



Innovativ sanering av glasbruksområden

Samordnad hantering av glasbruksavfall med sikte på framtida återvinning

Uppdrag: 1806

Datum: 2019-01-31, rev. 2019-09-11

Innovativ sanering

Samordnad hantering av glasbruksavfall med sikte på framtida återvinning

Innehåll

1	BAKGRUND	3
2	SLUTSATSER FRÅN TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR OCH UTREDNINGAR.....	3
3	KLASSIFICERING AV UPPGRÄVDA Fyllningsmassor för lagring och deponering	5
4	LOGISTIK FÖR AVFALLSHANTERING VID SANERINGAR AV GLASBRUK.....	6
5	CENTRAL LAGRING AV AVFALL FRÅN SANERINGAR AV GLASBRUK	8
5.1	Utformning av lagringsytor	8
5.2	Lagring av glasavfall	9
5.3	Hantering av förorenade jordmassor	9
6	LOKALISERING.....	10
7	ANSVARSFÖRHÅLLANDEN OCH FINANSIELLA ASPEKTER	12
7.1	Ansvarsförhållanden och dispositionsrätt till avfallet	12
7.2	Finansiering	13
7.3	Kostnader.....	13
7.4	Deponiskattens betydelse	13
8	SAMMANFATTANDE SLUTSATSER.....	14
9	REFERENSER.....	16

Bilagor

1. Redovisning av samtal med avfallsanläggningar

1 Bakgrund

Glasriket består av fyra kommuner som gränsar till varandra, Nybro och Emmaboda i Kalmar län samt Lessebo och Uppvidinge i Kronobergs län. I området har glas tillverkats sedan 1700-talet och ett hundratal glasbruk har varit i drift. Vid tillverkningen har såväl arsenik och antimon använts som lutt-ringsmedel, bly använts som stabilisator i kristallglas och andra metaller (bland annat kadmium) som pigment. Som en följd av detta har glasbruksområdena förorenats och vid flertalet glasbruk finns såväl förorenad jord som utfyllnadsområden med glasavfall (glasskärv, glaskross m.m.). Utredningar vid ett flertal glasbruk i Glasriket har visat att rester och spill från tillverkningen idag utgör risker för såväl människors hälsa som för miljön. Av det 100-tal glasbruk som varit i drift har ett 40-tal bedömts ut-göra stor risk. Med anledning av detta har ett saneringsarbete inletts med det övergripande syftet att be-gränsa riskerna för människors hälsa och för miljön till en för samhället acceptabel nivå.

Vid glasbruken finns dels föroreningar i bruksmark, dels utfyllnadsområden där rester från tillverk-ningen lagts upp. I utfyllnaderna förekommer glasskärv och glaskross som i varierande utsträckning blandats med annat avfall (tegelrester från ugnar, annat rivningsavfall, mäng, slipslam m.m.), men även med jordmassor. Vissa fyllningar domineras helt av glasavfall medan andra har ett stort inslag av annat material. Även i den förorenade bruksmarken kan glasskärv förekomma, om än i betydligt mindre utsträckning. Föroreningarnas karaktär (grundämnen) medför att de inte kan brytas ner genom behandlingar in situ (på plats). Möjligen kan de stabiliseras och täckas på plats vilket i praktiken skulle innebära att glasbruksområdena skulle omvandlas till deponier och den framtida markanvändningen starkt begränsas. Saneringarna inom Glasriket har därför hittills inneburit att förorenade massor schak-tats upp och transporterats till avfallsanläggningar där de sedan deponerats tillsammans med andra för-orenade massor. För att få till stånd en bättre resurshushållning har RISE Glas med finansiering från Vinnova nyligen avslutat ett utvecklingsarbete och tagit fram en smältseparationsteknik som möjliggör återvinning av glasmassa och bly från glaskross och glasskärv. Tekniken har demonstrerats i liten skala men uppskalning till en kommersiell anläggning återstår. Det finns även annan teknik i utveckl-ingsskedet som kan vara applicerbar för återvinning, som i stället bygger på smältelektrolys. Med denna teknik återvinns inte glasmassa men väl kisel och metaller.

Om glasavfall från saneringarna ska kunna återvinnas måste teknik även finnas för utsortering av glas från de massor som avlägsnas i samband med saneringarna. Viss sortering av massor förekommer i dagsläget såtillvida att större sten och block (ej förorenade) avskiljs och återfylls på plats, liksom trä m.m. som enkelt kan sorteras ut och förbrännas. Någon mer omfattande sortering av massorna med sikte på att återvinna glas har inte skett. I en tidigare studie (Elander Miljöteknik 2018-02-08) har möj-ligheterna att driva sorteringen längre studerats och pilotförsök som omfattat utsortering av glasskärv med optisk teknik har utförts. Studien visar att det är möjligt att sortera ut glas även från schaktmassor med stort inslag av annat avfall och jordmassor. Det är också möjligt att med hjälp av XRF-detektorer (röntgenfluorescens) separera glas med höga blyhalter (blykristall) från annat glas.

Investeringskostnaderna är höga både för en glasåtervinningsanläggning och för en sorteringsanlägg-ning som inkluderar möjligheterna att sortera ut glas. Sannolikt kommer det att ta lång tid innan såd-ana anläggningar kan byggas på kommersiella villkor. Samtidigt finns ambitionen under tiden fortsätta glasbrukssaneringarna.

Inom ramen för projektet Innovativ sanering som finansierats bl.a. av Vinnova och de båda länsstyrel-serna studeras möjligheterna att bedriva saneringarna samordnat och på ett sådant sätt att en framtida materialåtervinning av glasskärv och glaskross vid de gamla glasbruken underlättas.

2 Slutsatser från tidigare undersökningar och utredningar

Under 2005-2007 genomfördes översiktliga undersökningar av Kemakta Konsult AB vid 22 glasbruk i ett kommun- och läns-gemensamt projekt. Projektet avrapporterades 2007 i den s.k. Glasbruksrappor-ten. De övergripande slutsatserna var att bruksmark och utfyllnader med glasavfall läckte relativt stora mängder metaller, att betydande risker finns för både människors hälsa och miljön samt att

efterbehandling kommer att behövas vid ett stort antal av glasbruken. Schabloniserade beräkningar visade att kostnaderna för att sanera de 22 glasbruken på konventionellt sätt skulle uppgå till ca 300-500 Mkr i 2006 års penningvärde. Med sanering på konventionellt sätt avsågs urschaktning, borttransport för deponering vid befintliga avfallsanläggningar samt återfyllning med rena ersättningsmassor. Om de studerade förhållandena antas vara representativa för alla glasbruk i behov av sanering kan kostnaderna komma att närma sig 1 miljard kronor i dagens penningvärde.

Från undersökningsresultaten (Kemakta 2007) kan volymen avfall i utfyllnadsområden inom Glasriket uppskattas till uppemot 300 000 m³ och volymen förorenad jord inom bruksområdena till uppemot 700 000 m³. Av den förorenade jorden bedömdes ca 20 % som farligt avfall medan 30-40 % av avfallet i utfyllnader klassificerades som farligt avfall med hänsyn till föroreningshalterna. Avgörande för klassificeringen var totalhalterna av arsenik, bly och zink. Utgående från utlakningen av föroreningar från olika matriser och en jämförelse av denna med mottagningskriterier för deponering bedömdes att ca 25 % av den förorenade jorden och allt glasavfall skulle behöva tas om hand på deponier för farligt avfall.

