

Medarrangörer



SGU
Sveriges Geologiska Undersökning

Program

Nätverket Renare Mark

Vårmöte 2008

Trender inom marksanering

**Gruvor och glasbruk, insitu/onsite –saneringar,
upphandlingar och några andra aktualiteter.**

31 mars- 1 April, Kulturens hus i Luleå

Arrangörgruppen stöds av



MBEnvirotech



Länsstyrelsen
Norrbotten

31 Mars

9:30 Registrering och kaffe vid utställningen

10:30 -10.35 Marie Arnér, Nätverkets ordförande hälsar välkommen.

A. Inledning - Aktuellt - Moderator Berith Juvonen

A1. 10:35-11:05 Inledningsanförande från Miljödepartementet. Nina Cromnier. Enhetschef, enheten för kretslopp och kemikalier.

A2 11:05-11:30 Naturvårdsverkets vägledningsmaterial efter remissrundan. Erika Börjesson, Naturvårdsverket.

B. Gruvor, Glasbruk och förorenad mark - Moderator Mats Tysklind

B1. 11:30-11:50 MIMI - projektet, Svensk forskning om hantering av gruvavfall. Björn Öhlander, LTU.

B2. 11:50-12:10 Gruvavfallsdirektiv. Lars-Åke Lindahl, SveMin.

B3. 12:10-12:30 SGUs arbete med gruvor och förorenade områden. Exemplet Adak. Lars-Gunnar Karlsson, SGU.

B4. 12:30-12:50 Glasbruksutredningen. Lars-Olov Höglund, Kemakta konsult.

12:50 - 1500 **Utställning kombinerat med lunch och Kaffe**

B. Gruvor, Glasbruk och förorenad mark - Moderator Christian Maurice

B5. 15:00-15:20 Faluprojektet 1994-2007- Efterbehandling av lämningar från Falu gruva. Bo Ledin och Åsa Hanæus, GVT AB Falun.

B6. 15:20-15:35 Efterbehandling av gruvor i Västerbotten- hur når vi rätt åtgärder, Maria Wennström, Länsstyrelsen Västerbotten.

B7. 15:35-15:55 Bolidens erfarenhet av efterbehandling av gruvor. Emma Rönnblom Pärson, Boliden.

B8. 16:55-16:15 Sulfatreducerande bakterier i reningsverkslam för efterbehandling av sulfidrik gruvavfall. Jan Österbacka. Ekokem-Palvelu Oy

B9. 16:20-16:40 Behandling av gruvavfall med hjälp av basiska restprodukter, Lucile Villain, Ramböll och Jurate Kumpiene, LTU.

B10. 16:40-17:00 Geokemisk speciering av metaller genom sekventiell extraktion - möjligheter och begränsningar. Magnus Land, WSP Environmental.

1700 Prisutdelningar

- Swecos pris inom efterbehandling 2007

- Nätverkets pris till bästa examensarbete 2007, Kristian Hemströms "Utvärdering av ett laktest för jordar kontaminerade med icke-flyktiga organiska föreningar"

17:30 Årsmöte i Nätverket Renare Mark

1900 Konferensmiddag. Kulturens hus.

1 April

C. Tillsyn, ansvar och nya avfallskriterier. Moderator Hans Nordström

C1. 08:15-08:40 Miljöpolisernas arbete om förorenad mark, Henrik Forssblad. Rikspolisstyrelsen.

C2. 08:40-09:00 Ansvar för miljöfarliga fartygsvrak. Olof Ekström. Vinnare av Rambölls pris för bästa examensarbete 2007.

C3. 09:00-09:20 Naturvårdsverkets nya kriterier för avfall för anläggningsändamål. Ann-Marie Fällman, Naturvårdsverket.

09:20-10:20 **Utställning kaffe**

D. Insitu/Onsitesaneringar. Moderator Anna-Lena Öberg-Högsta.

D1 10:20-10:45 Erfarenheter av undersökning samt förutsättningar för kontrollerad naturlig självrening förorening från kemtvätt i Alingsås, Fredrik Engelke, SGI.

D2 10:45-11:05 Erfarenheter från fältförsök med reduktiv deklorering av lösningsmedel från mekanisk industri i Åsenshöga, Gnosjö kommun. Harald Grip, Tyrens.

D3 11:05-11:25 Termisk assisterad sanering med ISTD, Tom Heron, NIRAS.

D4 11:25-11:45 Långsiktiga effekter av efterbehandling. Per Elander, Envipro.

D5. 11:45-12:05 Föreläsning på kvalitetskrav för In-situ saneringar. Anna-Lena Öberg-Högsta, Golder Associates, Jan Erik Lindström, MB Enviroteknik.

12:05-13:05 Lunch

E. Upphandling av EBH åtgärder. Moderator Jan-Erik Lindström

E1. 13:05-13:25 Juridiken runt upphandling av EBH åtgärder. Jan Andersson. Jens Pedersen advokatbyrå.

E2. 13:25-13:45 Upphandlingsmetoder vid sanering av förorenad mark. Exempel och erfarenheter från Köpmanholmenprojektet. Hans Bergman, Ramböll.

E3. 13:45 - 14:05 Upphandling vid sanering av BT Kemi. Linda Jönsson, Svalöv Kommun

E4. 14:05-14:20 Upphandling av efterbehandlingsentreprenader från entreprenörens synvinkel. Marie Eriksson, Vägverket Produktion.

E5. 14:25-15:15 Paneldebatt - Hur kan upphandlingen stödja utvecklingen mot effektivare efterbehandlingslösningar? Moderator Jan-Erik Lindström

15:15 - 15:30 Avslutning

- Fika, utställning.

Arrangörsggruppen för Vårmetet 2008 består av

Agneta Milton, Vägverket Produktion	Behandling
Christian Maurice, Ramböll Luleå, NRM avd. Norr	Konsult, koordinator vårmetet
Hans Nordström, Gärde Wesslau advokatbyrå Göteborg	Jurist
Mats Aunes, Ist Norrbotten	Myndighet
Kerstin Emsing, Umeå Kongress	Arrangemang
Thomas Liljedahl, GZI	Konsult
Berith Juvonen, NRM, Tyréns	Inkommande Nätverkskoordinator
Maria Sundesten, NRM, Golder Associates	Avgående Nätverkskoordinator
Anders Lindström, MB Enviroteknik	Utställningsansvarig

A1. Inledningsanförande från Miljödepartementet.

Nina Cromnier. Enhetschef, enheten för kretslopp och kemikalier.

A2 Naturvårdsverkets vägledningsmaterial – läget efter remissrundan.

Helena Furst och Erika Skogsjö, Naturvårdsverket
2008-03-13

1997 gav vi ut de första svenska generella riktvärdena för förorenad mark, tillsammans med vägledning i förenklad riskbedömning. På krokiga vägar har därefter arbete med uppdateringar och kompletteringar av materialet pågått sedan 2001. Ett ganska omfattande underlag var på extern remiss 2005. Därefter har vi tagit ett omfattande grepp för att bearbeta synpunkter, ytterligare utveckla och sammanställa ett sedan länge efterfrågat vägledningsmaterial om riskbedömning av förorenade områden. Parallellt har vi också utvecklat delvis nya texter om åtgärds mål, åtgärdsutredning och riskvärdering. Syftet är att kunna ge ut ett samlat vägledningsspaket om utredningsprocessen vid efterbehandling av förorenade områden.

Till vår hjälp har vi sedan september 2006 haft en arbetsgrupp. Förutom oss själva som arbetar med efterbehandling på Naturvårdsverket har gruppen bestått av en representant för Institutet för miljömedicin och sex stycken expertkonsulter från fyra olika konsultföretag. Vi har tillsammans diskuterat såväl policy- som detaljfrågor. Utifrån diskussionerna och en stor mängd underlag, bland annat från remissversionen 2005, kunskapsprogrammet Hållbar sanering, forskningsrapporter samt internationell litteratur, har konsulterna sammanställt tre olika rapporter. Rapporterna hette i remissversionen ”Att välja efterbehandlingsåtgärd”, ”Riskbedömning av förorenade områden” och ”Riktvärden för förorenad mark”. Parallellt har också beräkningsverktyget för riktvärden för förorenad mark uppdaterats, liksom tillhörande handledning.

Alla rapporter och beräkningsverktyget lämnades på extern remiss under perioden oktober 2007 till januari 2008. Ett 50-tal remissvar har inkommit. Remissversionerna vänder sig till en bred målgrupp, och av remissvaren att döma är det svårt att ta fram ett material som passar alla aktörer. Många synpunkter handlar om formen, där texterna behöver bli tydligare och mer lättlästa. Tanken är att innehållet ska kunna användas för såväl små som stora projekt och oavsett finansiär, det vill säga i såväl bidrags- som tillsynsprojekt. Det finns också önskemål om att vi ska sätta ner foten och tala om vad vi tycker i både stort och smått. Vi bedömer att i de flesta ställningstaganden i materialet har vi kommit så långt det går i dagsläget. Nu ser vi framförallt över skrivningar och rapportstruktur för att öka tydligheten.

Vidare finns det synpunkter på att vi bör analysera konsekvenserna, dels avseende förslag till nya generella riktvärden för mark i förhållande till de befintliga, dels av vägledningsmaterialet som helhet. Påpekanden finns också om att vi bland annat behöver tydliggöra betydelsen av andra miljökvalitetsmål än Giftfri miljö. Sammanställningar av remissynpunkterna kommer att publiceras på www.naturvardsverket.se/ebh.

Ett intensivt arbete pågår för att färdigställa vägledningsspaketet, det vill säga rapporterna och riktvärdesmodellen för mark med tillhörande beräkningsverktyg. Vi kommer att utföra en konsekvensanalys av materialet, parallellt med att det övriga arbetet fortskrider. Slutliga korrigeringar och layout hoppas vi kunna genomföra under sommaren för att ha ett material färdigt för tryck under hösten 2008.

