

Overfladebehandlinger til særligt barske miljøer

Dansk Metallurgisk Selskabs Vintermøde 2019

TRD Surfaces ApS

Mads Brink Laursen

2019.01.25

The logo for TRD Surfaces is displayed in white text on a dark grey background. The letters 'T', 'R', and 'D' are large and bold. The word 'SURFACES' is written in a smaller, all-caps font, oriented vertically and positioned between the 'R' and 'D'.

Men først: en quiz!

#1

List følgende metaller ud fra deres hyppighed i Jordens skorpe:
Magnesium, Aluminium og jern. Start med det mest hyppige

- ▶ Aluminium (nr. 3)
- ▶ Jern (nr. 4)
- ▶ Magnesium (nr. 7)

Hvilket materiale er blevet anvendt til at redefinere kilogrammet ud fra Plancks konstant?

- ▶ Silicium (Silicium-28 for at være præcis)

#3

Hvad er E-modulet for jern? (Skal være indenfor +/- 10%)

- ▶ 200 GPa

#4

List følgende materialer efter hårdhed. Start med det blødeste:
Al₂O₃, alfa-Cr, (udglødet) austenitisk rustfrit stål, B₄C, Kalcit/Kalk

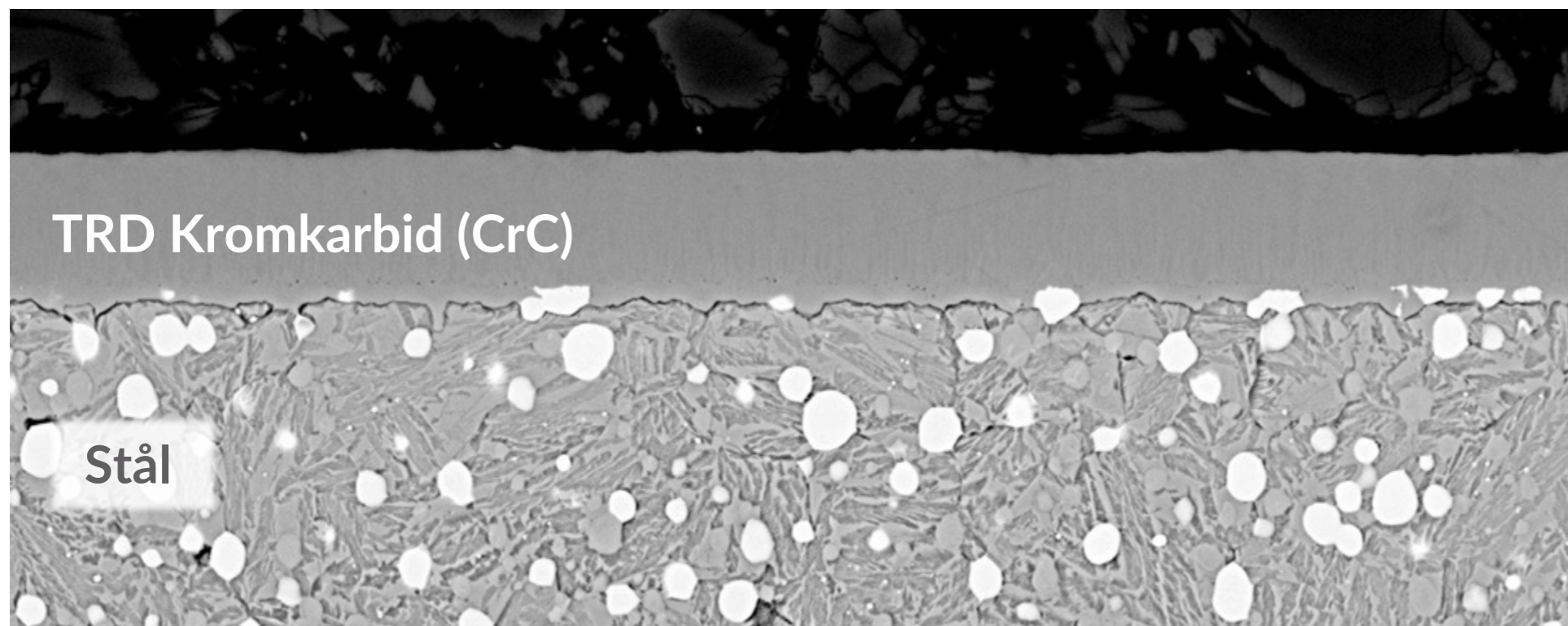
- ▶ Kalk: ~130 HV
- ▶ Austenitisk rustfrit: ~200 HV
- ▶ Alfa-Cr: ~1000 HV
- ▶ Al₂O₃: 1800 HV
- ▶ B₄C: 2800 HV

#5

BONUS: Ifølge World Steel Association, hvor mange stålkvaliteter findes der i dag?

- ▶ 3.500 stk.

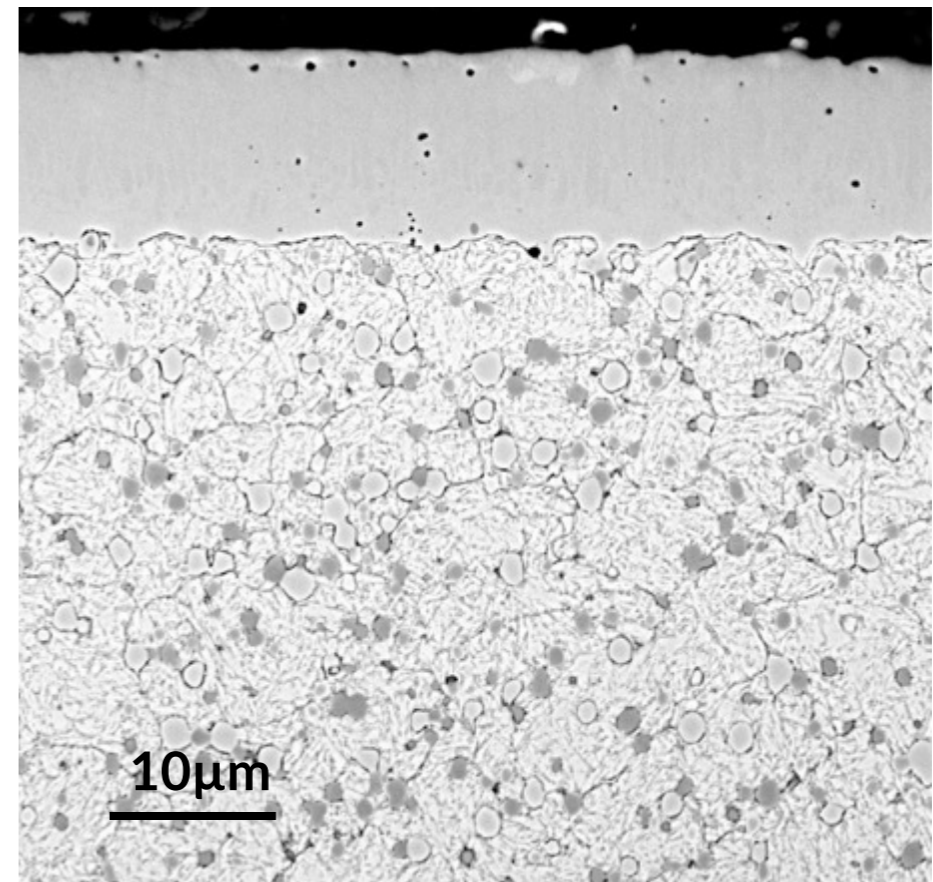
Højtydende, slid- og korrosionsbestandige
overflader til særligt krævende anvendelser



Virksomheden

- ▶ Grundlagt i marts 2014
- ▶ Oprindeligt spin-off fra DTU
- ▶ Lokaliseret i Hørsholm
- ▶ Leverer og udvikler overfladeløsninger ved indsætning af krom ved høje temperaturer

TRD SURFACES



Vores roller

1) Underleverandør

- Overfladebehandling til gennemtestede og validerede produktsegmenter



2) Udviklingsprojekter

- Komponentudvikling
- Tæt samarbejde med kunden



Produkter og industrier



- Udstyr til tekstilindustri
- Ventiler og fittings
- Dyser, flow-komponenter

- Pumper
- Hydraulik
- Værktøjsindustri

- Høj-temp. anvendelser
- ...

