

Utvärdering och demonstration av efterbehandlingsalternativ för historiskt gruvavfall med aska och alkaliska restprodukter

MTM-centrum, Örebro universitet

Mattias Bäckström, Lotta Sartz & Stefan
Karlsson





Nyttan av projektet

- Billiga och passiva metoder för åtgärd av surt historiskt gruvavfall
- Efterbehandlingsbara volymer i Bergslagen är 3 270 000 m³ varp, 1 600 000 m³ slagg och 14 270 000 m³ sand
- Bedömd åtgång av alkaliska material är 3 800 000-4 200 000 ton (1,6-1,8 miljarder kr) till år 2050
- Mängden motsvarar ungefär tillgängliga mängder regionalt

Projektet

- Del av projektet Bergskraft Bergslagen i Kopparberg
 - Prospektering
 - Efterbehandling av historiskt gruvavfall
- Testfält på Ljusnarsbergssfältet i Kopparberg för utprovning av efterbehandlingsmetoder i halv- och fältskala

Försök på Testfältet, Kopparberg

- Stabilisering/injektering
 - pH-höjning, bildning av "hard pans"
- Filterförsök
 - pH-höjning, utfällning/sorption, polering
- Fältskaleförsök planeras under året utifrån befintliga resultat
- Undersöker samband mellan olika skalor (lab, halvskala och fältskala)

Stabilisering/injektering

- Vittrat gruvavfall varvat med alkaliska restprodukter (askor, mesa, grönlut)
- Simulerar en inblandning av alkaliska restprodukter
- Provtagning sedan december 2006



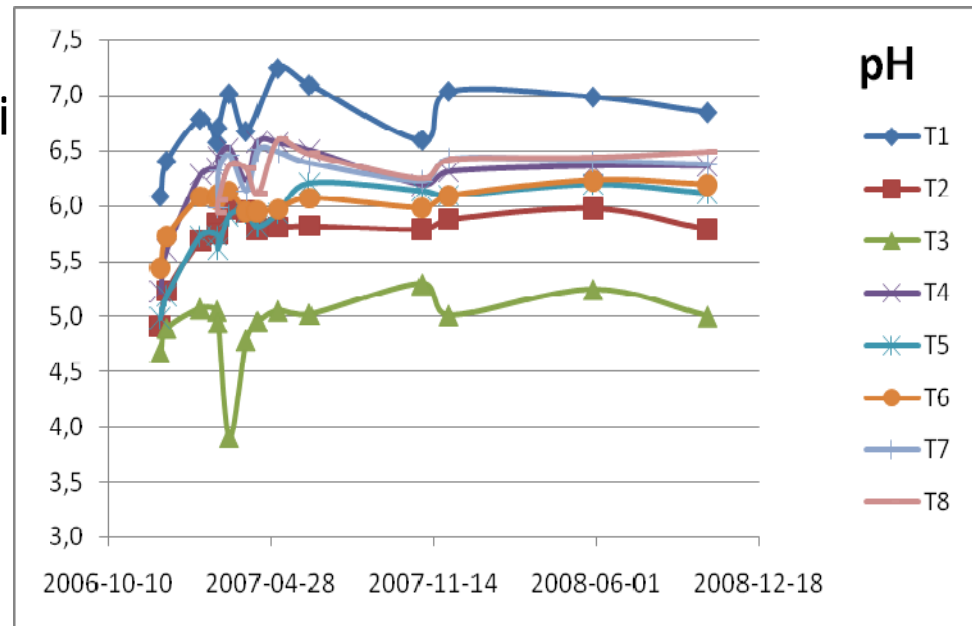
Filter

- Tre sektioner i sekvens
 - pH-höjande
 - Oxiderande
 - Fastläggning/polering
- Alkaliska material är askor, mesa, grönlut, LD-sten och LKD
- Syresättande material är Leca och krossat tegel
- Polerande material är kalkgranuler och torv



