

Modellbaserad styrning av Fluid pannor med fukthaltsmätning on- line på ingående bränsle.

Erik Dahlquist och Anders Avelin
Mälardalens Högskola
Akademin för hållbar samhälls- och teknikutveckling
Västerås

Värmeforskprojekt

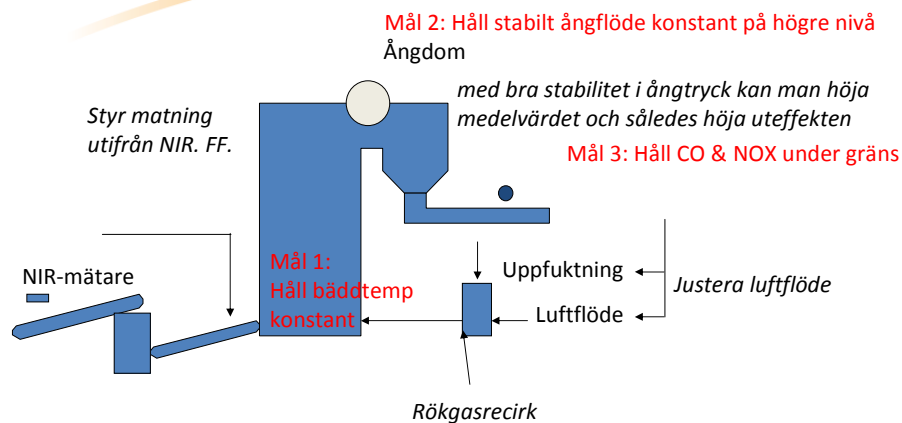
- Arbetet har utförts av
 - Anders Avelin och Erik Dahlquist vid Mälardalens Högskola,
 - Per-Erik Mode´n vid ABB CRC
 - i samarbete med Eskilstuna Energi och miljö, Sam Bohman mfl

Disposition

- Styrstrategin
- Försök med MPC – reglering
- Modellen till MPC – regulatorn
- Bränslefukthaltens påverkan på variationen av bäddtemperaturen.
- Processmodell i Dymola
- Slutsatser
- Vidare arbeten

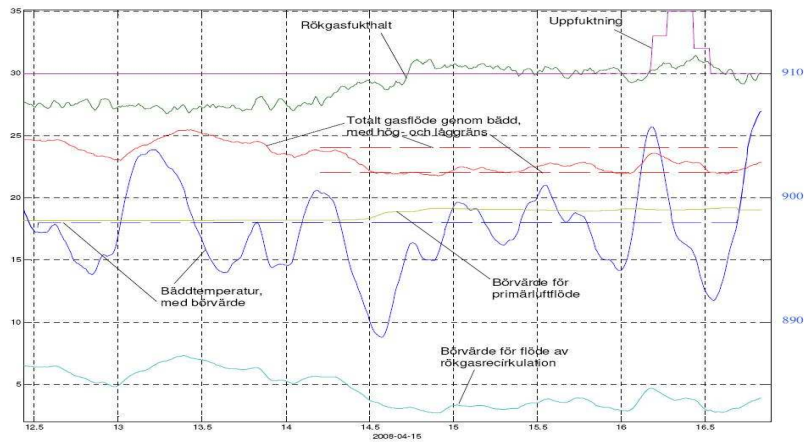
3

Styrstrategi



Att utvärdera: Hur fukthalten på bränslet påverkar variationen av bäddtemperaturen.
Hur bränslekvaliteten påverkar stabiliteten av bäddtemperaturen.

