



Seminarium Miljöriktig användning av askor

31 januari - 1 februari 2006

Pilotförsök med aska vid gruvdrift



Implementering av Värmeforsk rapport 862
”Användning av askor från förbränning av
returpappersslam inom gruvindustrin”



Leonard Dahlberg, Braviken Holmen Paper
Kjell Tillman, Zinkgruvan mining

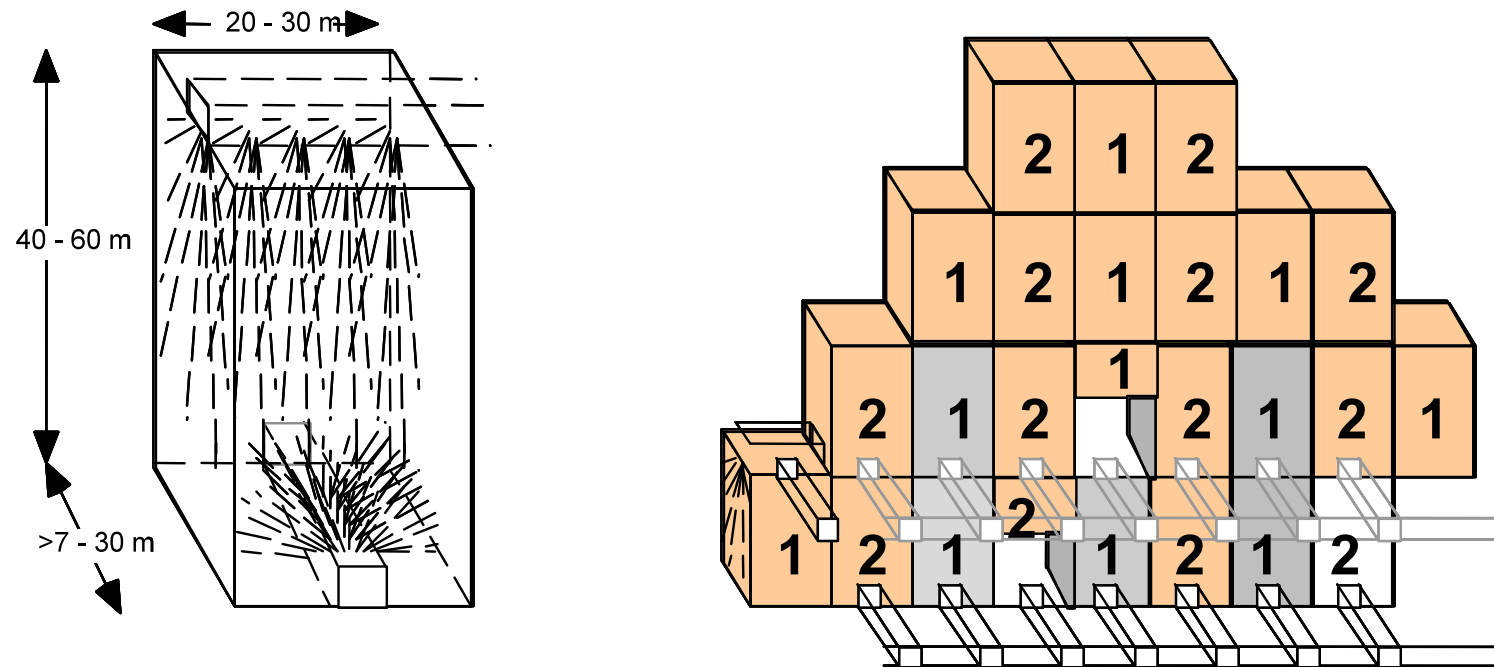


- **Syfte:** Undersöka möjligheterna till att ersätta cement med flygaska (flera askor undersöktes) som bindemedel i gruvtillämpningar.
- Primärt har testerna utförts med tanke på att använda tekniken vid s.k. panelbrytning med primär- och sekundärstopper (produktionsrum).
- Vid panelbrytning används en mix med cement, anrikningssand och vatten (pasta) för att återfylla produktionsrum och möjliggöra uttag av angränsande delar av malmen. Produktionsrummen återfylls permanent.





