

RAPPORT

Översiktlig miljöteknisk markundersökning - Hjertsjö glasbruk

Länsstyrelsen i Kronobergs län, Växjö



2010-09-30

Uppdragsnr: 409117
Dokumentnr: 240610

Vår kontakt: Jens Johannisson
Tel: 070-311 55 32
E-post: jens.johannisson@dge.se

DGE Mark och Miljö
a member of



Kalmar
Norra Långgatan 1
Box 258, 391 23 Kalmar
Fax: +46 (0)480 42 27 30

Göteborg
Fürstenbergsgatan 4
416 64 Göteborg
Fax: +46 (0)31 18 31 15

Malmö
Fredriksbergsgatan 7
Box 4418, 203 15 Malmö
Fax: +46 (0)40 30 80 46

Telefon: +46 (0)771 48 00 48 | E-post: dge@dge.se | Hemsida: www.dge.se

Uppdragsnr: 409117
Dokumentnr: 240610

Sammanfattning

Hjertsjö glasbruk var igång mellan åren 1906 och 1932. Tillverkning skedde av allt från hushållsglas till kristallglas. 1945 gjordes lokalerna om till snickeri.

Idag är själva hyttan borta medan den del av bruket som innehöll sliperi, lager med mera finns kvar och används i mindre omfattning som snickeri (bl.a. båtbyggnation) och lager. Det ligger en mindre deponi söder om vägen, ner mot ån. Den är relativt väl avgränsad.

I denna undersökning har provtagning skett genom geoteknisk skruvborrning och provgroppsgrävning. Även grundvattnet har provtagits, genom installerade grundvattenrör och en befintlig brunn.

Syftet med undersökningen har bl.a. varit att få en bättre bild av föroreningssituationen, vilka risker som föreligger för människors hälsa och miljön samt möjliga åtgärder.

Totalt finns 13 provpunkter i jord, varav två kunde förses med grundvattenrör. I högre liggande områden är det nära till berg och djupare provtagning kunde ej genomföras. Dock kunde ett grundvattenprov norr om bruket tas ut genom en äldre brunn.

Analys av sju jordprover och sex grundvattenprover genomfördes, dessutom utfördes lakförsök på ett prov från deponin.

Föroreningar i extremt höga halter har påträffats i deponin samt direkt utanför det som var sliperi. Även analys med syrauppslutning (vanlig jordanalys) ger höga halter vilket indikerar att föroreningarna är lätt tillgängliga och inte enbart bundet i glas. Ett prov på morän under deponin har däremot låga halter.

Arsenik, bly och kadmium påträffas i förhöjda halter i bägge grundvattenrören vilket tyder på att läckage till bäcken sker.

Då området är relativt begränsat är det rimligt att genomföra åtgärd genom i första hand bortforsling av massorna och i andra hand täckning av dem

DGE Mark och Miljö

Upprättad av

Granskad av

Jens Johannisson

Sander Anfinset

Innehållsförteckning

1	Bakgrund.....	4
2	Uppdrag och syfte.....	5
3	Områdesbeskrivning.....	5
3.1	Läge.....	5
3.2	Recipenter och skyddsobjekt.....	6
3.3	Markens nuvarande och framtida användning.....	6
3.4	Historisk redogörelse.....	7
3.5	Byggnader.....	8
4	Utförda undersökningar.....	8
4.1	Tidigare utförda undersökningar.....	8
4.2	Aktuell undersökning.....	8
5	Hydrogeologiska förhållanden.....	11
5.1	Topografi och geologisk uppbyggnad.....	11
5.2	Grundvattenförhållanden.....	11
5.3	Ytvatten och sediment.....	12
6	Föroreningssituationen.....	13
6.1	Resultat av kemiska analyser, jord.....	13
6.2	Resultat av kemiska analyser, grundvatten.....	13
6.3	Resultat av lakförsök.....	14
6.4	Sammanfattande beskrivning av föroreningssituationen.....	15
6.5	Utvärdering enligt MIFO.....	17
6.6	Åtgärds mål samt möjliga åtgärdsalternativ.....	19
7	Slutsatser och rekommendationer.....	20
	Referenser.....	21

Bilagor

1. Situationsplan med provtagningspunkter
2. Borrprotokoll
3. Provgropsprotokoll
4. Analysrapporter
5. Foton

1 Bakgrund

Glasindustrin är sedan århundraden en viktig näringsgren i östra Småland. Från ha varit ett småskaligt hantverk med tillverkning av allt från kristallglas till rena bruksföremål har industrin under åren utvecklats och expanderat.

Vid glasframställningen har i huvudsak kvartssand, kalciumkarbonat (kalk), kaliumkarbonat (pottaska), natriumkarbonat (soda) och blymönja använts som råvaror. Flertalet miljö- och hälsofarliga tungmetaller förekom i tillverkningsprocesserna, där till exempel bly fungerade som stabilisator vid framställning av kristallglas, arsenik användes som luttringsmedel vid framställning av soda- och kristallglas medan kadmium ingick som bas i olika färgämnen. Även antimon, barium, bor och fluor samt ett flertal andra tungmetaller användes vid glastillverkningen.

Liksom i andra industriella verksamheter genererades även avfall och restprodukter – avfall som vid de flesta glasbruk deponerades i anslutning till byggnaderna och huvudsakligen bestod av glaskross, råvaruspill, sliperiavfall och kemikalierester. Ibland användes även rester från glastillverkningen för fyllning vid utbyggnad av nya markområden intill bruken. Mer om industriella processer och hanterade ämnen finns att läsa i Länsstyrelsen i Kronobergs läns rapport "Inventering av förorenade områden vid glasbruk i Kalmar och Kronobergs län" från 2001.

Länsstyrelserna i Kronobergs och Kalmar län inventerade under 1999 och 2000 glasindustrin enligt MIFO - metodik för inventering av förorenade områden (Naturvårdsverket, 1999b). Under 2002-2003 genomfördes i samarbete mellan länsstyrelserna och Svenska Glasbruksföreningen en metodikstudie vid fem glasbruk i länen som visar hur åtgärdsutredningar och riskbedömningar kan genomföras. Utredningarna sammanfattas av Glasbruksföreningen i en slutrapport (Kemakta, 2007). Under 2006-2007 genomfördes ett samarbetsprojekt "Glasbruksprojektet" där undersökningar utfördes vid 25 prioriterade glasbruk. Dessutom undersöktes sedimentföroreningar i sex åar/vattendrag i anslutning till bruken. Även dessa resultat finns samlade i slutrapporten (Kemakta, 2007). Rapporterna finns att ladda ner på Länsstyrelsen i Kalmar läns hemsida.

Sammanfattningsvis kan sägas att vid samtliga undersökta glasbruksområden påträffades förhöjda halter av metaller, främst arsenik, bly och kadmium, i anslutning till bruksmark, deponier, grundvatten, ytvatten och sediment. På flera platser uppmättes arsenik i ytligt liggande jord, i halter som kan ge omedelbara negativa hälsoeffekter.

2 Uppdrag och syfte

Länsstyrelsen i Kronobergs län erhöll 2009 medel från Naturvårdsverket för att genomföra förstudier vid fem äldre glasbruksområden; Berghems glasbruk, Hjertsjö glasbruk, Idesjö glasbruk, Rydefors glasbruk samt Österviks glasbruk.

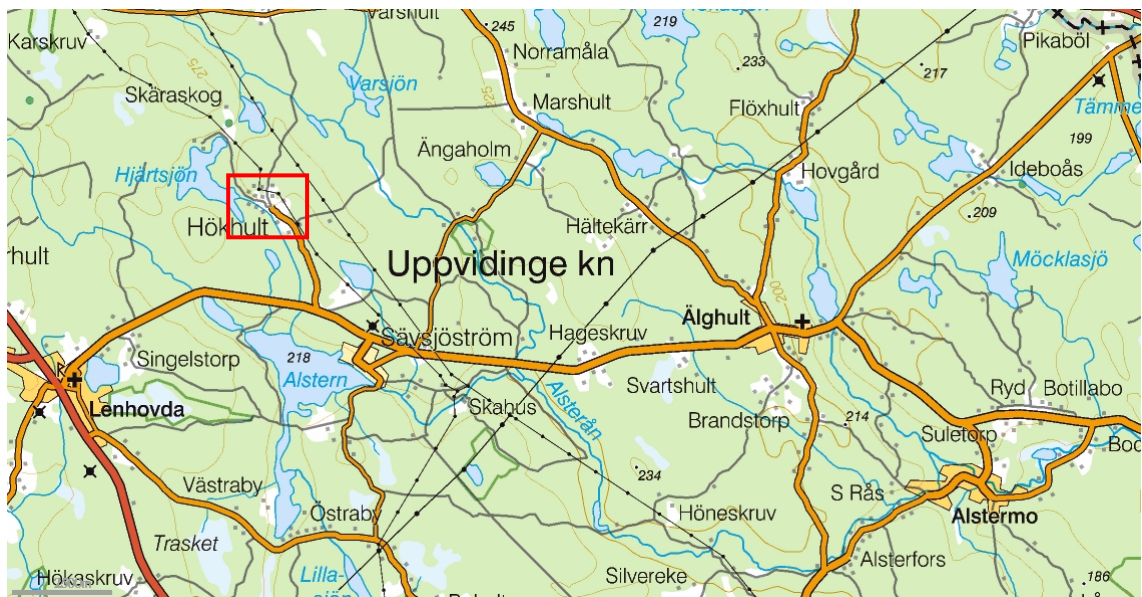
DGE Mark och Miljö AB fick i uppdrag att genomföra förstudier enligt Naturvårdsverkets kvalitetsmanual vid de fem objekten.

