



One year operation experience in Bollnäs

Drifterfarenheter efter ett år - Bollnäs

Sebastian Kaiser / Andritz E&E

Kraft och Värmekonferens, 12. November 2012

Operation Experience RDF Boiler – Bollnäs

Drifterfarenheter RDF Panna - Bollnäs

- General Project Data
 - Issues during commissioning
 - Fuel dosing
 - Fouling of Boiler
 - Nozzle grid
 - SNCR System
-
- Almäna projektdata
 - Erfarenheter från drifttagningen
 - Bränsleinmatning
 - Beläggningar i pannan
 - Dysbotten
 - SNCR System

Bollnäs Energi AB

Presentation

- The company started in 2007
- District heating started in 1976
- Turnover in 2012 ~ 15 million EUR
- Energy prod. 2012, 230 GWh
- Company owned by the community

www.bollnasenergi.se



Bollnäs Energi AB

Presentation

- Företaget startade 2007
- Fjärrvärmeverksamheten startade 1976
- Omsättning 2012 ~15 MEUR
- Energiproduktion 2012, 230 GWh
- Företaget ägs av kommunen

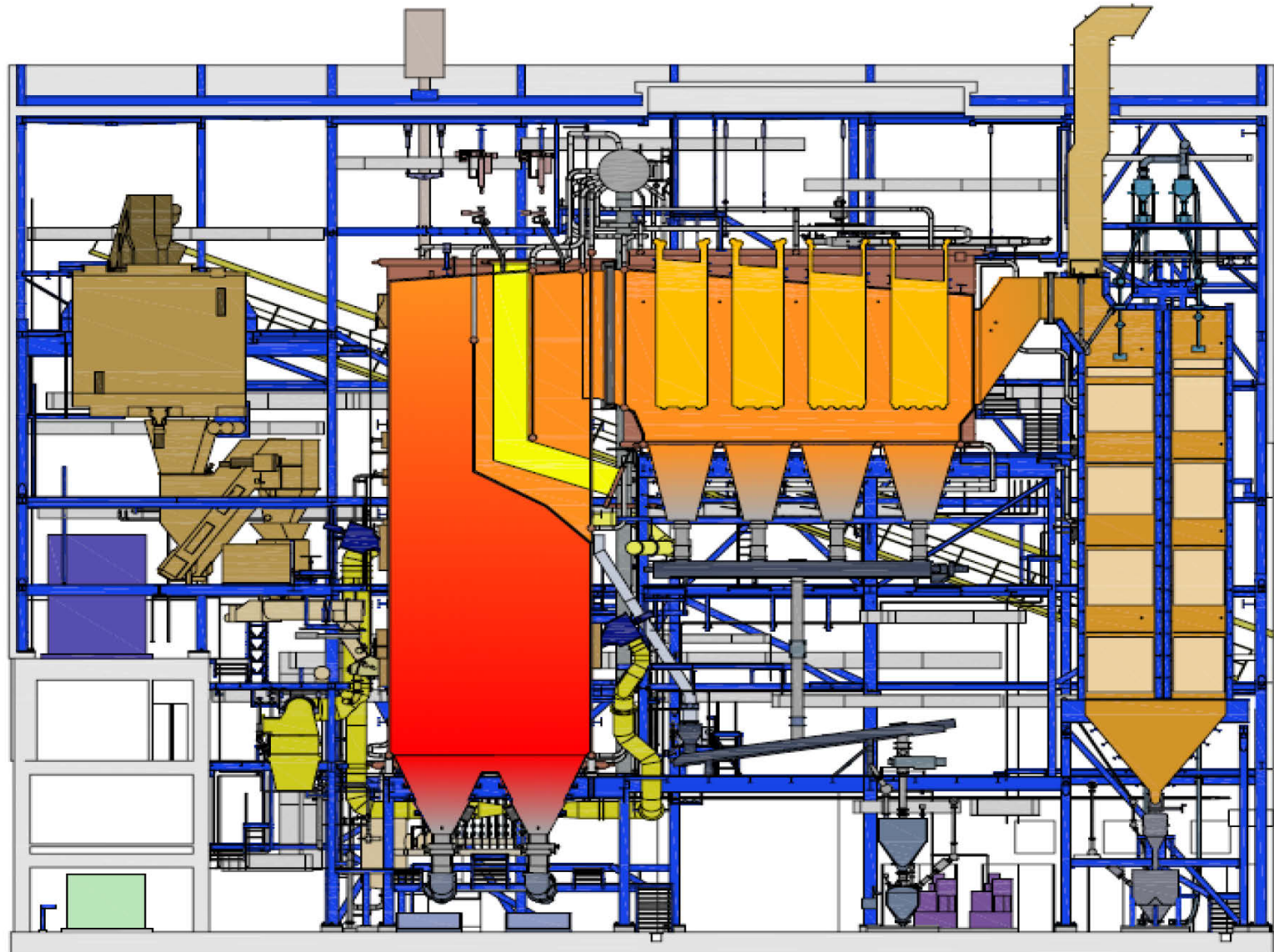
www.bollnasenergi.se

Design data of boiler

		LHV-10,6
Max. boiler net heat output (100% boiler load)	Max. nettoeffekt från pannan	28 MW
Boiler live steam flow (MCR)	Huvudångflöde: (Maximalt ångflöde med garantibränsle)	38,6 t/h
Superheated steam outlet pressure (controlled by turbine)	Huvudångtryck (regleras med turbinen)	40 bar(a)
Steam temperature at boiler outlet (100 - 70 % boiler load)	Huvudångtemperatur (100-70% last)	420 °C
Design fuel flow	Bränsleflöde (Dimensioneringsbränsle)	10,7 t/h
Operation range of the boiler	Pannans lastintervall	100 – 45%
O ₂ -Content in dry flue gas at boiler outlet	O ₂ -nivå i torr rökgas efter panna	≤ 6 v%
Flue gas temperature at the boiler outlet at performance test	Rökgastemperatur, utlopp panna, vid prestandaprov	≤ 165 °C
Dust content in the flue gas @ 6% O ₂ dry at boiler outlet	Stoft i rökgas @ 6% O ₂ t.g. , utlopp panna	≤ 20 g/Nm³
NO _x -content in the flue gas with SNCR - daily average boiler outlet	NO _x - nivå i rökgas @ 6% O ₂ t.g. – dygnsmedel, utlopp panna	≤ 60 mg/MJ
CO-content in the flue gas @ 11% O ₂ dry at boiler outlet - daily average	CO - nivå i rökgas @ 11% O ₂ t.g. – dygnsmedel, utlopp panna	≤ 50 mg/Nm³
NH ₃ -content in the flue gas @ 11% O ₂ dry at boiler outlet - daily average	NH ₃ -nivå i rökgas @ 6% O ₂ t.g. – dygnsmedel, utlopp panna	≤ 8 mg/Nm³
TOC-content in bottom and fly ash - DS	TOC nivå i botten- och flygaska, TS	≤ 3 %

