

# Hur bemästrar vi den komplexa kemin i massaindustrins lutar?

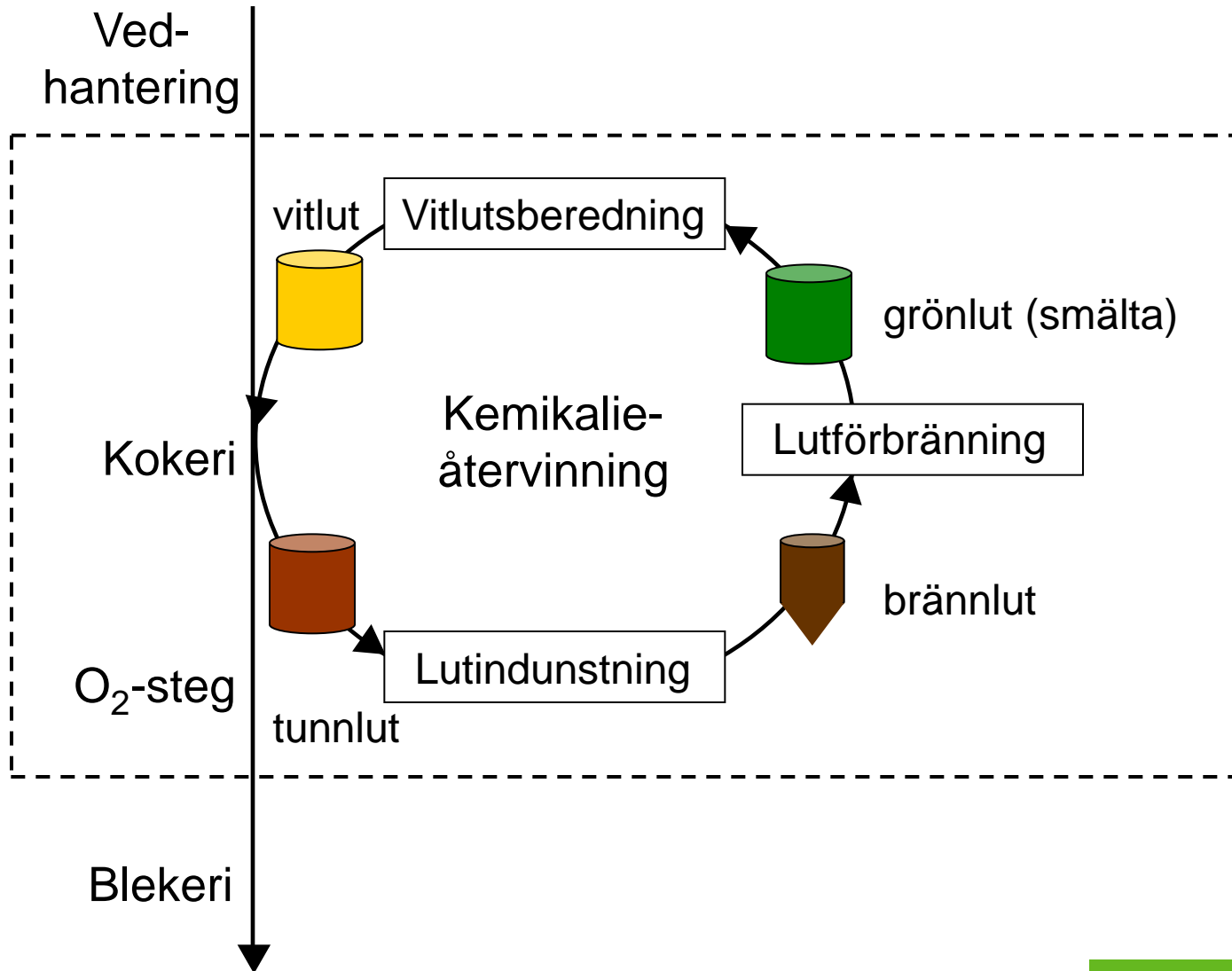
MoRe Research Örnsköldsvik AB

Staffan Magnusson



- Pilotförsök
  - Råvaruundersökningar
  - Kok & blektoptimering
  - Produktutveckling/-optimering
  - Membranfiltrering
  - Viskosundersökningar
  - Etc
- Avancerade analysresurser
  - Miljö
  - Kemiska
  - Fysikaliska
  - Problemlösning
  - Mikroskopi
  - Etc





I ett längre tidsperspektiv måste intagen av olika önskade och oönskade ämnen till processen balanseras med motsvarande uttag annars uppstår till sist problem av varierande svårighetsgrad.

