg/kg TS	3	H	DKA

Rapport

Sida 7 (11)



L1806536

LB2QHTCGJI



Er beteckning	SMA.J.17GA05PG.2					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11434741					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	94.9	2.0	%	1	V	TV
As	0.675	0.231	mg/kg TS	2	H	ENMU
B	<2		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ba	15.5	3.5	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cd	<0.1		mg/kg TS	2	H	ENMU
Co	2.21	0.61	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cr	2.70	0.56	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cu	3.70	0.82	mg/kg TS	2	H	ENMU
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ni	2.59	0.68	mg/kg TS	2	H	ENMU
Pb	9.18	1.88	mg/kg TS	2	H	ENMU
V	5.94	1.26	mg/kg TS	2	H	ENMU
Zn	14.5	2.7	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ag	<0.05		mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.288	0.084	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	0.107	0.038	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	<0.5		mg/kg TS	3	H	DKA

Er beteckning	SMA.J.17GA06PG.1					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11434742					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	90.1	2.0	%	1	V	TV
As	3.00	0.84	mg/kg TS	2	H	ENMU
B	<2		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ba	16.0	3.7	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cd	<0.1		mg/kg TS	2	H	ENMU
Co	1.74	0.45	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cr	2.96	0.59	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cu	2.80	0.71	mg/kg TS	2	H	ENMU
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ni	1.95	0.56	mg/kg TS	2	H	ENMU
Pb	24.7	5.0	mg/kg TS	2	H	ENMU
V	7.21	1.54	mg/kg TS	2	H	ENMU
Zn	32.5	6.2	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ag	<0.05		mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.359	0.093	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	0.154	0.048	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	0.693	0.165	mg/kg TS	3	H	DKA

Er beteckning	SMA.J.17GA06PG.2					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11434743					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	91.2	2.0	%	1	V	TV
As	1.63	0.48	mg/kg TS	2	H	ENMU
B	<2		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ba	24.7	5.7	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cd	<0.1		mg/kg TS	2	H	ENMU
Co	2.56	0.62	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cr	3.10	0.63	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cu	3.08	0.66	mg/kg TS	2	H	ENMU
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ni	2.54	0.69	mg/kg TS	2	H	ENMU
Pb	24.3	4.9	mg/kg TS	2	H	ENMU
V	9.46	2.03	mg/kg TS	2	H	ENMU
Zn	36.9	6.9	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ag	<0.05		mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.478	0.118	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	0.149	0.041	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	0.688	0.142	mg/kg TS	3	H	DKA

Er beteckning	SMA.J.17GA07PG.1					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11434744					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	92.0	2.0	%	1	V	TV
As	5.12	1.41	mg/kg TS	2	H	ENMU
B	<2		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ba	17.9	4.1	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cd	<0.1		mg/kg TS	2	H	ENMU
Co	1.76	0.45	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cr	2.34	0.47	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cu	4.32	0.91	mg/kg TS	2	H	ENMU
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ni	2.13	0.57	mg/kg TS	2	H	ENMU
Pb	51.4	10.5	mg/kg TS	2	H	ENMU
V	6.19	1.32	mg/kg TS	2	H	ENMU
Zn	18.9	3.6	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ag	<0.05		mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.328	0.094	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	0.170	0.044	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	0.581	0.117	mg/kg TS	3	H	DKA

Rapport

Sida 9 (11)



L1806536

LB2QHTCGJI



Er beteckning	SMA.J.17GA07PG.2					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11434745					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	91.1	2.0	%	1	V	TV
As	1.36	0.42	mg/kg TS	2	H	ENMU
B	<2		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ba	19.0	4.4	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cd	<0.1		mg/kg TS	2	H	ENMU
Co	1.80	0.44	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cr	1.87	0.39	mg/kg TS	2	H	ENMU
Cu	3.46	0.76	mg/kg TS	2	H	ENMU
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	ENMU
Ni	2.10	0.59	mg/kg TS	2	H	ENMU
Pb	16.1	3.3	mg/kg TS	2	H	ENMU
V	6.45	1.40	mg/kg TS	2	H	ENMU
Zn	15.5	3.0	mg/kg TS	2	H	ENMU
Ag	<0.05		mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.276	0.082	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	0.128	0.034	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	0.495	0.103	mg/kg TS	3	H	DKA

	Metod
1	Analys enligt TS enligt SS 02 81 13-1.
2	Provet har torkats vid 105°C enligt svensk standard SS028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett i mikrovågsugn med 5 ml konc. HNO₃ + 0.5 ml H₂O₂. Ett delprov har uppslutits i aqua regia för analys av Ag, Mo, Sb och Sn. Analysprovet har siktats genom en 2 mm siktduk. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod). Notera att rapporteringsgränser kan påverkas om det t.ex. finns behov av extra spädning pga provmatrisen men även om provmängden är begränsad.
3	Upplösning har skett med Aqua Regia. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod). Notera att rapporteringsgränser kan påverkas om det t.ex. finns behov av extra spädning pga provmatrisen men även om provmängden är begränsad.

	Godkännare
DKA	Dan Krekula
ENMU	Enrico Muth
TV	Tiina Vikeväinen

	Utf ¹
H	ICP-SFMS
V	Våtkemi

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Rapport

Sida 11 (11)



L1806536

LB2QHTCGJI



Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

Rapport

Sida 1 (3)



L1813184

R6G8ZWBHVL



Ankomstdatum **2018-05-15**
Utfärdad **2018-05-29**

Golder Associates AB
Henrik Svanberg

Box 20127
104 60 Stockholm
Sweden

Projekt **1786407**

Analys: M-KM1-S

Er beteckning	SMA.Gls.17GA03PG.(B)					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11460023					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Krossning & Malning *	ja		Stålfat	1	I	PECA
TS	100.0	2.0	%	2	V	TJ
As	89.6	20.5	mg/kg TS	1	H	DKA
B	82.0	24.6	mg/kg TS	1	H	DKA
Ba	55.8	15.1	mg/kg TS	1	H	DKA
Cd	0.235	0.049	mg/kg TS	1	H	DKA
Co	95.2	19.7	mg/kg TS	1	H	DKA
Cr	2.60	0.57	mg/kg TS	1	H	DKA
Cu	5.84	1.28	mg/kg TS	1	H	DKA
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	DKA
Ni	5.13	1.10	mg/kg TS	1	H	DKA
Pb	10300	2480	mg/kg TS	1	H	DKA
V	0.496	0.131	mg/kg TS	1	H	DKA
Zn	16.6	3.8	mg/kg TS	1	H	DKA
Ag	0.146	0.041	mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.234	0.081	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	17.6	4.2	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	0.515	0.105	mg/kg TS	3	H	DKA

Rapport

Sida 2 (3)



L1813184

R6G8ZWBHVL



Er beteckning	SMA.GIs.17GA03PG.(R)					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11460024					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Krossning & Malning *	ja		Stålfat	1	I	PECA
TS	100.0	2.0	%	2	V	TJ
As	89.7	43.2	mg/kg TS	1	H	DKA
B	177	37	mg/kg TS	1	H	DKA
Ba	26.7	6.9	mg/kg TS	1	H	DKA
Cd	54.3	10.3	mg/kg TS	1	H	DKA
Co	0.372	0.078	mg/kg TS	1	H	DKA
Cr	2.93	0.60	mg/kg TS	1	H	DKA
Cu	1.74	0.42	mg/kg TS	1	H	DKA
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	DKA
Ni	2.62	0.60	mg/kg TS	1	H	DKA
Pb	1200	316	mg/kg TS	1	H	DKA
V	0.777	0.225	mg/kg TS	1	H	DKA
Zn	1060	225	mg/kg TS	1	H	DKA
Ag	<0.05		mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.284	0.094	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	0.734	0.235	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	<0.5		mg/kg TS	3	H	DKA

Er beteckning	SMA.GIs.17GA03PG.(K)					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11460025					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Krossning & Malning *	ja		Stålfat	1	I	PECA
TS	100.0	2.0	%	2	V	TJ
As	91.5	19.5	mg/kg TS	1	H	DKA
B	78.6	17.1	mg/kg TS	1	H	DKA
Ba	6.47	1.65	mg/kg TS	1	H	DKA
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	DKA
Co	0.828	0.169	mg/kg TS	1	H	DKA
Cr	2.04	0.51	mg/kg TS	1	H	DKA
Cu	46.7	11.0	mg/kg TS	1	H	DKA
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	DKA
Ni	2.32	0.51	mg/kg TS	1	H	DKA
Pb	3470	821	mg/kg TS	1	H	DKA
V	0.268	0.061	mg/kg TS	1	H	DKA
Zn	3.74	0.91	mg/kg TS	1	H	DKA
Ag	<0.05		mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	<0.2		mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	2.49	0.64	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	<0.5		mg/kg TS	3	H	DKA

	Metod
1	Provet har torkats vid 105°C enligt svensk standard SS028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett i värmeblock med HNO₃. Ett delprov har uppslutits i aqua regia för analys av Ag, Mo, Sb och Sn. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod). Notera att rapporteringsgränser kan påverkas om det t.ex. finns behov av extra spädning pga provmatrisen men även om provmängden är begränsad.
2	Analys enligt TS enligt SS 02 81 13-1.
3	Upplösning har skett med Aqua Regia. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod). Notera att rapporteringsgränser kan påverkas om det t.ex. finns behov av extra spädning pga provmatrisen men även om provmängden är begränsad.