Grundlæggende teknologi

- ▶ Krom-rig, pulvergenereret gas-atmosfære
- ▶ Ingen krom-6 i processen
- ▶ Høj temperatur (800-1000°C)
- ▶ "Oplegering" af stålets overflade



800-1000°C

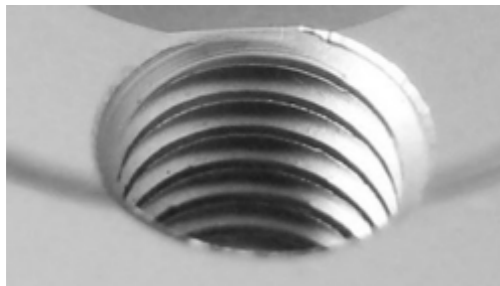
1-16 timer ved procestemperatur

Styrker ved TRD



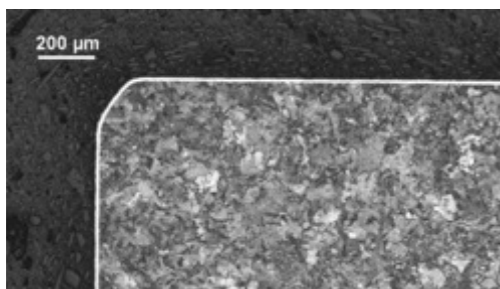
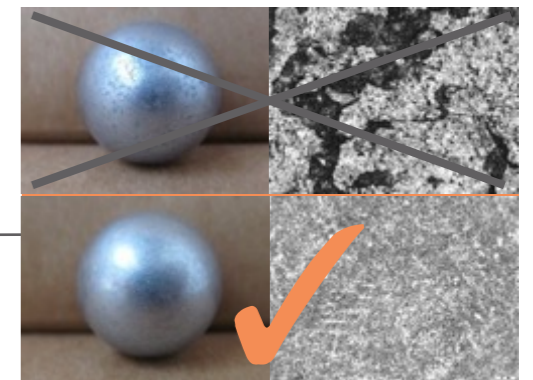
✓ Hårde og korrosionsbestandige overflader

Omkostningseffektiv behandling ✓



✓ Ingen geometriske begrænsninger

Unik vedhæftning ✓



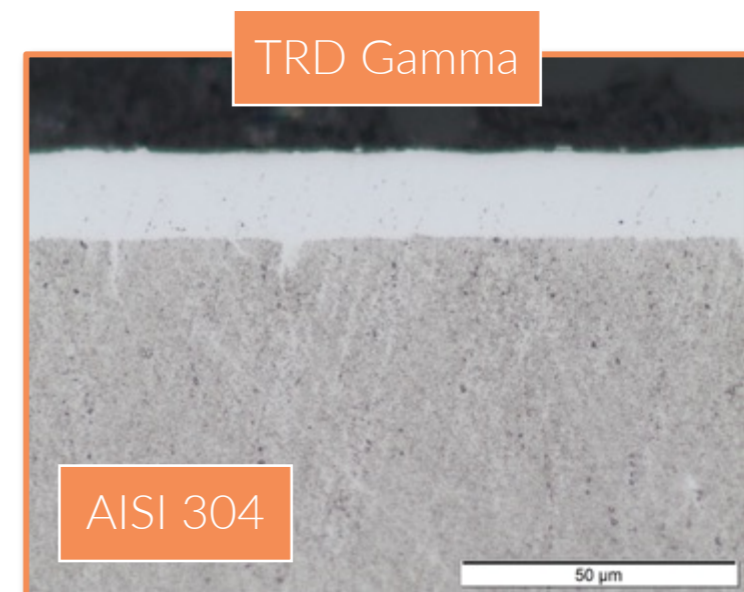
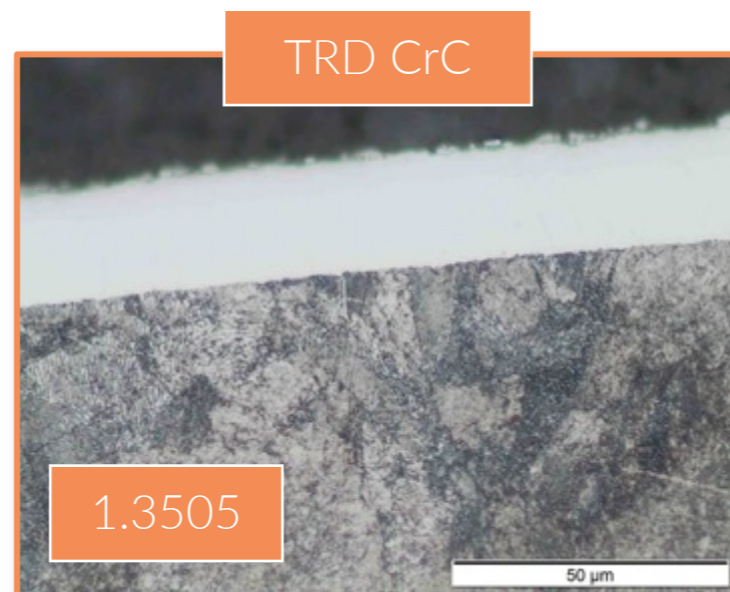
✓ Ensartethed

TRD-teknologien - Diffusion af krom

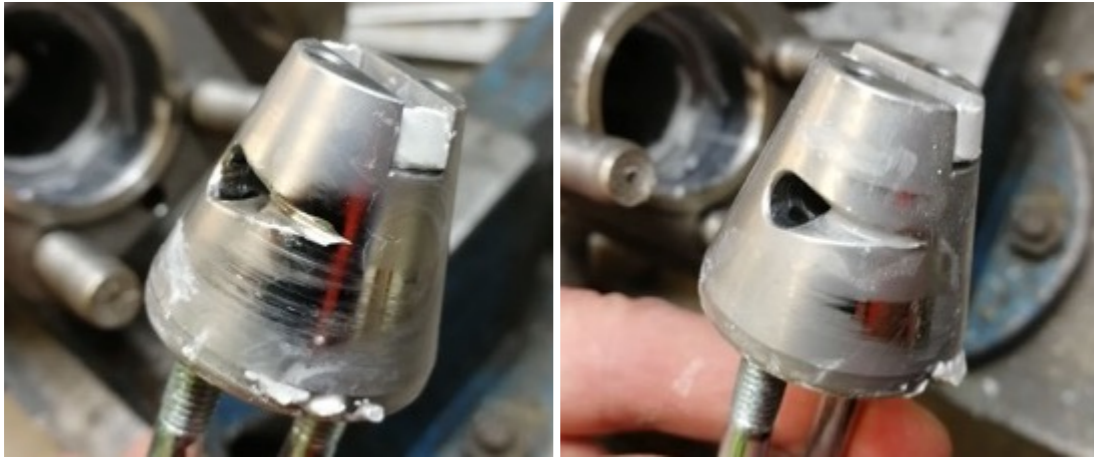


Teknologier

Teknologi	TRD CrC (Kromkarbid)	TRD Gamma
Legeringer	Stål indeholdende kulstof (>0.3%)	Rustfrit stål (300 - serien)
Hårdhed	1600-2000 HV	1100 - 1200 HV
Lagtykkelse	3 - 30µm, +/- 0.5µm	10-35 µm, +/- 1 µm
Kundens udfordringer	Slid, abrasion, erosion, rivning, korrosivt slid	Korrosion: grubetæring, spalte, generel Rivninger, slid, erosion



Ventiler til slidende væsker/slurries



UDFORDRING

- Slidende medie af $Mg(OH)_2$ giver uacceptabel kort levetid på tidligere løsning (Kolstereret 1.4571)

LØSNING

- 16 μm TRD CrC på 1.4034

GEVINST FOR KUNDEN

- ✓ + 500% levetid
- ✓ Øget produktsortiment
- ✓ 40% reduktion af produktionspris (materiale + overflade-besparelse)



Alternativ til hårdkrom for stempelstænger



"TRD-løsningen er lige så hård og god som hårdkrom"

*Jens S. Madsen,
SSH Stainless A/S*

UDFORDRING

- Overfladebehandlingen hårdkrom udfases pga. miljøhensyn (krom-6)
- Intet umiddelbart alternativ

