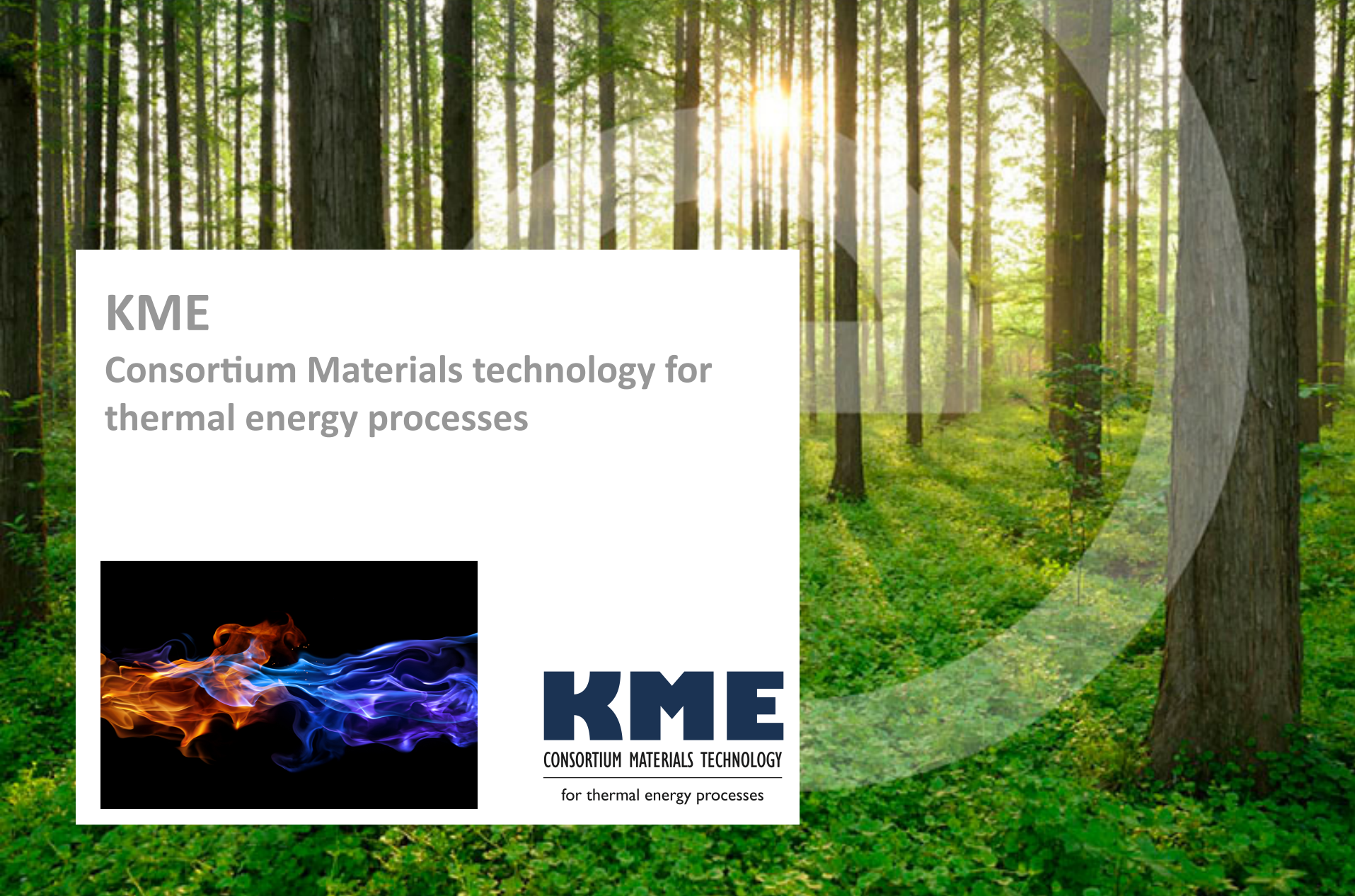




KME

Consortium Materials technology for
thermal energy processes



KME
CONSORTIUM MATERIALS TECHNOLOGY
for thermal energy processes

KME

- Consortium Materials technology for thermal energy processes
- KME 20 years!
- Programme period:
 - april 2014 – april 2018
 - april 2018 – dec 2021 (to be formed)
- Programme is operated and managed by Energiforsk



