

USC Materialen bij hoge biomassa percentages

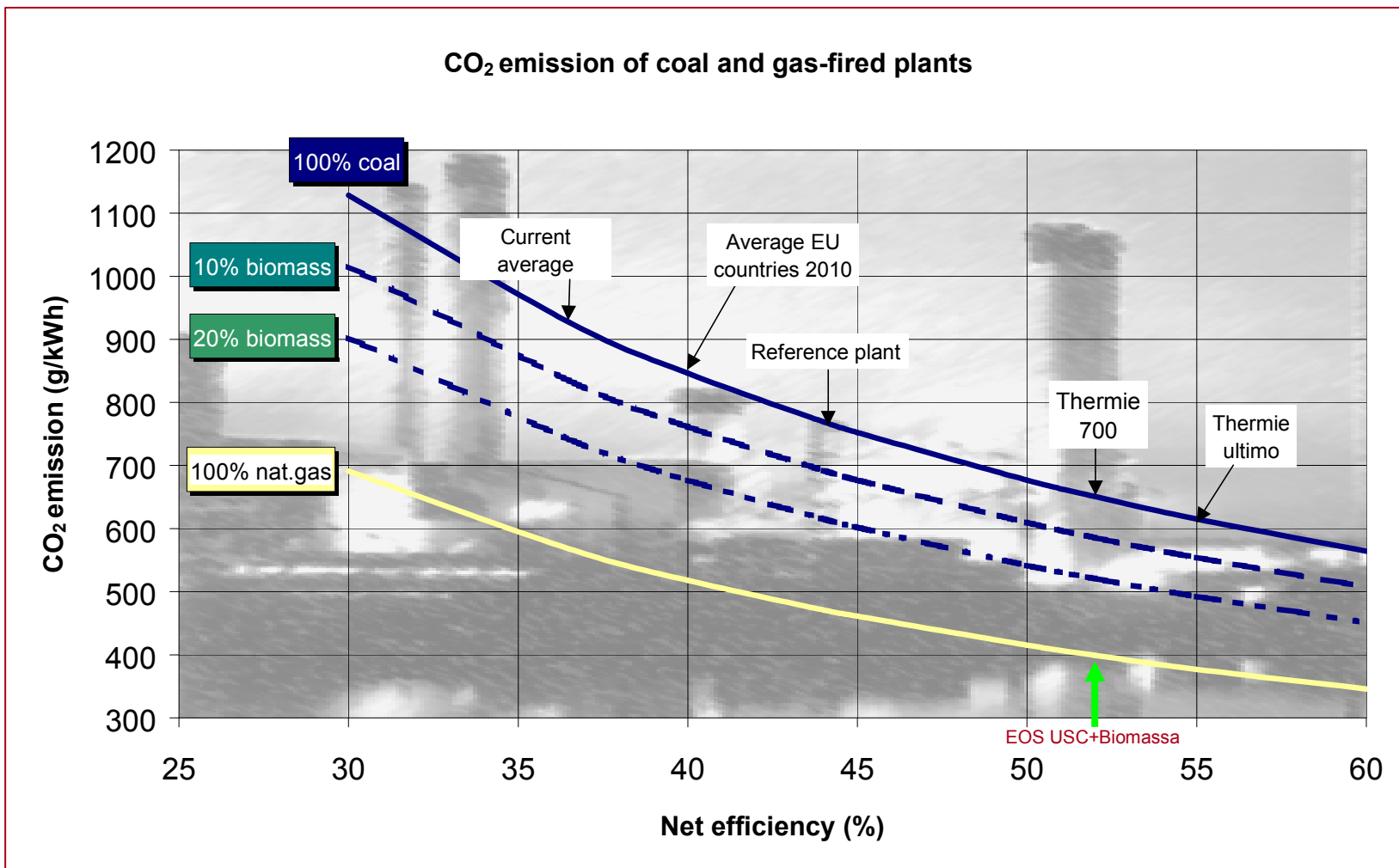
Martin de Jong (KEMA)

Biomassa Meestook Symposium, Amsterdam, 27 mei 2010

Introductie EOS USC+Biomassa

- Doel: introductie van hoog rendement biomassa/kolen-centrales met CO₂-emissies vergelijkbaar aan die van moderne gas-centrales (of aan aardgas paritaire CO₂-emissies)
- Concreet: USC (350 bar, 700°C stoom) met in 2015 >52% rendement en >30% biomassa meestook

Aardgas paritaire CO₂ emissie



Ontwikkeltraject USC + Biomassa

Groot EU-consortium ontwikkelt momenteel full scale Kolen USC van 400 MWe met opstart in 2015.

- EOS-project: Ontwikkel ontwerprichtlijnen voor >30% meestook USC
 - Brandstofspecificaties
 - Ontwerpwijzigingen via modellering in flow sheet programma SPENCE
 - *materiaaltoetsing via corrosietesten in de praktijk*
 - Vervuilingbeheersing via labsimulaties en voorspeltool

Koppeling met EOS LT doelstellingen

USC + Biomassa valt binnen 2 EOS onderzoeks-themas:

- Biomassa.
Elektriciteit en Warmte uit Biomassa. Realiseer bij meer dan 50% rendement:
 - in 2020 25% meestook
 - in 2040 40% meestook
- Schoon Fossiel.
Realiseer USC met maximale biomassa meestook in 2015 als tussenfase naar zero-emissie

Bijdrage aan een duurzame energiehuishouding

Halvering van CO₂ emissies bij e-productie met kolen:

- Kolenunits in 2010 (EU gemiddeld) : 870 g/kWh
- Beste technologie (45%) : 770 g/kWh
- EOS USC+Biomassa : 400 g/kWh

Versterking van de NL-kennispositie

- Huidige kennispositie beperkt tot internationaal ontwikkelingstraject van de 100% kolen USC
- Maximale meestook USC is unieke ontwikkeling
- Voortrajecten worden nu “te gelde” gemaakt:
 - AD 700, COST 536, BIOASH, BIOMAX e.a.

