

Abstracts
till

Nätverket Renare Marks

Höstmöte

Umeå den 22-23 Oktober 2002

*Fokus på åtgärdsfasen -
Upphandling och teknik*

Medarrangör

SGU
Sveriges Geologiska Undersökning

Värd



Inledningsanförande

Regeringens ambitioner och målsättningar vad gäller efterbehandling av förorenade områden

Abstract – Renare Marks Höstmöte 22-23 oktober 2002

*Av Miljödepartementet. Enheten för kretslopp och näringsliv, Departementssekreterare, Anna Sanell, Telefon 405 21 20, Telefax 613 30 72, E-post anna.sanell@environment.ministry.se
Talare Nina Cromnier. Biträdande enhetschef. Enheten för kretslopp och näringsliv.*

Regeringens övergripande miljöpolitiska mål är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen i Sverige är lösta.

Miljö kvalitetsmålet Giftfri miljö

Målet för efterbehandling av förorenade områden finns under miljö kvalitetsmålet Giftfri miljö som är ett av de femton miljömål som riksdagen antog 1998. Miljö kvalitetsmålet Giftfri miljö innebär att miljön skall vara fri från ämnen och metaller som skapats i eller utvunnits av samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. *För förorenade områden innebär målet att förorenade områden är undersökta och vid behov åtgärdade.* Under varje miljö kvalitetsmål finns delmål preciserade. Delmålet som avser förorenade områden lyder: *Förorenade områden skall vara identifierade och för minst 100 av de områden som är mest prioriterade med avseende på riskerna för människors hälsa och miljön skall arbetet med sanering och efterbehandling ha påbörjats senast år 2005. Minst 50 av de områden där arbete påbörjats skall dessutom vara åtgärdade.*

Tanken är att resultatet av de inventeringar och undersökningar som genomförs nu och den uppföljning och utvärdering av de åtgärder som görs, ska ligga till grund för förslag till nya delmål för tiden fram till år 2010.

SGU i rollen som beställare och beställarstöd

Av Björn Lindbom. SGU.

Sedan ett drygt år tillbaka har NV och SGU samarbetat intensivt inom området efterbehandling av förorenade områden. Bakgrunden till detta är att SGUs arbete med att avveckla oljelagringsanläggningar börjar lida mot sitt slut. Den beställarkompetens som byggts upp inom SGU riskerar att försvinna då avvecklingsuppdraget slutförts. Detta uppmärksammades av NV, som också identifierade påtagliga resursbrister inom efterbehandlingsområdet vid många länsstyrelser och kommuner. NV har dragit slutsatsen att den beställarkompetens som byggts upp inom SGU skulle kunna nyttjas inom staten via NV. NV har därför tecknat avtal av karaktären ”ramöverenskommelser” med SGU. Avtalen mellan NV och SGU kan delas in två delar varav det ena gäller en ”Stödfunktion” och det andra är mer ”objektinriktat”.

Stödfunktionen är utformad så att dels NV kan avropa SGUs tjänster för egen räkning (granskning av projektförslag, etc, medverkan vid informationsinsatser, eller utförande av specifika utredningsuppdrag), och dels som support för länsstyrelserna och de kommuner som tagit på sig huvudmannaskapet för objekt som bidragsfinansieras av NV. Det senare innebär att länsstyrelserna och de aktuella kommunerna på NVs bekostnad får support av SGU i

begränsad omfattning. Vissa länsstyrelser har tecknat egna ramavtal med SGU för att stötta dem i deras roll som beställare.

Det objektinriktade avtalet är utformat så att SGU agerar som beställare vad avser utredningar och åtgärder vid fyra områden där tidigare utredningar pekat ut staten som ansvarig för det förorenade objektet, men där ingen statlig aktör längre finns kvar att rikta ansvaret mot. De fyra områdena är Kvarntorp (oljeskiffer), Stollbergsfältet (gruvavfall), Kinne-Kleva (oljeskiffer) och Yxsjöberg (gruvavfall).

