



Alternativ till sexvärt krom **SYFs årsmöte 2018**

Hanna Fager, Tekn. dr
Forskare Ytteknologi

hanna.fager@swerea.se

Bakgrund till projektet

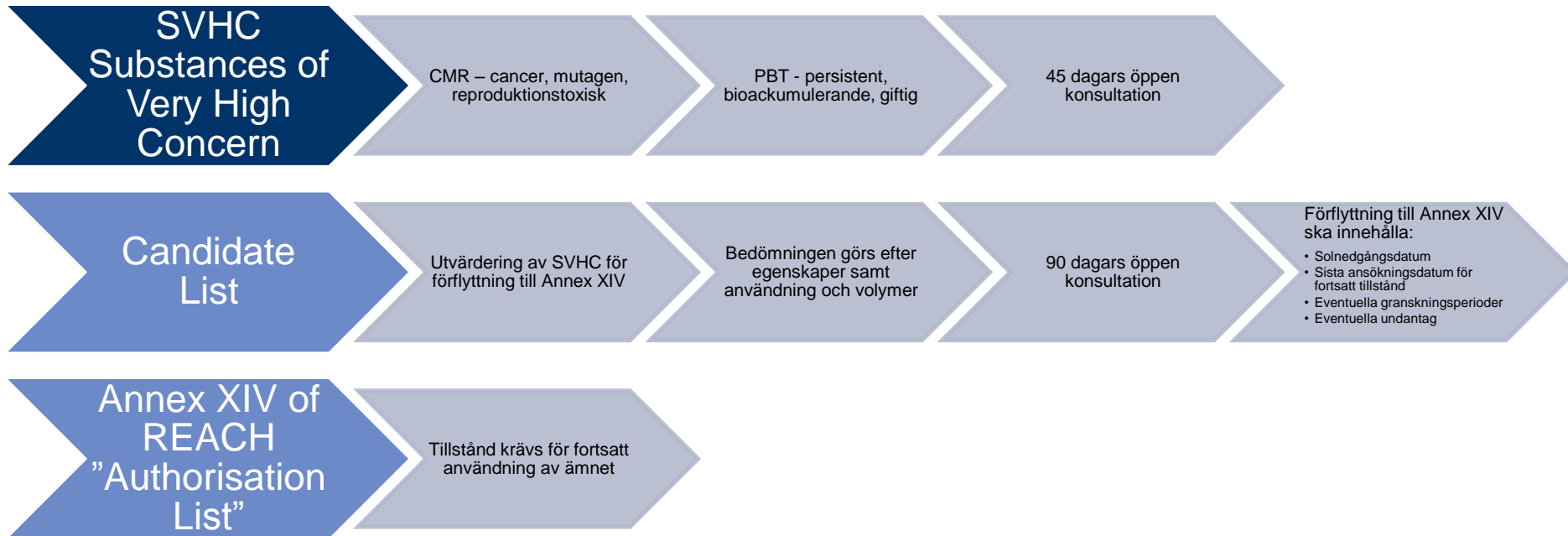


<https://www.pexels.com/photo/flight-traffic-car-airport-69121/>

Använd med tillstånd, Creative Commons CC0

- Ökat intresse i och med att solnedgångsdatum för ett flertal kromföreningar passerade 21/09/2017 (Annex XIV of REACH)
- Projektförfrågningar från flera håll, bl a:
 - Fordonskomponentgruppen (FKG) kopplat till Cr(VI)
 - Flygbranschen söker alternativ till både Cd och Cr(VI).
 - VVS-branschen kring Cr/Ni
 - Flera förfrågningar kring hårdkrom från olika företag
- Swerea IVF var aktiva inom flera projekt relaterade till utfasning av sexvärda kromföreningar enligt ELV-direktivet (2000/53/EC) som bl a omfattade kromatering inom personbilsbranschen.

Hur fungerar Annex XIV of REACH?