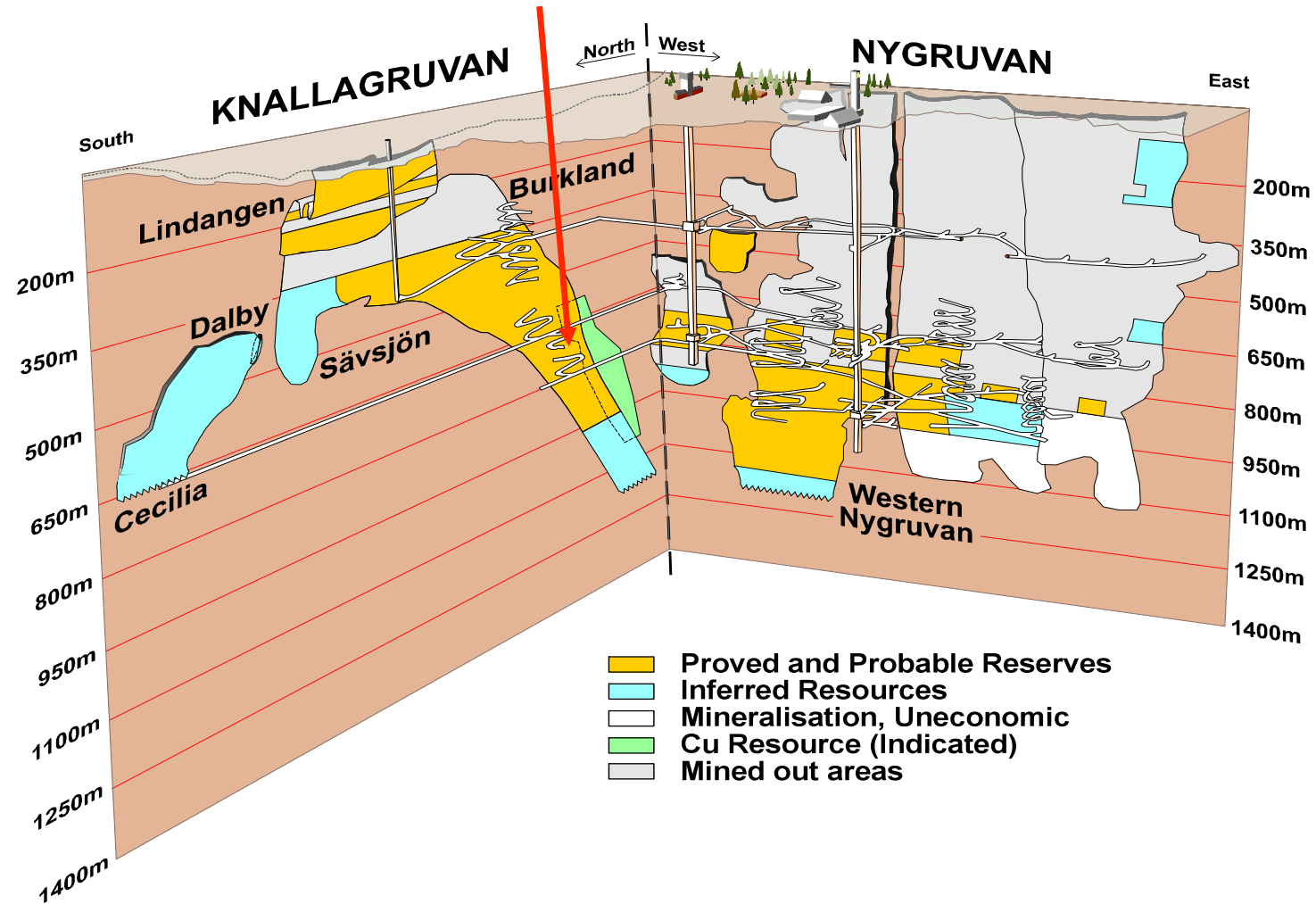
Produktionslayout, panel stoping Zinkgruvan