Aanpak materiaalonderzoek

- Selectie USC-materialen: Straling/convectie-zone
- Selectie geschikte e-centrales voor praktijktest
- Produceren van corrosieprobes KEMCOP's
- Plaatsen corrosieprobes in verschillende T-gebieden
- Expositie gedurende bepaalde tijd
- Verzamelen van corrosieprobes
- Analyse corrosieprobes
- Bepalen corrosiesnelheid/vaststellen specifieke corrosieverschijnselen

Selectie USC-Materialen

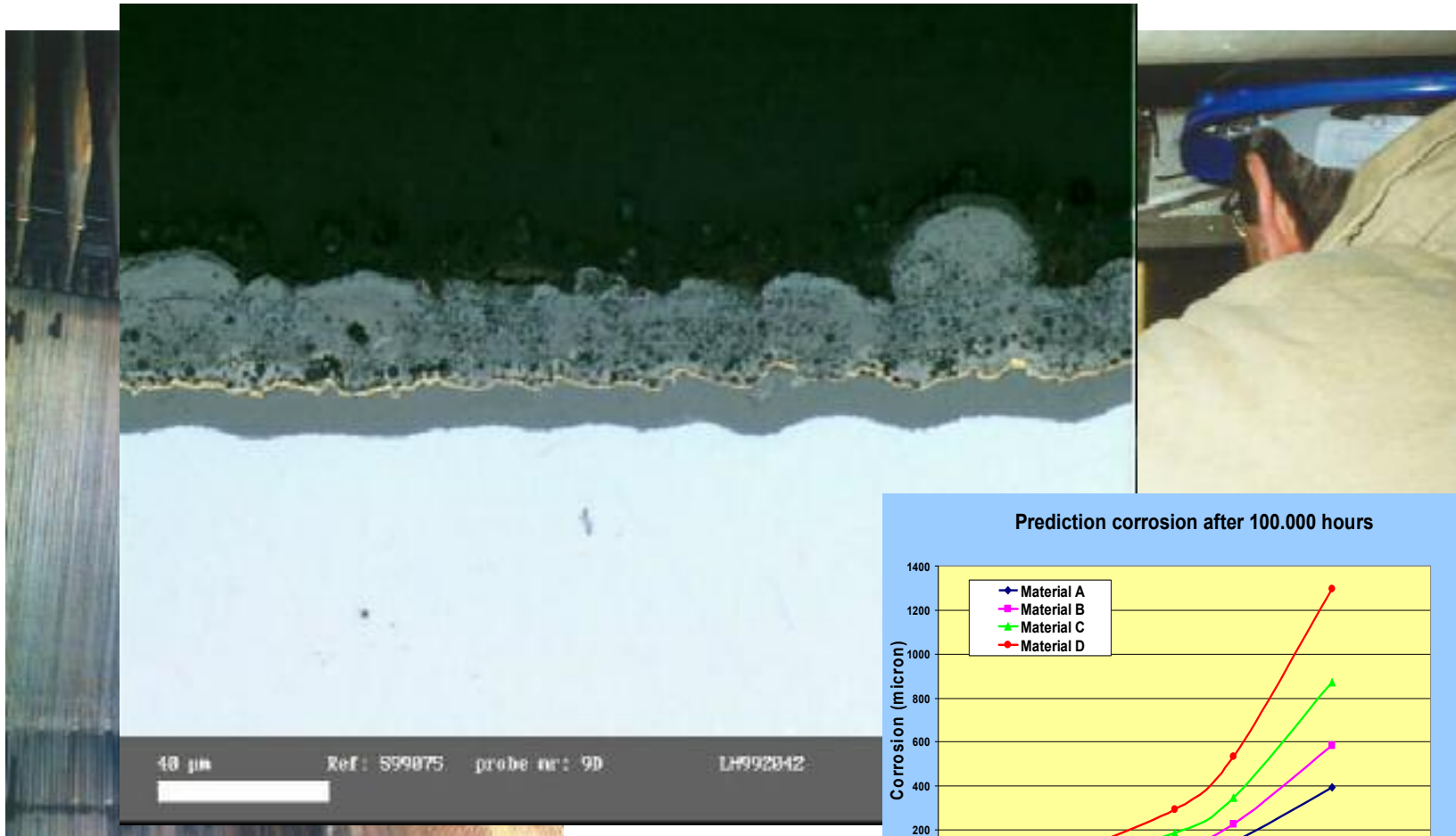
- Criteria materialen: geschiktheid en beschikbaarheid

	C	Ni	Fe	Si	Mn	Co	Cr	Ti	P	S	Mo	Al	B	Cu	V	Nb
Inconel 617	0,2	44	3	0,5	0,5	15	24	0,6	0	0	10	1,5	0	0,5		
Nimonic 263	0,1	47	0,7	0,4	0,6	21	21	2,4		0	6,1	0,6	0	0,2		
VM12	0,2	0,6	bal	0,6	0,8	2	13	-	0	0	0,8	0	0	-	0,3	0,1
P24	0,1	-	bal	0,5	0,7		2,6	0,1	-	-	1,1		0		0,3	