	Godkännare
DKA	Dan Krekula
PECA	Peter Carlsson
TJ	Thea Johansson

	Utf ¹
H	ICP-SFMS
I	Man.Inm.
V	Våtkemi

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Rapport

Sida 1 (5)



L1813175

R2RFMLU9C2



Ankomstdatum **2018-05-15**
Utfärdad **2018-05-28**

Golder Associates AB
Henrik Svanberg

Box 20127
104 60 Stockholm
Sweden

Projekt **1786407**

Analys: M-KM1-J

Er beteckning	SMA.J.18GA01HG.1					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11459936					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	80.1	2.0	%	1	V	TV
As	1.11	0.33	mg/kg TS	2	H	SVS
B	<2		mg/kg TS	2	H	SVS
Ba	19.2	4.4	mg/kg TS	2	H	SVS
Cd	0.129	0.033	mg/kg TS	2	H	SVS
Co	1.63	0.40	mg/kg TS	2	H	SVS
Cr	2.56	0.61	mg/kg TS	2	H	SVS
Cu	2.49	0.54	mg/kg TS	2	H	SVS
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	SVS
Ni	1.70	0.46	mg/kg TS	2	H	SVS
Pb	13.5	2.9	mg/kg TS	2	H	SVS
V	6.39	1.44	mg/kg TS	2	H	SVS
Zn	57.7	11.0	mg/kg TS	2	H	SVS
Ag	<0.05		mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.314	0.093	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	0.186	0.047	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	0.678	0.137	mg/kg TS	3	H	DKA

Rapport

Sida 2 (5)



L1813175

R2RFMLU9C2



Er beteckning	SMA.J.18GA02HG.2					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11459937					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	85.6	2.0	%	1	V	TV
As	1.46	0.44	mg/kg TS	2	H	SVS
B	<2		mg/kg TS	2	H	SVS
Ba	17.4	4.0	mg/kg TS	2	H	SVS
Cd	<0.1		mg/kg TS	2	H	SVS
Co	1.52	0.37	mg/kg TS	2	H	SVS
Cr	1.53	0.32	mg/kg TS	2	H	SVS
Cu	2.52	0.54	mg/kg TS	2	H	SVS
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	SVS
Ni	1.45	0.40	mg/kg TS	2	H	SVS
Pb	15.6	3.2	mg/kg TS	2	H	SVS
V	3.89	0.83	mg/kg TS	2	H	SVS
Zn	13.8	2.7	mg/kg TS	2	H	SVS
Ag	<0.05		mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.230	0.077	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	0.121	0.035	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	<0.5		mg/kg TS	3	H	DKA

Er beteckning	SMA.J.18GA04HG.1					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11459938					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	78.0	2.0	%	1	V	TV
As	1.59	0.46	mg/kg TS	2	H	SVS
B	<2		mg/kg TS	2	H	SVS
Ba	27.5	6.6	mg/kg TS	2	H	SVS
Cd	<0.1		mg/kg TS	2	H	SVS
Co	1.55	0.45	mg/kg TS	2	H	SVS
Cr	2.19	0.47	mg/kg TS	2	H	SVS
Cu	1.92	0.42	mg/kg TS	2	H	SVS
Hg	0.0465	0.0180	mg/kg TS	2	H	SVS
Ni	0.790	0.254	mg/kg TS	2	H	SVS
Pb	20.5	4.4	mg/kg TS	2	H	SVS
V	8.63	1.85	mg/kg TS	2	H	SVS
Zn	21.7	4.3	mg/kg TS	2	H	SVS
Ag	<0.05		mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.469	0.108	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	0.227	0.057	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	0.891	0.186	mg/kg TS	3	H	DKA

Rapport

Sida 3 (5)



L1813175

R2RFMLU9C2



Er beteckning	SMA.J.18GA09HG.1					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2017-12-06					
Labnummer	U11459939					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	54.0	2.0	%	1	V	TV
As	2.00	0.57	mg/kg TS	2	H	SVS
B	<2		mg/kg TS	2	H	SVS
Ba	23.0	5.4	mg/kg TS	2	H	SVS
Cd	<0.1		mg/kg TS	2	H	SVS
Co	0.358	0.103	mg/kg TS	2	H	SVS
Cr	1.57	0.33	mg/kg TS	2	H	SVS
Cu	2.01	0.48	mg/kg TS	2	H	SVS
Hg	0.0795	0.0259	mg/kg TS	2	H	SVS
Ni	0.534	0.236	mg/kg TS	2	H	SVS
Pb	53.4	11.2	mg/kg TS	2	H	SVS
V	7.27	1.65	mg/kg TS	2	H	SVS
Zn	35.8	6.7	mg/kg TS	2	H	SVS
Ag	0.0630	0.0153	mg/kg TS	3	H	DKA
Mo	0.716	0.153	mg/kg TS	3	H	DKA
Sb	0.238	0.073	mg/kg TS	3	H	DKA
Sn	0.846	0.170	mg/kg TS	3	H	DKA

	Metod
1	Analys enligt TS enligt SS 02 81 13-1.
2	Provet har torkats vid 105°C enligt svensk standard SS028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett i mikrovågsugn med 5 ml konc. HNO₃ + 0.5 ml H₂O₂. Ett delprov har uppslutits i aqua regia för analys av Ag, Mo, Sb och Sn. Analysprovet har siktats genom en 2 mm siktduk. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod). Notera att rapporteringsgränser kan påverkas om det t.ex. finns behov av extra spädning pga provmatrisen men även om provmängden är begränsad.
3	Upplösning har skett med Aqua Regia. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod). Notera att rapporteringsgränser kan påverkas om det t.ex. finns behov av extra spädning pga provmatrisen men även om provmängden är begränsad.

	Godkännare
DKA	Dan Krekula
SVS	Svetlana Senioukh
TV	Tiina Vikeväinen

	Utf ¹
H	ICP-SFMS
V	Våtkemi

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Rapport

Sida 5 (5)



L1813175

R2RFMLU9C2



Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.



Ankomstdatum **2018-05-15**
Utfärdad **2018-05-31**

Golder Associates AB
Henrik Svanberg

Kapellgränd 7
104 60 Stockholm
Sweden

Projekt **1786407**

Analys: IR

Er beteckning	SMA.J.17GA03PG.0				
Provtagare	Henrik Svanberg				
Labnummer	U11461534				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
Malning stålfat *	ja	ArbMom	1	I	PECA
Report in Excel *	yes		2	I	IR
Samlingsprov utförs på order L1813600					



	Metod
1	Analys enligt provberedning, malning stålfat.
2	Analys enligt see separate report in excel.

	Godkännare
IR	Ilia Rodioushchine
PECA	Peter Carlsson

	Utf ¹
I	Man.Inm.

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Ankomstdatum **2018-05-15**
Utfärdad **2018-05-31**

Golder Associates AB
Henrik Svanberg

Box 20127
104 60 Stockholm
Sweden

Projekt **1786407**

Analys: IR

Er beteckning	SMA.S.18GA01SED.0				
Provtagare	Henrik Svanberg				
Labnummer	U11460069				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
Report in Excel *	yes		1	I	IR

Er beteckning	SMA.J.18GA10HG.1				
Provtagare	Henrik Svanberg				
Labnummer	U11460070				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
Report in Excel *	yes		1	I	IR



	Metod
1	Analys enligt see separate report in excel.

	Godkännare
IR	Ilia Rodioushchine

	Utf ¹
I	Man.Inm.

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.
Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

REPORT OF ANALYSIS



Issued by: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, S-977 75 Luleå, Sweden
Client: Golder Associates AB
Date of receipt: 2018-05-15
Date of analysis: 2018-05-31
Order number (our): L1813601
Your reference: Henrik Svanberg
Our reference: Ilia Rodushkin

Sample ID	Lab ID	$^{208}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$		$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$		$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
		2 SD		2 SD		2 SD			
SMA.J.17GA03PG.0	U11461534	2.3477	0.0006	0.9225	0.0001	16.827	0.002	36.443	15.522

Comments

Samples was prepared by HNO₃ digestion
The analysis is carried out by MC-ICP-MS (NEPTUNE PLUS) using internal standartization
and external calibration with bracketing isotope SRMs
Analysis is carried out after double ion exchange separation
SD calculated from two independent consequitive measurements

Signature Ilia Rodushkin

Ilia Rodushkin
Associate Professor
LABORATORY MANAGER
ALS Scandinavia AB

REPORT OF ANALYSIS



Issued by: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, S-977 75 Luleå, Sweden
Client: Golder Associates AB
Date of receipt: 2018-05-15
Date of analysis: 2018-05-31
Order number (our): L1813204
Your reference: Henrik Svanberg
Our reference: Ilia Rodushkin

Sample ID	Lab ID	$^{208}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$		$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$		$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
		2 SD		2 SD		2 SD			
SMA.S.18GA01SED.0	U11460069	2.4330	0.0003	0.8489	0.0001	18.384	0.030	37.970	15.607
SMA.J.18GA10HG.1	U11460070	2.4405	0.0006	0.8460	0.0004	18.435	0.010	38.061	15.595