LØSNING

- 25 μm TRD Gamma på 1.4301/ AISI 304

GEVINST FOR KUNDEN

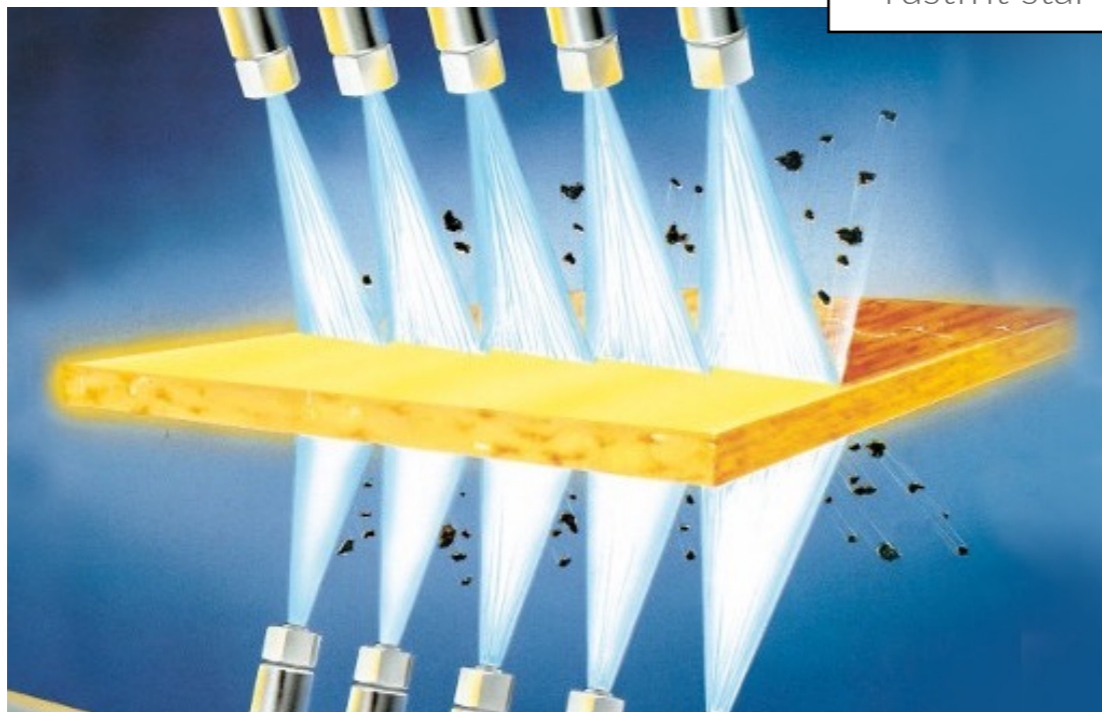
- ✓ **Bevaring af produktudvalg**
- ✓ **Grøn miljøprofil**
- ✓ **Højere ydeevne**

Slidstyrke af højtryksdyser behandlet med TRD Kromkarbid

TRD CrC til højtryksdyser

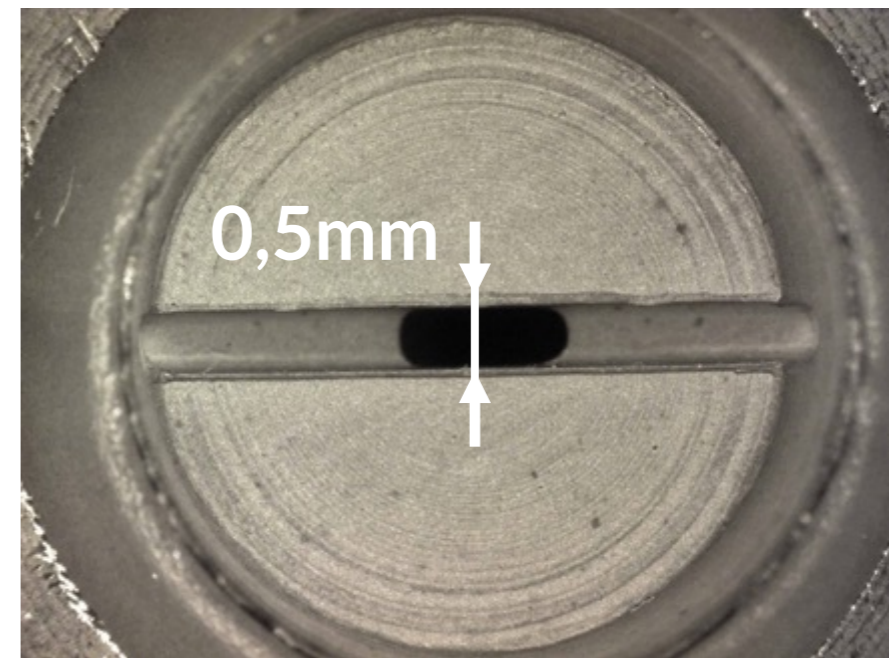


1.4034
Martensitisk
rustfrit stål



UDFORDRING

- Dyseåbning slides pga. hårde, fremmede partikler i anvendte medie (ofte vand).
- Over tid ændres spredningsvinklen og vandforbruget stiger for dysen.



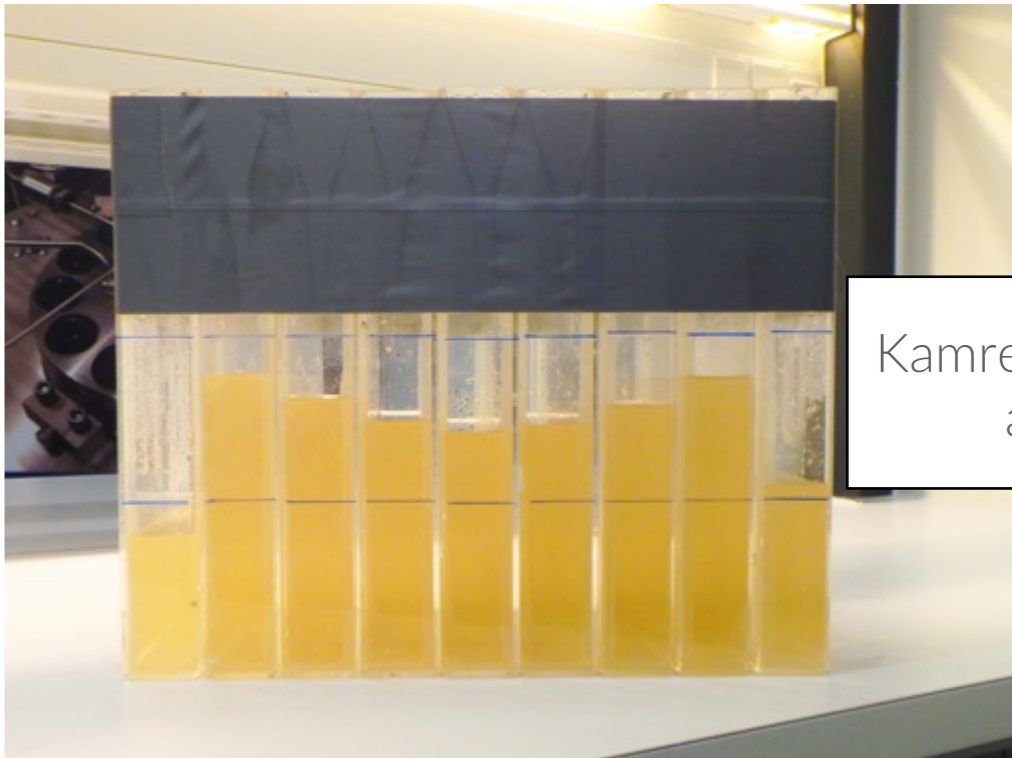
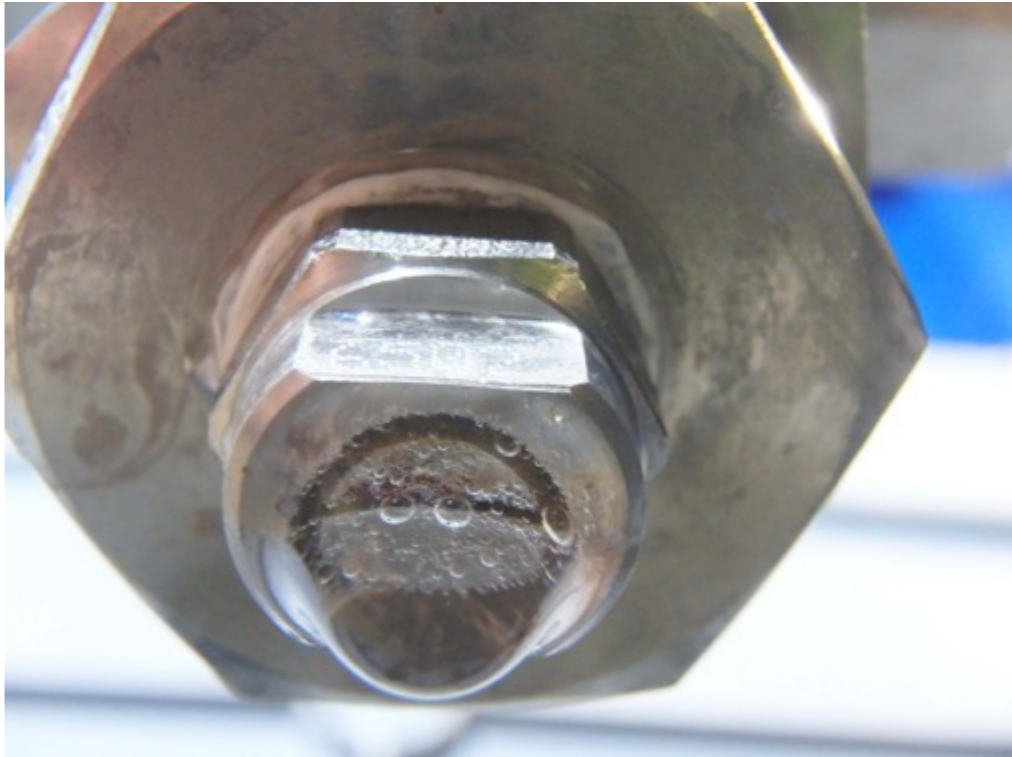
Hvordan tester vi levetidsforlængelsen?

