



Seminarium Miljöriktig användning av askor

31 januari - 1 februari 2006



- Styrd urlakning från bioaskor



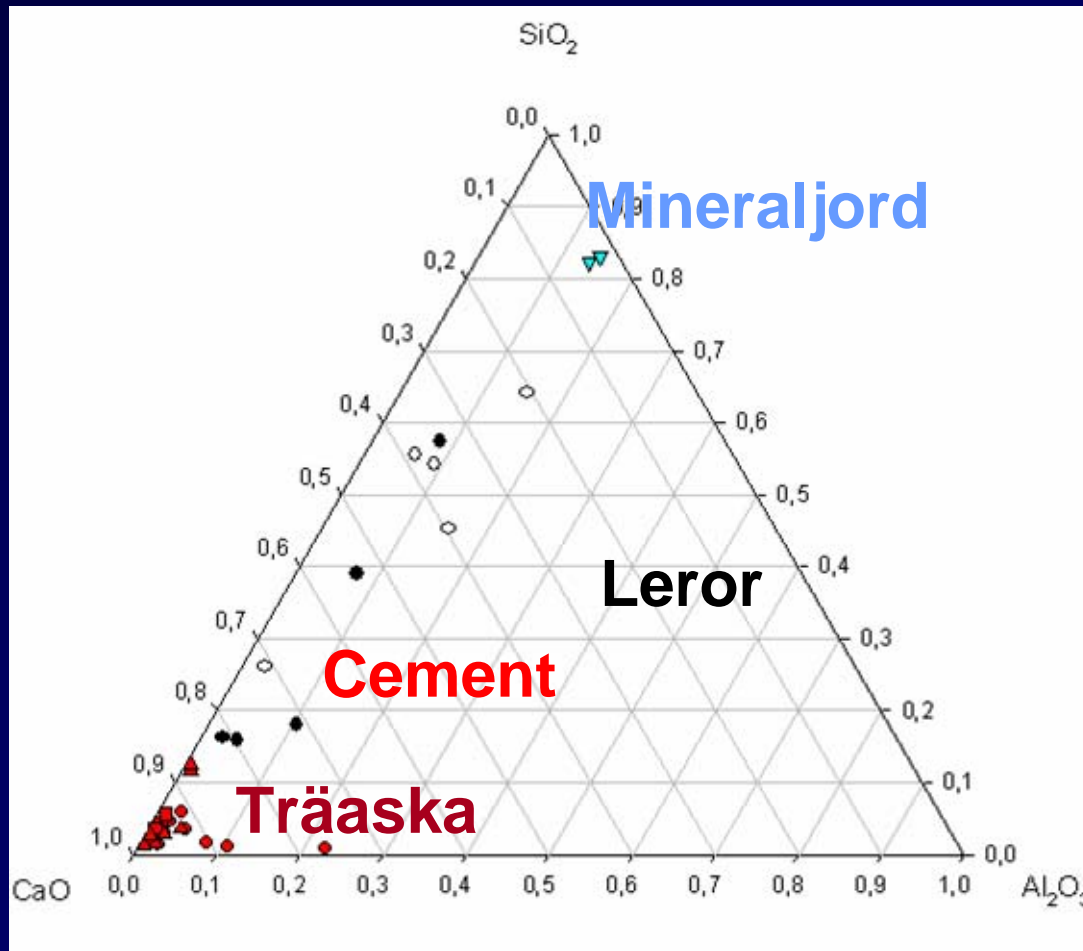
- Björn Lagerblad
- Cement och Betong Institutet



Syfte

- När bioaskor skall återföras till skogen får de inte laka ur så snabbt att det blir obalans i marken
- Askorna bör ha bindande egenskaper och det skall vara möjligt att göra pelletar av dem
- Lättlösliga komponenter bör antingen bindas i strukturen eller så beläggs pelletarna med en hinna som minskar urlakning

Bioaska domineras av CaO , SiO_2 och Al_2O_3 MgO , MnO , Fe_2O_3 , K_2O , Na_2O , P_2O_5 , Cl , S



CaO (Ca(OH)_2)