Sammanfattande bedömningar från fortsatta utredningar om hantering av avfall från glasbrukssaneringar (Elander 2018) visade att:

- Fungerande teknik för återvinning av glasavfall har tagits fram i pilotskala. I dagsläget finns dock inga kommersiella möjligheter att återvinna avfall från saneringar av glasbruksområden. Pågående utveckling kan leda till att anläggningar för återvinning av det avfall som utgörs av glas (glasskärv och glaskross) etableras i en framtid.
- Beroende på det varierande innehållet i deponierna med glasbruksavfall behöver glas sorteras ut från uppschaktat avfall innan det kan återvinnas.
- I pilotförsök som inkluderade siktning och optisk sortering av uppschaktade massor från deponier med glasavfall kunde 25-30 % av den totala volymen sorteras ut som återvinningsbart glas. Eftersom det även finns utfyllnader som vid okulära besiktningar tycks innehålla betydligt större andelar glas bedöms den totala potentialen återtagbart glas till en tredjedel av volymen glasavfall, dvs. i storleksordningen 100 000 m³.
- Av de uppschaktade massorna bestod fraktionen med kornstorlekar < 5 mm till allra största delen av jord och bedömdes inte som meningsfull att sortera med avseende på innehållet av glas. Fraktionen med kornstorlekar > 12 mm innehöll i stället betydande andel glas men behöver förmodligen krossas innan optisk sortering kan genomföras (beroende på den optiska utrustningens begränsningar).
- I dagsläget (2018) finns ingen styrning av avfallsströmmarna från saneringarna av glasbruksområden. Utsortering sker endast av grovfraktioner som inte är förorenade och kan användas för återfyllning (större sten och block, eventuellt tegel och betong) eller förbränning (trä). Avfallet från saneringarna transporteras till olika deponier där valet av anläggning avgörs i varje enskilt fall endast utgående från kriteriet lägsta kostnad för transport och omhändertagande. På avfallsanläggningarna blandas sedan glasbruksavfallet med annat avfall och är inte längre åtkomligt för utsortering av i framtiden återvinningsbart glas.
- För att en framtida återvinning ska vara möjlig behöver avfallsströmmarna från de olika glasbrukssaneringarna styras till en eller ett fåtal anläggningar där avfallet kan lagras separerat från annat avfall för att vara tillgängligt för återvinning i framtiden.
- Lagring av avfallet kommer med stor sannolikhet att behöva ske under längre tid än tre år vilket innebär att förvaringen kommer att definieras som deponering enligt miljöbalkens definition. Lagret behöver därför utformas som en deponi för farligt avfall enligt förordning 2001:512 om deponering av avfall, alternativt måste lagret få en dispens från förordningens krav på utformning.

3 Klassificering av uppgrävda fyllningsmassor för lagring och deponering

Efter de undersökningar som genomfördes av Kemakta 2005 - 2007 har flera undersökningar och utredningar av glasbruksområden genomförts, som bl.a. omfattat analyser av uppgrävda förorenade massor. Såväl totalhalter i som utlakning av föroreningar från massorna har undersökts. I dagsläget finns därmed ett större underlag för bedömningar av hur uppgrävda massor från fyllningar inom glasbruksområden kommer att klassificeras som avfall och vilken typ av deponier som kan ta emot massor som behöver deponeras.

Vid efterbehandlingen av Udden 1 i Hovmantorp indelades avfallet i fyra klasser (Structor 2018), varav klasserna 2 och 3 bedöms vara av intresse för klassning av glasavfall som kan återvinnas:

1. Klass 1 utgjordes av friktionsjord utan glas, företrädesvis ovan förorenad fyllning. Föroreningshalterna underskred det generella riktvärdet för mindre känslig markanvändning och massorna innehöll endast enstaka glas- eller tegelbitar. Massor av denna typ bedöms inte komma ifråga för framtida återvinning av glas.
2. Klass 2 utgjordes av friktionsjord med inslag av glas (<50 %) och annat avfall (t.ex. rivningsmassor) men utan större andel slam eller pulver. Totalhalterna av föroreningar i dessa massor underskred Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för klassning som farligt avfall och kunde alltså klassificeras som icke-farligt avfall. Utförda lakförsök visade dock att massorna behöver tas emot på en deponi för farligt avfall pga. att utlakningen av arsenik och antimon var hög. Endast för ett av tio prover i denna klass underskred utlakningen mottagningskriterier för mottagning på en deponi för icke-farligt avfall.
3. Klass 3 utgjordes av fyllnadsmassor med stor andel glas (>50 %) eller tydliga inslag av slip-slam, mäng eller andra kemikalier i pulverform. Dessa massor klassificerades som farligt avfall enligt Avfall Sveriges bedömningsgrunder med hänsyn till totalinnehållet. Lakförsök på fyra prover visade att detta avfall kunde tas emot på en deponi för farligt avfall. Utlakningen överskred mottagningskriterierna för mottagning på deponier för icke-farligt avfall men underskred mottagningskriterierna för mottagning på en deponi för farligt avfall.
4. Klass 4 utgjordes av torv med inslag av glas som underlagrade förorenad fyllning. Massorna klassades om icke-farligt avfall med hänsyn till föroreningsinnehållet men kan inte tas emot för deponering pga. den höga organiska halten. Av samma skäl kan massorna inte lagras under längre tid än tre år, eftersom sådan lagring klassificeras som deponering. Lakförsök utfördes inte.

I huvudstudien för Gadderås glasbruk (Kemakta 2016a) klassificerades 25 % av de tagna proverna som farligt avfall med hänsyn till de totala halterna av arsenik och metaller. Huvuddelen av proverna togs i förorenad jord medan ett begränsat antal togs i en fyllning som dominerades av glas. Samtidigt var flertalet av de prover vilka föranledde klassning som farligt avfall tagna i fyllningen med stor andel glas i likhet med klass 3 i Hovmantorp. Vidare utfördes lakförsök på sex olika prover varav ett visades klara kriterierna för mottagning på en deponi för icke-farligt avfall medan de övriga fem visade avfall som skulle behöva tas emot på en deponi för farligt avfall. En rimlig tolkning av resultaten är att jord med tydligt innehåll av glas behöver tas emot på en deponi för farligt avfall oberoende av totalhalten på samma sätt som de uppgrävda fyllningsmassorna i Hovmantorp.

I den parallella huvudstudien för Björkå glasbruk (Kemakta 2016b) klassificerades 21 % av de tagna proverna som farligt avfall med hänsyn till de totala halterna av arsenik och metaller medan utlakningen i tre av fem utförda lakförsök (60 %) låg under kriterierna för mottagning på en deponi för icke-farligt avfall. Även för Björkå visade alltså lakförsöken att en betydligt större andel av uppgrävda massor skulle behöva föras till en deponi för farligt avfall än vad som klassificerades som farligt avfall med hänsyn till totalhalterna. I rapporten omnämns inte något om innehållet av glas i proverna, men det är rimligt att anta att det även i Björkå är innehåll av glas som föranleder att även en del av det avfall som klassificerats som icke-farligt behöver tas emot på en deponi för farligt avfall.

Även de huvudstudier som utförts för Flerohopp och Älghult (Golder 2018a och 2018b) uppvisar samma mönster. I Flerohopp togs sex prover ut för lakförsök. Ett av dessa klassificerades som farligt avfall med hänsyn till det totala föroreningsinnehållet i avfallet medan utlakningen från fem av dessa överskred kriterierna för mottagning på en deponi för icke-farligt avfall. I Älghult togs fem prover ut till lakförsök. Även här var det endast ett av proverna som klassificerades som farligt avfall samtidigt som utlakningen från fyra av proverna överskred kriterier för mottagning på en deponi för icke-farligt avfall.

Resultaten från dessa undersökningar överensstämmer med resultaten från de tidigare undersökningarna (Kemakta 2007). Utgående från det samlade underlaget bedöms att alla fyllningsmassor som innehåller tillräckligt mycket glas för att vara intressanta för glasåtervinning behöver lagras på ytor som uppfyller kraven på en deponi för farligt avfall enligt förordning 2001:512 om deponering av avfall för det fall lagringen ska pågå under längre tid än tre år. Orsaken är att utlakningen av arsenik och/eller antimon från dessa massor överskrider respektive kriterium för mottagning på deponier för farligt avfall.

Det finns också några exempel i underlaget på massor som utgör farligt avfall med hänsyn till totalhalter av föroreningarna och från vilka utlakningen överskrider kriterier för mottagning på deponier för farligt avfall. I dessa fall måste avfallet förbehandlas innan det läggs in i lagret eller deponin. I en del fall kan det också räcka med en dispens från mottagningskriterierna enligt de dispensmöjligheter som framgår av 35 a-c §§ i förordningen om deponering av avfall.

