

OLEINITEC

Part of WEST Invest Group

Applikation Sodapannor

2023-05-10



Applikation: Sodapannor

Säkerhetsrisk

- Smälta / vatten explosion

Haveri

- Stillestånd upp till ett år

Förebygga invändig beläggning av panntuberna

Kontrollera och spåra små inläckage av råvatten i kondensat/delkondensat

Sodapannor

Panntuber: Små marginaler när det gäller beläggningar

- Max någon tiondels mm beläggning
- Haveri: tubläcka "Värö Bruk" 1993:
 - Rekommenderat värde hade ej överskridits
 - Mest värmebelastade tubdelarna, kraftiga invändiga beläggningar

Allvarliga konsekvenser

- Små mängder kan förorsaka svårartade beläggningar



Skador pga inläckage

Orsak:

- Pannvattnet innehåller lösta komponenter. Vid uppkoncentrering nås till slut gränsen för löslighet och fast material faller ut (beläggningar)

Konsekvens:

- Beläggningar försvårar värmeöverföringen från eldstaden till vattnet i panntuberna. Temperaturen i i tubväggen ökar. Vid viss kritisk temperatur påverkas materialet och till slut går tuben sönder.

Hårdhet i vatten

$$1 \text{ ppm Ca} = 0,14^\circ\text{dH}$$

$$10 \text{ ppm Ca} = 1,4^\circ\text{dH}$$

$$1 \text{ ppm CaCO}_3 = 0,056^\circ\text{dH}$$

$$10 \text{ ppm CaCO}_3 = 0,56^\circ\text{dH}$$

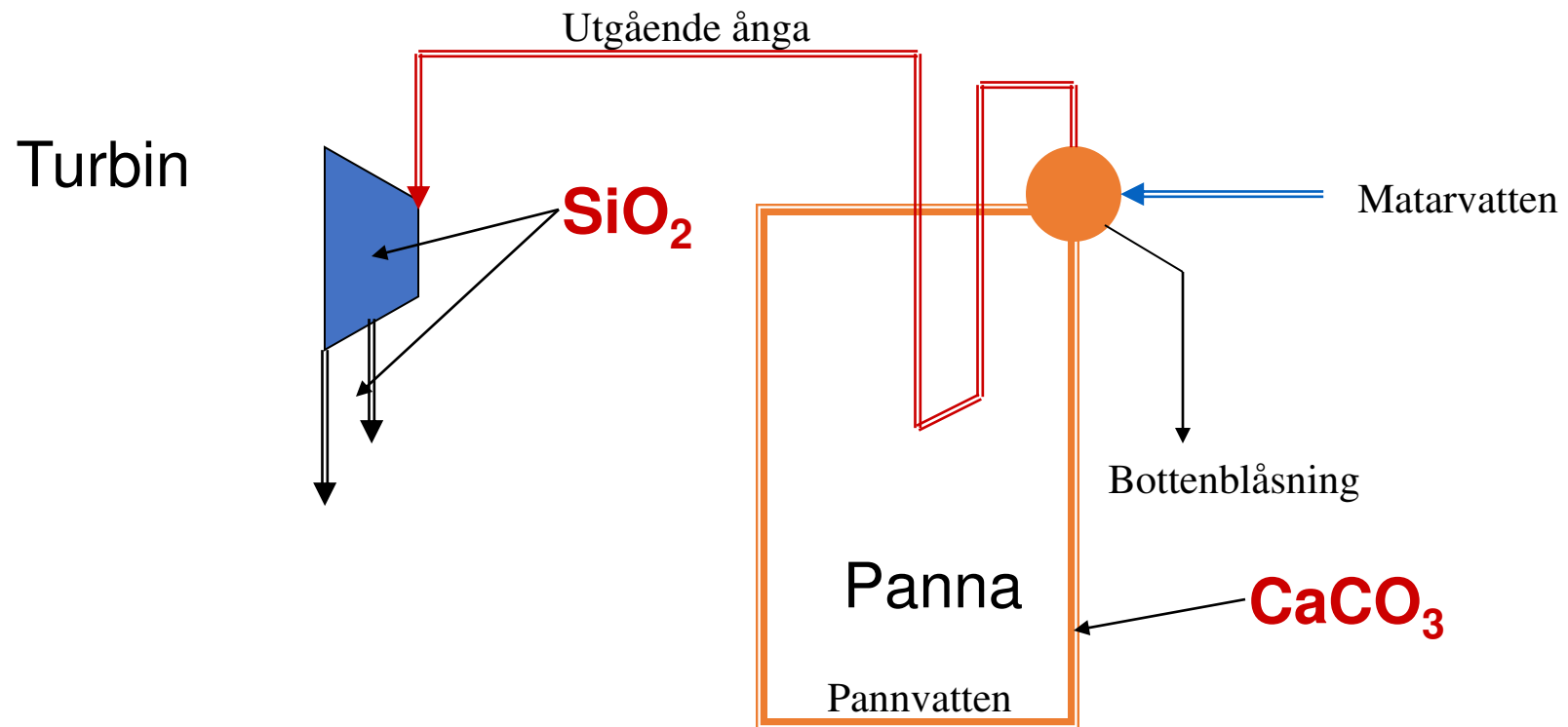
$$1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/l}$$