B1. MIMI - projektet, Svensk forskning om hantering av gruvavfall.

Björn Öhlander, Tillämpad geologi
Luleå tekniska universitet
98187 Luleå
bjorn.ohlander@ltu.se

Gruvdrift för metallutvinning genererar stora mängder avfall. Dels grovt avfall, sk gråberg, dels finkornigt avfall, anrikningssand. En del av det grova avfallet kan användas för konstruktionsändamål, men mycket stora mängder gruvavfall måste deponeras. I Sverige är detta den volymmässigt överlägset största avfallstypen. Om det deponerade avfallet innehåller järnsulfider, kan surt metallhaltigt lakvatten bildas när dessa sulfider reagerar med syre och vatten. Efterbehandling av deponier av gruvavfall syftar oftast till att begränsa inflödet av syre, och i vissa fall även infödet av vatten.

Forskning i Sverige om gruvavfall och efterbehandling startade med enstaka projekt på 1970-talet. Den första större organiserade satsningen var Naturvårdsverkets program Gruvindustrins restupplag under åren 1983-1988, som följdes av Avfallsforskningsrådets program om gruvfall under åren 1994-1996. Därefter beslutade Miljöstrategiska stiftelsen MISTRA att finansiera forskningsprogrammet MiMi (Mitigation of the environmental impact of mining waste).

MiMi var aktivt under åren 1997-2004, och omsatte 78 miljoner kr. Huvudsyftet var att utveckla effektiva efterbehandlingsmetoder av gruvavfall. Luleå tekniska universitet var programvärd, och forskare från sex universitet i Sverige deltog liksom personal från Boliden, LKAB och tekniska konsulter. Geokemister, kemister, geologer, geotekniker, hydrologer, botaniker och mikrobiologer mm deltog. Dessutom deltog forskare från universitet i andra länder i olika delprojekt. Programchef var Lars-Olof Höglund, Kemakta Konsult AB, och programmet styrdes av en styrgrupp bestående av både forskare, industrifolk och konsulter. Dessutom fanns en styrelse, och en oberoende vetenskaplig rådgivargrupp.

MiMi fokuserades på efterbehandling av sulfidhaltigt avfall, och kvalificerad jordtäckning och vattentäckning studerades i detalj, men även andra saker som nya deponeringsmetoder, dagbrottssjöar och växters användning i efterbehandling studerades. Sandmagasinen vid Bolidens gruva i Kristineberg valdes som den huvudsakliga fältlokalen. Strategin var att forskare med olika inriktningar skulle använda samma fältområde.

Nytt för arbetet med gruvavfall var arbetsmetoden Funktionsanalys (Performance assessment), som länge använts i studier av lagring av kärnbränsleavfall. Huvudfrågan är hur vi kan bedöma funktionen av en viss efterbehandlingsmetod för en tidsperiod som sträcker sig långt bortom den period vi har tillgång till experimentella data för. Under föredraget presenteras arbetsmetodik och de viktigaste slutsatserna.

B2. Gruvavfallsdirektiv. Lars-Åke Lindahl, SveMin.

B3. SGUs arbete med gruvor och förorenade områden. Exemplet Adak.

Lars-Gunnar Karlsson, SGU.

Skeendet vid gruvfältet vid Adak by, 3 mil norr om Malå samhälle i Västerbottens län, kan indelas i tre epoker 1920-talet fram idag.

- 1) 1920-1940 pågick geologiska undersökningar och geofysiska mätningar, föranledd av en lokal hemmansägares observationer inom området. Undersökningarna gjordes av SGU som därefter har varit engagerad inom gruvfältet i olika roller.
- 2) 1940-1979 ägde gruvverksamhet rum omfattande alla stadier för en gruvepok:

- provbrytning och provanrikning
- utbyggnad till reguljär gruvbrytning med malmbehandling
- gruvbrytning
- sinande malmtillgångar och slutbrytning
- nedläggning och totalavveckling

Staten ägde och disponerade fyndigheterna genom Kungl Kommerskollegium och senare Nämnden för Staten gruvegendom (NSG). All verksamhet under driftperioden sköttes av Boliden Aktiebolag för statens räkning genom ett legodriftavtal som förnyades tre gånger och ett entreprenadavtal från 1970. Boliden skötte också genom ett avtal 1977 den tekniska avvecklingen fram till 1979. Alla anläggningar och byggnader ovan jord revs eller såldes/borttransporterades. Syftet var att återställa alla markområden, så långt det ansågs praktiskt möjligt, för att utplåna alla spår av verksamheten.

- 3) 1979-

Efter 1979 har staten genomfört och bekostat alla efterbehandlingsåtgärder samt ansvarat för erforderlig kontroll av dessa.

På uppdrag av NSG genomförde SGI, år 1991, en utredning av efterbehandlingsåtgärder för gruvfältet. Där konstaterades att stora mängder metaller lakades ut från det tidigare industriområdet och från sandmagasinet. Metallhalterna i avfallssanden ansågs dock för låga för att en omanrikning skulle vara ekonomiskt försvarbar. En efterbehandlingsplan togs fram med syftet att minska utläckaget av metaller. Industriområdet sanerades genom att förorenade massor grävdes bort. Därefter kalkades området och täcktes med 0,3m morän. De bortgrävda massorna deponerades på sandmagasinet.

Sandmagasinet täcktes med ett tätskikt bestående av 0,5m sorterad (lerig) morän som lades ut i ett lager och packades så att en hydraulisk konduktivitet på $5 \cdot 10^{-8}$ m/s erhöles. Tätskiktets mäktighet mättes och packningsprov per ca 2000 m² utfördes.

Ovanpå lades en skyddstäckning med 1,5m morän. Skyddsskiktets mäktighet kontrollerades för varje 10000 m².

Syftet med täckningen var att bygga upp en syrebarriär som motverkade en oxidation av de sulfidhaltiga mineralen i avfallssanden för att därmed minska metalläckaget från gruvområdet. Modellering av framtida metalläckage vid olika täckningsutformningar visade att effekten av denna täckning gav ett mycket gott resultat.

Täckningsåtgärderna krävde stora mängder material, ca 1 Mm³ morän, som uttogs från närliggande fastigheter. Tillstånd för anläggande av täkterna och uttag av material till täckning av sandmagasinet meddelades av Länsstyrelsen i Västerbottens län.

Den statliga organisation som har skött statens ansvar för Adak var från början Kungl Kommerskollegium och sedan har det statliga ansvaret skötts av NSG, NUTEK, Statens oljelager (SOL) samt slutligen SGU. Länsstyrelsen i Västerbottens län, enheten för Miljöskydd, är tillsynsmyndighet, och har genom föreläggande ålagt staten att genomföra olika kontrollåtgärder för att säkerställa utförande och funktion av efterbehandlingsåtgärderna.

För kontroll av täckningens funktion som syrgasbarriär installerades mätsonder för provtagning av porgasens syrgaskoncentration i anrikningssanden.

Kontroll av ytvatten vid slänter, utskov samt recipienter har gjorts enligt det kontrollprogram som förelagts av tillsynsmyndigheten.

Resultaten från de mätningar av föroreningar i ytvatten som gjorts enligt kontrollprogrammet har visat att täckningen av sandmagasinet och övriga åtgärder inom gruvområdet har gett förväntad effekt och medfört att provtagning har kunnat reduceras i både frekvens och omfattning.

Kontroll av de biologiska förhållanden i recipienter, efter att täckningsåtgärderna hade avslutats, har gjorts vid enstaka tillfällen efter föreläggande från tillsynsmyndigheten.

Ett sådant tillfälle var efter att vatten från gruvgångarna strömmade ut i Skeppträskån i samband med att en invallning kring ett dagbrott inom gruvområdet brast i maj 1998. Syftet var då att kontrollera om miljöförhållandena i ån hade förändrats efter utsläppet.

Efter att täckningsåtgärderna avslutades och utsläppet av föroreningar från gruvområdet därmed har minskat, så har även förhållandena i recipienten Skeppträskån förbättrats. Vattnet har blivit så rent att renarna åter dricker av vattnet, fisk har kommit tillbaka, inklusive harr som är en extremt känslig fisk för föroreningar.

B4. Glasbruksutredningen: Resultat från utredningar av miljöpåverkan, miljöriskbedömningar, åtgärdsutredningar och inledande riskvärdering av 22 glasbruk och 6 glasbruksåar i Glasriket.

Lars-Olov Höglund, Kemakta konsult AB. Projektledare för Glasbruksprojektet 2006-2007

Omfattande undersökningar har genomförts inom ramen för ett regionalt projekt i samverkan mellan Lst i Kalmar och Kronobergs län, samt Nybro, Emmaboda, Lessebo och Uppvidinge kommuner. Undersökningarna har genomförts under 2006 och 2007.

Provtagning av markföroreningar, glasdeponier, grundvatten, ytvatten och sediment, samt olika lakteter har genomfört i syfte att klarlägga föroreningspåverkan från äldre tiders glasbruksverksamhet (den verksamhet som bedrivs idag sker under strikt miljöhänsyn). Utredningsresultaten har rapporterats i dels omfattande slutrapport och syntesrapport, dels i ett 30-tal underlagsrapporter. Kostnader och riskreduktion för olika åtgärdsalternativ har uppskattats. Utredningsresultaten har legat till grund för länsstyrelsernas prioriteringar av riskobjekt inom respektive län.

B5. Faluprojektet 1994-2007- Efterbehandling av lämningar från Falu gruva.

Bo Ledin och Åsa Hanæus, Grundvattenteknik AB Falun.

Bakgrund

År 1987 tillsatte regeringen Dalälvsdelegationen, med syfte att minska utsläppen till Dalälven från bland annat Faluns gruvavfall, som man konstaterat var den enskilt största källan till tungmetallutsläpp i Sverige.

