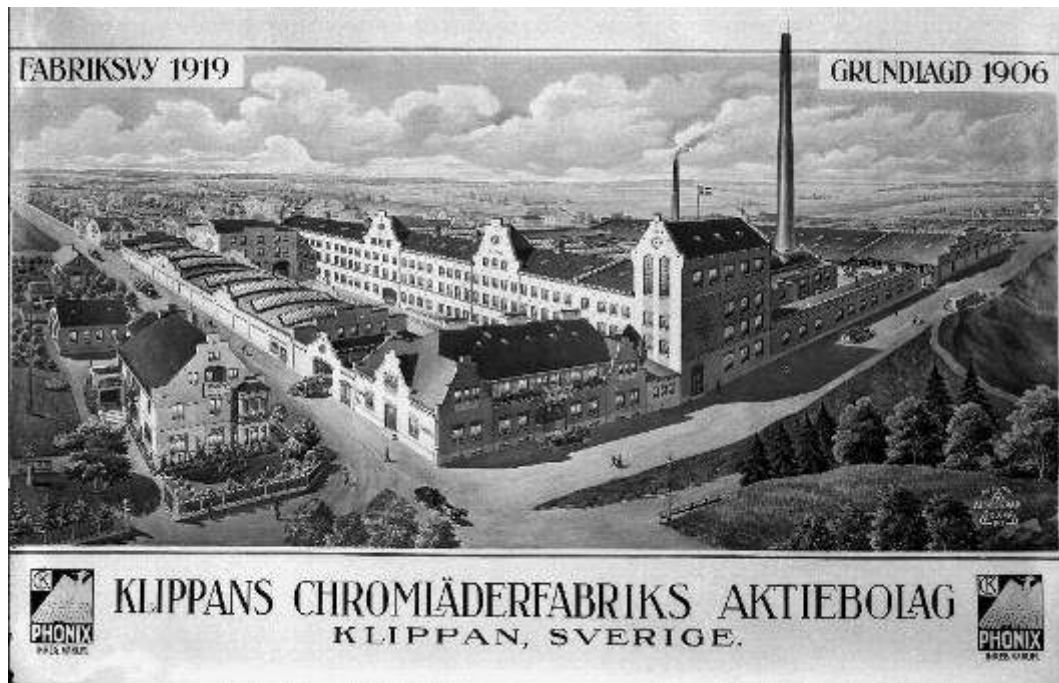


Sammanfattning av utredningar inom huvudstudie

Klippans Läderfabrik



2007-05-14

Sammanställd av
Tomas Henrysson



Postadress
264 80 Klippan

Besöksadress
Trädgårdsgatan 12

Telefon Växel
0435-280 00
Direkttelefon
0435-282 33

Telefax
0435-184 60
E-post
kommun@klippan.se

Hemsida
www.klippan.se

Bankgiro
991-2122
Postgiro
829 79-6

Innehåll

INLEDNING.....	3
PROJEKTORGANISATION	3
OMRÅDETS HISTORIK.....	4
HISTORISK DOKUMENTATION.....	5
SAMMANFATTNING AV GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	6
KUNSKAPSPROJEKTET	8
RISKBEDÖMNING.....	9
RIVNINGSSTRATEGI	10
ÅTGÄRDSUTREDNING	11
RAPPORTER INOM HUVUDSTUDIEN.....	15

Inledning

Redan i slutet av 90-talet konstaterades det att marken omkring Läderfabriken i Klippan var kraftigt förorenad med metaller och att området var i behov av sanering. Klippans kommun har nu genomfört en huvudstudie med bidrag från Länsstyrelsen i Skåne. Huvudstudien har följt Naturvårdsverkets kvalitetsmanual för efterbehandling av förorenade områden.

Inom huvudstudien har hittills omfattande undersökningar av mark, grundvatten, ytvatten och bottensediment i recipienten genomförts. Baserade på dessa undersökningar har även en riskbedömning med åtföljande rivningsstrategi och åtgärdsutredning tagits fram. Resultaten av huvudstudien, som sammanfattas i denna rapport, har utgjort underlag för kommunens riskvärdering som presenteras i en separat rapport.

Sammanfattningen baseras på följande rapporter:

- *Riskbedömning, Läderfabriken, Klippans kommun, Golder Associates AB 2007-05-02*
- *Åtgärdsutredning, Läderfabriken, Klippans kommun, Golder Associates AB 2007-05-02*
- *Strategier inför rivning, Läderfabriken, Klippans kommun, Golder Associates AB 2006-10-10*
- *Klippans Chromläderfabrik (Historisk dokumentation), Regionmuseet/Landsantikvarien i Skåne 2005:114*
- *Klippans kunskapsprojekt – Arsenik och krom, Klippans läderfabrik, SGI 2006-10-06*

Inom huvudstudien har Länsstyrelsen i Skåne län tagit fram en ansvarsutredning gällande Klippans läderfabrik. I denna framgår att stora delar av det förorenade området idag ägs av konkursboet efter den senaste fastighetsägaren.

Ytterligare rapporter som tagits fram inom huvudstudien listas i avsnittet underlagsrapporter sist i denna rapport. En fullständig förteckning över rapporter och underlag som tagits fram både före och under huvudstudien finns på hemsidan: www.klippan.se under länken läderfabrikssanering, där även alla dokument finns att ladda ner som PDF-filer.

Projektorganisation

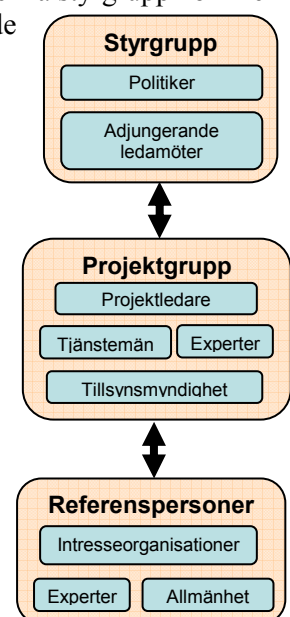
För saneringen av läderfabriken har sedan tidigare en styrgrupp bildats bestående av presidierna i kommunstyrelsen och miljö- och byggnämnden i Klippans kommun. Denna styrgrupp kommer att kvarstå även i fortsättningen av projektet. Vid behov kan adjungerande inkallas.