- ▶ Accelereret test – slidmedie som kan efterligne en virkelig situation
- ▶ Test af reference og TRD-behandlet
- ▶ Slid som funktion af tid
- ▶ Slidets indvirkning på ydeevne (spredning af vand + vandmængde)

Testopstilling i FACT-lab hos FORCE Technology

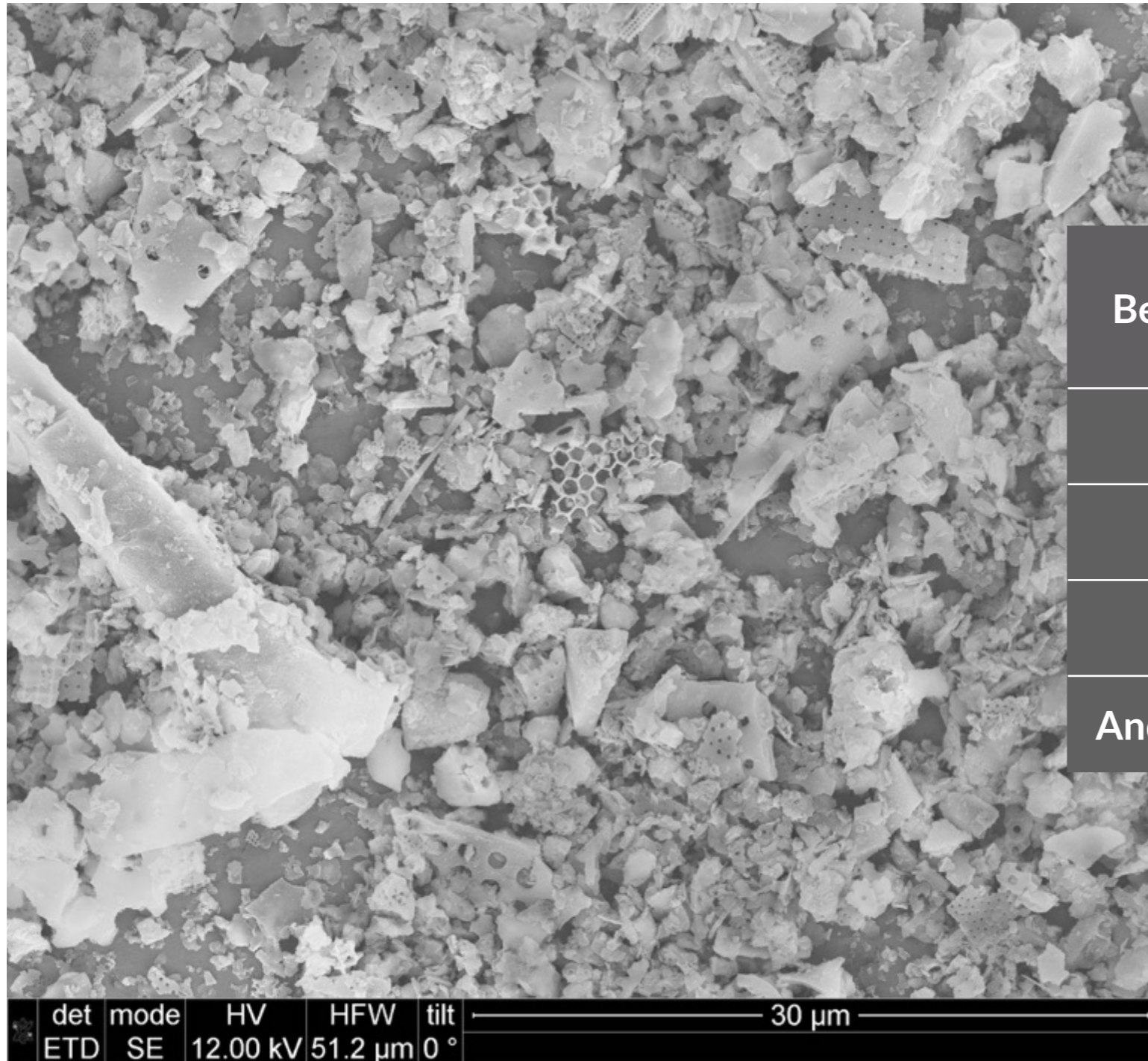


3 stk. testes af gangen



Kamre til opmåling af vand

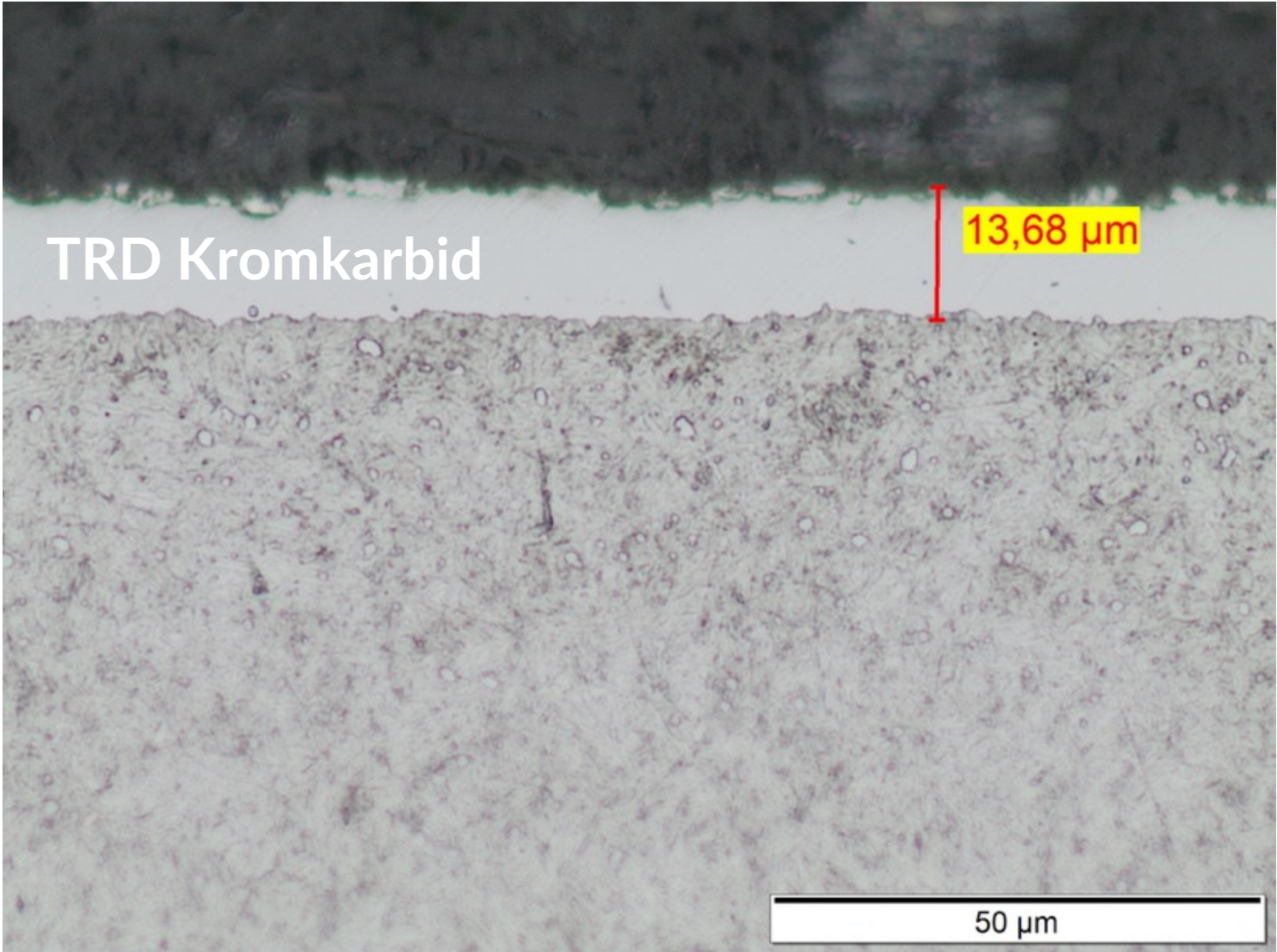
Abrasiv – Kalcineret moler fra Fur



Bestanddel	Andel	Hårdhed
SiO ₂	71,0%	1000-1200 HV
Al ₂ O ₃	10,5%	2000-2200 HV
Fe ₂ O ₃	8,4%	100 – 800 HV
Andre oxider	Rest	-

Partikelstørrelse i test: < 90μm

TRD Kromkarbid indvendigt i dysen?