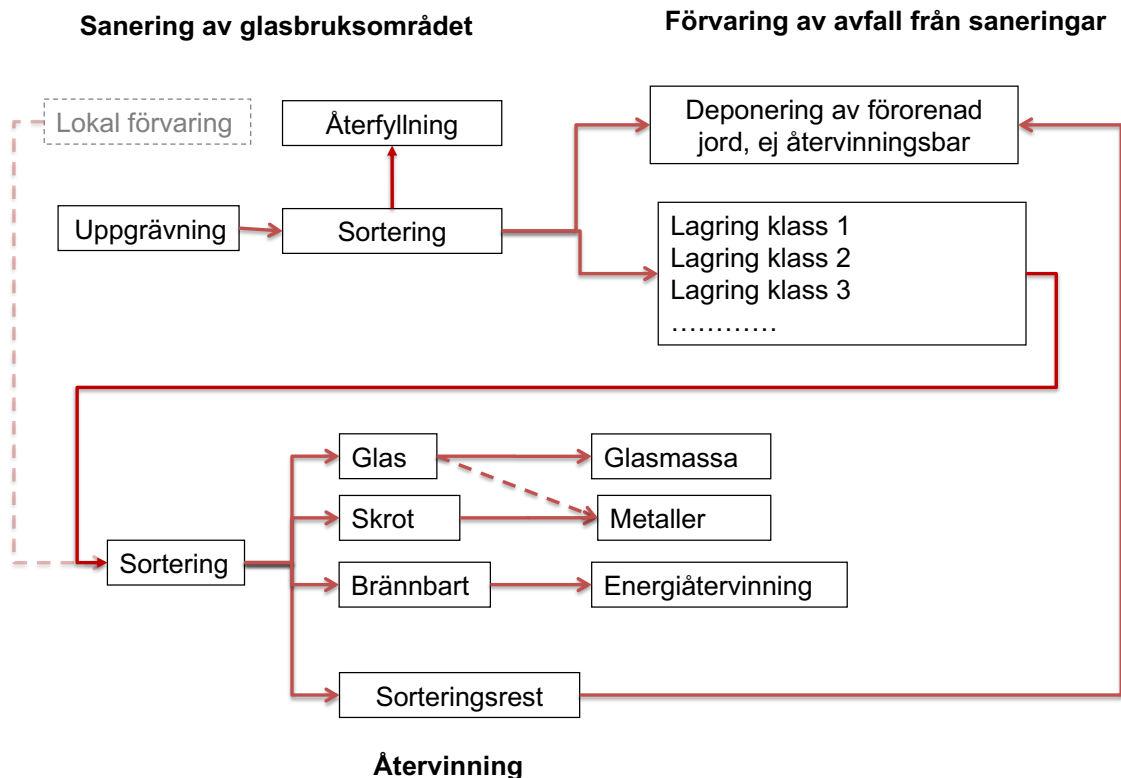
I de äldre undersökningarna Kemakta (2007) redovisades även jämviktsförsök på glasskärv i fraktionen 20 - 40 mm utan föregående nedkrossning. Utlakningen i dessa försök underskred kriterierna för mottagning på en deponi för icke-farligt avfall. Denna typ av lakförsök följer inte den standard som ska användas vid klassning för mottagning på deponier men skulle möjligen kunna godtas av respektive tillsynsmyndighet (Elander Miljöteknik 2018). Det skulle i så fall öppna för möjligheten att lagra utsorterad glasskärv på en lagringsyta som utformas enligt kraven på en deponi för icke-farligt avfall. Kostnaderna för en kvalificerad utsortering av glas skulle då behöva tas i samband med saneringarna, innan man vet om återvinning av glas kan genomföras. Dessutom kommer sorteringsresten att bestraffas med en deponiskatt. Alternativet bedöms därför inte som intressant.

4 Logistik för avfallshantering vid saneringar av glasbruk

Konceptet innovativ sanering av glasbruksområden innebär att saneringarna av alla glasbruk i Glasriktet samordnas och att allt avfall förs till en eller ett fåtal platser där det sedan finns tillgängligt för sortering och återvinning. En principiell logistik för konceptet med innovativ sanering illustreras i Figur 1. Sortering, förvaring och behandling av avfallet före utsortering av glas kan ske i flera steg:

1. Utsortering i samband med uppgrävning av större främmade föremål, t.ex. sten och block¹ över en viss storlek, rivningsvirke m.m. Det är även tänkbart att denna sortering kan drivas längre med mobila sorteringsanläggningar. Utsorterat avfall transporteras till avfallsanläggningar för fortsatt behandling för återvinning samt deponering av ej återvinningsbart avfall.
2. Möjligen kan avfall täckas och förvaras lokalt i avvaktan på återvinning om det bedöms som ett lämpligt alternativ ("lokal deponering").
3. Förvaring av glasavfall före sortering och återvinning på ett för ändamålet anlagt lager. Lagret indelas i flera celler och klassas efter glasinnehållet för det fall detta blir avgörande för framtida återvinningsmöjligheter.
4. Slutlig sortering i samband med återvinning. Kan eventuellt uteslutas om sorteringen på mellanlagret drivs tillräckligt långt.

¹ Jordpartiklar, betong m.m. med kornstorlek > 200 mm



Figur 1 Föreslagen logistik och hantering av avfall vid innovativ sanering av glasbruksområdena i Glasriket.

Troligen kommer det att dröja innan det finns vare sig en återvinningsanläggning eller en sorteringsanläggning med möjlighet att sortera ut en glasfraktion på plats. Eftersom en stor andel av glasbruken kommer att efterbehandlas innan dessa finns på plats är det angeläget att skapa möjligheter för lagring av glasavfall skilt från annat avfall. I princip kan detta ske på två sätt:

1. Lokal lagring kan tänkas i de fall det finns en utfyllnad med glasavfall med lämplig lokalisering och som effektivt kan åtgärdas med en täckning. Om en befintlig utfyllnad täcks utan att annat glasavfall tillförs är det en efterbehandling som kan genomföras med en saneringsanmälan. De regler som gäller för deponering är då inte tillämplig. Att enbart täcka befintliga utfyllnader innebär att transportbehovet vid saneringarna minimeras i dagsläget, men i stället skjuts på framtiden till dess att återvinning av glas kan bli aktuell. En annan konsekvens är att det kan bli många små utfyllnader som kräver tillsyn under överskådlig tid.
2. Uppgrävning med grovsortering på plats samt transport och lagring på en eller ett fåtal anläggningar för lagring av glasavfall separerat från annat avfall, åtkomligt för framtida utsortering av glas. Sådana lagringsanläggningar kan även förses med konventionell sorteringsutrustning för förberedande sortering och förbehandling, t.ex. för bortsortering av material med kornstorlek < 5 mm samt utsortering och krossning av fraktioner > 12 mm (se avsnitt 2). Fördelen med sådan förbehandling är att lagringsbehovet minskar, nackdelen är att behovet av förbehandling inte är tydligt definierat innan en återvinningsanläggning anläggs.

Lokal lagring bedöms inte som ett genomförbart alternativ i flertalet fall eftersom de lokala förhållandena vid befintliga utfyllnader ofta är sådana att enbart en täckning inte ger tillräcklig effekt för att åtgärds målen med saneringen ska nås. Ur ett återvinningsperspektiv bedöms det också som fördelaktigt

om återvinningsbart glasavfall kan koncentreras till en eller ett fåtal platser där avfallet kan förvaras så att det är lätt tillgängligt när det ska återtas.

5 Central lagring av avfall från saneringar av glasbruk

5.1 Utformning av lagringsytor

Arbetet med saneringar av glasbruksområden i Glasriket har påbörjats och planeras fortgå med sanering av 2 - 4 glasbruk per år beroende på i vilken takt riskbedömningar och åtgärdsutredningar kan tas fram och finansiering erhållas. Det innebär att ett lager för förvaring av glasavfall behöver vara i drift relativt snart. Samtidigt ligger etablering av en anläggning för optisk sortering relativt långt fram i tiden. Glasavfallet behöver därmed lagras betydligt längre än de tre år som är gränsen för lagring av avfall som ska återvinnas. Lagring under längre tid än så definieras i avfallsförordningen² som en deponi och omfattas därmed av kraven på lokalisering och utformning av deponier enligt förordning 2001:512 om deponering av avfall samt Naturvårdsverkets föreskrifter om deponering, kriterier och förfaranden för mottagning av avfall vid anläggningar för deponering av avfall (NFS 2004:10). Enligt tidigare undersökningar av Kemakta (2007) behöver glasavfallet omhändertas på deponier för farligt avfall med hänsyn till utlakningen av arsenik, även i de fall totalhalterna är lägre än Avfall Sveriges rekommenderade haltgräns för klassificering som farligt avfall. Kemaktas slutsats har bekräftats av senare huvudstudier som omfattat utökad karakterisering av glasavfall (bl.a. huvudstudierna för Flerhopp och Älgthult).

För att en lagringsyta ska uppfylla kraven på en deponi för farligt avfall krävs:

1. Att deponin underlagras av en geologisk barriär som antingen kan vara
 - a. En naturlig geologisk formation som eventuellt läckage av lakvatten måste passera och genom vilken strömningstiden är minst 200 år eller
 - b. En konstgjord geologisk barriär som ska vara minst 0,5 m tjock och som vars hydrauliska konduktivitet motsvarar effekten av en > 5 m tjock barriär med den hydrauliska konduktiviteten $< 1 \cdot 10^{-9}$ m/s.
2. Att deponin förses med en artificiell botten tätning, ett dränerande materialskikt som är minst 0,5 m tjockt och ett uppsamlingssystem för lakvatten. Dessa konstruktionsdelar ska utformas så att läckaget av lakvatten genom bottenkonstruktionen inte kan överstiga 5 liter per kvadratmeter och år.
3. Insamlat lakvatten ska behandlas så att det kan släppas ut utan att utsläppet strider mot gällande bestämmelser om skydd för människors hälsa och miljön eller mot villkor som gäller för verksamheten.