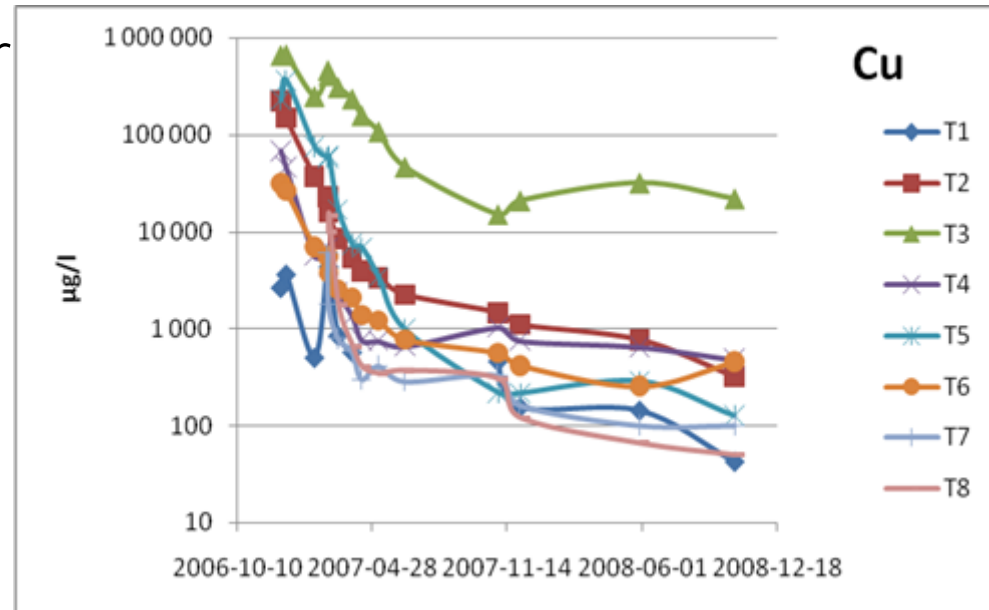
Resultat och diskussion "Stabilisering"

- pH ökar med 1-2 enheter jämfört med referensen
- Kraftigt ökande alkalinitet i lakvattnet
- Reducerande förhållanden (höga halter Fe(II))



Resultat och diskussion "Stabilisering"

- Fastläggning av metaller jämfört med referensen är 96-98% (halt efter 2 år)
- Viktigaste mekanismerna är sorption följt av utfällning



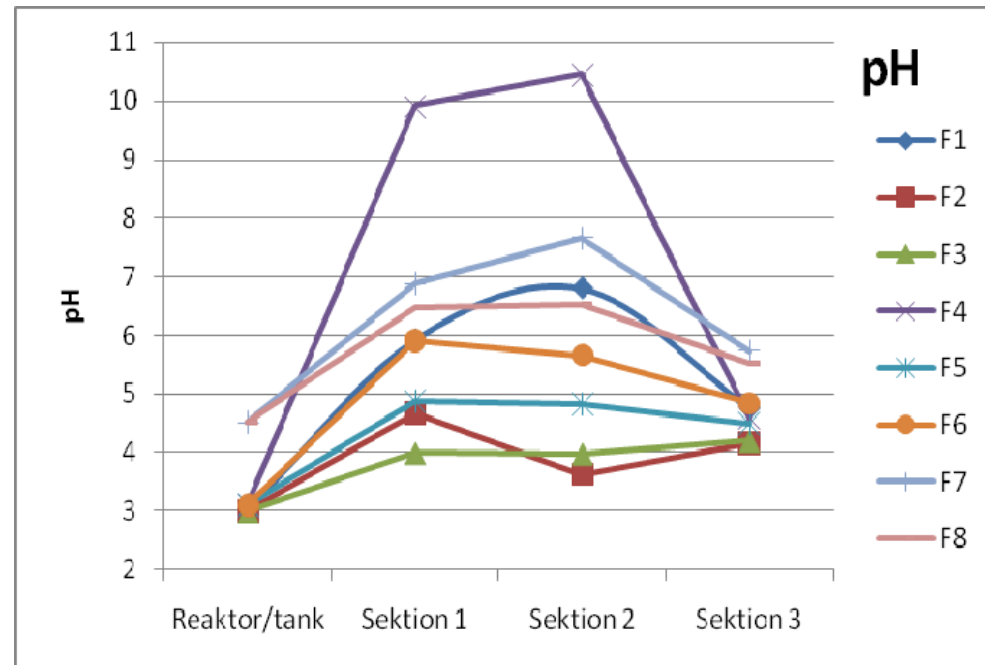
Resultat och diskussion "Stabilisering"