Kromföreningar på tillståndslistan

Solnedgångsdatum
21/05/2015

- Lead chromate
- Lead chromate molybdate sulphate red (C.I. Pigment Red 104)
- Lead sulfochromate yellow (C. I. Pigment Yellow 34)

Solnedgångsdatum
21/09/2017

- Chromic acid
- Dichromic acid
- Oligomers of chromic acid and dichromic acid
- Ammonium dichromate
- Chromium trioxide
- Potassium chromate
- Potassium dichromate
- Sodium chromate
- Sodium dichromate

Solnedgångsdatum
22/01/2019

- Dichromium tris(chromate)
- Pentazinc chromate octahydroxide
- Potassium hydroxyocta-oxodizincatedichromate
- Strontium chromate

Kromföreningar



<https://www.pexels.com/photo/brown-leather-belt-83403/>

Använd med tillstånd, Creative Commons CC0



- Hur farliga specifika kromföreningar är beror mycket på deras löslighet i vatten
- Skadliga kromföreningar kan förekomma i många olika produkter och processer
 - Ytbehandlingar
 - Färgpigment
 - Infärgning av textilier
 - Garvning av läder
 - Impregnering av trä

Kemikalieinspektionen

<https://www.kemi.se/>, 2018-03-01

Industrins behov



<https://www.pexels.com/photo/chrome-equipment-glazed-industry-289658/>
<https://www.pexels.com/photo/aluminum-black-and-white-business-cart-264529/>
<https://www.pexels.com/photo/door-doorknob-door-knob-door-handle-16515/>
<https://www.pexels.com/photo/black-and-white-blur-chrome-close-up-433130/>

Använd med tillstånd, Creative Commons CC0

- Intern kartläggning
 - I vilka produkter/processer används sexvärt krom idag?
- Vilka alternativa produkter/processer finns tillgängliga?
- Vilka krav ställs på produkten?
 - Korrosionsmotstånd
 - Hårdhet
 - Elektrisk ledningsförmåga
 - Krav inför vidare ytbehandling
 - ...
- Tre huvudspår
 - Hårdförkromning
 - Passivering av aluminium
 - Dekorativ förkromning

Hårdförkromning



<https://www.pexels.com/search/chain%20saw/>

Använd med tillstånd, Creative Commons CC0

- Intressenter
 - Volvo CE, Husqvarna, Saab, Arcos
Hydraulik, FKG
- Krav
 - Hårdhet
 - Korrosionsmotstånd
 - Låg friktion
- Föreslagna alternativa processer från ytbehandlingsindustrin
 - Plätering med trevärt krom
 - Nitring och nitrokarburering
 - Termisk sprutning
 - PVD/CVD-processer
 - Ni-P
 - Anodisering
 - Kemnickel
 - ... ?

Passivering av aluminium och förbehandling inför målning



<https://www.pexels.com/photo/aeroplane-air-force-aircraft-airplane-618789/>

Använd med tillstånd, Creative Commons CC0

- Intressenter
 - Saab
- Krav
 - Korrosionsmotstånd
 - God vidhäftning inför målning
 - Elektrisk ledningsförmåga
- Föreslagna processer från ytbehandlingsindustrin:
 - Trevärd krompassivering
 - Primers och lacker
 - Kromfria Ti/Zr-alternativ
 - Silaner med eller utan topplack

Dekorativ förkromning på plast



<https://www.pexels.com/photo/close-up-photography-of-chrome-mercedes-benz-car-emblem-892704/>

Använd med tillstånd, Creative Commons CC0

- Intressenter
 - Volvo GTT, Volvo Cars, FKG
- Krav
 - Teknisk specifikation inklusive substratmaterial
 - Hantering/behov av förbehandlingsprocesser
- Föreslagna processer från ytbehandlingsindustrin:
 - Trevärt krom
 - PVD-processer
 - Lacksystem
 - Kombinationer av tekniker

Dekorativ förkromning övrigt



<https://www.pexels.com/photo/macro-photography-of-a-stainless-steel-faucet-615326/>

Använd med tillstånd, Creative Commons CC0

- Intressenter
 - FM Mattsson Mora, LK Systems, Ikea, Villeroy & Boch Gustavsberg, VVS-fabrikanternas råd, FKG
- Krav
 - Utfasning av sexvärt krom
 - Utfasning av trevärt krom
 - Ni-fria ytbeläggningar
- Föreslagna processer från ytbehandlingsindustrin:
 - Trevärt krom
 - PVD-processes
 - Lacksystem
 - ...

