

VOM

juni 2022 • juin 2022

03/2022 info



PB-PP
BELGIE(N)-BELGIQUE
Afgiftekantoor Gent X
P 702039

verschijnt niet in januari, maart, mei, juli, september en november/ne paraît pas en janvier, mars, mai, juillet, septembre et novembre

verantw. uitg./éd. resp.: Veerle Fincken, Kapeldreef 60, 3001 Leuven

Prijs los nummer/Prix au numéro: € 6

THEMANUMMER NUMÉRO THÉMATIQUE

METALLISCHE DEKLAGEN
REVETEMENTS METALLIQUES

SPECIALE JUBILEUMEDITIE

ÉDITION SPÉCIALE
ANNIVERSAIRE

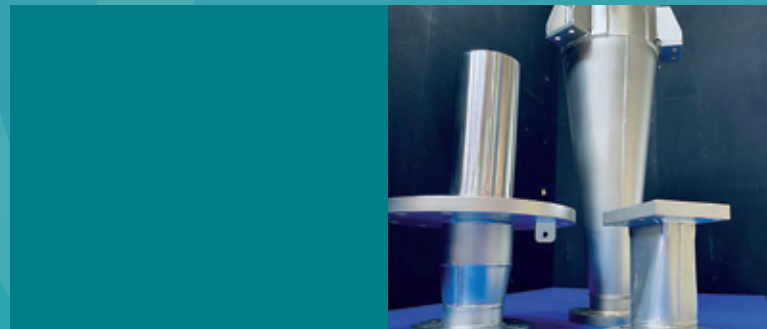


SMAFACC

THE SMART MANUFACTURING
CONFERENCE

20/09/2022

THORPARK GENK



2-maandelijks blad van / Bulletin bimensuel





The perfect fit

The surface science experts come to Benelux: enjoy the benefits

KRÜSS will now offer customers direct access to their entire range of services by selling directly in Benelux, offering not only better services and benefits, but also an array of attractive welcome offers.

Visit us on
kruss-scientific.com/benelux

ETAP Lighting International kiest resoluut voor circulaire economie



ETAP Lighting International werd opgericht in Antwerpen in 1949. In 70 jaar tijd groeide het bedrijf uit tot een Europese groep die armaturen en systemen voor verlichting en noodverlichting ontwikkelt, produceert, installeert, financiert en onderhoudt. ETAP realiseert energiezuinige, flexibele en comfortabele verlichtingsoplossingen voor professionele omgevingen: kantoren, scholen, ziekenhuizen, maar ook sporthallen en industrie.

ETAP ontwikkelt en produceert 100% lokaal vanuit de hoofdzetel in Malle (België), maar verkoopt ook internationaal vanuit verschillende Europese vestigingen. Het bedrijf heeft een sterke reputatie opgebouwd in maatwerk en het upgraden van bestaande verlichtingsinstallaties via minimaal invasieve renovaties.

Voortbouwen op leiderschap in energiezuinige oplossingen

ETAP is toonaangevend in uiterst energiezuinige led-oplossingen met een lange levensduur. Dit is een eerste stap in een energiebewuste, circulaire samenleving: ervoor zorgen dat verlichting minder snel vervangen moet worden en dat er dus minder grondstoffen nodig zijn. Maar de ambitie reikt veel verder. Daarom neemt ETAP deel aan het science Based Targets-initiatief van The Shift om de CO₂-uitstoot op een wetenschappelijk onderbouwde manier te verminderen en zo een bijdrage te leveren aan het halen van de klimaatdoelstellingen.

Volledig gamma krijgt circulair design

De verlichtingsgroep wil echter nog verder gaan. Ze is gestart met een doorlichting van haar volledige product portfolio en trekt resoluut de kaart van de circulaire economie. Alle bestaande armaturen krijgen een make-over die ervoor moet zorgen dat ze gemakkelijker te onderhouden, te hergebruiken of te ontmantelen zijn.

Circulair light as a Service

ETAP ontwikkelde de voorbije jaren al een dienstenpakket rond 'Light as a Service', waarbij ze instaat voor de ontwikkeling, de productie, de installatie en het onderhoud van een verlichtingsproject op maat. De volgende stap in deze evolutie is 'Circular Light as a Service', een concept dat volop inspeelt op de Europese Green Deal. Met C-LaaS levert ETAP slimme en performante oplossingen en zorgt voor een efficiënt onderhoud. Ook als een verlichtingsarmatuur stuk zou gaan of aan het einde van zijn gebruikscyclus is, neemt ETAP de vervanging en het recycleren voor zijn rekening.