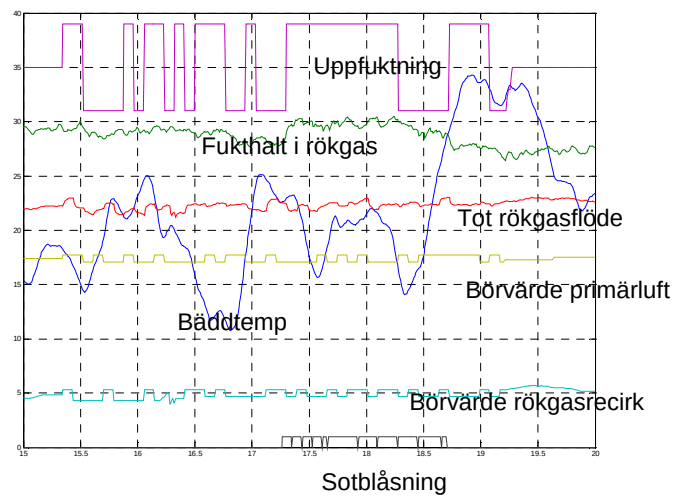
Försök med MPC-reglering



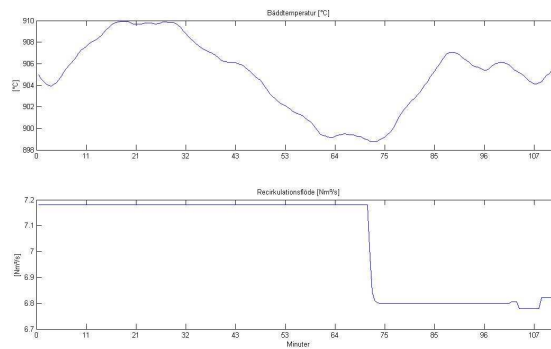
5

Sotblåsning

Log data from an identification experiment with uncorrelated PRBS excitation. From the top: Violet curve position of humidification valve; dark green moisture content in exhaust gas; red curve total gas flow through the bed; blue curve is bed temperature; yellow-green set point for primary air; light blue set point for exhaust gas recirculation and black at the bottom soot blowing flow.

