

Bo Ramsbäck
Ramsbäck Matarvattenteknik AB

bosse@bramava.se

072-745 02 86

SÅF Ång/medlemsmöte

Eskilstuna den 18 januari 2020

Tekniken runt pannkemins problem och möjligheter

Bildpresentation som relaterar till text med samma rubrik

SÅF Ång/medlemsmöte

Eskilstuna den 18 januari 2020

Tekniken runt pannkemins problem och möjligheter

Agenda

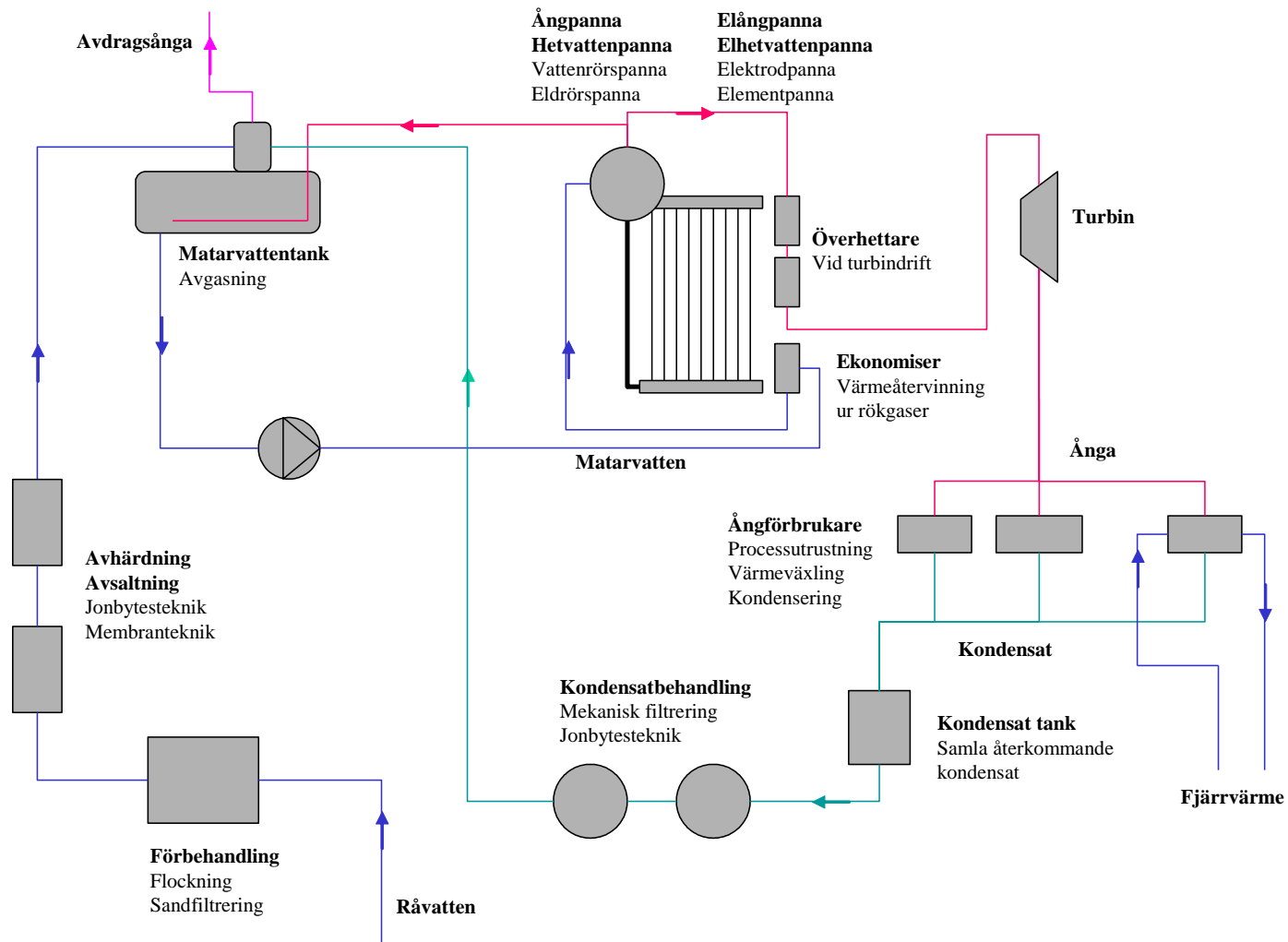
- Korrosion och beläggningar
- Råvatten
- Spädvattenberedning
- Pannvattenkvalitet
- Kontroll av vattenkvalitet
- Avställning