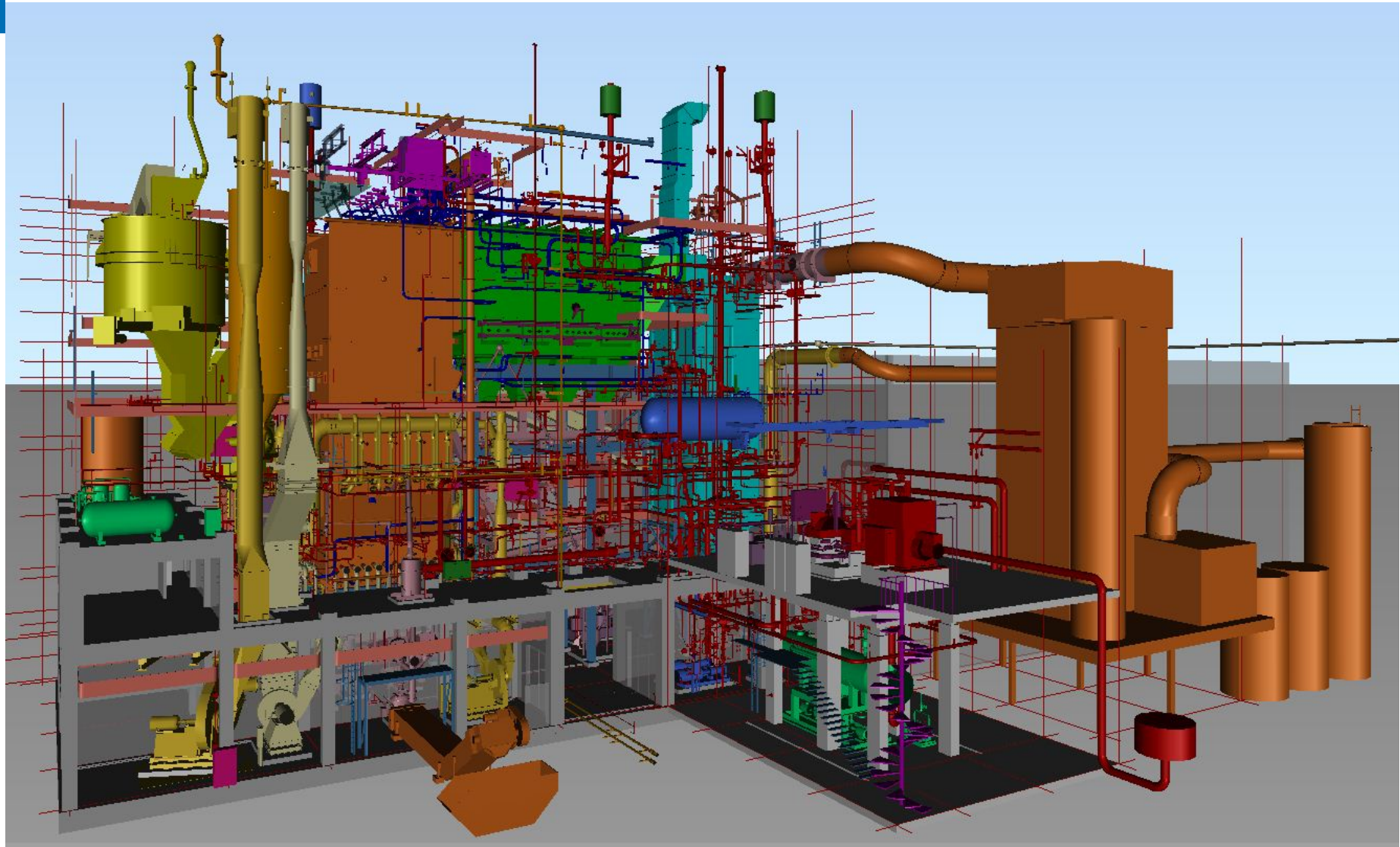
Boiler Overview

Pannskiss



Overview Bollnäs Plant

Anläggningsbild



Summary of issues during comissioning

Sammanfattning - drifttagningserfarenheter

- LP steam header: Spray of water injection was not well distributed at lower load which led to unbalances in the header
- Sampling station: Ion exchanger material was „defekt“
- Leakage in Bed ash screw due to bad welding
- Bearing of fluidization fan damaged
- Sound issue on air dryer of compressor
- Air flaps of burner not tight enough → to much cooling air
- Oil control not in optimum control range
- Dust and overtemperature in room for frequency converter
- Leakage in bed ash recirculation line
- To much dust in bed ash area
- Lågtrycksånglåda: Vatteninsprutningen blev inte väl fördelad vid låga laster och föranledde obalans i ånglådan
- Provtagningsstationen: Jonbytarmaterialet var “defekt”
- Läckage i bottenaskskruv p.g.a dåligt utförd svetsning
- Fluidiseringsluftfläktens lager var skadad
- Ljudproblem med kompressorns lufttork
- Luftklaffarna till brännare var inte tillräckligt täta → för mycket kyl Luft
- Oljeregleringen låg inte inom optimalt reglerområde
- Damm och för höga temperaturer i frekvensomriktarrummet
- Läckage i transporlinje för bottenaskrecirkulation
- För mycket stoft i bottenaskutrymmet

Fuel Dosing

Bränsleinmatning

- Day silo equipped with rotating spring and double screw, metering done with apron conveyor. Equipment standardized at Andritz since 2002 and built in in all RDF fired fluidized beds.
 - Well prepared RDF (only few oversized particles, Cl content < 1%)
 - Very rare disturbances with RDF
-
- Dagsilo utrustad med skruvutmatare samt dubbelskruv. Sodering utförs med apron transportör. Utrustningen är standard för Andritz sedan 2001 och finns i alla RDF eldade fluidbäddsanläggningar
 - Välpreparerat RDF (endast litet antal överstora fraktionsdelar, Cl innehåll < 1%)
 - Mycket få störningar med RDF



Challenges with fuel dosing – peat

Utmaningar vid torvinmatning

- Peat is just used as start up fuel (sulphur rich initial layer on superheater tubes)
- Fuel Dosing of Peat with RDF System was quite difficult (higher Density, high heating value leads to low rotating speeds → lower momentum, blocking of conveyor)
- Torv används endast vid uppstart (svavelrik initial beläggning på överhettartuber)
- Inmatningen av torv genom RDF systemet var svårt (högre densitet och högre värmevärde leder till lägre varvtal → lägre moment, blockering av transportör)



Heat surface cleaning

Rengöring av värmeytor

- Empty passes are cleaned with shower cleaning system
- Hanging superheaters cleaned with rapping system. Sootblowers not foreseen.
- Economizer pass equipped with shot cleaning
- Tomdraget rengörs genom ett “duschrengöringssystem”
- Hängande överhettare rengörs med slagsotning. Ingen förberedels för sotblåsare
- Ekonomisern är utrustad med kulshotning



Fouling – Furnace

Beläggningar - Eldstad

- No online cleaning installed in furnace
- Furnace temperature kept at 890°C to reduce fouling
- Above secondary air injection no fouling of furnace
- At secondary air injection → hot zone with built up of ash agglomerates (soft) → nozzles for explosion cleaning installed.
- Ingen on-line rengöring i eldstaden
- Eldstadstemperaturen regleras till 890°C
- Inga eldstadsbeläggningar ovanför sekundärluftindysningen
- Vid den heta zonen vid sekundärluftindysningen → anslutningar för sprängsotning



