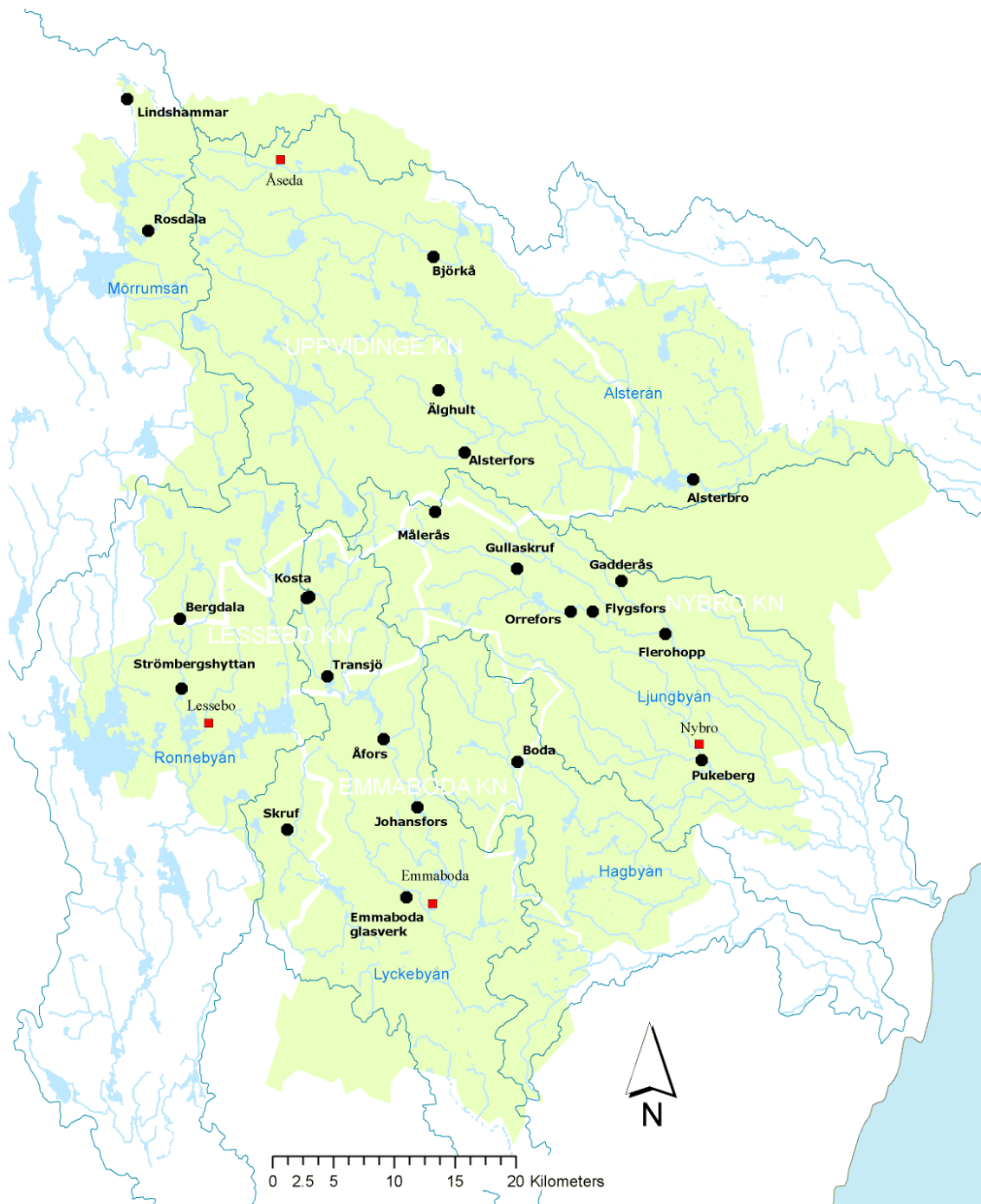




Utdrag ur Syntesrapport – Föroreningssituation – Jämförelser med haltgräns för akuttoxicitet



Lars Olof Höglund
Kemakta Konsult AB
Reviderad 2007-05-07



Figur 1 Översiktskarta över olika glasbruksobjekt inom Uppvidinge och Lessebo kommuner inom Kronobergs län, samt Nybro och Emmaboda kommuner inom Kalmar län som omfattas av Glasbruksprojektet. Kartan visar även avrinningsområden för glasbruksåarna. Ett urval större samhällen har markerats för enklare orientering.