ETAP blijft investeren in transformatie

Anderzijds wil het bedrijf zijn eigen ecologische voetafdruk reduceren, met al tegen 2025 een CO₂-reductie van 55%. Daartoe werd de zonnepaneleninstallatie uitgebreid en wordt er in de productie continu geoptimaliseerd. In de lak-afdeling werd geïnvesteerd in warmte-recuperatie waardoor er 63ton CO₂ wordt bespaard.



2-maandelijks blad van de Belgische
vereniging voor oppervlaktetechnieken
van materialen VZW

Bulletin bimensuel de l'association belge
des traitements de surface
des matériaux ASBL

JUNI 2022
jaargang 44

JUIN 2022
année 44

**REDACTIE
REDACTION**

Veerle Fincken
Marie Dominique Van den Abbeele
Michelle Vansimpsen

**REDACTIE, ABONNEMENTEN,
ADVERTENTIES
RÉDACTION, ABONNEMENTS,
PUBLICITÉ**

Michelle Vansimpsen
E-mail: info@vom.be

Prijs abonnement (6 nrs.) /
Prix abonnement (6 n°s): € 36
Prijs los nummer / Prix au numéro: € 6

Oplage / Tirage: 1900 ex.

Kapeldreef 60
3001 Leuven
T +32 (0)16 40 14 20
F +32 (0)16 29 83 19
E-mail: info@vom.be
Website: www.vom.be

**VERANTWOORDELIJKE UITGEVER
ÉDITEUR RESPONSABLE**

Veerle Fincken
Kapeldreef 60
3001 Leuven

COVER

Beelden aangeleverd door / Images
fournies par: Chromin, RAL en/et Zinkinfo

De uitgever is niet verantwoordelijk voor de
inhoud van de gepubliceerde artikels.
L'éditeur décline toute responsabilité quant
au contenu des textes publiés.

ÉDITORIAL

Deze maand hebben we eindelijk de VOM happening op de kalender staan. 50 jaar VOM mogen we immers niet zomaar voorbij laten gaan. Enkele ereleden en trouwe fans zijn in de pen gekropen om anekdotes samen met jullie te delen. Ook stichtende leden van het eerste uur die nog steeds VOM-lid zijn komen aan het woord.

In deze uitgave groeperen we processen die toelaten om metalen af te zetten op een substraat: elektrolytische en stroomloze processen, dompelprocessen (zoals het thermisch verzinken) en het thermisch spuiten, in de volksmond metalliseren genoemd.

Decoratieve deklagen maar ook deklagen met typische technische specificaties zoals chemisch nikkel, hardchrom, ed. maakten de voorbije jaren een sterke evolutie door. De herschikking van de markt, de REACH- en milieuregelgeving en de blijvende behoeften aan deze deklagen zorgden ervoor dat galvanotechnieken grondig werden herschikt, waardoor de efficiëntie en de technische prestaties sterk verbeterd zijn. Enkele toonaangevende bedrijven schrijven gepassioneerd over hun niche-activiteit en hun succesverhaal. Lang leve hun vakmanschap en expertise.

Ce mois-ci, notre événement festif célébrant les 50 ans de la VOM est enfin au programme. En effet, cet anniversaire ne peut pas passer inaperçu. Certains membres honoraires et quelques fidèles ont pris la plume pour partager avec vous quelques anecdotes. Les membres fondateurs qui sont toujours membres de la VOM prennent également la parole.

Dans ce numéro, nous regroupons les procédés qui permettent de déposer des métaux sur un substrat : les procédés électrolytiques et sans courant, les procédés par immersion (comme la galvanisation à chaud) et la projection thermique, communément appelée métallisation.

Les revêtements décoratifs mais aussi les revêtements aux spécifications techniques caractéristiques comme le nickel chimique, le chrome dur, etc. ont fortement évolué ces dernières années. Le remaniement du marché, les réglementations REACH et environnementales ainsi que le besoin continu de ces revêtements ont entraîné une réorganisation profonde des activités de galvanisation, permettant d'améliorer considérablement l'efficacité et les performances techniques. Certaines entreprises de premier plan décrivent avec passion leurs activités de niche et leur réussite. Longue vie à leur savoir-faire et à leur expertise.