Det är svårt att hitta platser där de geologiska förhållanden är sådana att kraven på en naturlig geologisk barriär tillgodoses och som samtidigt är en lämplig lokalisering med hänsyn till andra förhållanden (sättningsrisker, konkurrerande markanvändning, omgivningsstörningar m.m.). I praktiken behöver man därför utgå från att en konstgjord geologisk barriär ska anläggas. Utöver bottenkonstruktionen krävs en anläggning för lakvattenrening samt övrig infrastruktur (vägar, utrustning för dammbekämpning, arbetsbod, uppställningsplatser för maskiner m.m.). Investeringskostnaden blir därmed relativt hög och kostnaden per ton avfall som kommer att lagras kan förväntas motsvara normala kostnader för deponering av farligt avfall.

Det är möjligt att begära och i en tillståndsprövning få undantag från deponiförordningens krav, för att i stället bygga ett lager på ett mer konventionellt sätt, t.ex. med hårdgjorda täta asfaltytor och utan geologisk barriär och dräneringslager. Kostnaden för anläggning av sådana ytor är betydligt lägre än för

² Avfallsförordning 2011:927 med uppdateringar t.o.m. 2018:2003

anläggning av deponiytor med konstgjorda geologiska barriärer medan driftkostnaderna bör vara ungefär desamma. Det är sannolikt svårt att få annat än tidsbegränsade undantag med hänvisning till att ytorna i praktiken ska fungera för lagring och inte för slutförvaring av avfallet. För det fall återvinning aldrig skulle komma till stånd behöver avfall som lagras på sådana ytor troligen flyttas till en deponi för farligt avfall, givet tillståndets utformning. Om ytorna från början är utformade enligt förordningens krav behöver avfallet inte flyttas utan lagret övergår till att bli en konventionell deponi. Även om denna sedan sluttäcks finns fortfarande möjligheten kvar att åter öppna deponin för det fall återvinning blir intressant längre fram i tiden. Det bedöms därför som bättre att utforma bottenkonstruktionen i huvudsak enligt förordningens krav.

5.2 Lagring av glasavfall

Baserat på okulära intryck från besök vid ett antal glasbruksdeponier bedöms den typ av deponier som undersöktes för pilotförsöket med sortering och där ungefär en tredjedel av avfallet utgjordes av glas som vanligt förekommande. Emellertid finns det också deponier med glasskärv som vid en okulär besiktning tycks bestå i stort sett enbart av glasskärv och som förmodligen kan sorteras ut på ett enklare sätt. Avfallet i dessa liknar till sin sammansättning troligen det returglas som kommer från förpackningsinsamlingen och som sorteras vid Svensk Glasåtervinning i Hammar, bortsett från att glaset är av en annan typ.

Med hänsyn till att det tycks finnas två olika typer av utfyllnadsområden mellan vilka skillnaden är stor vad avser hur stor andel som utgörs av glas, bedöms det som lämpligt att dessa typer särhålls vid lagringen och att "rent glas" med liten inblandning av annat avfall lagras för sig och glasavfall med betydande innehåll av annat avfall för sig. Det kan vara ändamålsenligt med uppdelning i fler celler, men kännedomen om hur glasinnehållet varierar mellan de olika utfyllnadsområdena är i dagsläget inte tillräckligt för att en sådan indelning ska kunna föreslås. Dock; det finns förorenad bruksmark som innehåller glaskross och -skärv, där avfallet använts tillsammans med andra fyllningsmassor vid anläggning av nya ytor. Innehållet av glas kan variera men är oftast klart mindre än i utfyllnadsområden. Huruvida det kommer att vara möjligt att sortera ut glas från förorenade bruksjord där innehållet är litet har inte undersökts, men det bedöms som lämpligt att lagra sådana massor separat till dess att frågan är klarlagd. Därmed föreslås preliminärt att ett lager för glasavfall delas in i tre celler:

1. En cell för glasskärv och glaskross med litet innehåll av annat material.
2. En cell för glasavfall med stor inblandning av annat avfall och jord.
3. En cell för förorenade massor med ett mindre innehåll av glasskärv och/eller glaskross.

Den totala volym glasavfall som behöver lagras bedöms uppgå till 300 000 m³, förutsatt att endast en enkel sortering genom vilken grövre material avskiljs, utförs i samband med saneringen. Kunskapsunderlaget är idag för litet för att bedöma fördelningen av denna volym på olika celler. På samma sätt saknas underlag för att bedöma om det är lämpligt med en indelning i fler celler med avseende på variationer i glasinnehållet. Sådant underlag skulle kunna tas fram genom provschaktning och plockanalyser inom fler utfyllnadsområden. Alternativt kan nya klasser tillskapas efterhand som saneringar genomförs och kunskapsunderlaget därmed förbättras. Sannolikt är det mest ändamålsenligt att bygga lagret med möjlighet att förändra cellindelning som fördelning till en början, även om det innebär att massor kan behöva flyttas om.

5.3 Hantering av förorenade jordmassor

Ur ett återvinningsperspektiv är det framför allt avfallet i utfyllnadsområden som är intressant. Den större volymen avfall som uppkommer från saneringar av glasbruk utgörs dock av förorenade jordmassor från bruksmark utanför utfyllnadsområdena. En mindre del av denna kan innehålla glas i en utsträckning som medför att de kan läggas i en cell som är avsedd för klass 3, se föregående avsnitt. Till allra största del bedöms innehållet av glas vara litet, vilket dels försvårar och fördyrar en utsortering av glas, dels medför ett så litet utbyte att relationen mellan kostnader för utsortering och intäkter från

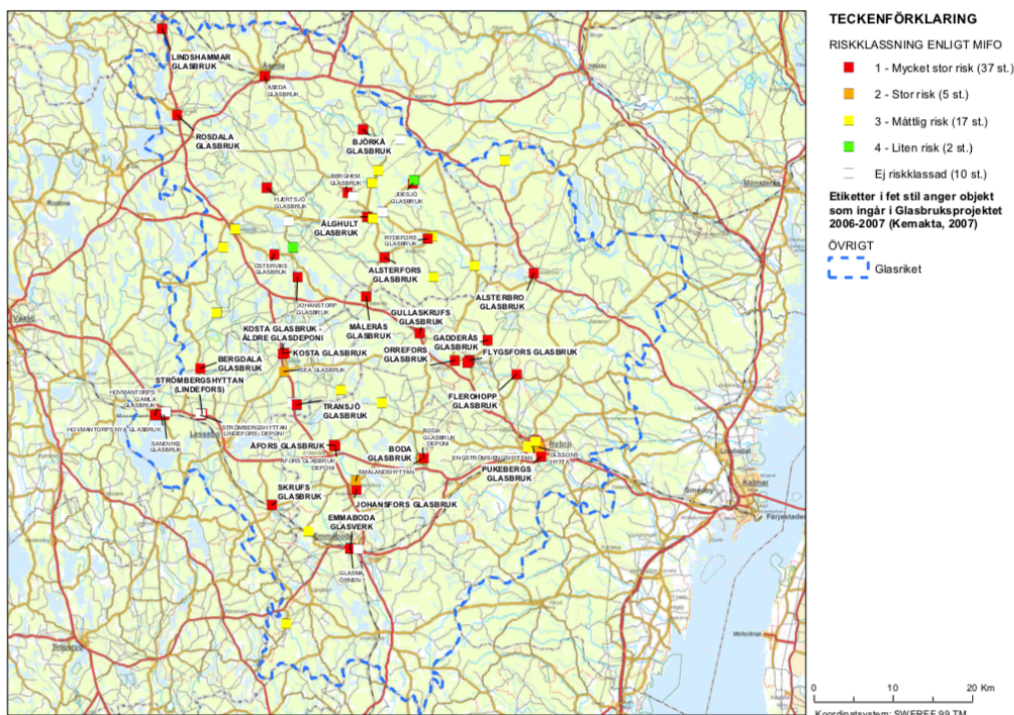
återvinningen blir orimligt hög i förhållande till deponeringskostnaden. Detta avfall kommer därför att behöva deponeras. Det kan ändå vara fördelaktigt att samlokalisera en deponi för dessa massor med lagring av glasavfall. Skälen för detta är två, dels transportlogistik – förutsatt att lagringsplatsen lokaliserar så att transportbehovet minimeras sett till var glasbruken finns – dels att det ändå finns ett visst inslag av glas i dessa massor. Även om sannolikheten för att återvinning av glas från dessa massor någon gång ska kunna bli ekonomiskt rimlig är mycket liten kanske den ändå inte ska uteslutas helt. Detta skulle innebära att ytterligare en cell behöver anläggas på lagringsplatsen:

4. En cell för deponering av förorenade jordmassor från bruksområden.

Denna senare cell skulle möjligen kunna anläggas som en deponi för icke-farligt avfall. Kemaktas undersökningar från 2007 indikerade att 75 % av den förorenade jorden bör kunna tas emot på en deponi för icke-farligt avfall. Om gränsen mellan deponiklasserna sammanfaller med innehållet av glas kan man tänka sig att denna också får utgöra gräns mellan vad som läggs i cell 3 och vad som läggs i cell 4. Anläggningskostnaden för denna cell skulle i så fall bli lägre än för cellerna 1-3. Denna fråga behöver dock utredas bättre. Eftersom den förorenade jorden bedömts uppgå till totalt ca 700 000 m³ kommer denna cell (eller deponi) att bli den största cellen, sett till volymsbehovet, även om så mycket som 25 % av dessa massor (farligt avfall) skulle kunna föras till cell 3 för glasavfall med mindre innehåll av glas.