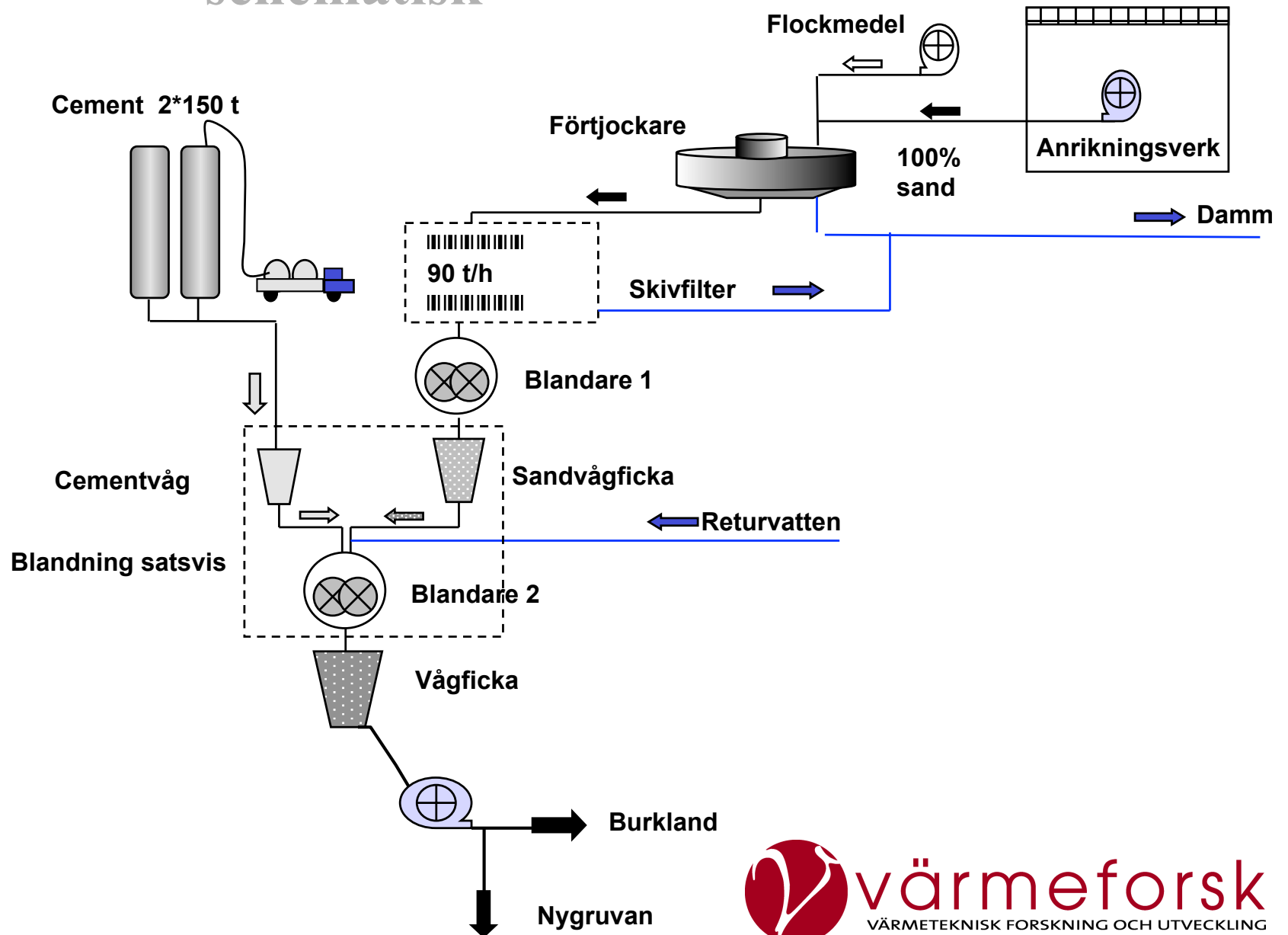
ZINKGRUVAN

plats för pilotförsöket





Pastanläggningen, schematisk





Värmeforsk rapport 862 ”Användning av askor från förbränning av returpappersslam inom gruvindustrin” 2002-2003

Utförande:

Projektet indelades i laboratorieförsök och en teknikdemonstration vid Zinkgruvan. Vid teknikdemonstrationen användes Bravikens flygaska. Inom projektet har laktester på färdig pasta med cement, anrikningssand och Bravikens flygaska gjorts för att bedöma potentiell miljöpåverkan.