Förord

Inledning

Denna rapport redovisar resultat från undersökningar utförda inom ramen för Glasbruksprojektet. Glasbruksprojektet är ett samverkansprojekt mellan länsstyrelserna i Kalmar och Kronobergs län samt Nybro, Emmaboda, Lessebo och Uppvidinge kommuner. Slutsatser och tolkningar som presenteras i rapporten är författarnas egna och skall inte tolkas som ställningstaganden från Glasbruksprojektet, länsstyrelserna eller kommunerna.

Rapporten bygger på de resultat som framkommit i miljötekniska undersökningar av ett stort antal glasbruk. Under projektets Etapp 2 kan fördjupade studier komma att genomföras varför tolkningarna i detta skede ska betraktas som preliminära.

Syfte

Glasbruksprojektets övergripande syfte är att ta fram underlag för att avgränsa och kvantifiera föroreningarna i mark och sediment vid ett antal prioriterade glasbruk i Kalmar och Kronobergs län. Utredningarna skall ligga till grund för en bedömning av eventuella hälso- och miljörisker i dagsläget och på sikt med påträffade föroreningar, klargöra vilket åtgärdsbehov som finns och vilka efterbehandlingsåtgärder som kan vidtas för att minimera identifierade risker. Utredningarna skall även utgöra ett underlag för att prioritera vilka åtgärder som behöver vidtas. Arbetena inom Etapp 1 har genomförts under 2006. En andra etapp genomförs under 2007 med slutrapportering i oktober 2007.

Denna delrapportering avser en bedömning av om risk föreligger för akuttoxiska effekter vid de undersökta glasbruken. I denna utredning har undersökningarna fokuserats på tolkningar av resultaten från ytnära provtagning i bruksmark och glasdeponier.

Inriktning och omfattning

Inom Glasbruksprojektet har prioriterade glasbruksobjekt med hög riskklass valts ut för fortsatta undersökningar. Projektet som helhet omfattar utredningar av totalt 25 st glasbruksobjekt, se figur 1, varav 14 i Kalmar län och 11 i Kronobergs län. I antalet objekt ingår ett flertal glasbruksdeponier. Dessutom har sedimentföroreningar i sex åar/vattendrag i anslutning till bruken undersökts. Glasbruksåarna är Alsterån, Hagbyån, Ljungbyån, Lyckebyån, Ronnebyån och Mörrumsån. En översikt av undersökta glasbruk och glasbruksåar visas i kartbilden på motstående sida.

De genomförda undersökningarna i etapp 1 omfattar:

- Markundersökningar vid 17 glasbruk (19 ”objekt”)
- Syntesarbetet inkluderar även resultat från 5 tidigare undersökta bruk (6 ”objekt”)
- Undersökningar av sediment, ytvatten och våtmarker i 6 glasbruksåar (dessa behandlas ej i denna rapport)
- Riskbedömning och preliminär bedömning av åtgärdsbehov

Utredningarna i denna rapport baseras på resultat för arsenik.

Jämförelse med haltgräns för akuttoxicitet

I detta avsnitt fokuseras på risken för akuttoxiska effekter, dvs risken för akuta hälsorisker vid förtäring av arsenikförorenat material från bruksmark och glasdeponier vid glasbruk. Akuta hälsorisker avser här negativa hälsoeffekter som kan uppkomma till följd av förtäring av arsenikförorenad jord vid enstaka tillfälle. Akuta hälsorisker skiljer sig från kroniska hälsorisker genom att de inte förutsätter långtidsexponering för förorening. De generella riktvärdena (KM och MKM) beaktar kroniska hälsorisker vid långtidsexponering.