6 Lokalisering

En huvudprincip vid valet av plats för ett mellanlager är att transportbehovet ska minimeras. Sett enbart till den aspekten är den mest fördelaktiga lokaliseringen en plats centralt i Glasriket som kan optimeras med hänsyn till avstånden till de olika saneringsobjekten. Läget för dessa framgår av Figur 2. I tidigare utredningar har man bedömt att det finns ett relativt stort område centralt i Glasriket där det bör vara möjligt att hitta lämpliga platser för ett lager (Elander 2015). Andra alternativ är lokalisering av ett lager till befintliga anläggningar där det finns en infrastruktur för hantering av avfall. Inom eller angränsande till Glasriket finns två sådana anläggningar, Linneberga i Uppvidinge kommun och Moskogen i Kalmar kommun.



Figur 2 Lägen för glasbruk inom glasriket med riskklassning från föroreningspunkt. I första hand är områdena med mycket stor risk och stor risk i behov av åtgärder.

Chalmers Tekniska Högskola har genomfört en samhällsekonomisk utvärdering av traditionell och innovativ sanering av glasbruksområden i Glasriket (Nordzell et.al. 2017). I denna har man bland annat studerat vilket transportarbete som krävs vid olika typer av saneringar. Förutom avfallstransporterna har man inkluderat transporter av återfyllningsmassor och antagit att bilarna som transporterar avfall på återvägen tar en omväg förbi närmaste täkt för att lasta återfyllningsmassor. Behovet av återfyllningsmassor har antagits till hälften av den urschaktade volymen. Detta innebär att även grustäkternas läge har stor betydelse det beräknade transportbehovet. Man har analyserat tre alternativ med resultat enligt Tabell 1.

Tabell 1 Beräknat transportbehov vid olika placeringar av ett lager för glasavfall, inklusive deponi för förorenade massor från saneringar av glasbruksområden (Nordzell et.al. 2017).

Placering av lager/deponi	Sammantaget transportbehov (km)
Central placering (nära Målerås)	6 930 992
Lager vid Linneberga avfallsanläggning	9 644 962
Lager vid Moskogens avfallsanläggning	11 884 651
Lager både vid Linneberga och Moskogens avfallsanläggningar	7 902 294

Av tabellen framgår att den centrala placeringen är förmånligast sett till transportbehovet och därmed också ger det lägsta utsläppet av koldioxid till luft. Om avfallet lagras på endera av de befintliga avfallsanläggningarna Linneberga och Moskogen ökar transportbehovet med ca 40 % respektive ca 70 %. Om avfallet i stället fördelas på dessa båda anläggningar efter principen lägst sammantaget transportbehov blir skillnaden i förhållande till en central deponi mindre, ca 15 %. I det senare fallet blir risken dock större för tillkommande transporter i samband med en framtida återvinning, för det fall en fast installation för sortering och återvinning förläggs till någon av platserna. Om anläggningen i stället görs mobil får detta försumbar betydelse för transportbehovet, liksom för det fall en anläggning förläggs till en annan plats, utanför Glasriket.

I Chalmers utvärdering jämförs traditionell sanering med innovativ sanering. Traditionell sanering innebär att samtliga förorenade massor schaktas bort och läggs på närmaste deponi (Linneberga och Moskogen) utan återvinningsmöjlighet. Man utgår från att två glasbruk saneras varje år och att det följaktligen tar ca 20 år innan alla saneringar är klara. Alternativet återspeglar hur saneringsarbetet bedrivits hittills, där varje objekt utreds för sig inklusive huvudstudier och ansvarsutredningar, utan samordning med andra objekt. Innovativ sanering innebär i stället att arbetet med glasbruken samordnas, möjliga stordriftsfördelar utnyttjas och att avfallet läggs upp för att kunna tas återvinnas. Det bedöms då även innebära att tiden för genomförande av saneringarna kan förkortas till 10 år från det att ett lager står färdigbyggt.

I den samhällsekonomiska analysen tas hänsyn till ett stort antal faktorer förutom transportbelastningen såsom de miljömässiga fördelarna med att saneringarna kan drivas snabbare, sociala effekter, kostnader och påverkan på fastighetsvärde. Utvärderingen visar att den centrala placeringen är mest fördelaktig även från ett totalperspektiv där alla effekter vägs in. Man kommer dock fram till att kostnaden för en ny deponi i centralt läge inte får överstiga 120 miljoner kronor innan den sammanvägda effekten vid placering av avfallet i Linneberga blir fördelaktigare. Motsvarande analys har inte genomförts för alternativet Moskogen eftersom transportbehovet då blir så mycket större. Inte heller har man analyserat kombinationen eftersom ett grundantagande varit att endast ett lager ska anläggas och att en fast installation för återvinning ska förläggas till samma plats.

I dagsläget finns det vare sig tillstånd att deponera farligt avfall i Linneberga eller några utbyggda ytor som kan användas för lagring av avfallet från saneringar av glasbruk. Enligt uppgifter från

Marksanering Sydost som bedriver verksamheten planerar man för att införskaffa tillstånd för att kunna ta emot glasavfall, och att detta ska kunna ordnas relativt snabbt.

Den beräknade kostnaden som man kan tåla för en central deponi relativt en placering i Linneberga måste tolkas som skillnaden mellan kostnaderna för att anlägga och driva en ny central anläggning och kostnaderna för att göra samma sak i Linneberga. Kostnaden för att anlägga ytor för uppläggning av avfallet torde vara ungefär densamma oberoende av plats. För en ny anläggning tillkommer kostnader för anläggning av viss annan infrastruktur och man kan även räkna med något högre tillkommande driftkostnader för att hantera avfall och lakvatten eftersom samordningsfördelarna med en befintlig anläggning försvinner. Merkostnaderna för detta bedöms inte komma att uppgå till 120 miljoner. Det finns dock flera andra aspekter på lokaliseringen som behöver beaktas, se kapitel 7.

7 Ansvarförhållanden och finansiella aspekter

7.1 Ansvarförhållanden och dispositionsrätt till avfallet

Den traditionella saneringen innebär att omhändertagandet av avfallet handlas upp av den avfallsanläggning som lämnar det lägsta priset även beaktat transportavstånd. Avfallsanläggningen tar därmed över ansvaret för avfallet och huvudmannen för saneringen (vanligtvis staten eller en kommun) har inte längre förfoganderätt över detta. Vanligtvis deponeras avfallet tillsammans med annat avfall och det blir i praktiken omöjligt att återta detta för återvinning längre fram i tiden. En viktig fråga som måste lösas är därför hur man ska säkerställa att avfallet lagras på en anläggning skilt från annat avfall så att det är åtkomligt för framtida återvinning. I princip kan detta ske på två olika sätt:

1. Huvudmannen (de fyra kommunerna i samarbete) etablerar ett centralt lager i egen regi och blir därmed verksamhetsutövare och äger det lagrade avfallet. I detta fall behövs en inledande investering för uppbyggnad av anläggningen. Investeringen samt driftkostnader för förvaring kan sedan täckas av mottagningsavgifter som tas ut vid införsel av avfall från saneringarna. Mottagningsavgiften ska även kunna täcka kostnaderna för en sluttäckning av avfallet för det fall återvinningen inte kommer till stånd. Avgiften kommer därmed att motsvara en normal mottagningsavgift för deponering.
2. Avtal kan slutas med en eller flera andra verksamhetsutövare som tar emot avfallet och hantear och förvarar detta mot en mottagningskostnad vid införsel av avfallet. Ansvaret som verksamhetsutövare för förvaringen övergår till anläggningen men avtalet utformas så att huvudmannen (de fyra kommunerna) har rätt att hämta avfall från förvaret för sortering och återvinning när en återvinningsanläggning finns på plats. Sannolikt måste rätten till avfallet tidsbegränsas även om rätt till tidsförlängning över dispositionsrätten kan skrivas in. För det fall återvinningen inte blir av inom avtalad tid övergår dispositionsrätten till verksamhetsutövaren som kan sluttäcka förvaret som en konventionell deponi, alternativt välja att starta återvinning i egen regi eller disponera avfallet på annat sätt. Anläggningens kostnader tas ut vid införsel av avfall på samma sätt som vid konventionell deponering. För att undersöka möjligheterna att få till stånd en sådan lösning har samtal förts med de närliggande avfallsanläggningarna i Linneberga (Marksanering Sydost) och Moskogen (KSRR). Samtalen har bekräftat att det både finns intresse och möjligheter hos avfallsanläggningarna att tillgodose en sådan lösning. Det finns emellertid flera frågor som behöver lösas i sådana avtal och diskussionerna om hur dessa kan lösas redovisas i Bilaga 1. Eventuella sådana avtal måste föregås av en offentlig upphandling varvid även andra anläggningar måste beredas möjlighet att lämna anbud.