Erfarenheter från Upphandling

Av Lars Gunnar Karlsson, SGU

Inom ramen för det uppdrag som dåvarande Statens oljelager fick från regeringen 1994 skulle totalt ca 40 anläggningar för beredskapslagring av oljeprodukter avvecklas och miljösäkras. Anläggningarna bestod av lagringsutrymmen, distributionssystem med utlastningsområden samt utrustning och installationer för övervakning och drift av anläggningarna. Flertalet av lagringsutrymmena bestod av oinklädda bergrum där oljeprodukterna hade lagrats på vattenbädd. Eftersom det saknades erfarenhet från liknande miljösäkringsarbete medförde uppdraget att det kom att krävas en hel del nytänkande och kreativa lösningar. Det har också genomförts ett omfattande forskningsarbete för att finna stabila lösningar på en del frågor.

Statens oljelager kom att få rollen som en beställarorganisation där uppdrag från konsultföretag, miljöjurister, analystjänster samt olika entreprenörsföretag upphandlades. För att kunna genomföra dessa upphandlingarna rationellt och systematiskt utarbetades mallar för förfrågningsunderlag samt olika styrande och vägledande dokument för de utredningar som upphandlades.

Vid anbudsvärderingarna av i första hand upphandlade konsulttjänster har stor vikt lagts vid projektorganisation samt visad problemlösningsförmåga och kreativa lösningar vid uppdragsbeskrivningen. Projekteringar skall kunna resultera i kalkylerbara handlingar för efterkommande entreprenadarbeten.

Under åren 1994 - 2001 har ca 300 upphandlingar genomförts varav:

- 35 utredningar om föroreningar i jord
- 30 utredningar om föroreningar i berg
- 40 projekteringar för entreprenadarbeten
- 40 rivnings- och miljösäkringsentreprenader

Entreprenörens roll och problem vid efterbehandlingsprojekt

Av Erik Bäcklund. EkoTec

Presentationen kommer att handla om våra erfarenheter av entreprenörens roll vid efterbehandlingsprojekt och om problem när

- Förfrågan är otydlig och entreprenadjuridiskt felaktig
- Markundersökningen stämmer inte med verkliga föroreningsnivåer eller massvolym
- Tillsynsmyndigheter har olika syn på hur saneringsarbetet skall utföras
- Transport av avfall bedöms olika från län till län
- Behandlingsanläggningarnas / Tillsynsmyndigheternas krav varierar från anläggning till anläggning
- Kravet på var och hur behandlad jord får användas varierar mellan kommuner

Upphandlings och försäkringsjuridik i efterbehandlingsprojekt

Av Thomas Kruse. BRIM, Stockholm.

- Grundsatser AB-systemet
- Ansvarsfördelning
- Tolkningsgrundsatser
- Försäkring Entreprenadförsäkring/Konsultansvarsförsäkring

Markfilter som metod för att miljösäkra förorenade områden

Av Johan Helldén. Johan Helldén AB.

Markfilter används i första hand för att rena/filtrera ytvatten som förorenats av metaller (bly, arsenik mm). Filtret består av en sorbent och en grovkornig matris. Sorbenten är den aktiva substansen. Matrisen utgörs av ett genomsläppligt material (sand mm). Exempel på sorbentmaterial är kalk, torv och rostjord. Ofta krävs ett ”förfilter” av grövre material (sand, grus mm) för att hindra igensättning av huvudfiltret.

De fastläggningsmekanismer som är verksamma i ett markfilter är i huvudsak:

- Fysikalisk adsorption
- Elektrostatisk adsorption
- Kemisk adsorption och kemisk substitution
- Medfällning

Vilka processer som dominerar beror av filtermaterialet, ingående metallelement, pH mm. Både reversibla och irreversibla fastläggningsprocesser förekommer i ett markfilter.

En filterkapacitet på något eller några gram per kilogram filtermaterial kan förväntas. För de vanligaste filterkonstruktionerna räknar man med en fördröjningsfaktor av mellan 100-1000 relativt vattnets genomströmningstid.

Exempel på fullskalefilter

Flaggstångshöjden (Linköpings kommun)

Filter anlagt nedströms ett fd militärt skjutfältsområde. Genomströmning sker via "självfäll". Huvudfiltret utgörs av sand (2-4 mm tvättad sand) och 2,5 vikt-% kalciumkarbonat + 1,0 vikt-% kalciumhydroxid. Kalken blandades in i sanden skiktvis med hjälp av jordfräs. Filtrets storlek (inklusive förfilter) är cirka 15 (L) x 5 (B) x 1 (H) meter. Uppströms filtret finns ett utjämningsmagasin.