KME 20 years

Programme stage I 1997-2000

Programme stage II 2001-2004

Programme stage III 2005

Programme stage IV 2006-2009

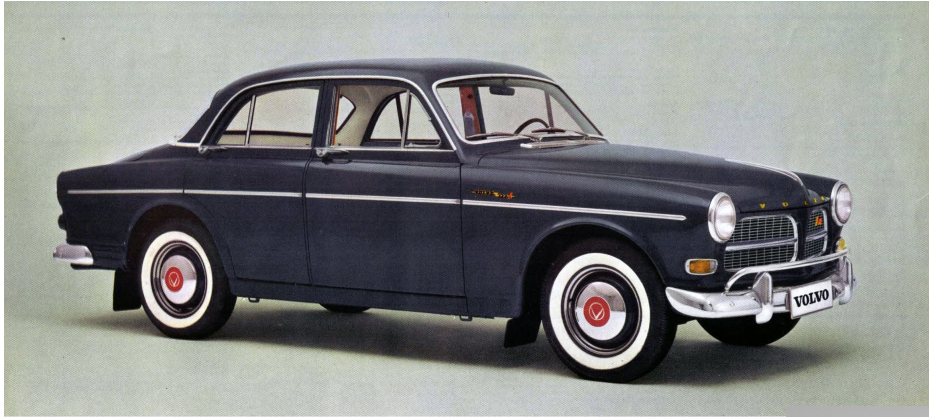
Programme stage V 2010-2013

Programme stage VI 2014-2018

Programme stage VII 2018 – 2021 planned!



Not done yet?



Continuous development

- New goals
- Moving target
- Know much more



Output 1

Knowledge

- KME-302 Utskiljning under långtidsåldring och dess inflytande på egen stål 253 MA
Rolf Sandström, Lai-Zhe Jin, Huiping Liu, Bo Ivarsson och A
- KME-304 Kryp beteende och livslängdsbedömning för modifierade 12%
Hans-Olof Andrén och John Ågren
- KME-305 Optimering av MoSi₂-baserade kompositer för tillämpningar temperatur
Changhai Li
- KME-307 Nya material för kraftvärmeverk med förnybara bränslen
Peter Szakalos, Rachel Pettersson, Corrosion and Metals Re Institute (KIMAB), Mats Lundberg, Sandvik, Materials Tech
- KME-308 Begränsning av kloridinducerad korrosion i pannor för avfall
Peter Szakalos, Rachel Pettersson, Corrosion and Metals Re: Henderson, Annika Stålenheim, Vattenfall, Peter Sjövall, Swi Institute, SP
- KME-309 Materialutvärdering och forskning i den avfallseldade pannan
Erik Skog, Carl Bro, Nicklas Folkeson, Carolina Pettersson, Svensson, HTC/Chalmers, Bengt-Åke Andersson, Sonja Ene, Tuiremo, Kvaerner Power, Anders Wilson, Sandvik Material, Bertil Arnesson, Bengt Heikne, Anna Jonasson, E.ON Värme

KME-projekt perioden 2001-2004:

- KME-21 KME - Konsortium Materialteknik för termiska Energioproceer perioden 2001-2004.
Ulf Arvidsson
- KME-101 Utmattningsspricktillväxt och livslängdsanalyser i gasturbinn
Fred Nilsson
- KME-102 Erosionskorrosion i högttemperaturöverhettare vid biobränsle
Anders Nylund, Anna Nafari och Andreas Johansson
- KME-103 Metoder att kontrollera stelningsstrukturen i gjutna Ni-basleg
A Eliasson, Y Futsum, T Antonsson och H Fredriksson
- KME-104 Restspänningar i gasturbinskivor till följd av skärande bearbe
Christian Schlauer, Kjell Simonsson och Johan Moverare
- KME-105 MoSi₂-baserade kompositer som konstruktionsmaterial för hi
Changhai Li och Mats Sundberg
- KME-106 Utmattninglivslängd för termiska barriärskikt
Sören Sjöström
- KME-113 Mikrostrukturen hos IN718 och liknande legeringar, speciellt reparation
Richard Warren
- KME-114 Kryp beteende och livslängdsbedömning för modifierade 12%
Hans-Olof Andrén