Comments

Samples was prepared by HNO₃ digestion

The analysis is carried out by MC-ICP-MS (NEPTUNE PLUS) using internal standartization and external calibration with bracketing isotope SRMs

Analysis is carried out after double ion exchange separation

SD calculated from two independent consequitive measurements

Signature *Ilia Rodushkin*

Ilia Rodushkin
Associate Professor
LABORATORY MANAGER
ALS Scandinavia AB

Rapport

Sida 1 (5)



L1813602

ROE29Q2QQP



Ankomstdatum **2018-05-15**
Utfärdad **2018-06-04**

Golder Associates AB
Henrik Svanberg

Kapellgränd 7
104 60 Stockholm
Sweden

Projekt **1786407**

Analys: LV4A

Er beteckning	SMA.J.17GA03PG.0					
	L/S 2					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Labnummer	U11461535					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
SS-EN 12457-3	Ja	71	ArbMom	1	I	LS
TS innan lakning *	97.4		%	2	I	JOGR
Invägning *	179.7		g	2	I	JOGR
Volym tillsatt *	345		ml	2	I	JOGR
Volym efter filtrering *	279		ml	2	I	JOGR
As	862	148	$\mu\text{g/l}$	3	H	SA
Ba	68.2	13.3	$\mu\text{g/l}$	3	H	SA
Cd	0.427	0.080	$\mu\text{g/l}$	3	H	SA
Cr	5.14	1.07	$\mu\text{g/l}$	3	H	SA
Cu	76.9	15.3	$\mu\text{g/l}$	3	H	SA
Hg	0.257	0.024	$\mu\text{g/l}$	3	F	EL
Mo	10.9	2.3	$\mu\text{g/l}$	3	H	SA
Ni	28.0	6.0	$\mu\text{g/l}$	3	H	SA
Pb	2990	577	$\mu\text{g/l}$	3	H	SA
Sb	16.0	3.9	$\mu\text{g/l}$	3	H	SA
Se	<3		$\mu\text{g/l}$	3	H	SA
Zn	36.7	13.0	$\mu\text{g/l}$	3	H	SA
pH	8.2			4	V	ANRY
Kond.	56.4		mS/m	5	V	ANRY
DOC	158	31.6	mg/l	6	1	MAOM
Cl	6.13	0.919	mg/l	7	1	MAOM
F	11.7	1.76	mg/l	7	1	MAOM
SO₄	11.9	1.79	mg/l	7	1	MAOM
Laktest omräkning mg/kg TS						
As	1.72		mg/kg TS	3	H	SA
Ba	0.136		mg/kg TS	3	H	SA
Cd	0.000854		mg/kg TS	3	H	SA
Cr	0.0103		mg/kg TS	3	H	SA
Cu	0.154		mg/kg TS	3	H	SA
Hg	0.000514		mg/kg TS	3	F	EL
Mo	0.0218		mg/kg TS	3	H	SA
Ni	0.0560		mg/kg TS	3	H	SA
Pb	5.98		mg/kg TS	3	H	SA
Sb	0.0320		mg/kg TS	3	H	SA

Rapport

Sida 2 (5)



L1813602

ROE29Q2QQP



Er beteckning	SMA.J.17GA03PG.0					
	L/S 2					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Labnummer	U11461535					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Se	<0.006		mg/kg TS	3	H	SA
Zn	0.0734		mg/kg TS	3	H	SA
DOC	316		mg/kg TS	3	2	MAOM
Cl	12.3		mg/kg TS	3	2	MAOM
F	23.4		mg/kg TS	3	2	MAOM
SO ₄	23.8		mg/kg TS	3	2	MAOM
Samlingsprov utförs på order L1813600						

Rapport

Sida 3 (5)



L1813602

ROE29Q2QQP



Er beteckning	SMA.J.17GA03PG.0					
	L/S 10					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Labnummer	U11461536					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
SS-EN 12457-3	Ja	71	ArbMom	1	I	LS
TS innan lakning *	97.4		%	2	I	JOGR
Invägning *	179.7		g	2	I	JOGR
Volym tillsatt *	1400		ml	2	I	JOGR
Volym efter filtrering *	-----		ml	2	I	JOGR
As	883	151	µg/l	3	H	SA
Ba	19.6	3.8	µg/l	3	H	SA
Cd	0.146	0.046	µg/l	3	H	SA
Cr	2.13	0.51	µg/l	3	H	SA
Cu	16.8	3.5	µg/l	3	H	SA
Hg	0.0487	0.0189	µg/l	3	F	EL
Mo	2.64	0.66	µg/l	3	H	SA
Ni	4.73	1.14	µg/l	3	H	SA
Pb	1100	211	µg/l	3	H	SA
Sb	6.61	1.65	µg/l	3	H	SA
Se	<3		µg/l	3	H	SA
Zn	19.2	6.9	µg/l	3	H	SA
pH	8.5			4	V	ANRY
Kond.	13.3		mS/m	5	V	ANRY
DOC	25.1	5.01	mg/l	6	1	MAOM
Cl	<1.00		mg/l	7	1	MAOM
F	6.56	0.984	mg/l	7	1	MAOM
SO ₄	<5.00		mg/l	7	1	MAOM
Laktest omräkning mg/kg TS						
As	8.80		mg/kg TS	3	H	SA
Ba	0.273		mg/kg TS	3	H	SA
Cd	0.00191		mg/kg TS	3	H	SA
Cr	0.0261		mg/kg TS	3	H	SA
Cu	0.264		mg/kg TS	3	H	SA
Hg	0.000819		mg/kg TS	3	F	EL
Mo	0.0396		mg/kg TS	3	H	SA
Ni	0.0844		mg/kg TS	3	H	SA
Pb	14.0		mg/kg TS	3	H	SA
Sb	0.0811		mg/kg TS	3	H	SA
Se	<0.03		mg/kg TS	3	H	SA
Zn	0.220		mg/kg TS	3	H	SA
DOC	463		mg/kg TS	3	2	MAOM
Cl	<20		mg/kg TS	3	2	MAOM
F	73.8		mg/kg TS	3	2	MAOM
SO ₄	<60		mg/kg TS	3	2	MAOM

	Metod
1	Laktesten har utförts enligt SS-EN 12457-3. Den utvidgade osäkerheten är 71% enligt SS-EN 12457-3. Osäkerheten är beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.
2	Provvupparbetning.
3	Analys av lakvatten. Vid analys av metaller har provet surgjorts med 1 ml salpetersyra(suprapur) per 100 ml. Vid analys av W har provet ej surgjorts. För analys av Ag har provet konserverats med HCl. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod). Analys av Hg med AFS har skett enligt SS EN ISO 17852. Notera att rapporteringsgränser kan påverkas om det t.ex. finns behov av extra spädning pga provmatrisen men även om provmängden är begränsad. Om laktestet har utförts av ALS i Luleå, för omräknade halter till mg/kg TS se rapport eller bilaga.
4	Prov för mätning av pH bör inkomma till laboratoriet så snart som möjligt efter provtagning då denna parameter är tidskänslig. Mätning bör ske inom 24 timmar efter provtagning enligt standard SS EN ISO 5667-3. Mätning av pH baseras på SS-EN ISO 10523. pH har en mätosäkerhet på 0.1 pH enheter.
5	Prov för mätning av konduktivitet bör inkomma till laboratoriet så snart som möjligt efter provtagning då denna parameter är tidskänslig. Mätning bör ske inom 24 timmar efter provtagning enligt standard SS EN ISO 5667-3. Mätning av konduktivitet baseras på SS EN 27888. Mätosäkerheten för konduktivitet är 8% uttryckt som relativt värde.
6	CZ_SOP_D06_02_056 Determination of total organic carbon (TOC), dissolved organic carbon (DOC), total inorganic carbon (TIC) and total carbon (TC) by IR detection (based on CSN EN 1484, CSN EN 16192, SM 5310).
7	CZ_SOP_D06_02_068 (CSN ISO 10304-1, CSN EN 16192) Determination of dissolved fluoride, chloride, nitrite, bromide, nitrate and sulphate by ion liquid chromatography and determination of nitrite nitrogen and nitrate nitrogen and sulfate sulfur by calculation from measured values.

	Godkännare
ANRY	Anders Rydeker
EL	Erik Lidman
JOGR	Jonna Grundström
LS	Linda Sandlund
MAOM	Maria Omberg
SA	Siv Andersson

	Utf ¹
F	AFS

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

	Utf ¹
H	ICP-SFMS
I	Man.Inm.
V	Våtkemi
1	För analysen svarar ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9, 190 00 Prague 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till.
2	

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.



