

EBH-bladet

Nyhetsbrev för oss som jobbar med förorenade områden

Nr 2 • 2021

Sanering av glasbruk i glasriket!

Under flera hundra år har det småländska landskapet mellan Växjö och Kalmar varit centrum för svensk glasindustri. Det från början småskaliga hantverket utvecklades med åren och expanderade i takt med att det svenska glaset blev känt världen över.

Vid glasframställningen användes i huvudsak kvartssand, kalciumkarbonat, natriumkarbonat och blymönja som råvaror. Flertalet tungmetaller förekom i tillverkningsprocesserna, där till exempel bly fungerade som stabilisator vid framställning av kristallglas, arsenik eller antimon användes som luttringsmedel vid framställning av soda- och kristallglas medan kadmium ingick som bas i olika färgämnen. Även barium, bor och fluor samt ett flertal tungmetaller användes vid glastillverkningen. Avfall bestående av glaskross, råvaruspill, sliperiavfall och kemikalierester lämnades oftast i anslutning till byggnaderna vid de flesta glasbruk.



Alsterbro glasbruk hösten 2021, där glashögen numer är avlägsnad. Foto: David Lokrantz.

Ibland användes även rester från glastillverkningen för fyllning vid utbyggnad av nya markområden intill bruken. I undersökningar av glasbruksområden påträffas ofta kraftigt förhöjda halter av metaller i anslutning till bruksmark, utfyllnader, grundvatten och ytvatten (sediment).

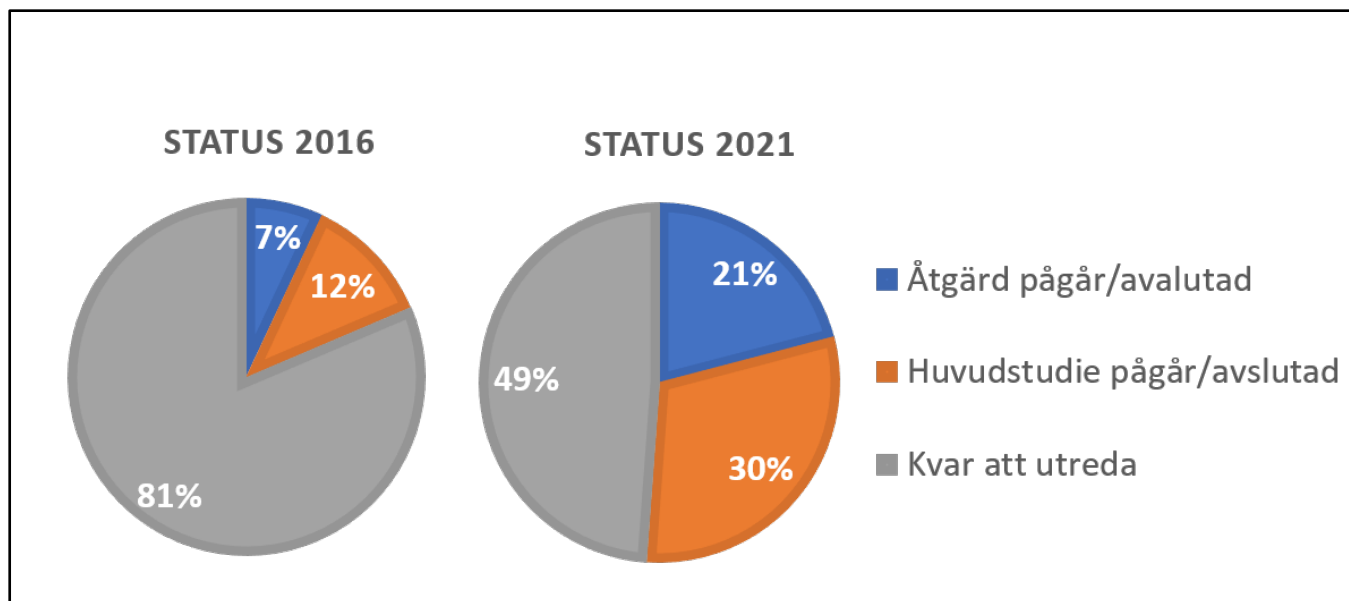
Glasriket

Det vi till vardags kallar Glasriket består idag av de fyra kommunerna Lessebo, Uppvidinge, Nybro och Emmaboda i Kronobergs och Kalmar län. Huvudanledningen till att branschen etablerades inom ett så begränsat område var den rika tillgången till bränsle (ved) och vattenkraft men även att det utvecklades ett "know-how". Branschen har alltsedan starten haft en central roll i samhället och samhällsutvecklingen, inte minst för turistnäringen i regionen. Idag finns endast ett fåtal aktiva bruk kvar men ett stort antal studiohyttor. Även utanför det område som benämns Glasriket har flertalet hyttor legat, bland annat i Björkshult och Ruda i Högsby kommun samt Åryd i Växjö kommun.

Aktuellt läge

Ett omfattande arbete pågår sedan några år tillbaka genom många olika aktörer och i många olika skeden. Prioriteringen är en viktig del av arbetet eftersom det är många områden som behöver undersökas och åtgärdas. Prioritering sker huvudsakligen efter bedömning av miljö- och hälsorisker men arbetet framåt styrs även av till exempel finansieringsmöjligheter.