Projektstatus

- *Alternativ till sexvärt krom*
 - Fokus på alternativ till hårdkrom och passivering av aluminium
 - Inskickad till FFI-Hållbar produktion 12/12/2017
 - **Avslag 26/02/2018**

Kommer att skickas in till FFI eller annan utlysning under 2018

- *Miljömässigt och ekonomiskt hållbara alternativ till hälsovådliga pläteringsprocesser*
 - Fokus på alternativ till krom- och nickelbaserade ytbehandlingar
 - UDI steg 1 syftar till konsortiebyggande inför en UDI steg 2-ansökan
 - Inskickad till UDI steg 1 25/01/2018
 - Inväntar svar



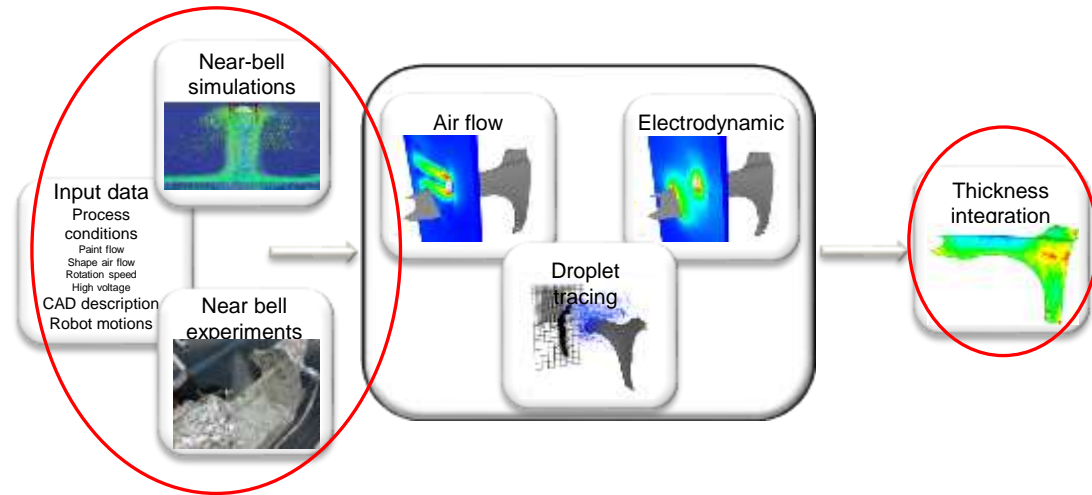
Swerea IVF Ytteknologi

- Forskningsområden
- Karakteriseringsmöjligheter



Lackering

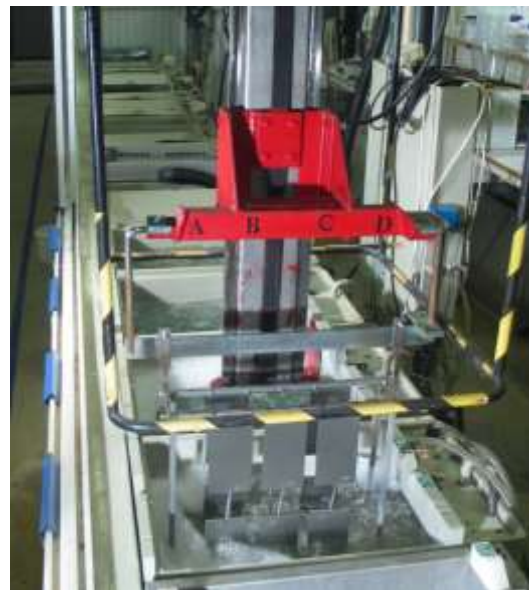
- Lackbox
- Våtlack och pulverlack
- Processkunnande
- Forskning kring färgtillsatser, förbehandlingar, processövervakning, m m.
- Utvärdering av lack- och färgsystem som oberoende part
- Simulering av processer
- Rådgivning kring materialval
- Utvärderingar och haverianalyser



