

## Het ketelhuis ADPO door ....



## Programma...

1. Ketelperformantie
2. De stoomketels
3. De voedingswaterpompen
4. De Branders
5. De brandersturing
6. Autoflame
7. Ketelveiligheidsuitrusting
8. Process Flow
9. De waterhuishouding
10. Rendementen
11. Rendementen uitwerking
12. Toepassing frequentieregelaar



## Ketel Performantie:

- 2 Viessmann stoomketels, max 10 ton/uur verzadigde stoom
- Ontwerpdruk installatie: 13 barg
- Werkdruk: 10,7 barg
- Ontwerp volgens PED/EN12953-expl. TRD604 / 72 uur

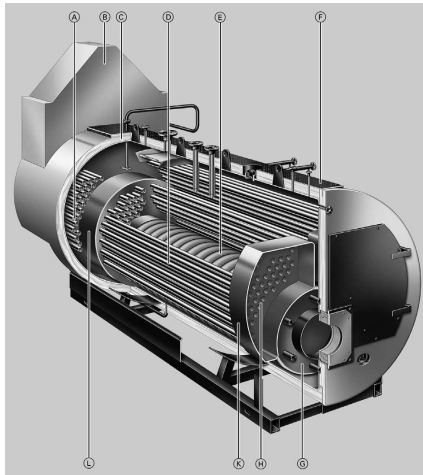


## De stoomketels...

- Viessmann Vitomax 200 HS + ECO 200
- Drietreks, verbrandingsrendement tot 96%
- Geringe stralingsverliezen: <1% van het max vermogen
- Waterdruktest 24 barg, afzegeling op 13 barg



## De stoomketels...



- A. Derde trek
- B. ECO, indien voorzien
- C. Isolatie 120 mm
- D. Tweede trek
- E. Vuurgang
- F. Stand. loopplatform
- G. Brander vuurmond
- K. Keerkast vooraan (semi watergekoeld)
- L. Keerkast achteraan (watergekoeld)

## De voedingswaterpompen...

### GRUNDFOS CRE10-22

- F-regelaar gestuurd
- Asvermogen  $P_m = 7,5$  kW
- $Q_{max} = 12$  ton/uur
- 1 per ketel
- 1 stand-by



## De branders...

Per stoomketel een ELCO-MAT, type EK9.1000 GL-EU

- Brandstof: selecteerbaar tussen gas of lichte olie
- Vermogen, moduleerbaar van 1450 tot 7235 kW
- Ventilator : frequentiegestuurd (Pm = 22 kW)
- Low NOx uitvoering



## De brandersturing...

- Gebaseerd op een Autoflame MK6-systeem, individuele curve-fitting op brandstof en lucht
- Cascade regeling tussen beide ketels mogelijk
- DTI of data terminal interface voor data uitwisseling



## Autoflame systeem:



9

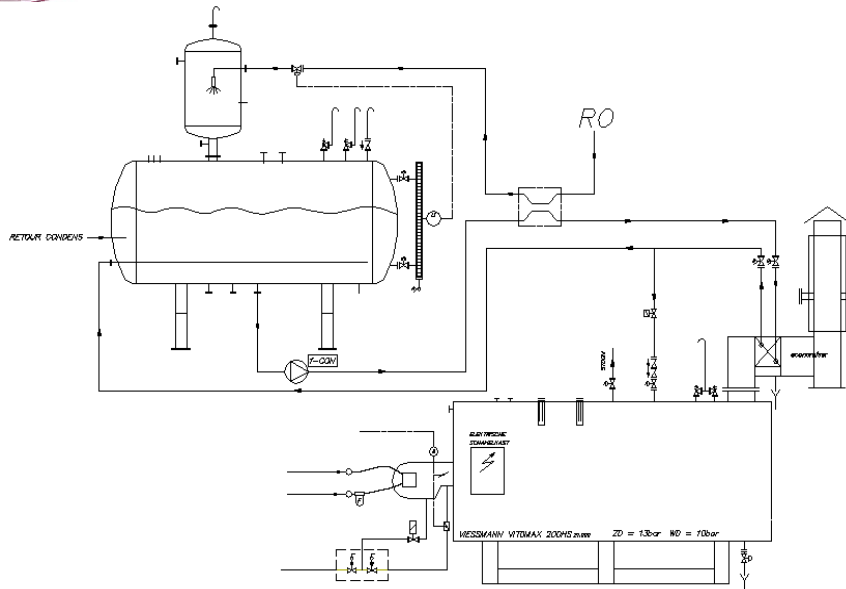
## De ketel veiligheidsuitrusting

...volgens EN12953 + TRD604 – max 72 uur onbewaakt bedrijf:

- 2 MIN waterniveau alarm + 1 MAX waterniveau alarm
- 1 pressostaat MAX stoomdruk
- Luchtdruksensor / Gasdruksensor / Oliedruksensor
- Fail safe branderbsturingssysteem
- Geleidbaarheid: regeling en alarm
- hardheidsmeting
- 2 troebelheidsmetingen met alarm