- KME-122 Inverkan av åldring vid lågcykelutmattnings och dess
Lai-Zhe Jin och Rolf Sandström
- KME-123 Krypsprickors propagering i 9% Cr-stål och simulering
Rui Wu och Facredin Seitisleam
- KME-124 Termomekanisk utmattnings med komplexa cykler
Henrik Andersson
- KME-125 Krypegenskaper hos svetsreparerad superlegeringar
Rui Wu, Facredin Seitisleam, Rolf Sandström och E
- KME-126 Utveckling av livslängdsprediktionsmetoder för hi
Rui Wu
- KME-127 Livsuppskattning och mekanismer för initiering och frettingbelastning
Fred Nilsson och Bo Alfredsson
- KME-128 Termomekanisk utmattnings – arbete mot gemensam
Henrik Andersson
- KME-129 Styrd metall- och syretransport i oxider på kommers
G Hultquist, E Hörnlund, Q Dong och B Jönsson
- KME-131 Varmsprickbildning i superlegering 718
Tomas Antonsson och Hasse Fredriksson
- KME-132 Materialuppföljning av avfallseldad panna i Händel
- KME-133 Inverkan av bearbetningsrestspänningar på högtemp
Johan Moverare och Christian Schlauer
- KME-134 Inverkan av materialegenskaper på bearbetbarheten
Maria Johansson och Birger Karlsson
- KME-135 Role of chlorine in superheater corrosion in waste at
Peter Szakalos, Pamela Henderson och Rachel Pett

KME-projekt perioden 1997-2000:

- KME-21 KME - Konsortium Materialteknik för termiska Ene perioden 1997-2000.
Ulf Arvidsson
- KME-01 Avancerade data för biobränsleeldade anläggningar
S-G Sundkvist, B Leckner, H Miettinen, J Olofsson, L Thedéen, L-O Gustafsson och K Johansson
- KME-02 MoSi₂-matrix Composites as Structural Materials for
KME-703).
Changhai Li
- KME-03 Utmattninglivslängd för termiska barriärskikt (proj
Sören Sjöström
- KME-04 Avancerade material (projekt KME-707).
Henrik Andersson.

- KME-05 Hållfasthet i kraftvärmeverk (projekt KME-708).
Rui Wu.
- KME-06 Materialdata för höga temperaturer (projekt KME-709).
Rolf Sandström och Henrik Andersson
- KME-07 Optimering av metalliska pulver för HVOF belagda skikt (projekt KME-711)
Nils Bäckström och Anders Salwén
- KME-08 Samband mellan termomekanisk behandling, mikrostruktur och egenskaper hos nickelbaslegeringar (projekt KME-713)
S Azadian, Liu-Ying Wei, R Warren, F Niklasson, F Wikström, J Ockborn och P Hendersc
- KME-09 Kryp beteende och livslängdsbedömning för modifierade 12% kromstål (projekt KME)
Björbo, Å Gustafsson, J Ågren, M Håtestrand och H-O Andrén
- KME-10 Laserytbehandling av högttemperaturmaterial (projekt KME-715)
Hans Gedda och Göran Wahlström
- KME-11 Inverkan av väte i metaller på tillväxt och vidhäftning av oxider (projekt KME-716).
Hultqvist.
- KME-12 Erosionskorrosionsbeständiga beläggningar (projekt KME-719)
Anders Hjörnhede och Anders Nylund
- KME-13 Optimering av egenskaper hos Co-baslegeringar och alternativa material för Stirlingmotore
KME-801)
Henrik Andersson och Lennart Slycke
- KME-14 Inverkan av åldring vid lågcykelutmattnings och dess betydelse för livslängdsprediktions
KME-802)
Lai-Zhe Jin och Rolf Sandström
- KME-15 Metoder att kontrollera stelningsstrukturen i gjutna Ni-baslegeringar (projekt KME-803)
Eliasson och Hasse Fredriksson
- KME-16 Sprickväxt i gasturbinmaterial (projekt KME-901). *T Månsson, F Nilsson, J Skantz, L Johansson, B Sjödin, S Sjöström och T Hansson*
- KME-17 Erosionskorrosion i högttemperaturöverhettare vid biobränsleeldning (projekt KME-902)..
A Johansson, F Johnsson och A Nylund
- KME-18 Utmattnings- och krypegenskaper hos titanaluminider för gasturbiner (projekt KME-717)
Karlsson