$$1 \text{ ppb} = 1 \mu\text{g/l}$$

CaCO_3 = kalksten

- $< 0,01^\circ\text{dH}$ är ett riktvärde för hårdhet i många anläggningar
- Vilket motsvarar $< 71 \text{ ppb Ca}$
- Pga gammal analysmetod accepteras 70 ppb av den ur pannsynpunkt mest kritiska komponenten

Beläggningar



150 kg CaCO₃ /år

Av den ur pannsynpunkt mest kritiska komponenten

- Vid upphettning bildar Ca, tillsammans med ofta närvarande bikarbonater, CaCO₃ (kalksten) som avsätter sig på de mest värmebelastade ytorna.
- Om 1 ton kondensat innehåller 70 mg Ca, bildas därav 175 mg CaCO₃, och med 100 ton/h tillförs 17,5 g/h kalksten för invändig beläggning av tuberna.



Utfällning av hårdhet

Hårdhet = joner av kalcium (Ca^{2+}) och magnesium (Mg^{2+})

- Vid upphettning bildar kalcium (Ca^{2+}) tillsammans med karbonater (CO_3^{2-}) beläggningar av kalciumkarbonat (CaCO_3) på de mest värmebelastade ytorna
- 1 ton med 70 mg Ca bildar 175 mg Ca_2CO_3 .
- Exempel sodapanna:
SP4: 200 ton/h ger 35 g CaCO_3 /h eller ca **260 kg per år!**
SP5: 270 ton/h ger 47,3 g CaCO_3 /h eller ca **350 kg per år!**