Selectie deelnemende centrales

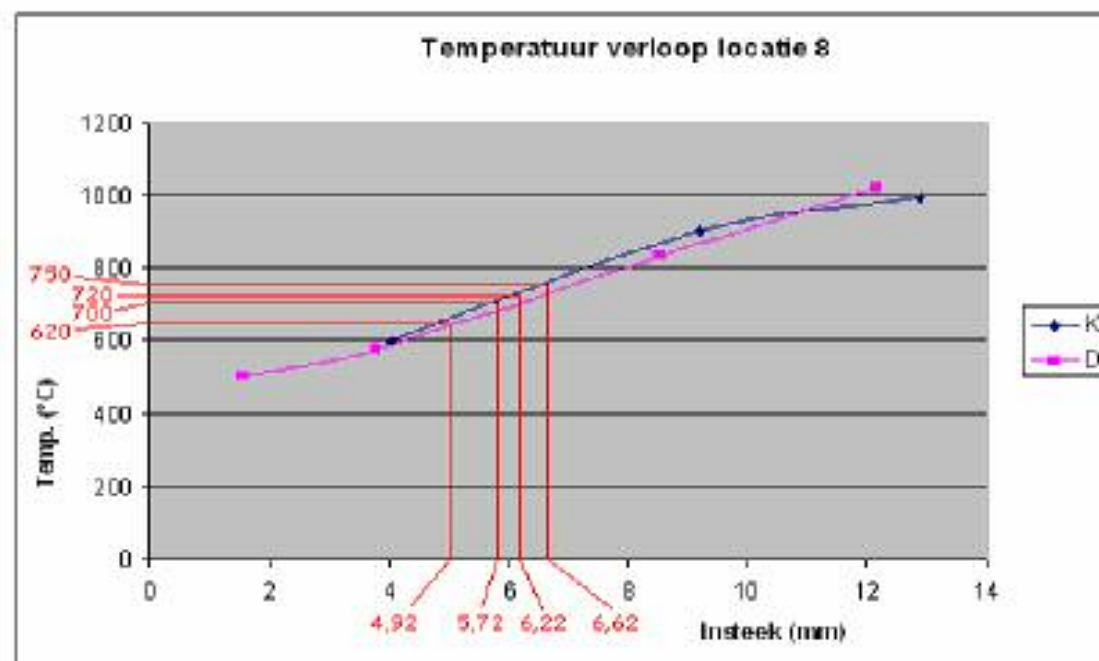
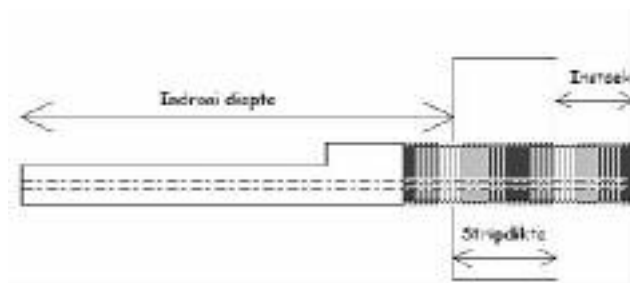
- Belangrijke selectie criteria:
 - Voorbereid voor KEMCOP-expositie
 - Ruimte voor KEMCOP expositie naast lopende programma's
 - Temperatuurbereik
 - Meestookpercentage:
 - 100% kolenstook → Hemweg 8
 - 9% meestook → Maasvlakte 1
 - 35% meestook → Amer 9

KEMCOP Principe

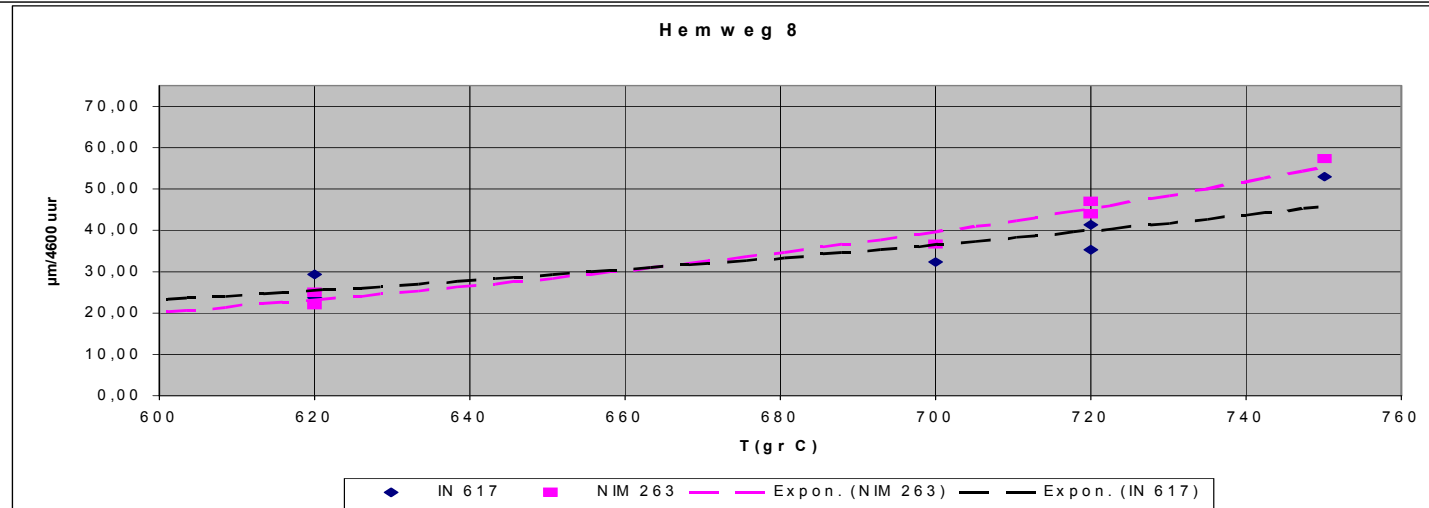
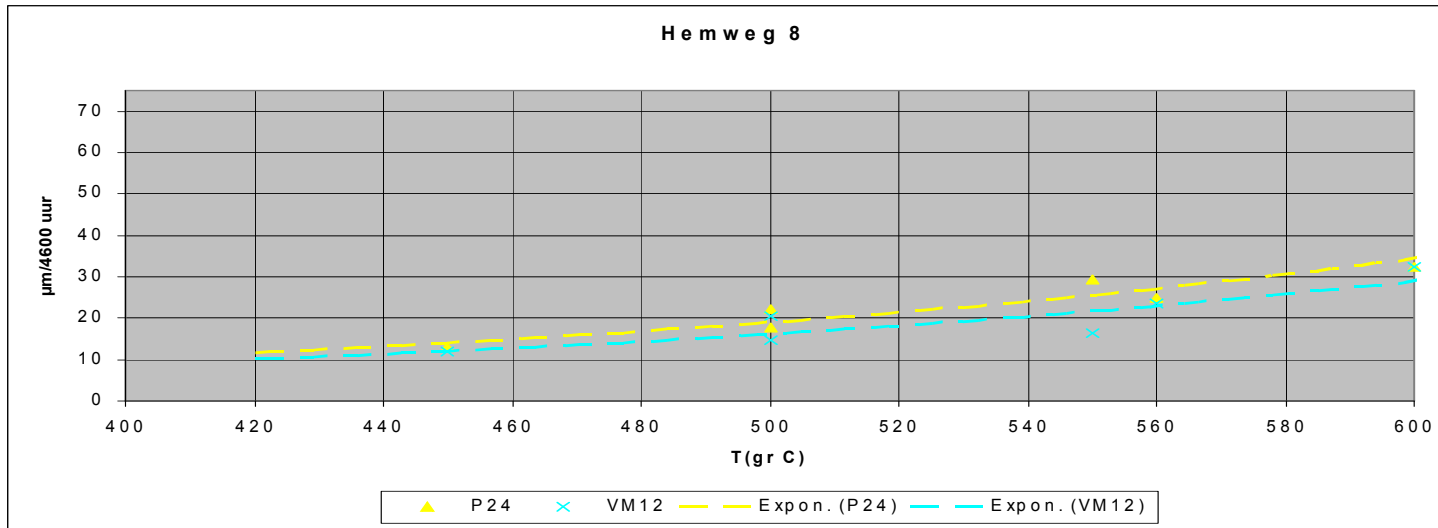