Metod för bedömning av akuta hälsorisker

En förenklad metod för uppskattning av akuta hälsorisker vid förtäring av förorenad jord och glasavfall med förhöjda halter av arsenik har tillämpats. Metoden har utarbetats av amerikansk myndighet (White, 1999) och anpassats av svenska experter.

Grundläggande exponeringsscenario av intresse i detta fall är en relativt vanlig exponering av barn för förorenad jord/glasavfall inom områden utan skyddat tillträde. Exponeringsscenarioet beaktar uppkomst av risker för oönskade hälsoeffekter som inte är permanenta. En beräkning görs enligt följande:

$$\text{Beräknad toxicitetsgräns i jord} = \frac{\text{Akuttoxisk dos} \cdot \text{Kroppsvikt}}{\text{Akut jordintag} \cdot \text{Biotillgänglighet}}$$

En rad olika förgiftningssymtom kan uppkomma vid kortvarig arsenikexponering (ödem, leverförstoring, irritation av slemhinnor, kräkningar, diarréer, kramp, smärta mm). Vid upprepad exponering kan permanenta skador uppkomma på nervsystem och även dödsfall. Kortvariga förgiftningssymtom på människa har rapporterats vid engångsdoser på 0,035 – 0,07 mg/kg kroppsvikt. En bästa uppskattning på 0,05 mg/kg kroppsvikt har antagits här.

Kroppsvikten antas vara 13 kg.

Akut jordintag har studerats för barn, där 95-percentilen för intag ligger på 1,75 g/dygn, med stora individuella variationer. Över en längre tidsperiod har man i studier funnit att de flesta barn har ett maximalt jordintag vid något tillfälle på 1-2 g/dygn. För vuxna är underlaget för bedömning sämre men indikerar drygt 0,3 g/dygn som 95-percentilvärde och ett maxvärde på cirka 2 g/dygn. I svensk tillämpning föreslås ett dimensionerande akut jordintag av 5 g. I den amerikanska tillämpningen föreslås i stället en säkerhetsfaktor på 10 gånger.

Biotillgängligheten antas här som ett värsta fall vara 100% av de analyserade (syralakbara) halterna. Hur stor andel som verkligen kan tas upp vid förtäring är svår att uppskatta och kan variera beroende på den kemiska formen av arsenikföroreningen i ett prov. Glasfragment kan ha en begränsad lakbarhet som reducerar biotillgängligheten.

$$\text{Beräknad toxicitetsgräns i jord} = \frac{0,05 \cdot 13}{5 \cdot 10^{-3} \cdot 1,0} = 130 \text{ mg / kg} \approx 100 \text{ mg / kg}$$

Uppskattat värde avrundas nedåt till 100 mg/kg.

Jämförelse med uppmätta halter

En grov klassificering av de olika proverna som härrör från ytnära provtagning har gjorts enligt följande. Klass 1 bedöms utgöra den högsta risken då proverna är att hänföra till endast ytnära nivåer i marken eller glasdeponin. I fallande ordning bedöms de övriga klasserna vara något mer svåråtkomliga, dock kan inte förekomst av ytnära inslag av föroreningar uteslutas, se Tabell 1.

Tabell 1 Grov klassindelning av prover utgående från hur nära markytan proven är tagna.

Klass	Klassgränser (mumy)
1	0-0,5
2	0-1; 0,x-0,5; 0,1-1
3	0-2
4	0->2

I tabellerna 2 och 3 på följande sidor ges en sammanställning av uppmätta halter i bruksmark och glasdeponier där halterna av arsenik överstiger 100 mg/kg. Det bör observeras att prover från glasdeponier i flertalet fall innehåller glasbitar som krossats före analys vilket kan ge förhöjda arsenikhalter.