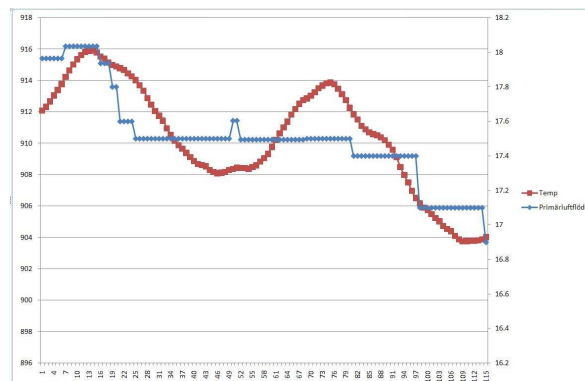


Excitationsförsök, Recirk



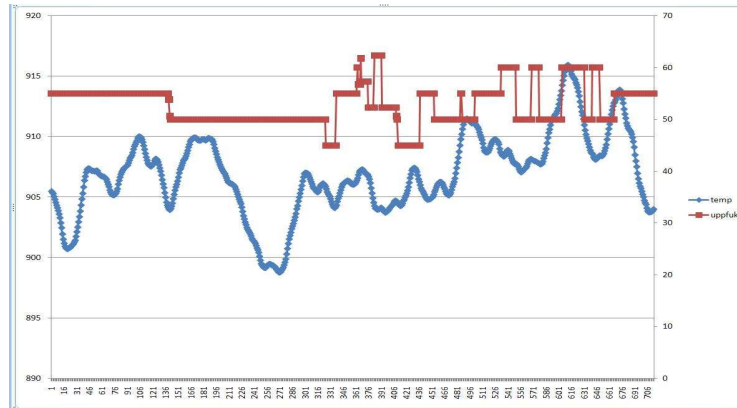
7

Excitationsförsök, Primärluft



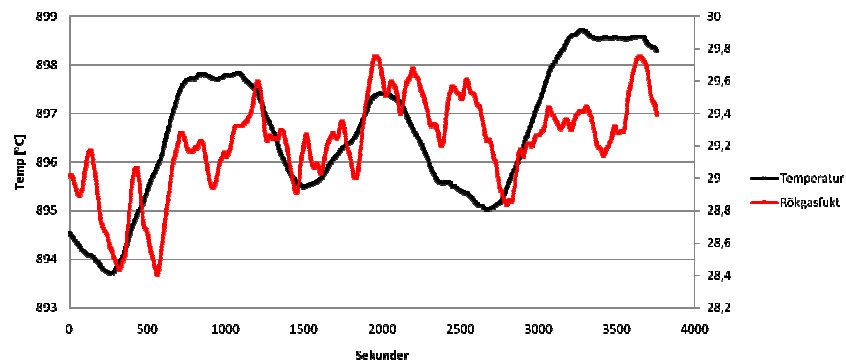
8

Excitationsförsök, Uppfuktning



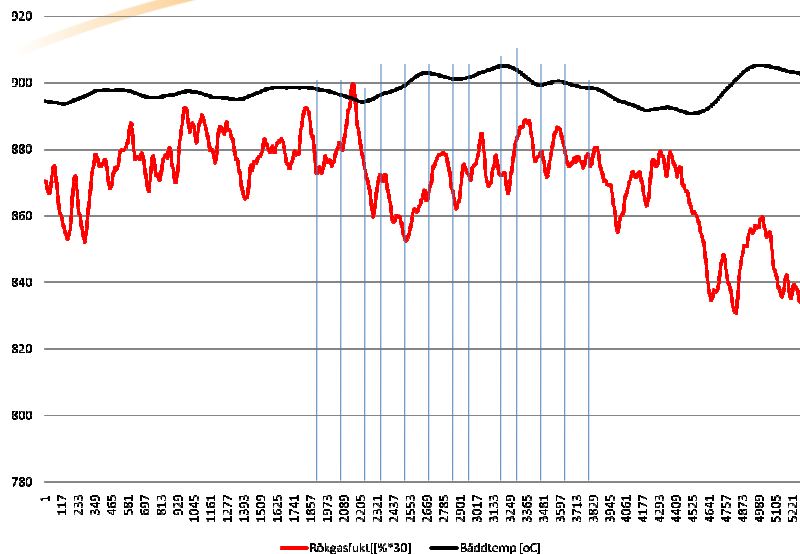
9

Rökgasfukt och panntemp under en timme

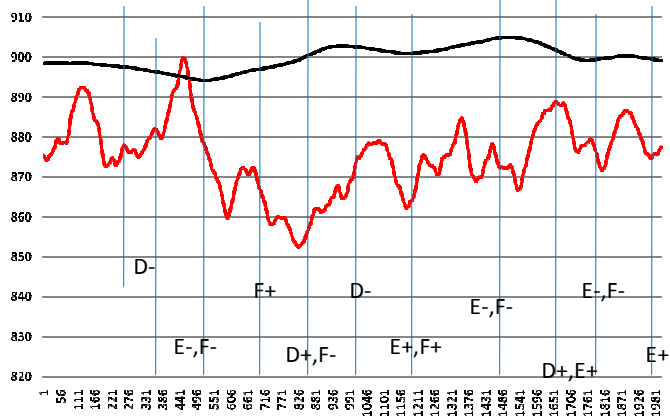


10

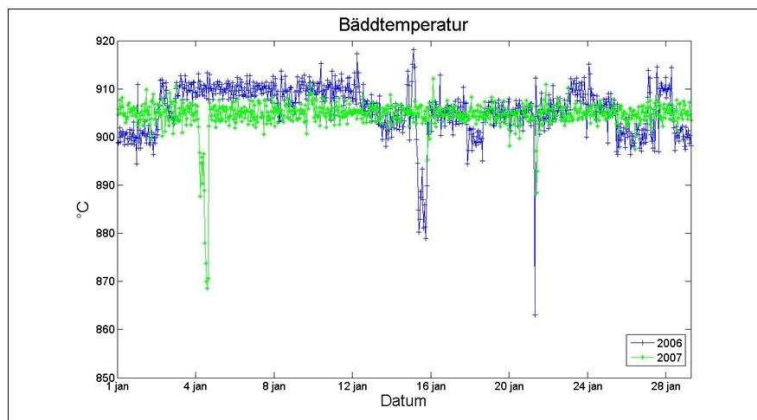
Rökgasfukt (*30) vs bäddtemp under 3 timmar