Styrgruppen består av:

Bengt Svensson (ordförande), ordf. i kommunstyrelsen
Bengt Alfredsson, 1:e vice ordf. i kommunstyrelsen
Rune Persson, 2:e vice ordf. i kommunstyrelsen
Ingemar Emgård, ordf. i miljö- och byggnämnden
Torsten Johansson, 1:e vice ordf. i miljö- och byggnämnden
Kent Lodesjö, 2:e vice ordf. i miljö- och Byggnämnden

Styrgruppens beslut har verkställts av en projektgrupp bestående av:

Nils-Olof Carlsson (ordförande), teknisk chef Klippans kommun
Hans-Åke Lindvall, kommundirektör Klippans kommun
Birgitta Johansson Sternerup, miljöchef Klippans kommun
Göran Lönnqvist, stadsarkitekt Klippans kommun
Tomas Henrysson, Conviro AB, projektledare
Helena Branzén, DGE Mark och Miljö AB, assisterande projektledare



Adjungerade till projektgruppen har varit:
Anna Sorelius, Länsstyrelsen i Skåne
Paul Svensson, Länsstyrelsen i Skåne
Ulf Winnberg, Sveriges Geologiska Undersökning
Rikard Muth, inköpsansvarig, Klippans kommun

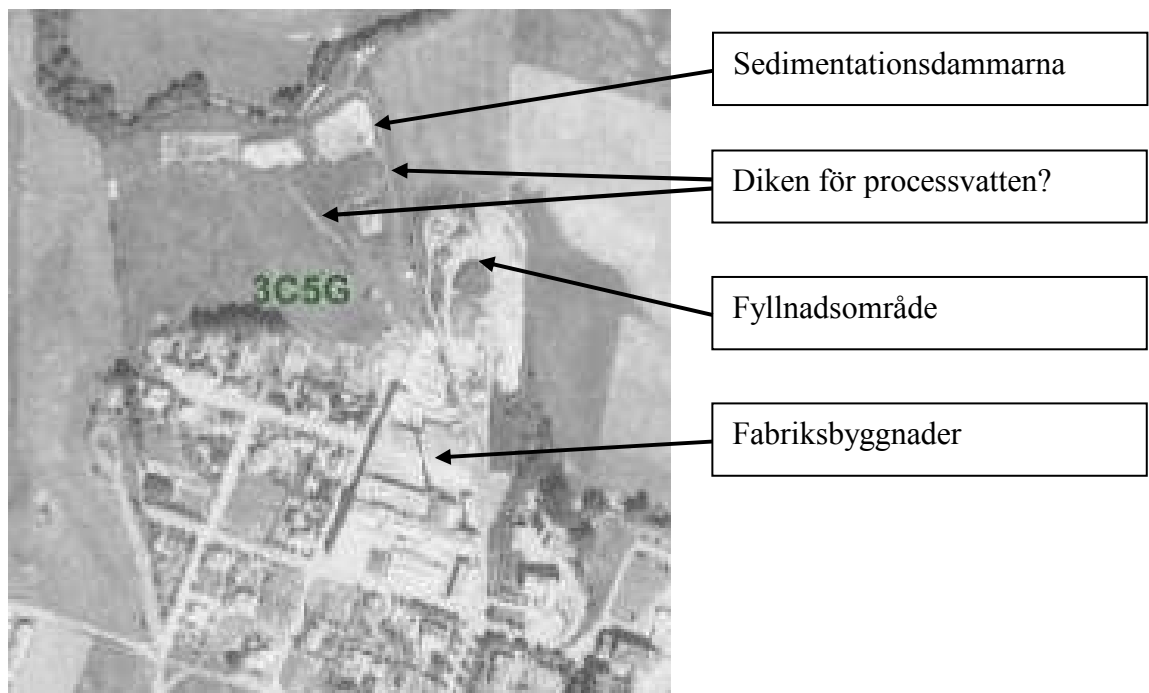
Vid behov har referenspersoner bestående av experter inom olika fält, representanter för olika intresseorganisationer eller andra intresserade rådfrågats. Projektorganisationen har inneburit att projektet har drivits interaktivt med bidrag från intressenter med olika synvinklar på genomförandet.

Områdets historik

Anders Bank, Golder Associates AB

Läderfabriken startade sin verksamhet 1906 och den pågick fram till 1986. Garvning med krom har med säkerhet skett sedan 1920, det mesta troligen med trevärt krom även om användning av sexvärt krom nämns i historiska dokument. Borttagning av underhudsfett, smuts m m har med säkerhet gjorts med natriumsulfid men det finns även uppgifter som nämner att arseniksulfid användes under 1920-30-talet. Det ryktas även om att hudar som importerades från Afrika var impregnerade med ett arsenikinnehållande preparat.

Processvatten från verksamheten leddes fram till 1932 direkt ut till Bäljane å. Mellan 1932 och 1965 leddes processavloppsvattnet via fyra sedimentationsdammar som låg invid Bäljane å ut till ån. Från 1965 och framåt avleddes processavloppsvattnet till kommunens avloppsreningsverk, som släpper ut behandlat avloppsvatten från Klippans tätort till Bäljane å ett hundratal meter uppströms Läderfabriken. Fr o m 1975 renades fabriken processavloppsvatten också internt m a p krom innan det släpptes till kommunens spillvattennät.



Figur 1. Flygbild över läderfabriken ca 1940 (enligt medgivande från Lantmäteriet)

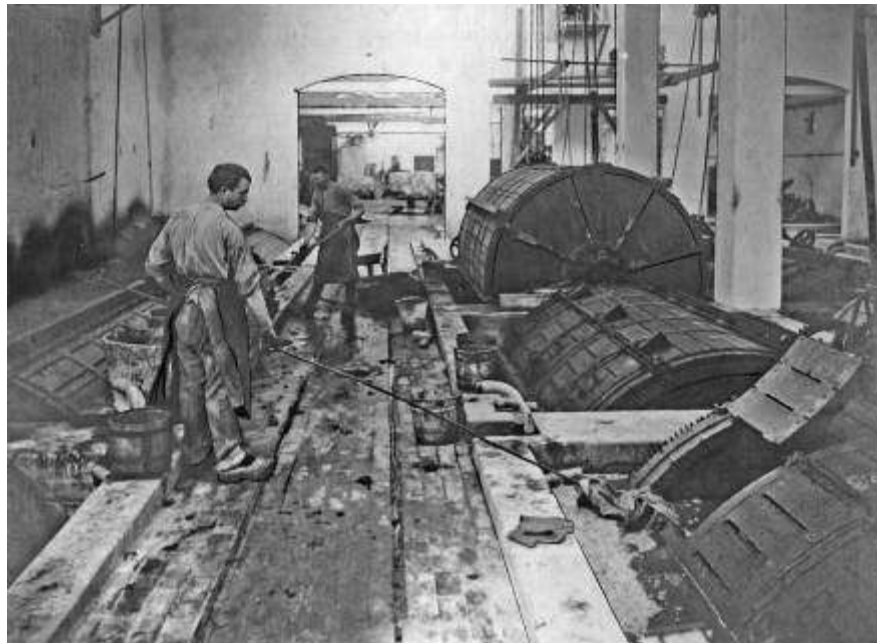
De fyra sedimentationsdammarna nere vid ån var fyllda med stora mängder avskiljda partiklar med höga krom- och arsenikhalter. Dessa dammar åtgärdades 1996 varvid avfallet samlades

ihop i en deponi som försågs med en kvalificerad täckning ("slamdeponin"). Även ett område mellan fabriksbyggnaderna och sedimentationsdammarna, där bl a stora mängder kromhaltigt spaltläder använts för utfyllning, täcktes också på samma sätt ("spaltläderdeponin"). I samband med åtgärderna konstruerades även en damm ("uppehållsdamm") där en uppföljning av vattenkvaliteten i området kunde göras.