Testparametre

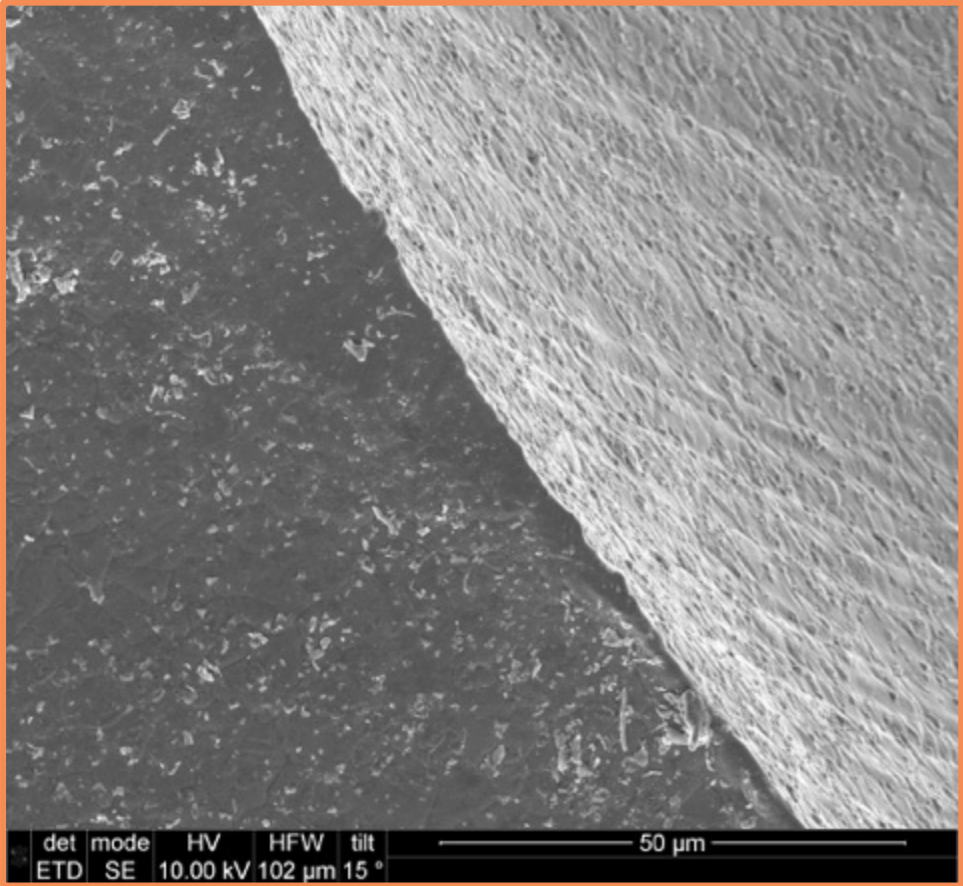
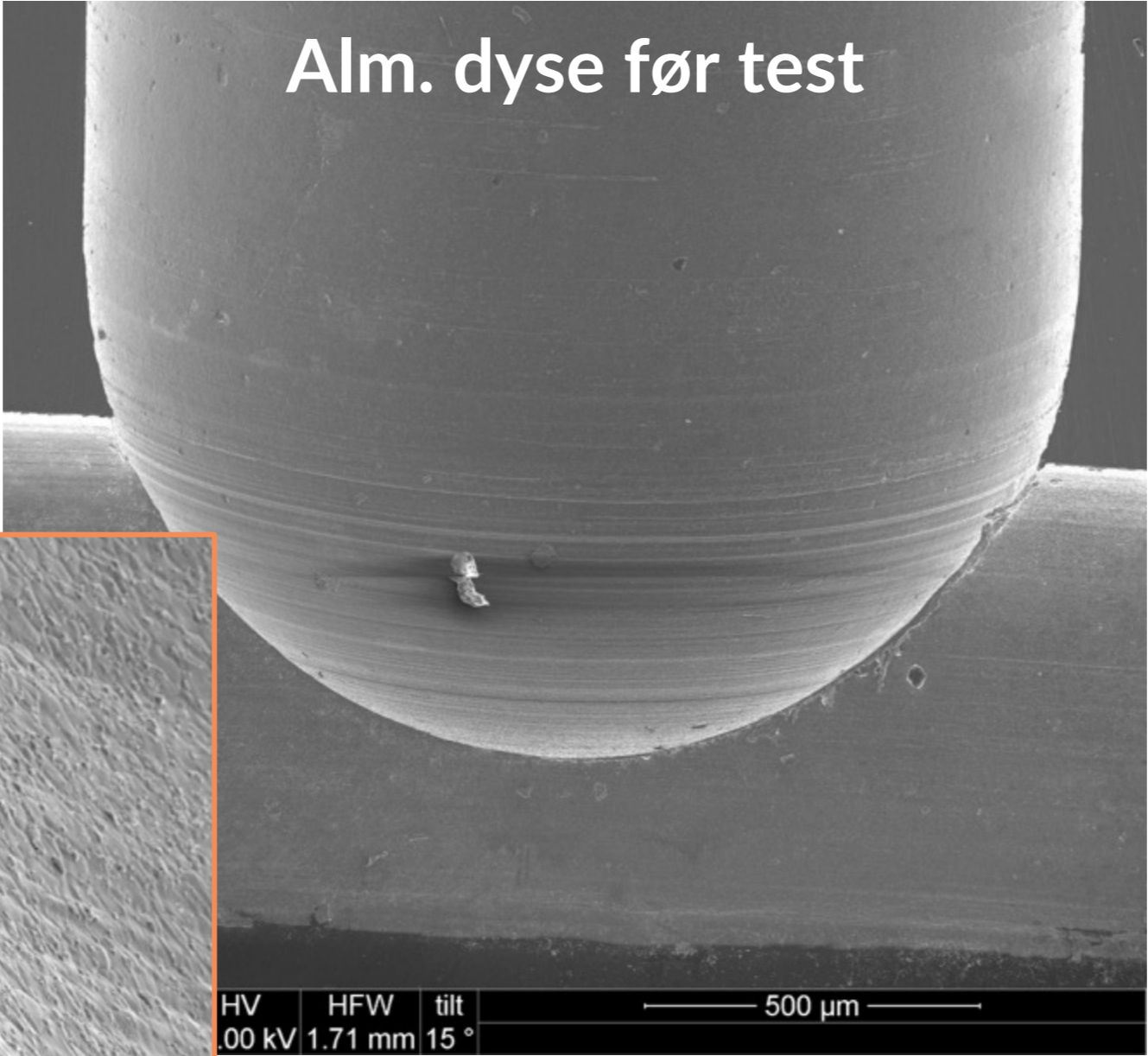
Vandtryk	100 bar
Temperatur	30°C
Varighed	11 timer
Opmåling	Hver time
Medie	Postevand + moler
Emner pr. type	3 stk.