Output 2

Knowledge

Publikationslista KME-rapporter 1997-2013

KME-projekt perioden 2014-2018:

- KME-708 High temperature corrosion in used-wood fired boilers. Part 1.
Pamela henderson, Annika Talus, Mattias Mattsson, Colin Davis, Mahanen, Susanne Selin, Rikard Norling

KME-projekt perioden 2010-2013:

- KME-51 Final report from phase V – programme period 2010-201
Bertil Wahlund
- KME-501 Long term high temperature behaviour of advanced heat resistant
Sten Johansson
- KME-502 Fatigue in nickel-based superalloys under LCF and TMF conditio
Johan Moverare, Mikael Segersäll, Daniel Leidermark
- KME-503 KME-520 (extension) New Durable MCrAlX Coatings for High Ten
Environment Applications in Advanced Engines
Ru Lin Peng
- KME-504 Correlation between deposit chemistry and initial corrosion of su
Annika Talus, Rikard Norling, Peter Viklund, Pamela Henderson, Sjövall, Bertil Magnusson, Håkan Kassman
- KME-505 Properties of alloyed MoSi₂ matrix composite for hot corrosion a
components of gas turbine
Yiming Yao, Erik Ström, Xin-Hai Li, Qin Lu, Niclas Åberg
- KME-506 KME-518 (extension) Weldability Limits for Superalloys in High Te
Turbines
Lars Nyborg, Joel Andersson
- KME-507 FeCrAl alloys for components in biomass and refuse fuelled boile
*Kristina Hellström, Niklas Israelsson, Jan-Erik Svensson, Bo Jön
Johanna Nockert-Olovjöv, Anna Jonasson, Bengt-Åke Andersson, Hendersson*
- KME-508 KME-515 (extension) Furnace wall corrosion in biomass and waste-i
pressures
*Pamela Henderson, Yousef Alipour, Mattias Mattsson, Annika S
Carl Nordenskjöld, Jesper Ejenstam, Peter Szakalos, Michal G
Cho, Anders Hjörnhede, Annika Talus, Rikard Norling, Colin D*
- KME-509 Improved determination of service life of superheaters in boilers
Anna Jonasson, Bengt-Åke Andersson, Paul Cho, Jesper Liske, Ti
- KME-510 New Martensitic Steels for Steam Power Plants with Higher Effic
Hans-Olof Andrén, Fang Liu
- KME-511 Critical corrosion phenomena in power generation from biomass
coatings/materials

*Torbjörn Jonsson, Jesper Liske and Andreas Slo
Hansson, Saeed Kiamehr, Trine Nybo Lomholt*

- KME-512 Fuel additives to reduce corrosion at elevated ste
*Annika Stålenheim, Maria Jonsson, Michal Glaz
Niklasson, Patrik Yrjas, Daniel Lindberg, Johan
Olsson, Christer Forsberg, Sonja Enestam, Mats
Weatherstone, Colin Davis*
- KME-514 Increased electrical efficiency and service life as
difficult fuels
*Thomas Svård, Hans Larsson, Eva-Katrin Lindn
Larsson, Dongmei Zhao, Torbjörn Jonsson, Jesp*
- KME-519 FeCrAl alloys as components in biomass- and w
*Kristina Hellström Bonnie Hansson, Jan-Erik Sv
Johanna Nockert-Olovjöv*
- KME-521 Thermomechanical fatigue in virgin and aged ste
Johan Moverare, Jan Högberg, Guocai Chai Ra
- KME-601 Efficient Power Generation from Renewable Fu
Per-Axel Nilsson, Lennart Larsson, Erik Skog
- KME-607 Improved steam turbine design for optimum effi
Magnus Genrup, Srikanth Deshpande
- KME-608 Study of corrosion memory in boiler heat surfac
sulphur and refuse fractions
*Maria Dolores Paz, Torbjörn Jonsson, Jesper Li
Tom Sandberg*
- KME-609 Technical and economic risks for plant concepts
demonstration plant
Raziyeh Khodayari, Alexander Gerhardt, Martin