Som en följd av Dalälvsdelegationens arbete tecknades 1992 (samma år som Falu gruva lades ner) ett avtal om efterbehandlingsåtgärder mellan Stora Kopparbergs Bergslags AB, Länsstyrelsen i Dalarnas län, Falu kommun och Naturvårdsverket. För att utföra avtalets intentioner skapades det som kom att kallas Faluprojektet. Inom ramen för Faluprojektet har flera gruvavfallsobjekt efterbehandlats under en 15-årsperiod.

Mängden gruvavfall i Falun har beräknats till drygt 7 miljoner m³, varav ungefär hälften utgörs av slagg och hälften av anrikningssand, kisbränder, gruvvarp/rödfärgsråvara samt gråbergsavfall.

När Faluprojektet startade var utsläppen av metaller från gruvavfall i Falun till vattensystemet Faluån/Tisken/Runn i storleksordningen:

ZINK	KOPPAR	KADMIUM	BLY	<i>Data från Gruvavfallsprojektet, SGI, 1990.</i>
380 ton/år	19 ton/år	0,6 ton/år	1,6 ton/år	

Genomförda åtgärder

Kisbränderdeponin – tvättning in situ

Kisbränderdeponin – som utgörs av avfall från f d svavelsyrafabriken i Falun – har efterbehandlats genom att metaller i vattenlöslig form tvättats ur in situ. Deponin innehåller ca 700 000 m³ avfall, varav ca 570 000 m³ kisbränder (kisaska).

Under tvättperioden 1995-2006 har ca 1 500 ton zink, 26 ton koppar och 2 ton kadmium tvättats ur deponin och fastlagts som metallhydroxider genom kalkfällning av tvättvattnet. Metallhydroxidslammet har avvattnats på deponin, som därefter sluttäckts.

Täckning av Ingarvsmagasinet

Ingarvsmagasinet var i drift 1982-1993 och innehåller avfallssand från anrikning, men även andra typer av sulfidhaltigt gruvavfall. För att hindra en accelererande vittring på grund av oxidation, har magasinet sluttäckts (1997-2004) enligt en metod som provats ut av Stora Enso i samband med täckning av Galgbergsmagasinet i Falun. Tätskiktet utgörs av en blandning av bioslam och aska från Kvarnsvedens pappersbruk som har låg permeabilitet och god vattenhållande förmåga. Bioslam-askblandningen har lagts ut i två halvmetersskikt. Skyddsskiktet utgörs av 0,5 m morän och liknande massor.

Åtgärder på gruvområdet

Det tredje objektet som har åtgärdats är gruvområdet, där aktiv industriverksamhet i form av rödfärgstillverkning fortfarande pågår. Upplag av metallrik rödfärgsråvara (vittrad gruvvarp) har flyttats och en avskärande dränering har anlagts för att minska inflödet av grundvatten till området. Uppsamling av lakvatten har påbörjats och vattnet kommer inom kort att börja renas i Stora Ensos ”Vattenfabrik” – där de olika metallerna ska återvinnas i form av kemikalier, samt som råvara till rödfärgstillverkningen.

Rapportering

Rapportering av Faluprojektet kommer att ske efter sommaren, troligtvis i Naturvårdsverkets rapportserie.

Falun 2008-03-10

Grundvattenteknik AB

Åsa Hanæus

Bo Ledin

B6. Efterbehandling av gruvor i Västerbotten- hur når vi rätt åtgärder,

Maria Wennström, Länsstyrelsen Västerbotten.

Gruvbranschens speciella förutsättningar innebär särskilda utmaningar för både myndigheter och verksamhetsutövare. För att nå rätt efterbehandlingsåtgärder och ett gott resultat på kort och lång sikt behöver alla berörda samverka i syfte att välja rätt strategier. Goda exempel och lärdomar dragna av gamla misstag är en vägledning i detta arbete. Vi sammanfattar våra erfarenheter och funderingar inför framtiden ur ett myndighetsperspektiv, med fokus på gruvor i olika faser av sin existens, från kommande nyetableringar, via driftfas, till nedlagda verksamheter.

B7. Bolidens erfarenhet av efterbehandling av gruvor.

Emma Rönnblom Pärson, Boliden Mineral AB, Emma.Ronnblom-Parson@boliden.com

Gruvverksamhet är ändliga projekt, malmen på platsen tar förr eller senare slut. Beroende på brytningsteknik och förädlingsgrad uppkommer mer eller mindre stora mängder restprodukter av varierande karaktär. De stora volymerna är avrymningsmassor i form av morän, ofyndigt berg så kallat gråberg och om det finns ett anrikningsverk, anrikningsand.

Avrymningsmassorna går att återanvända vid de arbeten som görs i samband med avslutningen av verksamheten.

Gråberget kan beroende på kvalitet gå att återanvända som vägmaterial eller för andra konstruktioner, men det finns oftast en andel som innehåller olika metaller beroende på den mineralisering som brutits. Denna volym kan om svavelinnehållet är högt komma att generera surt vatten med förhöjt metallinnehåll.

Bolidens Policy är:

- Att använda Best Available Technique (BAT) vid efterbehandling
- Anpassa metoden till de lokala förutsättningarna
- Att avsluta "för gott", vilket kräver kvalificerad och permanenta åtgärder direkt
- Efterbehandlingen skall också ha inget eller lågt underhållsbehov

Tillgängliga tekniker som anses vara BAT är vattentäckning och torrtäckning, vilka båda har olika fördelar och nackdelar som måste hanteras från fall till fall. Boliden har erfarenhet av båda ovan nämnda tekniker från ett antal genomförda projekt. Nämnas kan bl.a. Stekenjokk, Saxberget och Aitik.

Då det inom koncernen finns ett stort behov av material för användning vid efterbehandling har bolaget utökat sökandet efter restprodukter från andra delar av samhället som skulle kunna fungera som ersättningsmaterial. Boliden har bl.a. använt rötslam på ett antal äldre objekt, samt i Aitik. Resultaten har varit lyckade och de negativa effekterna har varit övergående luktproblem i samband med transport och utläggning.

Frågeställningar och behov av ytterligare kunskap

Hur skall man veta vilka restmaterial/avfall som är tillåtna för användning vid efterbehandling?

Vid bedömningen om vilka krav som skall ställas på restprodukter för användning vid efterbehandling måste man titta på alla miljöaspekter och inte enbart på materialets sammansättning. Konsekvensanalyserna måste även innefatta konsekvenser av det andra alternativet, nämligen användningen av sk naturmaterial.

B8. Hantering av förorenad mark med lämningar från äldre gruvor.

Jan Österbacka. Ekokem-Palvelu Oy, Vice ordförande, Mutku ry

Metallgruvverksamheten hade sin första glansperiod i Finland mellan 1940 och 1980. Äldre gruvverksamhet handlade främst om brytning av mindre miljöovänliga material såsom kalksten, järnmalm och apatit. Följaktligen är mer omfattande miljöpåverkan av typ Falu gruva tämligen sällsynt i Finland. Under den andra glansperioden som nu råder är utsläppen från gruvverksamheten minimerade. T ex i Pyhäsalmi gruva sker största delen av brytningen av koppar- nickel och zinkhaltig malm på 1500 meters djup, i djupa tunnlar, och verksamheten ovan jorden inomhus med moderna våtbaserade avskiljningsmetoder. En stor del av anrikningsresterna återförs blandade med bindemedel i tunnlar, för att där upprätthålla stabiliteten. Viss miljöpåverkan förekommer dock. De största miljöproblemen hop med sura utsläpp i vattendragen (Acid mine drainage) och utbredning av metallhaltiga dammpartiklar (acid rock drainage). Ifall partiklarna innehåller sulfidmineral kan dessa även bidra till försurning på avstånd.

Många av metallmalmen i Finland består av sulfidmalm, t ex den väldiga nickelgruvan på 600 hektar som byggs i Talvivaara.

Innan deponidirektivet trädde i kraft var det vanligt att sidosten och anrikningsrester deponerades i oisolerade högar. Ur dessa har sura utsläpp uppstått, då sulfidhaltiga gruvavfall kommit i kontakt med vatten och syre. Traditionellt har man behandlat symptomet, dvs vattenutsläppen, antingen aktivt med kalk eller lut, eller passivt med våtmarker. Under slutet av 1900-talet patenterades en metod, som baserar sig på sulfatätande bakterier i Finland. Bakterierna konverterar sulfaten till svavelväte, som reagerar med tungmetallerna under bildning av tungmetallsulfider. För ändamålet behövs en bakterieodling, en näringskälla och ett tillväxtunderlag. Den bästa näringskällan utgörs av gurk-kompost, tillväxtunderlaget utgörs av reaktiva barriärer eller dammar.

Vid sanering av skogsmark där bottenvegetationen dött ut pga utbredning av tungmetallhaltiga dammpartiklar har man använt reningsverksslam. Utbredning av ett tunt lager slam har visat sig samtidigt utgöra en grogrund för ny bottenvegetation. Samtidigt har en upptagning av tungmetaller ur marken skett, en slags phytoremediation.

Gruvlämningar har återanvänts inom markbyggnation, men resultaten är inte alltigenom goda. Vid byggandet av en deponi i Ilmajoki i Österbotten använde man anrikningsrester i dräneringsskiktet. Redan följande år var man tvungen att installera ett specialreningsverk för att ta hand om det nickel- och sulfatförorenade vattnet. Först då deponin fylldes med organiskt material som hindrade sulfatbildningen minskade belastningen.

B9. Behandling av gruvavfall med hjälp av basiska restprodukter

Lucile Villain, Ramböll och Jurate Kumpiene, Avd. f. Avfallsteknik, Luleå tekniska universitet.

Del 1, Solidifiering/Stabiliseringsmetoder

Gruvavfall, gråberg eller anrikningssand är av naturliga skäl metallrika restprodukter som orsakar miljöproblem genom utlakning av dessa metaller. Ett sätt att minska utlakning av dessa ämnen är att påverka deras rörlighet genom att öka pH som leder till t.ex. hydroxidutfällning. Metallernas rörlighet kan minskas mha en minskad vattentransport genom materialet är därmed strypa spridningsmediet. Vattenöverdämning är ett annat sätt att skapa en syrebarriär som hindrar oxidationen och som används vid dagens gruvbrytning.