Fouling - radiation passes

Beläggningar - strålnings-/tomdrag

- Too much water cleaning could lead to corrosion → initial program to clean 2nd pass 1/day and 3rd pass 1/week
- Observation showed, that 2nd pass is cleaned sufficient, but thick ash layer on 3rd pass
- One reason could also be, that cleaning was started too late. 3rd pass will now be cleaned 3/week
- För mycket vattenrengöring kunde föranleda korrosion → initialt program att rengöra 2^a draget 1ggr / dygn och 3^e draget 1ggr / vecka
- Observationer visade att 2^a draget rengörs i tillräcklig utsträckning, men att det tredje draget får en tjock askbeläggning
- En orsak kan även vara att rengöringen påbörjades för sent. Det 3^e draget rengörs nu 3 ggr / vecka



Fouling – Superheaters

Beläggningar - Överhettare

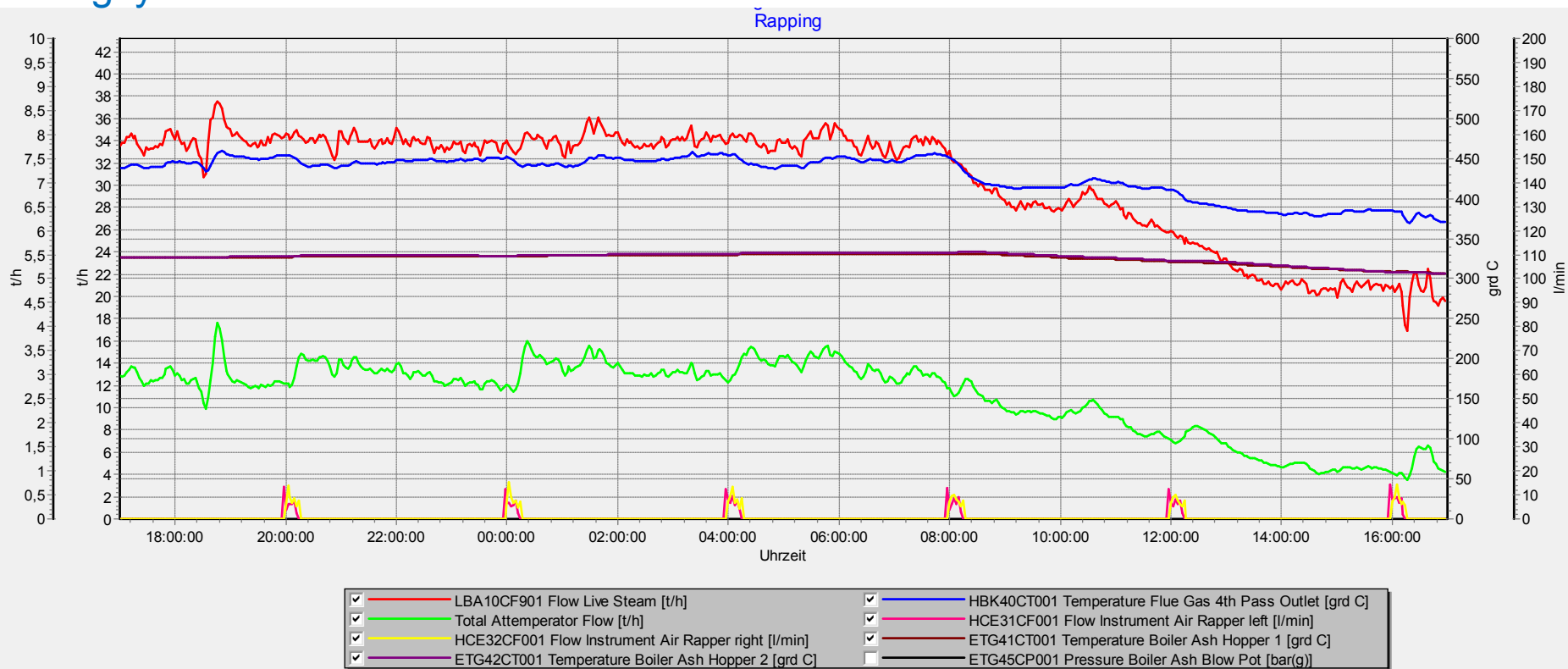
- Conservative design of superheaters
- Hard deposits on superheaters, equally distributed. Thick ash layer especially in first row
- Fouling can be kept constant during whole operation year, still maintaining full superheating
- Even at final superheater (420°C) no corrosion (still original color) → one reason is absence of sootblowers
- Konservativ överhettardesign
- De hårda beläggningarna på överhettarna är jämnt fördelade. Tjockt asklager på framförallt den första raden
- Beläggningarna hålls konstanta under hela driftsäsongen, med bibehållna fulla ångdata
- Även på den sista överhettaren (420°C) finns ingen korrosion (fortfarande originalfärgen kvar) → en orsak är avsaknaden av sotblåsare