Sammanfattande bedömning av risk för akuta hälsoeffekter

Halterna av arsenik i ytliga prover från glasdeponier (59 av 79 ytliga prov) och förorenad bruksmark (33 av 103 ytliga prov) överskrider gränsen där akuttoxiska risker kan förekomma vid förtäring av jord/glas. Detta innebär att det kan finnas en risk för förgiftningstillbud, främst för barn som råkar äta jord.

Tabell 2 Sammanställning av prover i bruksmark där halterna av arsenik överskrider beräknat värde för akuttoxiska risker.

Klassning	Objektnr	Objekt	Provtyp	Provpunkt	Provdjup (m/ny)	ProvID	As (mg/kg TS)
1	19	Skrufs glasbruk	Jordprov, skruvborr	5	0,0-0,5	19JSKr5_0,0-0,5	169
1	19	Skrufs glasbruk	Jordprov, skruvborr	8	0,0-0,5	19JSKr8_0,0-0,5	114
1	19	Skrufs glasbruk	Jordprov, skruvborr	9	0,0-0,5	19JSKr9_0,0-0,5	161
1	25	Älghults glasbruk	Jordprov, provgrop	6	0-0,1	25JPg6_0-0,1	408
1	25	Älghults glasbruk	Jordprov, skruvborr	4	0-0,2	25JSkr4_0-0,2	180
1	15	Bergdala	Fast prov	P13	0-0,3	Be P13 0 – 0,3	3530
1	01	Boda glasbruk	Jordprov, skruvborr	5	0-0,5	01JSkr5_0-0,5	197
1	03	Johansfors glasbruk	Jordprov, skruvborr	2	0-0,5	03JSkr2_0-0,5	102
1	07	Alsterbro glasbruk	Jordprov, provgrop	13	0-0,5	07JPg13_0-0,5	293
1	16	Kosta glasbruk	Jordprov, skruvborr	3	0-0,5	16JSkr3_0-0,5	125
1	16	Kosta glasbruk	Jordprov, skruvborr	4	0-0,5	16JSkr4_0-0,5	158
1	22	Alsterfors glasbruk	Jordprov, skruvborr	5	0-0,5	22JSkr5_0-0,5	446
1	25	Älghults glasbruk	Jordprov, skruvborr	8	0-0,5	25JSkr8_0-0,5	131
1	07	Alsterbro glasbruk	Jordprov, skruvborr	8	0-0,5	07JSkr8_0-0,5	428
1	07	Alsterbro glasbruk	Jordprov, skruvborr	9	0-0,5	07JSkr9_0-0,5	1450
1	08	Flerohopp f.d. glasbruk	Jordprov, provgrop	4	0-0,5	08JPg4_0-0,5	1320
1	09	Flygsfors glasbruk	Jordprov, provgrop	4	0-0,5	09JPg4_0-0,5	424
1	08	Flerohopp	Jordprov			6_NybroKommun_1997	110
1	14	Pukeberg	Fast prov, slipvatten			stenkista slipvatten	156
2	22	Alsterfors glasbruk	Jordprov, provgrop	6	0,1-0,2	22JPg6_0,1-0,2	100
2	23	Lindshammars glasbruk	Jordprov, skruvborr	10	0,1-0,3	23JSkr10_0,1-0,3	600
2	03	Johansfors glasbruk	Jordprov, skruvborr	1Pg	0,2-0,5	03JSkr1Pg_0,2-0,5	3760
2	04	Åfors	Fast prov	P3	0,2-0,5	P3 0,2-0,5 Åfors	157
2	22	Alsterfors glasbruk	Jordprov, provgrop	5	0,3-0,5	22JPg5_0,3-0,5	221
2	15	Bergdala	Fast prov	P3	0,2-0,8	Be P3 0,2 – 0,8	1274
2	14	Pukeberg	Fast prov	P3	0-0,7	Pu P3 0-0,7	171
2	22	Alsterfors glasbruk	Jordprov, skruvborr	2	0-0,7	22JSkr2_0-0,7	268
2	17	Kosta glasbruk, deponi	Jordprov, provgrop	7	0-0,7	17JPg7_0-0,7	252
2	18	Björkä	Fast prov	P7	0-1	Bj P7 0 – 1	848
2	08	Flerohopp f.d. glasbruk	Jordprov, provgrop	8	0-1,0	08JPg8_0-1,0	171
2	08	Flerohopp f.d. glasbruk	Jordprov, provgrop	5	0-1,0	08JPg5_0-1,0	257
3	14	Pukeberg	Fast prov	P5	0-1,1	Pu P5 0-1,1	1030
3	18	Björkä	Fast prov	P5	0,1-1,3	Bj P5 0,1 – 1,3	147

