

BIOMASSA I FÖRBRÄNNING – FORSKNINGSMETODER OCH UTVÄRDERING

Process Chemistry Centre
Åbo Akademi
Finland

Värme- och Kraftkonferensen, Stockholm 16 november, 2011

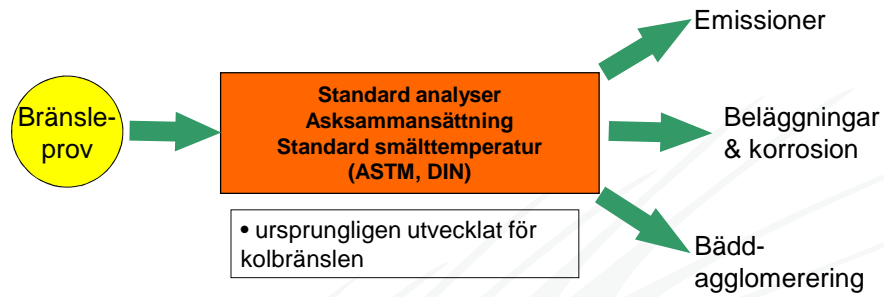
Aktuellt om aska

- Nya, mera krävande bränslen
- Samförbränning – positiva och negativa synergieffekter
- Högre verkningsgrad – korrosion

Behov av:

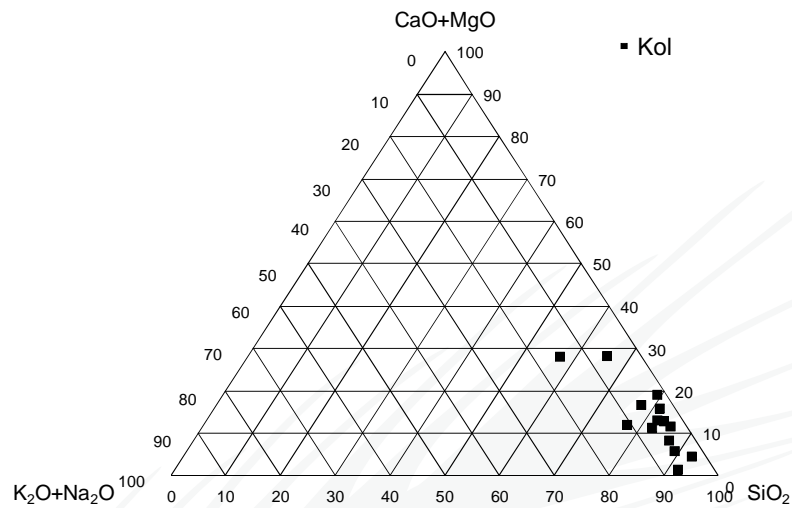
- Prediktering av askans beläggingsbildning, agglomereringstendens och sammansättning – bränsleanalyser, testmetoder