Ankomstdatum **2018-05-15**
Utfärdad **2018-05-30**

Golder Associates AB
Henrik Svanberg

Box 20127
104 60 Stockholm
Sweden

Projekt **1786407**

Analys: MG2-AM

Er beteckning	SMA.S.18GA01SED.0				
Provtagare	Henrik Svanberg				
Provtagningsdatum	2017-12-06				
Labnummer	U11460067				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
Malning stälfat *	ja	ArbMom	1	I	PECA
TS *	22.9	%	2	W	TV
SiO ₂ *	45.1	% TS	3	S	SVS
Al ₂ O ₃ *	8.75	% TS	3	S	SVS
CaO *	1.08	% TS	3	S	SVS
Fe ₂ O ₃ *	2.83	% TS	3	S	SVS
K ₂ O *	1.96	% TS	3	S	SVS
MgO *	0.198	% TS	3	S	SVS
MnO *	0.119	% TS	3	S	SVS
Na ₂ O *	1.91	% TS	3	S	SVS
P ₂ O ₅ *	0.141	% TS	3	S	SVS
TiO ₂ *	0.363	% TS	3	S	SVS
Summa *	62.5	% TS	3	I	SVS
LOI 1000°C *	31.0	% TS	4	W	LIAS
As *	7.81	mg/kg TS	3	S	DKA
B *	<9	mg/kg TS	3	S	DKA
Ba *	534	mg/kg TS	3	S	SVS
Be *	2.32	mg/kg TS	3	S	SVS
Cd *	1.71	mg/kg TS	3	S	DKA
Co *	15.4	mg/kg TS	3	S	DKA
Cr *	22.4	mg/kg TS	3	S	SVS
Cu *	11.6	mg/kg TS	3	S	DKA
Hg *	0.154	mg/kg TS	3	G	ELEN
Mo *	3.29	mg/kg TS	3	S	DKA
Nb *	8.15	mg/kg TS	3	S	SVS
Ni *	11.7	mg/kg TS	3	S	DKA
Pb *	73.6	mg/kg TS	3	S	DKA
S *	3330	mg/kg TS	3	S	DKA
Sb *	2.17	mg/kg TS	3	S	DKA
Sc *	4.86	mg/kg TS	3	S	SVS
Sn *	2.97	mg/kg TS	3	S	DKA
Sr *	150	mg/kg TS	3	S	SVS
U *	3.59	mg/kg TS	3	S	SVS
V *	29.4	mg/kg TS	3	S	SVS
W *	1.07	mg/kg TS	3	S	SVS
Y *	23.4	mg/kg TS	3	S	SVS



Er beteckning	SMA.S.18GA01SED.0				
Provtagare	Henrik Svanberg				
Provtagningsdatum	2017-12-06				
Labnummer	U11460067				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
Zn *	120	mg/kg TS	3	S	DKA
Zr *	186	mg/kg TS	3	S	SVS



Er beteckning	SMA.J.18GA10HG.1				
Provtagare	Henrik Svanberg				
Provtagningsdatum	2017-12-06				
Labnummer	U11460068				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
Malning stålfat *	ja	ArbMom	1	I	PECA
TS *	63.3	%	2	W	TV
SiO ₂ *	62.8	% TS	3	S	SVS
Al ₂ O ₃ *	10.3	% TS	3	S	SVS
CaO *	0.918	% TS	3	S	SVS
Fe ₂ O ₃ *	1.44	% TS	3	S	SVS
K ₂ O *	2.52	% TS	3	S	SVS
MgO *	0.148	% TS	3	S	SVS
MnO *	0.0287	% TS	3	S	SVS
Na ₂ O *	2.72	% TS	3	S	SVS
P ₂ O ₅ *	0.0469	% TS	3	S	SVS
TiO ₂ *	0.355	% TS	3	S	SVS
Summa *	81.3	% TS	3	I	SVS
LOI 1000°C *	12.1	% TS	4	W	LIAS
As *	<3	mg/kg TS	3	S	DKA
B *	<10	mg/kg TS	3	S	DKA
Ba *	671	mg/kg TS	3	S	SVS
Be *	0.973	mg/kg TS	3	S	SVS
Cd *	0.0835	mg/kg TS	3	S	DKA
Co *	1.08	mg/kg TS	3	S	DKA
Cr *	17.4	mg/kg TS	3	S	SVS
Cu *	5.71	mg/kg TS	3	S	DKA
Hg *	0.0590	mg/kg TS	3	G	ELEN
Mo *	1.77	mg/kg TS	3	S	DKA
Nb *	9.66	mg/kg TS	3	S	SVS
Ni *	7.16	mg/kg TS	3	S	DKA
Pb *	29.8	mg/kg TS	3	S	DKA
S *	382	mg/kg TS	3	S	DKA
Sb *	0.403	mg/kg TS	3	S	DKA
Sc *	3.75	mg/kg TS	3	S	SVS
Sn *	1.99	mg/kg TS	3	S	DKA
Sr *	210	mg/kg TS	3	S	SVS
U *	1.88	mg/kg TS	3	S	SVS
V *	26.6	mg/kg TS	3	S	SVS
W *	<0.9	mg/kg TS	3	S	SVS
Y *	7.86	mg/kg TS	3	S	SVS
Zn *	16.9	mg/kg TS	3	S	DKA
Zr *	257	mg/kg TS	3	S	SVS



	Metod
1	Analys enligt provberedning, malning stålfat.
2	Analys enligt TS enligt SS 02 81 13-1.
3	Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna har TS-korrigerats till 105°C. Provet har behandlats enligt följande: Smältning med LiBO₂ och upplösning med HNO₃ enligt ASTM D3682: 2013 och ASTM D4503: 2008. Upplösning har skett med HNO₃/HCl/HF enligt SS EN 13656: 2003. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-2: 2016 samt EPA-metod 200.8: 1994. Notera att rapporteringsgränser kan påverkas om det t.ex. finns behov av extra spädning pga provmatrisen men även om provmängden är begränsad. Reviderad 2018-04-26
4	Analys enligt LOI 1000°C.

	Godkännare
DKA	Dan Krekula
ELEN	Elina Engström
LIAS	Linda Åström
PECA	Peter Carlsson
SVS	Svetlana Senioukh
TV	Tiina Vikeväinen

	Utf ¹
G	AFS
I	Man.Inm.
S	ICP-SFMS
W	Våtkemi

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Rapport

Sida 1 (6)



T1803350

HWI2SJZHK0



Ankomstdatum **2018-02-01**
Utfärdad **2018-02-09**

Golder Associates AB
Henrik Svanberg

Box 20127
104 60 Stockholm
Sweden

Projekt **SGU-Glasbruket i Smålandshyttan**
Bestnr **1786407**

Analys av grundvatten

Er beteckning	SMA.180123.18GA01GV					
Provtagare	Jan Sävås					
Provtagningsdatum	2017-01-23					
Labnummer	O10973022					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
filtrering metaller, vid provtagning*	ja			1	1	CRBA
Ca	45.5	3.5	mg/l	2	R	INRO
Fe	0.418	0.029	mg/l	2	R	INRO
K	33.9	2.5	mg/l	2	R	INRO
Mg	17.8	1.2	mg/l	2	R	INRO
Na	12.8	0.9	mg/l	2	R	INRO
Si	5.39	0.34	mg/l	2	R	INRO
Al	581	72	µg/l	2	R	INRO
As	4.06	0.75	µg/l	2	H	INRO
Ba	139	17	µg/l	2	R	INRO
Cd	0.0835	0.0129	µg/l	2	H	INRO
Co	1.96	0.35	µg/l	2	H	INRO
Cr	1.18	0.22	µg/l	2	H	INRO
Cu	2.65	0.47	µg/l	2	H	INRO
Hg	0.00261	0.00044	µg/l	2	F	INRO
Mn	862	58	µg/l	2	R	INRO
Mo	4.04	0.75	µg/l	2	H	INRO
Ni	1.16	0.23	µg/l	2	H	INRO
P	68.0	13.7	µg/l	2	H	INRO
Pb	4.72	0.86	µg/l	2	H	INRO
Sr	220	22	µg/l	2	R	INRO
Zn	8.83	1.80	µg/l	2	H	INRO
V	1.81	0.33	µg/l	2	H	INRO
Sb	0.577	0.104	µg/l	3	H	INRO
B	409	49	µg/l	3	R	INRO
bromid	<0.50		mg/l	4	2	ERJA
fluorid	0.340	0.051	mg/l	5	2	ERJA
sulfat	9.23	1.38	mg/l	6	2	ERJA
klorid	3.20	0.480	mg/l	7	2	ERJA
nitrit	0.11		mg/l	8	3	MISW
nitritkväve	0.033		mg/l	8	3	MISW

Resultaten m.a.p. tidskänsliga parametrar är osäkra p.g.a. tiden från provtagning till analys har överskridits.

Rapport

Sida 2 (6)



T1803350

HWI2SJZHK0



Er beteckning	SMA.180123.18GA02GV					
Provtagare	Jan Sävås					
Provtagningsdatum	2017-01-23					
Labnummer	O10973023					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
filtrering metaller, vid provtagning*	ja			1	1	CRBA
Ca	9.55	0.74	mg/l	2	R	INRO
Fe	0.854	0.058	mg/l	2	R	INRO
K	14.3	1.0	mg/l	2	R	INRO
Mg	1.50	0.10	mg/l	2	R	INRO
Na	27.6	2.0	mg/l	2	R	INRO
Si	4.36	0.28	mg/l	2	R	INRO
Al	689	85	µg/l	2	R	INRO
As	0.355	0.068	µg/l	2	H	INRO
Ba	19.0	3.5	µg/l	2	H	INRO
Cd	0.0197	0.0037	µg/l	2	H	INRO
Co	1.64	0.29	µg/l	2	H	INRO
Cr	0.763	0.151	µg/l	2	H	INRO
Cu	1.29	0.26	µg/l	2	H	INRO
Hg	<0.002		µg/l	2	F	INRO
Mn	222	14	µg/l	2	R	INRO
Mo	37.7	5.0	µg/l	2	R	INRO
Ni	2.13	0.43	µg/l	2	H	INRO
P	20.9	4.3	µg/l	2	H	INRO
Pb	2.08	0.38	µg/l	2	H	INRO
Sr	40.8	4.1	µg/l	2	R	INRO
Zn	4.09	0.83	µg/l	2	H	INRO
V	0.923	0.171	µg/l	2	H	INRO
Sb	0.413	0.077	µg/l	3	H	INRO
B	43.2	5.9	µg/l	3	R	INRO
bromid	<0.50		mg/l	4	2	ERJA
fluorid	2.21	0.332	mg/l	5	2	ERJA
sulfat	18.1	2.72	mg/l	6	2	ERJA
klorid	25.5	3.82	mg/l	7	2	ERJA
nitrit	<0.01		mg/l	8	3	MISW
nitritkväve	<0.002		mg/l	8	3	MISW
Resultaten m.a.p. tidskänsliga parametrar är osäkra p.g.a. tiden från provtagning till analys har överskridits.						