Solidifiering/Stabiliseringsmetoder har bl.a. används för behandling av muddermassor med syfte att öka hållfastheten samtidigt som föroreningsutlakning har minskats. Basiska restprodukter som krossat hyttsand och cement används som bindemedel (Maijala 2006).

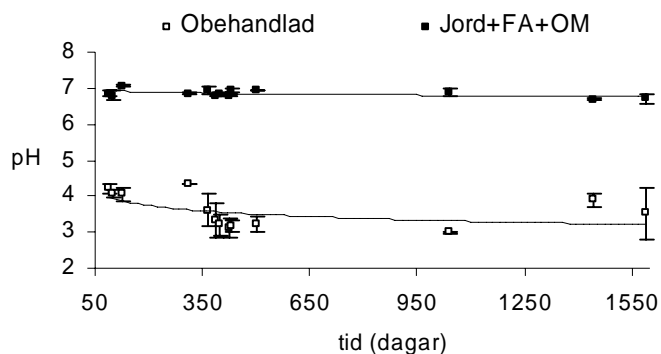
Andra restprodukter är aktuella för behandling som t.ex pappersindustrins kalkrika slaggar. I ett examensarbete från 2007 undersöktes möjligheten att använda en blandning av mesakalk och avloppsslam för att minska metallrörlighet i varphögar. Metoden är speciellt anpassat till sulfidmalmsgruvor där vittringen av pyrit leder till försurning och efterföljande utlakning av metaller. Tillsats av mesakalk och avloppsslam syftar både att höja pH (dvs neutralisera surheten) och hindra inläckaget av syre som konsumeras under nedbrytningen. Examensarbetet visade att den reaktiva blandningen av mesakalk och avloppsslam kan förhindra uppkomst av surt lakvatten och metalläckage. Långsiktiga egenskaper är dock inte undersökta (Hockert 2007).

Vid Hornträskgruvan injekterades mesakalk och slam i borrhåll med syfte att minska utläckaget av koppar, zink, och kadmium från gruvområdet. Resultaten visade att injekteringen av kalk och rötslam reducerade utflödet av metaller från dagbrotten som var återfylld med gråberg och där permeabiliteten var hög. Injekteringen ledde till förhöjt pH och en klar reduktion av kopparutlakning. (Geoenvix 2006).

I ett pågående examensarbete undersöks möjligheten att använda grönlutsslam för behandling av historiskt gruvavfall. Syftet med behandlingen är att minska förorenings (främst koppar) rörlighet genom kemisk stabilisering och minskat vatteninträng. Både de kemiska och hydrauliska egenskaperna hos grönlutsslammet undersöks.

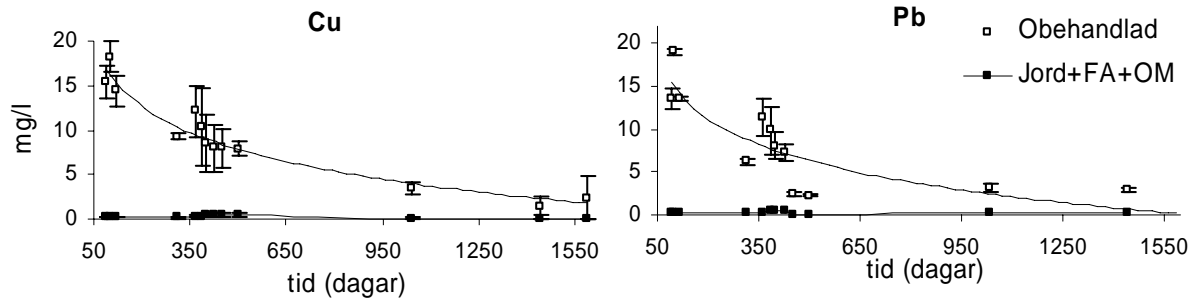
Del 2, Askor för kemisk stabilisering av förorenad jord

Kol- och biobränsleaskor kan användas som tillsatsmedel till förorenad jord för att binda metaller och minska deras spridning i miljön. Många askor kan användas för att höja pH i försurad jord. Användning av kol- och biobränsleaskor för att stabilisera Cu och Pb i jord förorenad med malmdamm, har undersökt i pilotskala. Jord som innehöll 248 mg/kg Cu och 2557 mg/kg Pb och var starkt försurad (pH = 4) blandades med 5 vt% av aska och 5 vt% organiskt material (torv). Blandningens pH steg till 7 och lakvattnet förblev neutralt under 4 års observationsperiod. Däremot försurades lakvatten från obehandlad jord vidare till pH 3 (Figur 1).



Figur 1. pH i lakvatten från obehandlad jord och jord behandlad med aska och organiskt material.

Genom neutralisteringen av pH och tillgången på askornas stora aktiva yta för metallernas sorption blev Cu och Pb mindre rörliga. Utlakningen av dessa element var under hela fyraårsperioden mycket liten i det behandlade materialet (Figur 2).



Figur 2. Koncentration av Cu och Pb i lakvattnet från obehandlad jord och jord behandlad med aska och organiskt material.

Referenser:

- Maijala Aino (2006) Review of the state of the art of cement stabilisation. Ramböll.
 Höckert, Linda (2007) Kemisk stabilisering av gruvavfall från Ljunarsbergfältet med mesakalk och avloppslam. Examensarbete, Uppsala universitet.
 Geoenviron (2006) Teknisk beskrivning av saneringsåtgärder 2006 vid Hornträskgruvan, Lycksele kommun.

B10. Geokemisk speciering av metaller genom sekventiell extraktion - möjligheter och begränsningar.

Magnus Land, WSP Environmental. SE-121 88 Stockholm-Globen

Abstract. Mobiliteten och reaktiviteten av metaller i mark eller sediment, och därmed deras toxiska potential, beror på i vilka fasta faser metallerna förekommer och vilka kemiska och fysikaliska processer dessa utsätts för. Ett sätt att kvantifiera metallernas förekomst i olika faser är att utföra sekventiella extraktioner. De fraktioner som extraheras är alltid operationellt definierade, dvs. det går endast att ange vilka faser som *avses* att extraheras, sedan är det extraktionsmetoden som bestämmer vad som *verkligen* extraheras. Resultat och erfarenheter från sekventiella extraktioner av flera olika material kommer att diskuteras. De faser som har avsetts att extraheras är 1) adsorberade metaller, 2) metaller komplexbundna till organiskt material, 3) metaller i amorfa järnhydroxider, 4) metaller i kristallina järn(oxid)hydroxider och 5) metaller i sulfider och organiskt material. Som utgångspunkt för diskussionen visas resultaten från en icke förorenad naturlig morän. Metallernas totala lakbarhet ökar generellt med djupet i marken samtidigt som metallernas relativa förekomst i de olika faserna skiftar. Sedan visas resultaten från en morän i ett naturligt mineraliserat område i närheten av dagbrottet i Aitik. Skillnader i metallernas förekomst jämfört med den första moränen kan delvis förklaras av en avvikande mineralogi. Samtidigt finns indikationer på att moränen är påverkad av deposition av damm från gruvverksamheten i Aitik. Därefter visas resultaten från sekventiella extraktioner av olika typer av gruvavfall och sediment. Slutligen diskuteras olika felkällor och hur de kan hanteras för att minimera felen.

C1. Miljöpolicernas arbete om förorenad mark,

Henrik Forssblad. Rikspolisstyrelsen.

Miljöbrott idag: När miljöbalken trädde i kraft 1999 påbörjades en utveckling av rättsväsendets hantering av miljöbrott. Antalet anmälda brott mot miljölagstiftningen steg från ca. 400 per år till närmare 4.000 (huvudsakligen beroende på den anmälningsplikt som blev ålagd tillsynsmyndigheterna). Fler poliser blev utbildade för att hantera miljöbrott, rikskriminalpolisen och Åklagarmyndigheten inrättade särskilda specialisttjänster. Rikspolisstyrelsen tog fram provtagningsutrustning och utbildningsinsatser med fokus på bevissäkring vid miljöbrott. Av Sveriges 19.000 poliser arbetar ett drygt 70-tal med att utreda miljöbrott – en liten men viktig del av polisens arbete. Utredningar av miljöbrott ställer ofta utredaren och åklagaren inför såväl komplicerade naturvetenskapliga frågor som svåra juridiska avväganden. Juridik och naturvetenskap ska förenas på ett sätt som är unikt för just detta brottsområde. Miljöbrotten skiljer sig även från de flesta andra brott även genom att vi alla kan ses som brottsoffer i någon mening. Än värre så kommer framtida generationer att vara brottsoffer för en del av de miljöbrott som begås idag. Sist men inte minst så är miljöbrotten i allt högre grad globala. Allt detta sammantaget gör att rättsväsendet, men även miljömyndigheterna, har en viktig uppgift i att kunna hantera miljöbrott i dess olika former på ett effektivt sätt.

Framtidsutsikter – utgående från samhällsutvecklingen. Det finns skäl att tro att grova miljöbrott - f:a uppsåtliga brott, miljöbrott av typen dumpning av avfall, kommer att öka. Detta delvis på grund av företagens ökande kostnader för att ta hand om kemikalier och annat farligt avfall – vinningen och därmed motivationen att bryta mot lagstiftningen ökar. Mängden avfall och miljöfarliga ämnen ökar i samhället – och därmed brottstillfällena. Globalisering av företagande = globalisering av miljöbrottligheten. Det finns inget som säger att de avsevärt mycket grövre miljöbrotten vi ser i Europa söder om Skandinavien och i USA inte kommer att förekomma även i Sverige i framtiden. Ett värstascenario är att vi har sådana inslag av organiserade miljöbrott i större omfattning än vi tror redan idag – men inte upptäcker dem av olika skäl. För att klara framtidens utmaningar måste vi ha tillgång till naturvetenskaplig sakkunskap och ett mer utvecklat samarbete mellan tillsynsmyndigheter och rättsväsendet. För att hantera dagens och morgondagens miljöbrott behöver rättsväsendet även ta till sig erfarenheter och kunskaper från goda aktörer utanför rättsväsendet – exempelvis sådana som finns representerade i nätverket Renare Mark.