Centrum för renhet (CFR)

Vi samlar svenska företags forsknings- och utvecklingsbehov inom renhet

- Renhet med avseende på:
 - Partiklar
 - Oljor
 - Fett och salter
- Processvätskors påverkan på komponenters renhet
- Tvättprocesser
- Ytkolsanalys (IMC)
- Partikelräkning
- Partikelräkning + grundämnesanalys i SEM

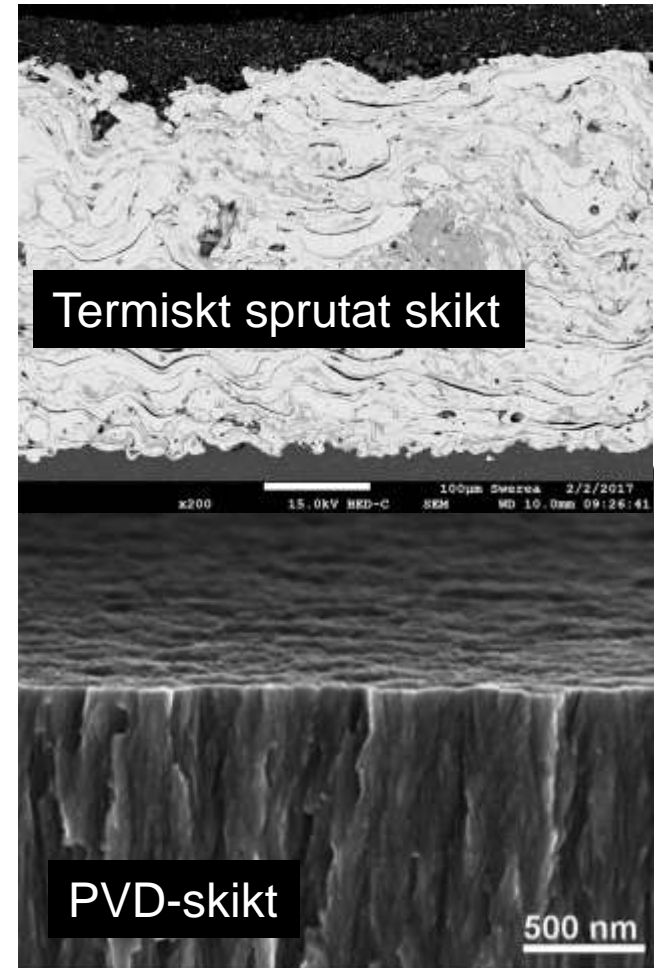


För mer information:

<https://www.swerea.se/samverkan/medlemsprogram/centrum-for-renhet>

PVD/CVD och termisk sprutning

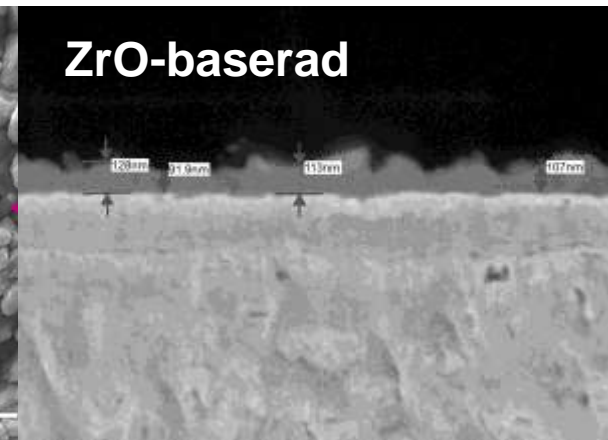
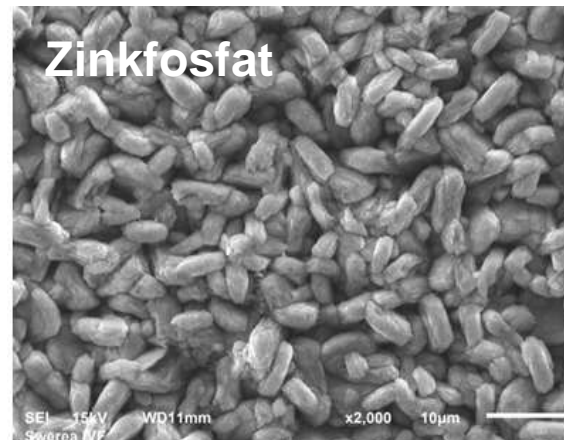
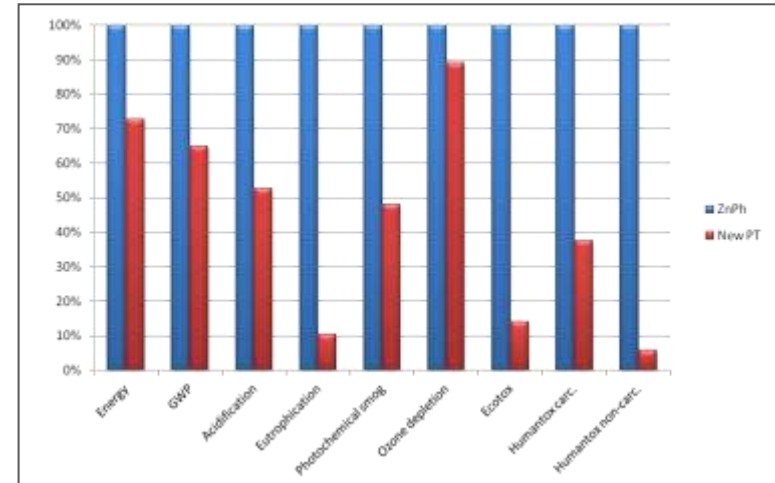
- Rådgivning kring val av process och material
- Utveckling av processer och produkter
- Karakterisering av ytskikt (mikrostruktur, porositet, delaminering, defekter, tjocklek, sammansättning, etc.)
- Funktionella egenskaper (vidhäftning, hårdhet, friktion, etc.)



Förbehandlingsar

Projekt kring alternativ till zinkfosfat

- Processparametrar och processkunnande
- Kravställning
- Val av ytbehandling
- Korrosionstester/ accelererade korrosionstester
- Analys av ytskiktet: mikrostruktur, täckningsgrad, defekter, ...
- Hållbarhetsanalys och livscykelanalys (LCA)



Förbehandling med plasma och laser

Användningsområden

- Rengöring
- Ökad vidhäftning
- Aktivering av ytor
- Strukturering (laser)
- Material (lackerade ytor, plaster, glas, metaller, textil, ...)



Utrustning

- Vakuumplasma
- DBD plasma
- 2 x atmosfärsplasma (beläggning, roterande munstycke samt möjlig robotmontering)
- Nd:YAG-laser för rengöring och strukturering



Laplas - Plasmabehandling före lackering av plast



Syfte:

Helt/delvis ersätta dagens förbehandlingssteg inför lackering med en robust och kvalitetssäkrad automatiserad plasmabehandlingsprocess.

Mål:

Att utvärdera hur många av dagens processer: tvätt, flarning, primer m fl som kan bytas ut mot plasma för en mer kvalitetssäkrad process och minskad kassation.

Projektdeltagare:

Agaria, AMB, Axalta, Beckers, Bröderna Bourghardt, Chalmers, Plastal, Robnor, Scania, SPF, Swerea IVF, Volvo Lastvagnar



The Virtual Paint Shop – Simulering av ugnshärdning



Syfte:

Att utveckla metoder, tekniker och programvara samt att utveckla mätmetodik för simulering av färghärdning i IR- och konvektionsugnar.