Hærdet 1.4034, 630 HV

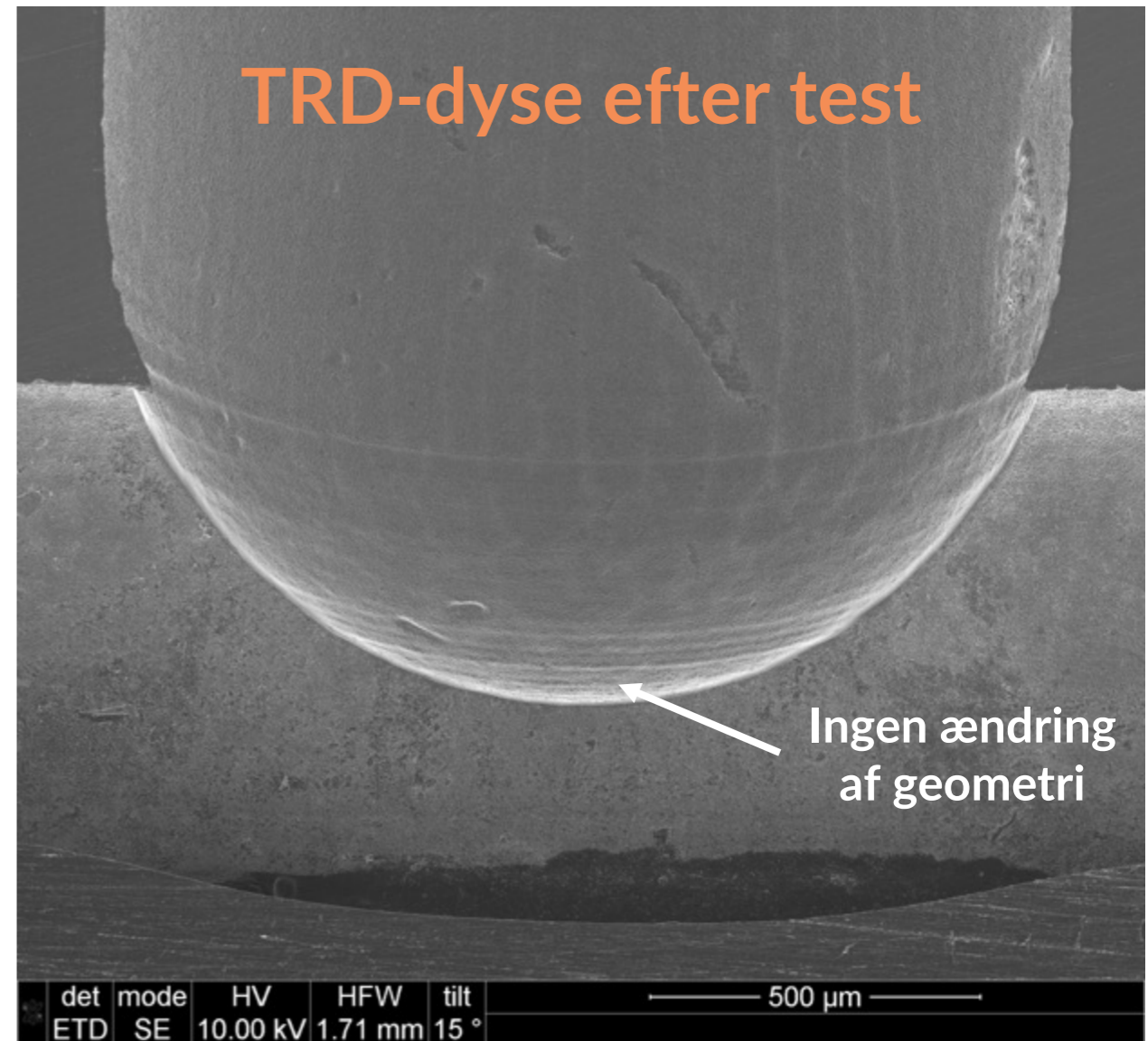
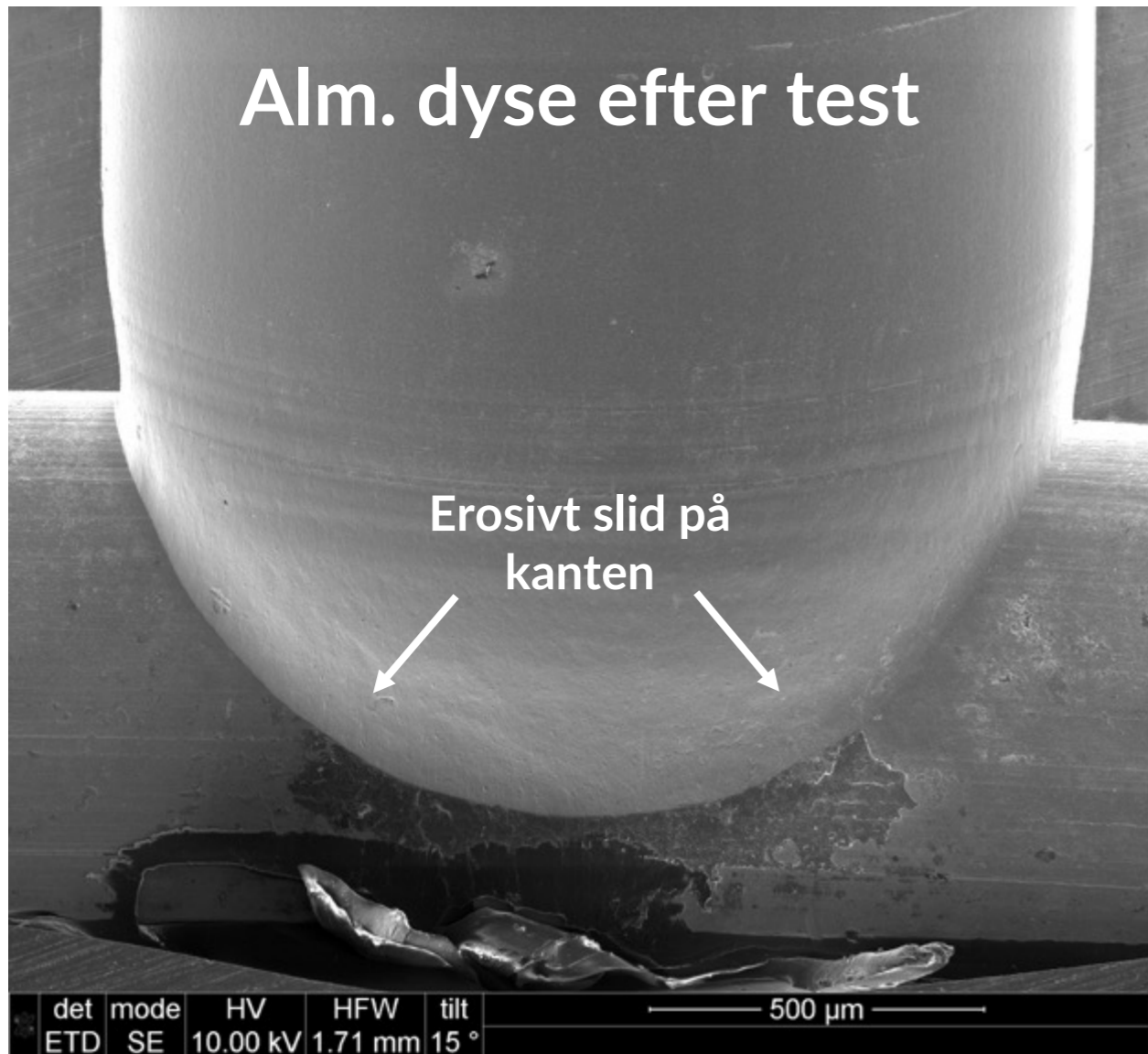
vs.