AGENDA

SURFACE TECHNOLOGY STUTTART

21-23/06/2022

International trade fair for surface treatments and coatings

📍 Messe Stuttgart

📄 Deutsche Messe AG

Messegelände

30521 Hannover, Germany

T: +49 (0)511 890

E: info@messe.de

www.surface-technology-germany.de

SOLGEL 2022 Conference

24-29/07/2022

The conference is organized in partnership with the International Sol-Gel Society (ISGS)

📍 Lyon international congress center, France

📄 <http://solgel2022.fr/en>

EUROCORR 2022

28/08 – 01/09/2022

Corrosion in a Changing World – Energy, Mobility, Digitalization

📍 Berlin, Germany

📄 <https://eurocorr.org/2022.html>

TECHNISHOW & ESEF MAAKINDUSTRIE

30/08 – 02/09/2022

📍 Jaarbeurs, Utrecht NL

📄 E: service@jaarbeurs.nl

<https://www.technishow.nl/>

<https://www.maakindustrie.nl/eseff/>

POLYCLOSE 2022

31/08 – 02/09/2022

Europese vakbeurs voor raam-, deur-, zonwering-, gevel- en toegangstechniek

📍 Flanders Expo, Gent

📄 E: info@polyclose.be

<https://polyclose.be/nl>

KUNSTSTOFFENBEURS 2022

14+15/09/2022

Future Proof Plastics – Innovative, Sustainable and Smart

📍 Brabanthallen Den Bosch (NL)

📄 E: events@mikrocentrum.nl

<https://kunststoffenbeurs.nl/>

SMAFACC 2.0.

30/09/2022

Smart manufacturing conference

📍 Thor Park Genk

📄 E: michelle@vom.be

<https://www.smafaccc.vom.be/>



SAVE THE DATE
Tuesday 14th of June
2022

COME CELEBRATE
WITH US

VOMinfo augustus 2022:

ORGANISCHE COATINGS

Dit nummer bevat alles wat men moet weten over natlakken en poedercoaten: van de chemie, applicatietechniek, ... tot kwaliteitscontrole en recycleerbaarheid. Gebruikers van deze coatings moeten geïnformeerd zijn over de mogelijkheden en beperkingen van het systeem. De coater stemt de geleverde kwaliteit af op de specificaties van zijn klant. Het komt erop neer het werkkader met alle betrokken partijen (klant, leverancier, coater) vast te leggen om zo het eindresultaat op een eenduidige manier te kwantificeren en te interpreteren. Verder besteden we ook aandacht aan de uitdaging hoe een lakbedrijf in de komende jaren klimaatneutraal moet produceren. We kijken over sectoren heen naar interessante cases die kunnen dienen als bron van inspiratie.

Afsluitdatum materiaal: 01/08/2022

Verschijningsdatum: 22/08/2022

VOMinfo août 2022:

REVETEMENTS ORGANIQUES

Ce numéro reprend tout ce que vous devez savoir sur la peinture liquide et la peinture poudre: de la chimie et des techniques d'application au contrôle de qualité et à la recyclabilité. Les utilisateurs de ces revêtements doivent être informés des possibilités et des limites du système. L'applicateur adapte la qualité livrée aux spécifications de son client. Il s'agit d'établir un cadre de travail avec toutes les parties concernées (client, fournisseur, applicateur) afin de quantifier et d'interpréter le résultat final sans ambiguïté. Nous nous intéressons également au défi que représente, dans les années à venir, la production neutre sur le plan climatique pour une entreprise de laquage. Nous cherchons, dans tous les secteurs, des cas intéressants qui peuvent servir de source d'inspiration.

Date de soumission matériel:

01/08/2022

Date de parution: 22/08/2022

INHOUD SOMMAIRE

03 EDITORIAAL - ÉDITORIAL

04 AGENDA

06 - 12 VOM 50 JAAR - VOM 50 ANS

- 06 Hoe het allemaal begon (Erik Dejaegher)
- 07 Van amateurvereniging tot volwaardige professionele vakvereniging (Walter Vanhees)
- 08 Het vakblad VOMinfo communiceert nog steeds over en met de leden (Marc De Bonte en Frank Schelfaut)
- 10 De liefde voor galvanotechniek (Ludo Buelens)
- 10 VOM zet metallisatie in de kijker (Georges Thielman)
- 11 EUROFINISH, de vakbeurs voor oppervlaktebehandeling (Albert Van De Poel)
- 12 1998 ... PROMOSURF voit le jour au sein de la VOM (Bruno Bertrand)