10

## Process Flow...



11

## De waterhuishouding...

Waterstroom in volgorde (65% ketelbelasting):

1. Waterverzachter ( $G = 520 \mu\text{S}/\text{cm}$ )
2. Omgekeerde osmose ( $G = 5 \mu\text{S}/\text{cm}$ )
3. Ontgasser ( $G < 10 \mu\text{S}/\text{cm}$ ,  $t = 105^\circ\text{C}$ )
4. warmtewisselaar ( $t = 60^\circ\text{C}$  uit naar ECO)
5. Economiser ( $t = 82^\circ\text{C}$  uit naar stoomketel)

12

## Enige feiten... $\eta$ – brander

...@ een brandervermogen van 65%:

- $\eta$ -verbranding zonder ECO: 90,6 %  
@ 102°C water / @ 3,4% O<sub>2</sub> / @ 233°C rookgas
- $\eta$ -verbranding met ECO200: 94,5 %  
@ 102°C water / @ 3,4% O<sub>2</sub> / @ 148°C rookgas
- $\eta$ -verbranding met ECO200 en warmtewisselaar:  
96,1 % @ 60°C water / @ 3,4% O<sub>2</sub> /  
@ 117°C rookgas (autoflame EGA)

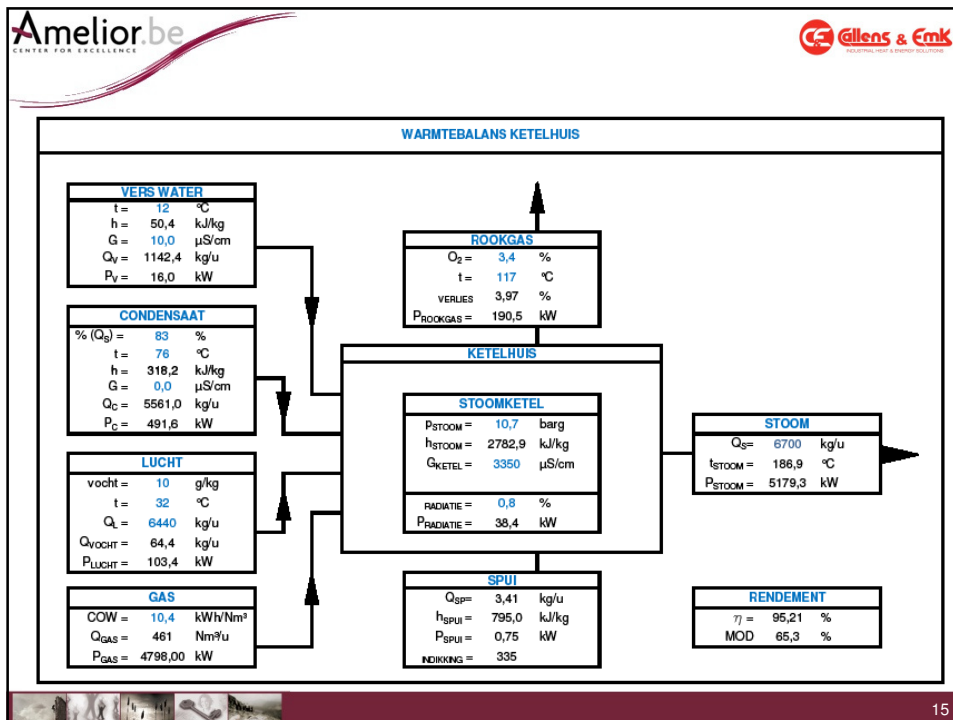


## Enige feiten...de spui

1. De geleidbaarheid wordt in de ontgasser tot max 10  $\mu$ S/cm teruggedrongen (dank zij RO)
2. Het ketelwater bezit een geleidbaarheid van 3350  $\mu$ S/cm

...de indikking wordt bijgevolg 1:335 ...wat het spui-verlies flink beperkt.





15

## Waarom f-regelaar toepassen?

...voorbeeld op branderventilator (P<sub>m</sub> = 22 kW):

Luchtdebiet is evenredig met de ventilatorsnelheid = a.f

Opgebouwde luchtdruk verhoudt zich kwadratisch tot het luchtdebiet = (a.f).f = a.f<sup>2</sup>

Het opgenomen vermogen verhoudt zich kubisch tot het luchtdebiet = (a.f<sup>2</sup>).f = a.f<sup>3</sup>

16

## Waarom f-regelaar toepassen?

...voorbeeld op branderventilator ( $P_m = 22 \text{ kW}$ ):

Ventilatorvermogen @ **vollast** →  $P_m = 22 \text{ kW}$  @  $50 \text{ Hz}$

Ventilatorvermogen @ **deellast** → voorbeeld:  $25 \text{ Hz}$

$$\frac{22 \text{ kW}}{50 \text{ Hz}^3} = \frac{P_{\text{gereducerd}}}{25 \text{ Hz}^3} \Rightarrow 22 \text{ kW} * \left(\frac{25}{50}\right)^3 = 2,75 \text{ kW}$$

...of 8 maal kleiner voor een halve snelheid