Standard bränslekaraktärisering och prediktering av askans beteende



3

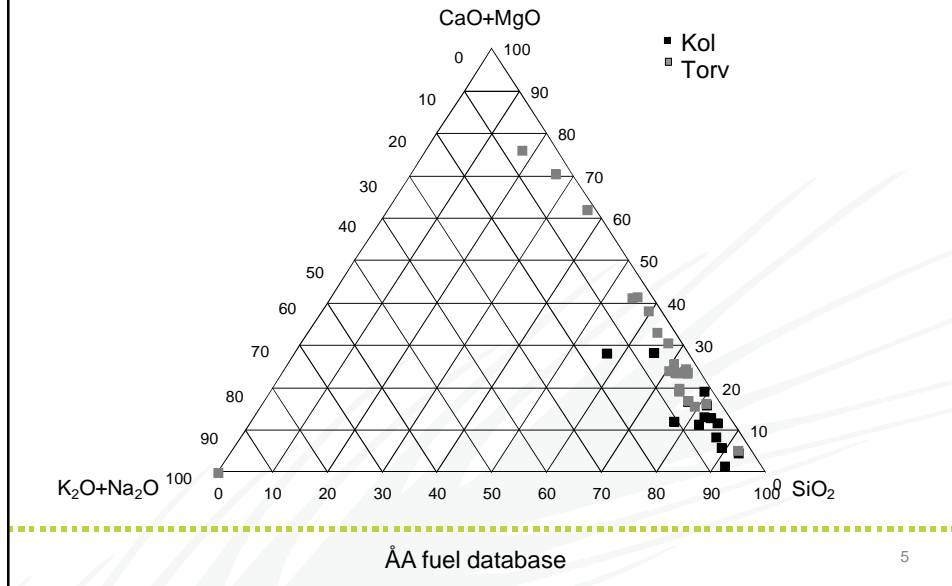
Huvudsakliga askbildande element



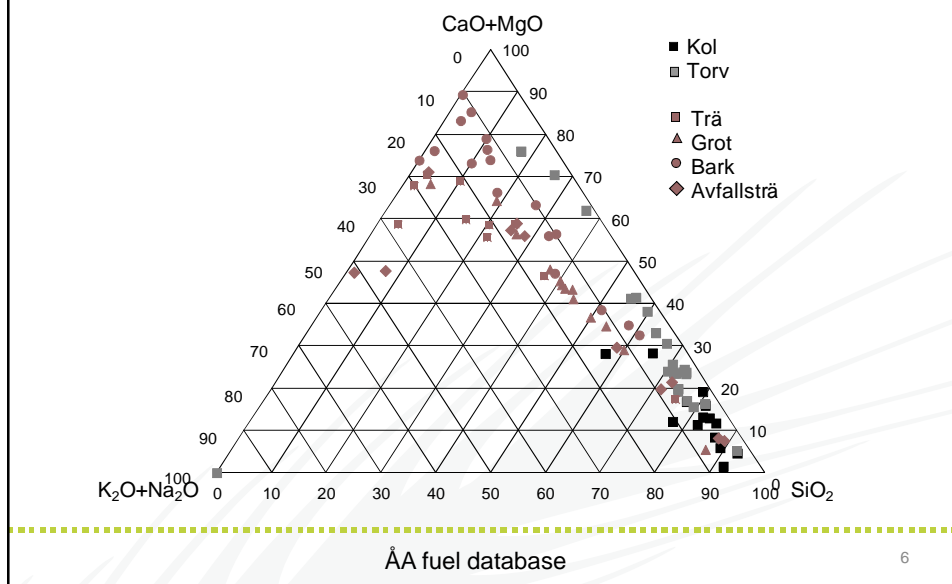
ÅA fuel database

4

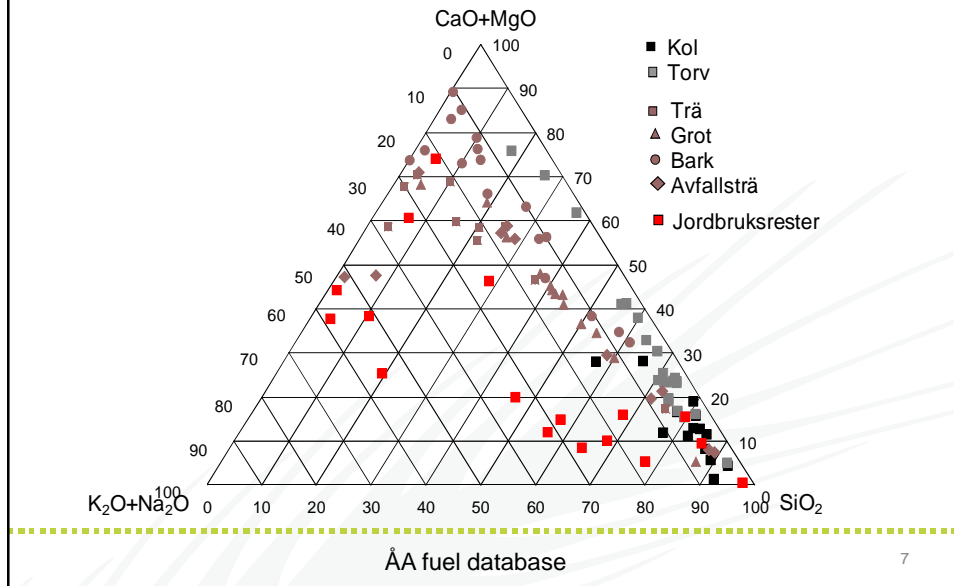