Heat surface cleaning – superheaters

Rengöring av överhettarytor

- Rapping is done all 4 hours, cleaning effect can be seen on attemperator flow
- Slagsotning görs var 4e timme, rengöringseffekten kan ses på insprutningsflödet till ångkylare



Zeitbereich: 11.03.2012 17:00:00 bis 12.03.2012 17:00:00

Nozzle grid

Dysbotten

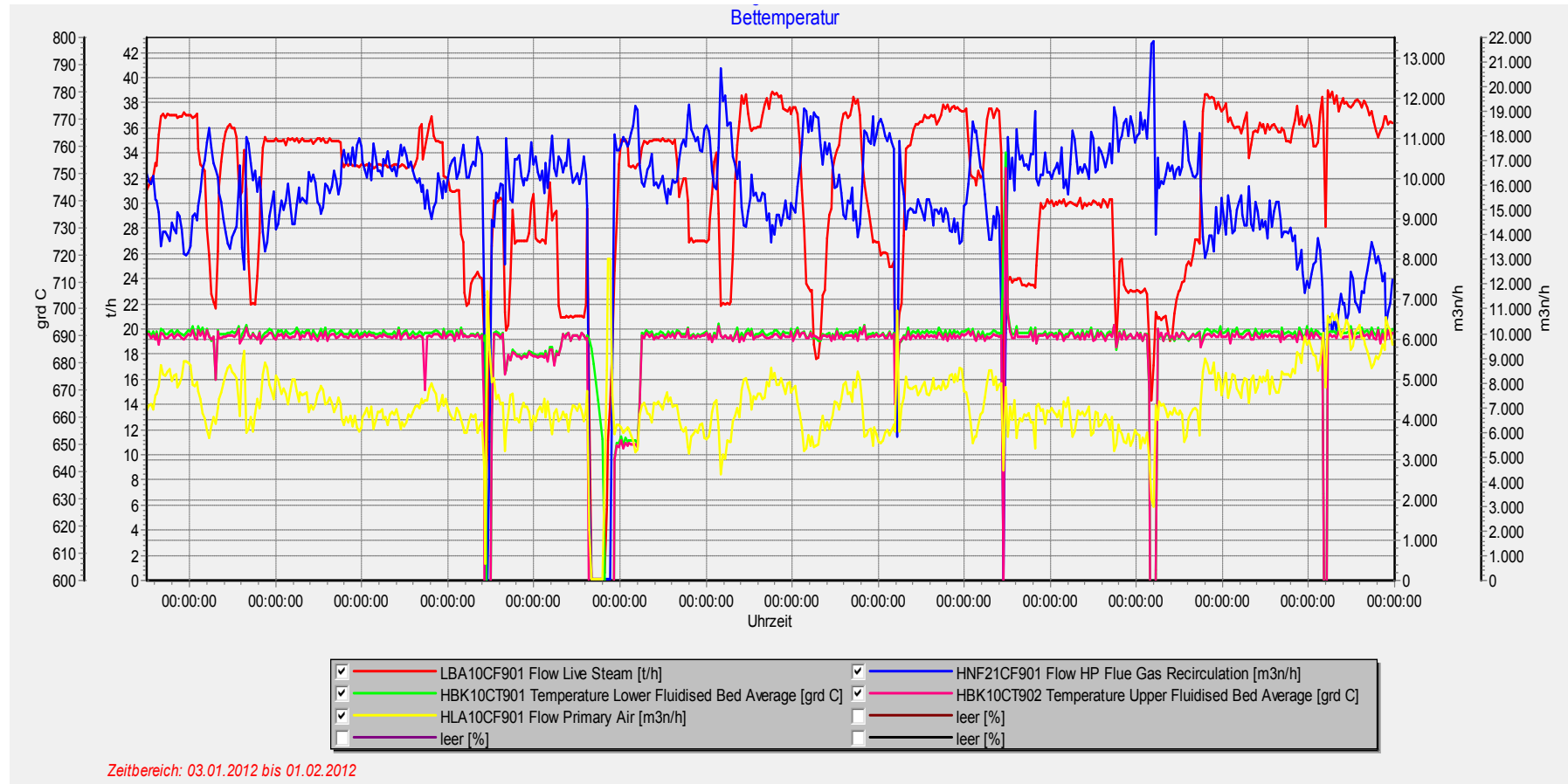
- Nozzlegrid often critical issue in RDF fired plants, but in Bollnäs no blockage of nozzlegrid observed
- Reason on the one hand well prepared RDF (less amount of wires) and on other hand advanced nozzlegrid design.
- After one year about 1 cm thick layer of condensed salts on grid, but does not influence fluidization. Moderate corrosion on grid.
- Dysbotten är ofta en kritisk anläggningsdel i RDF eldade pannor, men i Bollnäs har man inte kunnat erfara några blockeringar av dysbotten.
- Anledningen är både ett välpreparerat bränsle och en avancerad dysbottendesign.
- Efter ett år finns ett ca 1 cm tjockt lager av kondenserade salter på dysbotten, men det påverkar inte fluidiseringen. En modest korrosionsgrad på rosten.