Mål:

Att hjälpa industrin med vidareutveckling och optimering av mer energi- och kostnadseffektiva ytbehandlingsprocesser

Projektdeltagare:

FCC, Swerea IVF, Volvo Trucks, Volvo Cars, Scania, Electroheat och IPS



Karakteriseringsmöjligheter (i urval)

Lackering:

- Rits- och reptålighet
- Vidhäftning (PAT, Lumifrac)
- Kulör och glans inkl orange peel
- Skiktjocklek

Mikrostruktur:

- LOM (flera olika)
- SEM: visuell inspektion, mikrostruktur, haveriutredningar
- EDS/EBSD: grundämnesanalys, fasanalys och kristallorientering
- XRD: struktur och fasanalys

Ytjämnhet:

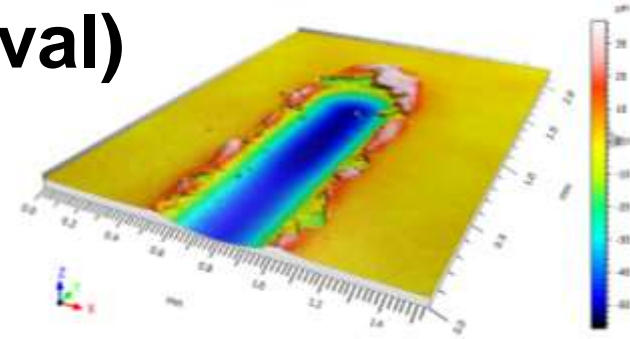
- Interferens- och konfokalmikroskop
- Vitljusinterferometri
- SEM
- Friktionsmätningar (släpnål, pin-on-disc, mfl)

Renhet:

- Partikelrenhetsanalys
- Ytkolsanalys (IMC)

Mekaniska egenskaper

- XRD - restspänningar
- Hårdhet (indentation för olika material och skiktjocklekar)
- Martindale (nötningstålighet)



Korrosion och ytreaktivitet:

- Accelererade korrosionstester och klimatskåp
- Elektrokemiska metoder
- Kontaktvinkelmätningar
- Elektrisk ledningsförmåga, resistans



Kemisk sammansättning och analys:

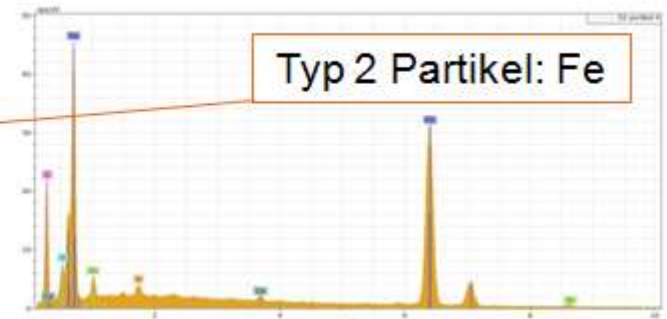
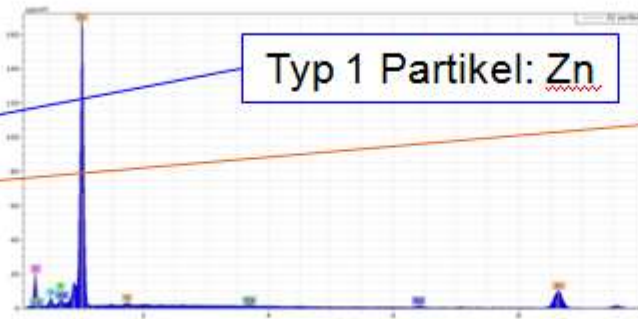
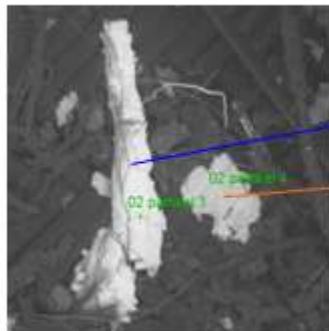
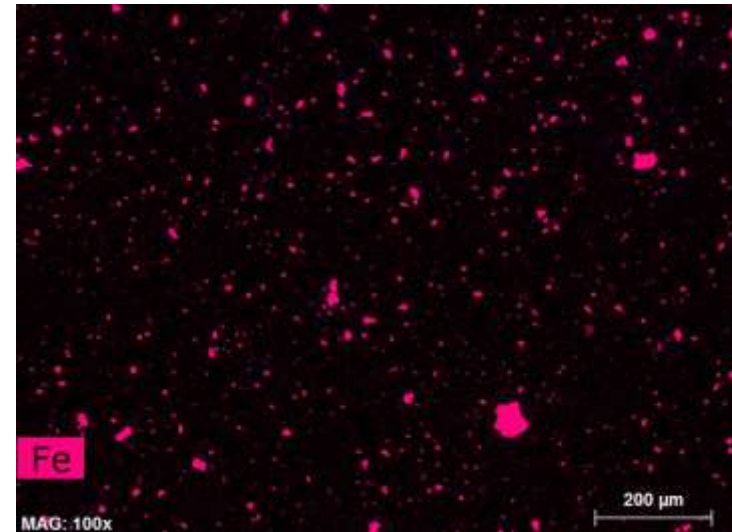
- SEM-EDS: linje- och djupprofil, mappning, punktanalys
- FT-IR, TGA-FTIR, FTIR-mikroskop
- ICP-MS – Surface sensitive plasma technique
- XRF (handhållen och stationär)
- GC-MS/LC-MS/CG-MS-ATD, ICP-OES