Från ett kostnadsperspektiv kommer troligen det första alternativet att vara mest fördelaktigt, men också förknippad med en viss risk. Om avfallet överläts till en extern anläggning säljs risken till anläggningsägaren som behöver kompensera sig genom ett påslag på självkostnaden för risk och vinst. Chalmers utvärdering av alternativen visar också att en centralt belägen förvaringsplats är det mest lönsamma från ett samhällsekonomiskt perspektiv. Det är förstas också tänkbart att nå den

samhällsekonomiska vinsten genom att upphandla en entreprenör som får i uppdrag att som verksamhetsutövare anlägga och driva en central förvaringsanläggning på villkor enligt det andra alternativet.

7.2 Finansiering

En stor del av kostnaderna för saneringarna i Glasriket kommer sannolikt att behöva bäras av samhället eftersom verksamhetsutövaransvaret och det sekundära fastighetsägaransvaret för glasbruken troligen är begränsat. Finansieringen av saneringarna sker då genom det bidrag för efterbehandling av förorenade områden som kan sökas hos Naturvårdsverket genom länsstyrelsernas försorg. Det borde därför finnas ett intresse hos staten att genom detta bidrag finansiera den investering som krävs för att anlägga en central lagringsplats, särskilt som detta framstår som det mest samhällsekonomiskt lönsamma alternativet. Mottagningsavgifterna vid lagret skulle då kunna hållas nere eftersom samhället redan stått för den initiala kostnaden. I praktiken skulle detta innebära förskottering av en del av kommande saneringskostnader. Som bidragssystemet är utformat i dagsläget är detta inte möjligt utan ändringar i bidragsförordningen. En sådan ändring är förmodligen svår att få till stånd. En enklare lösning är därför att de fyra berörda kommunerna går in med denna investering, t.ex. i ett gemensamt bolag, och efterhand kompenserar sig för investeringen genom att ta ut en tillräcklig mottagningsavgift i samband med att saneringarna genomförs.

I det andra alternativet blir det i stället en enskild verksamhetsutövare som står för investeringen som ska förräntas genom mottagningsavgifterna. Det blir på så sätt en situation snarlik den nuvarande situationen där mottagning av avfallet upphandlas i varje enskild sanering. En väsentlig skillnad blir dock att en upphandling måste genomföras samordnat för samtliga saneringar som sedan successivt genomförs under en längre tid. Detsamma gäller för ett ”mellanalternativ” där ett centralt placerat lager upphandlas av en entreprenör. I vilket fall kommer huvudmännen för saneringarna, de fyra kommunerna alternativt staten genom SGU³, att vara bundna till detta avtal för samtliga saneringar av glasbruksområden inom Glasriket.

7.3 Kostnader

Några detaljerade kostnadsberäkningar av investerings- och driftkostnader har inte genomförts då detta skulle kräva bättre kännedom om platsspecifika förhållanden. En förvaringslösning för glasavfallet torde dock i allt väsentligt likna deponering av farligt avfall och kostnaderna bör därför vara jämförbara med mottagningskostnader för förorenade massor på deponier för farligt avfall, dvs. från 500 kr/ton avfall och uppåt. Utgående från en erfarenhetskalkyl från en nyligen anlagd deponi kan investeringskostnaden för tillfartsvägar (1 km) deponiytor och en anläggning för lakvattenrening uppskattas till ca 150 kr/ton. En anläggning för förvaring av allt glasbruksavfall bör kanske dimensioneras för att kunna ta emot upp till 2 Mton avfall för att inte utrymmesbrist ska uppkomma. Investeringskostnaden kan då uppskattas till i storleksordningen 300 miljoner kronor. Eftersom införsel av avfall kommer att ske successivt kan man bygga ut anläggningen successivt och på så sätt fördela investeringen på flera år.

7.4 Deponiskattens betydelse

För deponering av avfall ska skatt betalas enligt lag (1999:673) om skatt på avfall (deponiskatt). Syftet med lagen var när den infördes att minska mängden avfall som deponerades och öka återvinning. Skatten gäller även avfall som förvaras i avvaktan på återvinning under längre tid än tre år. För förorenad jord från marksaneringar får emellertid avdrag göras enligt 11 § Lag (1999:673). Det betyder att avfall från saneringar av glasbruksområden i praktiken inte kommer att beskattas när det förs in till en anläggning för förvaring eller deponering. Detta förhållande ändras när avfallet sorteras på anläggningen i syfte att återvinna glas. Då uppkommer dels ett antal fraktioner som ska återvinnas, främst glas men även utsorterad metall, plast m.m., dels en icke återvinningsbar rest (förorenad jord) som måste

³ SGU - Statens geologiska undersökning - kan genom enheten för renare mark verka som huvudman för saneringar av förorenade områden. Om SGU ska vara huvudman och ingå ett avtal måste finansieringen av detta gånkas av Naturvårdsverkets bidrag för saneringar under hela avtalsperioden.

deponeras. Med dagens skattelagstiftning kommer sannolikt deponiskatt att behöva betalas för denna sorteringsrest (SVT 2017-10-03). Deponiskatten uppgår för närvarande till 520 kr/ton. Med hänsyn till resultaten från pilotförsök med sortering kan sorteringsresten komma att utgöra en betydande mängd vilket innebär att skatten riskerar att medföra en hög tillkommande kostnad för återvinningen, om inte lagstiftningen ändras innan återvinning kommer till stånd.

Utförda sorteringsförsök visade att uppemot 50 % av de sorterade fyllningsmassorna utgjordes av fraktionen 0-5 mm, vilken bedömdes utgöras främst av förorenad jord utan återvinningsbart material. Sannolikt tillkommer en del icke återvinningsbar sorteringsrest även från massor med kornstorlek > 5 mm. Om resultatet är representativt för fyllningsområdena i glasriket som helhet betyder det att deponiskatt måste erläggas för ungefär halva den mängd som sorteras medan det återvunna glaset representerar en tredjedel och resterande del kan antas utgöra andra återvinningsbara fraktioner. Den totala mängden i deponierna har uppskattats till 300 000 m³ vilket kan antas motsvara drygt 500 000 ton. Om deponiskatt behöver erläggas för halva mängden uppgår den totala kostnaden beräkningsmässigt till 100 - 150 miljoner kronor den dagen avfallet tas ut och sorteras, om inte skattelagstiftningen eller skattens storlek förändras.

8 Sammanfattande slutsatser

Baserat på det underlag som tagits fram i olika utredningar om avfall från saneringar av glasbruk kan följande slutsatser dras:

- Konceptet innovativ sanering där alla saneringar av glasområden inom Glasriket och hantering av avfallet samordnas är samhällsekonomiskt lönsamt. Dels eftersom samordningen bedöms medge en snabbare sanering som ger flera fördelar, bl.a. miljömässiga, dels på att transportarbetet och koldioxidbelastningen kan minska med en lämplig placering av en gemensam förvaringsplats för avfallet och dels på den positiva miljöeffekten när glasmassa återtas i framtiden (Nordzell et.al. 2017)
- Den samhällsekonomiska utvärderingen bygger på att konceptet innovativ sanering skulle påbörjas när studien genomfördes 2017. Ju längre det dröjer innan konceptet blir verklighet desto fler glasbruk hinner saneras på traditionell väg vilket minskar den samhällsekonomiska vinsten av innovativ sanering efterhand som tiden går.
- Mest samhällsekonomiskt lönsamt är konceptet med en central anläggning för förvaring av glasavfall, där en sorterings- och återvinningsanläggning kan placeras i framtiden. Om investeringen i en sådan anläggning görs av samhället eller av en enskild verksamhetsutövare har mindre betydelse för den samhällsekonomiska analysen, men har konsekvenser för ägarförhållanden och dispositionsrätt till avfallet när detta ska återvinnas.
- En anläggning för förvaring av glasavfall kräver tillstånd till deponering av farligt avfall eftersom förvaring kommer att behövas i ett relativt långt tidsperspektiv innan återvinning kan bli aktuell. Det kan heller inte uteslutas att återvinningen aldrig kommer till stånd utan förvaret måste övergå till en permanent deponi. Även om återvinningen aldrig blir verklighet är samordningsfördelarna i konceptet innovativ sanering stora och samhällsekonomiskt lönsamma.
- Det näst bästa lokaliseringalternativet för en förvarings/deponeringsanläggning är enligt Chalmers utvärdering en förvaring på den befintliga anläggning som ger de sammanlagt kortaste transporterna (Marksanering Sydost i Linneberga i Uppvidinge kommun). I dagsläget saknar emellertid anläggningen tillstånd för deponering av farligt avfall, men förbereder ett sådant.
- Ett alternativ som inte studerats av Chalmers är att fördela avfallet på två förvaringsplatser vid de befintliga anläggningar som finns i Glasriket, dels Marksanering sydost i Uppvidinge, dels Moskogen i Kalmar. Avfallet fördelas då mellan anläggningarna enligt principen lägsta transportbelastning. Förutsatt att en framtida sorterings- och återvinningsanläggning görs mobil så

att den kan flyttas mellan de två förvaringsplatserna bör detta alternativ ge ett bättre utfall i den samhällsekonomiska analysen än att enbart utnyttja Linneberga.

- Reglerna för statsbidrag till saneringar av förorenade områden medger inte förskottering av medel till framtida saneringsinsatser. Eftersom uppbyggnaden av en eller två förvaringsplatser inte i sig kan betraktas som en saneringsinsats kan dessa inte byggas med statliga medel. En samhällsägdd anläggning behöver därför finansieras av de fyra berörda kommunerna, t.ex. i ett gemensamt bolag. Investeringskostnaden och drift av anläggningen kan sedan täckas av mottagningsavgifter som tas ut vid saneringarna då avfallet förs in till anläggningen.
- Investeringskostnaderna kan även tas av enskilda investerare och täckas av mottagningsavgifter, på samma sätt som är fallet för mottagning på dagens deponier. Om samhället vill försäkra sig om att glasavfallet förvaras separat till dess att återvinning kan ske måste särskilda avtal om detta skrivas och vid behov kunna förlängas.
- Baserat på nuvarande kunskap om avfall från glasbrukssaneringar bedöms att ungefär en tredjedel av det avfall som finns i utfyllnadsområden vid glasbruken utgörs av återvinningsbart glas. Den återvinningsbara mängden uppskattas till närmare 100 000 m³, motsvarande 150 000 – 200 000 ton glas.
- En del andra fraktioner kan återvinnas samtidigt, men baserat på genomförda undersökningar bedöms att i storleksordningen 50 % av det upplagda avfallet motsvarande 150 000 m³ eller i storleksordningen 250 000 ton kommer att avskiljas som en icke återvinningsbar sorteringsrest.
- Andelen glas i utfyllnadsområden från olika platser kan variera avsevärt. Behovet av avancerad sortering kommer därför att variera. För att inte i onödan försvåra kommande sortering för återvinning bör förvaringen utformas med olika celler som utgår från hur stor inblandningen är av främmande material.
- På förvaret bör också finnas en separat cell eller deponi för förorenad jord från industrimark med försumbart innehåll av glas och för vilken en framtida återvinning är osannolik. Mängden till denna deponi kommer att vara den enskilt största delen av de förorenade massor som schaktas i samband med saneringarna, uppskattningsvis i storleksordningen 700 000 m³ eller 1 200 000 ton, och blir en permanent deponi till vilken även en framtida sorteringsrest från sortering av glasavfallet bör föras.
- Den nuvarande lagen om skatt på avfall innebär att deponiskatt behöver betalas på sorteringsresten den dag återvinningsbara fraktioner sorteras ut. Kostnaderna för skattebetalningar blir sannolikt höga. Av denna anledning bör sortering av avfallet vid anläggningen inte utföras förrän den dag en återvinningsanläggning finns på plats. Däremot bör en grovsortering av uppschaktade massor göras vid saneringsplatserna så att massor som kan användas för återfyllning tillvaratas (sten och block, inklusive ej förorenat tegel och betong) samtidigt som brännbart avfall (trä m.m.) transporteras till en förbränningsanläggning. Det bör också vara möjligt att grovsortera uppschaktade massor efter innehållet av glas för att förenkla framtida återvinning utan att deponeringsskatt tas ut.

9 Referenser

- Elander Miljöteknik (2016): Glasbruksprojektet. Förstudie rörande avfallshantering vid saneringar av glasbruksområden. Uppdrag 1409, slutrapport 2016-04
- Elander Miljöteknik (2018): Glasbruksprojektet. Avfallshantering vid saneringar av glasbruksområden. Uppdrag 1613, slutrapport 2018-02-08.
- Golder Associates AB (2018a): Huvudstudie Flerohopp f.d. glasbruk. Översiktlig åtgärdsutredning. Uppdrag nummer 1655600, 2018-10-10.
- Golder Associates AB (2018b): Huvudstudie Älghults f.d. glasbruk. Översiktlig åtgärdsutredning. Uppdragsnummer 1659901, 2018-10-10.
- Kalmarsundsregionens Renhållare (2019): Personlig kommunikation med Maria Thuresson, miljöansvarig och Magnus Ivansson, avdelningschef/affärsutvecklare avfall.
- Kemakta Konsult AB (2007): Slutrapport Glasbruksprojektet 2006-2007 (Glasbruksprojektet Dnr 577-11784-05, 2007-12-10).
- Kemakta Konsult AB (2016a): Huvudstudie Gadderås glasbruk. Kemakta AR 2015-37, april 2016.
- Kemakta Konsult AB (2016b): Huvudstudie Björkå glasbruk. Kemakta AR 2015-38, april 2016.
- Marksanering Sydost (2019): Personlig kommunikation med Tommy Ohlsson, VD.
- Nordzell, H., Norrman, J., Rosén, L. och Söderqvist, T. (2017): Utvärdering av traditionell och innovativ sanering av glasbruksområden i Glasriket. Chalmers Tekniska Högskola, Institutionen för Bygg- och miljöteknik, avdelning för Geologi och geoteknik.
- Structor Miljö Öst (2018): PM Kompletterande lakttester för avfallsklassning. Uppdrag 17087, 2018-06-25.
- SVT (2017-10-03): <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/ost/deponiskatt-hindrar-atervinning-av-viktiga-metaller> samt <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/ost/regeringen-sager-nej-till-skattebefrielse>.

Innovativ sanering av Glasriket

Lagring av glasavfall

Redovisning av samtal med avfallsanläggningar

För att klarlägga vilket intresse som kan finnas hos avfallsanläggningar i regionen att ta emot och lagra avfall från saneringar av glasbruksområden på ett sådant sätt att det hålls tillgängligt och kan återtas för en eventuell framtida återvinning skickades följande information och frågor till de närliggande avfallsanläggningarna i Linneberga (Marksanering Sydost AB) och Moskogen (Kalmarsundregionens Renhållare):

Bakgrund

I projektet Innovativ sanering samverkar de fyra kommunerna i Glasriket för att åstadkomma en samordnad sanering av glasbruksområden i regionen. Syftet är att få till stånd en effektivare sanering som kan genomföras på kortare tid, men också att ta tillvara de resurser som uppgrävda förorenade massor bestående av glasavfall kan utgöra i framtiden.

Avfallet i fyllningar inom glasbruksområden som ska saneras utgörs till betydande del av glasskärv från vilket glasmassa (alternativt silikat) och metaller skulle kunna återvinnas. Det finns idag ingen kommersiell anläggning som kan ta hand om glasavfallet men ett par metoder har provats i mindre skala och en anläggning kan komma att etableras inom överskådlig framtid. Detta innebär att sorterat glasavfall från saneringarna skulle behöva lagras under relativt lång tid innan återvinning kommer till stånd. Tidsperspektivet för lagringen kan antas till minst en tioårsperiod. Lagring av avfall som ska återvinnas under längre tid än tre år definieras enligt avfallsförordningen som deponering vilket innebär att ett lager behöver uppfylla de krav som ställs på deponering av avfall enligt förordning 2001:512 om deponering av avfall och mottagning av avfall enligt NFS 2004: 10. De karakteriseringar som hittills utförts tyder på att ett lager skulle behöva klara kraven för deponering av farligt avfall. Utredning pågår om det ändå inte skulle vara möjligt att lagra sorterat glasavfall som icke-farligt avfall.