Bed temperature control – 1 month operation trend

Reglering av bäddtemperaturen – 1 månaders drifttrend

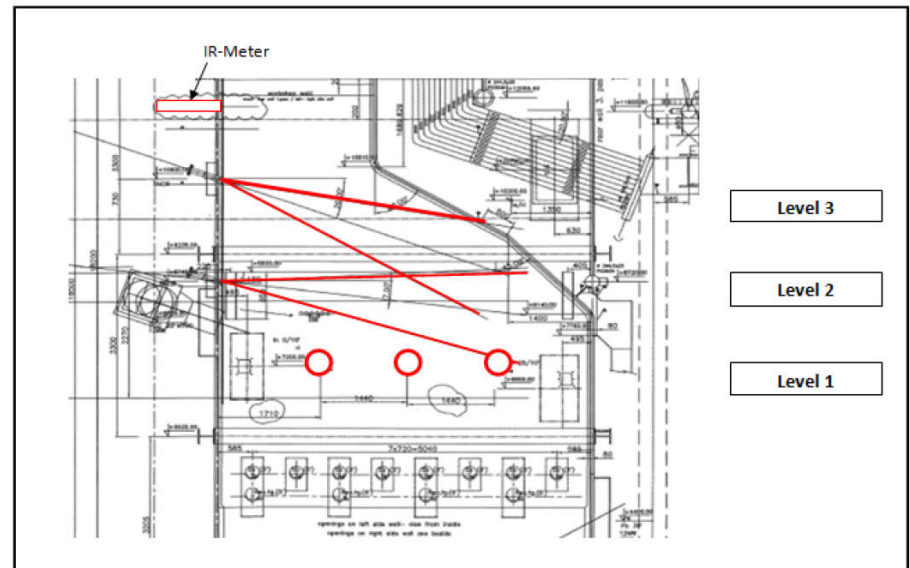
- Bed temperature kept constant at 690°C with different fuels and loads. Fluidization always constant due to HP recirculation.
- Bädtemperaturen hålls konstant på 690 °C med olika bränslen och vid olika laster. Fluidiseringen är konstant tack vare HT rökgasrecirkulation



SNCR – NOx reduction

SNCR – Nox reducering

- Advanced SNCR System installed
 - Tests performed with IR measurement
 - 3 Levels of SNCR Dosing installed, which are operated at different load points
-
- Ett avancerat SNCR system finns installerat
 - Tester utförda med IR-mätningar
 - 3 nivåer med SNCR dosering, som används vid olika lastfall