Klass	Antal	
1	19	
2	12	
3	2	
4	0	
Totalt > 100 mg As/kg TS		33

Tabell 3 Sammanställning av prover i glasdeponier där halterna av arsenik överskrider beräknat värde för akuttoxiska risker.

Klassning	Objektnr	Objekt	Provtyp	Provpunkt inom objekt	Provdjup (mum)	ProvID	As (mg/kg TS)
1	03	Johansfors glasbruk	Glas	13	0-0,5	03GL13_0-0,5	442
1	05	Åfors	Fast prov, glas	G 20	0-0,5	ÅG 20 0-0,5	393
1	05	Åfors	Fast prov, glas			Å Glasbitar Åfors	225
1	07	Alsterbro glasbruk	Glas	6	0	07GLPg6_Glashög	4960
1	09	Flygsfors glasbruk	Glas	9	0-0,5	09GL9_0-0,5	156
1	09	Flygsfors glasbruk	Glas	7	0-0,5	09GL7_0-0,5	268
1	09	Flygsfors glasbruk	Glas	6	0-0,5	09GL6_0-0,5	1350
1	09	Flygsfors glasbruk	Glas	8	0-0,5	09GL8_0-0,5	3410
1	10	Gadderås glasbruk	Glas	12	0-0,3	10GL12_0-0,3	3570
1	10	Gadderås glasbruk	Glas	5	0-0,5	10GL5_0-0,5	4520
1	10	Gadderås glasbruk	Glas	3	0-0,5	10GL3_0-0,5	5200
1	10	Gadderås glasbruk	Glas	8	0-0,5	10GL8_0-0,5	13300
1	15	Bergdala	Fast prov, glas	G2		Be G2 Björnåja?	2028
2	02	Boda glasbruk, deponi	Glas	10	0-1,0	02GL10_0-1,0	199
2	02	Boda glasbruk, deponi	Glas	9	0-0,9	02GL9_0-0,9	2260
2	02	Boda glasbruk, deponi	Glas	22	0,2-0,4	02GL22_0,2-0,4	6750
2	03	Johansfors glasbruk	Glas	20	0,1-1,0	03GL20_0,1-1,0	1360
2	03	Johansfors glasbruk	Glas	12	0-1,0	03GL12_0-1,0	3210
2	03	Johansfors glasbruk	Glas	21	0,1-1,0	03GL21_0,1-1,0	3560
2	05	Åfors	Fast prov, glas	G1	0,1-0,4	G1 0,1-0,4 Åfors	193
2	05	Åfors	Fast prov, glas	G2	0,2-0,5	G2 0,2-0,5 Åfors	252
2	06	Emmaboda glasbruk	Glas	7	0-0,9	06GL7_0-0,9	235
2	07	Alsterbro glasbruk	Glas	20	0-1,0	07GL20_0-1,0	1990
2	07	Alsterbro glasbruk	Glas	21	0,1-0,5	07GL21_0,1-0,5	672
2	07	Alsterbro glasbruk	Glas	22	0,1-1,0	07GL22_0,1-1,0	431
2	08	Flerohopp f.d. glasbruk	Glas	1	0,2-1,5	08GLPg1_0,2-1,5 t=10 cm	5930
2	15	Bergdala	Fast prov, glas	G1	0-1	Be G1 0-1	3438
2	15	Bergdala	Fast prov, glas	G2	0,1-0,7	G2 0,1-0,7 Bergdala	12200