Filtret är i storleksordning dimensionerat för ett avrinningsområde på cirka en hektar, vilket utgörs av det blyförorenade målområdet uppströms filtret. Reningseffekten har under perioden mars 2000 – maj 2002 varierat mellan 80-99 %. Blyhalten i ingående vatten har under perioden varierat mellan 40-180 µg/L. Blyhalten i utgående vatten från filtret har varierat mellan 0-25 µg/L.

Totalkostnad (inklusive förstudie, projektering mm): 0,5 Mkr

Gunnita (Kils kommun)

Filter anlagt vid fd saltimpregneringsplats (arsenik). Filtret utgörs av rostjord.

Arsenikförorenat vatten leds via ett dikessystem till en pumpbrunn varifrån det pumpas upp till filtrets ovansida. Vattnet får därefter filtrera via rostjordsbädden. Filtrets areal är cirka 100 kvadratmeter och volymen cirka 100 kubikmeter. Filtrets höjd är cirka två meter varav en meter utgörs av filtermaterial. Reningsgraden har under perioden 1998-2002 varierat mellan 70-90 %. Arsenikmedelhalten i ingående vatten till filtret är 260 µg/L. Arsenikmedelhalten i utgående vatten från filtret är 30 µg/L.

Totalkostnad (inkl. förstudie, projektering mm): 1,0-1,5 Mkr

ON SITE AND IN SITU SOIL AND GROUNDWATER TREATMENT

Daymion Jenkins. Director, WSP Remediation Ltd. UK.

The UK's industrial legacy has resulted in extensive contamination of soils and groundwater with a range of chemical compounds. Historically, the assessment and remediation of these sites was largely driven by the re-development Planning Regime.

However, the introduction of recent statutory legislation to quantitatively assess risks and define remedial requirements at potentially impacted sites has increased the requirements for soil and particularly groundwater clean up.

In areas of aquifer utilisation and surface water sensitivity, there has been significant implementation of innovative soil and groundwater remediation at manufacturing, chemical and petroleum facilities and development sites.

Case study examples of bioremediation, soil washing and vacuum extraction relating to unsaturated zone clean up, and dual phase extraction, air sparging and bioventing of groundwater contaminants will be summarised. The case studies will include examples of feasibility trials to confirm work scope, the impact of the UK licensing framework on works, and technical issues of methodologies implemented.

An assessment of the programme, costs and achievable end goals of remediation will be highlighted in order to place the technologies within a business context.

Jordtvätt och sanering av IKEA:s tomt vid Helsingborgs hamn

Av Lars Wikström. Br Andersson Åkeri och Gräva AB/Mark och Landskap AB

IKEA skall bygga ett nytt huvudkontor i Helsingborg. På tomten har bl a funnits sockerfabrik, varsverksamhet och metallager. Miljötekniska undersökningar visade förekomst av bl a höga halter av tungmetaller, främst koppar och zink men även bly och arsenik.

Saneringskraven på marken var enligt KM (Känslig mark)-riktvärdena. Ca 5.000 ton metallförorenade massor har lokaliserats, sorterats och transporterats till RESÅT Sweden AB:s

(Br. Anderssons Åkeri & Gräv AB) jordtvättanläggning. Redan ”vid källan” utfördes en grundsortering i 3 klasser varav en var metallförorenat material.

Processen med jordtvätten bygger på rening med vatten, där föroreningarna koncentreras i en mindre volym ”renings slam” som solidifieras genom blandning med grus och cement.

Processen omfattar bl a grovavskiljning, tvättsiktning och bearbetning i tvättrumma.

Magnetiskt material och omagnetisk metall separeras. Större och finare tungmetallpartiklar och eventuell olja avskiljs. Slammet koncentreras och avvattnas slutligen i en silbandspress varefter slammet i form av filtkakor går till solidifiering. Vattnet recirkulerar.

Slutprodukterna består av magnetiskt material, det reade sand- och grusmaterialet samt slammet.

Anläggningen klarar av att hantera ca 10 – 20 ton/tim beroende på typ av material.

Kostnaderna för reningen varierar men ligger i storleksordningen ca 500:- / ton inmatat material.