Syftet med den marktekniska undersökningen är att bl.a. få en bättre bild av föroreningsituationen, vilka risker som föreligger för människors hälsa och miljön samt möjliga åtgärder. Syftet är även att få ökad kunskap om hur och om föroreningsbilden i denna grupp av glasbruk skiljer sig från inom glasbruksprojektet tidigare undersökta objekt.

3 Områdesbeskrivning

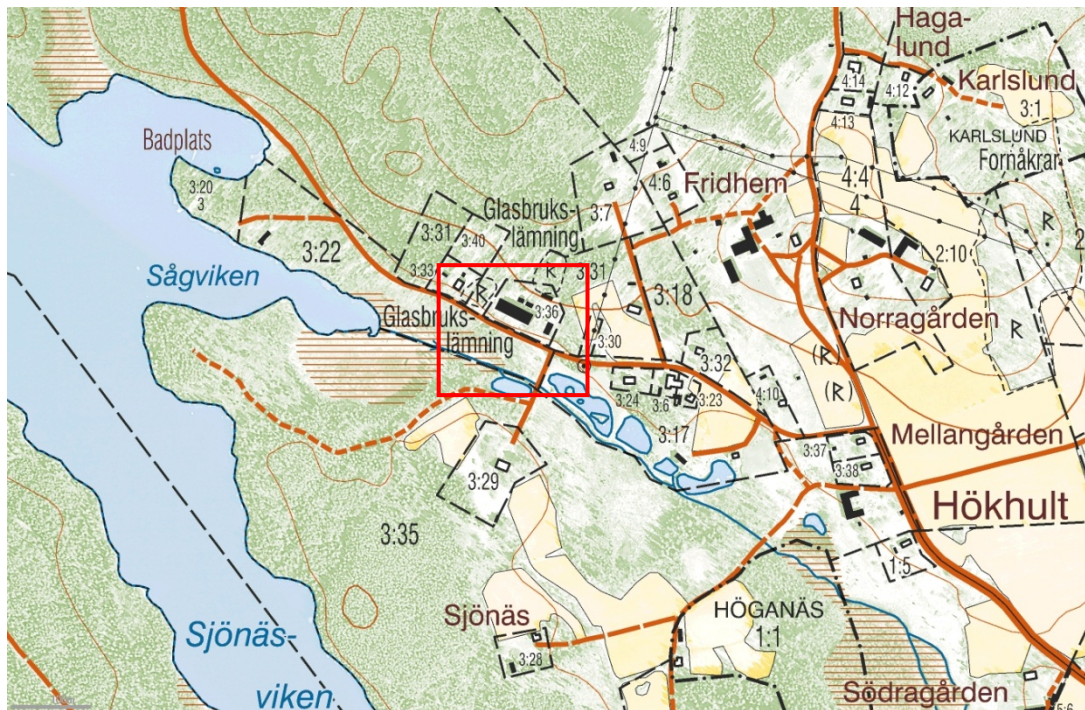
3.1 Läge

Hjertsjö glasbruk är beläget i Hökhult, Lenhovda socken, Uppvidinge kommun, Kronobergs län. Det ligger ca 6 km nordost om Lenhovda samhälle, se figur 3.1.a och b. Hökhult 3:36 innefattar själva glasbruksområdet, omkringliggande mark ingår i fastigheterna Hökhult 3:31 och 3:22.



© Lantmäteriverket Gävle 2008. Medgivande I 2008/1458.

Figur 3.1.a. Hjertsjö glasbruk markerat med en röd rektangel, motsvarande förstorat område ses i figur 3.1.b nedan.



© Lantmäteriverket Gävle 2008. Medgivande I 2008/1458.

Figur 3.1.b. Förstorat kartutsnitt över Hjertsjö glasbruk med omgivning. Röd ruta motsvaras av kartan i figur 4.1.

3.2 Recipienter och skyddsobjekt

Från Hjartsjön i väster löper Hökabäcken i östlig riktning förbi Hjertsjö glasbruk. Hökabäcken mynnar ut i Alstern ca 4 km nedströms, syd-sydost om glasbruket.

Närmaste naturreservat är Skäraskog, 2 km nordväst om glasbruket. Ängarna vid Skäraskog är gammal kulturmark, som förutom en mycket fin flora även hyser hamlade träd med rik lavflora och flera hackspettarter. Även lärfalk och ett flertal hackspettarter finns. (Länsstyrelsen i Kronobergs läns hemsida).

Tre km sydväst om Hjertsjö glasbruk hittar man naturreservatet Ravinen, en förkastningsspricka i smålandsporfyren, med gransumpskogar i botten. Inga skyddade områden finns närmare bruket (Sveriges Länkartor, 2010).

Inom 200 m radie från glasbruket finns två brunnar, båda åt norr (SGU, 2010a). Närmaste bostäder ligger på ca 200 m avstånd från glasbruket.

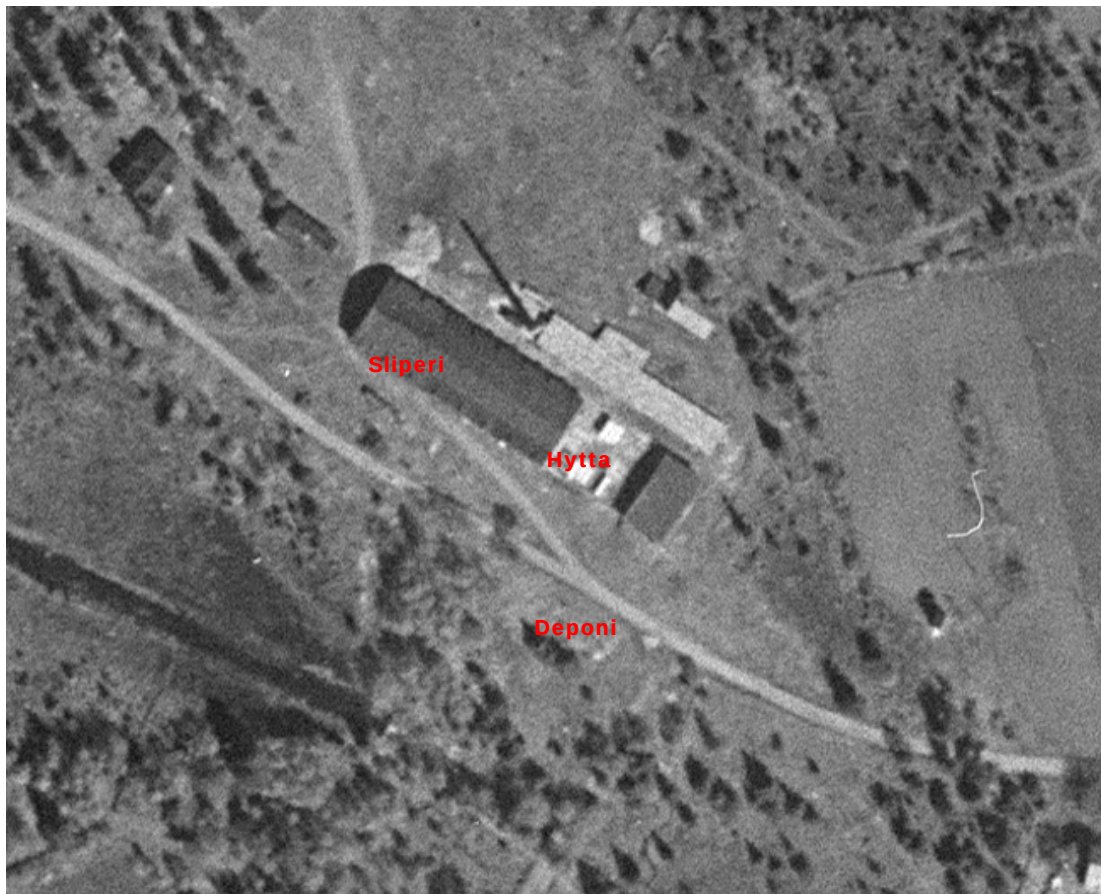
3.3 Markens nuvarande och framtida användning

Det gamla sliperiet som under lång tid var snickeri används idag som lager och för visst snickeri, bl.a. båtbyggeri. Det finns inga kända planer på annat användningsområde av området.

3.4 Historisk redogörelse

Hjertsjö drevs mellan åren 1906 och 1932. År 1907 fanns det 36 personer anställda på bruket. Kantslipning av flaskor skedde åtminstone 1910-1911 vid sågverket. Bruket brann ner 1921 och byggdes åter upp 1925. Tillverkningen bestod av bl.a. flaskor och burkar för t.ex. Salubrin men efter 1925 även av kristall-, hushålls- och konstglas samt blåst och pressat glas. Slipning av kristall förekom i stor omfattning i ett ifrån 1925 nybyggt sliperi som finns kvar. Etsning av glas förekom, då det i inventarielistan vid försäljningen 1945 ingick "1 st syrback av bly". 1945 ändrades sliperilokalerna till snickeri och hyttan revs, se figur 3.2. Snickeriet las ner i slutet av 1960-talet.

Som kuriosa kan nämnas att Sven Palmqvist en av de större formgivarna vid Orrefors glasbruk och uppfinnare av centrifugerat glas, i sin ungdom arbetade som inbärare och formhållare vid Hjertsjö glasbruk.



Figur 3.2. Flygbild över Hjertsjö glasbruk från 1946, då det redan var nedlagt och användes som snickeri. Foto från Lantmäteriet.

3.5 Byggnader

Den stora träbyggnaden som bl.a. användes som sliperi och senare snickeri, finns idag kvar medan själva hyttan är borta. Snickeriet har nyligen fått nytt plåttak och viss renovering pågår. Inom området ligger också en äldre smedja samt mindre magasin. Även vissa till glasbruket knutna byggnader, som disponentbostad och arbetarbostäder finns kvar i omgivningen. Inga hårdgjorda ytor finns på området.

4 Utförda undersökningar

4.1 Tidigare utförda undersökningar

Inga tidigare miljötekniska undersökningar av området har utförts.