Huvudsakliga askbildande element



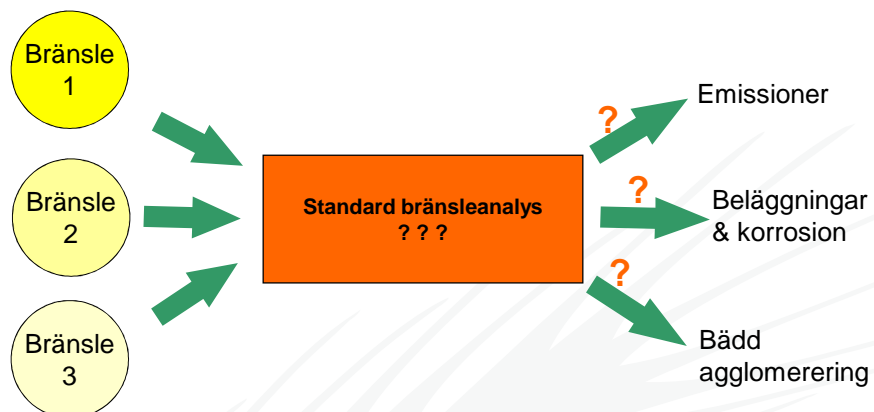
Huvudsakliga askbildande element



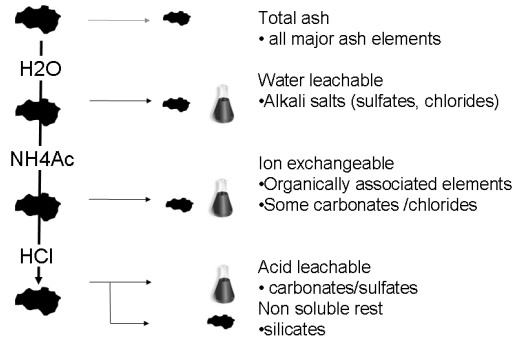
Huvudsakliga askbildande element



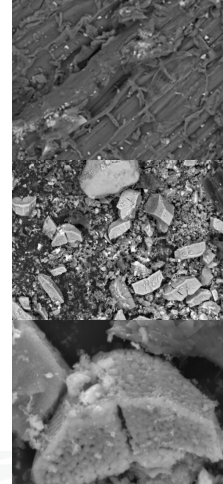
Hur prediktera bränsleblandningar?