RESÅT Sweden AB (Br. Anderssons Åkeri & Gräv AB)

FYTOSANERING - RENARE JORD MED HJÄLP AV VÄXTER

Av Sonja Blom. FB Engineering, Göteborg.

I jorden pågår biologiska, fysikaliska och kemiska processer som bidrar till en långsam minskning av föroreningsmängden och dessa processer stimuleras av växterna. Växterna skapar struktur i jorden som gynnar biologisk aktivitet samtidigt som de tillför syre och näring till jorden. Växterna tar även upp de delvis nerbrutna föroreningarna och utnyttjar dessa som näringskälla. Saneringseffekten uppnås således genom ett samarbete mellan växter och marklevande organismer.

Fytosanering används i kommersiell skala idag ibland annat i USA. Tekniken är idag inte helt etablerad i Sverige och syftet med försöket är att finna en snabbväxande art som är anpassad till vårt klimat och klarar av förhållandena som råder på för saneringen aktuella områden.

Ett fullskaleförsök där korgvide planterats på en cirka 5000 m² stor yta påbörjades 2000 på PREEM Raffinaderi AB:s depå i oljehamnen i Karlstad. Studien föregicks av laboratorieförsök där flera kloner av korgvide provades. Efter planteringen i slutet av juni 2000 har plantorna etablerat sig väl och är idag cirka 1,5 till 3 meter höga. En videplantering kan skördas vart fjärde år. En etablerad plantering kan ge skörd under en 25-års period. Mätbara förändringar av föroreningshalten i jorden förväntas inom en fyraårsperiod.

Presentationen kommer att förklara val av växt, val av plats samt hittills uppnådda resultat från toxicitetsstudier.

Projektet finansieras huvudsakligen med medel från Teknikbrostiftelsen. Bidrag har erhållits även från PREEM Raffinaderi AB och FB Engineering AB. Projektet drivs i samarbete mellan Marie Adamsson, Göteborgs Universitet och Sonja Blom, FB.

Elektrodialysbehandlingsanläggningen för metallförorenad lera, koncentrat från jordtvättning med mera. Om den ny anläggningen i Kalundborg, Danmark.

Av Rune Dyre Jespersen, Soilrem- Bioteknisk Jordrens.

Genom snart tio år har vi i Bioteknisk Jordrens Soilrem arbetat med att utveckla och förfinna den elektrodialytiska reningsmetoden för avskiljande av tungmetaller från jord. Presentationen av metoden kommer att ta utgångspunkt i dess styrkor och svagheter i relation till andra reningsmetoder och till vilka material som kan behandlas. Erfarenhetsdata och status på metoden användning i praktiken kommer också att beskrivas.

Med elektrodialytisk metod är det möjligt att extrahera tungmetaller från jorden med hög reningsgrad. Metoden är en elektrisk metod där man använder säskilda membran för att säskilja den kemiska miljön vid elektroderna mot miljön i jorden man appliserar ett elektriskt fält. I det elektriska fältet uppträder en serie fenomen som skapar transportprocesser i jorden, vilka medför att metaller i jonform flyttas från jorden till en vätskefas som cirkuleras omkring elektroderna. Härifrån utfälls metall i fri fas som kan återabvändas.

Jordens mineralogiska sammansättning blir oförstörd, vilket gör att även den renade jorden kan återanvändas.

Hittills har vi enbart arbetat med så kallade Batch-lösningar, där stora kar fylls med jord och elektroder. Tack vare det ökande intresset för behandling av vätska och slam, har vi nu även börjat med kontinuerliga lösningar. Båda lösningarna kommer att kunna användas såväl on-site som off-site.

In-situ lösningar rekommenderas emellertid inte eftersom det kan uppstå korrosion av betong och rör i marken. Dessutom kan innehåll av skrot, sten och annat avfall äventyra resultatet. In-situ måste man dessutom göra uppföljande miljökontroll.

Resultat från frysmuddring i sjön vid Vassijaure hösten 2002.

Av Susanne Rostmark. Frigeo. Kiruna.

Under hösten har Luleå tekniska universitet i samarbete med Banverket norra banregionen utfört en frysmuddring i Vassijaure. Den förorenade sjön ligger alldeles intill banvallen, sedimentet har visat sig innehålla höga halter (upp till 6500 mg/kg TS) av alifater C16-C35. Sjødjupet är ringa, det djupaste partiet är ca 2,5 meter. Sedimentet är mäktigt, på sina håll upp till 2 m, föroreningen tycks dock vara koncentrerad till de översta 10-15 centimetrarna på en area av ca 400 m².