KME-projekt perioden 2006-2009:

- KME-41 Slutrapport från etapp IV – perioden 2006-2009
Final report from phase IV – programme period
Lars Wrangsten
- KME-401 Utökad livslängd med modifierade kommersiella
Extended service life in power plants by modifi
Gunnar Hultquist, Peter Szakalos,
- KME-402 Bildandet av partiklar vid långtidsåldring av det
mekaniska egenskaper
Formation of particles during long time ageing o
influence on mechanical properties in stainless s
Rolf Sandström, Muhammad Farooq Bo Ivarsson
- KME-403 Skademekanismer vid termomekanisk utmattnin
Damage mechanisms during thermo-mechanical
Sten Johansson, Johan Moverare
- KME-404 Design av en ny generation modifierade 12% kr
Design of a new generation of modified 12% ch

Hans-Olof Andrén, John Agren

- KME-405 Studie av MoSi₂ som matrismaterial i kompositer för hetgas- och
högtemperaturkorrosionsapplikationer
Alloying Study of MoSi₂-matrix Composites for Hot Corrosion and Elevated Temperature
Strength Applications
Changhai Li, Erik Ström,
- KME-406 Svetsbarhet för Superlegeringar vid hög temperatur i gasturbinapplikationer
Weldability Limits for Superalloys in High Temperature Structural Applications in Gas Tu
Lars Nyborg, Joel Andersson, Göran Sjöberg
- KME-407 Nya material för kraftvärmeverk med förnybara bränslen – del 2
New Materials for power production from renewable sources – part 2
*Ragna Elger, Klas Engvall, Peter Viklund, Jan Högberg, Kenneth Lundkvist, Daniel Nilss
Rachel Pettersson*
- KME-408 Begränsning av klorinducerad korrosion i pannor för biobränsle och avfall – del 2
Mitigation of chloride-induced corrosion in waste and biomass fired boilers. Phase II.
*Peter Viklund, Pamela Henderson, Annika Stålenheim, Anders Hjörnhede, Peter Sjövall, R
Pettersson*
- KME-410 Termomekanisk utmattnin av notchade komponenter gjorda av enkristaller av nickelbase
superlegeringar
Thermomechanical fatigue of notched components made of single-crystal nickel-base supe
Sören Sjöström, Kjell Simonsson, Daniel Leidermark
- KME-411 Utvärdering av olika additivs möjligheter att bemästra korrosion och påslag på ångöverhet
avfallseldad CFB-panna, Händelö
Evaluation of different fuel additives' ability to master corrosion and deposition on steam
superheaters in a waste fired CFB-boiler
*Jesper Pettersson, Jan-Erik Svensson, Erik Skog, Lars-Gunnar Johansson, Nicklas Folkes
Froitzheim, Sofia Karlsson, Erik Larsson, Nicklas Israelsson, Sonja Enestam, Johanna Tu
Anna Jonasson, Bertil Arnesson, Bengt-Åke Andersson, Bengt Heikne*
- KME-412 Nya korrosionshårdiga material för ångöverhettare i biomasseldade och avfallseldade pann
och fördjupningsstudie
New Corrosion Resistant Laser-clad Materials for Steam Superheaters in Biomass and Wa
Boilers – Focus and Field Test Study
Lars Nyborg, Yu Cao, Kristina Hellström, Jan-Erik Svensson
- KME-413 Lågtemperaturkorrosion i kraftvärmeverk
Low temperatur corrosion in combustion plants
Magnus Nordling, Bengt Hildenwall
- KME-414 FeCrAl legeringar för ångöverhettare i bio och avfallseldade pannor - En lämplighetsstudie
FeCrAl alloys for superheaters in biomass and waste fired boilers
*Jan-Erik Svensson, Lars-Gunnar Johansson, Kristina Hellström, Jesper Pettersson, Niklas
Israelsson, Bo Jönsson, Dilip Chandrasekaran, Rickard Norling*

KME-projekt perioden 2005:

- KME-31 KME - Konsortium Materialteknik för termiska Energiprocesser - Slutrapport från etapp 3
Ulf Arvidsson
- KME-301 Nya korrosionshårdiga material för ångöverhettare i biomasseldade och avfallseldade pann
Madhu Babu Abburi, Lars-Gunnar Johansson och Mats Norell

Output 3

Competence

Åsa Gustafsson

Mats Hättestrand

Bent Tveten

Viktor Recina

Dennis Lundström

Tomas Månsson

Pär Ljustell

Anders Elisasson

Erik ström

Håkan Brodin

Magnus Jinnerstrand

Saied Azadian

Anders Hjörnhede

Tomas Antonsson

Ardeshir Golpayegani

Hans Magnusson

Jesper (Pettersson) Liske

Carolina Pettersson

Daniel Leidermark

Joel Andersson

Peter Viklund

Mattias Calmunger

Mikael Segersäll

Kang Yuan

Niklas Israelsson

Yusuf Alipour

Ragna Elger

Sofia Karlsson

Erik Larsson

Masoud Rashidi

=> 30 PhD:s!

Output 4

Results

Contribution to

- New design of superheater in sand seal in CFB boilers, double shielded tubes.
- ChlorOut, mechanisms and function, proof of performance.
- Advanced model for material selection in boilers, validation of models for prediction of corrosion.
- Effects of additives (such as digested sewage sludge) to reduce corrosion, first superheaters, now waterwalls.
- Concept design of biofuel based CHP plants for 600°C steam
- Corrosion resistant 9-12 % Cr steels used in super critical steam turbine for 620°C steam.
- Tools and knowledge for selecting cost efficient materials

Stakeholders current period

Sandvik Materials Technology
Sandvik Heating Technology/Kanthal
Andritz
Sumitomo Foster Wheeler
B&W Vølund (incl Götaverken miljö)
Siemens Industrial Turbomachinery
GKN Aerospace
MH Engineering

Energy companies via Energiforsk:

Stockholm Exergi (Fortum)	Söderenergi
Ørsted (Dong Energy)	Tekniska verken i Linköping
E.ON Energilösningar	Jämtkraft
Vattenfall	Öresundskraft
Göteborg Energi	Gävle Energi
Mälarenergi	Karlstads Energi
Kraftringen	

Chalmers University of Technology
Linköping University
Lund University
KTH
Swerea KIMAB
Åbo akademi
Rise

The Swedish Energy Agency

Perfomed work

- Ten projects *Steam based process*
 - Mechanical behaviour, creep, fatigue, cracking of materials for components
 - New materials and materials selection for combating furnace wall and super heater corrosion in boilers
 - New test procedures
 - Corrosion memory effects
 - Additives to avoid corrosion at water wall
 - Influence of lead & zink and chlorides at lower temperatures
- Six projects *Gas turbines*
 - Surface coatings
 - Mechanical properties, crack growth, fatigue, of superalloys
 - Weldability and hot cracking of advanced materials

New programme stage

KME 2018 – 2021

New programme stage in planning

- Process to form consortium
- Develop the collaboration
- Platform is important
 - Great strength with multi-cliental group of companies, entire value chain
 - Access to universities or institutes
- Projects are submitted, start summer

Project portfolio – first batch new projects submitted in Biokraft call

- Heavy section austenitic stainless steel for the future header and piping material in high-efficient biomass-fired power plants, LiU
- Design of a new generation of 12 % chromium steels, Chalmers
- Increased fuel flexibility and performance for boilers with challenging fuels, Swerea-KIMAB
- Increased flexibility and power-production from biomass through material development and corrosion prediction, Chalmers/HTC
- New materials and Oxygen Carrier Aided Combustion for improved competitiveness of FB plants using renewable fuels, Chalmers/HTC
- High performance coatings to combat erosion-driven damage in power plants, Chalmers
- Future biomass-based CHP plants, system aspects, LU & KTH

Project portfolio – extensions of ongoing projects submitted

- LCF and TMF crack growth in cast nickel-based superalloys (KME-702), LiU
- MCrAlX Coatings for gasturbines (KME-703), LiU
- Weldability of nickel-base superalloys (KME-706), Chalmers
- Weldability assessment and understanding of hot cracking (KME-719), Chalmers

Contact

bertil.wahlund@energiforsk.se

More information:

www.energiforsk.se