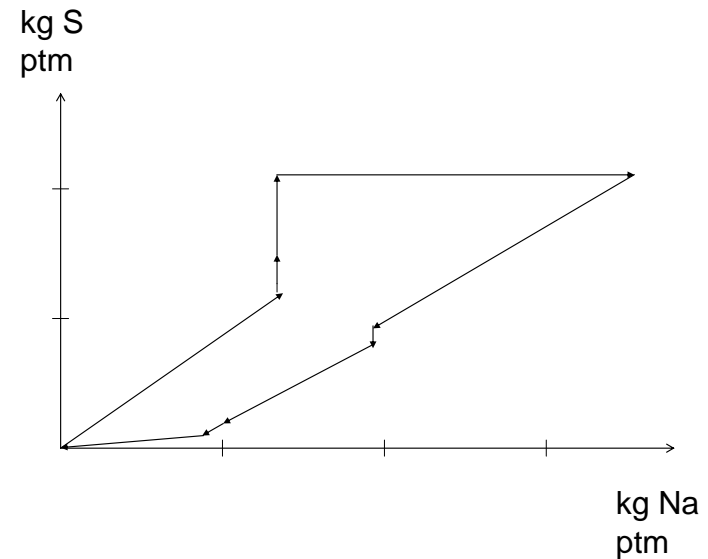
$$IN = UT + \text{Ack}$$

**S/Na-balansen** är viktigast. Den stora lutmängden, lutstocken, som cirkulerar i processen kan beskrivas som en mängd Na och S.

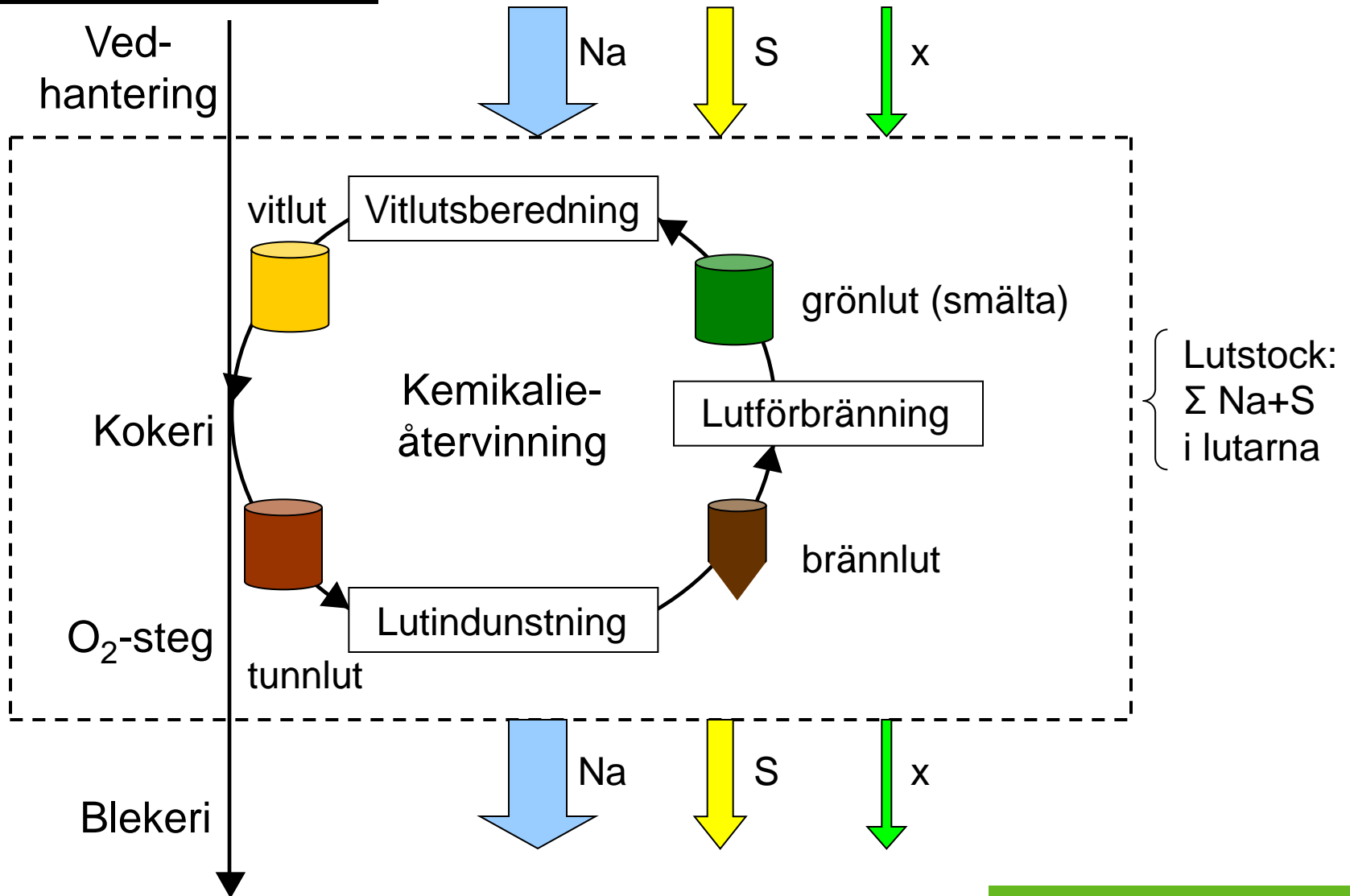
En beräkningsmodell för lutstocken bör finnas:

- förenkla styrningen
- hålla jämn storlek och S/Na-kvot
- optimera kemikalieförbrukningen