Med SGU som huvudman genomförs undersökningar och åtgärder i projektet "Sanering av glasbruk – ett samverkansprojekt i glasriekommunerna". Genomförda projekt har hittills finansierats med statliga medel från Naturvårdsverket via länsstyrelserna. Sommaren och hösten 2021 har saneringsentreprenader genomförts vid Alsterbro glasbruk samt Flerohopp glasbruk och vid Björkå glasbruk pågår hösten 2021 förberedelser inför åtgärd. Parallellt pågår arbete med huvudstudier vid Strömbergshyttan samt glasbruksåarna Alsterån och Ronnebyån.



Aktuell status på arbetet i Kronobergs och Kalmar län, jämförelse 2016 med oktober 2021. Totalt 40-45 objekt i olika faser. Kvar att utreda innebär att arbete med huvudstudie inte påbörjats (de är dock undersökta genom Mifo fas 2/förstudie). Figur: David Lokrantz.

Det pågår även ett omfattande tillsynsarbete för att få till stånd undersökningar. En huvudstudie är klar och flera pågår men det finns flera glasbruksområden med ett delat ansvar där arbetet gått i stå på grund av de ansvariga inte genomför det de är ålagda. Tillsynen är fördelad olika i de båda länen, i Kalmar län har kommunerna tagit över stor del av tillsynen medan länsstyrelsen i Kronobergs län till stor del har kvar tillsynsansvaret.

För samordning av kunskapsläget om hälsorisker kopplat till förorenade glasbruksområden håller länsstyrelserna i Kronoberg och Kalmar återkommande möten med Arbets- och miljömedicin Syd i Lund respektive Arbets- och miljömedicin i Linköping samt med Linnéuniversitetet och berörda kommuner. De arbets- och miljömedicinska fakulteterna samt Linnéuniversitetet bedriver och har bedrivit omfattande forskning kring föroreningsituationen vid glasbruksområden.

Som en del i Glasrikeuppdraget (Regeringsuppdrag) startades delprojektet Innovativ sanering för att hitta sätt att arbeta effektivare och med fokus på återvinning av glaskross från utfyllnadsområden kring glasbruken. Arbetet har delfinansierats av Vinnova och pågått

mellan 2016 - 2019 i två delprojekt. Ett antal rapporter har producerats, bland annat samhällsekonomiska kalkyler och hantering av glaskross. Parallellt med Innovativ sanering har forskningsinstitutet RISE Glas (f.d. Glafo) sedan några år arbetet med återvinning av glas från utfyllnadsområden vid glasbruken. Projektet har benämnts "Glasdeponier - Från usch till resurs" och har från mindre försök nu, via anslag från bl.a. TUFFO, möjlighet att genomföra fullskaleförsök att separera bly och arsenik från glaskrosset. Arbetet är indelat i olika arbetspaket bland annat sortering av glaskross, smältning av sorterat glas, återanvändning av ren glasmassa och samordnad organisering hos myndigheter. Arbetet kommer pågå 2019 - 2022. Eftersom saneringsentreprenader pågår parallellt med försöken har SGU handlat upp separat hantering av glaskross för att möjliggöra framtida användning. Innovativ sanering är ett långsiktigt projekt och mer information finns på projektets nylanserade webbsida

<http://www.innovativsanering.se/>

Sammanfattande slutsatser

Det är mycket positivt att arbeta gemensamt med många olika organisationer och personer (länsstyrelser, kommuner, SGU, SGI, Naturvårdsverket, forskare, konsulter, entreprenörer, fastighetsägare, glasbruken etc.). Samverkan på olika sätt ger en styrka till arbetet och det medför att det är enklare att arbeta med frågan och att vara uthållig.

Att kommunerna anställt en gemensam samordnare bedöms som mycket positivt. Enligt tidplanen kommer samtliga glasbruksområden med åtgärdsbehov att vara färdigsanerade ca 2032. Hur lång tid det tar beror dock mycket på finansieringsmöjligheterna.

David Lokrantz, Länsstyrelsen Kalmar och Karin Simonsson, Länsstyrelsen Kronoberg



Saneringsentreprenad Flerohopp glasbruk hösten 2021. Foto: David Lokrantz.

EBH-bladet

Nyhetsbrev för oss som jobbar med förorenade områden

Nr 2 • 2021

Galgbacken i Skänninge, två tillsynsärenden med mycket kulturmiljö!

Detta är en skildring av två ärenden som innefattar spännande kulturmiljöer och vikten av bra kommunikation. Den belyser även behovet av historiska undersökningar innan skopan sätts i jorden.

Det förorenade området

Under 50 års tid har det här varit en skrotverksamhet på platsen. Under denna period har det förekommit skrotning av det mesta t.ex. bondskrot, flygplan och transformatorer. Det har även funnits en oljeeldad smältugn för aluminium och bly. Under 70-talet revs byggnaderna som tillhörde skroten och några år senare byggdes en vårdcentral på delar av området.

Den tidigare verksamhetsutövaren har efter tillsynskrav genomfört flera undersökningar på platsen. Ansvar för undersökningarna finns fastslaget i en dom ([M 2381-08](#)). Efter genomförda undersökningar bedömdes det finnas ett åtgärdsbehov och Länsstyrelsen förelade därför verksamhetsutövaren om att utföra åtgärder.

I utredningarna av föroreningssituationen fanns det noterat att Skänninge har en unik roll ur arkeologisk synvinkel. Men det var inget som utredes vidare i tillsynsärendet, varken av verksamhetsutövaren eller av Länsstyrelsen.