4.2 Aktuell undersökning

Ett första fältbesök genomfördes 2 februari 2010 i djup snö. Första provtagningen genomfördes med geoteknisk borrhög 2010-03-16 då det fortfarande var ca en halv meter snö i området. Huvudsyftet var att placera ut grundvattenrör men även jordprover togs ut. Totalt borrades det i sju provpunkter, varav två punkter nedanför deponin försågs med grundvattenrör. Det var planerat att sätta grundvattenrör även närmare glasbruket men berg nåddes på grund nivå och inget vatten fanns i jordlagret.

Den andra provtagningen genomfördes med en större hjulburen grävmaskin 2010-04-28. Syftet var att provta deponin, grovt avgränsa den samt påträffa eventuellt slipslam vid sliperiet. Totalt sex provgropar grävdes.

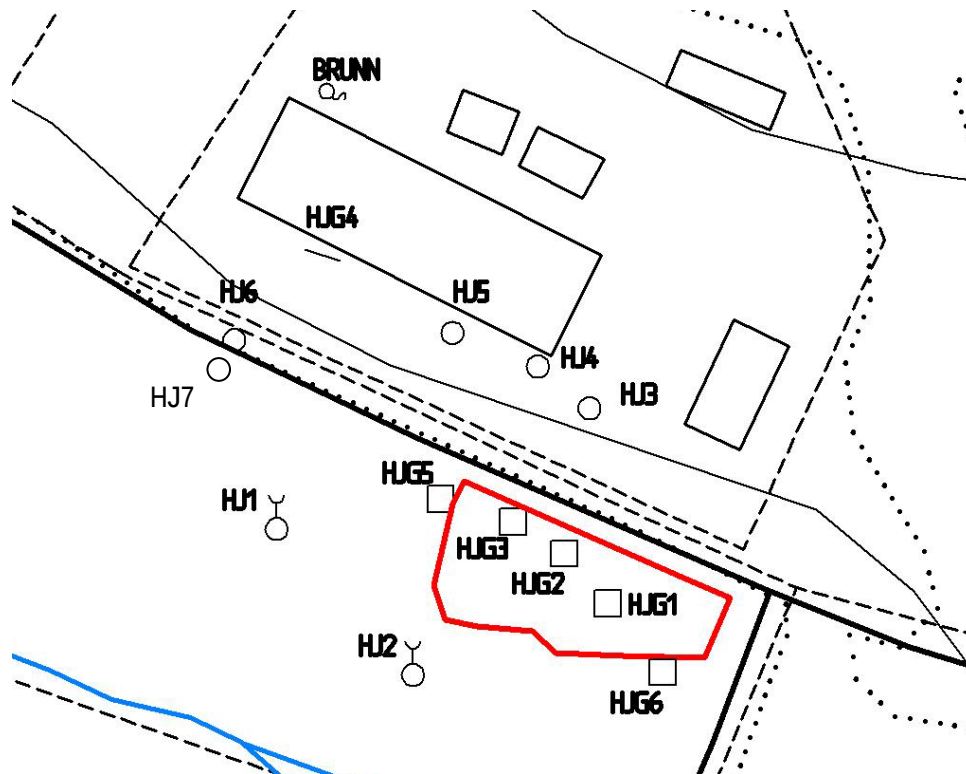
De två grundvattenrören samt brunnen provtogs vid två tillfällen och nedmätningar utfördes vid tre tillfällen i rören samt vid ett tillfälle i brunnen. Vid första provtagningstillfället mättes även syre, konduktivitet, pH i fält.

Inmätning av punkter och avvägning av grundvattenrör samt inmätning av deponins storlek utfördes 2010-06-14. En sammanfattning av provpunkterna ges i tabell 4.1. och samtliga provpunkters lägen visas i figur 4.1.

Uppdragsnr: 409117
Dokumentnr: 240610

Tabell 4.1. Översikt av provtagningspunkter i Hjertsjö

Provpunkt	Syfte / lokalisering	Provtagnings- metod	Installation	Prov- tagning	Djup (m u my)
Bruksområde					
Hj3	Kontroll hyttområde	Skrubborr	-	Jord	0,5
Hj4	Kontroll hyttområde	Skrubborr	-	Jord	0,6
Hj5	Kontroll hyttområde	Skrubborr	-	Jord	1,05
Hj6	Kontroll hyttområde	Skrubborr	-	Jord	0,7
Hj7	Kontroll hyttområde	Skrubborr	-	Jord	1,6
HjG4	Kontroll hyttområde	Grävning	-	Jord	0,8
Deponiområden					
HjG1	Kontroll deponi	Grävning	-	Deponerat mtrl	1
HjG2	Kontroll deponi	Grävning	-	Deponerat mtrl	1
HjG3	Kontroll deponi	Grävning	-	Deponerat mtrl	1,1
HjG5	Kontroll deponi	Grävning	-	Jord	0,5
HjG6	Kontroll deponi	Grävning	-	Jord	0,5
Hj2	Kontroll deponi	Skrubborr	GV-rör, 40 mm, 1 m filter, totalt 3 m, uppstick 1,12 m.	Jord, grund- vatten	2
Övriga områden					
Hj1	Kontroll Grundvatten	Skrubborr	GV-rör, 40 mm, 1 m filter, totalt 2 m	Jord Grundvatten	1,6



Figur 4.1. Karta med provtagningspunkter. Provpunkter märkta HJG anger grävda provgropar, övriga har provtagits med skruvborr. HJ1 och HJ2 är grundvattenrör. Vidare finns en grävd brunn på området. Deponin är markerad i rött och Hökabäcken i blått.

Analys av jord, deponimaterial och vatten har utförts för ett stort antal metaller, se analysprotokoll i bilaga 4. Av dessa har framförallt bly (Pb) och arsenik (As) utvärderats men även till viss del kadmium (Cd), zink (Zn) och barium (Ba). Där analys av antimon (Sb) har förekommit har även det utvärderats.

De flesta analyser av jord har skett enligt metoden Svensk Standard SS028150-2. Detta är den gängse metoden att analysera metaller i jord och sker efter syrauppslutning. För vissa prover har analys efter totaluppslutning och smälta genomförts. Denna beredning är betydligt kraftigare, vilket gör att även metaller som finns bundet inne i glasbitar kommer med i analysen.

5 Hydrogeologiska förhållanden

5.1 Topografi och geologisk uppbyggnad

Glasbruksområdets högre liggande delar (smedjan) ligger på 250 m.ö.h. medan deponin är belägen ca 243 m.ö.h. Området norr om bruket höjer sig ytterligare upp till ca 260 m.ö.h.

Söder om bruket rinner Hökabäcken från Hjartsjön mot sydost, den rinner sedan ut i sjön Alstern.

Jordlagret består generellt inom området enligt SGU av sandig siltig morän (SGU, 2010b). Vid provtagningen bedömdes moränen mer som grusig.

Berggrunden består av en sur vulkanisk bergart, troligen smålandsporfyr (SGU, 2010c). Den är mycket svårvittrad och ger generellt upphov till mager och näringsfattig jord.

5.2 Grundvattenförhållanden

Lodning av grundvattennivåer med klucklod utfördes i samband med grundvattenprovtagning, 2010-03-30 respektive 2010-05-06, samt vid inmätningen av grundvattenrören. Det första tillfället inföll kort efter snösmältningen.

Vattentillflödet till Hj2 var knappt, i synnerhet vid första provtagningstillfället, varför rörvolymen inte kunde omsättas i full utsträckning inför provtagningen. Till det andra och tredje tillfället var grundvattennivåerna i båda rören lägre.

På norrsidan av den stora glasbruksverkstaden finns en grävd brunn, ur vilken vatten provtogs med *bailer* 2010-05-06. Inmätning av grundvattenrören och brunnen ägde rum 2010-06-10 och -14.

Inmätta och lodade grundvattennivåer redovisas i Tabell 5.1.

Tabell 5.1 Inmätta grundvattennivåer vid tre tillfällen.

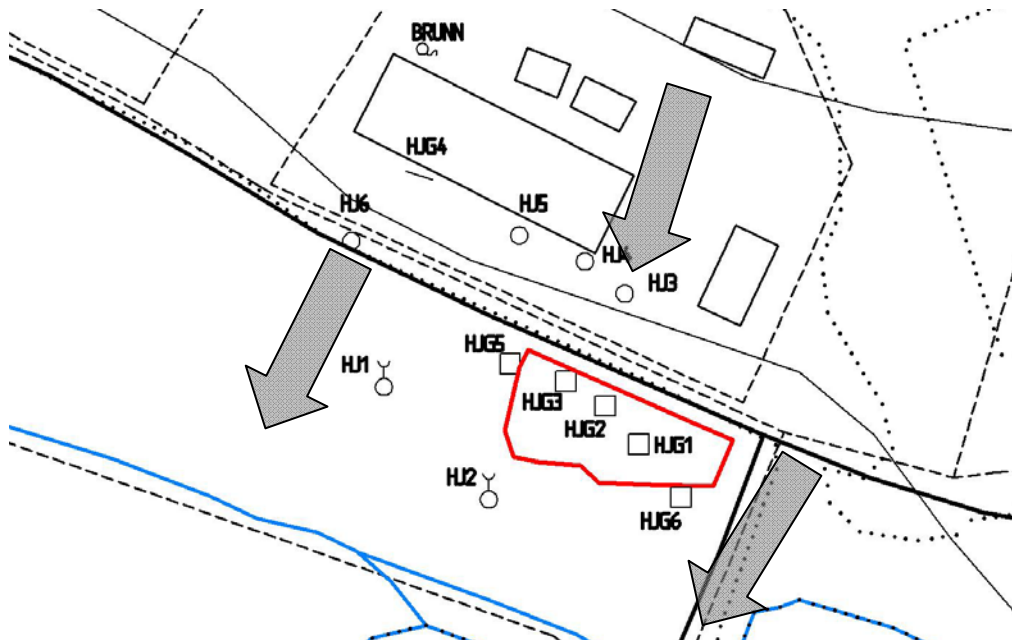
Provpunkt	Grundvattenyta från röröverkant (m)			Röröverkant (m ö h)	Grundvattennivå (m ö h)		
Datum	10-03-30	10-05-06	10-06-14	10-06-10	10-03-30	10-05-06	10-06-14
Hj1	0,82	1,08	1,15	242,54	241,72	241,46	241,39
Hj2	1,65	1,76	1,83	242,82	241,17	241,06	240,99
Hj brunn	-	-	3,75	246,48	-	-	242,73

Den totala skillnaden i nivå för respektive rör var 0,33 m för Hj1 och 0,18 m för Hj2.