C2. Ansvar för miljöfarliga fartygsvrak.

Olof Ekström. Vinnare av Rambölls pris för bästa examensarbete 2007.

I svenska vatten ligger idag ett stort antal fartygsvrak med såväl olja som andra farliga substanser ombord. Inventeringar har visat att många av dessa vrak är gamla och börjar rosta sönder. I ljuset av detta framstår det som anmärkningsvärt att det rättsliga läget tycks vara mycket oklart på flera punkter.

Oklarheter råder kring vilken eller vilka myndigheter som kan ha rätt, alternativt skyldighet, att agera. Det är också osäkert vilka instrument myndigheten i så fall har till sitt förfogande, samt vilka möjligheter som finns att göra någon i fartygets ägarkrets ansvarig att utföra sådana åtgärder som myndigheten kan anse nödvändiga.

Särskilt fokus läggs i föredraget på att undersöka i vilken mån begrepp i miljöbalken såsom miljöfarlig verksamhet och efterbehandlingsansvar kan vara tillämpliga på ett problem som traditionellt sett har ansetts styras av sjörättsliga bestämmelser. Brister i dagens lagstiftning belyses och tänkbara lösningar inför framtiden tas upp till diskussion.

C3. Naturvårdsverkets nya kriterier för avfall för anläggningsändamål.

Ann-Marie Fällman, Naturvårdsverket.

Kriterierna innehåller definitioner och allmänna förutsättningar samt maximala nivåer som gäller vid återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Maximala nivåer för allmän användning av avfall, "kategori 1" och användning som deponitäckning, "kategori 2" har tagits fram. De maximala nivåerna anger hur mycket föroreningar som avfallet kan innehålla och hur mycket föroreningar som kan laka ut för att användning bör kunna ske utan risk för människors hälsa eller miljön.

Maximala nivåer har tagits fram för totalt 10 ämnen, (bly, kadmium, kvicksilver, arsenik, koppar, zink, krom, nickel, klorid och sulfat). Dessa bedöms utgöra några av de mest kritiska ämnena i återvunnet avfall som används i anläggningsarbete. Men även fortsättningsvis behöver enskilda bedömningar göras för att avgöra om avfallet är lämpligt att använda för anläggningsändamål med avseende på ämnen där inte maximala nivåer tagits fram, bland annat organiska ämnen. Dessa ämnen kan bedömas utifrån de allmänna principerna som redovisas i kriterierna. Principerna innebär för kategori 1 att naturliga bakgrundsnivåer är styrande för naturligt förekommande utfasningsämnen och att övriga utfasningsämnen inte bör förekomma i avfall som används för anläggningsändamål. För riskminskningsämnen gäller att de kan förekomma i nivåer som inte medför skada på människors hälsa och miljön.

De maximala nivåerna är framtagna för att ge ett skydd för människors hälsa, skydd för markmiljön samt skydd mot spridning till yt- eller grundvatten. Nivåerna är framtagna utifrån allmänna förutsättningar där en viktig förutsättning är att det saknas ett system som förhindrar att avfall som använts för anläggningsändamål flyttas till en annan plats eller sprids okontrollerat. Vi bedömer att de maximala nivåerna ger ett tillräckligt skydd även i känsliga områden. Ämnenas egenskaper i miljön har i viss mån beaktats genom att utfasningsämnen får en särskild bedömning som relaterar till naturliga bakgrundshalter i kategori 1. Detta gäller bl. a. metallerna bly, kadmium och kvicksilver som är bioackumulerande och där även de storskaliga effekterna i miljön är viktiga.

I kriterierna lyfts tre typer av områden fram som kräver särskilda bedömningar. Områdena är användning av avfall inom ett förorenat område som efterbehandlas, användning av avfall under tätskiktet på deponier och användning av avfall inom större industriområden där återvinningen regleras inom tillståndet för verksamheten. För dessa områden är de maximala nivåerna inte lämpliga att använda för bedömning av risker för människors hälsa och miljön och andra bedömningar behöver göras.

Vi föreslår att användning av avfall som underskrider de maximala nivåerna i kategori 1 inte behöver anmälas till den kommunala nämnden enligt FMH-bilagan. Nivåerna är framtagna så att återvunnet avfall inte ska utgöra någon risk för människors hälsa och miljön. Men användning av avfall omgärdas av flera bestämmelser och kontakter med myndigheter kan ändå vara nödvändigt. Bestämmelserna finns beskrivna och viss vägledning ges i handboken.

Vi gör också bedömningen att några typer av avfall kan användas utan provning. Avfall som har samma ursprung som naturliga material, där inte sulfidhalterna är ett problem och där det inte finns misstanke om föroreningar eller att de maximala nivåerna överskrids kan användas utan provning. Exempel på avfall som bör kunna vara möjligt att använda utan provning är morän, schaktmassor som inte är förorenade och krossat berg.

Förslag till kriterier är ute på remiss tom den 1 mars men många anstånd tom den 31 mars 2008.

Länk till remissen: <http://www.naturvardsverket.se/sv/Nedre-meny/Aktuellt/Remisser/Aktuella-pagaende/Remiss-av-Naturvardsverkets-kriterier-for-atervinning-av-avfall-i-anlaggningsarbeten/>

D1 Erfarenheter från pågående undersökning av kemitvätt i Alingsås samt förutsättningar för kontrollerad naturlig självrening

Fredrik Engelke, Lennart Larsson, SGI.

Fallstudie:

SGI utför sedan slutet av 2006 undersökning av klorerade alifater i marken vid Alingsåstvätten i Alingsås. Projektet avses att slutföras tidigast under 2009.

Undersökningen innefattar metoder för att klarlägga utbredning och spridning av klorerade alifater i främst grundvattnet. Syftet är även att undersöka potentialen för naturlig kontrollerad självrening inom objektet.

Utbredningen av plymen undersöks genom mätning av klorerade alifater med MIP-sond i omättad och mättad zon samt provtagning i grundvattnet med flera olika typer av rör (enkla rör långa filter samt två typer av multnivårör med korta filter). Det sammantagna utfallet av denna kombination jämförs utfallet från multnivåprovtagningen. Utvärdering pågår kring hur väl dessa metoder sammanfaller vad gäller tolkning av mätningarna. Erhållna resultat tyder på att relativt skilda tolkningar kan göras beroende på vilken metod som används.

Till dessa provtagningar är kopplat test av olika aktiva och passiva provhämtare av grundvattnet. Därtill finns resultat från ett examensarbete som Golder handledde 2005, avseende förekomst av klorerade alifater i vedkärneprover från området. Utfallen jämförs och utvärderas översiktligt.

Spridningen i tid och rum i av klorerade alifater grundvattnet bestäms genom löpande undersökningar. SGI kommer att ha under våren 2008 data från fem provtagningsomgångar i ett stort antal grundvattenrör som visar på hur variationerna kan se ut.

Vidare avses undersöknings- och bedömnings sätt som är kopplade till undersökning av akvifärens naturliga självreningspotential att behandlas. Efter att tillräckligt många provomgångar har utförts kommer prognos av områdets framtida självreningspotential att presenteras. Till grund ligger strategi enligt en vägledning som SGI håller på att ta fram för undersökning av naturlig självrening av klorerade alifater.

Utfallet av de olika provtagningsmetoderna jämförs, dels utifrån hur väl de kan avspegla förorenings situationen, dels deras lämplighet som metod för relevant provtagning för att undersöka områdets naturliga självreningspotential.

D2 Götarp - Ett försök med stimulerad anaerob deklorering *in situ*

H. Grip¹, J. Bergman², M. Bergvall³, M. Näslund⁴ och U. Wiklund³

¹ Surbrunnsgatan 4, 114 21 Stockholm

² RGS 90 AB, Kärrlyckegatan 6, 418 78 Göteborg

³ Tyréns AB, Västra Norrlandsgatan 10, 903 27 Umeå

⁴ RGS 90 AB (Örnsköldsvik), Lunne 116, 891 96 Arnäsfall

På en fastighet med lokalt höga halter av framförallt TCA har ett försök med stimulerad anaerob deklorering pågått under ett år. Försöksuppläggningsen har varit att i fem infiltrationsbrunnar jämnt utplacerade i en cirkel med sju meters radie runt en pumpbrunn infiltrera grundvatten med tillsatt lättlöslig kolkälla, och för att skapa ett flöde från periferin mot cirkelns centrum samtidigt pumpa upp vatten i pumpbrunnen. Mikrobiell nedbrytning av kolkällan ger anaerob miljö lämplig för deklorering av TCA. Markprofilen domineras av ett ca 0.7 m mäktigt lager fyllnadsmassor som överlagrar silt eller lerig silt. Slutsatsen av försöket så här långt är att den eftersträlvade sänkningstratten utbildats, att den låga konduktiviteten gör att försöket drar ut på tiden och att en viss spridning av föroreningen möjligen skett inom området till följd av att grundvattnet tidvis nått upp i fyllnadsmassorna, men troligtvis är denna mer lokalt mobiliserad. DOC har troligen också spritts i fyllnadsmassorna, men brutits ned i den aeroba miljön där.

D3 Termisk assisterad sanering med ISTD,

Tom Heron, NIRAS.

Termiska assisterade saneringsmetoder är tillämpliga in-situ lösningar vid rening av jord- och grundvattenföroreningar med många olika föroreningskomponenter. Det finns olika varianter för att värma upp jorden varav de viktigaste är uppvärmning via ånga, elektrisk uppvärmning och uppvärmning med termisk konduktivitet.