Historisk dokumentation

Henrik Borg, bebyggelseantikvarie, Regionmuseet Kristianstad / Landsantikvarien i Skåne

Togglning, pyrning, pickling och stollning var moment som ingick i processen när djurhudar garvades till läder i Kromläderfabriken i Klippan. Den speglar en viktig del av samhällets 1900-talshistoria, men nu ska den rivas. Marken på fabriksområdet är förgiftad av krom och arsenik och kräver sanering. Ifjol fick Regionmuseet/Landsantikvarien i Skåne uppdraget att dokumentera den gamla kromläderfabriken. Fabriken, som lade ner 1988, är sedan länge tömd på maskiner och inredning. Lyckligtvis finns ett antal före detta anställda som genom sina berättelser bidragit till att teckna en bild av tiden då fabriken var i drift. Syftet med dokumentationen är att samla in berättelser och beskriva miljön före en kommande sanering och rivning.



Figur 2. Garvning av läder i valkar nedsänkta i golvet

Kromläderfabrikens byggnader, som upptar ett helt kvarter i centrala Klippan, gränsar i söder och väster mot villakvarter och i öster mot ett nedlagt mejeri. Karaktären präglas av fasaderna i rött tegel och en stadsmässighet som bildas av att fasaderna på två till fyra våningar ligger i gatuliv. Den 60 m höga skorstenen utgör ett landmärke som från långt håll signalerar fabriksmiljö. Sedan underhållet upphört, har tegelfasaderna på flera ställen frostsprängts. Trots förfallet utgör fabriken ännu en imponerande syn. Byggnaderna är i sig inte hårt kontaminerade, utan problemen ligger i marken under och utanför fabriken. Läderfabriken är en betydelsefull del av Klippans 1900-tals-historia. Ett stort antal klippanbor har anknytning till fabriken. Intresset för historien är stort. Under 2005 samlades en studiecirkel med före detta anställda vid flera tillfällen. På mötena diskuterades arbetsmiljö, arbetsprocess, sociala mönster och vi gjorde en rundvandring på fabriken. Gruppen har besökt arkiv och studerat äldre bilder. En rapport med historik och bebyggelsebeskrivning har utarbetats och miljön fotodokumenterades noga. Cirkeldeltagarna fortsätter sitt arbete och tar i år fram underlag för en utställning om läderfabriken.

Sammanfattning av genomförda undersökningar

Anders Bank, Golder Associates AB

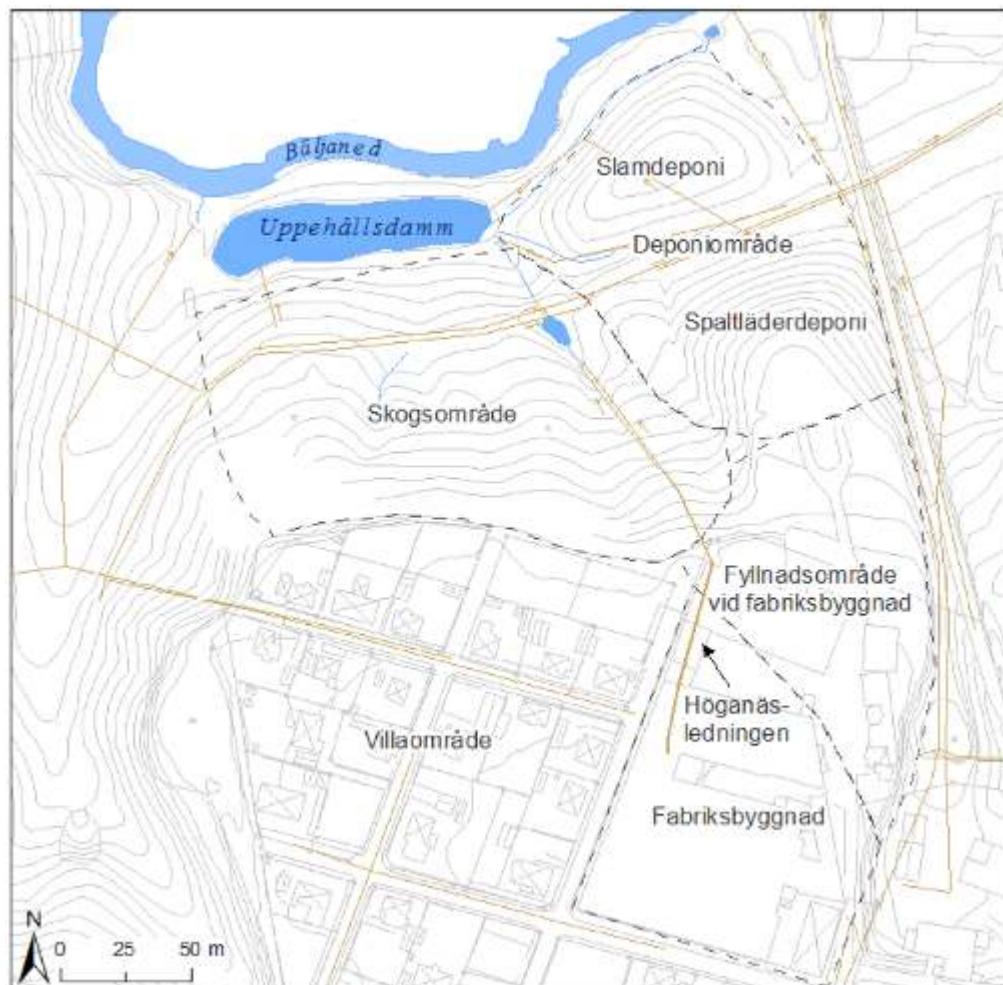
Områdesbeskrivning

F d Klippans läderfabrik ligger i norra delen av Klippans samhälle och omges i söder och väster av bostadsområden, i öster av andra industriområden och i norr av den skyddsvärda Bäljane å. Undersökningsområdets area är ca 60 000 m².

Området sluttar relativt brant ned mot Bäljane å. Jordlagren i området utgörs av fyllnadsmassor, följt av sand, lera/siltig lera och därefter morän. Fyllnadsmassornas mäktighet varierar också kraftigt inom området. I deponierna är det flera meter mäktiga lager (upp till 10 m) medan fyllnadslagret tunnare ut söderut och är obetydligt under södra delen av fabriksbyggnaderna.

Grundvattnet har en huvudsaklig strömningsriktning norrut mot Bäljane å. I de södra delarna av området (byggnaderna) ligger grundvattnet 5 – 6 m under markytan. Vattenytan faller sedan med topografien norrut mot ån och en utströmning kan ske där leran går i dagen. Betydande utströmning av grundvatten bedöms ske diffust till ovan nämnda uppehållsdamm och direkt till ån men också i eller kring dränerande dagvatten- och processavloppsledningar som ligger i området. Dessa ledningar mynnar i ån eller i uppehållsdammen.