Modellen beskriver lutstocken samt in- och uttag av Na, S och ev andra ämnen



# Beräkna kemikaliebalanser



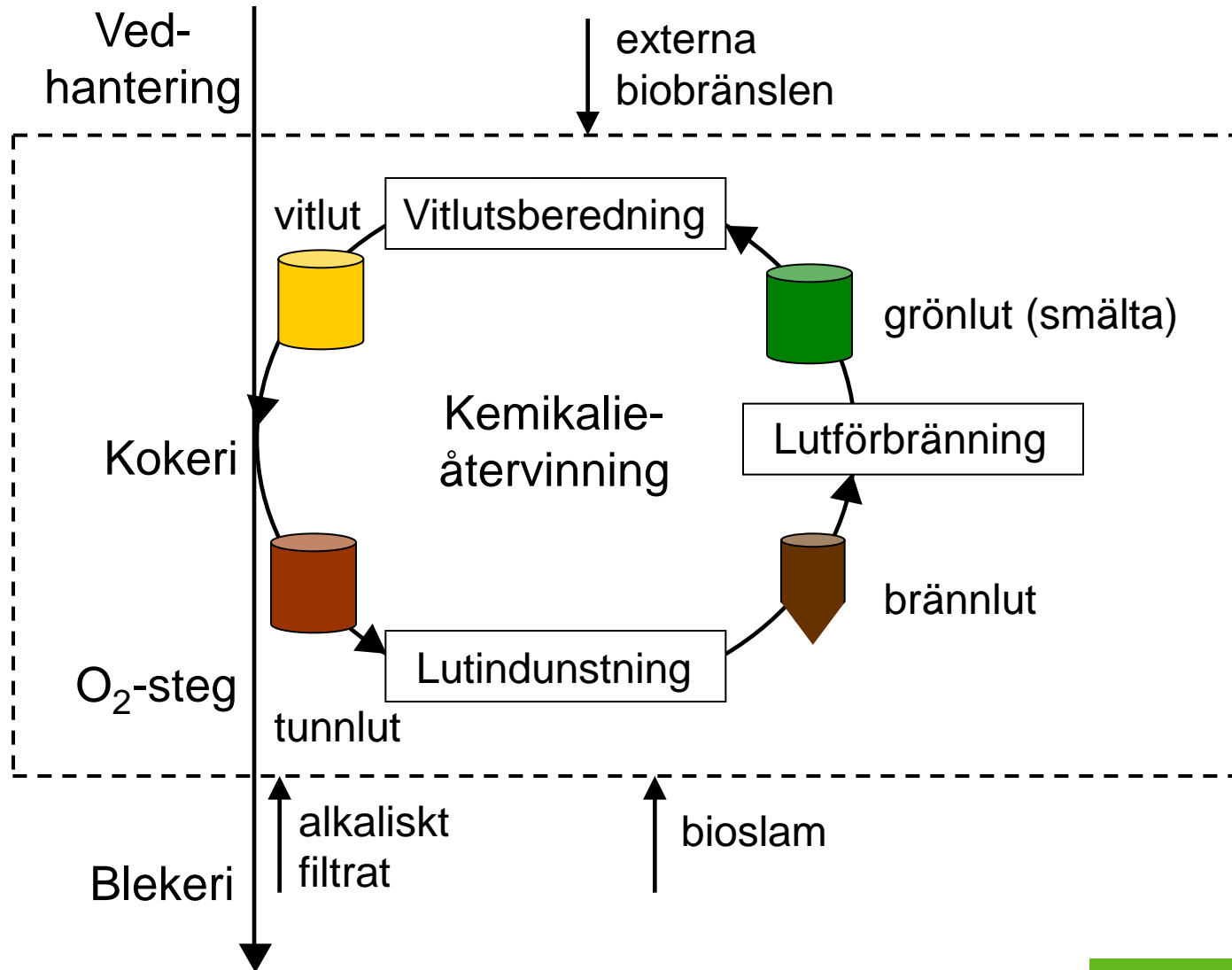
Analysera regelbundet halterna av vissa processfrämmande ämnen i olika nyckelpositioner i processen – även när fabriken går bra.

- möjligheten att följa upp ev förändringar över längre tidsperioder
- ökad processkemisk förståelse
- underlag för att bedöma konsekvenserna av större processförändringar

Lämpliga nyckelpositioner:

- tunnlut/blandlut
- tjocklut/brännlut
- elfilterstoft sodapanna
- grönlut, med och utan slam
- kalk
- vitlut

## Exempel på processförändringar



## Intag av bioslam

Ett möjligt alternativ för att ta hand om överskottsslammet vid bioreningen är att ta in det i lutindunstningen.