Resultat:

- Resultaten från laboratorieförsöket visade att bl.a. Bravikens flygaska gav tillräcklig bra hållfasthet för tillämpningen.
- Resultaten från teknikdemonstrationen var positiva.



Värmeforsk rapport 862 ”Användning av askor från förbränning av returpappersslam inom gruvindustrin” 2002-2003

Fortsättning resultat:

- Rapportens resultat visade att minst hälften av cementen kan ersättas med flygaskor från bränslmixer där avvattnat returpappersslam ingått och att de borde kunna användas i både primär- och sekundärstoper.
- Vid användning av enbart aska som bindemedel bör ersättning av cement/aska i förhållandet (1:2) och/eller långtidslagring provas.
- Flygaskor från sopförbränning i rosterpannor var inte lämpliga att använda i obehandlad form p.g.a. gasutveckling.



Värmeforsk rapport 862 ”Användning av askor från förbränning av returpappersslam inom gruvindustrin” 2002-2003

Fortsättning resultat:

Bravikens flygaska ger initialt måttliga hållfastheter men hållfastheten ökar med tiden till goda hållfastheter.

Tester visade att tryckhållfastheten ökade med mer än 35% efter 6 månader.

Det indikerar att de pozzolana (=cementliknande) reaktionerna är långsamma men pågår under lång tid.

Alltför snabbhärdande askor kan ej användas för då kan bli de svåra att pumpa ner i gruvan och vid stopp kan rören sättas igen.

Långsam härdning ger m.a.o. produktionstekniska fördelar vid igensättningsbrytning.



Kompletterande provtryckningar av testkuber med flygaska från Braviken juni 2004

	Cement	Aska	Hållfasthet (MPa)	
	(%)	(%)	14 dygn	28 dygn
Referens	2	0	0,15	0,2
Prov 1	1	1,5	0,1	0,2
Prov 2	0	3	0,1	0,2

- Med aska uppnås tillräcklig hållfasthet efter 28 dygn.



Fullskaleförsök i Zinkgruvan 2005

- Ett storskaligt underjordsförsök utfördes i Zinkgruvan i början av oktober. Under försöket doserades aska och cement från två silon och blandades med anrikningssand och vatten för att därefter pumpas till ett produktionsrum på ca 700 meters djup i Zinkgruvan. Försöket pågick under en vecka och ca 7000 m³ blandning med flygaska, cement, anrikningssand och vatten pumpades till och återfyllde ett produktionsrum.
- Vid försöket transporterades askan från Braviken till Zinkgruvan i en sluten behållare på en lastbil med suganordning för att den skulle kunna lastas och lossas dammfritt.
- Resultatet visar att flygaska kan användas storskaligt i ovan nämnda tillämpning och att tillräckligt hög hållfasthet nås.



Återstående arbete

- Utredda den ekonomiska potentialen vid kontinuerlig användning av flygaska som ersättning för cement, bl.a.:
 - Finna en effektiv transportlösning för att hålla transportkostnaden nere.
 - Investering i extra silokapacitet vid Zinkgruvan.

Vid positivt utfall:

- Tillstånd/anmälan för storskaligt nyttjande av flygaska som bindemedel i Zinkgruvan.



Projektets miljömässiga fördelar

- Konceptet att använda flygaska istället för cement överensstämmer med en strävan efter en bra hushållning av samhällets resurser.
- Brytning av råvaran för cementproduktion (kalksten) tär på naturresurserna.
- Framställning av cement kräver stora energimängder och medför utsläpp av fossil koldioxid.
- Nyttjande av flygaskor som bindemedel för att ersätta cement innebär att de volymer som åtgår för detta ändamål inte längre behöver belasta deponier.
- Miljörisken kring nyttjande av flygaska i ovan nämnda tillämpning har visat sig vara låg och både Örebros och Östergötlands Länsstyrelse är positiva till den planerade tillämpning.