Med termiskt assisterade saneringsmetoder är det möjligt uppnå nästan 100 % rening av fri fas förorening under saneringsperioder på mellan 3 – 6 månader.

Förslag på presentation omfattar beskrivning av In-Situ Termisk Desorption (ISTD). Vid sanering med ISTD placeras borrhingsutrustning med värmelement i och omkring det förorenade området. Värmeelementen värms upp till 300 – 700 °C. Vid uppvärmningen mobiliseras föroreningskomponenter i gasfas och bortledes med vakuumentextraktion. Samtidigt utförs hydraulisk kontroll i saneringsområdet för att säkra att ingen föroreningsutbredning sker under saneringen. En stor del av föroreningskomponenterna kommer att oxideras i det mycket varma området alldeles intill och i borrhiningarna. En behandlingsanläggning placeras på markytan för kylning av extraerad gas- och vattenfas, avskiljning av kondensat samt rening av porluft och kondensat.

ISTD-metoden är tillämplig för sanering av föroreningar bestående av bl.a. klorerade lösningsmedel, BTEX, PAH, PCB, dioxiner, pesticider etc. Den termiska konduktiviteten varierar relativt lite mellan olika typer av geologi varför ISTD-metoden, i motsats till många andra in-situ saneringsmetoder, är användbar till i stort sett alla typer av geologi, även lågpermeabla jordar som ler.

ISTD-metoden är utvecklad av den amerikanska firman TerraTherm och det har genomförts ca 30 fullskaliga saneringar i USA. I Danmark har NIRAS 2 pågående fullskaliga saneringsprojekt där metoden tillämpas. Metoden marknadsförs av Krüger och således kommersiellt tillgänglig i Sverige.

Presentationen omfattar en introduktion av ISTD som saneringsmetod samt de huvudmekanismer som är avgörande för termisk sanering. Vidare kommer presentationen baseras på danska och andra utländska fälterfarenheter av metoden.

D4 Långsiktiga effekter av efterbehandling.

Per Elander, Envipro.

Efterbehandling av förorenade områden innebär sällan att föroreningen destrueras i sin helhet. Ofta blir en avsevärd föroreningsmängd kvar - ibland på plats, ibland i en deponi och inte sällan på båda platserna. Orsaker till detta kan bland andra vara:

- Riskbedömningen eller riskvärderingen visar att den rimligaste åtgärden, förutsatt nuvarande markanvändning, är att kvarlämna föroreningar.
- Den valda åtgärdsmetoden innebär att det förorenade området förses med barriärer av ”deponityp” som ska förhindra att föroreningar sprids eller exponeras för människor eller miljö.
- Den valda åtgärdsmetoden innebär att föroreningarna flyttas till en extern deponi, antingen pga. att de inte kan destrueras eller pga. att annan behandling inte bedöms som ekonomiskt rimlig.

Oavsett skäl innebär kvarlämnandet av föroreningen att man förlitar sig på barriärer som förhindrar skadlig exponering och spridning. Antingen i form av fysiska och/eller geokemiska barriärer (täckningar, tätskikt, reaktiva barriärer m.m.) eller ”administrativa” barriärer (begränsningar vad gäller markanvändning). Inom ramen för kunskapsprogrammet Hållbar sanering har den långsiktiga beständigheten hos denna typ av barriärer studerats, baserat på en genomgång av ”state-of-the-art” inom området. Slutsatserna av genomgången är att den praxis som utbildats när det gäller byggande av fysiska barriärer av deponityp inte kan betraktas som en slutgiltig lösning som innebär att området/deponin kan lämnas utan tillsyn och underhåll i framtiden. Livslängden hos barriärerna är sannolikt lång, men i ett tidsperspektiv som sträcker sig flera hundra år fram i tiden kommer troligen ett visst underhåll att behövas, oavsett om barriärer på plats utnyttjas eller föroreningarna flyttas till en deponi. Utnyttjandet av externa deponier är snarare en fråga om vem som ska vara huvudman för framtida tillsyn och underhåll av en avslutad deponi. På samma sätt kan omvärldsförändringar innebära att de förutsättningar legat till grund för ett beslut om att kvarlämna en förorening förändras. Geokemiska förändringar kan t.ex. medföra att spridningen från ett område ökar med tiden.

För att säkerställa den framtida tillsynen och underhållet av områden där föroreningar kvarlämnas finns det ett behov av administrativa styrmedel. För deponier finns det i princip sådana styrmedel genom miljöbalken, eftersom även avslutade deponier betraktas som pågående verksamheter vilket innebär att en fastighetsägare till en deponi alltid kommer att ha ansvar för denna, oavsett hur lång tid som förflutit sedan denna avslutades. Möjligen föreligger en svårighet för det fall en enskild verksamhetsutövare på lång sikt ”försvinner” när avfall inte längre tas emot och inkomsterna från anläggningen upphör

För områden som inte definieras som deponier behövs motsvarande administrativa styrmedel för att säkerställa dels tillsyn och underhåll på lång sikt, men även att framtida ingrepp utförs på ett sådant sätt att förutsättningarna för riskbedömning och vidtagna åtgärder inte förändras. Ett kraftfullt verktyg som finns i miljöbalken är begreppet ”miljöriskområde”. Begreppet är dock så laddat att det ännu inte kommit till användning. Andra verktyg som kan (och bör) utnyttjas är inskrivningar i fastighetsregister och detaljplaner m.m. I kombination med en fondering som kan tas i anspråk för framtida åtgärder skulle också ekonomiska resurser kunna garanteras med en förhållandevis liten insats.

D5. Förslag på kvalitetskrav för In-situ saneringar.

Anna-Lena Öberg-Högsta, Golder Associates, Jan Erik Lindström, MB Enviroteknik.

E1. Juridiken runt upphandling av EBH åtgärder.

Jan Andersson. Advokatfirman Jens Pedersen AB.

Föredraget kommer att handla om lagen om offentlig upphandling och inte minst det faktum att en ny LOU trätt i kraft fr o m den 1 januari 2008. Så gott som alla kommunala och statliga huvudmän har att följa LOU. Om huvudmannen är en offentlig aktör skall således LOU tillämpas vid samtliga upphandlingar av t ex ett efterbehandlingsprojekt, dvs samtliga konsulter, projektledare, bygglidare, analystjänster m m samt upphandlingen av efterbehandlingsåtgärden/entreprenaden skall göras i den ordning som föreskrivs i LOU.

Föredraget kommer att utgå från LOU och dess betydelse och tillämpning vid genomförandet av efterbehandlingsprojekt, vilka problem som detta innebära och hur detta dels påverkar efterbehandlingsprojektets planering. Dels hur det kan påverka ett efterbehandlingsprojekt när en överprövning lämnas in, till domstol t ex avseende en upphandling av konsulter eller avseende upphandlingen själva åtgärden, dvs efterbehandlingsentreprenaden och hur detta kan försena och äventyra projektets genomförande. Även frågan hur dessa problem kan undvikas kommer att beröras.

Utgångspunkten för föredraget är härvid de grundläggande EG-rättsliga principerna som i är grundbulten i all upphandling, Vid genomgången illustreras samtliga principer med konkreta exempel från upphandlingar varav fråga kan vara om förfaranden som strider mot principerna.

- Icke diskrimineringsprincipen
- Likabehandlingsprincipen
- Proportionalitetsprincipen
- Principen om ömsesidigt erkännande
- Principen om transparens

E2. Upphandlingsmetoder vid sanering av förorenad mark. Exempel och erfarenheter från Köpmanholmenprojektet.

Hans Bergman, Ramböll.

Köpmanholmens industriområde består av tillsammans cirka 48 ha mark och en mindre del vatten. Föroreningarna var flera och bestod av tungmetaller och organiska föroreningar som PCB och till stor del terpentin. Inledningsvis stod projektledningen inför ett val; vilken upphandlingsstrategi vi skulle väljas. Efter en tids funderingar hade vi att välja mellan tre huvudspår.

- a) En stor upphandling för alla föroreningar
- b) Flera stora upphandlingar baserade på område/förorening
- c) Många små föroreningar, baserade på förorening och lokalisering

Alternativen ovan har var och en fördelar och nackdelar. Vad man väljer beror på, förutom av föroreningarna och området, vad man vill prioritera och vilka resurser man har.

Vid saneringen av Köpmanholmens industriområde valde vi ett av dessa alternativ utifrån ett klart ställningstagande. I föredraget redovisas vilket alternativ som valdes och varför.

E3. Upphandling vid sanering av BT Kemi.

Linda Jönsson, Svalöv Kommun

Linda Jönsson är civilingenjör och jobbar som biträdande projektledare i BT Kemi Efterbehandling sedan ett drygt år. Svalövs kommun står som huvudman för projektet som till största delen finansieras av Naturvårdsverket. Projektet är nu inne i sitt genomförandeskede, men vägen dit har varit lång och ännu har man en bit kvar innan målet är nått. På upphandlingsfronten räknar man med att det mesta är gjort, även om sannolikt ytterligare någon upphandling behöver göras.

I skånska Teckomatorp hoppas man att miljöskandalen som fick uppmärksamhet i både Sverige och världen, äntligen ska få sitt slut. Efter 20 års tystnad drogs problemen upp till ytan igen vid millennieskiftet. Området ska efterbehandlas så att lakvattenpumpningen kan upphöra och området kan användas som naturområde samt för kontors- och industrilokaler. Samtidigt arbetas det för att attityden till Teckomatorp ska förbättras.

För efterbehandlingsarbete kan utgången av upphandlingar få stor betydelse för projektet. Det är därför viktigt att noga tänka igenom vad man önskar av de företag som behöver medverka och hur man genomför upphandlingarna. Samarbetet ska många gånger löpa flera år innan man är färdig med de slutliga saneringarna, vilket kräver flexibilitet. Entreprenadupphandlingarna ska också hålla för prövning enligt LOU. Även miljöbalkens regelverk måste beaktas eftersom tillstånd i allmänhet krävs.