### Innehåll:

4-8% kväve  
0,5-1% fosfor  
övriga PFG



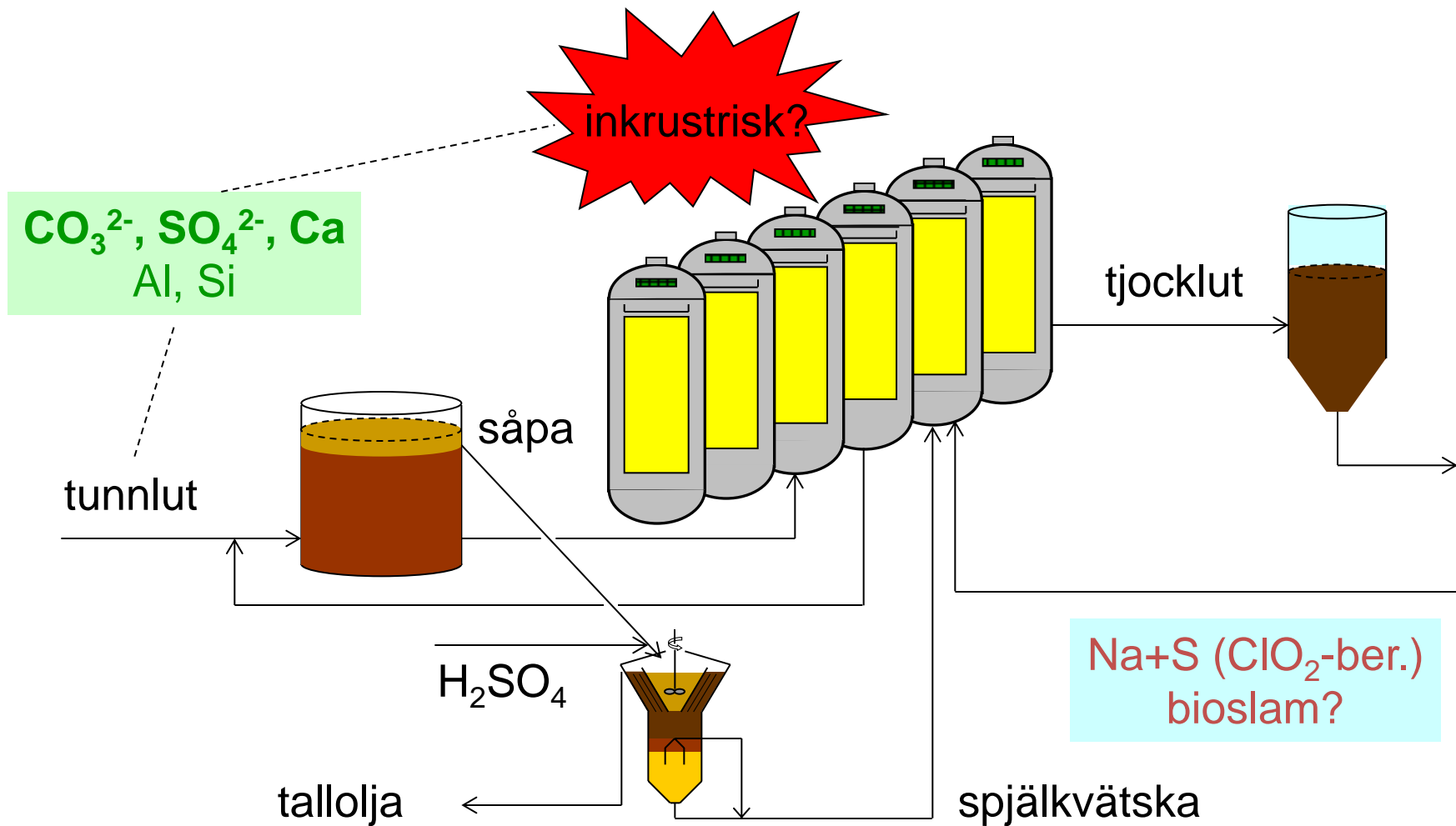
### Möjliga konsekvenser

ökade NO<sub>x</sub>-utsläpp  
ökad P-anrikning i kalkcykeln  
andra processproblem

Vid bioslamintag: analysera slammet regelbundet !

- Hur stora mängder av önskade ämnen tillförs?
- Ger det märkbara konsekvenser i delar av processen?
- Möjliga åtgärder vid ev problem?