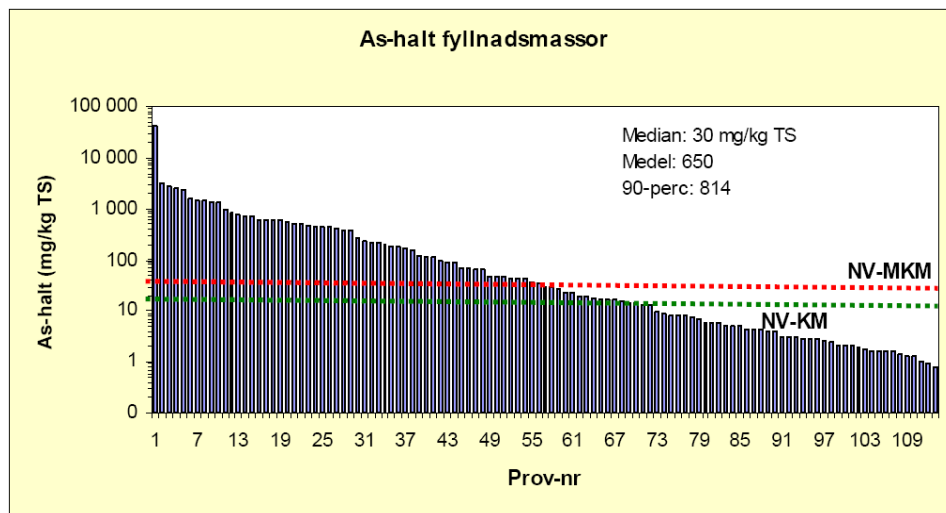
Området har delats in i olika delområden (se figur 3) baserat på den föroreningsituation som förekommer.



Figur 3. Delområden vid fd Klippans läderfabrik

Föroreningssituationen

Höga eller mycket höga halter (max 41 000 mg As/kg TS, 51 000 mg Cr/kg TS) av främst arsenik och krom har uppmätts i fyllnadsmassor inom hela området och i deponerat avfall i spaltläderdeponin och i slamdeponin (se figur 4). Den totala mängden förorenade massor och deponerat avfall inom hela det undersökta området uppgår till ca 75 000 m³. De totala krom- och arsenikmängderna kan uppskattas till drygt 250 respektive 30 ton. I den naturliga jorden under fyllnads- och avfallsmassorna är halterna av totalkrom och arsenik med några få undantag låga och understiger Naturvårdsverkets generella riktvärden vid känslig markanvändning. De förorenade områdena är i stort avgränsade horisontellt och med något undantag även vertikalt.



Figur 4. Arsenikhalter i fyllnadsmassor och avfall inom Klippans läderfabrik

Mängden förorenade massor inom fyllnadsområdet vid fabriksbyggnaderna (se figur 3) har uppskattats till ca 32 000 m³. Krom- och arsenikmängderna i dessa massor har beräknats till 60 respektive 10 ton. Gränsen mellan fyllnadsmassor och naturlig mark inom fabriksområdet är inte helt fastställd. I figur 3 markeras en ungefärlig gräns mellan dessa områden (markerade som fabriksbyggnad respektive fyllnadsområde vid fabriksbyggnad). Detta innebär att en del av fabriksbyggnaderna står på utfyllnader.

Föroreningar under de fabriksbyggnader som inte står på utfyllnader (se figur 3) har konstaterats men endast ett fåtal punkter har provtagits. Det är troligt att det förekommer föroreningar även på andra ställen under dessa byggnader. Läckage från den sk höganäslinjen som ledde bort processvatten från fabriken har konstaterats utanför byggnaderna och kan även ha förekommit under byggnaderna. Även andra avlopp som finns under en stor del av fabriksbyggnaderna befaras ha läckt processvatten till omkringliggande mark. Föroreningar under byggnaderna befaras även ha kommit från de kromvalkar som varit nedgrävda i bottenvåningen på olika byggnader vid olika tidpunkter.

Avfallsmängden i slam- och spaltläderdeponin (se figur 3) har uppskattats till drygt 40 000 m³. Mängderna krom och arsenik i avfallet är mycket stora och kan mycket grovt uppskattas till 200 ton krom och 20 ton arsenik.

I den ytliga jorden i skogsområdet (se figur 3) förekommer lokalt kraftigt förhöjda halter av både krom (9 500 mg/kg TS) och arsenik (250 mg/kg TS). Korrelationen (samvariationen) mellan de två ämnena är dålig. Mängden arsenik i marken uppgår till knappt 1 ton.

I villaområdet (se figur 3) beläget väster och nordväst om fabriksområdet är marken på ca 13 fastigheter också kontaminerad, främst av arsenik (maxhalt ca 100 mg/kg TS).

Även själva fabriksbyggnaderna har kontaminerats av den historiska verksamheten. Kraftigt förhöjda halter av krom har uppmätts ytligt i golv i fem lokaler med en sammanlagd yta på ca 3 000 m². En del övriga ytor är påverkade av olja mm och en grov uppskattning ger att ca 4 000 m² av totalt ca 18 000 m² (ca 20-25%) är påverkade. Inga av de förorenade golvytorna ligger på olika plan ovanför varandra. Det innebär att om man jämför med den totala byggnadsytan som är ca 8 000 m² är det ca 50% av byggnaderna som är förorenad på något av våningsplanen.

I grundvattnet förekommer ställvis höga halter av arsenik och till mindre del av totalkrom. Högst halter av arsenik har uppmätts i grundvattenprover som tagits omedelbart nedströms deponierna där grundvattnet dessutom är syrefattigt. Grundvattnets innehåll av järn och mangan är genomgående mycket högt i de norra delarna av området. I de punkter där flera provtagningar och analyser genomförts sedan 1996 har arsenikhalterna och järnhalterna i en del punkter varierat mycket kraftigt

Förhöjda halter av främst krom men även av arsenik har uppmätts i flera ytvatten inom området. I de punkter där kromhalterna är som högst verkar andelen sexvärt krom vara hög.

Den pågående spridningen av krom och arsenik från området till Bäljane å har med flera olika metoder beräknats till några kilo per år. Arsenik förefaller spridas huvudsakligen med grundvatten medan krom främst sprids via en f d processavloppsvattenledning från fabriksbyggnaderna. Sedimenten i Bäljane å, som kontaminerats av den f d garveriverksamheten, uppskattas bidra med ytterligare något 10-tal kilo krom. Kromtillskottet i Bäljane å är tydligt mätbart periodvis medan tillskottet av arsenik f n knappt är mätbart.

Kunskapsprojektet

David Bendz, SGI

Kunskapsprojektet tar upp ett antal relevanta frågeställningar vid efterbehandling av mark och grundvatten där arsenik och krom uppträder i kombination och speciellt där markfilter med nollvärt järn kan vara aktuellt som efterbehandlings- eller skyddsåtgärd. Inom ramen för projektet har:

- De så kallade 30-listor från Sveriges samtliga 21 länsstyrelser har inventerats. Totalt har underlag för 150 stycken förorenade objekt samlats in. Samtliga objekt har krom och/eller arsenik som primär föroreningskälla. Av de 150 objekten utgör 110 stycken områden med arsenik som primär förorening, 40 stycken med krom som primär förorening och sammanlagt finns hela 58 stycken objekt som är förorenade av både krom och arsenik.
- De processer och mekanismer som styr mobiliteten för arsenik och krom under olika betingelser beskrivits genom litteraturstudier och geokemisk modellering.
- Redoxförhållandenas betydelse vid simultan reducering av krom och sorption av arsenik med Fe(0) undersökts genom batchförsök. Resultaten visar att Fe(0) har potential att avlägsna både As och Cr från förorenat vatten både under oxiderande och svagt reducerande förhållanden.
- 48-timmars akuttoxicitet av As (V) och Cr(VI) har undersökts, både individuellt och i kombination för att utreda om eventuella samverkans effekter föreligger. Resultatet visar att med ganska god säkerhet kan man anta att den toxiska verkan på Daphnia magna vid miljörelevanta koncentrationer av As(V) och Cr(VI) inte blir större än additiv.