Mätmetoder spåra inläckage

Råvatten eller lut till kondensat

- Manuella analyser: Små inläckage upptäcks inte

Sur konduktivitet

- Ca. 2 - 5 ggr känsligare än total konduktivitet

Natriummätning

- upp till 10 ggr känsligare än sur konduktivitet

Kisel

- Hög investeringskostnad
- Mycket underhåll

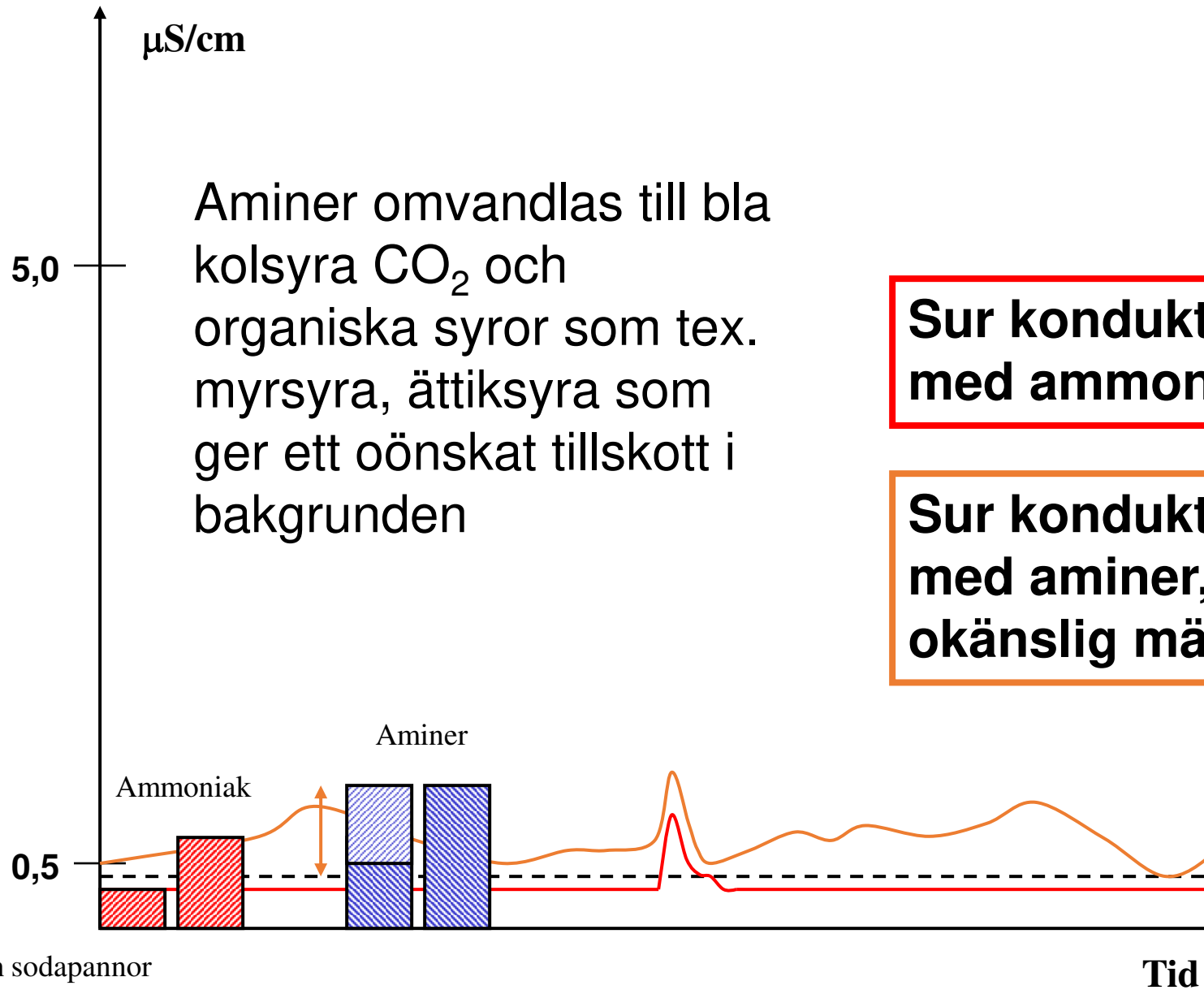
Svagheter: sur konduktivitet

Sur konduktivitet är känsligare än total kond. men har vissa svagheter

- Små inläckage av lut (NaOH) syns ej
- Om anjonerna i inläckaget utgörs av:
 - bikarbonater blir utslaget inte lika stort, jämfört med starka anjoner som klorider (Cl⁻), sulfater (SO₄²⁻)
- Om alkaliska doseringskemikalierna utgörs av aminer omvandlas dessa delvis till:
 - Organiska syror som ger en högre bakgrund på sur konduktivitet, små inläckage drunknar då i bakgrunden



Sur konduktivitet, aminer



Sur konduktivitet med ammoniak

Sur konduktivitet med aminer, okänslig mätning

Natriummätning (Na⁺)

Indikera inläckage av råvatten

- Mycket låg detektionsgräns
- Läckor motsvarande 0,03...0,1 % av kondensat flödet kan påvisas
- Natrium finns i alla naturliga råvatten, spårämne för inläckage

	Konduktivitet	Na⁺	Ca	SiO₂
	µS/cm	µg/l	µg/l	µg/l
Avsaltat spädvatten	0,1	< 10	< 0,01	< 10
Kondensat	5	< 25	< 71	< 25

Typiska värden för spädvatten i en sulfatfabrik

Hårdvara för läcksökning

Analysator för natriummätning (Na^+)

- Enkelt handhavande och stor pålitlighet

Provväxlare

- Klarar samma uppgift som flera separata analysatorer, tex mätning av 6 st prover

Sur konduktivitet

- Komplement till natriumanalysator
- Kontinuerlig kontroll på varje delkondensat



Hårdvara för läcksökning

Provtagningsmodul

- Uppgift är att kyla proverna från de olika huvud- / delkondensaten, matarvatten
- Kylas tillräckligt med hänsyn till personal och mätutrustning
- Temperaturövervakning skyddar instrument vid för hög temperatur
- Flödesreglering för säkert flöde och konstant tryck