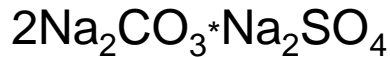


# Utfällning av dubbelsalter

burkit

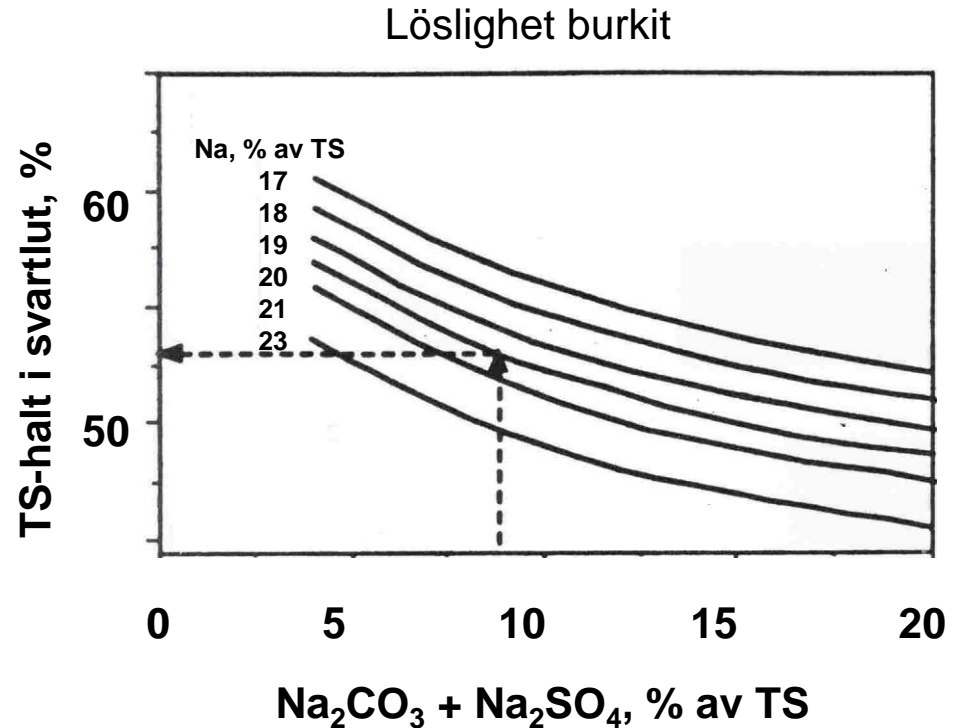


natrium sulfat dikarbonat



Lösligheterna minskar med ökad temperatur, salterna dock vattenlösliga

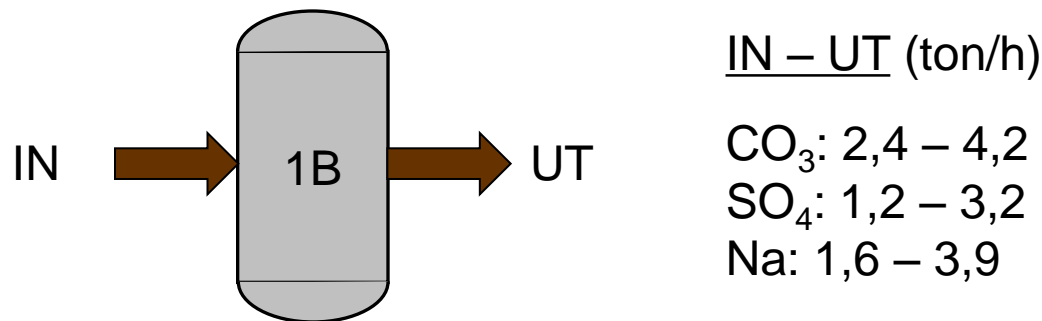
Molkvoten  $\text{CO}_3/\text{SO}_4$  i luten avgör vilken eller vilka av dubbelsalterna som faller ut



Exempel från examensarbete vid Chalmers (Lagerberg Nilsson 2012)

Stora problem med inkrustbildning och stort tvättbehov i två st indunstningseffekter (1B och 2) vid Södra Cell Värö 2010-2011

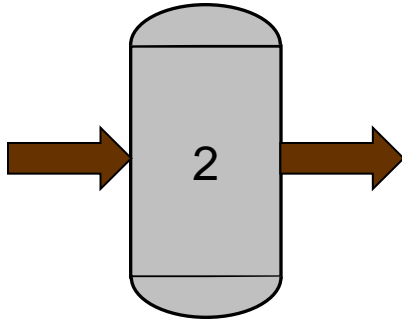
Provtagning av lutar i samband med snabb nedsmutsning av effekt 1B:



Utfällningarna beräknades till att vara en kombination av burkit och dikarbonat (67-83% andel CO<sub>3</sub>)