Parallellt ärende ändrar förutsättningarna

Parallellt började kommunen undersöka möjligheten med att planera för ett LSS-boende strax väster om det område som var aktuellt för föreläggandet om åtgärd.

Kommunen genomförde då egna undersökningar av föroreningarna. Då Riksantikvarieämbetets karttjänst [Fornsök](#) indikerade att det funnits en avrättningsplats i området genomfördes även en arkeologisk utredning.

Den arkeologiska utredningen hade som syfte att klargöra om fornlämning fanns inom exploateringsområdet. Uppgifterna om en tidigare

avrättningsplats var baserad på äldre kartor, bland annat en från 1638 där en galge med en hängande människa var utritad samt att det fanns uppgifter om skelettfynd på två intilliggande tomter.



Karta från år 1638 över Galgbacken. Källa: Lantmäteristylelsens arkiv.

Det har även senare framkommit att det hade hittats skelettdelar vid olika tillfällen på den höjd där galgen var utritad. Det finns även en historia om att en pojke som bodde i området på 1930-talet lekte med skallar i sandlådan. Skelettdelarna lämnades aldrig in på något museum och inga utgrävningar gjordes heller.

Under utredningens gång påträffades både skelett och förorenad röd jord. Föroreningar som påträffades var bl.a. bly, kadmium och kvicksilver i halter över KM samt koppar i halter över MKM. För att skydda skeletten lades de och den förorenade jorden ner i marken igen. Detta ledde senare fram till en §28-anmälan som skickades till Länsstyrelsen inför fortsatt arkeologisk undersökning samt avgränsning av föroreningarna under försommaren 2020.

Den fortsatta arkeologiska undersökningen genomfördes med syfte att fysiskt avgränsa fornlämningen och ta reda på lämningarnas karaktär, dateringar m.m. De gravar som hittades låg väldigt grunt, runt 20-30 cm under markytan.

Kommunen beslutade under sommaren 2020 att LSS-boendet inte längre var aktuellt att bygga på platsen. Efter sommaren 2020 beslutades det också att den omblandade röda jorden som hade påträffats i samband med den arkeologiska utredningen måste omhändertas och saneras. Även två av de skelett som påträffades måste omhändertas eftersom de hade exponerats för syre i för hög grad. Upptaget av skeletten genomfördes under våren 2021 samtidigt som den rödfärgade jorden, innehållande förhöjda kadmiumhalter sanerades.

Totalt schaktades ett 30 m² stort område upp. Inför grävningen bedömdes lämningarna som två gravar men att de kunde innehålla flera individer. Totalt framkom tre gravar varav två låg mycket nära varandra. Skeletten undersöktes, dokumenterades och plockades upp. Ytterligare lämningar kan finnas inom området. Ytan täcktes med fiberduk och återfylldes med ny, ren jord.

Saneringen av skrotverksamheten

De arkeologiska utredningar som genomfördes i kommunens exploateringsarbete visade på att avrättningsplatsens omfattning var större än vad man initialt trott. Detta innebar att även saneringen av skrotverksamheten skulle påverkas av avrättningsplatsen.

På länsstyrelsen började nu en intern diskussion mellan kulturmiljö och förorenade områden som ledde till ett gemensamt möte med verksamhetsutövaren och dennes konsult för att klargöra processen framöver.

Verksamhetsutövaren fick krav i beslutet om avhjälpandeåtgärd att denna inte fick genomföras förrän bolaget ansökt om och beviljats tillstånd enligt 2. Kap Kulturmiljölagen.

Under sommaren 2021 genomfördes saneringen parallellt med att Östergötlands museum utförde en arkeologisk undersökning i form av schaktningsövervakning vid saneringen. Undersökningsområdet var ca 2400 m² stort. Inom området hittades och undersöktes en grav och ett mindre antal boplatslämningar. Graven bedöms höra till avrättningsplatsens begravningsplats. De övriga anläggningarna var av förhistorisk karaktär men kan även vara tidigt medeltida.



*Sanering med schaktövervakning av arkeologer.
Foto: Emma Karlsson, Östergötlands museum.*

Totalt schaktades cirka 2 738 ton förorenad jord bort. De föroreningar som har avlägsnats är metaller, alifatiska kolväten och PCB. Under åtgärden har metallhalter vilka klassats som farligt avfall avlägsnats från området. Eftersom det bara skulle saneras ner till platsspecifika riktvärden eller som djupast en meter under den ursprungliga markytan så lämnades föroreningar kvar i delar av området. De föroreningar som kvarlämnades på djupet var bly, kvicksilver, koppar, zink, PAH-H och PCB-7. Kvarlämnade föroreningar på större djup än en meter har separerats från återfyllnadsmaterialet med geotextil.

Vad var då galgbacken för en plats egentligen?

Platsen har varit en medeltida avrättningsplats där man också begravde människorna. Den låg i utkant av Skänninge som är en av landets äldsta städer, vilken omnämns första gången 1178. Staden var som mest betydelsefull under perioden 1250 – 1400-talet. Gravarna som hittades antogs vara från slutet av 1200-talet eller början av 1300-talet. Man vet att det har varit avrättningar här till början/mitten av 1600-talet, sen flyttades avrättningsplatsen.