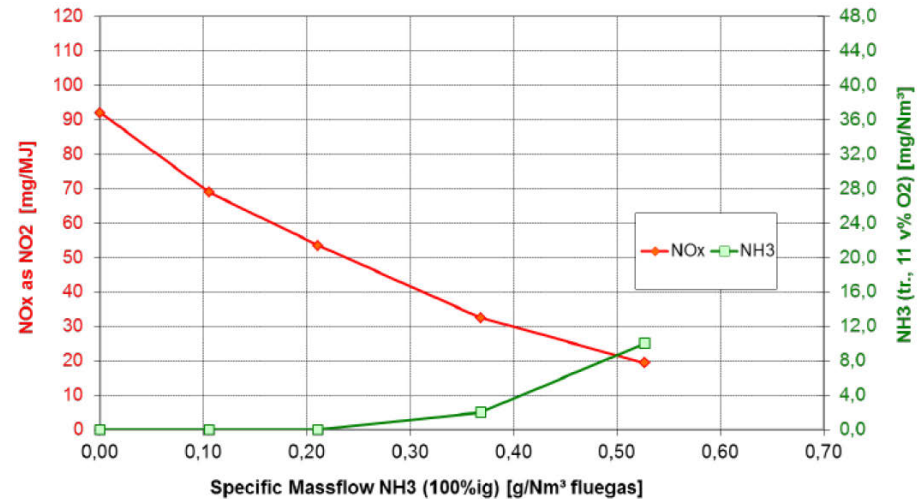


Results of SNCR Testruns

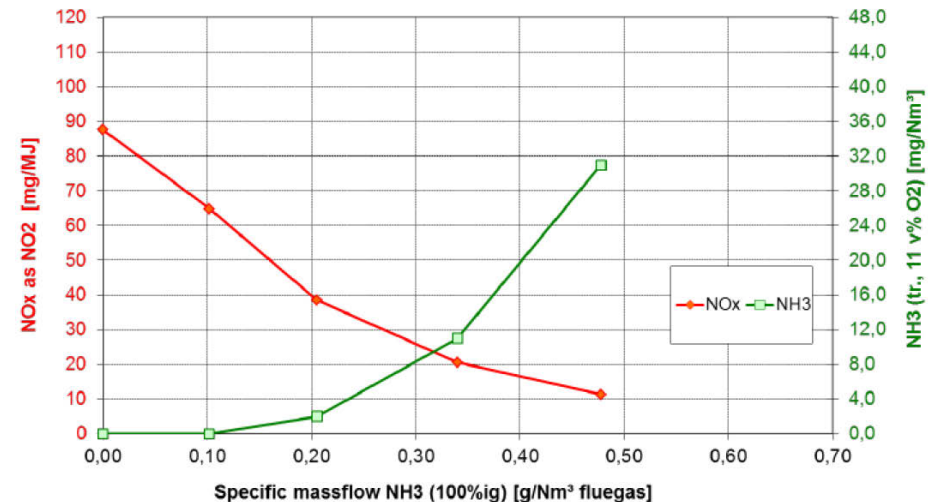
Resultat ifrån testkörningar med SNCR

- Flue gas recirculation keeps furnace temperatures low
- Optimum injection level of ammonia about 960°C, therefore in part load another level optimal than in full load
- Accepting 8 mg/Nm³ slip could lead to 20-25 mg/MJ with optimized system
- Rökgasrecirkulationsgasen bibehåller en låg eldstadstemperatur
- Optimal indysningsnivå för ammoniak är ca 960°C, därför är olika indysningsnivåer optimala vid olika lastfall
- Vid den acceptabla slipnivån av 8 mg/Nm³ uppnås 20-25 mg/MJ med ett optimerat system