Resultaten från kunskapsprojektet har använts som underlag i riskbedömning och åtgärdsutredning. För riskbedömningen kunde det konstateras att inga samverkans effekter föreligger mellan krom och arsenik avseende påverkan på akvatiska organismer och de generella riktvärdena för miljörisker kan användas. För åtgärdsutredningen kunde det konstateras att en reaktiv barriär vore en möjlig åtgärdsteknik. Det visade sig dock att den enda möjliga placeringen för en sådan barriär var mellan deponierna och ån vilket visade sig vara olämpligt pga kraftigt varierande förhållande i detta område.

Riskbedömning

Anders Bank, Golder Associates AB

Riskbedömningen visar sammanfattningsvis att det föreligger betydande risker för människors hälsa och miljön p g a förorenad mark och sediment samt de kontaminerade byggnaderna.

En stor del av befintliga fabriksbyggnader är i ett pågående förfall och utgör en direkt miljö- och hälsorisk då nya kontaminerade ytor och farliga byggnadsmaterial successivt blottläggs och exponeras för nederbörd.

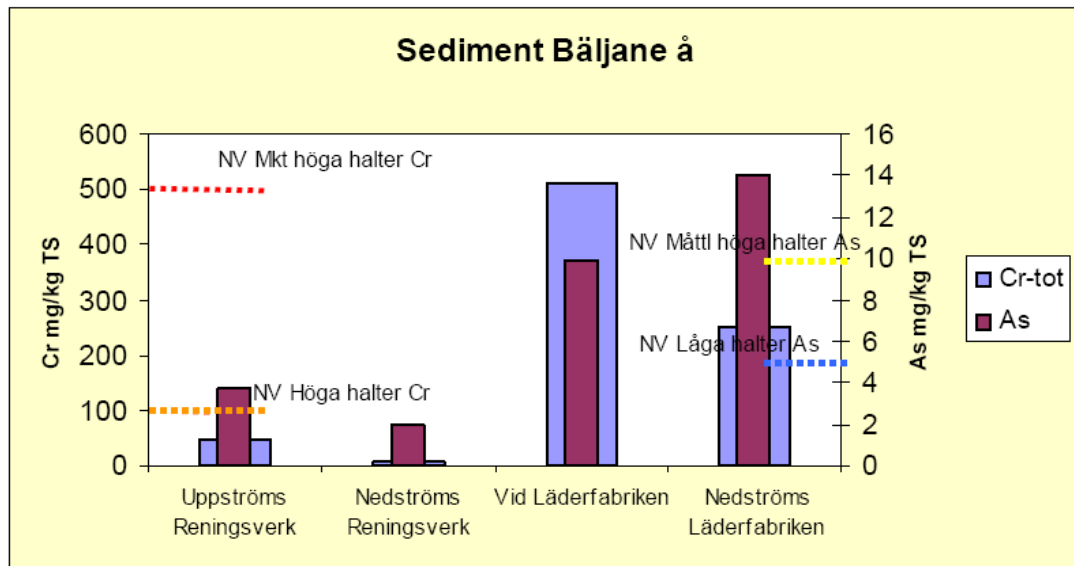
Ytlig mark inom och i direkt anslutning till det f d fabriksområdet (inklusive fyllnadsområdet och skogsområdet) där människor i nuläget vistas regelbundet eller bor strax intill är kraftigt kontaminerad. Det är arsenik, som i aktuella halter innebär en förhöjd risk för cancer hos människor som exponeras regelbundet och under lång tid medan kromet främst är en miljörisk. De höga arsenikhalterna utgör även en akuttoxisk risk, speciellt för barn som leker i området. Om inga åtgärder vidtas är riskerna för människor och miljön på platsen uppenbara i nuläget och måste betraktas som helt oacceptabla i en framtid.

Marken på ca 13 fastigheter i villaområdet har visat sig innehålla förhöjda halter arsenik som på lång sikt utgör en icke acceptabel risk för dem som bor där och för miljön. Denna risk anses så pass allvarlig att villaägarna har avrått från intag av grödor från dessa trädgårdar.

För slam- och spaltläderdeponierna som anlades vid saneringen 1996 är sannolikheten för att människor exponeras för förorenade massor liten eftersom de förorenade massorna där inte ligger blottlagda i markytan. Deponierna ger inte heller upphov till några icke acceptabla miljörisker då organismer kan etablera sig i och på de ytliga täckmassor och eventuella organismer i deponiernas inre inte anses skyddsvärda.

Samtliga undersökningar indikerar att spridningen av krom och arsenik från läderfabriksområdet, inklusive deponierna, till Bäljane å uppgår till några kilo per år och att det inte påverkar åns organismer eller utgör en signifikant exponeringsväg genom intag av fisk eller användning av åvatten för bevattning. Det största hotet för Bäljane å bedöms vara risken för att förorenade massor nära ån eroderar varvid stora mängder krom och arsenik frigörs i ån. En sådan process bedöms kunna få allvarliga konsekvenser för det biologiska livet i ån.

Den historiska belastningen från läderfabrikens aktiva period har lett till att sedimenten i Bäljane å i höjd med läderfabriksområdet och även nedströms är kontaminerade av främst krom (se figur 5). Vid höga vattenföringar frigörs fina kromhaltiga partiklar som sprids nedåt i vattensystemet. Det kan handla om något 10-tals kilo krom per år som för närvarande sprids på detta sätt. I sedimenten är också halterna av krom så höga att det lokalt kan påverka känsliga bottenlevande organismer.



Figur 5. Krom- och arsenikhalter i sedimenten i Bäljane å

Rivningsstrategi

Mats Torring, Golder Associates AB

Byggnaderna bedöms tillsammans med underliggande ledningar och fyllnadsmaterial innehålla en rad miljöfarliga ämnen (metaller samt olja). Läckage genom tak eller kollaps av byggnader skulle kunna resultera i kraftig punktbelastning (exempelvis via dränering i avloppsrör) på den yttre miljön i området. Idag pågår ett påtagligt förfall av byggnaderna med skador i tak, på fasader m.m. Utöver risk för exponering från föroreningar för de som vistas i byggnaderna och de mer långsiktiga miljöriskerna förbundna med förorening i såväl mark och byggnader är det i dagsläget behov av omedelbara åtgärder oavsett vad som beslutas avseende rivning av byggnaderna.

En grov tidplan för sanering och rivning har upprättats med en tid för genomförande på ca 1,5 år. En budget för sanerings- och rivning på ca 30 miljoner kr har upprättats för sanerings och rivningsåtgärderna (inkl. projektering, tillsyn och ev. tillståndsprocess, men exklusive marksanering). Angående avfallshantering kan det nämnas att stora delar av betongavfallet troligen inte kan tas emot på deponi för inert avfall även om den saneras med en yttlig förorening med anledning av för mycket krom i lakvatten och för högt pH på lakvattnet. Lakegenskaperna innebär dock inte att gränserna för icke farligt avfall överskrids. Övervägande delen av tegelavfallet förväntas dock kunna användas som fyllnadsmaterial inom fastigheten eller på annan plats.