Den arkeologiska undersökningen vid galgbacken i Skänninge kom att innehålla ett par stora överraskningar. För det första visade det sig att gravarna fanns inom ett betydligt större område än förväntat. Dessutom var flera av gravarna mycket äldre än vad som tidigare ansetts. De var från perioden 1000–1200 e.Kr, det vill säga från Skänninges allra äldsta historia.

Vad kan man lära sig av de här ärendena?

I det här fallet har både kommunen och länsstyrelsen varit inblandade samtidigt. I sådana fall är det viktigt med en tidig och bra kommunikation mellan myndigheterna.

En annan viktig lärdom är att ta för vana att titta i Riksantikvarieämbetets Fornsök i ärenden med förmodade kulturmiljöfrågor och förorenade områden.

För oss som arbetar på Länsstyrelsen kan det vara bra att tidigt kontakta kollegorna på kulturmiljö för att få veta om det finns saker att tänka på i ett visst område.

Laila Skytt, Länsstyrelsen Östergötland

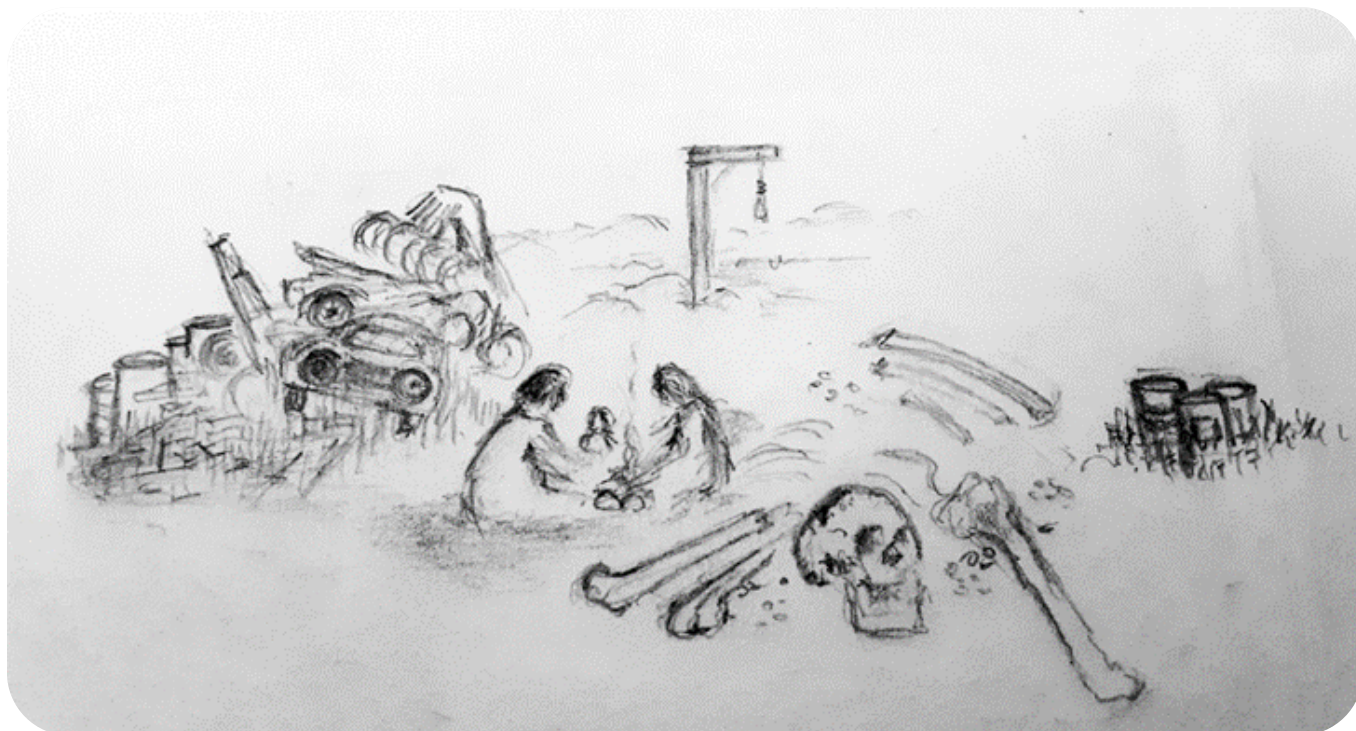


Illustration: Geira Torjusen, Länsstyrelsen Östergötland.

EBH-bladet

Nyhetsbrev för oss som jobbar med förorenade områden

Nr 2 • 2021

Sweboat testar åtgärdsmetoder av förorenad jord vid båtuppställningsplatser!

Sweboat - Båtbranschens Riksförbund, driver ett aktivt miljöprogram och startade i somras ett projekt för att utvärdera kostnadseffektiva åtgärdsmetoder av förorenad jord vid båtuppställningsplatser.

Det finns i Sverige 2600 småbåtshamnar och det totala antalet platser för uppställning av båtar är okänt, men det är troligen fler än antalet hamnar.

Vid båtuppställningsplatser har det i jord uppmätts höga halter av tungmetaller, organiska ämnen som PAH, alifater och aromater men framförallt olika former av organiskt tenn (TBT, DBT, MBT, m.fl.). Sammansättningen av ämnena varierar beroende bland annat på när verksamheten startade och var i Sverige området är beläget (TBT har i större utsträckning använts på västkusten men är vanligt förekommande vid båtuppställningsplatser även på östkusten).