En relativt kraftig lutning av berggrunden i riktning från norr om glasbruket ner mot ån medför att grundvatten i jord norr om vägen sannolikt endast förekommer tillfälligt, efter större nederbörds mängder. Installation av

grundvattenrör norr om vägen misslyckades vid borrhingsförsöken. En skillnad i nivå på grundvattnet från brunnen NV om snickeribyggnaden ned till grundvattenröret söder om deponin var vid mättillfället ca 1,7 meter vilket ger en lutning av grundvattenytan på ca 2 % på sträckan.

En skiss över bedömda grundvattenriktningar och grundvattendelare på området ges i figur 5.1.



Figur 5.1. Karta med bedömd grundvattenriktning (pilar).

5.3 Ytvatten och sediment

Söder om bruket rinner Hökabäcken från Hjartsjön ca 100 meter uppströms mot sydost. Hökabäcken ingår i Alsteråns avrinningsområde och rinner ca 4 km nedströms ut i sjön Alstern.

Området uppströms är relativt sankt och kan tidvis vara översvämmat kring bäcken. I jämnhöjd med bruksområdet ligger en grävd damm söder om bäcken, och delar av bäcken leds in i dammen. Nedströms finns ytterligare tre grävda dammar norr om bäcken. Vissa av dessa dammar används troligen för fisk- eller kräftodling.

Uppdragsnr: 409117
Dokumentnr: 240610

6 Föroreningssituationen

6.1 Resultat av kemiska analyser, jord

Jordanalyser har utförts på prover uttagna genom skruvborrning och grävning. Resultaten framgår av tabell 6.1 och jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden.

Tabell 6.1 Urval av analysresultat gällande jord. Halter anges i mg/kg TS. Jämförvärden ges i botten av tabellen i form av Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark, gällande känslig markanvändning (KM) respektive mindre känslig markanvändning (MKM). Fullständiga analysrapporter återfinns i Bilaga 6.

Provpunkt (djup i m u my)	As	Pb	Cd	Sb	Ba	Kommentar
Hj1, 0-1	16	70	0,38	-	100	Sk
Hj4, 0-0,6	48	500	<0,51	13	-	Sk, Tot
Hj5 0-0,5	53	140	1,2	-	150	Sk
Hj G1 0-0,8	4 000	35 400	7	2 400	-	Gräv, Tot
Hj G3 0-0,9	1 400	45 500	26	-	250	Gräv
Hj G3 0,9-1	7,5	19	<0,21	-	38	Gräv
Hj G4 0-0,2	690	35 600	17	-	320	Gräv
KM	10	50	0,5	12	200	-
MKM	25	400	15	30	300	-

I sex av sju analyserade prov fanns höga halter av flera metaller, överskridande gällande Naturvårdsverkets riktvärden för förorenad mark avseende känslig markanvändning (KM). Tre av proverna, G1, G3 och G4 innehöll extremt höga halter av framförallt arsenik och bly.

För arsenik var halterna över eller mycket över riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) i fem av proven. I G1 låg arsenikhalten kring 160 gånger över riktvärdet för MKM och i G3 mer än 50 gånger över riktvärdet för MKM. Bly översteg MKM i fyra prover, och i tre av dessa var halterna kring hundra gånger högre än riktvärdet för MKM. Kadmium överskred MKM i två prov och zink, antimon och barium i vardera ett.

6.2 Resultat av kemiska analyser, grundvatten

Tabell 6.2 redovisar de fältnätningar på grundvatten som utfördes i samband med provtagning 2010-03-30. Inga mätningar kunde göras i Hj2 p.g.a. den dåliga vattenföringen.

Tabell 6.2 Fältnätningar av grundvatten, 2010-03-30.

Grund- vattenrör	O ₂ (%)	Temp (°C)	Kond- uktivite t (µS)	pH	Redox (mV)	Kommentar
Hj1	37,5	3,3	230	6,67	55	-
Hj2	-	-	-	-	-	Inga mätningar p.g.a. dålig vatten- föring i röret.

Uppdragsnr: 409117
Dokumentnr: 240610

Grundvatten provtogs två gånger, 2010-03-30 och 2010-05-06. Uttagna prover filtrerades i fält där så var möjligt. Vid första provtagningen togs ett mindre filtrerat prov från Hj1 samt ett ofiltrerat. Ett urval av analysresultaten ges i tabell 5.3. Fullständiga analysrapporter föreligger i Bilaga 4.

Tabell 6.3 Urval av analysresultat för grundvatten. Halter anges i µg/l. Jämförvärden ges i botten av tabellen (Naturvårdsverket 1999a). För ämnen där svenska riktvärden saknas, jämförs halterna med Livsmedelsverkets riktvärden för dricksvatten och holländska s.k. Intervention values (VROM 2000).

Provpunkt	As	Pb	Cd	Sb	Ba	Kommentar
2010-03-30						
Hj1	1,8	1	<0,02	17	10	Filtrerat i fält
Hj1	26	110	0,43	4,8	330	Ej filtrerat, uppslutet
Hj2	19	340	3,4	4,5	680	Ej filtrerat, uppslutet
2010-05-06						
Hj 1	1,7	1,9	<0,1			Filtrerat i fält
Hj2	0,75	1,4	<0,1			Filtrerat i fält
Hj Brunn	1,2	1,1	0,033			Filtrerat på lab.
Mkt hög halt	>50	>10	>5	20*	700*	
Hög halt	10-50	3-10	1-5	20*	625**	
Måttlig halt	5-10	1-3	0,1-1			
Låg halt	1-5	0,2-1	0,05-1			

* Riktvärden för dricksvatten enligt WHO (Livsmedelsverket 2005)

** Holländska Intervention values (VROM 2000)

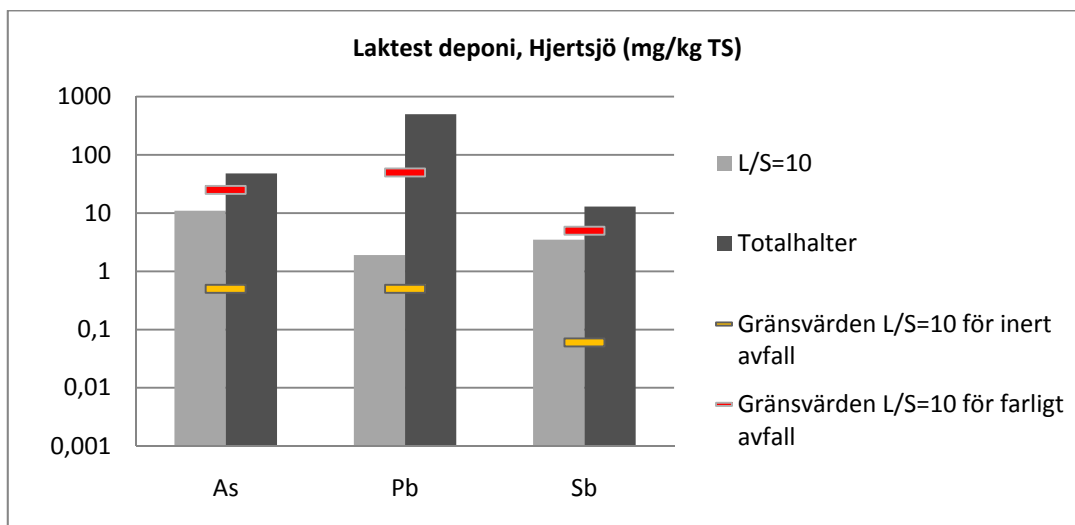
Resultaten illustrerar att höga till mycket höga halter av metaller finns bundet till partiklar i vattnet, medan de lösta mängderna är låga.

6.3 Resultat av lakförsök

Vad ett avfall består av analyseras kemiskt direkt på det fasta materialet och en så kallad totalhalt erhålls. Utlakningsegenskaperna däremot, fås genom analys av de vätskor som genereras ur ett laktest. I testet utsätts avfallet för vatten som sedan samlas upp i fraktioner. Fraktionerna, lakvätskorna, simulerar lakvattnets egenskaper på kort sikt (L/S 0,1) och lång sikt (L/S 10).

Testet ger ett mått utlakningen av föroreningar från materialet och används bland annat till att klassa avfallet som inert, icke farligt eller farligt (Naturvårdsverket, 2007). Klassningen ligger till grund för en bedömning av hur avfallet bör deponeras eller på annat sätt omhändertas. Vidare ger testet en uppfattning om spridningen av föroreningar till omgivningen och är därmed viktig information för riskbedömningen.

Ett laktest på material från deponin har utförts. Resultatet jämförs med mottagningskriterierna för inert samt farligt avfall i figur 6.1.



Figur 6.1 Resultat av laktest på deponimaterial redovisat tillsammans med totalhalter samt gränsvärden för inert och farligt avfall (Naturvårdsverket 2004, 2007).

Av diagrammet framgår att lakningen av arsenik, bly och antimon överstiger kriterierna för inert avfall, men inte kriterierna för farligt avfall. För övriga ämnen är lakningen inte påvisbar eller mycket låg.