Störningsförsök under en timme recirk(D), uppfukt(E), luftflöde(F)- svart bäddtemp, röd rökgasfukt

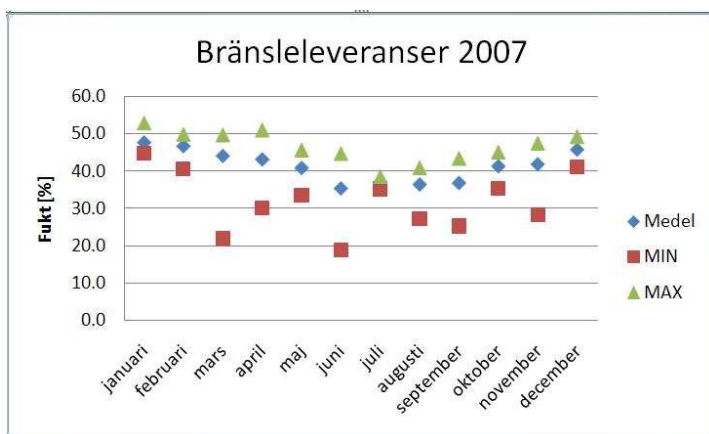


Bäddtemperatur



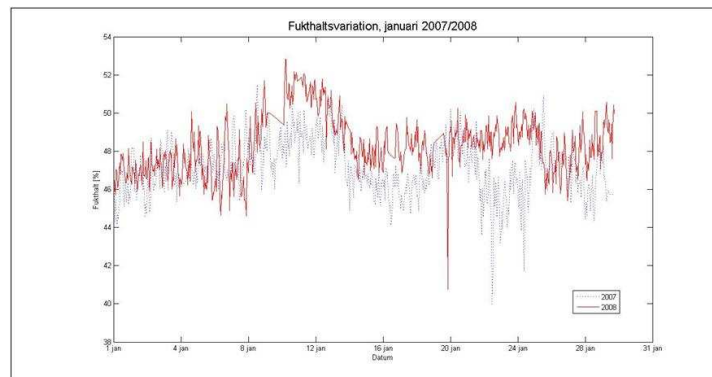
13

Bränslefukt, leverans



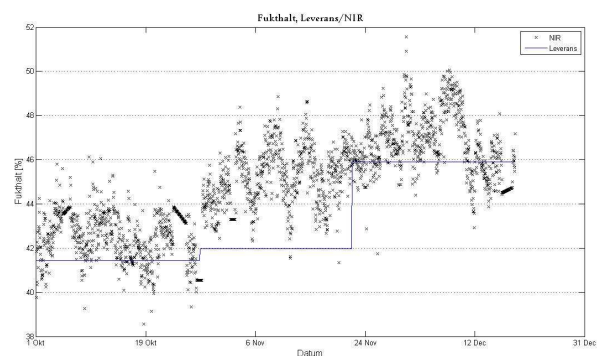
14

Fukthaltsvariation i bränslet in till pannan



15

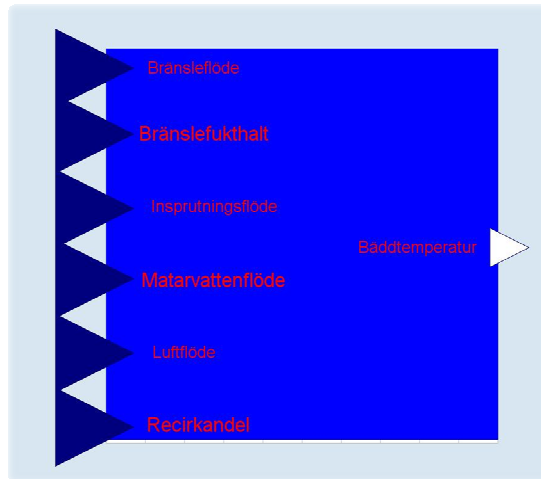
Bränslefukthalt, leverans och NIR



16

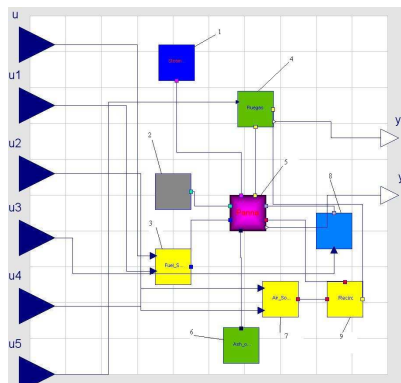
Modelica modell över BFB panna

Bränsleflöde
Bränslefukthalt
Insprutningsflödet
Matarvattenflöde
Luftflöde
Recirkulationsflöde



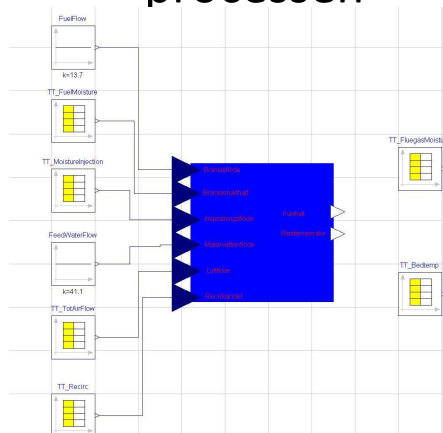
17

Dymola modell över CFB panna



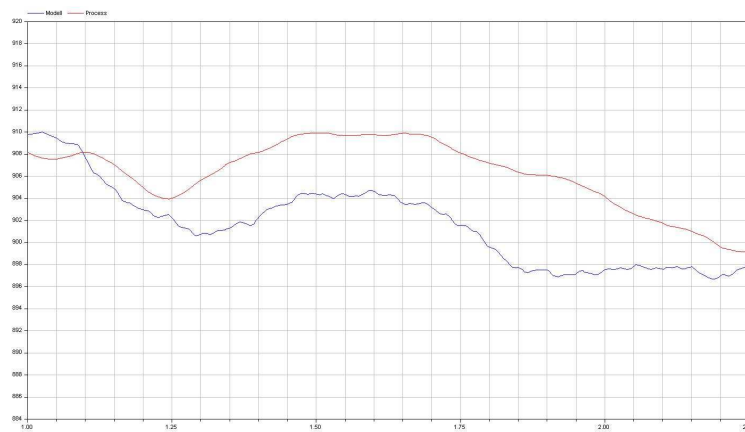
18

Modellen kopplad till signaler från processen



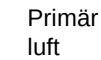
19

Resultat pannmodell



20

Note new toolbar buttons: [data brushing](#) @ [linked plots](#) [Play video](#)



Panntemp tämligen konstant trots stor variation i bränslefukt

Slutsatser

- Pannans temperatur reagerar på fukthalten i bränslet , om än inte alltid.
- Styrning har fungerat i vissa fall, men inte alltid.
- MPC har körts sedan slutet av september och produktionschef Sam Bohman tycker att man har fått bättre kontroll över sin process med denna
- Efter att fukthaltsmätningen infördes har bränslet blandats så bra att variationerna i fukthalt blivit mycket små normalt, varför också effekten av bättre styrning minskat.
- Under vintern har dock fukthalten in till pannan varierat mer, och då har MPCn gett tydlig minskning i bäddtemperaturens variation
- Tydlig skillnad i variationen i panntemperatur mellan före och efter fukthaltsmätning infördes
- För anläggningar med mer varierat bränsle bör värdet av MPC-styrning vara avsevärd!

Vidare arbete

- Se hur bäddtemperaturen reagerar med NIR-fukt som FF, och med MPC.
- Utveckla pannmodellen för att bli tillräckligt bra för att kunna generera modell till MPC för att hantera en framkoppling av fukthaltssignal.
- Kan användas för att snabbt kunna starta MPC i andra pannor.