Åtgärdsutredning

Per Hübinette, Golder Associates AB

Riskbedömningen har sammanfattningsvis visat att efterbehandlingsåtgärder är nödvändiga i flera delar av utredningsområdet för att reducera eller eliminera de miljö- och hälsorisker som finns idag eller som kan uppstå på sikt.

Följande övergripande åtgärds mål har utarbetats av projektgruppen:

1. Markföroreningar med anknytning till den tidigare läderfabriken skall inte begränsa en normal användning av **villatomterna** runt fabriken.
2. Området där **fabriksbyggnaden** nu är belägen skall efter rivning och sanering kunna användas utan markanvändningsrestriktioner.
3. **Utfyllnadsområdet, deponiområdet, skogsområdet** och området kring **uppehållsdammen** skall kunna användas som strövområde eller parkmark utan förhöjd risk för människors hälsa eller miljön.
4. Föroreningsbelastningen från läderfabriksområdet på **Bäljane å** skall minska.

Med normal användning av villatomterna menas att inga restriktioner avseende grävning, odling mm skall behövas. Anledningen till den relativt höga ambitionsnivån för den mark på fabriksområdet som idag inte är utfylld är dels närheten till villaområdet dels att marginalkostnaden för en fullständig sanering är relativt låg och då bör väljas.

I åtgärdsutredningen har flera alternativ tagits fram som alla mer eller mindre möter de risker som identifierats och i olika grad uppfyller de övergripande åtgärds målen. Eftersom det finns många olika förorenade medier inom separata delområden har varje åtgärdsalternativ byggts upp av en kombination av metoder och tekniker. Utöver rena naturvetenskapliga och tekniska överväganden har även Naturvårdsverkets grundläggande krav, principer och normer beaktats i de mer omfattande alternativen. Detta innebär bl.a. att åtgärderna bör vara av engångskaraktär, de skall utföras så att den planerade framtida markanvändningen begränsas så lite som möjligt samt att de skall kunna tjäna som förebild för andra efterbehandlingsprojekt.

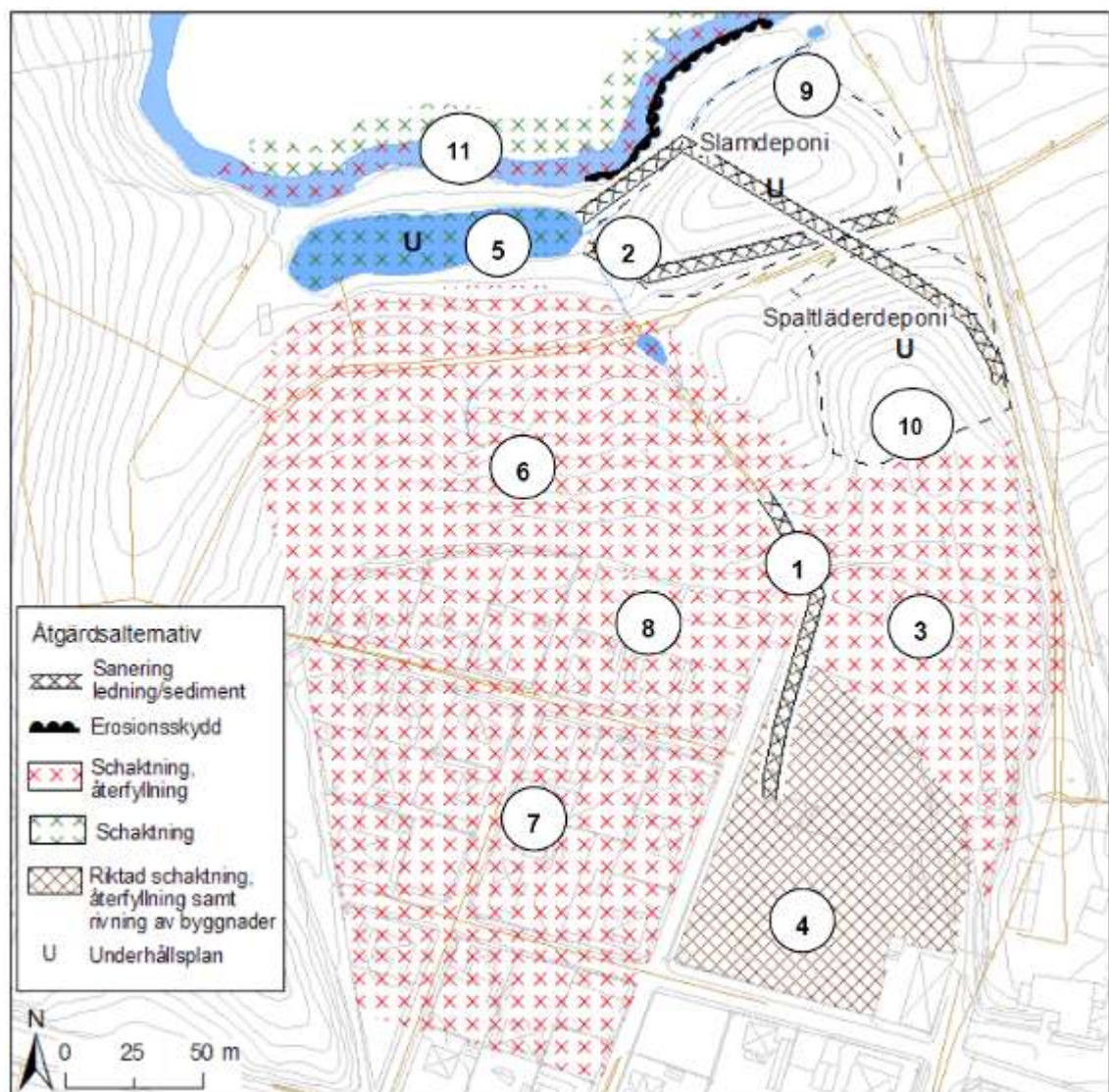
Mer eller mindre innovativ teknik så som reaktiv geologisk barriär, jordtvätt, kemisk stabilisering har övervägts. Både riskreduktionen och den långsiktiga beständigheten bedöms emellertid för osäker för att denna typ av teknik skall förordas som ett första val. Etablerad teknik så som täckning, urschaktning, deponering, spontning m.m. bedöms tryggare ur ett tekniskt och ekonomiskt perspektiv.