NH3 Consumption / Slip
55% Load / Level 1

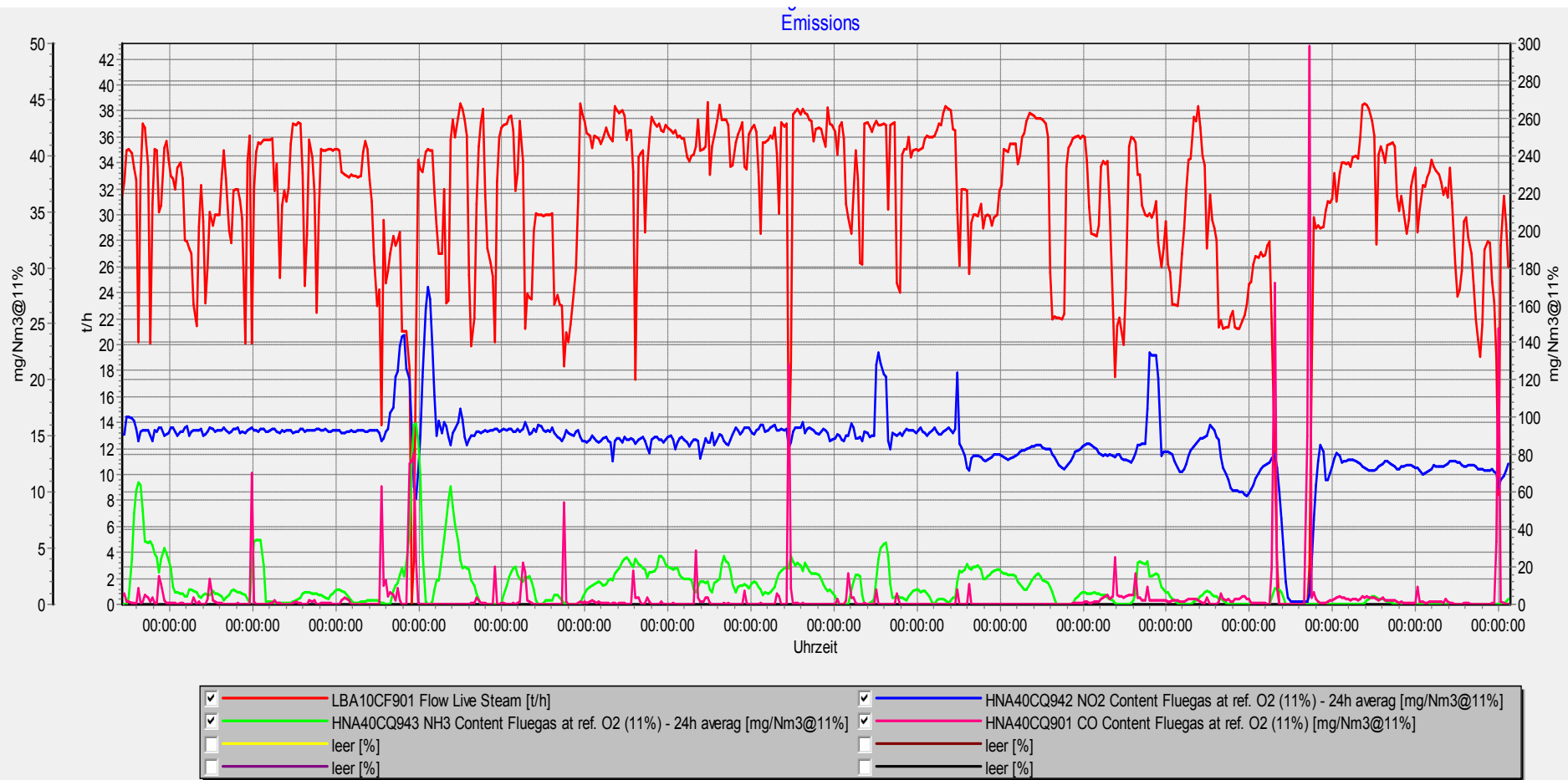


NH3 Consumption / Slip
90% Load / Level 3



Emissions (CO, NH₃, NO_x) – 4 month operation trend

Emissioner (CO, NH₃, No_x) – 4 månaders drifttrend

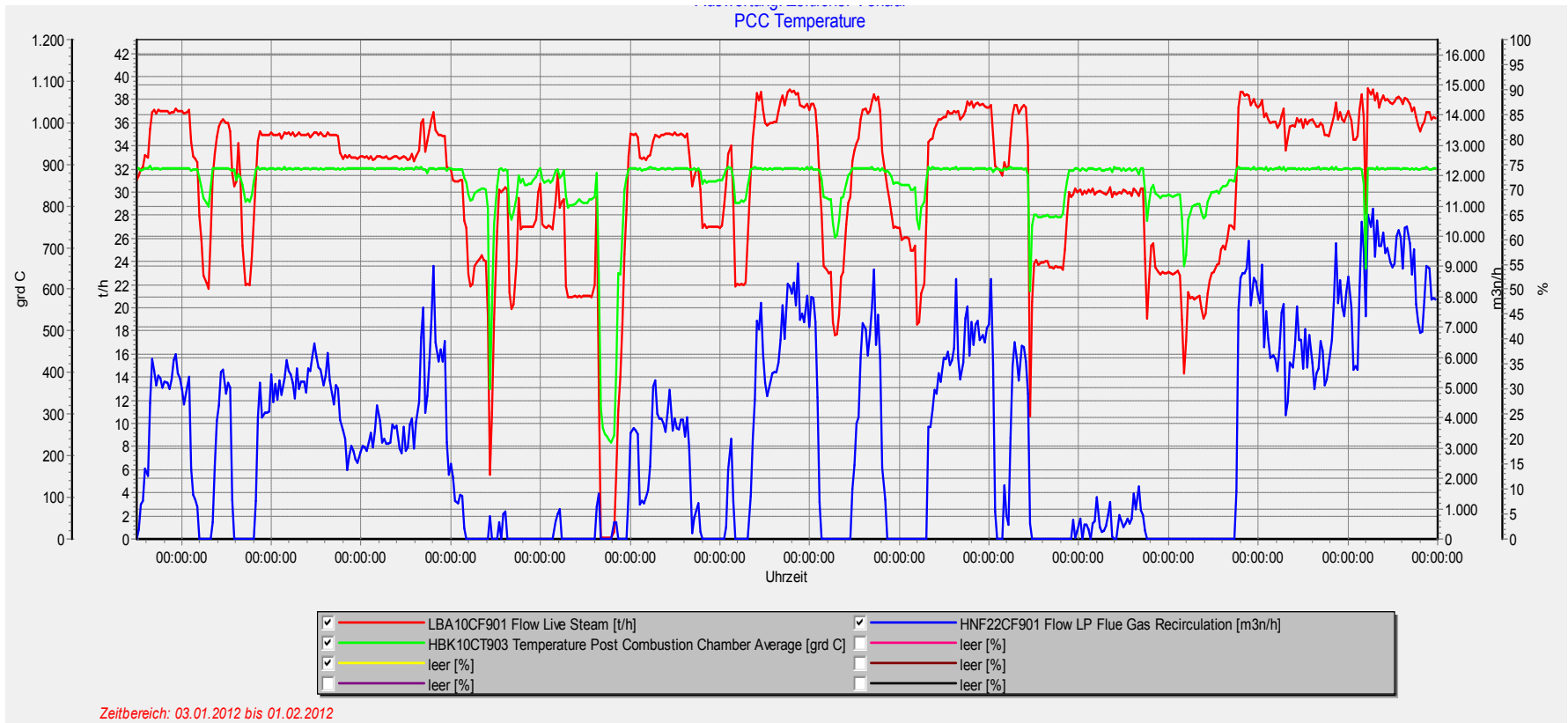


Zeitbereich: 20.12.2011 bis 15.04.2012

Combustion temperature control

Reglering av förbränningstemperatur

- Combustion temperature kept constant (NOx Emissions, Fouling) by LP recirculation gas (Trend 1 month of operation)
- Förbränningstemperaturen hålls konstant (Nox emissioner, beläggningar) med LT recirculationsgas (Trend från en månads drift)



Thank you for your attention
Please ask any questions

sebastian.kaiser@andritz.com
mikael.strandberg@bollnasenergi.se



2012/03/28