CaCO_3

MgO

SiO_2 kristall

SiO_2 amorft

(Na,K) Cl

NaAlSiO_4

CaAl_2O_4

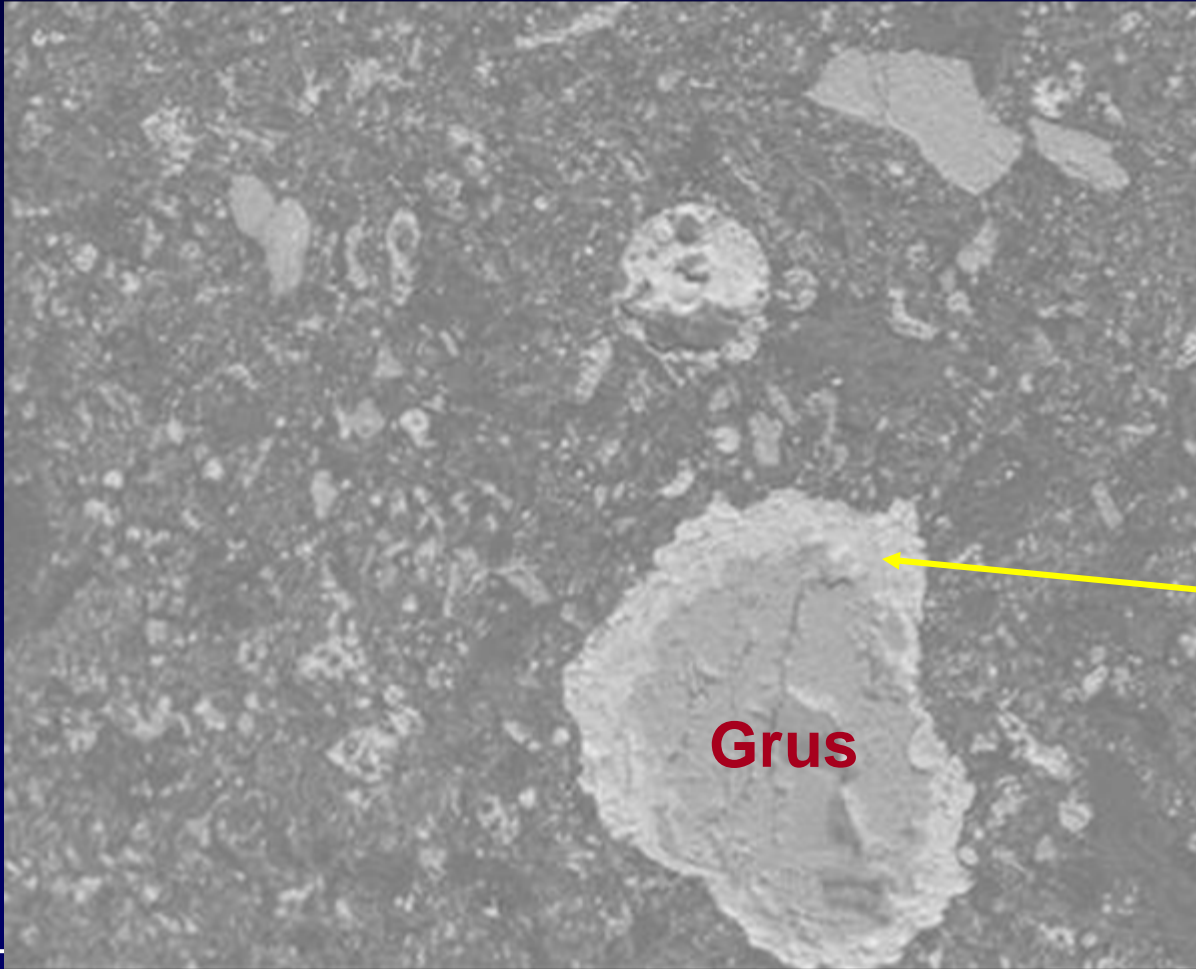
Fe_2O_3

(Na,K) SO_4

Vad binder

- Den starkaste bindningarna liknar de med cement
- CaO binder till SiO₂ och bildar C-S-H. Detta är Romersk betong där CaO reagerat med reaktiv kvart.
- Reaktiv kvarts är amorf eller finkristallin kvarts.
- Kolflygaska (hög temperatur) innehåller amorf kvarts.
- Bioaskorna är brända till lägre temperatur och därmed är inte kvartsen lika reaktiv.
- Även aluminaten kan vara reaktiv mot CaO och bilda bindande produkter.
- CaO får inte finnas kvar i den hårdnade produkten då denna vid vätning bildar hydroxid vilket ger en svällning.