För BT Kemi Efterbehandling har man valt att dela upp konsultuppgifterna i olika kategorier och handla upp dessa var för sig. Många uppdrag touchar varandra och ofta är fler konsultfirmor på plats när man arbetar fram lösningar. Genom att ha flera konsulter har projektet knutit till sig mycket kunskap och den dialog som fås är ofta fruktbar. Det är dock viktigt att styra och avgränsa uppdragen.

Själva saneringsarbetet har delats upp i flera entreprenader Var och en med sina olika tekniska förutsättningar. I ett första skede utfördes ett nytt dräneringssystem som detaljprojekterades och upphandlades som en generalentreprenad på fast pris. Den stora behandlingsentreprenaden upphandlades som en totalentreprenad för att schakta, transportera och behandla massorna från det norra området. Entreprenörerna fick välja behandlingsmetod och sättet för att hantera massorna. I behandlingen ingick även att kunna ta om hand eventuella förorenade massor från det södra området och den andra saneringsentreprenaden. Den senare entreprenaden är upphandlad som utförandeentreprenad på löpande räkning därför att vi endast kan grovt uppskatta vad som väntar oss.

Priset är förstås alltid av vikt, men i efterbehandlingsprojekt är också miljönyttan väldigt viktig. Hur ska man värdera denna och kan man "välja" metod och samtidigt öppna upp för alternativ? Och vad gör man när man inte vet var och hur mycket föroreningar som gömmer sig i marken? "Man vet aldrig vad som finns förrän man sätter spaden i marken" är ett uttryck som ofta hörs i efterbehandlingskretsar. Kan man trots detta få ett vettigt pris och hur hanterar man riskerna i projektet?

E4. Upphandling av efterbehandlingsentreprenader från entreprenörens synvinkel.

Marie Eriksson, Vägverket Produktion.

Vid en upphandling skall många aspekter tas in för att få ett så gott slutresultat som möjligt. I många fall kan man ta in entreprenören i ett tidigt skede för att optimera åtgärd och kostnad, då kan man anpassa åtgärden efter önskemål.

I många fall kan man genom form för upphandling ge entreprenören möjlighet att komma med egna lösningar och ideér för att få en så kostnadseffektiv lösning som möjligt.

Att handla upp entreprenaden på löpande räkning kan i flera fall vara lönsamt för beställaren om det finns osäkerheter i förutsättningarna.

Att låta entreprenören vara med redan i projekteringsskedet kan ge nya infallsvinklar och man kan gemensamt hitta nya lösningar.

Utförandetiden i saneringsprojekt är oftast mycket knapp, om man gjorde entreprenadtiden längre fanns det större möjligheter att hitta alternativa lösningar och göra ett bättre arbete.

Namn	Arbetsplats	Ort
Alakangas, Lena	Luleå tekniska universitet	Luleå
Andersson, Jan	Advokatfirman Jens Pedersen AB	Stockholm
Andersson, Joakim	NIRAS AB	Stockholm
Andersson, Mimmi	Bjerking AB	Uppsala
Andersson, Åsa	Lunds Tekniska Högskola	Eslöv
Andersson- Sköld, Yvonne	Statens Geotekniska Institut	Göteborg
Arell, Lars	SGU	Stockholm
Arnér, Marie	WSP Environmental	Stockholm-Globen
Ask, Ingegerd	WSP Environmental	Stockholm-Globen
Aunes, Mats	Länsstyrelsen i Norrbottens län	Luleå
Axelsson, Mary-Ann	SMA Mineral AB	Filipstad
Berg-Schuur, Jessica	EDP Consult AB	Staffanstorp
Berglin, Tobias	SGU	Stockholm
Bergman, Hans	Ramböll, Luleå	Luleå
Bergström, Torvald	URS Nordic AB	Solna
Bergwall, Ewa	Grontmij	Västerås
Birgergård, Tomas	Länsstyrelsen i Södermanland	Nyköping
Bjelkevik, Annika	Sweco VBB AB	Stockholm
Björklund, Jan-Olof	Ragn-Sells AB	Malmö
Bäcklund, Erik	Ekotec AB	Skelleftehamn
Börjesson, Erika	Naturvårdverket	Stockholm
Carlsson, Andreas	Johan Helldén AB	Linköping
Carlsson, Christian	Geosigma AB	Göteborg
Christensson, Anders	EDP Consult AB	Staffanstorp
Cromnier, Nina	Miljödepartementet	Stockholm
Dahlberg, Erik	ALS Scandinavia AB	Lerum
Dahlgren, Helena	Sweco Viak	Sundsvall
Didriksson, Halvard	Länsstyrelsen Västerbotten	Umeå
Edfors, Emma	Länsstyrelsen Västernorrland	Härnösand
Egelstig, Christer	Sweco Viak	Stockholm
Ekman, Henrik	Ekotec AB	Göteborg
Ekström, Olof		Helsingborg
Elander, Pär	Envipro miljöteknik/Hifab ab	Linköping
Elming, Hubert	Länsstyrelsen i Norrbottens län	Luleå
Engelke, Fredric	Staten Geotekniska Institut, Avd Markmiljö	Göteborg
Enstedt, Margareta	Naturårdsverket	Stockholm
Eriksson, Henrik	Banverket Luleå	Luleå
Eriksson, Lars	MRM Konsult AB	Luleå
Eriksson, Marie	Vägverket Produktion	Svedala
Eriksson, Ohla	Ramböll Malmö	Malmö
Evertsson, Emma	NIRAS AB	Stockholm
Fagerman, Jonas	WSP	Umeå
Fjelkestam, Anna	Ramböll Malmö	Malmö
Forsblad, Henrik	Rikspolisstyrelsen	Stockholm
Forsgren, Karin	Länsstyrelsen i Norrbottens län	Luleå
Frankki, Sofia	WSP	Stockholm
Fredriksson, Camilla	HIF AB Envipro Miljöteknik	Luleå
Friström, Anders	JM AB mark /miljö	Malmö
Fröberg Flerlage, Anna	Miljö oTeknik, Exploateringkontoret	Stockholm
Fällman, Ann-Marie	Nturvårdsverket	Stockholm
Fängmark, Ola	WSP	Umeå
Färnkvist, Kjell	Naturvårdsverket	Stockholm
Gardfors, Lars	Ramböll Sverige AB, Region Nord	Sundsvall
Gleisner, Magdalena	SPIMFAB, SPI Miljösaneringsfond AB	Stockholm
Gokall-Norman, Kristoffer	Geosigma AB	Stockholm

Grip, Harald	Tyréns AB	Umeå
Grundfelt, Bertil	Kemakta Konsult AB	Stockholm
Grundström, Stefan	Timrå kommun	Timrå
Gustafsson, Agneta	Bygg och miljökontoret/Miljöavdelningen	Skellefteå
Gustavsson, Björn	Ramböll Sverige AB	Luleå
Haneus, Åsa	GVT AB	Falun
Hannu, Gun-Marie	Miljö-och byggkontoret	Gällivare
Hannu, Sofie	ALS Scandinavia AB	Luleå
Hansson, Elisabeth	FB Energieering	Göteborg
Hedene, Ylva	Länsstyrelsen i Örebro	Örebro
Hedlund, Markus	Grontmij AB	Boden
Heinemo, Sven-Åke	Sundsvalls kommun	Sundsvall
Heljesten, Peter	SITA Sverige AB	Bandhagen
Hemström, Kristian	Statens Geotekniska Institut	Malmö
Henriksson, Sara	Arvika kommun	Arvika
Henrysson, Tomas	Conviro AB	Lund
Herbert, Roger	Uppsala universitet Inst för geovetenskap	Uppsala
Hermansson, Christer	Miljö- och Byggnadskontoret	Västervik
Heron, Tom	Niras A/S	Århus
Holmström, Henning	SGU	Stockholm
Hortlund, Maria	Länsstyrelsen Västernorrland	Härnösand
Hägglund, Hans	Preem Petroleum AB	Stockholm
Häggström, Therese	WSP Environmental	Göteborg
Höckert, Linda	Golder Associates AB	Uppsala
Höglund, Lars Olof	Kemakta Konsult	Stockholm
Hörnsten, Johan	Sweco	Luleå
Höök, Anders	Ragn-Sells Miljökonsult AB	Umeå
Isaksson, Lars	Eurofins Environment Sweden AB	Luleå
Isovaara, Nils	Samhällsbyggnadskontoret, Bodens Kommun	Boden
Jansbo, Kerstin	Naturvårverket, Hållbar Sanering	Stockholm
Jansson, Kristina	Länsstyrelsen i Uppsala Län	Uppsala
Jellinek, Johanna	Sandström Miljö & Säkerhetskonsult	Hisings Backa
Johanisson, Jens	DGE Mark & Miljö AB	Kalmar
Johansson, Bo	SPIMFAB	Sundsvall
Johansson, Håkan	Eurofins Environment Sweden AB	Lidköping
Johansson, Inger	Länsstyrelsen Örebro län	Örebro
Johansson, Karin	Sweco Viak	Gävle
Johansson, Karl Ivar	VA Ingenjörerna AB	Östersund
Johansson, Kristina	Swepro Project Managment AB	Örnköldsvik
Johansson, Kurt	Norrlandsjord & Miljö AB	Luleå
Johansson, Magnus	Tyréns AB	Kristianstad
Johansson, Mathilda	Sweco Viak AB	Malmö
Johansson, Per	VETAB	Vetlanda
Johansson, Per	WSP Environmental	Stockholm-Globen
Johansson, Ulf	G F Konsult AB	Göteborg
Jonasson, Christin	Ramböll, Luleå	Luleå
Jonsson, Björn	Sweco Viak AB	Sundsvall
Josefsson, Petra	Vattenfall Power Consultat AB	Luleå
Juvonen, Berith	Tyréns Skellefteå	Skellefteå
Jönsson, Linda	BT Kemi efterbehandling, Svalövs kommun	Svalöv
Karlsson, Lars Gunnar	SGU	Stockholm
Kindvall, Inger	Länsstyrelsen Gävleborg, Miljöskydds-enheten	Gävle
Kjellgren, Johan	Sweco Viak	Östersund
Kristiansson, Marina	SMA Mineral AB	Filipstad
Kruger, Anna	Västerås Stad, Fastighetskontoret	Västerås
Kumpiene, Jurate	Avd för Avfallssteknik, Luleå tekniska universitet	Luleå