6.4 Sammanfattande beskrivning av föroreningsituationen

Föroreningsutbredning och bedömd avgränsning

Deponin har avgränsats i fält med grävning och genom fältsyn till ca 550 m². Dock finns en del tegel och ugsrester även söder om deponin. Det förefaller inte utgöra något mäktigare lager men bör inte glömmas bort i ett senare skede.

En mindre deponi finns även norr om smedjan. Denna består av tegel och degel- och ugsrester. Troligen har detta deponerats vid ett enstaka tillfälle av okänd anledning, då området ligger högt över bruket och då det måste varit ett stort arbete att med skottkärra eller häst och vagn förflytta materialet hit. Det förefaller mycket mer naturligt att rulla avfallet nedåt mot ån, där stora mängder också påträffats.

När det gäller bruksmark har en kraftig förorening av slipsand påträffats utanför f.d. sliperiet. Även förhöjda halter arsenik i bruksmarken i övrigt har påträffats i två punkter och bly i en punkt. Utbredningen på dessa föroreningar och på slipsanden är okänd.

Översiktliga spridnings- och exponeringsvägar

Spridningen till omgivningen sker idag sannolikt framförallt genom läckage via grundvattnet och ut i bäcken. Då dammar har grävts nedströms bruket intill bäcken finns viss risk för att metaller kan nå eventuellt odlad fisk eller kräfter - nu eller i framtiden. Om odling för närvarande sker är okänt.

Uppdragsnr: 409117
Dokumentnr: 240610

En annan spridningsväg är spridning till människor via intag av jord. Detta kan ske t.ex. vid grävning eller letande av glasbitar i området med särskild risk vid deponin och sliperiet. Moränen under deponin är fri från förhöjda metallhalter, vilket tyder på att urlakning nedåt i jordprofilen är begränsad.

Beräkningar av föroreningshalter

Deponins sammanlagda area har uppskattats till 550 m² och medelmäktigheten till ca 0,9 m, vilket ger en volym hos deponin på ca 495 m³. Vid en antagen densitet hos deponimaterialet på 1,7 ton/m³, blir den totala massan deponimaterial ca 840 ton.

Utifrån uppmätta totalhalter kan den ungefärliga totala föroreningsmängden i deponin beräknas. Resultaten av beräkningarna framgår av tabell 6.4.

Underlaget är för litet för att utföra säkra statistiska beräkningar. För antimon bygger beräkningen endast på ett prov i deponin och för övriga på två prover.

Tabell 6.4. Beräknade mängder av arsenik, bly och antimon i deponimassor.

Ämne	Halt (mg/kg TS)		Mängd (kg)		Antal prov
	Medel	Max	Beräknad utifrån medelhalt	Beräknad utifrån maxhalt	
Arsenik (As)	2 700	4 000	2 272	3 366	2
Bly (Pb)	40 450	45 500	34 039	38 288	2
Antimon (Sb)	2 400	2 400	2 020	2 020	1

Det har dessutom påträffats material med mycket höga halter bly (35 000 mg/kg) och arsenik (700 mg/kg) utanför sliperiet. Omfattningen av denna förorening är ej klarlagt, då en exakt avgränsning ej har skett.

Beräkning av föroreningstransport

Den naturliga jordens permeabilitet har satts till 10⁻⁵ - 10⁻³ m/s, vilket motsvarar en strömningshastighet på ca 3 000-300 000 m/år. Spridningen av metallföroreningarna kan dock även ske genom transport i mer genomsläppliga jordlager, exempelvis deponimassor, ledningsgravar och annan grövre fyllnad.

Infiltrationsarean för deponin bedöms till ca 600 m² och nettoinfiltrationen till ca 300 mm/år, vilket ger en total nettoinfiltration inom deponin om ca 180 m³/år.

Det statistiska underlaget för att utföra specifika beräkningar av mängder är för dåligt. Det är i realiteten också svåra beräkningar, då hänsyn måste tas till transport via partiklar. Skyfall kan vid enstaka tillfällen transportera stora mängder partiklar till närliggande ytvatten.

6.5 Utvärdering enligt MIFO

Vid utvärderingen har en riskklassning av det undersökta området enligt MIFO utförts (Naturvårdsverket 1999b). MIFO står för *Metodik för Inventering av Förorenade Områden* och utgår från de fem aspekterna:

- spridningsförutsättningar
- föroreningarnas farlighet
- föroreningsnivå (mängder och halter)
- känslighet (för människor)
- skyddsvärde (för miljön).

Spridningsförutsättningar

Mot bakgrund av det tunna jordtäcket, jordtäckets relativa genomsläpplighet och goda infiltrationsförhållanden, bedöms riskerna för spridning av eventuella föroreningar som *stor*.

Föroreningarnas farlighet

Vid en indelning av föroreningar utifrån deras giftighet för människa och miljö placerar sig metallerna arsenik, bly och kadmium i gruppen *mycket hög farlighet* (Naturvårdsverket 1999b).

Föroreningsnivå

Mängden förorening är *mycket stor*, medan volymen förorenade massor bedöms vara *måttlig*.

De högsta uppmätta halterna av metaller bedöms som mycket höga, upp till 4 000 mg/kg TS eller 160 gånger riktvärdet för MKM för arsenik.

TDAE (Tolerabel Dos Akuta Effekter) för arsenik anges av Naturvårdsverket till 0,05 mg/kg kroppsvikt (Naturvårdsverket 2008). Detta ger en referenskoncentration för jord på 100 mg/kg, vilket i sin tur innebär att de högsta uppmätta halterna av arsenik är akuttoxiska. Intag av en näve jord (ca 10 g) som innehåller 1 000 mg As/kg innebär en dos på 10 mg arsenik, vilket kan ge mycket allvarlig förgiftning hos ett litet barn (Naturvårdsverket, 2009).

Bly bedöms generellt inte vara akuttoxiskt, varför det framför allt är fråga om långtidsexponering. För små barn som gärna stoppar föremål i munnen kan bly i jord och damm vara en betydande exponeringskälla (Karolinska Institutet, 2010).

Mot bakgrund av undersökningsresultaten bedöms föroreningsnivån vara *mycket hög* inom undersökningsområdet.

Uppdragsnr: 409117
Dokumentnr: 240610**Känslighet**

Fastigheten används idag som lager och till viss del för snickeri, bland annat båtbyggeri. Verksamhetsområdet är delvis inhägnat och brukas endast av yrkesverksamma personer under arbetstid.

Sammanfattningsvis bedöms känsligheten för området som *måttligt*.

Skyddsvärde

Sett till fastighetens användning är skyddsvärdet lågt men med anledning av det natursköna läget samt avståndet till närmaste ytvatten, bedöms skyddsvärdet för fastigheten som *måttlig*.

Riskklassning

I samband med utvärderingen av undersökningsresultatet har en riskklassning av det undersökta området enligt MIFO utförts (Naturvårdsverket 1999b).

Enligt MIFO kan den slutliga sammanvägningen av miljörisken kategoriseras i fyra klasser:

- Klass 1 - Mycket stor risk
- " 2 - Stor risk
- " 3 - Måttlig risk
- " 4 - Låg/liten risk

Risk är en sammanvägning av sannolikhet och konsekvens. För förorenade områden gäller att sannolikheten motsvaras av spridningsförutsättningarna. Konsekvensen motsvaras av föroreningarnas farlighet, föroreningsnivån samt känslighet och skyddsvärde.

Sammanfattande riskbedömning

Föroreningsnivån och föroreningarnas farlighet bedöms som mycket hög/stor, medan spridningsförutsättningarna sannolikt är stora. Området bör anses vara av typen mindre känslig markanvändning (MKM), då det inte angränsar till bostäder.

Sammantaget placeras objektet i riskklass 1, det vill säga *mycket stor risk*. Detta trots att både objektets känslighet och skyddsvärde är måttligt. Den avgörande faktorn är att mycket höga halter arsenik påträffats relativt ytligt i deponin.

Även om barn normalt inte vistas på området kan det förekomma vid vissa tillfällen nu eller i framtiden. Särskilt barn är känsliga för höga halter arsenik på grund av sin lägre vikt och på grund av att små barn får i sig jord i betydligt större mängder än vuxna. Även närheten till ån har betydelse för bedömningen.

6.6 Åtgärds mål samt möjliga åtgärdsalternativ

Övergripande åtgärds mål ska ha sin utgångspunkt i nationella, regionala eller lokala miljömål. De bör tas fram tillsammans med myndigheter och andra intressenter då det är viktigt att alla nuvarande och framtida aspekter analyseras innan målen fastslås. Målen kan uttryckas exempelvis som riskreduktion, reduktion av föroreningsmängd eller förorenings spridning, minskad exponering eller skydd av naturresurser.

Vi ger här endast förslag på åtgärds mål som ett underlag för framtida diskussioner. Målen är rangordnade enligt vår uppfattning av angelägenhet för objektet. Det första målet uppfylls visserligen av formuleringen i det andra målet, men för att visa det absolut viktigaste och mest akuta målet har vi ändå valt att ta det för sig.

- Människor ska inte kunna komma i kontakt med akuttoxiska halter av arsenik.
- Människors hälsa ska inte påverkas negativt av markföroreningar på objektet.
- Föroreningar från objektet ska inte påverka omgivande vattendrag eller natur i sådan grad att där levande arter hotas.

De metoder som bedöms vara lämpliga för att reducera halter och mängder förorenat material är framförallt uppgrävning och borttransport till lämplig deponi.

Ett alternativ kan vara att täcka deponimaterialet, så att det inte blir tillgängligt för människor och djur samtidigt som infiltrationen och därmed utlakningen av föroreningar minskar. Förutsättningarna för en övertäckning måste emellertid utredas noggrant och medför att kontrollprogram och liknande måste administreras under lång tid framöver.