Rapport

Sida 3 (6)



T1803350

HWI2SJZHK0



Er beteckning	SMA.180123.18GA03GV					
Provtagare	Jan Sävås					
Provtagningsdatum	2017-01-23					
Labnummer	O10973024					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
filtrering metaller, vid provtagning*	ja			1	1	CRBA
Ca	15.8	1.2	mg/l	2	R	INRO
Fe	3.50	0.25	mg/l	2	R	INRO
K	12.9	0.9	mg/l	2	R	INRO
Mg	1.51	0.10	mg/l	2	R	INRO
Na	18.9	1.4	mg/l	2	R	INRO
Si	6.31	0.40	mg/l	2	R	INRO
Al	1890	224	µg/l	2	R	INRO
As	0.699	0.160	µg/l	2	H	INRO
Ba	30.2	4.7	µg/l	2	R	INRO
Cd	0.0509	0.0079	µg/l	2	H	INRO
Co	1.85	0.34	µg/l	2	H	INRO
Cr	3.89	0.72	µg/l	2	H	INRO
Cu	2.83	0.50	µg/l	2	H	INRO
Hg	0.00893	0.00083	µg/l	2	F	INRO
Mn	306	19	µg/l	2	R	INRO
Mo	11.6	2.1	µg/l	2	H	INRO
Ni	2.67	0.54	µg/l	2	H	INRO
P	57.0	11.5	µg/l	2	H	INRO
Pb	16.8	3.0	µg/l	2	H	INRO
Sr	56.6	5.7	µg/l	2	R	INRO
Zn	12.9	1.8	µg/l	2	R	INRO
V	6.26	1.14	µg/l	2	H	INRO
Sb	0.545	0.099	µg/l	3	H	INRO
B	45.8	5.6	µg/l	3	R	INRO
bromid	<0.50		mg/l	4	2	ERJA
fluorid	1.68	0.252	mg/l	5	2	ERJA
sulfat	5.23	0.78	mg/l	6	2	ERJA
klorid	9.53	1.43	mg/l	7	2	ERJA
nitrit	<0.01		mg/l	8	3	MISW
nitritkväve	0.003		mg/l	8	3	MISW
Resultaten m.a.p. tidskänsliga parametrar är osäkra p.g.a. tiden från provtagning till analys har överskridits.						

Rapport

Sida 4 (6)



T1803350

HWI2SJZHK0



Er beteckning	SMA.180123.18GA04GV					
Provtagare	Jan Sävås					
Provtagningsdatum	2017-01-23					
Labnummer	O10973025					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
filtrering metaller, vid provtagning*	ja			1	1	CRBA
Ca	16.5	1.3	mg/l	2	R	INRO
Fe	0.958	0.069	mg/l	2	R	INRO
K	21.4	1.5	mg/l	2	R	INRO
Mg	4.33	0.28	mg/l	2	R	INRO
Na	19.0	1.3	mg/l	2	R	INRO
Si	8.15	0.52	mg/l	2	R	INRO
Al	1980	266	µg/l	2	R	INRO
As	0.571	0.103	µg/l	2	H	INRO
Ba	76.0	9.5	µg/l	2	R	INRO
Cd	0.0504	0.0079	µg/l	2	H	INRO
Co	1.92	0.34	µg/l	2	H	INRO
Cr	1.37	0.25	µg/l	2	H	INRO
Cu	3.40	0.62	µg/l	2	H	INRO
Hg	0.00977	0.00089	µg/l	2	F	INRO
Mn	444	29	µg/l	2	R	INRO
Mo	3.02	0.55	µg/l	2	H	INRO
Ni	1.95	0.43	µg/l	2	H	INRO
P	139	27	µg/l	2	H	INRO
Pb	4.74	0.89	µg/l	2	H	INRO
Sr	102	10	µg/l	2	R	INRO
Zn	13.7	1.7	µg/l	2	R	INRO
V	2.19	0.40	µg/l	2	H	INRO
Sb	0.152	0.029	µg/l	3	H	INRO
B	224	30	µg/l	3	R	INRO
bromid	<0.50		mg/l	4	2	ERJA
fluorid	<0.200		mg/l	5	2	ERJA
sulfat	9.07	1.36	mg/l	6	2	ERJA
klorid	20.6	3.09	mg/l	7	2	ERJA
nitrit	<0.01		mg/l	8	3	MISW
nitritkväve	<0.002		mg/l	8	3	MISW
Resultaten m.a.p. tidskänsliga parametrar är osäkra p.g.a. tiden från provtagning till analys har överskridits.						

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	Filtrering av metaller vid provtagning. Utförd av provtagaren.
2	Paket V-2. Bestämning av metaller utan föregående uppslutning. Provet har surgjorts med 1 ml salpetersyra (Suprapur) per 100 ml. Detta gäller dock ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod). Analys av Hg med AFS har skett enligt SS-EN ISO 17852:2008. Speciell information vid beställning av tilläggsmetaller: Vid analys av W får provet ej surgöras. Vid analys av S har provet först stabiliserats med H₂O₂. Rev 2015-07-24
3	Tillägg av metaller till befintligt paket.
4	Bestämning av bromid med jonkromatografi enligt DIN EN ISO 10304-1/CSN EN 12506. Filtrering av grumliga prover ingår i metoden. Rev 2014-04-24
5	Bestämning av fluorid med jonkromatografi enligt metod CSN EN ISO 10304-1 och CSN EN 12506. Filtrering av grumliga prover ingår i metoden. Rev 2013-09-17
6	Bestämning av sulfat med jonkromatografi enligt metod CSN EN ISO 10304-1 och CSN EN 12506. Filtrering av grumliga prover ingår i metoden. Rev 2013-09-17
7	Bestämning av klorid med jonkromatografi enligt metod CSN EN ISO 10304-1 och CSN EN 12506. Filtrering av grumliga prover ingår i metoden. Rev 2013-09-17
8	Bestämning av Nitritkväve enligt SS-EN ISO 13395 utg 1 (FIA) Nitrit ger i sur lösning ett azofärgämne med sulfanilamid och en diamin. Färgen bestäms spektrofotometriskt. Resultatet anges som nitrit eller nitritkväve. Filtrering av prover genom 0.45 µm sprutfilter ingår i metoden. Prov för bestämning av nitritkväve bör inkomma till laboratoriet så snart som möjligt efter provtagning då denna parameter är tidskänslig. Bestämning bör ske inom 24 timmar efter provtagning enligt standard SS-EN ISO 5667-3. Mätosäkerhet (k=2) Renvatten: ±11% vid 0.01 mg N/l, ±9% vid 0.05 mg N/l och ±13% vid 0.2 mg N/l Avloppsvatten: ±12% vid 0.01 mg N/l, ±10% vid 0.05 mg N/l och ±13% vid 0.2 mg N/l Rev 2017-03-01

	Godkännare
CRBA	Cristian Balanescu

Rapport

Sida 6 (6)



T1803350

HWI2SJZHK0



	Godkännare
ERJA	Erika Jansson
INRO	Ingalill Rosén
MISW	Miryam Swartling

	Utf ¹
F	Mätningen utförd med AFS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
R	Mätningen utförd med ICP-AES För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	Mätningen utförd av kund
2	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.
3	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Ankomstdatum **2018-03-27**
Utfärdad **2018-04-09**