Båtuppställningsplatserna med föroreningsproblematik i mark är ofta geografiskt och geologiskt relativt lika. Det rör sig i huvudsak om områden med fyllnadsmaterial av grus och sten ovan lera, morän eller berg och där föroreningarna är belägna i det översta markskiktet (vanligen 0–10 cm), förutsatt att omblandning av eller tillförsel av jord inte skett. Områdena ligger ofta nära vatten och kombinationen ytligt belägna föroreningar och närhet till vatten medför stor risk för spridning av skadliga ämnen till recipient och hög exponeringsrisk för människor och miljö inom området.

Trots att det är konstaterat att föroreningarna från båtbottnfärger är ett nationellt problem finns få beprövade åtgärdsmetoder för att hantera identifierade risker. Schaktsanering och

deponering, som traditionellt är ett vanligt alternativ för att hantera förorenad jord, är problematisk då allt fler deponier inte tar emot TBT-förorenad jord och att priserna för deponering ökat i flera delar av landet. Deponering innebär ofta också långa transporter med tunga fordon vilket orsakar utsläpp av bland annat växthusgaser. En annan aspekt som gör frågan högprioriterad är att det finns en nationell prioritering att i en snar framtid börja åtgärda förorenade sediment, där flertalet områden hamnnära områden är förorenade med TBT. Innan dessa områden åtgärdas bör spridning från källområden på land (dvs båtuppställningsplatser) åtgärdas först.



Tennorganiska föreningar förbjöds 1989 men kan ändå finnas kvar i äldre färglager på båtbottnar och som färgrester i marken. Foto: Peter Harms-Ringdahl.

För att lösa ovan beskrivna problematik har Sweboat initierat projektet Åtgärdstester av förorenade båtuppställningsplatser. Det huvudsakliga syftet med projektet är att i samarbete med branschen testa innovativa riskreduceringsmetoder med kvalitetssäkring, transparens, kostnadskontroll och kunskapsbaserad bedömning av metodens lämplighet och tillämpbarhet.

Flera lovande åtgärdsmetoder finns på marknaden och oberoende test och utvärdering av vilka av dessa metoder som är hållbara och kostnadseffektiva behövs. De metoder som kommer att testas är torrsiktning, våtsiktning, kemisk oxidering, biologisk nedbrytning, stabilisering, solidifiering och upphettning.

Ett flertal aktörer, som myndigheter, verksamhetsutövare, konsulter och entreprenörer finns med i projektet för att säkerställa objektivitet och att relevanta frågeställningar besvaras. EnviFix AB hjälper Sweboat med projektledning, provtagningar, utvärdering och rapportering.

Huvudmålet är att testa vilka metoder som utifrån platsspecifika förutsättningar är praktiskt genomförbara, kostnadseffektiva och uppnår tillräckligt god riskreduktion. Ett annat viktigt mål är att sprida kunskap om åtgärdsmetoderna kopplade till genomförbara och hållbara åtgärds mål och effektiva kontrollprogram som kan nyttjas av branschorganisationer, verksamhetsutövare, tillsynsmyndigheter och vägledande myndigheter. Projektets resultat kan också användas för att ge mer kostnadseffektiva utredningar och åtgärder. Både utvärderingen av undersöknings- och åtgärds metodiken i detta projekt kan användas av andra aktörer i en bransch där verksamhetsutövare ofta har låg likviditet och saknar möjlighet att själva göra liknande utredningar.

Fördelarna med projektet är många och gynnar samtliga parter. Entreprenörer får sina metoder objektivt verifierade och tillgång till en stor marknad medan konsulter, verksamhetsutövare och myndigheter utgår från en gemensam kunskapsbank i sina respektive beslutsprocesser.

För projektet har fyra testområden valts ut hos verksamhetsutövare på väst- och östkusten. Föroreningarnas halter och utbredning inom de aktuella områdena har kontrollerats systematiskt med ISM-provtagning och prover har analyserats på ackrediterat laboratorium. Entreprenörer står själva för kostnaderna för att genomföra metodtester medan projektet står för

kontrollprogram och analyskostnader före och efter åtgärden samt utvärdering.



Provtagningen gjordes i de översta 5 cm av jorden genom inkrementell samlingsprovtagning i 50 punkter placerade i ett rutnät. Provtagningen upprepades två gånger för att totalt skapa 3 replikat. Foto: Peter Harms-Ringdahl.

Metoderna utvärderas med avseende på hur stor mängd av materialet som kan återanvändas, riskreduktion, behov av transporter och deponering och kostnad per behandlat ton. Även generella hållbarhetsaspekter (sociala, ekonomiska och miljö) kommer att utvärderas för de olika metoderna. I rapporten kommer det finnas rekommendationer om provtagningsmetoder, bedömning av åtgärdens lämplighet i olika scenarios och hur riskhantering kan göras. Dessutom kommer möjligheterna att kombinera de olika metoderna för att uppnå bättre resultat än de enskilda metoderna kan vara för sig, att beskrivas.

Projektet finansieras i huvudsak från Naturvårdsverket, medan entreprenörer, Sweboat och andra projektparter bidrar med egenfinansierad tid. Resultaten från projektet kommer att presenteras i en rapport som är tillgänglig för allmänheten via SGF:s webbplats Åtgärdsportalen och även via andra organisationer som vill dela informationen.

Har ni frågor om projektet kontakta projektledare Peter Harms-Ringdahl och har ni frågor om Sweboats miljöarbete eller övergripande frågor om projektet kontakta Mats Eriksson på Sweboat.