Kemisk fraktionering

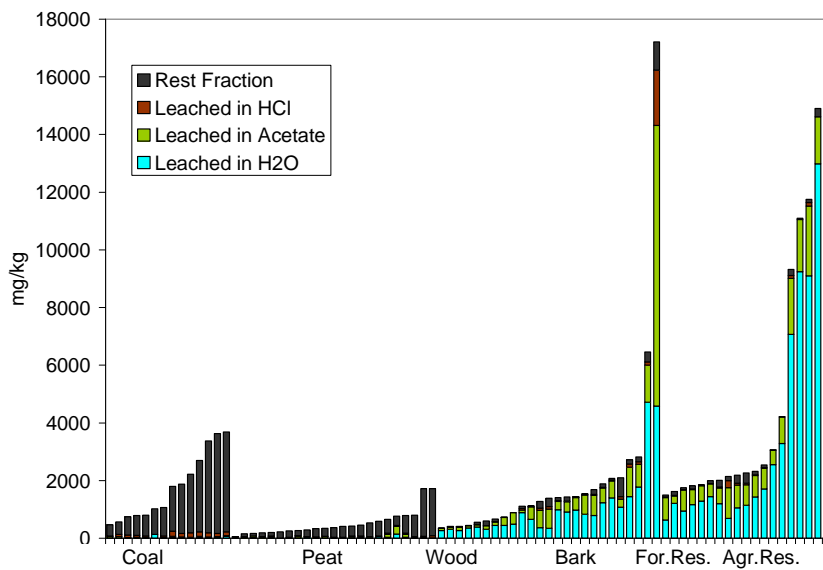


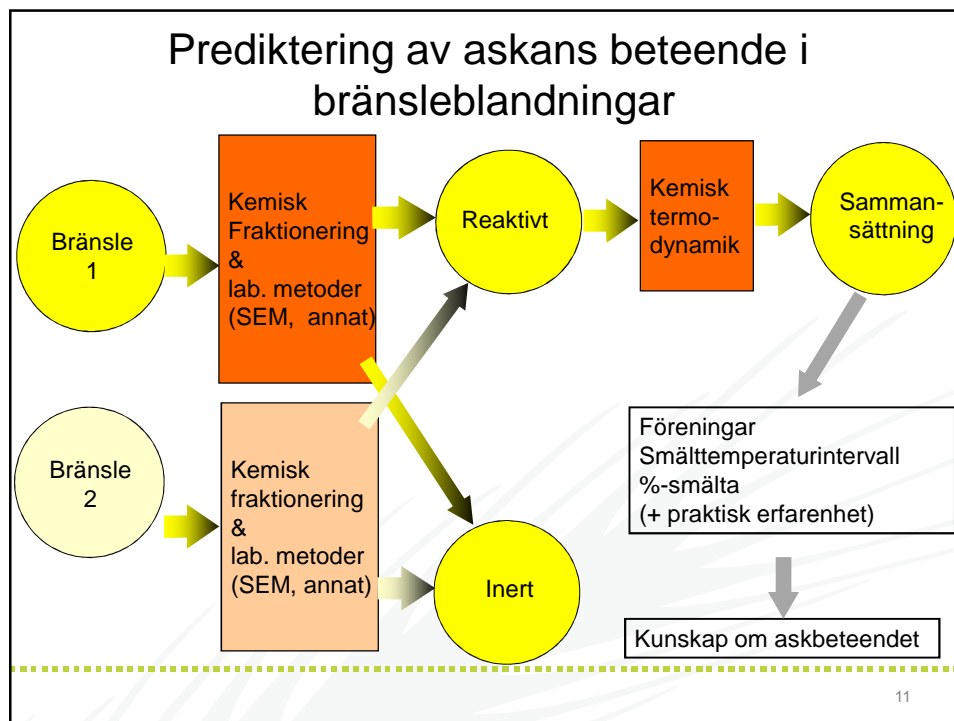
SEM-studier



Idag har vi ca. 220 bränslen i vår databas vid ÅA (C, H, O, N, S, värmevärden, elementanalyser och fraktioneringsdata)

K

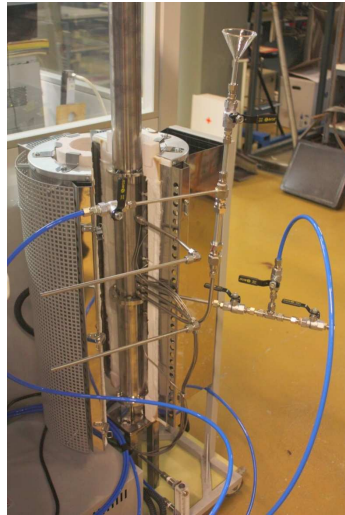




Exempel på forskningsmetoder vid ÅA

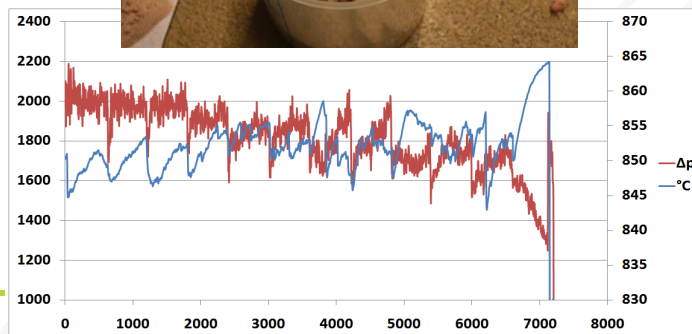
- Avancerad bränsleanalys – kemisk fraktionering
- Termodynamiska jämviktsberäkningar – utveckling av databas
- **Fluidiserad bädd reaktor - agglomerering**
- Reaktor för experiment med enstaka partiklar (*"single particle furnace"*)
- Korrosionstest
- Korrosion i kombination med erosion
- Fullskalemätningar + sintringstest
- + andra verktyg (CFD-modellering, termovåg, DTA/TGA, upphettningsmikroskåp, osv.)

Bubblande fluidiserad bädd i laboratorieskala



13

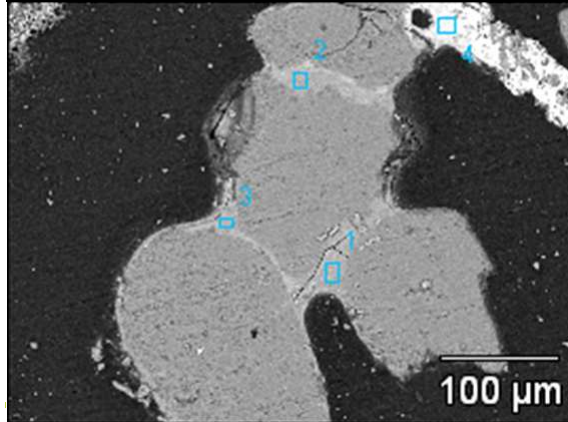
Experiment med SiO_2 och tillsats av KCl



14

Experiment med SiO_2 och K_2CO_3

	O	Al	Si	P	Cl	K	Ti
Punkt 1	49.27		29.91		0.09	20.73	
Punkt 2	52.74	0.27	29.76	0.14		17.08	
Punkt 3	54.12		29.50		0.08	16.29	
Punkt 4	44.75	0.33	19.99			18.27	16.67