Golder Associates AB
Henrik Svanberg

Box 20127
104 60 Stockholm
Sweden

Projekt **SGU-Glasbruket i Smålandshyttan**
Bestnr **1786407**

Analys av grundvatten

Er beteckning	SMA.180315.18GA01GV				
Provtagare	Henrik Svanberg				
Provtagningsdatum	2018-03-15				
Labnummer	O10989222				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
alifater >C10-C12	<10	µg/l	1	1	AKR
alifater >C12-C16	<10	µg/l	1	1	AKR
alifater >C16-C35	<20	µg/l	1	1	AKR
klorbensener, summa	<0.90	µg/l	1	1	AKR
PCB, summa 7	<0.70	µg/l	1	1	AKR
naftalen	<0.10	µg/l	1	1	AKR
acenaftylen	<0.10	µg/l	1	1	AKR
acenaften	<0.10	µg/l	1	1	AKR
fluoren	<0.10	µg/l	1	1	AKR
fenantren	<0.10	µg/l	1	1	AKR
antracen	<0.10	µg/l	1	1	AKR
fluoranten	<0.10	µg/l	1	1	AKR
pyren	<0.10	µg/l	1	1	AKR
bens(a)antracen	<0.10	µg/l	1	1	AKR
krysen	<0.10	µg/l	1	1	AKR
bens(b)fluoranten	<0.10	µg/l	1	1	AKR
bens(k)fluoranten	<0.10	µg/l	1	1	AKR
bens(a)pyren	<0.10	µg/l	1	1	AKR
dibenso(ah)antracen	<0.10	µg/l	1	1	AKR
benso(ghi)perylene	<0.10	µg/l	1	1	AKR
indeno(123cd)pyren	<0.10	µg/l	1	1	AKR
PAH, summa 16*	<0.80	µg/l	1	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	<0.35	µg/l	1	1	AKR
PAH, summa övriga*	<0.45	µg/l	1	1	AKR
PAH, summa L*	<0.15	µg/l	1	1	AKR
PAH, summa M*	<0.25	µg/l	1	1	AKR
PAH, summa H*	<0.40	µg/l	1	1	AKR
övriga föreningar (semi-vol.)	ej det		1	1	AKR
alifater >C5-C8	<10	µg/l	2	1	AKR
alifater >C8-C10	<10	µg/l	2	1	AKR
bensen	<0.20	µg/l	2	1	AKR
toluen	<0.20	µg/l	2	1	AKR
etylbenzen	<0.20	µg/l	2	1	AKR
xylener, summa*	<0.075	µg/l	2	1	AKR
indan	<0.20	µg/l	2	1	AKR
aromater >C8-C10	<3.25	µg/l	2	1	AKR
diklormetan	<2.0	µg/l	2	1	AKR
triklormetan (kloroform)	<0.30	µg/l	2	1	AKR
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.20	µg/l	2	1	AKR
1,1-diklorethan	<0.20	µg/l	2	1	AKR



Er beteckning	SMA.180315.18GA01GV				
Provtagare	Henrik Svanberg				
Provtagningsdatum	2018-03-15				
Labnummer	O10989222				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
1,2-dikloreten	<0.20	µg/l	2	1	AKR
1,1,1-trikloreten	<0.20	µg/l	2	1	AKR
1,1,2-trikloreten	<0.20	µg/l	2	1	AKR
1,1,2,2-tetrakloreten	<0.20	µg/l	2	1	AKR
1,2-diklorpropan	<0.20	µg/l	2	1	AKR
cis-1,2-dikloreten	<0.20	µg/l	2	1	AKR
trans-1,2-dikloreten	<0.20	µg/l	2	1	AKR
trikloreten	<0.20	µg/l	2	1	AKR
tetrakloreten	<0.20	µg/l	2	1	AKR
vinylklorid	<0.50	µg/l	2	1	AKR
monoklorbensen	<0.20	µg/l	2	1	AKR
diklorbensener	<0.75	µg/l	2	1	AKR
övriga föreningar (volatila)	ej det		2	1	AKR



Er beteckning	SMA.180315.18GA02GV					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2018-03-15					
Labnummer	O10989223					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
alifater >C10-C12	<10		µg/l	1	1	AKR
alifater >C12-C16	<10		µg/l	1	1	AKR
alifater >C16-C35	<20		µg/l	1	1	AKR
klorbensener, summa	<0.90		µg/l	1	1	AKR
PCB, summa 7	<0.70		µg/l	1	1	AKR
naftalen	<0.10		µg/l	1	1	AKR
acenaftylen	<0.10		µg/l	1	1	AKR
acenaften	<0.10		µg/l	1	1	AKR
fluoren	<0.10		µg/l	1	1	AKR
fenantren	<0.10		µg/l	1	1	AKR
antracen	<0.10		µg/l	1	1	AKR
fluoranten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
pyren	<0.10		µg/l	1	1	AKR
bens(a)antracen	<0.10		µg/l	1	1	AKR
krysen	<0.10		µg/l	1	1	AKR
bens(b)fluoranten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
bens(k)fluoranten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
bens(a)pyren	<0.10		µg/l	1	1	AKR
dibenso(ah)antracen	<0.10		µg/l	1	1	AKR
benso(ghi)perylene	<0.10		µg/l	1	1	AKR
indeno(123cd)pyren	<0.10		µg/l	1	1	AKR
PAH, summa 16*	<0.80		µg/l	1	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	<0.35		µg/l	1	1	AKR
PAH, summa övriga*	<0.45		µg/l	1	1	AKR
PAH, summa L*	<0.15		µg/l	1	1	AKR
PAH, summa M*	<0.25		µg/l	1	1	AKR
PAH, summa H*	<0.40		µg/l	1	1	AKR
övriga föreningar (semi-vol.)	se bilaga			1	1	AKR
alifater >C5-C8	<10		µg/l	2	1	AKR
alifater >C8-C10	<10		µg/l	2	1	AKR
benen	<0.20		µg/l	2	1	AKR
toluen	<0.20		µg/l	2	1	AKR
etylbenzen	<0.20		µg/l	2	1	AKR
xylener, summa*	<0.075		µg/l	2	1	AKR
indan	<0.20		µg/l	2	1	AKR
aromater >C8-C10	<3.25		µg/l	2	1	AKR
diklormetan	<2.0		µg/l	2	1	AKR
triklormetan (kloroform)	3.80	1.52	µg/l	2	1	AKR
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.20		µg/l	2	1	AKR
1,1-dikloreten	<0.20		µg/l	2	1	AKR
1,2-dikloreten	<0.20		µg/l	2	1	AKR
1,1,1-trikloreten	<0.20		µg/l	2	1	AKR
1,1,2-trikloreten	<0.20		µg/l	2	1	AKR
1,1,2,2-tetrakloreten	<0.20		µg/l	2	1	AKR
1,2-diklorpropan	<0.20		µg/l	2	1	AKR
cis-1,2-dikloreten	<0.20		µg/l	2	1	AKR
trans-1,2-dikloreten	<0.20		µg/l	2	1	AKR
trikloreten	<0.20		µg/l	2	1	AKR
tetrakloreten	<0.20		µg/l	2	1	AKR
vinylklorid	<0.50		µg/l	2	1	AKR
monoklorbensenen	<0.20		µg/l	2	1	AKR
diklorbensener	<0.75		µg/l	2	1	AKR
övriga föreningar (volatila)	ej det			2	1	AKR



Er beteckning	SMA.180315.18GA03GV				
Provtagare	Henrik Svanberg				
Provtagningsdatum	2018-03-15				
Labnummer	O10989224				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
alifater >C10-C12	<10	µg/l	1	1	AKR
alifater >C12-C16	<10	µg/l	1	1	AKR
alifater >C16-C35	<20	µg/l	1	1	AKR
klorbensener, summa	<0.90	µg/l	1	1	AKR
PCB, summa 7	<0.70	µg/l	1	1	AKR
naftalen	<0.10	µg/l	1	1	AKR
acenaftylen	<0.10	µg/l	1	1	AKR
acenaften	<0.10	µg/l	1	1	AKR
fluoren	<0.10	µg/l	1	1	AKR
fenantren	<0.10	µg/l	1	1	AKR
antracen	<0.10	µg/l	1	1	AKR
fluoranten	<0.10	µg/l	1	1	AKR
pyren	<0.10	µg/l	1	1	AKR
bens(a)antracen	<0.10	µg/l	1	1	AKR
krysen	<0.10	µg/l	1	1	AKR
bens(b)fluoranten	<0.10	µg/l	1	1	AKR
bens(k)fluoranten	<0.10	µg/l	1	1	AKR
bens(a)pyren	<0.10	µg/l	1	1	AKR
dibenso(ah)antracen	<0.10	µg/l	1	1	AKR
benso(ghi)perylene	<0.10	µg/l	1	1	AKR
indeno(123cd)pyren	<0.10	µg/l	1	1	AKR
PAH, summa 16*	<0.80	µg/l	1	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	<0.35	µg/l	1	1	AKR
PAH, summa övriga*	<0.45	µg/l	1	1	AKR
PAH, summa L*	<0.15	µg/l	1	1	AKR
PAH, summa M*	<0.25	µg/l	1	1	AKR
PAH, summa H*	<0.40	µg/l	1	1	AKR
övriga föreningar (semi-vol.)	se bilaga		1	1	AKR
alifater >C5-C8	<10	µg/l	2	1	AKR
alifater >C8-C10	<10	µg/l	2	1	AKR
bensen	<0.20	µg/l	2	1	AKR
toluen	<0.20	µg/l	2	1	AKR
etylbenzen	<0.20	µg/l	2	1	AKR
xylener, summa*	0.24	µg/l	2	1	AKR
indan	<0.20	µg/l	2	1	AKR
aromater >C8-C10	<3.25	µg/l	2	1	AKR
diklormetan	<2.0	µg/l	2	1	AKR
triklormetan (kloroform)	<0.30	µg/l	2	1	AKR
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.20	µg/l	2	1	AKR
1,1-dikloreten	<0.20	µg/l	2	1	AKR
1,2-dikloreten	<0.20	µg/l	2	1	AKR
1,1,1-trikloreten	<0.20	µg/l	2	1	AKR
1,1,2-trikloreten	<0.20	µg/l	2	1	AKR
1,1,2,2-tetrakloreten	<0.20	µg/l	2	1	AKR
1,2-diklorpropan	<0.20	µg/l	2	1	AKR
cis-1,2-dikloreten	<0.20	µg/l	2	1	AKR
trans-1,2-dikloreten	<0.20	µg/l	2	1	AKR
trikloreten	<0.20	µg/l	2	1	AKR
tetrakloreten	<0.20	µg/l	2	1	AKR
vinylklorid	<0.50	µg/l	2	1	AKR
monoklorbensen	<0.20	µg/l	2	1	AKR
diklorbensener	<0.75	µg/l	2	1	AKR