Peter Harms-Ringdahl, EnviFix AB

EBH-bladet

Nyhetsbrev för oss som jobbar med förorenade områden

Nr 2 • 2021

Biokol-baserad reaktiv barriär för täckning av förorenade sediment – ett av pilotprojekten inom RUFS.

En viktig del inom regeringsuppdraget om förbättrad kunskap för åtgärder av förorenade sediment är att sprida och bygga kunskap kopplat till åtgärder och omhändertagande av förorenade sediment. Att förhindra spridning av föroreningar från förorenade sediment är ofta mycket resurskrävande och kräver god kunskap om både föroreningarna och de lokala förutsättningarna.

Genom att testa och utveckla tillämpningen av ny- och ännu inte beprövad teknik är målsättningen att bidra till ökad kunskap på området och därmed förbättrade förutsättningarna för användningen av mer effektiva metoder för åtgärder och omhändertagande av förorenade sediment.

Inom uppdraget pågår nu fyra spännande pilotprojekt och ett av dessa är täckning av förorenade sediment med en biokol-baserad reaktiv barriär. Här får ni en mer detaljerad beskrivning av just detta projekt.

Målet med metoden är att förhindra spridning av förorening (diffusion) från sedimenten till vattenmassan tack vare biokolets stora adsorptionsförmåga. Tillsatsen av biokol ökar halten organiskt kol på botten och adsorberar både organiska och oorganiska föroreningar. Metoden som testas är en tunn reaktiv barriär (5 cm) som läggs ovanpå botten och som kan användas i miljöer där ackumulationsförhållanden råder.

Projektet utförs av Luleå tekniska universitet (LTU) i samarbete med Norges geotekniska Institut (NGI) och Skellefteå kommun och finansieras av SGU inom ramen för Regeringsuppdraget Förorenade Sediment. LTU:s uppgift var att ta fram en blandning med rätt konsistens, utföra test av

strukturmaterial samt utföra fältarbete. NGI utförde laboratorietester avseende barriärens adsorptionsförmåga och Skellefteå kommun har löst praktiska och administrativa frågor kring utförandet.



Laboratorieundersökningar för framtagande av blandningsrecept. Foto: Wathiq Al Jabban.

Med antagandet att diffusion är den största spridningsmekanismen från förorenade sediment är täckning av den förorenade havsbotten ett möjligt alternativ för att minska spridning av föroreningar. Täckning av stora ytor blir oralistiskt om täckningens funktion endast beror på lagrets mäktighet. Fördelen med en biokolbaserad reaktiv barriär är att den förstärker adsorptionen som sker i sedimenten samtidigt som materielbehovet hålls nere.

Biokol kan effektivt binda ämnena såsom kvicksilver, metyl-kvicksilver, koppar, zink och PAH. Biokolet är tillverkat av organiskt avfall från till exempel jordbruk och är kemiskt mycket mer stabilt än kolet i biomassan. Biokol från restved, biorest samt till och med avloppsslam kan också användas. Biokol innehåller 80–90 % kol och är

stabil i över 1000 år, som gör det till en klimatåtgärd.

Den praktiska utmaningen är att lägga biokolet på botten och att det sedan hålls på plats. Av den anledningen blandas biokolet med ett strukturmateriel som kan bestå av rena sediment, stenmjöl, siktad morän- eller lermassor. På grund av en pressad tidsplan var det inte möjligt att få fram och testa några strukturmateriel och därför valdes bentonitpulver för laboratorietesterna och pilotförsöket, ett materiel som använts av NGI som har utvecklat och testat metoden vid några tillfällen i laboratorium och i fält. Täckning av havssediment och undervattensdeponier för muddermassor har genomförts i 15 år i Norge, exempelvis i samband med muddring av hamnen i Oslo, Trondheim, Horten, Sandefjord. Capping med aktivt sorberande materiel har testats i Grenland för dioxiner och Trondheim för PAH/PCB.

Testområdet ligger utanför Skellefteå, vid Burefjärden där Bure träsliperi och sågverk har bedrivit verksamhet från 1928 till 1992. Fabriken tillverkade mekanisk slipmassa och mellan 1948 och 1964 impregnerades pappersmassan med fenylkvicksilverpreparatet pulpasan. Spridning av fiberslam har skett från en sedimentationsbassäng till fjärden och påverkat omkringliggande sediment (fibersediment).

Pilotförsöken utfördes i början av juni 2021, på ett område täckt med fibersediment. Biokol blandades med bentonit och salt i en suspension i en betongbil, på SWEROCK:s betongstation i Skellefteå enligt ett recept som hade blivit förbestämt på laboratorium (300 kg biokol, 1,2 ton bentonit, 20 kg salt, 9 m³ vatten).

Bentoniten sväller i kontakt med saltvatten och bildar en fluffig matta som håller biokolet på botten. Observera att bentoniten blandas med saltvatten och förlorar därmed sin egenskap som hydraulisk barriär. Målet är att få en suspension med "lagom" viskositet, tillräckligt flytande för att kunna pumpas samtidigt som den är tillräckligt smetig för att sjunka och lägga sig på botten.

Testytan var ca 400 m² och målet var att lägga ca 3 kg/m² biokol för att säkerställa ett lager på minst 1,6 kg/m², vilket är doseringen som använts i laboratorieundersökningar som utförs av NGI, där fastläggning av förorening undersökts. Blandningen pumpades med en betongpump och ledning till testområdet, ca 100 m från strandkanten, och pumpades sedan ut från en ponton.