Oavsett lösning finns det risk för att det förorenade materialet måste stabiliseras kemiskt innan det kan deponeras, då det sannolikt inte uppfyller kriterierna för inert eller farligt avfall (Naturvårdsverket, 2007).

Ett annat sätt att minska riskerna är att hägna in området. Detta är dock ett mer tillfälligt åtgärdsalternativ.

7 Slutsatser och rekommendationer

Deponin är relativt bra avgränsad i denna undersökning. Även innehållet är tillräckligt känt för att kunna bedöma riskerna utifrån halter.

Föroreningarna som påträffades i form av slipsand är dock inte avgränsade och det finns viss risk att mängderna slipsand är större totalt sett. Förhoppningsvis har även slipsanden lagts på deponin, men det är inte otänkbart att det ligger mer sand i området där den påträffade.

De påträffade halterna av bly, arsenik och antimon är så höga att de måste åtgärdas. Det är positivt att deponin inte är så stor och att föroreningarna inte påträffats i den underliggande moränen. Förutsättningarna är alltså goda för att köra bort materialet eller i andra hand täcka det.

På grund av de uppmätta akuttoxiska halterna av arsenik bör temporära åtgärder som t.ex. inhägnad av området övervägas fram till dess att dessa åtgärdats. Detta för att undvika att människor och djur kommer i direktkontakt med föroreningarna.

Referenser

Karolinska Institutet (2010): <http://ki.se/ki/jsp/polopoly.jsp?d=11353&a=5728&cid=11357&l=sv>, 2010-06-18

Kemakta (2007): Slutrapport glasbruksprojektet 2006-2007, Dnr 577-11784-05, Länsstyrelsen i Kronobergs län

Länsstyrelsen i Kronobergs läns rapport "Inventering av förorenade områden vid glasbruk i Kalmar och Kronobergs län" från 2001.

Länsstyrelsen i Kronobergs läns hemsida:
<http://www.lansstyrelsen.se/kronoberg/amnen/Naturvard/Naturreseptat/>

Naturvårdsverket (2009): Riktvärden för förorenad mark: modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.

Naturvårdsverket (2007): Mottagningskriterier för avfall till deponi. Handbok 2007:1.

Naturvårdsverket (2004): Naturvårdsverkets föreskrifter om deponering, kriterier och förfaranden för mottagning av avfall vid anläggningar för deponering av avfall. NFS 2004:10.

Naturvårdsverket (1999a): Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Grundvatten, Rapport 4915.

Naturvårdsverket (1999b): Metodik för inventering av förorenade område, Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Rapport 4918.

SGU (2010a): Sveriges Geologiska Undersökning, brunnregistret. http://www.sgu.se/sgu/sv/samhalle/grundvatten/brunnar/brunns_arkiv.htm, 2010-06-18

SGU (2010b): Sveriges Geologiska Undersökning, jordartskartan. http://www.sgu.se/sgu/sv/produkter-tjanster/tjanster/kart-tjanst_start.htm#jord

SGU (2010c): Sveriges Geologiska Undersökning, berggrundskartan. <http://maps.sgu.se/sguinternetmaps/berg/default.htm>

Sveriges Länkartor 2010: Länsstyrelsernas GIS-tjänster. <http://gis.lst.se/lanskartor/>, 2010-06-07

VROM (2000): Circular on target values and intervention values for soil remediation, Annex A: Target values, soil remediation intervention values and indicative levels for serious contamination, The Netherlands Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment

Livsmedelsverket (2005): Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. (SLVFS 2001:30), senast omtryckt (LIVSFS 2005:10).

FÖRKLARINGAR

-  PROVGRÖP
 GEOTEKNISKT BORRHÅL
 GRUNDVATTENRÖR
 VATTENBRUNN
 DEPONI

KOORDINATSYSTEM I PLAN : SWREF 99 TM

SKALA 1:1000

HJ1	6321758	521843
HJ2	6321738	521862
HJ3	6321774	521885
HJ4	6321780	521878
HJ5	6321784	521867
HJ6	6321783	521838
HJG1	6321748	521888
HJG2	6321755	521882
HJG3	6321759	521875
HJG4 start	6321794	521852
HJG4 slut	6321795	521847
HJG5	6321762	521865
HJG6	6321739	521895
BRUNN	6321816	521850
DEPONIAREAL	550 m2	



Borrprotokoll Hjertsjö
16 mars, plusgrader

Provpunkt och djup i meter	Jordart	Kommentar
Hj1		
0-1	Mn, sigrst	organisk jord i ytan, Blockigt
1-1,5	GrSt	Mkt sten, vatten
GV-rör		
Hj2		
0-1	Mn, stenigt	org jord i ytan, blött i nedre delen
1-2	Sten, vatten	Ej prov
GV-rör		
Hj3		
0-0,2	F, sagr	hög organisk halt, mörkbrunt
0,2-0,5	F, sagr	rödbrunt, tegel
Stopp, torrt		
Hj 4		
0-0,6	F, grus, sten, glasbitar	
	Stopp mot berg	
Hj5		
0-0,5	F, sagr, sten	mörkt
0,5-1	Mn, sisagr	rödbrun
1,05	Stopp block/berg	
Hj6		
0-0,2	Organisk jord	
0,2-0,5	grsisa	gråbrun
0,7	Stopp, troligt berg	
Hj7		
0-0,2	grsisa	hög org halt
0,2-0,8	grsa	
0,8-1,6	sigrsa	
	Stopp troligt berg	

**Provgrops-
protokoll Hjertsjö**

Provpunkt och djup i m	Jordart	Kommentar
Hj G1		
0-0,8	F, Glas (blå, grön), tegel (Bromölla eldfast), degelbitar, rött pulver (från tegel?)	
0,8-1	Mn, grusig	rödbrun
Hj G2		
0-0,8	F, degelbitar, glasblock (blågröna), sand	
0,8-1	Mn	
Hj G3		
0-0,9	F, grå sand, glaskross, rött pulver, tegel, block, järn, degelbitar.	
0,9-1,1	Mn	rödbrun
Hj G4	Dike utanför sliperiet	
0-0,1	F, grus	
0,1-0,2	F, slipsand (gråblå) glasbitar	
0,2-0,8	Mn	rödbrun
Hj G5	Mn	
Hj G6	Mn	

Analysrapport

DGE Mark och Miljö AB
Jens Johannisson
Box 258
391 23 Kalmar

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	M003189-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8468352-1645981		
Provtyp	Jord		
Uppdragsmärkning	40 90 83		
Provpunkt	40 90 83		
Provtagare/referens	Jens Johannisson	Provet ankom	2010-03-25
		Analysrapport klar	2010-04-09
Provets märkning	Hi1 0-1		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Torrsubstans	75.6	%	± 10 %	SS-EN 12880	LE
Arsenik As	16	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Barium, Ba	100	mg/kg Ts	± 20 %	SS028150-2	LE
* Beryllium Be	0.54	mg/kg Ts	± 20 % B	SS028150-2	LE
Bor B	<6.0	mg/kg Ts	± 25 %	SS028150-2	LE
Kadmium Cd	0.38	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Kobolt Co	2.9	mg/kg Ts	± 20 %	SS028150-2	LE
Krom Cr	25	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Koppar Cu	33	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Nickel Ni	16	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Bly Pb	70	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
* Selen Se	<1.2	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Uran U	1.2	mg/kg Ts	± 20 %	SS028150-2	LE
Vanadin V	7.1	mg/kg Ts	± 35 %	SS028150-2	LE
Zink Zn	37	mg/kg Ts	± 25 %	SS028150-2	LE

Emma Wäring rapportansvarig

Kundsupport 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Kopia till:
//mailsvar//

Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport

DGE Mark och Miljö AB
Jens Johannisson
Box 258
391 23 Kalmar

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	M003190-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8468352-1645981		
Provtyp	Jord		
Uppdragsmärkning	40 90 83		
Provpunkt	40 90 83		
Provtagare/referens	Jens Johannisson	Provet ankom	2010-03-25
		Analysrapport klar	2010-04-09
Provets märkning	Hi5 0-0,5		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Torrsubstans	79.7	%	± 10 %	SS-EN 12880	LE
Arsenik As	53	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Barium, Ba	150	mg/kg Ts	± 20 %	SS028150-2	LE
* Beryllium Be	0.40	mg/kg Ts	± 20 % B	SS028150-2	LE
Bor B	<5.6	mg/kg Ts	± 25 %	SS028150-2	LE
Kadmium Cd	1.2	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Kobolt Co	3.4	mg/kg Ts	± 20 %	SS028150-2	LE
Krom Cr	7.3	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Koppar Cu	15	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Nickel Ni	5.8	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Bly Pb	140	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
* Selen Se	<1.1	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Uran U	1.2	mg/kg Ts	± 20 %	SS028150-2	LE
Vanadin V	14	mg/kg Ts	± 35 %	SS028150-2	LE
Zink Zn	290	mg/kg Ts	± 25 %	SS028150-2	LE

Emma Wäring rapportansvarig

Kundsupport 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Kopia till:
//mailsvar//

Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport

DGE Mark och Miljö AB
Jens Johannisson
Box 258
391 23 Kalmar

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	M006589-10	Sida 1 (2)	
Kundnr	8450271-1662820		
Provtyp	Jord		
Uppdragsmärkning	409083		
Provpunkt	409083		
Provtagare/referens	Jens Johannisson	Provet ankom	2010-05-04
		Analysrapport klar	2010-05-20
Provets märkning	HjG1 0-0,8		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Torrsubstans	75.5	%	± 10 %	SS-EN 12880	LE
* Aluminiumoxid, Al ₂ O ₃ (smälta)	5.5	% Ts	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Kalciumoxid, CaO (smälta)	5.0	% Ts	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Järnoxid, Fe ₂ O ₃ (smälta)	3.1	% Ts	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Kaliumoxid, K ₂ O (smälta)	2.4	% Ts	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Magnesiumoxid, MgO (smälta)	0.58	% Ts	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Manganoxid, MnO ₂ (smälta)	0.59	% TS	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Natriumoxid, Na ₂ O (smälta)	4.4	% Ts	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Fosforoxid, P ₂ O ₅ (smälta)	0.49	% Ts	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Kiseloxid, SiO ₂ (smälta)	60	% Ts	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Titanoxid, TiO ₂ (smälta)	0.23	% Ts	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Summa Oxider	81.800	% Ts		ASTM D4503-08 mod.	LE
* L.O.I Loss on Ignition	7.8	%		In house method	LE
* Barium, Ba (smälta)	1900	mg/kg TS	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Beryllium, Be (smälta)	2.7	mg/kg TS	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Vismut, Bi (smälta)	<25	mg/kg TS	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Krom, Cr (smälta)	94	mg/kg TS	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Niob, Nb (smälta)	<20	mg/kg TS	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Molybden, Mo (smälta)	<10	mg/kg TS	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Scandium, Sc (smälta)	2.6	mg/kg TS	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Tenn, Sn (smälta)	130	mg/kg TS	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Strontium, Sr (smälta)	310	mg/kg TS	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Vanadin, V (smälta)	24	mg/kg TS	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Wolfram, W (smälta)	<51	mg/kg TS	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Yttrium, Y (smälta)	10	mg/kg TS	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
* Zirkonium, Zr (smälta)	100	mg/kg TS	± 20 %	ASTM D4503-08 mod.	LE
Arsenik As	4000	mg/kg TS	± 25 %	EN 13656 mod.	LE
Kadmium Cd	7.0	mg/kg Ts	± 30 %	EN 13656 mod.	LE
Kobolt Co	16	mg/kg TS	± 30 %	EN 13656 mod.	LE
Koppar Cu	96	mg/kg TS	± 20 %	EN 13656 mod.	LE
Nickel Ni	24	mg/kg TS	± 35 %	EN 13656 mod.	LE
Bly Pb	35400	mg/kg TS	± 20 %	EN 13656 mod.	LE
* Svavel S	<1500	mg/kg TS	± 25 % B	EN 13656 mod.	LE

Metallerna är syrauppslutna enligt SS028311.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Analysrapport

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	M006589-10	Sida 2 (2)
Kundnr	8450271-1662820	
Provtyp	Jord	
Uppdragsmärkning	409083	
Provpunkt	409083	

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Antimon Sb	2400	mg/kg TS	± 15 %	EN 13656 mod.	LE
Tenn Sn	22	mg/kg TS	± 20 %	EN 13656 mod.	LE
Zink Zn	350	mg/kg TS	± 25 %	EN 13656 mod.	LE
Kvicksilver Hg	< 0.05	mg/kg Ts	± 25 %	SS028150-2	LE

Angelica Kylén

Kundsupport 010 4908110

Denna rapport är elektroniskt signerad

Analysrapport

DGE Mark och Miljö AB
Jens Johannisson
Box 258
391 23 Kalmar

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	M006569-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8450271-1662803		
Provtyp	Jord		
Uppdragsmärkning	40 90 83		
Provpunkt	409083		
Provtagare/referens	Jens Johannisson	Provet ankom	2010-05-04
		Analysrapport klar	2010-05-12
Provets märkning	HjG3 0-0,9		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Torrsubstans	81.4	%	± 10 %	SS-EN 12880	LE
Arsenik As	1400	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Barium, Ba	250	mg/kg Ts	± 20 %	SS028150-2	LE
* Beryllium Be	<0.11	mg/kg Ts	± 20 % B	SS028150-2	LE
Bor B	18	mg/kg Ts	± 25 %	SS028150-2	LE
Kadmium Cd	26	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Kobolt Co	36	mg/kg Ts	± 20 %	SS028150-2	LE
Krom Cr	1.8	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Koppar Cu	43	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Nickel Ni	4.2	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Bly Pb	45500	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
* Selen Se	<1.1	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Uran U	5.9	mg/kg Ts	± 20 %	SS028150-2	LE
Vanadin V	3.4	mg/kg Ts	± 35 %	SS028150-2	LE
Zink Zn	71	mg/kg Ts	± 25 %	SS028150-2	LE

Linda Mouchard, Rapportansvarig

Telefonnummer: 010-4908144

Denna rapport är elektroniskt signerad

Analysrapport

DGE Mark och Miljö AB
Jens Johannisson
Box 258
391 23 Kalmar

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	M006570-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8450271-1662803		
Provtyp	Jord		
Uppdragsmärkning	40 90 83		
Provpunkt	409083		
Provtagare/referens	Jens Johannisson	Provet ankom	2010-05-04
		Analysrapport klar	2010-05-12
Provets märkning	HjG3 0,9-1		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Torrsubstans	83.8	%	± 10 %	SS-EN 12880	LE
Arsenik As	7.5	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Barium, Ba	38	mg/kg Ts	± 20 %	SS028150-2	LE
* Beryllium Be	0.54	mg/kg Ts	± 20 % B	SS028150-2	LE
Bor B	<5.4	mg/kg Ts	± 25 %	SS028150-2	LE
Kadmium Cd	<0.21	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Kobolt Co	3.8	mg/kg Ts	± 20 %	SS028150-2	LE
Krom Cr	9.7	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Koppar Cu	3.8	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Nickel Ni	7.0	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Bly Pb	19	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
* Selen Se	<1.1	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Uran U	1.2	mg/kg Ts	± 20 %	SS028150-2	LE
Vanadin V	17	mg/kg Ts	± 35 %	SS028150-2	LE
Zink Zn	62	mg/kg Ts	± 25 %	SS028150-2	LE

Linda Mouchard, Rapportansvarig

Telefonnummer: 010-4908144

Denna rapport är elektroniskt signerad

Analysrapport

DGE Mark och Miljö AB
Jens Johannisson
Box 258
391 23 Kalmar

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	M006571-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8450271-1662803		
Provtyp	Jord		
Uppdragsmärkning	40 90 83		
Provpunkt	409083		
Provtagare/referens	Jens Johannisson	Provet ankom	2010-05-04
		Analysrapport klar	2010-05-14
Provets märkning	HjG4 0-0,2		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Torrsubstans	78.7	%	± 10 %	SS-EN 12880	LE
Arsenik As	690	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Barium, Ba	320	mg/kg Ts	± 20 %	SS028150-2	LE
* Beryllium Be	0.15	mg/kg Ts	± 20 % B	SS028150-2	LE
Bor B	170	mg/kg Ts	± 25 %	SS028150-2	LE
Kadmium Cd	17	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Kobolt Co	3.7	mg/kg Ts	± 20 %	SS028150-2	LE
Krom Cr	7.2	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Koppar Cu	23	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Nickel Ni	9.8	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Bly Pb	35600	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
* Selen Se	1.9	mg/kg Ts	± 30 %	SS028150-2	LE
Uran U	1.2	mg/kg Ts	± 20 %	SS028150-2	LE
Vanadin V	9.9	mg/kg Ts	± 35 %	SS028150-2	LE
Zink Zn	1300	mg/kg Ts	± 25 %	SS028150-2	LE

Linda Mouchard, Rapportansvarig

Telefonnummer: 010-4908144

Denna rapport är elektroniskt signerad

Analysrapport



DGE Mark och Miljö AB
Lina Kristoffersen
Box 258
391 23 Kalmar

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	V010028-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8468352-1649278		
Provtyp	Grundvatten		
Uppdragsmärkning	409117		
Provtagare/referens	Lina Kristoffersen	Provtagningsdatum	2010-03-31
		Provet ankom	2010-04-02
		Analysrapport klar	2010-04-16
Provets märkning	Hj1, filtrerat		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Aluminium Al (filtrerat)	0.34	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Arsenik As (filtrerat)	0.0018	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Barium Ba (filtrerat)	0.010	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Bor B (filtrerat)	0.017	mg/l	± 25 %		LE
Kadmium Cd (filtrerat)	<0.00002	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co (filtrerat)	0.00050	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Krom Cr (filtrerat)	0.0010	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Koppar Cu (filtrerat)	0.0052	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Nickel Ni (filtrerat)	0.0016	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Bly Pb (filtrerat)	0.0010	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Antimon Sb (filtrerat)	0.017	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Selen Se (filtrerat)	0.0048	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Tenn Sn (filtrerat)	<0.0001	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Uran U (filtrerat)	0.00051	mg/l	± 20 % B	ICP-MS	LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Kopia till:

Jens Johannisson
Kalmar

Metallerna är filtrerade enligt SS028150-2.

Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Analysrapport



DGE Mark och Miljö AB
Lina Kristoffersen
Box 258
391 23 Kalmar

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	V010029-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8468352-1649278		
Provtyp	Grundvatten		
Uppdragsmärkning	409117		
Provtagare/referens	Lina Kristoffersen	Provtagningsdatum	2010-03-31
		Provet ankom	2010-04-02
		Analysrapport klar	2010-04-16
Provets märkning	Hj1, ofiltrerat		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Aluminium Al (uppslutet)	56	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Arsenik As (uppslutet)	0.026	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
* Barium Ba (uppslutet)	0.33	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Bor B (uppslutet)	0.066	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Kadmium Cd (uppslutet)	0.00043	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co (uppslutet)	0.039	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Krom Cr (uppslutet)	0.13	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Koppar Cu (uppslutet)	0.098	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Nickel Ni (uppslutet)	0.11	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Bly Pb (uppslutet)	0.11	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Antimon Sb (uppslutet)	0.0048	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Selen Se (uppslutet)	0.0073	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Tenn Sn (uppslutet)	0.0014	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Uran U (uppslutet)	0.0051	mg/l	± 20 % B	ICP-MS	LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Kopia till:

Jens Johannisson
Kalmar

Metallerna är syrauppslutna enligt SS028150-2.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Analysrapport



DGE Mark och Miljö AB
Lina Kristoffersen
Box 258
391 23 Kalmar

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	V010030-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8468352-1649278		
Provtyp	Grundvatten		
Uppdragsmärkning	409117		
Provtagare/referens	Lina Kristoffersen	Provtagningsdatum	2010-03-31
		Provet ankom	2010-04-02
		Analysrapport klar	2010-04-16
Provets märkning	Hj2, ofiltrerat		

	Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
	Aluminium Al (uppslutet)	65	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
	Arsenik As (uppslutet)	0.019	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
*	Barium Ba (uppslutet)	0.68	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
	Bor B (uppslutet)	0.028	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
	Kadmium Cd (uppslutet)	0.0034	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
	Kobolt Co (uppslutet)	0.022	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
	Krom Cr (uppslutet)	0.076	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
	Koppar Cu (uppslutet)	0.27	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
	Nickel Ni (uppslutet)	0.046	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
	Bly Pb (uppslutet)	0.34	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
	Antimon Sb (uppslutet)	0.0045	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
	Selen Se (uppslutet)	0.011	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
	Tenn Sn (uppslutet)	0.0017	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
	Uran U (uppslutet)	0.032	mg/l	± 20 % B	ICP-MS	LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Kopia till:

Jens Johannisson
Kalmar

Metallerna är syrauppslutna enligt SS028150-2.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Analysrapport



DGE Mark och Miljö AB
Jens Johannisson
Box 258
391 23 Kalmar

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	V015704-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8450271-1665165		
Provtyp	Grundvatten		
Provtagare/referens	LKR	Provtagningsdatum	2010-05-06
		Provet ankom	2010-05-07
		Analysrapport klar	2010-05-17
Provets märkning	HJ 1		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Arsenik As (uppslutet)	0.0017	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Kadmium Cd (uppslutet)	<0.0001	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co (uppslutet)	0.0011	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Krom Cr (uppslutet)	<0.001	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Koppar Cu (uppslutet)	0.0021	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Nickel Ni (uppslutet)	0.0014	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Bly Pb (uppslutet)	0.0019	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Vanadin V (uppslutet)	0.0014	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Zink Zn (uppslutet)	0.0055	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är elektroniskt signerad

Kopia till:
//mailsvar//

Metallerna är syrauppslutna enligt SS028150-2.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Analysrapport



DGE Mark och Miljö AB
Jens Johannisson
Box 258
391 23 Kalmar

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	V015705-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8450271-1665165		
Provtyp	Grundvatten		
Provtagare/referens	LKR	Provtagningsdatum	2010-05-06
		Provet ankom	2010-05-07
		Analysrapport klar	2010-05-17
Provets märkning	HJ 2		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Arsenik As (uppslutet)	0.00075	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Kadmium Cd (uppslutet)	<0.0001	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co (uppslutet)	<0.001	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Krom Cr (uppslutet)	<0.001	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Koppar Cu (uppslutet)	0.0016	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Nickel Ni (uppslutet)	<0.001	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Bly Pb (uppslutet)	0.0014	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Vanadin V (uppslutet)	0.00090	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Zink Zn (uppslutet)	0.010	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är elektroniskt signerad

Kopia till:
//mailsvar//

Metallerna är syrauppslutna enligt SS028150-2.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Analysrapport



DGE Mark och Miljö AB
Jens Johannisson
Box 258
391 23 Kalmar

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	V015718-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8450271-1665165		
Provtyp	Grundvatten		
Provtagare/referens	LKR	Provtagningsdatum	2010-05-06
		Provet ankom	2010-05-07
		Analysrapport klar	2010-05-17
Provets märkning	Hj Brunn		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Arsenik As (filtrerat)	0.0012	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Kadmium Cd (filtrerat)	0.000033	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co (filtrerat)	<0.0002	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Krom Cr (filtrerat)	<0.0002	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Koppar Cu (filtrerat)	0.013	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Nickel Ni (filtrerat)	0.00033	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Bly Pb (filtrerat)	0.0011	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Vanadin V (filtrerat)	<0.0002	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Zink Zn (filtrerat)	0.045	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är elektroniskt signerad

Kopia till:
//mailsvar//

Metallerna är filtrerade enligt SS028150-2.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Analysrapport

DGE Mark och Miljö AB
Jens Johannisson
Box 258
391 23 Kalmar

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	BL000260-10	Sida 1 (2)	
Kundnr	8450271-1673080		
Provtyp	Lakning		
Uppdragsmärkning	409117		
Provpunkt	409117		
Provtagare/referens	Jens Johannisson	Provet ankom	2010-05-25
		Analysrapport klar	2010-06-10
Provets märkning	Hj G2 Hjärtstjöö		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Ts för lösta ämnen L/S=2	620	mg/kg Ts	± 30 %	EN 12457/3	LE
Ts för lösta ämnen L/S=10	<1200	mg/kg Ts	± 30 %	EN 12457/3	LE
As L/S=2	4.2	mg/kg TS	± 30 %	EN 12457/3	LE
As L/S=10	11	mg/kg TS	± 30 %	EN 12457/3	LE
Se L/S=2	<0.006	mg/kg Ts	± 30 %	EN 12457/3	LE
Se L/S=10	<0.01	mg/kg TS	± 30 %	EN 12457/3	LE
Ba L/S=2	<0.7	mg/kg TS	± 30 %	EN 12457/3	LE
Ba L/S=10	<2	mg/kg TS	± 30 %	EN 12457/3	LE
Cd L/S=2	<0.003	mg/kg Ts	± 30 %	EN 12457/3	LE
Cd L/S=10	<0.004	mg/kg TS	± 30 %	EN 12457/3	LE
Cr L/S=2	<0.02	mg/kg Ts	± 30 %	EN 12457/3	LE
Cr L/S=10	<0.05	mg/kg Ts	± 30 %	EN 12457/3	LE
Cu L/S=2	<0.09	mg/kg Ts	± 30 %	EN 12457/3	LE
Cu L/S=10	<0.2	mg/kg TS	± 30 %	EN 12457/3	LE
Mo L/S=2	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	EN 12457/3	LE
Mo L/S=10	0.086	mg/kg Ts	± 30 %	EN 12457/3	LE
Ni L/S=2	<0.02	mg/kg TS	± 30 %	EN 12457/3	LE
Ni L/S=10	<0.04	mg/kg TS	± 30 %	EN 12457/3	LE
Pb L/S=2	0.74	mg/kg Ts	± 30 %	EN 12457/3	LE
Pb L/S=10	1.9	mg/kg TS	± 30 %	EN 12457/3	LE
Sb L/S=2	1.4	mg/kg Ts	± 30 %	EN 12457/3	LE
Sb L/S=10	3.5	mg/kg Ts	± 30 %	EN 12457/3	LE
Zn L/S=2	<0.2	mg/kg Ts	± 30 %	EN 12457/3	LE
Zn L/S=10	<0.4	mg/kg Ts	± 30 %	EN 12457/3	LE
* Hg L/S=2	<0.0003	mg/kg Ts	± 30 %	EN 12457/3	LE
* Hg L/S=10	<0.001	mg/kg Ts	± 30 %	EN 12457/3	LE
Cl L/S=2	3.4	mg/kg TS	± 15 %	Jonkromatograf	LE
Cl L/S=10	<11	mg/kg TS	± 15 %	Jonkromatograf	LE
Fluorid L/S=2	1.7	mg/kg TS	± 10 %	Jonkromatograf	LE
Fluorid L/S=10	3.4	mg/kg TS	± 10 %	Jonkromatograf	LE
Sulfat L/S=2	12	mg/kg TS	± 15 %	Jonkromatograf	LE
Sulfat L/S=10	<19	mg/kg TS	± 15 %	Jonkromatograf	LE
* Fenoler L/S=2	<0.05	mg/kg TS	± 10 %	TRAACS	LE
* Fenoler L/S=10	<0.1	mg/kg TS	± 10 %	TRAACS	LE

Kopia till:
//mailsvar//

Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	BL000260-10	Sida 2 (2)
Kundnr	8450271-1673080	
Provtyp	Lakning	
Uppdragsmärkning	409117	
Provpunkt	409117	

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
* DOC L/S=2	56	mg/kg TS	± 10 %	SS-EN 1484, Instr.man.	LE
* DOC L/S=10	100	mg/kg TS	± 10 %	SS-EN 1484, Instr.man.	LE
pH (L/S=2)	9.2		± 5 %	SS-028122	LE
pH (L/S=8)	9.5		± 5 %	SS-028122	LE
Konduktivitet (L/S=2)	18	mS/m	± 10 %	SS-EN 27888	LE
Konduktivitet (L/S=8)	8	mS/m	± 10 %	SS-EN 27888	LE
* Temperatur (L/S=2)	22.0	C	± 10 %	SS-EN 27888	LE
* Temperatur (L/S=8)	22.5	C	± 10 %	SS-EN 27888	LE

Patrick van Hees

Denna rapport är elektroniskt signerad

Bilder Hjertsjö glasbruk



Bild tagen mot norr och Hjertsjö glasbruk



Provgrop HjG2 med glasavfall (bl.a. gröna glasklumpar) och i botten morän.

DGE Mark och Miljö
a member of



Kalmar
Norra Långgatan 1
Box 258, 391 23 Kalmar
Fax: +46 (0)480 42 27 30

Göteborg
Fürstenbergsgatan 4
416 64 Göteborg
Fax: +46 (0)31 18 31 15

Malmö
Fredriksbergsgatan 7
Box 4418, 203 15 Malmö
Fax: +46 (0)40 30 80 46

Telefon: +46 (0)771 48 00 48 | E-post: dge@dge.se | Hemsida: www.dge.se



Provgrop HjG3 med glasavfall, bl.a. tegel och blått glas



Provgrop HjG4 vid sliperiet. Notera slipsanden.