# Inkrustproblem vid lutindunstning

Motsvarande mätningar vid effekt 2 gav inte lika entydiga resultat



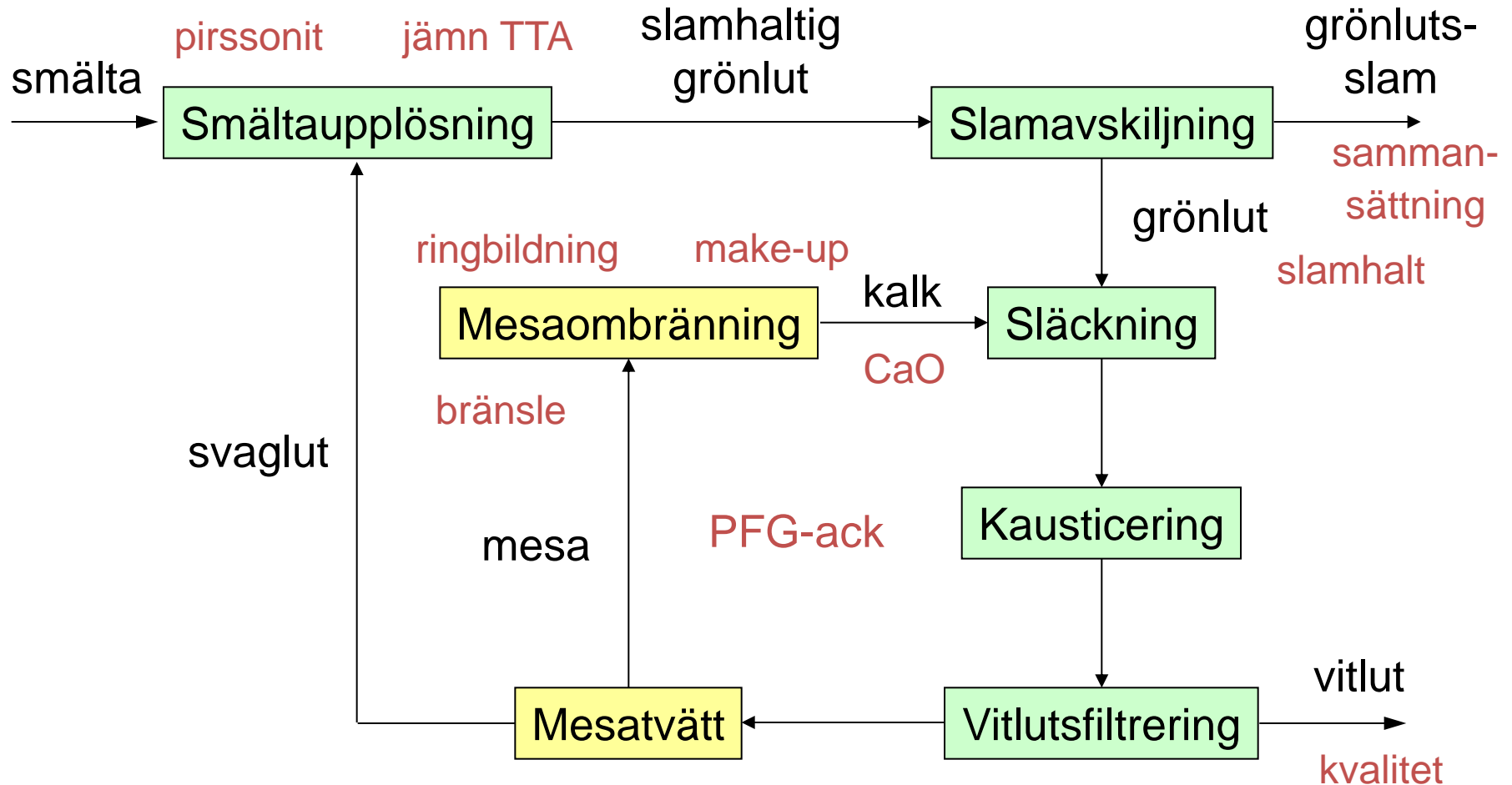
Flera analyser av inkruster från effekt 2 hade dock höga halter av kalcium, vilket indikerar utfällning av kalciumkarbonat,  $\text{CaCO}_3$

Flertalet av redovisade lutanalyser hade halter av löst Ca över leverantörens garantigräns, 200 mg/kg TS. Kalcium ansågs ändå vara ett mindre problem i sammanhanget.

Några rekommendationer i examensarbetet:

- Sänk utgående luttorrhalt från effekt 2 till 45%
- Minska kvoten  $\text{CO}_3/\text{SO}_4$  i luten (t ex optimera kausticeringen)
- Kartera flödet av Ca i indunstningen

## Vitlutsberedning



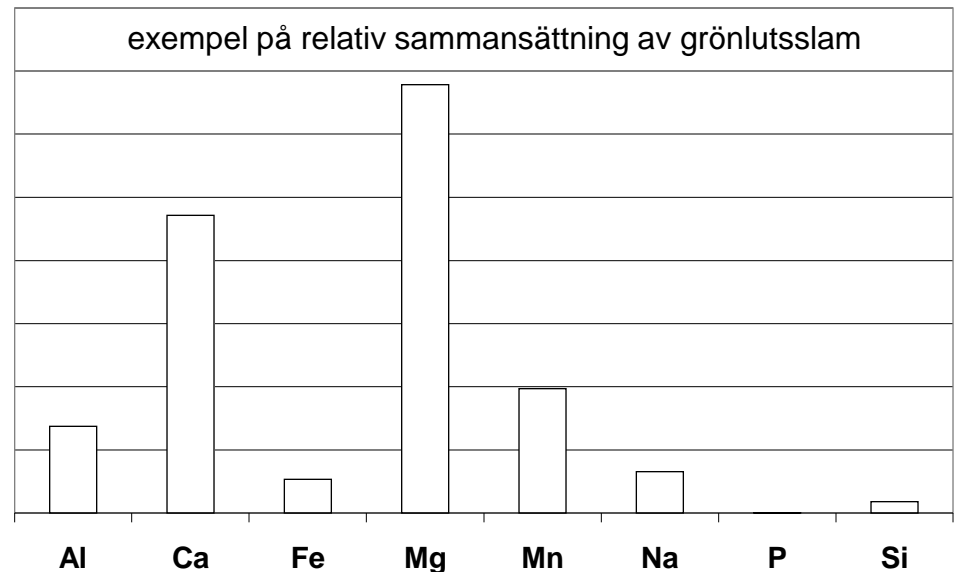


Utstötningen av grönlutsslam ur processen är väldigt viktig för att bli av med många processfrämmande ämnen.