Inom ramen för projektet Innovativ sanering har Chalmers genomfört en samhällsekonomisk analys av en samordnad sanering som bland annat skulle innebära att allt avfall samlas till en plats inom Glasriket. Enligt analysen skulle det mest fördelaktiga alternativet vara anläggning av en lagringsplats centralt i Glasriket. Skälet för detta är att transportarbetet kan minimeras. En annan möjlighet är att utnyttja de samordningsvinster som kan uppnås om lagret lokaliseras till befintliga avfallsanläggningar i regionen. Från samhällsekonomisk synvinkel är det förmodligen bäst att fördela avfallet på de två anläggningar som ligger närmast de glasbruk som ska saneras, baserat på önskemålet att minimeras transportarbetet.

Saneringar av Glasriket har påbörjats. Givet att saneringar fortsättningsvis kan drivas samordnat kan man förvänta sig att saneringar och införsel av glasavfall till ett gemensamt lager kommer att ske under en tioårsperiod. Volymen glasavfall bedöms till totalt 300 000 m³. Om detta fördelas på två lagringsplatser kan volymen till respektive lager förväntas utgöra ungefär hälften av denna.

Frågor om intresse att lämna anbud på lagring

Vid lagring av avfall hos en befintlig avfallsanläggning förutses att ansvaret för avfallet övergår till avfallsanläggningen, men att anläggningen förbinder sig att förvara avfallet skilt från annat avfall och på sådant sätt att det kan tas ut för återvinning. Ett avtal kommer att upprättas mellan respektive avfallsanläggning och Glasrikets kommuner i någon form, alternativt en statlig

avtalspart. Avtalet ska utformas så att beställaren/kunden ges rättighet men inte skyldighet att återta avfallet för materialåtervinning. Några frågor kan identifieras som behöver klargöras innan en upphandling kan genomföras:

1. Finns det intresse hos er att iordningställa en yta för lagring av glasavfall och förvara detta tillgängligt för återvinning under 10 år framåt? Gör det någon skillnad om tiden förlängs till 20 år?
2. Preliminärt antas att avfallet måste lagras på en yta som uppfyller kraven för deponering av farligt avfall. Har ni tillstånd för deponering av farligt avfall på er anläggning? Om inte, har ni för avsikt att införskaffa ett sådant och i vilket tidsperspektiv?
3. Om avfallet kan lagras på en deponi för icke-farligt avfall, har ni tillstånd till deponering av icke-farligt avfall på er anläggning?
4. Kan volymen det är fråga om utgöra något hinder med avseende på de mängder ni har tillstånd att ta emot?
5. Eftersom det finns avfall med olika stor inblandning av främmande material (främst jord) kan det vara fördelaktigt att iordningställa 2-3 olika celler för att inte blanda mer eller mindre rent glas med avfall som kräver större insatser för sortering. Ser ni någon svårighet med detta?
6. Förutom glasavfallet kommer en större volym förorenad jord från glasbruksområdena att behöva tas om hand. Volymen har uppskattats till totalt 700 000 m³. Av denna bedöms ca 25 % behöva tas emot på en deponi för farligt avfall och resterande del som icke-farligt avfall. Avsikten är att även denna jord ska ingå i de avtal som teckas, på samma sätt som glasavfallet. Någon återvinningsmöjlighet bedöms inte som trolig för denna jord. Det är ändå en fördel om denna förvaras på ett sätt som möjliggör återtag. Är det möjligt för er att ta emot denna jord?
7. På grund av att statliga bidrag till saneringar inte kan fonderas för framtida kostnader behöver den eller de anläggningar som tar emot avfallet för lagret ta ut en mottagningsavgift som täcker framtida kostnader för drift och underhåll, men även sluttäckning och efterbehandling på samma sätt som för en deponi, för det fall återvinning aldrig kommer till stånd. Bedömer ni att kostnaden för lagring blir signifikant högre än för mottagning av motsvarande avfall för deponering?
8. Givet att mottagningsavgiften täcker även kostnaderna för sluttäckning och efterbehandling av lagret som deponi, ser ni det som möjligt att förena en återvinning av massor med återbetalning av en mindre del av mottagningsavgiften?
9. Lagringen kommer att behöva upphandlas enligt LOU. Avtalsslutande part på beställarsidan kan vara antingen Glasrikets kommuner i någon form eller en statlig beställare. Eftersom saneringarna är beroende av statliga bidrag som inte kan bindas upp för hela den tid som saneringar beräknas pågå kan några volymer inte garanteras. Ett avtal måste sannolikt förenas med en möjlighet för beställaren att häva avtalet med relativt kort varsel för det fall det statliga bidraget upphör. Detta är dock inte ett sannolikt scenario. Ser ni detta som ett problem?

Sammanfattning av erhållna svar

Nedanstående sammanfattning är inte en ordagrann redogörelse för de svar som anläggningarna lämnat utan en sammanfattning av innebörden, med vissa tolkningar och tillägg från författaren.

1. Båda anläggningarna är intresserade av att iordningställa ytor för lagring av glasavfall, tillgängligt för återvinning. Tidsperioden kan ha betydelse för kostnaden eftersom en längre period innebär en högre risk och begränsar annan användning.
2. Moskogen har idag tillstånd för deponering av farligt avfall och har stora ytor som kan iordningställas för långtidslagring av glasavfall som farligt avfall. Linneberga har tillräckliga ytor men saknar i dagsläget tillstånd för deponering/långtidslagring av farligt avfall. En ansökan om tillstånd kommer att lämnas in inom kort och man räknar med att ha ett tillstånd på plats inom 1 - 2 år.
3. För lagring av glasavfall som icke-farligt avfall gäller detsamma som för lagring av glasavfall som farligt avfall enligt ovanstående.
4. Volymen bedöms inte utgöra något problem. Moskogens tillstånd omfattar deponering av 205 000 ton förorenade jord per år oavsett avfallslag. Med en införseltid på tio år som dessutom begränsas till hälften av glasrikets saneringsavfall kommer tillståndet inte att vara begränsande. Om lagringen avser osorterade uppgrävda massor med varierande glasinhåll behövs heller ingen villkorsändring. Om lagringen skulle avse en utsorterad glasfraktion kan ett ändringstillstånd behövas. Linneberga anpassar sin tillståndsansökan efter glasrikets behov och utformar den så att det nya tillståndet inte kommer att vara begränsande.
5. Olika celler kan ordnas för avfall med olika stort inslag av glas (liksom eventuell cellindelning av andra skäl).
6. Även förorenade jordar utan återvinningsbart glasavfall kan tas emot för deponering. Angående begränsningar, se svar på fråga 4.
7. Moskogen bedömer att en högre avgift kan behöva tas ut än för "vanlig" deponering eftersom separata celler för glasavfallet medför att yteffektiviteten blir sämre (en begränsad volym innebär ett sämre förhållande mellan möjlig upplagshöjd och lagrets yta vilket innebär högre kostnad per volymsenhet för iordningställande av ytan). Eftersom det vid mottagningstillfället är oklart om ytan kommer att kunna nyttjas effektivare i framtiden kan detta bedömas som en risk som måste prissättas. Linneberga bedömer att mottagningsavgiften blir i samma storleksordning som normala mottagningsavgifter för deponering.

Båda anläggningarna påpekar också att det är oklart om en deponiskatt kommer att tas ut. Detta kommer i så fall att påverka mottagningsavgiften.

8. Om återbetalning av en del av mottagningsavgiften kan ske i samband med återtag av massor anser båda anläggningarna är osäkert och inget man kan svara på i dagsläget. Moskogen har i sitt tillstånd krav på successiv täckning (mellantäckning) minst var sjätte månad. Detta sker med en plastliner som förankras med lätt förorenade jordmassor. Återtag av glasavfall blir därmed förenat med vissa kostnader för rivning av mellantäckningen. Linnebergas tillstånd är inte klart och liknande kostnader förenade med återtag kan därmed inte förutses i dagsläget.
9. Frågan kan sannolikt lösas genom successiv utbyggnad av ytorna. Anläggningarna har emellertid ledtider för projektering och utförande av ytorna varför avrop måste ske med tillräcklig framförhållning. Samtidigt måste ytorna ha en viss minsta storlek för att hanteringen ska bli rationell. Moskogen tillägger att det på detta sätt kan bli möjligt att häva avtal med kort varsel, men inte för ytor som redan byggts ut eftersom det inte är säkert att dessa kan användas för anläggningens övriga behov.

Övriga frågor

I diskussionerna dök det upp några tillkommande frågor:

- Vilken affärsmodell är mest lämplig och vem ska ansvara för det lagrade glasavfallet?
- Hur långa ramavtal kan tecknas i en offentlig upphandling enligt LOU?
- Behövs särskilt tillstånd för att kunna återta avfall från en deponi?