Ytpartikelräkning med samtidig karakterisering med SEM-EDS

Genom att utnyttja SEM kan vi erbjuda partikelräkning kombinerat med kemisk analys vilket ger information både om antalet partiklar men också vad partiklarna består av.

Med SEM-EDS går det att se mindre partikelstorlekar (ner till 1 μm). Det går också att separera partiklar utifrån sammansättning.

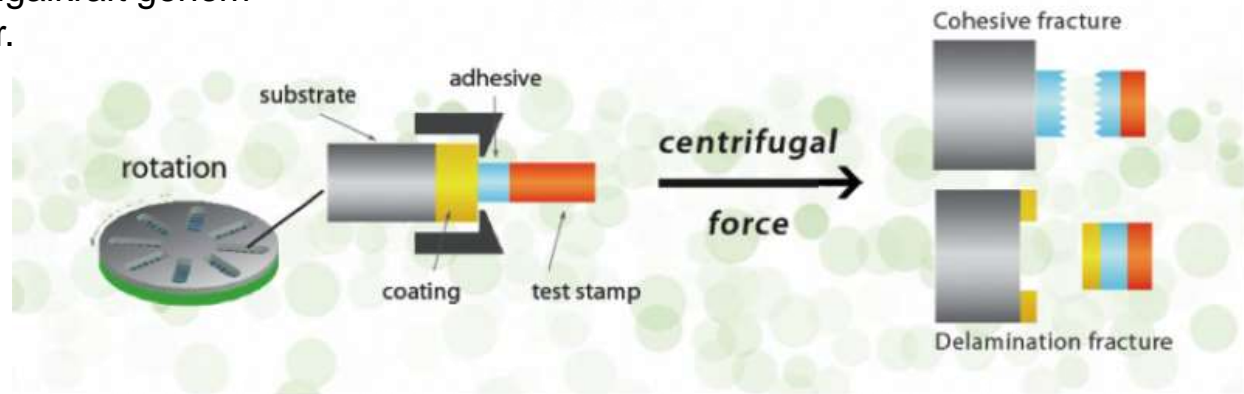


Vidhäftning

LUMiFrac

LUMiFrac är ett instrument som används för att bestämma vidhäftning och draghållfasthet hos t ex limmade ytor och lackskikt. Mätvärden för skjuvhållfasthet, vidhäftningsförmåga och dragstyrka anges i N/mm².

Mätningarna görs genom att applicera en stegvis ökande radiell centrifugalkraft genom att öka varvtalet tills brott sker.



Bildkällor:

www.lumifrac.com

<http://www.directindustry.com/prod/lum/product-57932-1147285.html>

<http://www.tetrasense.co.il/Material-Testing.html>



Vi arbetar på vetenskaplig grund
för att skapa industrinytta.

www.swereaivf.se