Normalt är Ca och Mg de ämnen som har högst halt i slammet

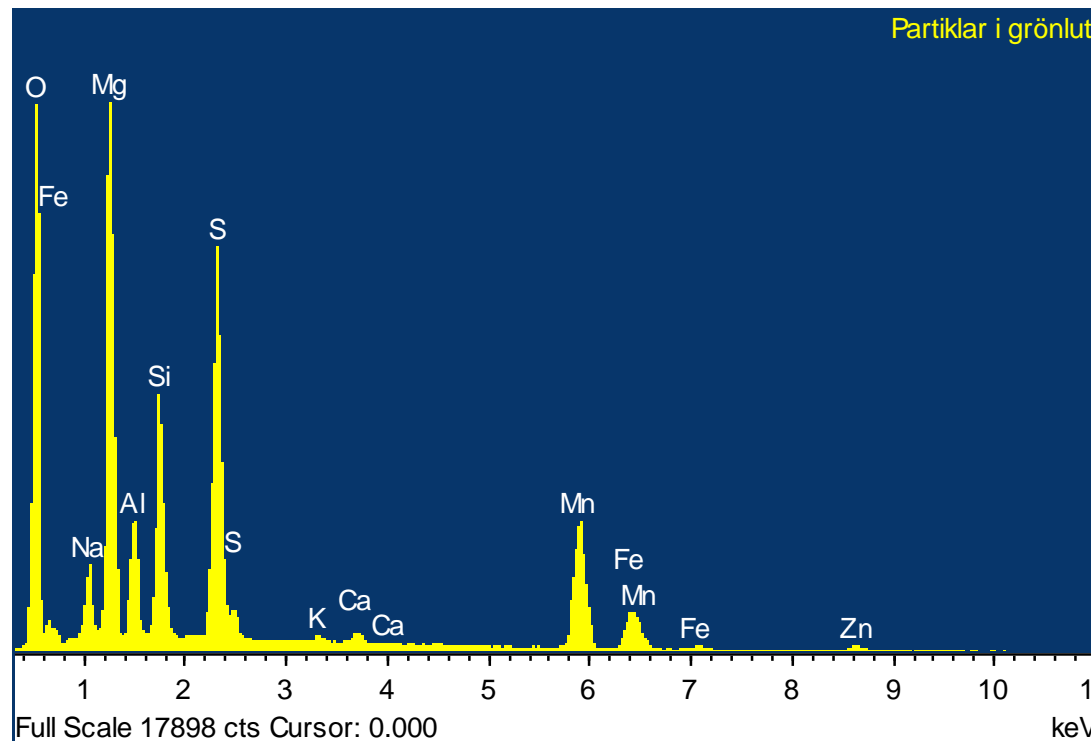
Om molkvoten  $Mg/Al$  är inom ett visst intervall kan hydrotalcit bildas vilket förbättrar slammets egenskaper

Dosering av Al till den slamhaltiga grönluten kan vara motiverat för att påverka  $Mg/Al$ -kvoten



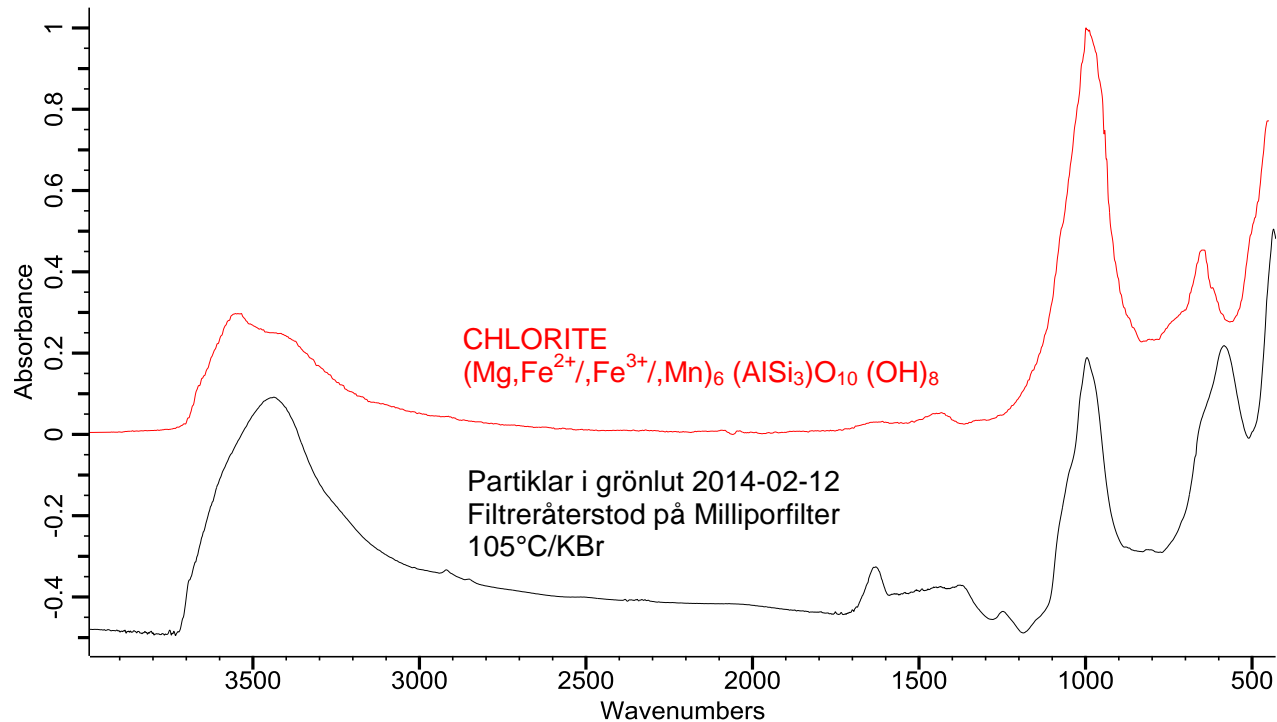
Svårt att sedimentera slammet trots OK Mg/Al-kvot för hydrotalcitbildning. Den svårseparerade delen av slammet i provet filtrerades av och analyserades med SEM/EDX och FT-IR spektroskopi.