**Hærdet 1.4034, 630 HV
+ TRD CrC, 2000 HV**

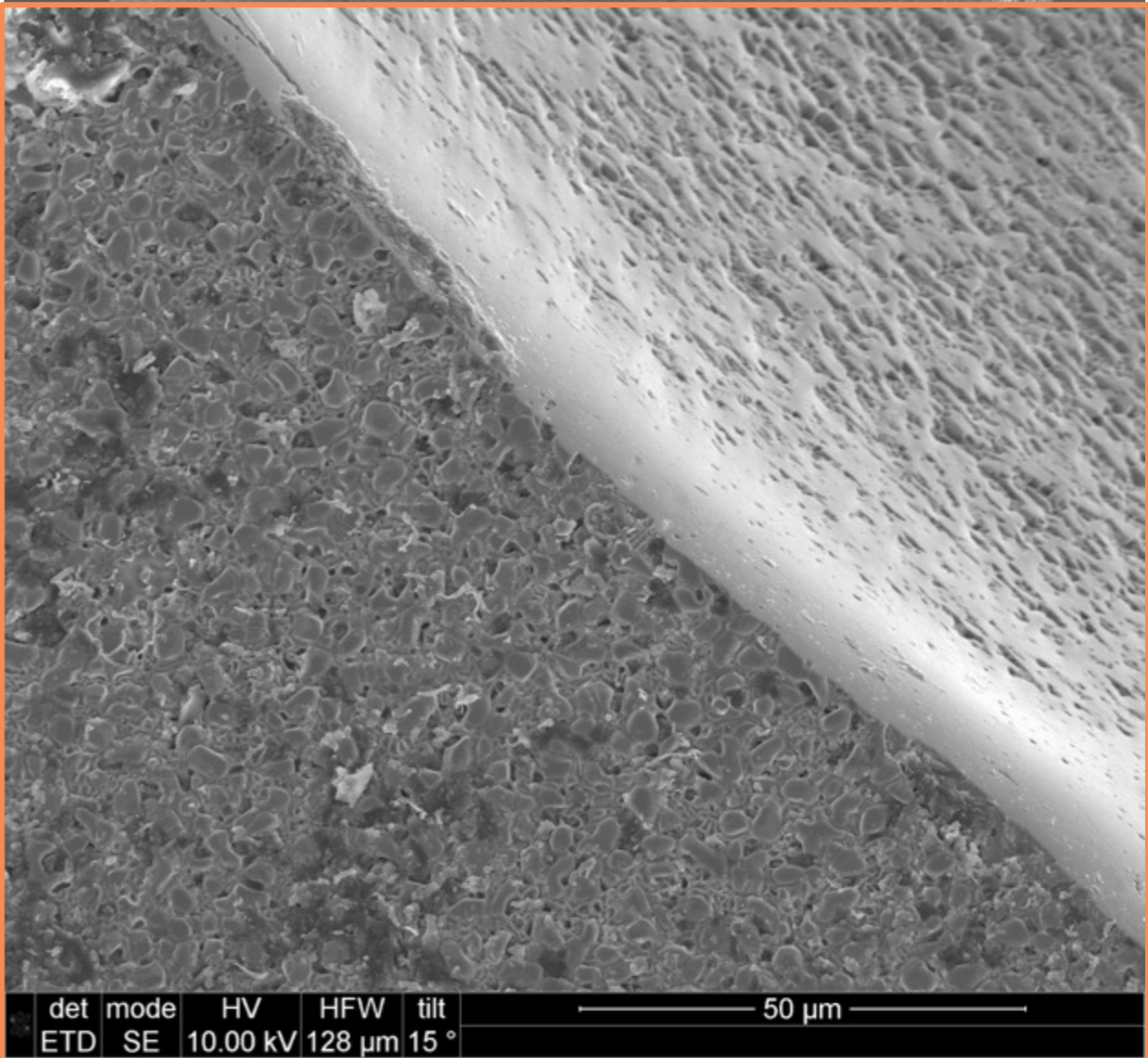
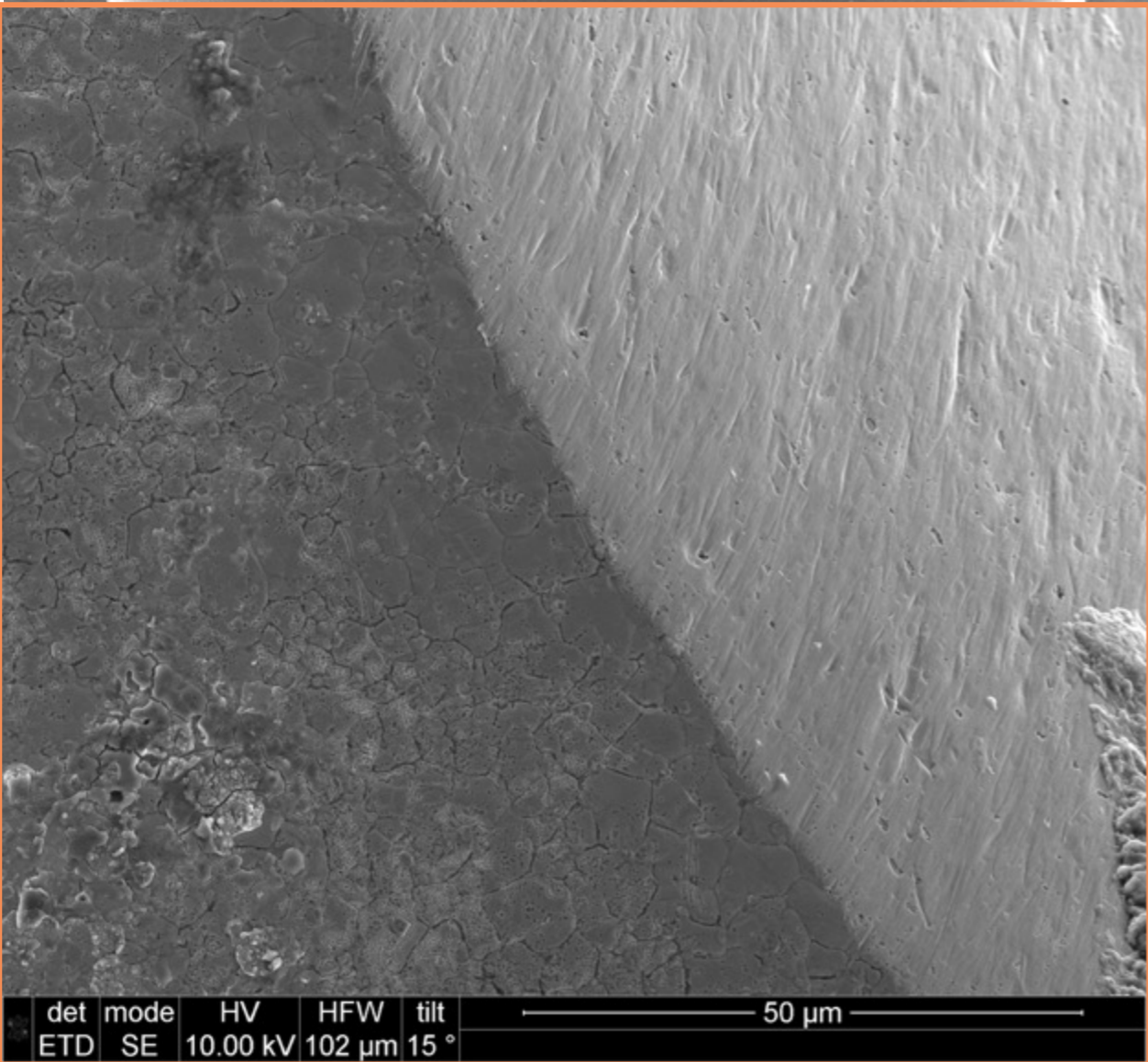
Analyse af indre flader