Er beteckning	SMA.180315.18GA03GV				
Provtagare	Henrik Svanberg				
Provtagningsdatum	2018-03-15				
Labnummer	O10989224				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
övriga föreningar (volatila)	ej det		2	1	AKR



Er beteckning	SMA.180315.18GA04GV					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2018-03-15					
Labnummer	O10989225					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
alifater >C10-C12	<10		µg/l	1	1	AKR
alifater >C12-C16	<10		µg/l	1	1	AKR
alifater >C16-C35	<20		µg/l	1	1	AKR
klorbensener, summa	<0.90		µg/l	1	1	AKR
PCB, summa 7	<0.70		µg/l	1	1	AKR
naftalen	<0.10		µg/l	1	1	AKR
acenaftylen	<0.10		µg/l	1	1	AKR
acenaften	<0.10		µg/l	1	1	AKR
fluoren	<0.10		µg/l	1	1	AKR
fenantren	<0.10		µg/l	1	1	AKR
antracen	<0.10		µg/l	1	1	AKR
fluoranten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
pyren	<0.10		µg/l	1	1	AKR
bens(a)antracen	<0.10		µg/l	1	1	AKR
krysen	<0.10		µg/l	1	1	AKR
bens(b)fluoranten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
bens(k)fluoranten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
bens(a)pyren	<0.10		µg/l	1	1	AKR
dibenso(ah)antracen	<0.10		µg/l	1	1	AKR
benso(ghi)perylene	<0.10		µg/l	1	1	AKR
indeno(123cd)pyren	<0.10		µg/l	1	1	AKR
PAH, summa 16*	<0.80		µg/l	1	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	<0.35		µg/l	1	1	AKR
PAH, summa övriga*	<0.45		µg/l	1	1	AKR
PAH, summa L*	<0.15		µg/l	1	1	AKR
PAH, summa M*	<0.25		µg/l	1	1	AKR
PAH, summa H*	<0.40		µg/l	1	1	AKR
övriga föreningar (semi-vol.)	ej det			1	1	AKR
alifater >C5-C8	<10		µg/l	2	1	AKR
alifater >C8-C10	<10		µg/l	2	1	AKR
benzen	<0.20		µg/l	2	1	AKR
toluen	<0.20		µg/l	2	1	AKR
etylbenzen	<0.20		µg/l	2	1	AKR
xylener, summa*	<0.075		µg/l	2	1	AKR
indan	<0.20		µg/l	2	1	AKR
aromater >C8-C10	<3.25		µg/l	2	1	AKR
diklormetan	<2.0		µg/l	2	1	AKR
triklormetan (kloroform)	0.68	0.27	µg/l	2	1	AKR
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.20		µg/l	2	1	AKR
1,1-dikloreten	<0.20		µg/l	2	1	AKR
1,2-dikloreten	<0.20		µg/l	2	1	AKR
1,1,1-trikloreten	<0.20		µg/l	2	1	AKR
1,1,2-trikloreten	<0.20		µg/l	2	1	AKR
1,1,2,2-tetrakloreten	<0.20		µg/l	2	1	AKR
1,2-diklorpropan	<0.20		µg/l	2	1	AKR
cis-1,2-dikloreten	<0.20		µg/l	2	1	AKR
trans-1,2-dikloreten	<0.20		µg/l	2	1	AKR
trikloreten	<0.20		µg/l	2	1	AKR
tetrakloreten	<0.20		µg/l	2	1	AKR
vinylklorid	<0.50		µg/l	2	1	AKR
monoklorbensenen	<0.20		µg/l	2	1	AKR
diklorbensener	<0.75		µg/l	2	1	AKR
övriga föreningar (volatila)	ej det			2	1	AKR



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	Paket OV-12A. GC-MS Screening, semivolatila föreningar. Bestämning av alifater >C10-C12, >C12-C16, >C16-C35. Bestämning av summa klorbensener (9st) samt summa PCB-7. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA). Bestämning av övriga föreningar*. PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren. Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylene Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008. *Ej det. betyder att man ej funnit andra föreningar vid genomgång av NIST-linjebibliotek. *Detk. betyder att man funnit och identifierat andra föreningar. Rev 2016-07-20
2	Paket OV-13A. GC-MS screening, volatila föreningar. Bestämning av alifater >C5-C8, >C8-C10. Bestämning av aromater, klorerade alifater, monoklorbensenen samt diklorbensener. Bestämning av övriga föreningar*. *Ej det. betyder att man ej funnit andra föreningar vid genomgång av NIST-linjebibliotek. *Detk. betyder att man funnit och identifierat andra föreningar. Rev 2016-07-20

	Godkännare
AKR	Anna-Karin Revell

Utf ¹	
1	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.



ALS Czech Republic, s.r.o.

Na Harfě 336/9

190 00 Praha 9 Czech Republic

T +420 226 226 228

E customer.support@alsglobal.com

SVOC screening

Report to the Certificate of Analysis PR1827472

Samples PR1827472-001 to 004

GC/MS screening of semi-volatile compounds in water sample

Prague 6.4.2018



Client: ALS Scandinavia, Sweden
Address: Rinkebyvägen 19c
Danderyd, Sweden 182 36
Phone: 9202 89900

Client sample name(s):

PR1827472-001 = client sample name 989222
PR1827472-002 = client sample name 989223
PR1827472-003 = client sample name 989224
PR1827472-004 = client sample name 989225

Laboratory: Organic Department – GCMS section

Project: T1808734

Responsible: Josef Michael Haupt – Deputy GCMS Section Supervisor
Mario Babuněk – Analyst GC
Ondřej Prokop – Analyst GCMS

Analysis:

The sample was extracted and analyzed according to CZ_SOP_D06_03_157 Determination of organic pollutants by gas chromatography method with MS detection.

Accredited results:

All accredited analytes are reported in the Certificate of Analysis.

GC–MS screening results:

The screening results (non-accredited) are summarized below. All significant peaks were identified using NIST library and the identification was confirmed by the determination of retention (Kovacs) indices. Results were semi-quantified using the most proximate deuterated standards that are included in the standard SPIMFAB method.

**SVOC screening results PR1827472-001 = client sample name 989222**

No other analytes than those reported as accredited were found.

SVOC screening results PR1827472-002 = client sample name 989223

No.	NIST fit	Analyte	CAS #	RT	RI CALC.	RI NIST	RI source	Result (µg/L)
1	85.9%	2,6-di-t-Butyl-p-benzoquinone	719-22-2	10.651	1481	1472		2.55
2	95.0%	Bis(2-ethylhexyl) phthalate	117-81-7	17.685	2562	2556	exp	1.21
3	80.3%	3,5-di-tert-Butyl-4-hydroxyacetophenone	14035-33-7	13.35	1835	1903	*	0.461
4	88.3%	Oleanitrile	308881	15.026	2090	2064	*	0.282
5	95.0%	Diisobutyl phthalate	84-69-5	13.653	1879	1876	exp	0.124
6	78.2%	3,5-Ditert-butyl-4-hydroxybenzaldehyde	1620-98-0	12.988	1783	1774	*	0.052

*) The RI_{NIST} is only an estimate, no experimental data are available according to the NIST library

exp) The RI_{NIST} comes from experimental determination of RI by measurement of a standard of this compound

SVOC screening results PR1827472-003 = client sample name 989224

No.	NIST fit	Analyte	CAS #	RT	RI CALC.	RI NIST	RI source	Result (µg/L)
1	83.3%	2,6-di-t-Butyl-p-benzoquinone	719-22-2	10.651	1481	1472		4.74
2	95.0%	Diisobutyl phthalate	84-69-5	13.653	1879	1876	exp	0.264
3	85.4%	3,5-di-tert-Butyl-4-hydroxyacetophenone	14035-33-7	13.35	1835	1903	*	0.204

*) The RI_{NIST} is only an estimate, no experimental data are available according to the NIST library

exp) The RI_{NIST} comes from experimental determination of RI by measurement of a standard of this compound

SVOC screening results PR1827472-004 = client sample name 989225

No other analytes than those reported as accredited were found.