I ett första steg har sex åtgärdsalternativ med olika grad av ambitionsnivå utvärderats. Strategin vid den lägre ambitionsnivån är att genom regelbunden kontroll och med restriktioner skydda människor och djur från exponering. Nästa ambitionsnivå fokuserar på att skära av möjliga spridningsvägar och att avlägsna de mest spridningsbenägna föroreningarna. Vid den högsta ambitionsnivån skall hela eller större delen av föroreningskällan avlägsnas. Av de sex åtgärdsalternativen har tre valts ut för djupare analys. Alla dessa tre uppnår åtminstone en acceptabel riskreduktion vad gäller människors hälsa och uppfyller i stort de uppsatta övergripande åtgärds målen. De tre alternativen är:

Åtgärdsalternativ 3: Riktade åtgärder i form av spolning, skyddstäckning och lokal urschaktning och externt omhändertagande skall minska spridningen till Bäljane å och risken för direktexponering inom fabriksområdet och villaområdet. Åtgärdsalternativet innebär att identifierade risker med stor säkerhet reduceras i ett 50 års perspektiv. Spridningsvägar skärs av genom täckning av förorening och risken för erosion och lakning minskar genom åtgärder i ån och i Höganäsledningen. Den långsiktiga riskreduktionen måste dock upprätthållas genom underhållsplaner.

Åtgärdsalternativ 4: Med utökad schaktsanering och externt omhändertagande skall risken för direktxponering och lakning till grundvattnet minska. Fyllnadsmassor inom fabriksområdet och ytliga jordlager i skogsområdet skall schaktas ut och tas omhand på extern behandlingsanläggning. Risken för erosion och spridning i eller i direkt anslutning till ån skall minska, dels genom erosionskydd, dels genom breddning av å-fåran. Vidare tas de förorenade sedimenten i ån bort. Åtgärdsalternativet innebär att identifierade risker reduceras med stor säkerhet, primärt genom att föroreningskällor avlägsnas och spridningsvägar skärs av bl.a. genom täckning. En eventuell ökad grundvattenbildning efter rivning av fabriksbyggnaden skall kompenseras genom en avskärande tätskärm och ytvattendiken uppströms spaltläderdeponin.

Åtgärdsalternativ 6: Alla förorenade massor så som fyllnadsjord, sediment, avfall i deponier m.m. schaktas ut och tas omhand på extern behandlingsanläggning. Åtgärdsalternativet innebär att identifierade risker reduceras eller elimineras med mycket stor säkerhet. Förorening löst i grundvatten kommer att finnas kvar under lång tid. Mängden förorening är dock liten i sammanhanget.



Figur 6. Konceptuell visualisering av åtgärdsalternativ 4

Figur 6 visar en konceptuell visualisering av åtgärdsalternativ 4. I den sammanfattande tabellen nedan framgår vilka moment som ingår i respektive åtgärdsalternativ. Momenten är indelade enligt numrering i figur 6.

Åtgärdsalternativ	3 Lokal schaktsanering med täckning	4 Schaktsanering med erosionsskydd vid ån	6 Omfattande schaktsanering
1. Höganäs-ledningen	➤ Höganäsledningen spolats	➤ Höganäsledningen avlägsnas och förorenad jord i dess närhet schaktas bort	➤ Höganäsledningen avlägsnas och förorenad jord i dess närhet schaktas bort
2. Ledningar vid deponier	➤ Dräneringsledningarna till uppehållsdammen proppas, fylls igen eller avlägsnas ➤ Dagvattenledningen från fd mejerifastigheten till ån tätas eller flyttas	➤ Dräneringsledningarna till uppehållsdammen proppas, fylls igen eller avlägsnas ➤ Dagvattenledningen från fd mejerifastigheten till ån tätas eller flyttas	➤ Dräneringsledningarna till uppehållsdammen avlägsnas
3. Fyllnadsområdet	➤ Fyllnaderna täcks över med en avancerad täckning	➤ Fyllnaderna schaktas bort ➤ Grundvattnet avleds med en tätskärm	➤ Fyllnaderna schaktas bort
4. Fabriksbyggnaderna	➤ Byggnaderna rivs ➤ Fundament och källare tas bort	➤ Byggnaderna rivs ➤ Fundament och källare tas bort ➤ Förorenade massor schaktas bort	➤ Byggnaderna rivs ➤ Fundament och källare tas bort ➤ Förorenade massor schaktas bort
5. Uppehållsdammen	➤ Ingen åtgärd	➤ Förorenade sediment avlägsnas	➤ Förorenade sediment avlägsnas ➤ Dammen kan fyllas igen
6. Skogsområdet	➤ Hot spots schaktas bort och hela området täcks över med en enkel täckning	➤ Förorenad jord schaktas bort	➤ Förorenad jord schaktas bort
7. Villatomterna	➤ Förorenad jord byts ut	➤ Förorenad jord byts ut	➤ Förorenad jord byts ut
8. Ödetomter	➤ Området täcks över	➤ Förorenad jord schaktas bort	➤ Förorenad jord schaktas bort
9. Slamdeponin	➤ Ingen åtgärd	➤ Erosionsskydd anläggs längs södra åkanten mot slamdeponin	➤ Slamdeponin schaktas bort
10. Spaltläderdeponin	➤ Ingen åtgärd	➤ Ingen åtgärd	➤ Spaltläderdeponin schaktas bort
11. Bäljane å	➤ Förorenade sediment täcks över	➤ Förorenade sediment avlägsnas ➤ Tvärsnittsarean i ån ökas genom schakt på åns norra sida	➤ Förorenade sediment avlägsnas

En kostnadsuppskattning har utförts för de tre utvalda åtgärdsalternativen. Det primära syftet med uppskattningen är att jämföra de tre alternativen med varandra och bl.a. värdera riskreduktionen mot nivån på åtgärdskostnaden. Vidare skall kostnadsuppskattningen kunna utgöra ett första underlag inför bidragsansökan. Uppskattningen utgår från generella prisuppgifter från entreprenörer och mottagningsanläggningar samt information från tidigare projekt. Detta innebär att det underlag som används naturligt innehåller osäkerheter och begränsningar. Störst osäkerhet med avgörande konsekvenser för hela åtgärdskostnaden bedöms ligga i uppskattningen av mottagningskostnad vid deponi. Åtgärdsutredningen omfattar ej strategi för rivning av byggnader. För detta har en särskild rapport upprättats. De tre utvalda åtgärdsalternativen förutsätter dock att byggnaderna rivs.

Åtgärdsalternativ	3 Lokal schaktsanering med täckning	4 Schaktsanering med erosionsskydd vid ån	6 Omfattande schaktsanering
Total extern behandling	13 000 ton	83 000 ton	160 000 ton
Kostnadsuppskattning inklusive rivning	61-69 Mkr	110-150 Mkr	180-260 Mkr
Trolig kostnad	65 Mkr	130 Mkr	220 Mkr