Målsättning

MATARVATTENBEHANDLINGENS MÅLSÄTTNING

1. Förhindra korrosion i hela vatten-ångcykeln
2. Motverka beläggningstillväxt
3. Producera en ren ånga / ånga till rätt kvalitet

Vatten-ångcykel i industri eller energiverk



Korrosionstyper

Allmän korrosion

Galvanisk korrosion

Gropfrätning (pittings)

Droppkorrosion

Avlagringskorrosion

Spaltkorrosion

Vattenlinjekorrosion

Spänningskorrosion

Interkristallin korrosion

Erosionskorrosion

Korrosionsutmattning

Selektiv korrosion

Grafitisk korrosion

Vätesprödhet

Korrosion

Syrekorrosion



Korrosion

Syrekorrosion



Korrosion

Syrekorrosion med korrosjonsprodukter



Korrosion

Allmän korrosion eller jämn korrosion



Korrosion

Allmän korrosion eller jämn korrosion



Korrosion

Erosionskorrosion



Korrosion

Erosionskorrosion i en kondensatavledare.



Strypbrickan i avledaren riktade strålen mot ett ställe i rörböjen. Jämför godstjockleken på båda sidor av böjen.

Korrosion

Korrosion på rostfritt av höga kloridhalter



Korrosion

Korrosion på rostfritt av höga kloridhalter och spänningar i materialet



Källa till oönskade beläggningar

Mekaniska föroreningar

Lerslam

Hårdhet, pannsten

Olja – Kol

Kiselsyra

Fosfatslam

Sand

Jonbytesmaterial

Korrosionsprodukter av järn

Kopparoxider

Svetsslagg, glödska

Föroreningar från processen

Pannvattensalter i ånga

Beläggningar

Panntub med pannsten



Beläggningar

Korrosionsprodukter



Beläggningar

Beläggning med hög halt kol från olja



Överhettning

Bristfällig kylning av tub - Överhettning

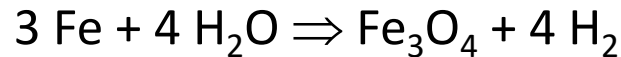


Beläggning som eftersträvas

Magnetit Fe_3O_4

Svart oxid med magnetiska egenskaper.

Bildas av stålets reaktion med vatten under vätgasutveckling.



Bildas relativt snabbt vid 230-350 °C, avtar med fallande temperatur.

Fe_3O_4 -beläggningen bildar ett tätt skyddsskikt som hämmar korrosion.

Beläggningar

Överhettarböj med magnetit



Värmeöverföring

Exempel på värmeledningsförmåga i W/m°C

<i>Järn</i>	<i>ca 50</i>
<i>Korrosionsprodukter</i>	<i>0,50</i>
<i>Pannstensbeläggningar</i>	<i>0,3-2,5</i>
<i>Oljebeläggningar/kol</i>	<i>0,15-0,20</i>