Ankomstdatum **2018-03-27**
Utfärdad **2018-04-09**

Golder Associates AB
Henrik Svanberg

Box 20127
104 60 Stockholm
Sweden

Projekt **SGU-Glasbruket i Smålandshyttan**
Bestnr **1786407**

Analys av grundvatten

Er beteckning	SMA.180315.18GA01YV.O					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2018-03-15					
Labnummer	O10989226					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Ca	22.6	1.7	mg/l	1	R	CL
Fe	0.0388	0.0030	mg/l	1	R	CL
K	5.91	0.43	mg/l	1	R	CL
Mg	3.44	0.22	mg/l	1	R	CL
Na	5.11	0.38	mg/l	1	R	CL
Si	4.38	0.28	mg/l	1	R	CL
Al	58.5	11.1	µg/l	1	H	CL
As	17.0	2.9	µg/l	1	H	CL
Ba	26.7	4.4	µg/l	1	R	CL
Cd	0.0350	0.0055	µg/l	1	H	CL
Co	0.0212	0.0109	µg/l	1	H	CL
Cr	0.0974	0.0245	µg/l	1	H	CL
Cu	1.49	0.30	µg/l	1	H	CL
Hg	<0.002		µg/l	1	F	CL
Mn	19.8	1.3	µg/l	1	R	CL
Mo	0.183	0.041	µg/l	1	H	CL
Ni	0.296	0.077	µg/l	1	H	CL
P	61.2	12.1	µg/l	1	H	CL
Pb	0.647	0.119	µg/l	1	H	CL
Sr	85.1	8.5	µg/l	1	R	CL
Zn	50.5	3.7	µg/l	1	R	CL
V	0.268	0.054	µg/l	1	H	CL
Sb	1.81	0.33	µg/l	2	H	CL
B	98.7	12.1	µg/l	2	R	CL
Li*	0.552		µg/l	2	S	CL
fluorid	<0.200		mg/l	3	1	AKR
bromid	<0.50		mg/l	4	1	AKR
nitrit	0.0094	0.0014	mg/l	5	1	AKR
nitritkväve	0.0029	0.0004	mg/l	5	1	AKR
sulfat	<5.00		mg/l	6	1	AKR
klorid	4.51	0.677	mg/l	7	1	AKR



Er beteckning	SMA.180315.18GA02YV.O					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2018-03-15					
Labnummer	O10989227					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Ca	4.15	0.35	mg/l	1	R	CL
Fe	1.41	0.11	mg/l	1	R	CL
K	0.941	0.071	mg/l	1	R	CL
Mg	1.08	0.08	mg/l	1	R	CL
Na	6.80	0.50	mg/l	1	R	CL
Si	5.48	0.37	mg/l	1	R	CL
Al	339	59	µg/l	1	R	CL
As	0.388	0.082	µg/l	1	H	CL
Ba	15.0	2.8	µg/l	1	H	CL
Cd	0.0451	0.0070	µg/l	1	H	CL
Co	0.267	0.053	µg/l	1	H	CL
Cr	0.283	0.059	µg/l	1	H	CL
Cu	0.675	0.145	µg/l	1	H	CL
Hg	0.00479	0.00055	µg/l	1	F	CL
Mn	81.9	5.8	µg/l	1	R	CL
Mo	<0.05		µg/l	1	H	CL
Ni	1.06	0.26	µg/l	1	H	CL
P	13.4	3.1	µg/l	1	H	CL
Pb	0.610	0.112	µg/l	1	H	CL
Sr	26.8	2.8	µg/l	1	R	CL
Zn	7.85	1.90	µg/l	1	H	CL
V	0.441	0.081	µg/l	1	H	CL
Sb	0.0811	0.0166	µg/l	2	H	CL
B	<10		µg/l	2	R	CL
Li*	0.439		µg/l	2	S	CL
fluorid	<0.200		mg/l	3	1	AKR
bromid	<0.50		mg/l	4	1	AKR
nitrit	<0.0050		mg/l	5	1	AKR
nitritkväve	<0.0020		mg/l	5	1	AKR
sulfat	<5.00		mg/l	6	1	AKR
klorid	10.8	1.63	mg/l	7	1	AKR



Er beteckning	SMA.180315.18GA03YV.O					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2018-03-15					
Labnummer	O10989228					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Ca	2.42	0.20	mg/l	1	R	CL
Fe	0.756	0.052	mg/l	1	R	CL
K	0.485	0.038	mg/l	1	R	CL
Mg	0.582	0.042	mg/l	1	R	CL
Na	3.43	0.24	mg/l	1	R	CL
Si	2.95	0.21	mg/l	1	R	CL
Al	160	31	µg/l	1	H	CL
As	0.238	0.045	µg/l	1	H	CL
Ba	9.55	1.78	µg/l	1	H	CL
Cd	0.0398	0.0062	µg/l	1	H	CL
Co	0.144	0.026	µg/l	1	H	CL
Cr	0.154	0.030	µg/l	1	H	CL
Cu	0.499	0.153	µg/l	1	H	CL
Hg	0.00327	0.00047	µg/l	1	F	CL
Mn	44.8	2.9	µg/l	1	R	CL
Mo	<0.05		µg/l	1	H	CL
Ni	0.238	0.100	µg/l	1	H	CL
P	5.09	1.60	µg/l	1	H	CL
Pb	0.666	0.122	µg/l	1	H	CL
Sr	14.8	1.5	µg/l	1	R	CL
Zn	7.23	1.60	µg/l	1	H	CL
V	0.236	0.046	µg/l	1	H	CL
Sb	0.0785	0.0157	µg/l	2	H	CL
B	<10		µg/l	2	R	CL
Li*	0.250		µg/l	2	S	CL
fluorid	<0.200		mg/l	3	1	AKR
bromid	<0.50		mg/l	4	1	AKR
nitrit	<0.0050		mg/l	5	1	AKR
nitritkväve	<0.0020		mg/l	5	1	AKR
sulfat	<5.00		mg/l	6	1	AKR
klorid	6.35	0.952	mg/l	7	1	AKR



Er beteckning	SMA.180315.18GA04YV.O					
Provtagare	Henrik Svanberg					
Provtagningsdatum	2018-03-15					
Labnummer	O10989229					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Ca	4.15	0.33	mg/l	1	R	CL
Fe	1.36	0.09	mg/l	1	R	CL
K	0.906	0.071	mg/l	1	R	CL
Mg	1.04	0.07	mg/l	1	R	CL
Na	6.59	0.46	mg/l	1	R	CL
Si	5.42	0.35	mg/l	1	R	CL
Al	329	47	µg/l	1	R	CL
As	0.379	0.092	µg/l	1	H	CL
Ba	14.5	2.7	µg/l	1	H	CL
Cd	0.0385	0.0067	µg/l	1	H	CL
Co	0.236	0.061	µg/l	1	H	CL
Cr	0.253	0.049	µg/l	1	H	CL
Cu	0.493	0.095	µg/l	1	H	CL
Hg	0.00420	0.00051	µg/l	1	F	CL
Mn	75.5	4.8	µg/l	1	R	CL
Mo	<0.05		µg/l	1	H	CL
Ni	0.488	0.140	µg/l	1	H	CL
P	9.69	1.95	µg/l	1	H	CL
Pb	0.515	0.096	µg/l	1	H	CL
Sr	26.2	2.6	µg/l	1	R	CL
Zn	7.82	1.65	µg/l	1	H	CL
V	0.418	0.082	µg/l	1	H	CL
Sb	0.0796	0.0158	µg/l	2	H	CL
B	<10		µg/l	2	R	CL
Li*	0.447		µg/l	2	S	CL
fluorid	<0.200		mg/l	3	1	AKR
bromid	<0.50		mg/l	4	1	AKR
nitrit	<0.0050		mg/l	5	1	AKR
nitritkväve	<0.0020		mg/l	5	1	AKR
sulfat	<5.00		mg/l	6	1	AKR
klorid	10.1	1.52	mg/l	7	1	AKR



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	Paket V-2. Bestämning av metaller utan föregående uppslutning. Provet har surgjorts med 1 ml salpetersyra (Suprapur) per 100 ml. Detta gäller dock ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod). Analys av Hg med AFS har skett enligt SS-EN ISO 17852:2008. Speciell information vid beställning av tilläggsmetaller: Vid analys av W får provet ej surgöras. Vid analys av S har provet först stabiliserats med H₂O₂. Rev 2015-07-24
2	Tillägg av metaller till befintligt paket.
3	Bestämning av fluorid med jonkromatografi enligt metod CSN EN ISO 10304-1 och CSN EN 12506. Filtrering av grumliga prover ingår i metoden. Rev 2013-09-17
4	Bestämning av bromid med jonkromatografi enligt DIN EN ISO 10304-1/CSN EN 12506. Filtrering av grumliga prover ingår i metoden. Rev 2014-04-24
5	Bestämning av av nitrit/nitritkväve med spektrofotometri enligt metod baserad på CSN ISO 11732, CSN ISO 13395, CSN EN 13370 och CSN EN 12506. Filtrering av grumliga prover ingår i metoden. Tiden mellan provuttag och analys har överstigit 24 timmar. Rev 2014-02-19
6	Bestämning av sulfat med jonkromatografi enligt metod CSN EN ISO 10304-1 och CSN EN 12506. Filtrering av grumliga prover ingår i metoden. Rev 2013-09-17
7	Bestämning av klorid med jonkromatografi enligt metod CSN EN ISO 10304-1 och CSN EN 12506. Filtrering av grumliga prover ingår i metoden. Rev 2013-09-17

Godkännare	
AKR	Anna-Karin Revell
CL	Camilla Lundeborg

Utf

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



	Utf ¹
F	Mätningen utförd med AFS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
R	Mätningen utförd med ICP-AES För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
S	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.



golder.com