- Haltminskningarna tydliga till och med visuellt
- Bäst fungerande alkaliska material är åldrade askor följt av färska askor medan de karbonatdominerande materialen fungerar sämre
- Bäst fungerar den åldrade askan (delvis karbonatiserad) från E.ON



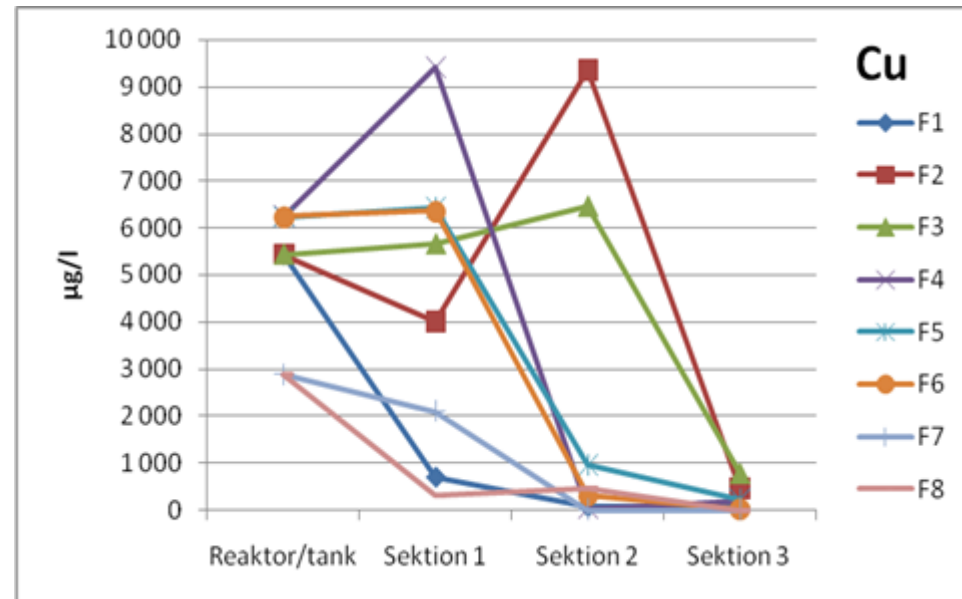
Resultat och diskussion "Filter"

- Ökande pH och alkalinitet efter den alkaliserande sektionen
- Järnhalterna sjunker drastiskt i den oxiderande (syresättande) sektionen



Resultat och diskussion "Filter"

- Störst metallminskning sker i den andra sektionen (syresättande) till följd av sorption/medfällning till järn(hydr)oxider
- Tredje sektionen reducerar också metallhalterna
- Fastläggning god för koppar (96%) och bly (99%)
- Sämre för zink



Resultat och diskussion "Filter"

- Bäst resultat har erhållits i filter med aska (färsk) och LKD som alkaliserande material
- Sämst resultat har erhållits i filter med mesa+aska, grönlut och aska (åldrad); ger inte tillräckligt högt pH.
- Det verkar som alkaliska material som domineras av hydroxider är bättre än material dominerade av karbonater

Sammanfattande slutsatser

- Karbonatinnehållande material fungerar bra i stabiliseringsförsöken
- Hydroxidmaterial fungerar bäst i filterförsöken
- Sannolikt sker en passivering av det alkaliska materialet i större utsträckning för karbonatmaterial i filterförsöken
- I stabiliseringsförsöken är redox så lågt att inga passiverande utfällningar bildas

Fortsatt forskning/utveckling

- Överlappning av olika skalor (laboratorie, halv- respektive fältskala) för bättre och billigare prediktering
- Praktisk injektering

Tack

- Värmeforsk
- Bergskraft Bergslagen
- E.ON Värme, Örebro
- Frövifors Bruk
- Merox, Oxelösund
- Nordkalk, Köping
- Neova
- SWECO Environment AB
- J. Gust. Richert stiftelse
- KK-stiftelsen