SEM-Backscatterbild av fluidbäddaska från Sandviken



Mineralgrus

CaAlFe silikat

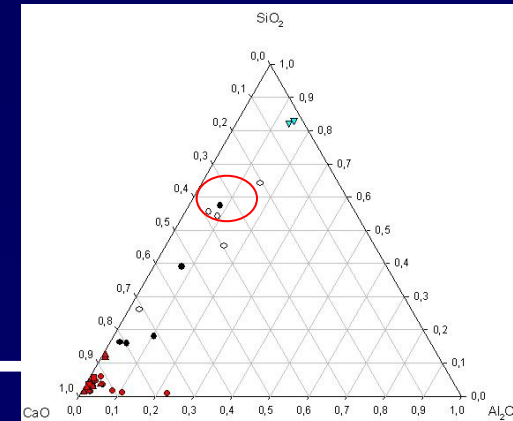
CaKAl-silikat

CaAlO

Reaktionsrand med

CaAl silikat

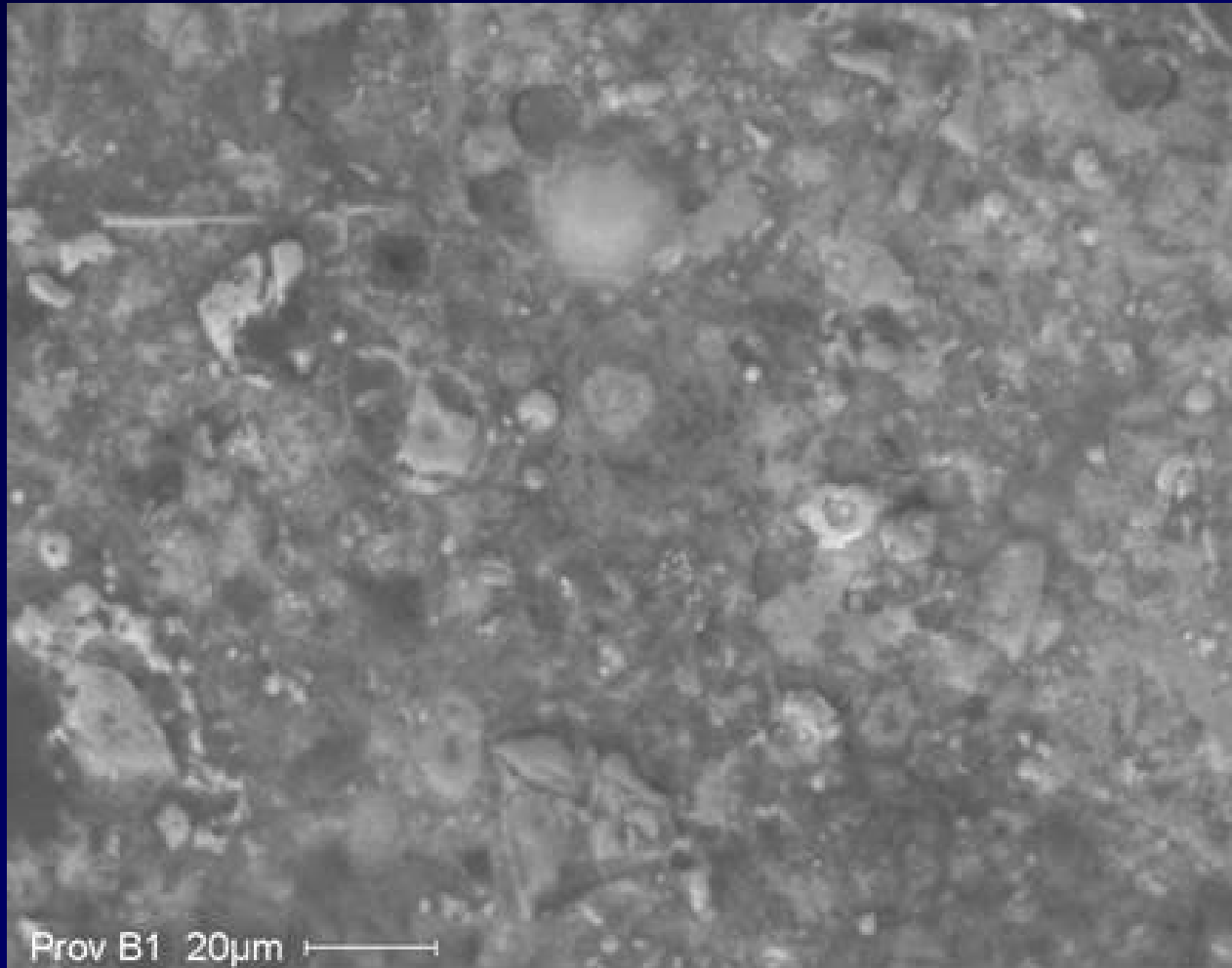
Grus



Blandning och tryckhållfasthet hos ICP-kompakterade cylindrar hos utvalda blandningar.