Ovan, pumpning till testområdet med hjälp av betongpump. Nedan, utläggning från ponton. Foton: Christian Maurice.



Vid utförandet har mätningar av turbiditet i omkringliggande vattenmassa inte visat på någon mätbar höjning. Med andra ord har blandningen, tack vare saltinblandningen, sjunkit till botten. Materialförlusten, det vill säga att täckningen lägger sig utanför försöksområdet, bedöms därför vara liten. Under vintern kommer uttag av sedimentprofiler att ske för att kontrollera hur tjockt lagret blev i verkligheten.

Barriärens adsorptionsförmåga undersöks med hjälp av fluksprovtagare, SPMD-membran, placerade i en diffusionskammare på havsbotten samt med laboratorieundersökningarna utförda på NGI. En referensprovtagning utfördes inför försöket och mätning pågår nu under hösten.

Pilotförsöket har visat att det är möjligt att placera biokol/bentonit-blandningen. Effekten på turbiditeten var mycket små och materialförlusten bedöms därför ha varit mycket liten. Fördelar med täckningsmetoder gentemot muddring är att täckning är enklare, går snabbare att genomföra, leder till mindre spridning av förorening och ofta är mindre kostsamt än muddring. Begränsningarna med täckningsmetoder är att föroreningarna fortfarande finns kvar i sedimenten och risk finns att förorenade sediment återigen blir exponerade på grund av yttre påverkan som skadar täckningen. I områden med båttrafik, där bottensediment rörs om tillfälligt innan det återsedimenterar, kan skiktet stabiliseras med ett sandigt material som undviker re-suspension, vilket tidigare har undersökts i Trondheim.

Christian Maurice, LTU, projektledare för pilotprojektet



Passiv provtagning, diffusionskammare med SPMD-membran satt på en bygel. Foton: Thomas Pabst och Emma Flodin.

EBH-bladet

Nyhetsbrev för oss som jobbar med förorenade områden

Nr 2 • 2021

Myndighetsnätverket för PFAS!

Högfluorerade ämnen, en grupp som bedöms omfatta mer än 4700 ämnen, har sedan ca 2008 uppmärksammats av en rad myndigheter på olika sätt i olika sammanhang. En stark drivkraft i arbetet är bland annat den ökade förekomsten av PFAS i dricksvatten. 2014 bildades Myndighetsnätverket för PFAS med syftet att öka utbytet av information angående PFAS mellan myndigheter.

Bakgrunden var att Kemikalieinspektionen hade sett ett behov av att de centrala myndigheterna pratade ihop sig och hjälptes åt i svåra frågor kopplade till PFAS-problematiken. En bristande kommunikation mellan myndigheter identifierades också i Regeringskansliets utredning 2015, [Utredning om spridning av PFAS-föroreningar i dricksvatten \(M2015:B\)](#). Utredaren själv, Göran Enander, berättar mer om arbetet med utredningen i [EBH-bladet nummer 2 2016](#).

Idag består nätverket av många myndigheter som på olika sätt berörs av de problem som finns förknippade med ämnesgruppen PFAS. Huvudansvariga för nätverket är Naturvårdsverket, Kemikalieinspektionen och Livsmedelsverket. Därutöver deltar bland annat Havs- och vattenmyndigheten (HaV), Försvarsinspektören för hälsa och miljö (FIHM), Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), Sveriges kommuner och regioner (SKR), Statens geotekniska institut (SGI) och Sveriges geologiska undersökning (SGU).

Länsstyrelserna finns representerade av Carin Lundqvist, Vattenenheten vid Jönköpings län, och Jessica Ewald, Enheten för förorenade område och avfallstransporter vid Skåne län.

Vattenmyndigheten representeras av Teresia Wällstedt. Som representanter för länen skickar vi ut förfrågningar via e-postgrupper om ämnen att

lyfta på mötena, som hålls 2–4 gånger per år. Efter mötena skickas information ut inklusive minnesanteckningar.



Exempel på frågor som tagits upp är analysmetoder, förekomst av PFAS i olika medier, åtgärder i brandbilar, kostråd för fisk, undersökningar av PFAS i blod hos människor, risker för kreatur som exponeras för PFAS, förorenade massor som lämnas till deponier etc. Vissa frågor kan lösas på mötet, andra kräver mer efterforskning och kan besvaras senare medan vissa får lämnas obesvarade tills vidare.

Det som diskuterats mycket det senaste året är det nya TWI (tolerabelt veckointag), för fyra PFAS, som EFSA (European Food Safety Authority) publicerade september 2020. Detta värde kommer att påverka de jämförvärden som finns exempelvis riktvärden för jord och grundvatten men även åtgärdsgränser för dricksvatten.

Myndighetsnätverket står bakom den information som finns på Kemikalieinspektionens sida [Guide om PFAS](#). För mer information om PFAS, läs [Kemikalieinspektionens PM 1/21 Kunskapssammanställning om PFAS](#).

Vid frågor och funderingar om nätverket och/eller PFAS, kontakta [Jessica Ewald](#).

Jessica Ewald, Länsstyrelsen Skåne

EBH-bladet

Nyhetsbrev för oss som jobbar med förorenade områden

Nr 2 • 2021

Läget just nu i beställarnätverket Samverkan för Innovation!