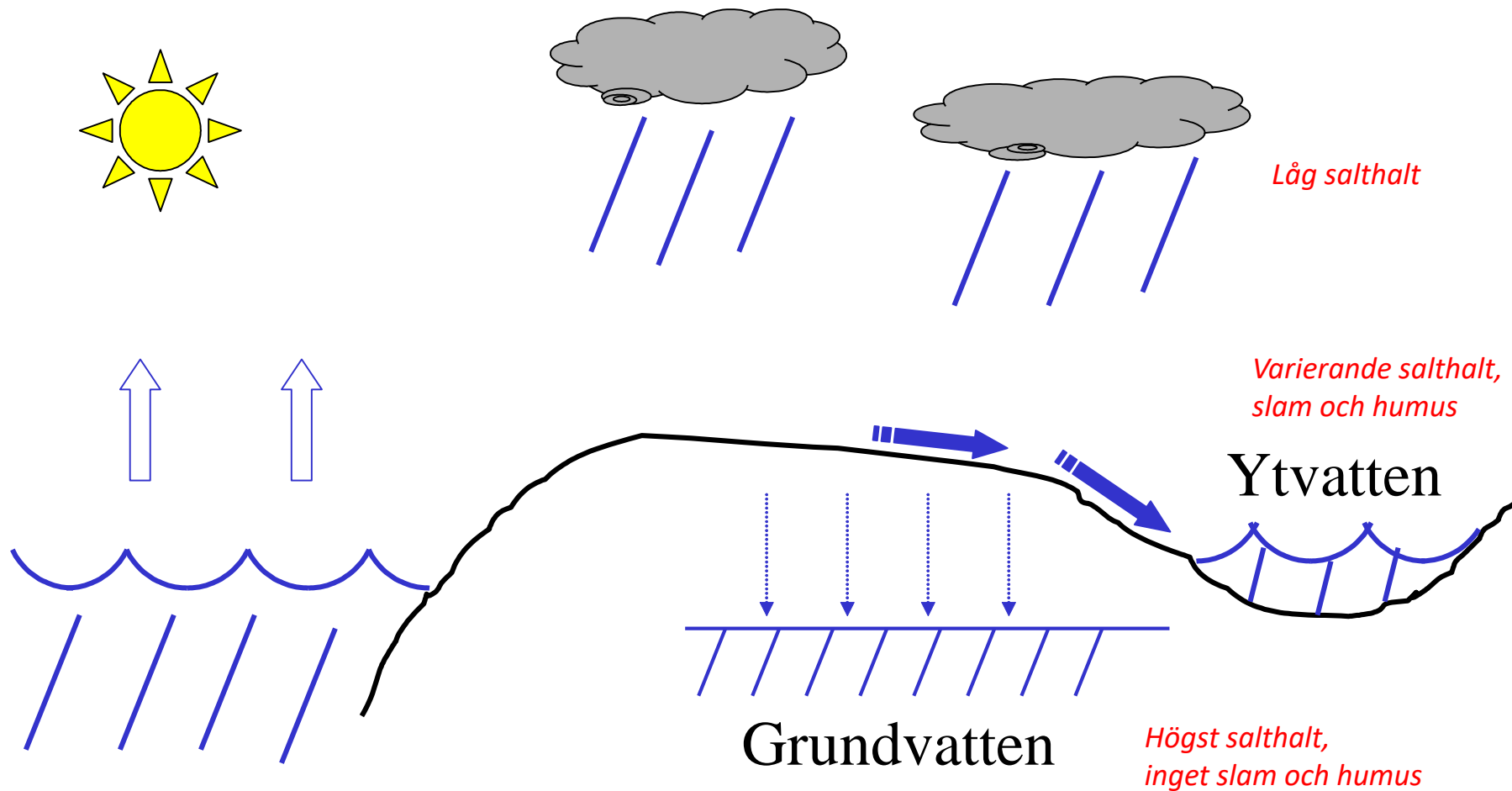
Beläggningar

Pannvattensalter i överhettare



Råvatten

Råvatten



Råvattnets innehåll

- Slam, partiklar
- Mikroorganismer
- Organisk substans, humusämnen
- Salter
- Kiselsyra
- Lösta gaser