Blandning	SiO ₂	CaO	Dens., kg/m ³ ; A	Hållf., A MPa
Kährs+ Sandviken	27,3	24,4	1366 (0,40)	3,91 (34 d)
Motala + Jönköping	23,8	26,1	1170 (0,40)	1,73 (34 d)
Jönköping + Sandviken	27,4	21,6	1029 (0,42)	2,24 (35 d)
Karlstad + Sandviken	40,4	18,8	1593 (0,43)	1,3 (65 d)
Gällivare +Sandviken	31,3	14,1	945 (0,40)	0,50 (34 d)
Motala +Sandviken	44,2	19,8	1466 (0,40)	1,52 (34 d)
Uppsala +Sandviken	37,2*)	25,9*)	1644 (0,25)	1,95 (31 d)
Uppsala +Jönköping	16,8*)	32,2*)	1123 (0,33)	0,93 (44 d)
Uppsala +Kährs	16,7*)	35,0*)	1809 (0,38)	2,4 (44 d)
Uppsala +Motala	33,6*)	30,4*)	2297 (0,23)	11,9 (44 d)

Hårdnad pasta från Kährs-Sandviken 3,91 Mpa 34 dygn



**Gel-artad
struktur**

**Med någon
typ av C-S-H**

Porvatten pressning

I denna porösa struktur finns en porvätska som kommer att lakas ut och påverka marken

Prov	pH	Ca	Na	K	Cl
2, Kährs	13,7	50,4	2869	63000	4033
6, Sandviken	11,5	66,7	99,6	667	492
B1, Kährs + Sandviken	13,3	19,9	1420	43100	2360
2-10S, Kährs + 10 % silika	13,9	30,8	3117	65616	5460
3, Motala	12,9	29,2	4320	30900	7600
10, Uppsala	12,8	83,7	558	1762	127
C4, Uppsala + Motala	13,3	19,9	2630	22000	3690

En starkare pasta ger en mindre kapillärporositet som fördröjer urlakningen



Porvattenanalys/lakning

Prov	pH	Ca	Na	K	Cl
2, Kährs	13,7	50,4	2869	63000	4033
6, Sandviken	11,5	66,7	99,6	667	492
B1, Kährs + Sandviken	13,3	19,9	1420	43100	2360
2-10S, Kährs + 10 % silika	13,9	30,8	3117	65616	5460
3, Motala	12,9	29,2	4320	30900	7600
10, Uppsala	12,8	83,7	558	1762	127
C4, Uppsala + Motala	13,3	19,9	2630	22000	3690

Porvatten mg/l

Prov	pH	Ca	Na	K	Cl
3, Motala	12,0	20,3	92,0	700	188
10, Uppsala	11,6	15,2	25,6	57	15
C4, Uppsala + Motala	12,1	16,9	58,5	465	50,0
2, Kährs	13,1	32,8	176,5	5611	335
6, Sandviken	11,5	72,1	16,2	105	113
B1, Kährs + Sandviken	12,3	1,91	66,9	1960	171
B1, ny analys utförd senare	12,1	4,6	44,7	784	59
2-10S, Kährs + 10 % silika	13,0	21,0	130	4266	280

Lakning (mg/l)

Skivor i 1 liter vatten

För att förhindra urlakning kan man dragera ytan med en beläggning som blockerar kapillärsystemet

- Försök gjordes med pellets som rullats i Eirich-blandare.



Prov	pH	Ca	Na	K	Cl
Motala	11,9	6,2	41,2	428	130
Motala + silika	11,3	4,3	34,2	316	138
Motala + vattenglas	11,9	7,3	71,0	452	146

Slutsatser

- Det är svårt även med selekterad aska att få pellets med tillräcklig täthet för att effektivt kunna fördröja urlakning av vattenlösliga salter.
- Med cement eller granulerad masugnsslagg kan man få en tätare struktur.
- En tätare struktur fördröjer urlakning av matrix.
- Det är även svårt att effektivt kunna dragera för att fördröja lakning av vattenlösliga salter
- Det är mycket stor skillnad på olika askor
- För cementsättning behöver vi en kiselrik aska bränd vid hög temperatur. För en sådan har vi en eventuell kund