Modificatie KEMCOP

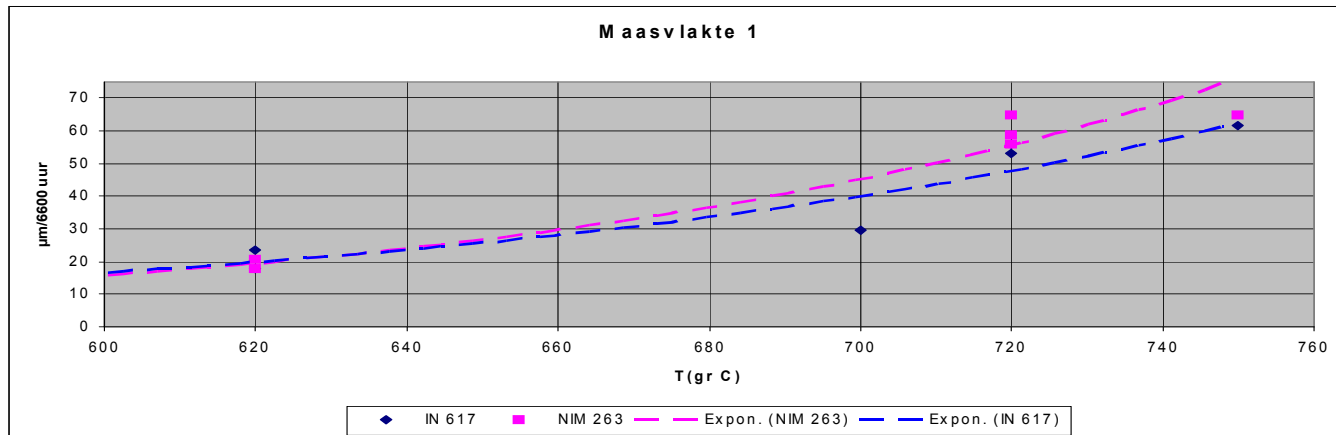
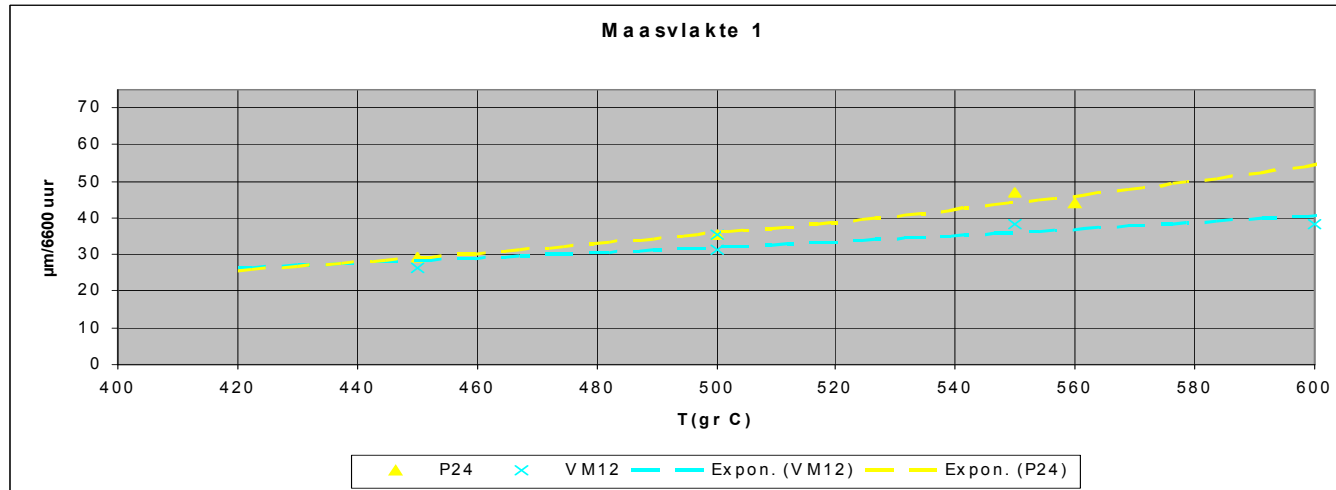
- KEMCOP's worden maximaal geexposeerd
- Probe moet na expositie weer terug te halen zijn
- Ter plaatse instelbaar