Sedan 2019 driver SGU beställarnätverket Samverkan för Innovation på uppdrag av Naturvårdsverket. Deltagare är kommunala och statliga huvudmän med bidragsprojekt inom efterbehandling. Syftet med nätverket är att genom diskussioner och gemensamma insatser få fler huvudmän att genomföra hållbara åtgärder istället för schakt och deponiåtgärder.

Ingen är negativ till utvecklandet och användningen av hållbar efterbehandlingsteknik, men ändå landar efterbehandlingsåtgärderna så ofta i traditionell schakt och deponi. Varför blir det så?

Detta har vi i nätverket försökt hitta orsakerna och lösningarna på. Vi har konstaterat att det finns hinder överallt i processen, allt från principer i Kvalitetsmanualen till vad konsulter vågar ta ansvar för i sina utredningar. En genomgående uppgift som vi ser är att vi måste få till en förbättring av åtgärdsutredningarna. Våra gemensamma tips och lösningar samlar vi ihop till ett beställarstöd åt oss och andra som är intresserade. Beställarstödet tar upp uppgifter för projektledaren, krav på utredningar och leveranser samt en checklista för upphandlingar i olika skeden i processen från undersökning till projektering av åtgärd.

Några tips från det kommande beställarstödet är:

- Dela upp huvudstudien i två delar med del 1 som omfattar undersökning och riskbedömning och del 2 som omfattar åtgärdsutredning och riskvärdering. Gör först klart åtgärdsbehovet i del 1 innan del 2 påbörjas. Då kan bedömning av kostnaderna för åtgärdsutredning och riskvärdering ske på ett på bättre sätt och en upphandling av rätt konsultkompetens kan göras, vilket ger förutsättningar för bättre åtgärdsutredningar.
- Se över principerna i kvalitetsmanualen så de inte är motstridiga till alternativa tekniker. Meddela konsulterna hur de bör hantera principerna.
- Se till att upphandlingen av åtgärdsutredningen läggs upp så att man kan jobba stegvis tillsammans med konsulten och göra tester, försök eller utredningar då behov uppstår.
- Se över ansvarsfrågan i upphandling av konsult, så att konsulten inte avgränsar sig till enbart kända metoder där det finns mycket erfarenhet. Beställaren kan också behöva ta en del av ansvaret, eventuellt i form av samverkan/partnering-upplägg.
- Utför mer marknadsdialog med entreprenadsidan i form av RFI (Request for Information) inom ramen för åtgärdsutredningen, med stöd av utredande konsult.
- Öka stödet från forskare i projektet, lämpligen genom beställarstöd/second opinion.
- Ställ krav på viss säkerhet i kostnadsuppskattningen av åtgärdsalternativen. För att ge underlag till denna säkerhet i kostnadsuppskattningar måste även fler pilotprojekt och andra åtgärdsförberedande undersökningar genomföras i åtgärdsutredningen. Åtgärdsutredningarna kommer alltså bli betydligt mer omfattande och kostsamma, men man kommer totalt sett snabbare framåt och arbetssättet ger bättre förutsättningar för rätt val av åtgärd.

Inledningsvis hade vi fokus på projekt med föroreningarna arsenik och dioxin eftersom dessa är vanligt förekommande och har stor potential för ökad användning av ny teknik, men på grund av alltför få projekt bland huvudmännen fick vi öppna upp även för andra typer av föroreningar i projekten. Vi har genomfört litteraturstudier med stöd av forskare, om de idag mest tillförlitliga teknikerna inom arsenik- respektive dioxinförorenade områdena. Några huvudmän har jobbat vidare med forskarna i sina respektive projekt. Vi har också lyssnat på erfarenheter från andra beställare och konsulter som genomfört alternativa åtgärder, både utifrån ett tekniskt och ett upphandlingsmässigt perspektiv. Upphandlingsmyndigheten har även anlitats för stöd i upphandlingsfrågan.

Inledande workshops hölls i Stockholm och sen pandemin slog till har digitala träffar och workshops hållits varannan månad. En digital entreprenörsdag planeras i november i syfte att ge bättre förutsättning för entreprenörerna att planera inför anbuds- och åtgärdsskedet. Då kommer huvudmännen att berätta om projekten och vilka metoder som kan bli aktuella och det finns tillfälle för utbyte av information om teknikerna.

Framöver ser vi behov av att fokusera på erfarenhetsåterföring när det gäller arbetssätt i utredningar och undersökningar samt användning av ny teknik. Möjligen genom att vi i nätverket delar upp oss per bransch, föroreningstyp eller åtgärdsteknik och sammanfattar erfarenheter inom respektive område. Parallellt pågår också insamling av goda exempel som en del av detta. Under hösten 2021 ska vi lära oss mer om samverkan/partnering med entreprenör och se på upplägget där åtgärdsalternativ tas fram i samråd med entreprenör.

Handläggare på Länsstyrelser och Naturvårdsverket kanske redan nu känner av en förändring i arbetssättet utifrån nätverkets rekommendationer. Och vår förhoppning är nu att alla parter visar tillit och går oss till mötes i dessa förslag till förändringar, för utan det kommer vi huvudmän ingenstans. Det är tillsammans som vi kan göra skillnad.

Mer finns att läsa på [SGU:s hemsida](#).

Lisa Elmerfjord, Samordnare för SFI-nätverket vid SGU