Analyse af indre flader

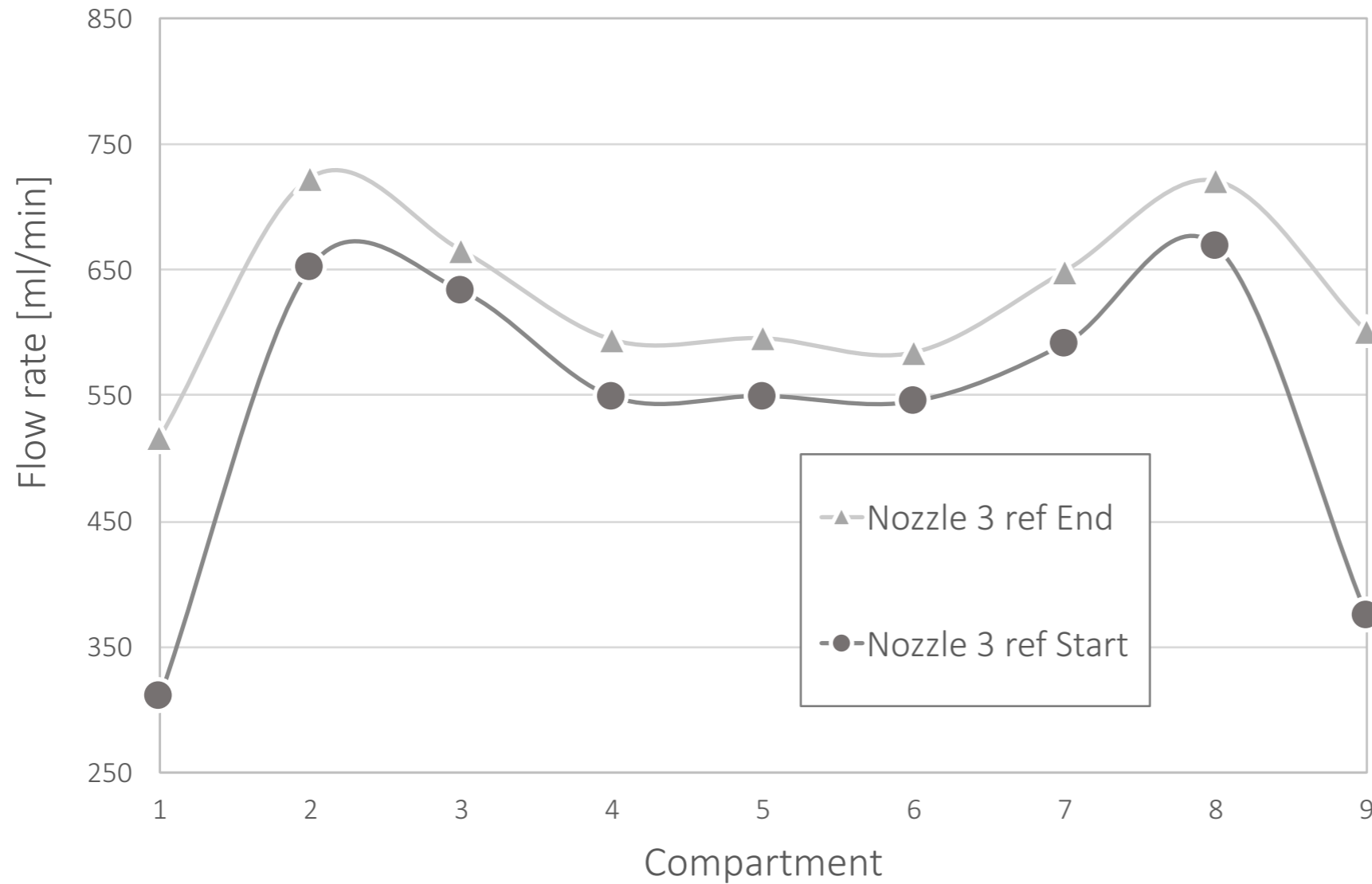


Analyse af indre flader



Slidmønster - almindelig

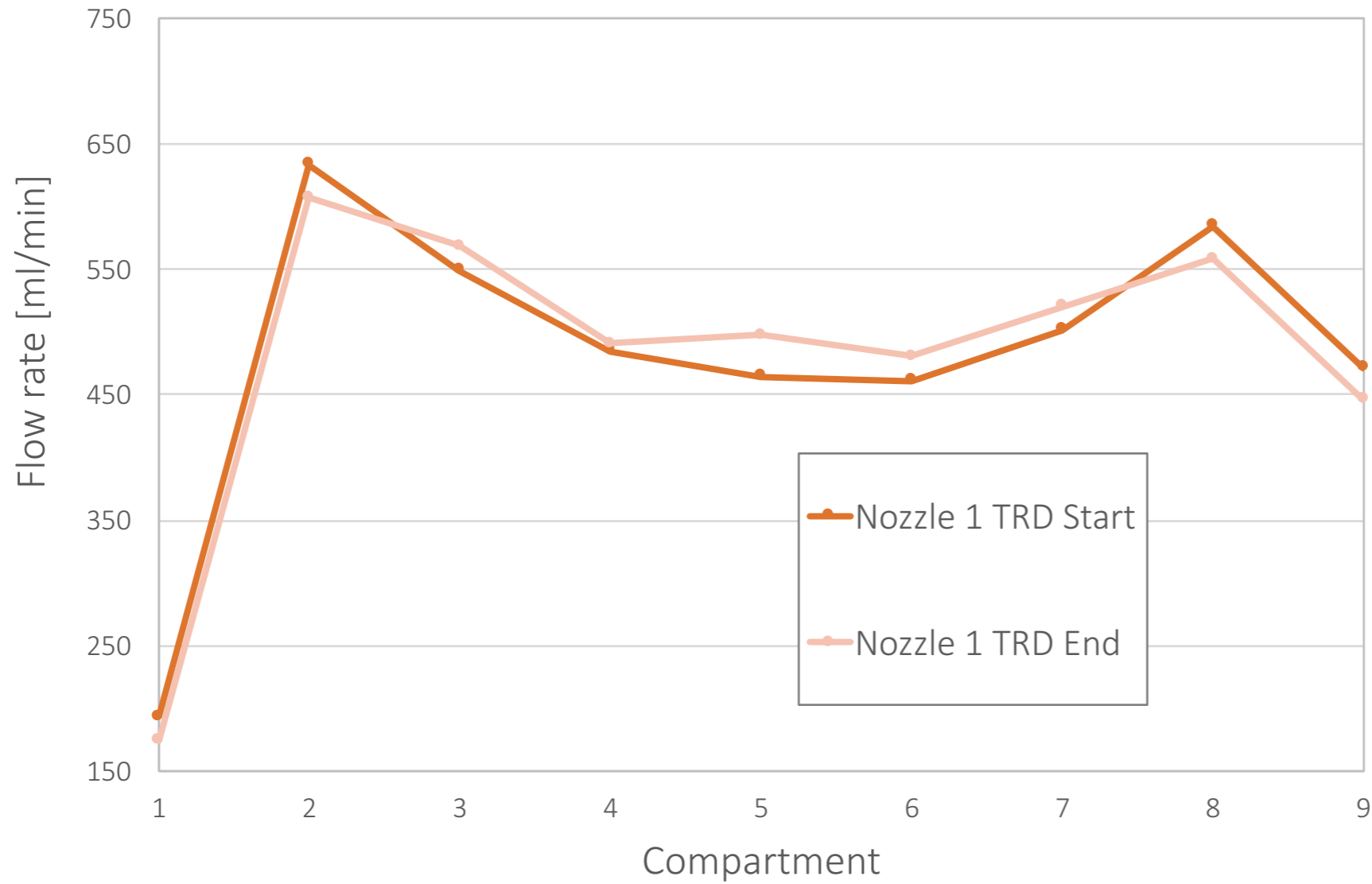
Slidmønster på alm. hærde



Højere flow over tid (= slid)

Slidmønster TRD CrC

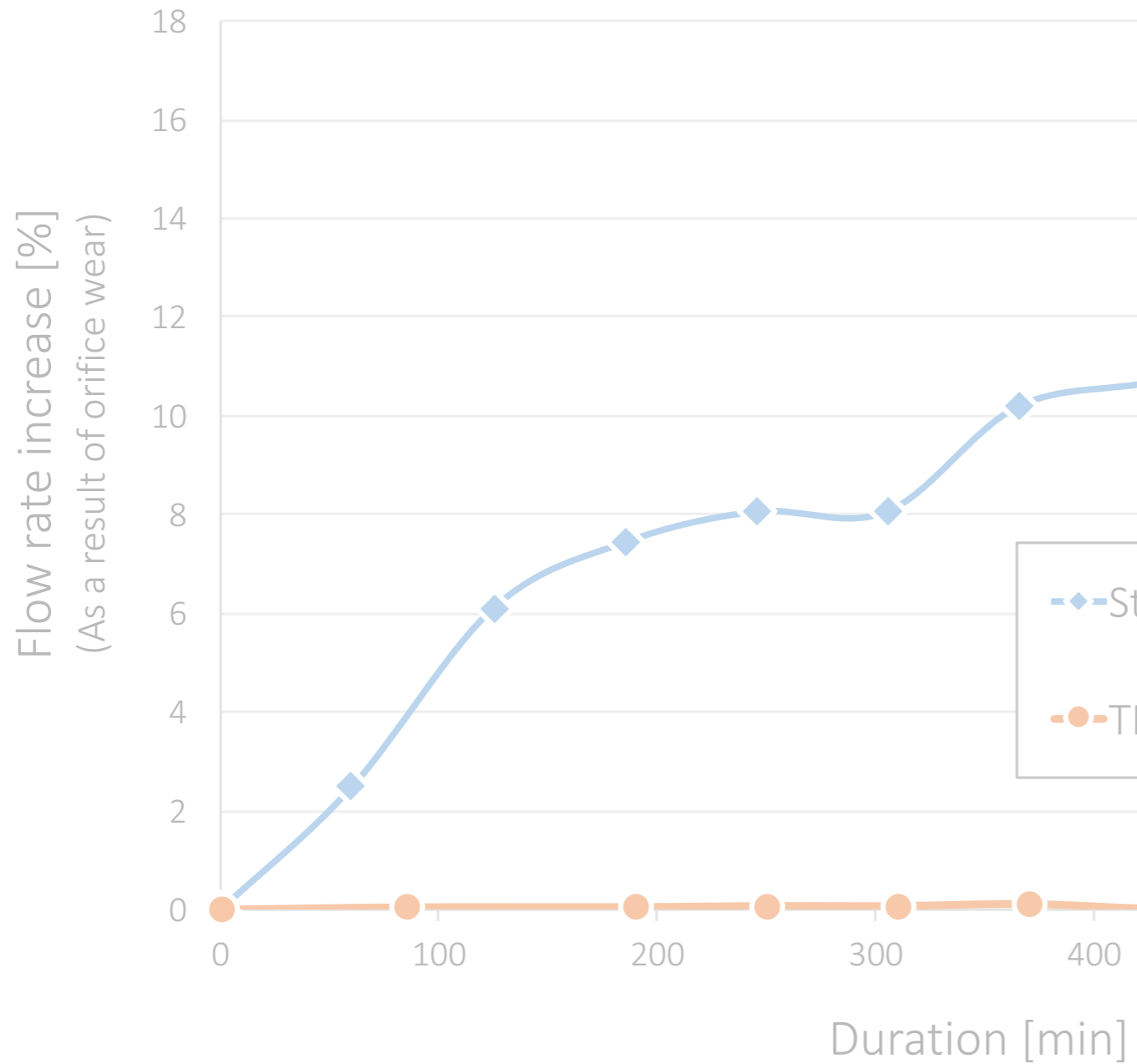
Slidmønster for TRD CrC



Ingen ændring i ydeevne

Slid totalt

Totale ændring i flow



LØSNING

- 14 μ m TRD CrC på hærdet stål
- Indvendig geometri intet problem

GEVINST FOR KUNDEN

- ✓ Konstant ydeevne
- ✓ Længere udskiftningsinterval
- ✓ Lavere vandforbrug
- ✓ Insignifikant mer-omkostning m. TRD

OW

BO

Tak for opmærksomheden

TRD Surfaces

Agern Allé 3
2970 Hørsholm
Denmark

Mads Brink Laursen
mbl@trdsurfaces.dk
+45 30623555