Upptaget gjordes med 10 frysceller med en yta av 1,2 – 1,8 m. Det totala ytan som muddrades var ca 200 m². Försöket har gett ett underlag för utvärdering av metodens gångbarhet ur ekonomisk och miljömässig synpunkt.

Kontrollerad Naturlig Självsanering

av Lennart Larsson och Bo Lind. SGI, Göteborg.

Världens viktigaste oljesanerare

Redan i början av förra seklet fann man att ämnen i olja kunde brytas ned av mikroorganismer. Sådana ämnen, direkt giftiga för människan, är föda för vissa bakterier. Dessa ämnen omvandlas till allt enklare strukturer och slutligen till koldioxid, vatten och en liten del biomassa i form av nya bakterier. Över hela världen, från regnskogar och öknar till arktiska klimat, finns sådana bakterier. De finns överallt - i marken, i vattnet och till och med på partiklar i luften kan man hitta grupper som *Pseudomonas* och *Beijerinckia*. Man kan med fog säga att bakterierna är jordens viktigaste oljesanerare. De tycks bara ligga i dvala eller gå på tomgång tills det sker ett petroleumspill. Då börjar de vakna till liv och kan föröka sig i enormt antal, genom att utnyttja just petroleumprodukten för sin energiproduktion och tillväxt.

Kontrollerad naturlig självsanering

Med hjälp av bakterier kan oljeföroreningar i mark och vatten saneras, även utan ingrepp från människan. Men har vi tid att vänta på resultatet? Den naturliga nedbrytningen styrs av bakteriernas tillväxt och komplexiteten hos oljeprodukten. Under tiden kan föroreningen

spridas och förorena brunnar eller komma i dagen och skapa hälsoproblem. Det är därför nödvändigt att kontrollera hur den naturliga självreningen fortlöper. Om en noggrann undersökning visar att naturlig självrening pågår med godtagbar hastighet och att inga oacceptabla miljörisker kan förväntas kan metoden bli ett utmärkt saneringsalternativ. Metoden verkar på plats, *in situ*, och innebär att inga direkta markingrepp behövs. Metoden kan utnyttjas även om marken är bebyggd eller blockerad av annan verksamhet. Kontrollerad naturlig självsanering, även kallad naturlig självrening (NS), är vanligen också avsevärt billigare än aktiva saneringsmetoder.

NS är i dag den mest utnyttjade saneringsmetoden i USA men har hittills inte använts i Sverige. Ännu saknas kunskap om hur metoden kan utnyttjas under svenska förhållanden. Det saknas också en fullständig svensk beskrivning över vilka undersökningar och kontrollprogram som krävs.

Syftet med vår forskning är att utveckla en metodbeskrivning för hur undersökning, modellering och verifiering av NS kan utföras i Sverige. Projektet, som är samfinansierat mellan Formas och SGI, innehåller fältinstallationer och fullskaliga undersökningar av två utvalda petroleumförorenade områden.

Kontrollerad naturlig självsanering som saneringsmetod

NS innefattar platsspecifik undersökning av områdets naturliga potential för självsanering. Biologisk nedbrytning av föroreningarna är en av de viktigaste processerna, med även sorption, utspädning och andra processer, som på naturlig väg reducerar föroreningshalter i ett förorenat område, omfattas av NS.

Vid nedbrytningen av organiskt material, t ex vår egen föda, måste det finnas tillgång till sk elektronacceptorer (TEA). Hos oss människor är syre den TEA som används. Olika typer av bakterier kan dock även använda andra TEA, t ex nitrat, trevärt järn och sulfat. Tillförsel, koncentration och tillgänglighet av dessa TEA har avgörande betydelse för hur snabb och omfattande nedbrytningen blir.

Tillförseln av TEA studeras främst genom provtagning av grundvatten. En speciell typ av pneumatiska pumpar, sk bladderpumpar, installeras i en serie grundvattenrör uppströms, i och nedströms det förorenade området. Pumparna är speciellt konstruerade för provtagning utan att vattnet kommer i kontakt med luft. Konduktivitet, pH, redox, löst syre och temperatur i grundvattnet mäts direkt i fält med hjälp av kontinuerligt flöde genom en mätcell. Organiska ämnen och metaller mäts i lab.