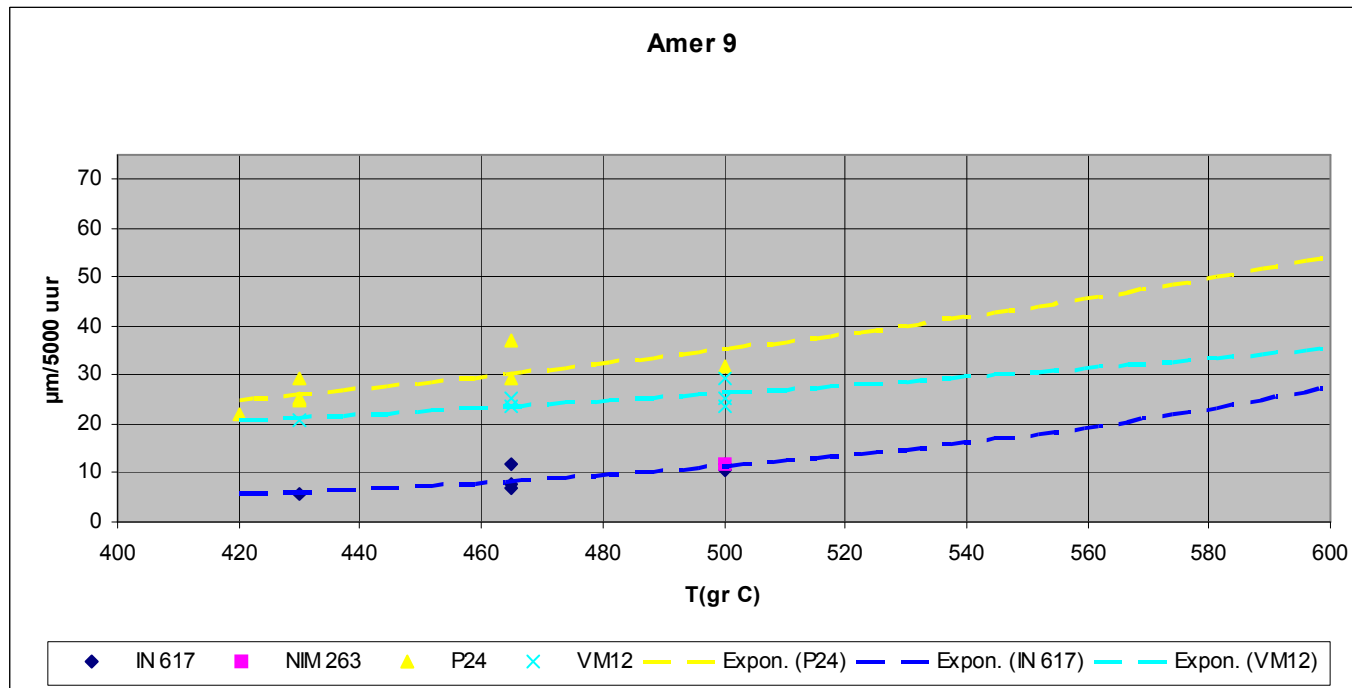
Resultaten Hemweg



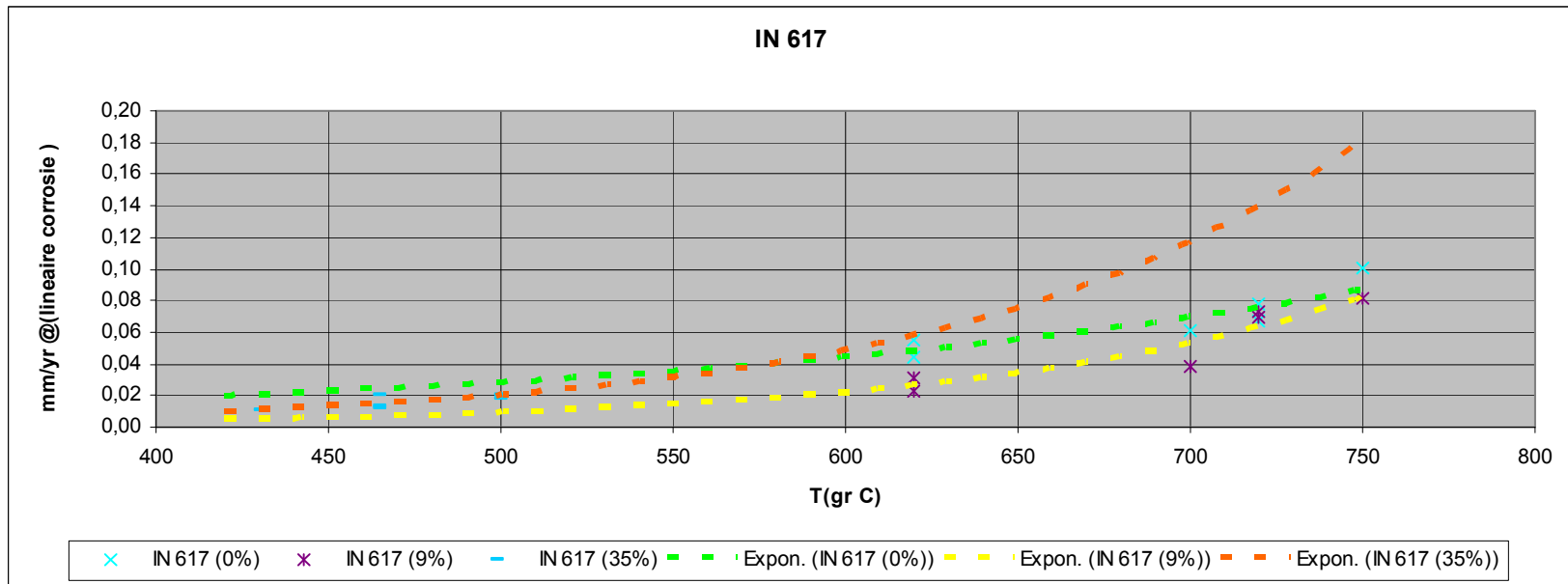
Resultaten Maasvlakte



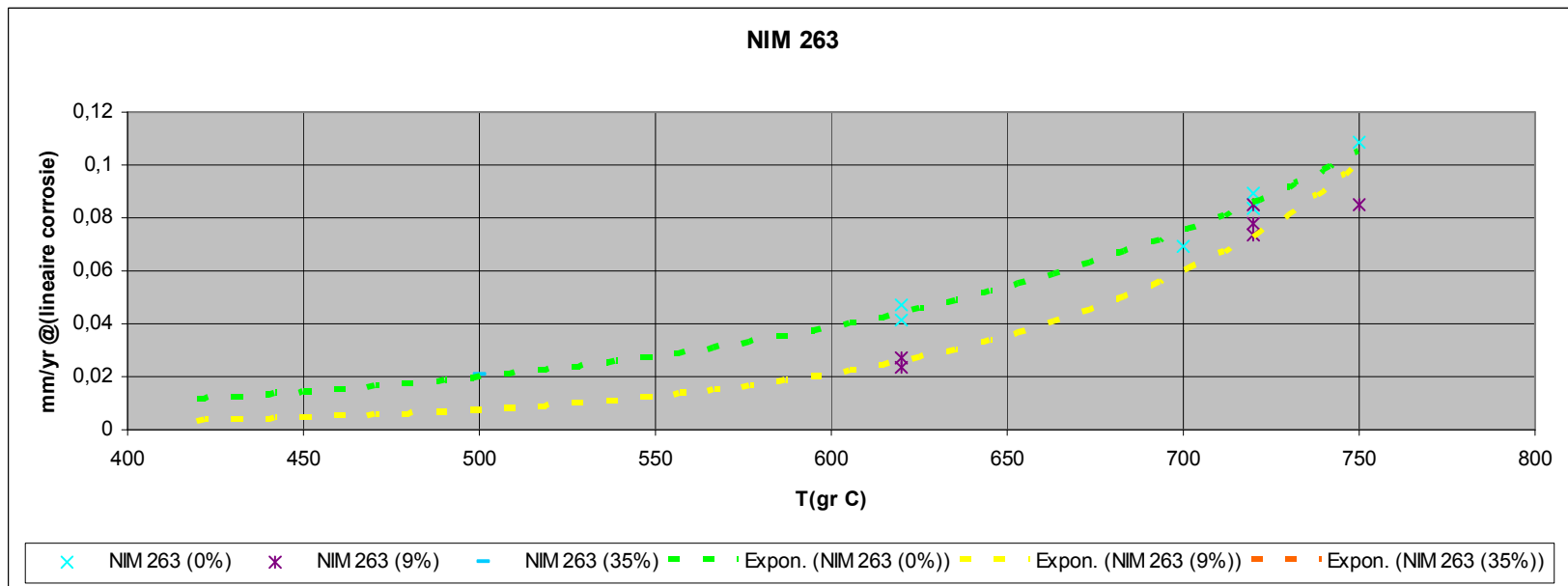
Resultaten Amer 9



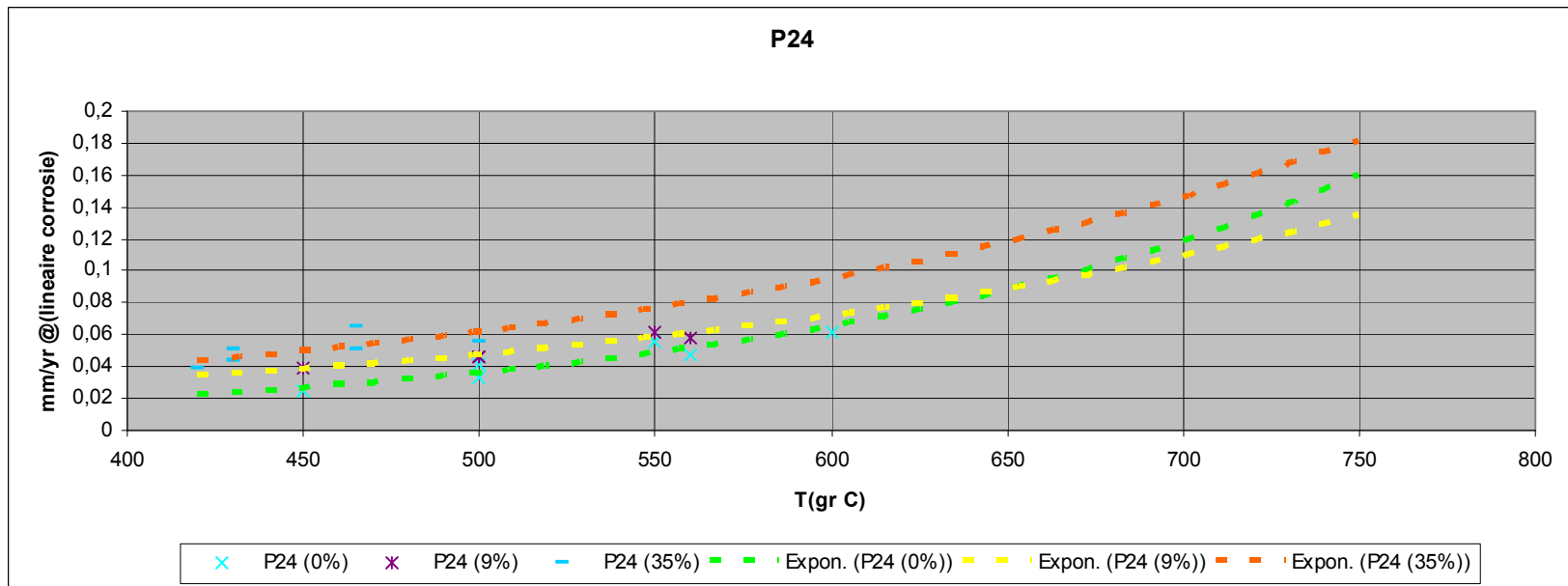
Invloed meestoken



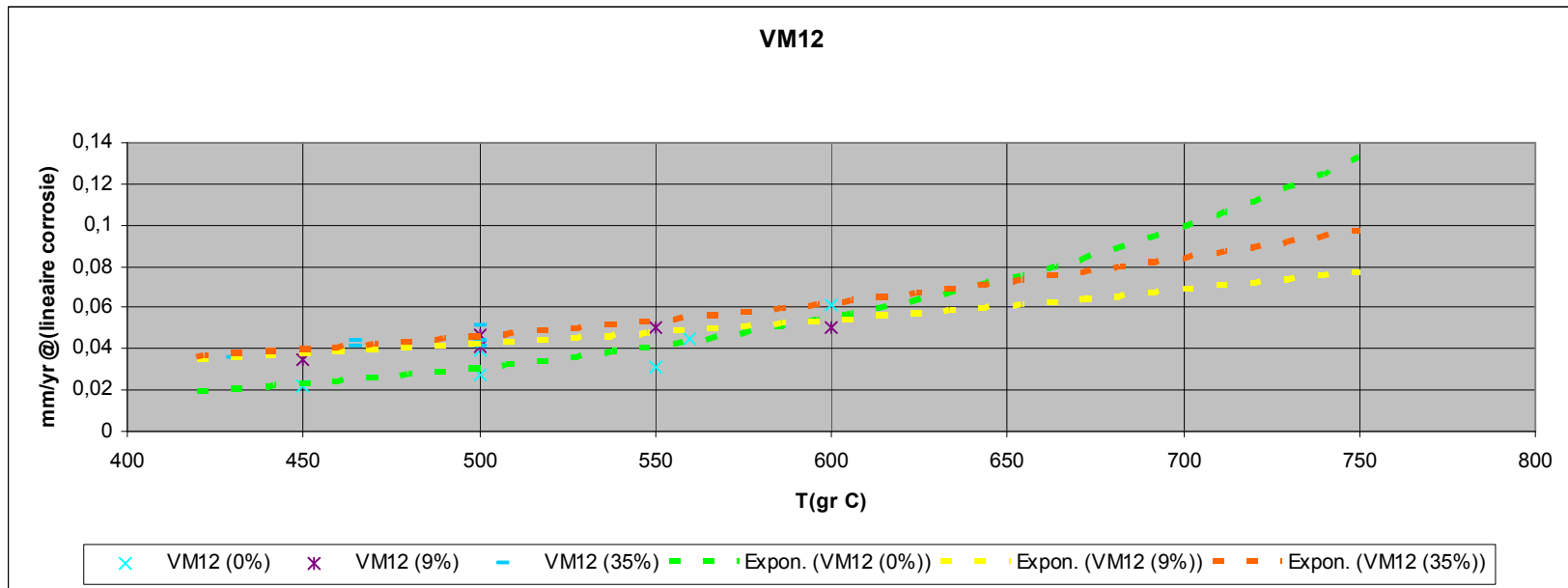
Invloed meestoken



Invloed meestoken

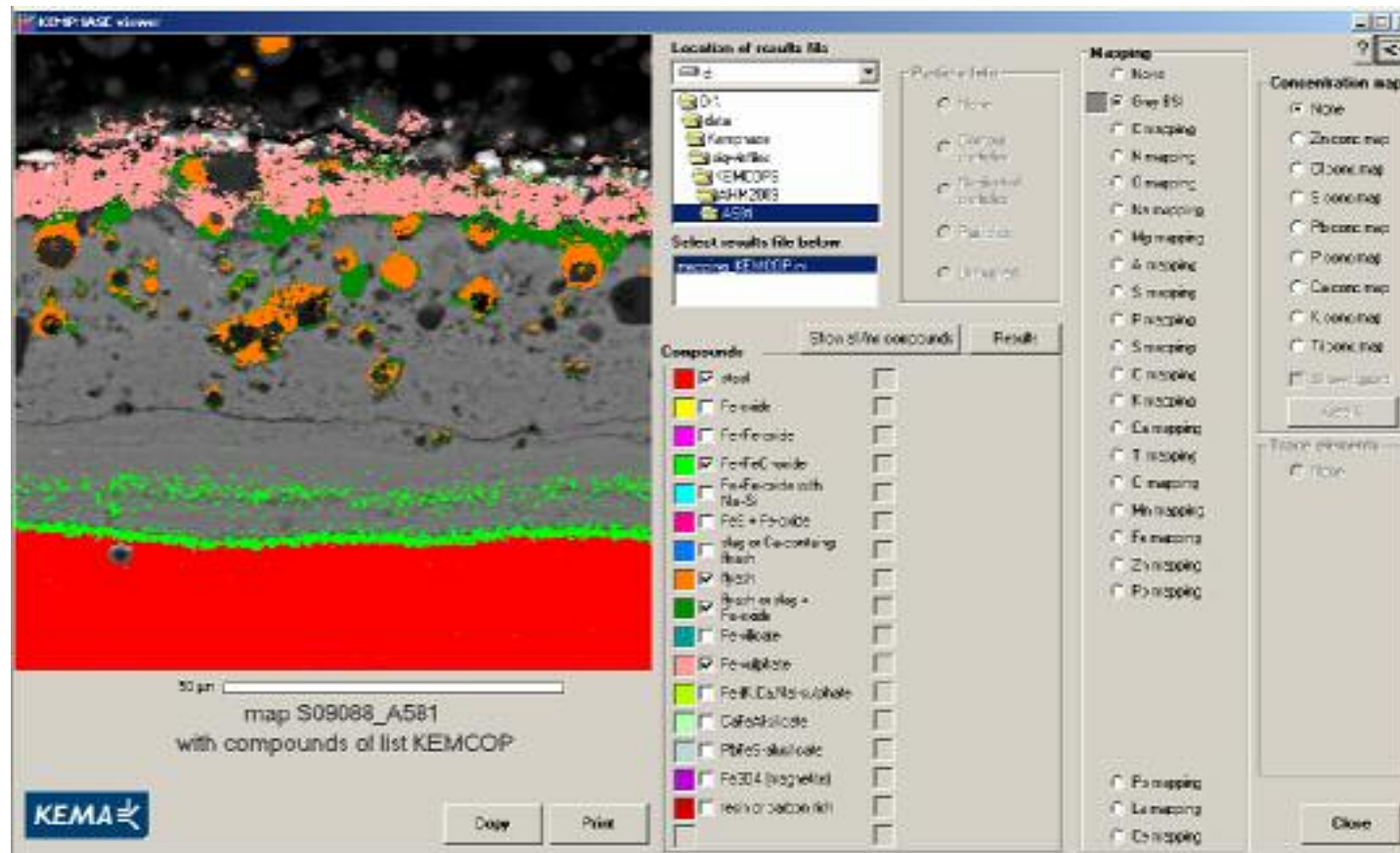


Invloed meestoken

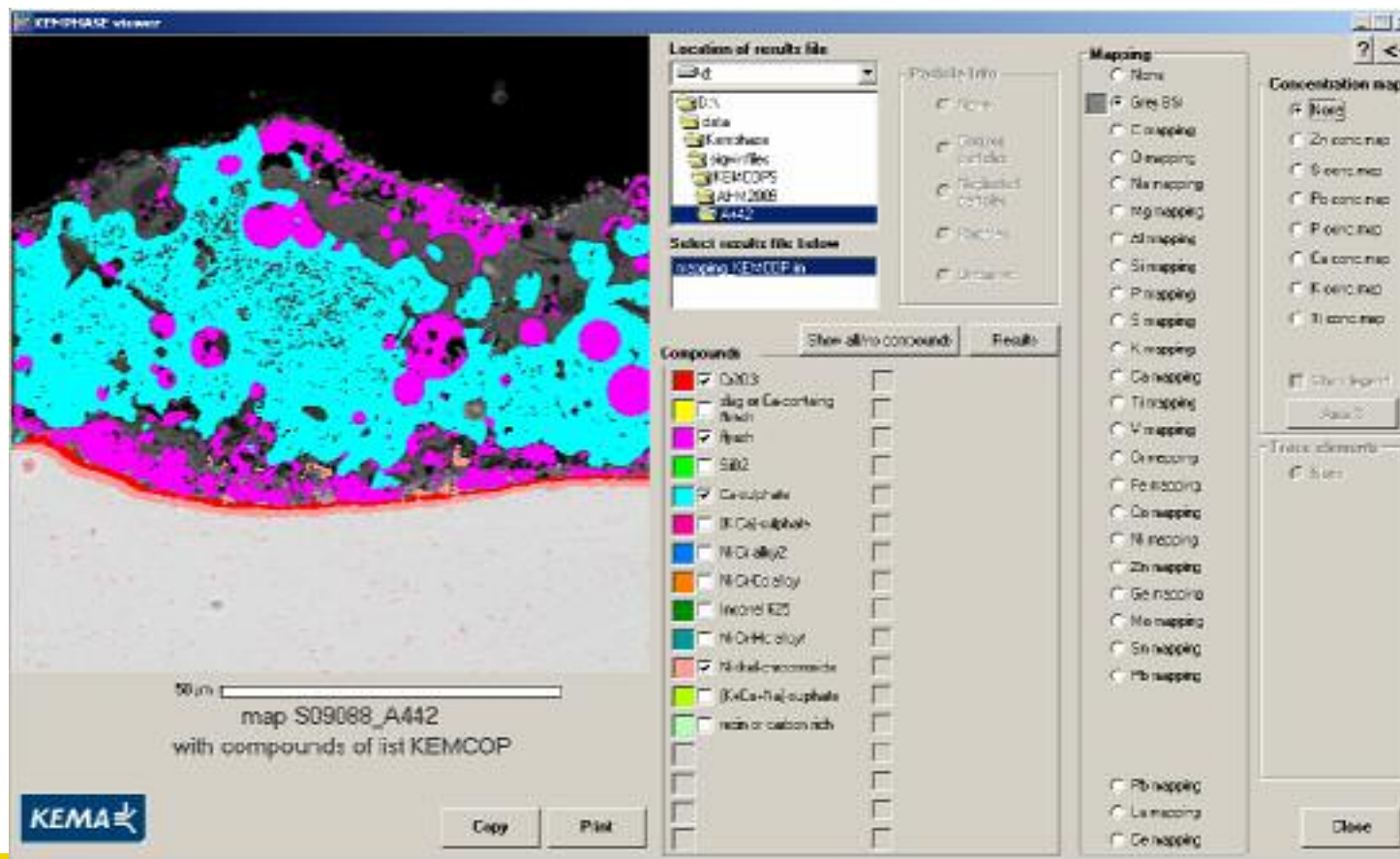