2	18	Björkä	Fast prov, glas	G2	0-1	Björkä G2 0-1	665
2	22	Alsterfors glasbruk	Glas	1	0-1,0	22GL1_0-1,0	6250
2	24	Rosdala glasbruk	Glas	8	0-1,0	24GL8_0-1,0	182
2	24	Rosdala glasbruk	Glas	2	0-1,0	24GL2_0-1,0	374
3	13	Orrefors glasbruk	Glas	4	0-1,5	13GL4_0-1,5	264
3	13	Orrefors glasbruk	Glas	2	0-1,6	13GL2_0-1,6	2970
3	13	Orrefors glasbruk	Glas	1	0-1,7	13GL1_0-1,7	4060
3	17	Kosta glasbruk, deponi	Glas	2	0-1,5	17GL2_0-1,5	1520
3	17	Kosta glasbruk, deponi	Glas	3	0-1,2	17GL3_0-1,2	1750
3	17	Kosta glasbruk, deponi	Glas	1	0-1,5	17GL1_0-1,5	4080
1	19	Skruf's glasbruk	Glas	4	0-2	19GL4_SP	1340
1	19	Skruf's glasbruk	Glas	1	0-2	19GL1_SP	2560
1	20	Strömbergshyttans deponi	Glas	11	0-2	20GL11_samlingsprov Glasbruksprojektet	121
1	20	Strömbergshyttans deponi	Glas	12	0-1,7	20GL12_samlingsprov Glasbruksprojektet	3090
1	21	Transjö glasbruk	Glas	3	0-2	21GL3_samlingsprov Glasbruksprojektet	123
1	21	Transjö glasbruk	Glas	2	0-2	21GL2_samlingsprov Glasbruksprojektet	689
3	22	Alsterfors glasbruk	Glas	4	0-1,8	22GL4_0-1,8	3820
3	22	Alsterfors glasbruk	Glas	2	0-1,7	22GL2_0-1,7	4860
3	25	Ålghults glasbruk	Glas	3	0-1,5	25GL3_0-1,5	4740
4	11	Gullaskröv glasbruk	Glas	2	0-2,5	11GL2_0-2,5	157
4	11	Gullaskröv glasbruk	Glas	3	0-2,5	11GL3_0-2,5	2090
4	11	Gullaskröv glasbruk	Glas	1	0-2,5	11GL1_0-2,5	4040
4	17	Kosta glasbruk, deponi	Glas	4	0-2,5	17GL4_0-2,5	175
1	19	Skruf's glasbruk	Glas	2	0-2,7	19GL2_SP	997
1	19	Skruf's glasbruk	Glas	3	0-3,5	19GL3_SP	3960
1	20	Strömbergshyttans deponi	Glas	9	0-2,5	20GL9_samlingsprov Glasbruksprojektet	1240
1	21	Transjö glasbruk	Glas	1	0-2,5	21GL1_samlingsprov Glasbruksprojektet	1330
1	21	Transjö glasbruk	Glas	4	0-3,5	21GL4_samlingsprov Glasbruksprojektet	2270
4	23	Lindshammars glasbruk	Glas	3	0-3	23GL3_0-3	161
4	23	Lindshammars glasbruk	Glas	2	0-2,5	23GL2_0-2,5	442
4	23	Lindshammars glasbruk	Glas	1	0-3	23GL1_0-3	967

Klass	Antal
1	13
2	19
3	15
4	12
Totalt > 100 mg As/kg TS	59