Resultaten från undersökningarna används som indata i speciellt framtagna beräkningsmodeller. Modelleringarna visar hur föroreningshalterna förändras med tiden i och nedströms det förorenade området. Resultaten ger underlag för miljömässig riskbedömning och för beslut avseende metodens relevans för saneringen av området.

Lennart Larsson, civ.ing. kemiteknik vid SGI:s avd. för Miljöteknik. Tel 031-778 65 63.
lennart.larsson@swedgeo.se

Bo Lind, docent i geologi och verksam vid SGI:s avd. för Miljöteknik. Tel 031-778 65 66.
bo.lind@swedgeo.se

Platsspecifika riktvärden

Av Karin Axelström, SGI, Linköping

- Lägesrapport från arbetet med att ta fram beräkningsprogram för platsspecifika riktvärden

Naturvårdsverket har gett i uppdrag till Statens geotekniska institut, SGI, att tillsammans med Kemakta Konsult AB ta fram ett beräkningsprogram för platsspecifika riktvärden för förorenad jord. Detta arbetet pågår för närvarande och beräknas vara avslutat under 2002. Målsättningen med beräkningsprogrammet är i första hand att ge miljömyndigheterna ett verktyg och att underlätta förståelsen av hur riktvärden är uppbyggda.

Beräkningsprogrammet huvudsakliga syfte är att beräkna platsspecifika riktvärden och bygger på Naturvårdsverkets tidigare rapporter 4638, 4639 samt 4889.

Programmet kommer att kunna hantera flera ämnen och ett scenario åt gången. Möjligheten kommer att finnas att spara egna scenarier och att lägga till egna data för ämnen. Dessutom kommer möjligheten finnas att använda sig av data från egna alternativa spridningsmodeller. Vidare kommer programmet att bland annat redovisa respektive exponeringsvägs bidrag till riktvärdet. Riktvärdena kommer att justeras för dricksvattenkriterier, akuttoxicitet samt bakgrundshalter i jord, exponering från andra källor.

Programmet är uppbyggt i EXCEL och består av en beräkningsdel, databas samt rapportdel. Beräkningsdelen är kopplat till ett inmatningsformlär där även standardvärden för generella riktvärden visas. En uttagsrapport finns där resultaten samt avsteg från de generella riktvärdena redovisas. Genom att programmet är uppbyggt i EXCEL är det lättanvänt och det är även möjligt att göra känslighetsanalys med hjälp av indata.

Programmet kommer att presenteras för myndigheter och branschen vid en avslutande workshop under våren 2003. Naturvårdsverket kommer att ge ut en vägledning för hur programmet ska användas.

Om RVF-rapporten ”Bedömningsgrunder för förorenade massor”. Vad gäller ?

Av Kjell Färnkvist, Naturvårdsverket.

Renhållningsverksföreningen har i ett projekt tagit fram en rapport ”Bedömningsgrunder för förorenade massor, Utveckling 02:09”. Rapporten redovisar både när förorenade massor skall klassificeras som farligt avfall vid beaktande av tillståndsfrågor och transportkrav samt föreslår acceptanskriterier för när förorenade massor kan placeras i deponier för icke-farligt avfall.

Naturvårdsverket anser att rapportens bedömningskriterier avseende farligt avfall överensstämmer med gällande lagstiftning. När det gäller acceptanskriterier för deponering av förorenade massor på deponi finns ännu inte någon tillämplig svensk lagstiftning. Naturvårdsverket anser att den metod som anges i RVF:s rapport tills vidare kan användas som vägledning med följande förbehåll: En viktig förutsättning är att deponin uppfyller

kraven i deponeringsförordningen. Om inte måste tillräcklig hänsyn tas till de sämre deponeringsförutsättningarna. Allmänt gäller att avfall om möjligt hellre skall återanvändas/återvinnas än läggas på deponi. För oljeförorenade massor föreslås i rapporten relativt höga acceptansnivåer för kolväten. Här anser Naturvårdsverket att det finns teknik och resurser för att behandla massor med betydligt lägre halter.