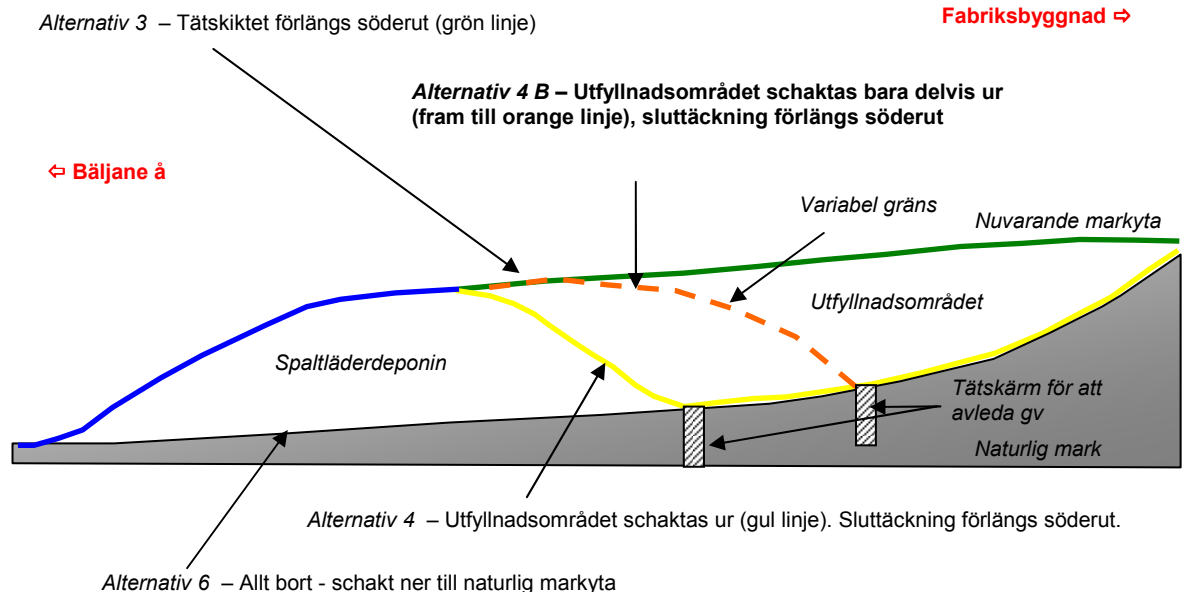
De tre alternativen har värderats utifrån sju kriterier som bedöms avgörande för en lyckad sanering. Resultatet av värderingen är sammanställt i tabellen nedan.

Åtgärdsalternativ	3 Lokal schaktsanering med täckning	4 Schaktsanering med erosionsskydd vid ån	6 Omfattande schaktsanering
Riskreduktion	<i>Stor - underhållskrav Några föroreningskällor avlägsnas</i>	<i>Stor – visst underhåll Flera föroreningskällor avlägsnas</i>	<i>Stor - permanent Alla föroreningskällor avlägsnas</i>
Begränsning i markanvändning	<i>Stor Allt utom villaområde</i>	<i>Måttlig Deponiområdet</i>	<i>Liten Ingen begränsning</i>
Långtidsverkan och beständighet (>100 år)	<i>Måttlig Underhållskrav</i>	<i>Hög Underhållskrav</i>	<i>Mycket hög</i>
Reduktion av toxicitet, mobilitet och volym	<i>Liten Mobilitet, volym</i>	<i>Stor Mobilitet, volym</i>	<i>Mycket stor Volym</i>
Risker under åtgärd	<i>Måttliga</i>	<i>Stora</i>	<i>Mycket stora</i>
Genomförbarhet	<i>God Arbeten i villaområde</i>	<i>Måttlig Risk för opinion, arbeten i villaområde, hög kostnad</i>	<i>Måttlig Risk för opinion, arbeten i villaområde, mycket hög kostnad</i>
Kostnad (inkl. rivning)	<i>Måttlig 65 Mkr</i>	<i>Hög 130 Mkr</i>	<i>Mycket hög 220 Mkr</i>

Sammanfattningsvis har den totala genomförandetiden för hela saneringsprojektet uppskattats till mellan 4-8 år beroende på hur omfattande saneringsåtgärder som vidtas. De åtgärder som innebär omfattande hantering och transporter av förorenade massor kommer att påverka allmänheten genom en temporärt ökad miljö- och hälsorisk. Åtgärder av denna karaktär kräver en omfattande miljöprövning framförallt med tanke på arbeten i privata trädgårdar och omfattande masstransporten inom eller i närheten av bostadsbebyggelse.

Inför det fortsatta arbetet med projektet rekommenderas fortsatta undersökningar för att ytterligare avgränsa föroreningens utbredning. En handlingsplan för att kvantifiera och kommunicera hälsorisker med föroreningen i villaträdgårdar bör också utarbetas. Vidare skall slutliga åtgärdskrav tas fram för det förordade åtgärdsalternativet.

För att kunna begränsa den totala åtgärds-kostnaden under projektets gång har en alternativ strategi presenterats. Sammanfattningsvis bygger strategin på att entreprenaden delas upp i smarta etapper så att de mest kritiska delarna av området åtgärdas först och omfattningen av de avslutande delarna bestäms av tillgänglig budget (se figur 7). För att göra projektbudgeten mer kontrollerbar kan också kommunen överväga möjligheten att öppna en lokal deponi i anslutning till kommunens befintliga avfallsanläggning.



Figur 7. Alternativ strategi med variabel omfattning av schakt av utfyllnadsområdet

Rapporter inom huvudstudien

- Riskvärdering, Klippans läderfabrik, Klippans kommun 2007-05-14
- Riskbedömning, Läderfabriken, Klippans kommun, Golder Associates AB 2007-05-02
- Åtgärdsutredning, Läderfabriken, Klippans kommun, Golder Associates AB 2007-05-02
- Strategier inför rivning, Läderfabriken, Klippans kommun, Golder Associates AB 2006-10-10
- Ansvarsutredning, Klippans läderfabrik, Länsstyrelsen i Skåne län 2007
- Klippans kunskapsprojekt – Arsenik och krom, Klippans läderfabrik, SGI 2006-10-06
- Resultatrapport Läderfabriken Klippans kommun. Kompletterande jordprovtagning i angränsande villaområde och skogsområde. Golder Associates AB 2007-02-05
- PM Läderfabriken Klippans kommun. Kompletterande jordprovtagning i villaträdgårdar väster om fabriksbyggnad, Översiktlig analys med fältinstrument. Golder Associates AB 2007-02-05
- Kort PM, Jordprovtagning skogsområde. WSP Environmental 2006-03-23
- Tillägg till kompletterande undersökningar av Bäljane å, Klippans Läderfabrik, Alcontrol 2006-02-01
- PM, Läderfabriken, Klippans kommun, Preliminära åtgärdsnivåer, Golder Associates AB 2005-12-22
- Klippans Chromläderfabrik (Historisk dokumentation), Regionmuseet/Landsantikvarien i Skåne 2005:114
- Rapport, Klippans läderfabrik (Byggnader), Ramböll 2005-11-10
- Kompletterande undersökningar av Bäljane å, Klippans Läderfabrik, Alcontrol 2005-10-05
- PM, Kompletterande miljöteknisk markundersökning Läderfabriken - Klippan, WSP Environmental 2005-09-28
- Rapport, Kompletterande miljöteknisk markundersökning Läderfabriken - Klippan, WSP Environmental 2005-09-28
- Säkerhetsbedömning, Klippans läderfabrik, Detox AB 2005-02-18
- Nulägesrapport för huvudstudie, Klippans Läderfabrik, Conviro AB och DGE Mark och Miljö AB 2004-11-26

En fullständig förteckning över rapporter och underlag som tagits fram både före och under huvudstudien finns på hemsidan: www.klippan.se under länken läderfabrikssanering, där även alla dokument finns att ladda ner som PDF-filer.