Waargenomen corrosieverschijnselen

- P24, MV, 500 °C



- Alloy 617, MV, 720°C



Conclusies praktijktest

- De resultaten van de praktijkproeven geven geen aanleiding om te veronderstellen dat meestookpercentages tot 35 gew% een significante invloed op de corrosiesnelheden hebben.
- Met betrekking tot de corrosiesnelheid is een duidelijke relatie zichtbaar tussen het Cr-gehalte en de corrosiesnelheid, al zijn de verschillen soms marginaal.

Conclusies praktijktest

- Op geen enkel monster is verrijking van Cl zichtbaar
- De morfologie van de oxidehuid vertoont grote gelijkenissen met die van eerder geexposeerde KEMCOP's in dezelfde centrales, maar dan bij normale temperatuurbereik (400-500 °C).

Conclusies EOS USC+Biomassa

- Brandstoffen: Met betrekking tot de geschiktheid van biomassa voor USC ketels gelden in grote mate dezelfde voorwaarden als voor SC Ketels. De verbrandingswaarde speelt een belangrijke rol.
- Ketelontwerp: Het ketelontwerp van het AD700 project leent zich (thermodynamisch) om tot 40% e/e biomassa mee te stoken.

Conclusies EOS USC+Biomassa

- Materialen/corrosie: meestookpercentages tot 35 gew% hebben geen significante invloed op de corrosiesnelheid t.o.v SC condities.
- Verslakking/vervuiling: Er is geen significante toename te verwachten t.o.v. SC condities