Råvatten

Vanligast förekommande salter som joner

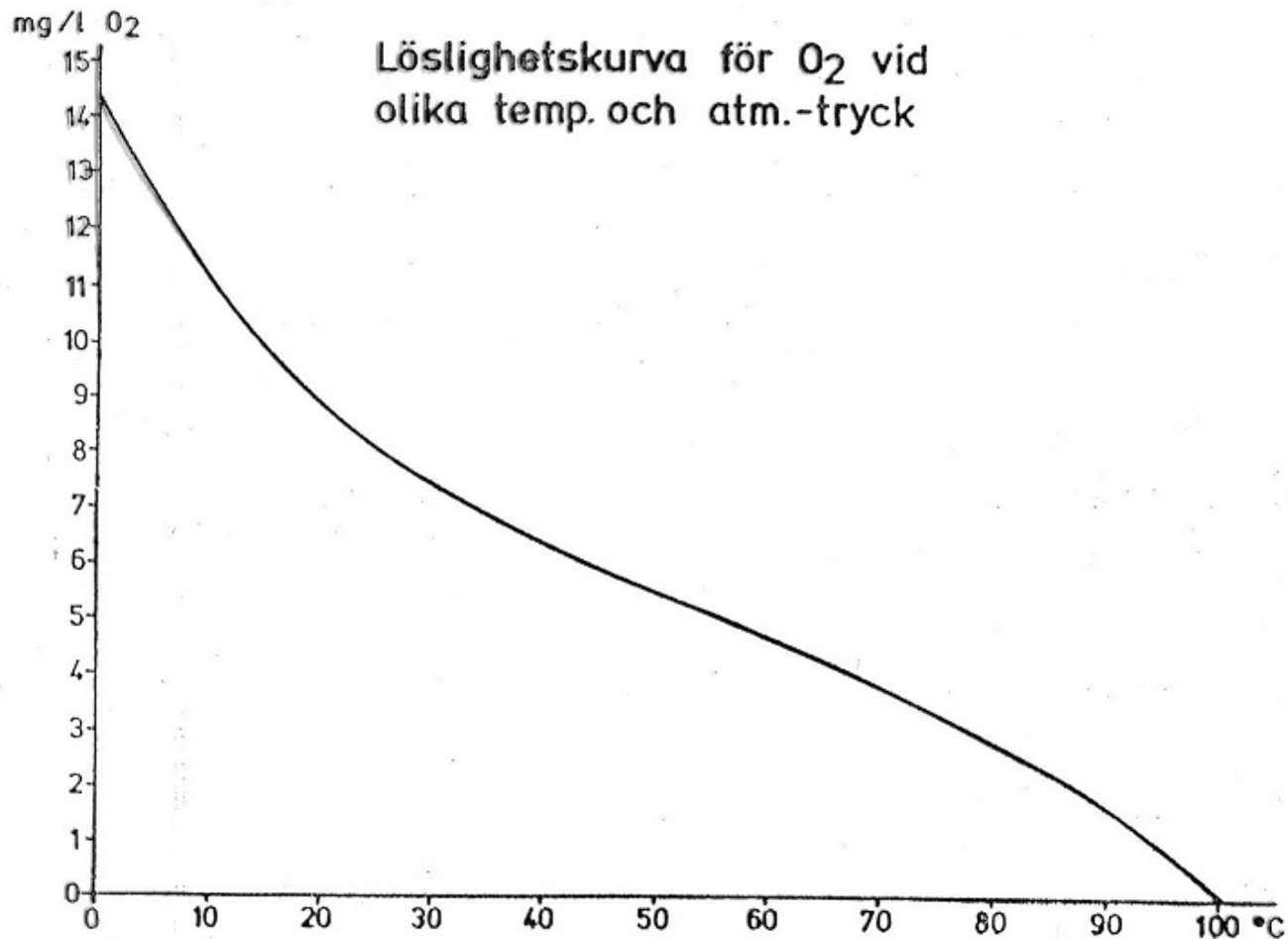
Katjoner

- Natrium, Na⁺
- • Kalций, Ca²⁺
- • Magnesium, Mg²⁺
- Kalium, K⁺

Anjoner

- Klorid, Cl⁻
- Sulfat, SO₄²⁻
- • Bikarbonat, HCO₃⁻
- Nitrat, NO₃⁻

Råvatten



Råvatten

Råvattnets innehåll

- Slam, partiklar
- Mikroorganismer
- Organisk substans, humusämnen

-
- Salter
 - Kiselsyra

-
- Lösta gaser

*I industri och kommun
bearbetas detta med*

Klorering, UV-bestrålning
Sandfiltrering
Flockning

Dricksvatten

Avhårdning
Avsaltning
Membranteknik
Jonbytesteknik

Avgasning

Råvatten

Exempel på råvattenkvalitet

		Mälaren	Älvvatten			Göta Älv
		Sthlm	Piteå	Umeå	Sundsvall	Gbg
Hårdhet	°dH	4,7	0,8	0,7	1,4	1,3
pH		7,6	6,9	7,1	7,3	7,4
Konduktivitet	µS/cm	230	42	61	54	120
Färg	Pt mg/l	21	10	15		16
Alkalinitet	mg/l	73				18

Råvattenfiltrering

Filterbehållare med tillbehör för filtrering av vatten - från Jula.se



Filterbehållare
150 kr



Filterpatron
80 kr



Kolfilterpatron
100 kr



Avhårdare
130 kr

Kontroll av vattenkvalitet

Kontroll av vattenkvalitet

Parametrar att ha kontroll på

	<i>Pannvatten</i>	<i>Ånga</i>	
pH-värde	9,5-10,5	9,0-9,5	
	10-20 bar	30 bar	40 bar
Konduktivitet	max 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$	4000	3000

Kontroll av vattenkvalitet

Exempel på enkla mätinstrument



pH-mätare
Ca 1200 kr



Kombinerad pH och
Konduktivitet
Ca 2400 kr



Konduktivitet
Ca 1700 kr

Avställning

Avställning av panna (konservering)

Minimera möjligheten för syrgas att lösas i vattnet på metallytorna

Vid våt konservering

Håll pannan stängd om möjligt med ett litet övertryck

Toppfyll gärna pannan

Pannvattnets med fördel något förhöjt till pH 11,0-11,5

Sulfit kan användas för att binda löst syre

Torr konservering

Töm pannan på vatten medan den fortfarande är varm

Se till att ytorna hålls torra

Undvik kondens från fuktig luft