Land, Magnus	WSP Environmental	Stockholm- Globen
Lannblad, Bo	Banverket Investeringsdivisionen Syd,	Göteborg
Lantto, Maria	Johan Helldén AB	Linköping
Larsson, Nickan	WSP Sverige AB	Gävle
Ledin, Bo	Gut AB	Falun
Lestander, Jeanette	Luleå kommun, tekniska förvaltningen	Luleå
Liljedahl, Thomas	Geozone International	Umeå
Lindahl, Joanna	Luleå tekniska universitet	Luleå
Lindahl, Lars-Åke	SveMin	Stockholm
Lindbom, Björn	SGU	Stockholm
Lindgren, Mattias	Länsstyrelsen i Norrbottens län	Luleå
Lindsköld, Richard	Länsstyrelsen Västerbotten	Umeå
Lindstrand, Ola	Ramböll Sverige AB	Stockholm
Lindström, Anders	MB Enviroteknik i Sverige AB	Arnäsfall
Lindström, Jan-Erik	MB Enviroteknik i Sverige AB	Arnäsfall
Lindström, Katarina	Ramböll Sverige AB	Umeå
Lindö, Kristoffer	Golder Associates AB	Göteborg
Lobos Rivas, Romina	Miljöbolaget i Svealand AB	Storfors
Lund, Magnus	Miljöförvaltningen, Malmö	Malmö
Lundell, Lisa	WSP Samhällsbyggnad	Gävle
Lundgren, Fredrik	WSP Environmental	Malmö
Lundgren, Tommy	SITA Sverige AB	Bandhagen
Lundin, Eric	Geogen Produktion AB	Arjeplog
Luthbom, Karin	Ramböll, Luleå	Luleå
Låbbman, Lotta	Arvika kommun	Arvika
Löfgren, Andreas	Samhällsbyggnadskontoret, Bodens kommun	Boden
Löfholm, Anna	Länsstyrelsen Jämtlands län	Östersund
Mácsik, Josef	Ecoloop	Stockholm
Maurice, Christian	Ramböll Luleå	Luleå
Mellin, Torgny	FB Energeeing AB	Solna
Milton, Agneta	Vägverket Produktion	Umeå
Mosén, Henrik	SITA Sverige AB	Göteborg
Myrhede, Elke	Geo Inoova	Linköping
Nilson, Tomas	DGE Mark och Miljö AB	Malmö
Nilsson, Anders	Tyréns AB	Luleå
Nilsson, Benny	Miljöbolaget i Svealand AB	Storfors
Nilsson, Jimmy	Sweco Viak	Gävle
Nilsson, Nina	Tyréns AB	Umeå
Nilsson, Patrik	URS.Nordic AB	Solna
Nilsson, Ulrika	WSP samhällsbyggnad , Luleå	Luleå
Nordahl, Christina	Miljökontoret i Örebro Kommun	Örebro
Nordbäck, Johan	Staten Geotekniska Institut	Sundsvall
Nordin, Jessica	Sveaskog	Växjö
Nordlinder, Peter	Ekotec AB	Skelleftehamn
Nordström, Hans	Gärde Wesslau Advokatbyrå AB	Göteborg
Norin, Malin	NCC Construction Sverige AB	Göteborg
Nygren, Inger	Bygg-och Miljökontoret/Miljöavdelningen	Skellefteå
Nyhlén, Elsie	Sweco Viak	Stockholm
Obermüller, Cecilia	Länsstyrelsen i Stockholms län	Stockholm
Odén, Pär	Nordkalk AB	Köping
Olofsson, Anna	Sweco Viak AB	Helsingborg
Olofsson, Jan	Swepro Projekt Managment AB	Sundsvall
Olofsson, Ronny	Miljöfabriken 2000 AB	Oxie
Olsson, Andreas	Miljö-och byggförvaltningen	Vetlanda
Omberg, Robert	ALS Scndinavia AB	Luleå
P.Stubdrup, Ole	Eljaskov A/S	Risikov.Danmark

Palm, Anneli	Tyréns AB	Malmö
Parkkonen, Katarina	GF Konsult AB	Göteborg
Petersson, Stina	Länsstyrelsen Dalarna	Falun
Ploug, Niels	Krüger A/S	Söborg
Quednau, Mikael	Sysav, avd Kemi	Malmö
Ragnvaldsson, Daniel	Sweco VIAK	Umeå
Ramström, Christer	Miljö- och Byggnadskontoret	Västervik
Rastas Amofah, Lea	Luleå tekniska universitet	Luleå
Rehn, Andreas	Länsstyrelsen i Jönköpings län	Jönköping
Ribblom, Carl-Johan	Plan o miljöenheten	Pajala
Richter, Anna	Naturvårdsverket	Stockholm
Ripa, Gunilla	Tyréns AB	Luleå
Rolén, Sofia	Sweco Karlstad	Karlstad
Rosendahl, Sofia	Plan -och Miljöenheten	Pajala
Rönblom Pärson, Emma	Boliden Mineral AB	Boliden
Saeden, Leena	Länsstyrelsen Västerbotten	Umeå
Sandström, Elin	SGU	Stockholm
Selegren, Sara	Länsstyrelsen Västerbotten	Umeå
Setterlid, Rikard	Adv firman Lindahl KB	Göteborg
Sjödín, Johnny	MRM Konsult AB	Luleå
Sjölund, Gustaf	WSP	Umeå
Skoglund, Helena	Sweco	Luleå
Sonesson, Johan	Eurofins	Kalmar
Stark, Mikael	Statens Geotekniska Insitut	Linköping
Stark, Therese	SSAB Merox AB	Oxelösund
Stenemo, Fredrik	Sweco	Stockholm
Stener, Martin	ALS Scandinavia AB	Täby
Strandberg, Johan	IVL Svenska Miljöinstitutet	Stockholm
Sundblad, Björn	Sweco	Nyköping
Sundesten, Maria	Golder Associates AB	Stockholm
Sundqvist, Karl-Göran	Envipro Miljöteknik	Umeå
Swahn, Birgitta	Länsstyrelsen i Stockholms län, miljöskydds-enheten	Stockholm
Svanström, Ebba	NIRAS AB	Stockholm
Svensson, Margareta	SAKAB AB	Kumla
Svensson, Matilda	Lunds Tekniska Högskola	Lund
Söderberg, Maud	Golder Associates AB	Göteborg
Södergren Riggare, Sara	Kemakta Konsult	Stockholm
Söderström, Karin	SGU	Stockholm
Sörlin, Stig	Frigeo AB	Boden
Tengsved, Martin	Ragn-Sells AB Högbytorp	Bro
Thomsen, Lena	Eurofins Environment Sweden AB	Uppsala
Thor, Sarah	FB Engineering AB	Helsingborg
Thulé, Helena		Uppsala
Toft, Jessica	Tyréns AB	Helsingborg
Torin, Lena	Golder Associates AB	Göteborg
Tornberg, Karin	NIRAS AB	Stockholm
Torstensson, Bengt-Arne	Bat-Geosystems AB	Stockholm
Tysklind, Mats	Kemiska Institutionen	Vallentuna
Törmä, Martina	Plan- och Miljöenheten	Umeå
Törrö, Pia	Sweco Viak	Pajala
Udén, Dag	Grontmij AB	Stockholm
Wadstein, Eric	Ekotec AB	Boden
Walger, Ellen	Geosigma AB	Västerås
Wallström, Sofie	Sweco Viak	Uppsala
Van den Bosche, Peter	Deme Environmental Contractors (D.E.C)	Östersund
van Hees, Patrik	Eurofins(Analycen)	Vellinge
		Lidköping

Wanthalo, Ida	Länsstyrelsen i Norrbotten län	Luleå
Wastesson, Anna	Alcontrol AB	Linköping
Vejlens, Mattias	Länsstyrelsen Gotlands län	Visby
Wennerström, Göran	SITA Sverige AB	Bandhagen
Wennström, Maria	Länsstyrelsen Västerbotten	Umeå
Westerlund, Lina	Länsstyrelsen Dalarna	Falun
Wibom, Jonas	Ragnsells Avfallsbehandling AB	Bro
Wiklund, Ulf	Tyréns AB	Umeå
Wikström, Ann	Banverket Exportstöd	Sundbyberg
Wikström, Johan	Tyréns AB	Stockholm
Villain, Lucile	Ramböll, Luleå	Luleå
Winberg, Helena	Svenska Statoil AB	Stockholm
Winnberg, Ulf	SGU	Stockholm
Visser, Monika	Norrlandsjord & Miljö AB	Luleå
Von Hejne, Patrik	Ramböll, Luleå	Luleå
Åberg, Ellen	Luleå Tekniska Universitet	Luleå
Åkerlund, Håkan	Sweco VBB AB	Luleå
Åström, Lisa	Sweco	Luleå
Öberg-Högsta, Ann-Lena	Golder Associates	Göteborg
Öhländer, Björn	Luleå tekniska universitet	Luleå
Öhman, Lina	Enviro Miljöteknik/Hifab	Umeå
Öhman, Michael	Tekniska förvaltningen	Luleå
Örnham, Theresa	Alcontrol AB	Linköping
Österbacka, Jan	Ekokem-Palvelv Oy	Riihimäki
Östman, Veronica	Hifab-Envipro Miljöteknik	Luleå