Analys  
nr 1



Figur 1. EDX-spektrum av partiklar i grönlut

## Analys nr 2



Figur 2. IR-spektrum av partiklar i grönlut

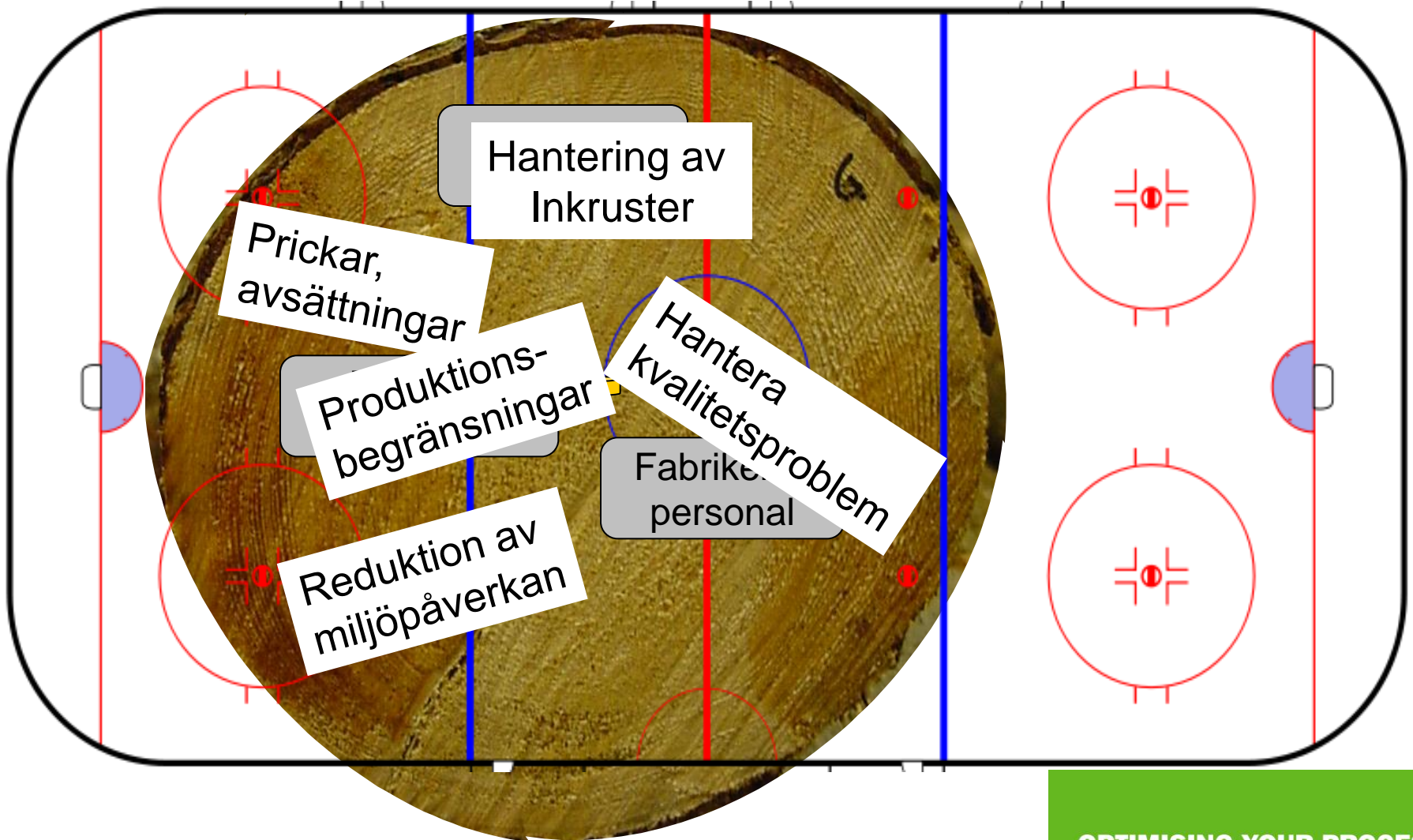
## Slutsatser och rekommendationer

Analyserna av slammet visade tydligt på innehåll av aluminumsilikatföreningar, vilka normalt inte förekommer i några större andelar i grönlutsslammet.

En rekommendation var att göra utökade analyser på lutarna och slammet, med fokus på kiselhalterna.

Lutanalyserna har bl a visat en förhöjd haltnivå för kiselhalterna. En möjlig åtgärd kan vara att se över intaget av make-up kalk.

# Processakuten® – Snabb lösning på akuta processproblem





**Tack för  
uppmärksamheten!**

**[Staffan.magnusson@more.se](mailto:Staffan.magnusson@more.se)**

**www.more.se**