Temperatur 800°C
Bildning av K-silikat

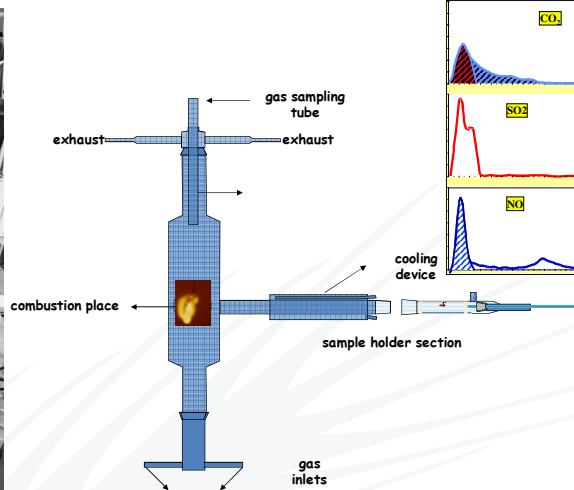
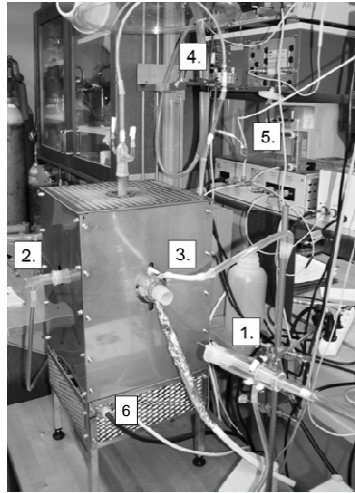
15

Exempel på forskningsmetoder vid ÅA

- Avancerad bränsleanalys – kemisk fraktionering
- Termodynamiska jämviktsberäkningar – utveckling av databas
- Fluidiserad bädd reaktor - agglomerering
- **Reaktor för experiment med enstaka partiklar** (*"single particle furnace"*)
- Korrosionstest
- Korrosion i kombination med erosion
- Fullskalemätningar + sintringstest
- + andra verktyg (CFD-modellering, termovåg, DTA/TGA, upphettningmikroskåp, osv.)

16

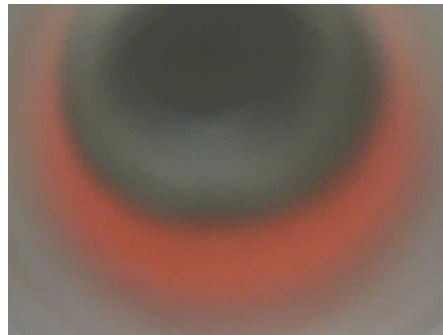
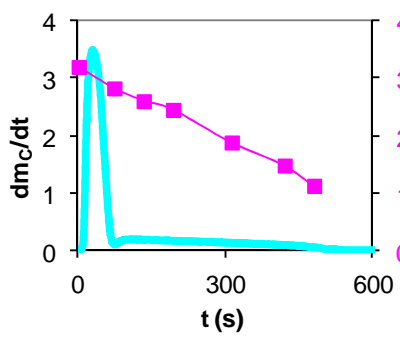
Partikelreaktor – video, gasanalytatorer, gasformig KCl, aerosolmätningar



1. Sample insertion device 2. Purge gas and observation port 3. Sample insertion 4. Filter housing 5. Gas sample separation 6. Gas inlets

17

Video – träpellets 800°C, 10 % O₂



x 16



18

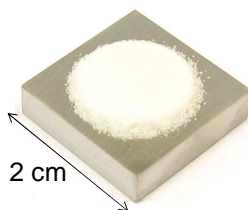
Exempel på forskningsmetoder vid ÅA

- Avancerad bränsleanalys – kemisk fraktionering
- Termodynamiska jämviktsberäkningar – utveckling av databas
- Fluidiserad bädd reaktor - agglomerering
- Reaktor för experiment med enstaka partiklar (*"single particle furnace"*)
- **Korrosionstest**
- Korrosion i kombination med erosion
- Fullskalemätningar + sintringstest
- + andra verktyg (CFD-modellering, termovåg, DTA/TGA, upphettningmikroskåp, osv.)

19

Korrosionstest (1/3)

- Test i rörugn (temperatur, gasatmosfär)



- Polering
- Föroxidering
- Aska (syntetisk/verklig)



- Provhållare
- 5 prov/test



Rörugn

20

Korrosionstest (2/3)

- Provpreparering för SEM/EDX analys efter värmebehandling
 - Stålet gjuts in i epoxi, skärs itu, poleras och rengörs.