13 - 36 THEMA - THÈME

- 13 Elektrolytisch verzinken, onze specialiteit (Armeto)
- 14 Aluminiseren (Chromin Maastricht BV)
- 16 Functionele galvanische deklagen relevanter dan ooit (LGTB)
- 18 De prijs voor esthetisch verzinken gaat naar stadsgebouw Melopee (Coatinc company)
- 19 Formations en galvanoplastie, métallisation, traitement de surface et peinture industrielle (Forem PIGMENTS)
- 20 Galvani over 3 generaties heen (Galvani)
- 21 Laagdiktemeting van metallische deklagen (Helmut Fischer)
- 24 Substraatherkenning onder identieke en visueel vergelijkbare nikkel-coatings met behulp van hyperspectrale beeldvorming (Kanigen)
- 26 Thermisch spuiten van zinklegeringen of kortweg metalliseren (FMB en RAL)
- 29 Zinq360 (Zinq)
- 30 Thermisch verzinken & duurzaam bouwen (Zinkinfo)
- 32 Revêtements métalliques d'alliages (Materia Nova)
- 35 Les revêtements de nickel chimique (UMons)

37 - 30 TECHNIEK

- 37 Een nieuwe chemische voorbehandeling voor aluminium met software ter ondersteuning van het proces? Eosol doet het! (AD Chemicals)
- 39 Hoe laag kan de thermostaat gedraaid worden? (Oxyplast – Protech Group)

Hoe het allemaal begon

i Erik Dejaegher
Erelid VOM
Lid van de Raad van Bestuur -
Lid van de financiële Commissie



Raf Debie van NV Bekaert heeft het initiatief genomen om tot de oprichting van een vakvereniging voor bedekkingen van metalen te komen. Op dat ogenblik was er - naast verzinkenrijen voor draad - bij Bekaert ook een elektrolyse-afdeling, geleid door Willy Libbrecht. Willy was dan ook onmiddellijk bereid om tot het bestuur toe te treden.

Bovendien was er in dit jaar 1971 ook reeds de Wet op de Bescherming van de Oppervlaktewateren. En, cyanidehoudende en zure afvalwaters moesten geneutraliseerd worden. In de Bekaert-vestiging van Aalter was er in die tijd een zuiveringsstation.

Willy nam dan ook het initiatief om een cursus afwaterbehandeling te schrijven, en bezoeken aan het waterzuiveringsstation van Aalter voor de VOM-leden te organiseren.

In die beginjaren was zijn echtgenote Cecile de secretaresse van de VOM en werd voor de boekhouding een externe Zwevegemse boekhouder aangesproken.

In 1971 kwam ik als consultant in dienst bij NV Bekaert-Stanwick, en samen met

o.m. Willy Libbrecht, Michiel Laevens van het laboratorium en Paul Tuts van Bekaert Engineering werden er voor verschillende industriële sectoren afvalwaterstudies uitgevoerd, in de eerste plaats vooral gericht op waterbesparingen. Spoeleconomie in de galvanische industrie was hierbij een speerpunt. Samen met het toenmalige Fabrimetal, nu Agoria, hebben we in alle Belgische provincies lezingen hierover georganiseerd.

Hierdoor kwam ik bij VOM terecht, en tijdens de eerste lustrumviering van VOM in 1976, georganiseerd in een restaurant van Bekaert, werd ik verkozen als bestuurslid. Tot mijn eigen verbazing kreeg ik ook de functie van penningmeester. In die tijd was Jean Heylen voorzitter in opvolging van Raf Debie. Wellicht was mijn bijscholing Bedrijfskunde de aanleiding om de financiële situatie van VOM aan mij toe te vertrouwen. Maar het eerste boekjaar mocht ik wel beginnen met een verlies van 190.000 Belgische franken, snel omgerekend +/- 5000 euro!

Uitstaande betalingen werden gerappelleerd. Bedrijven melden mij zelfs dat naast de gerappelleerde facturen, nog meer

facturen van VOM niet betaald waren. Het werd dringend om boekhouding en secretariaat samen tot een betrouwbaar beeld van de situatie te brengen. Maar, één jaar later kon een positief jaarresultaat van ongeveer 180.000 BEF, pakweg +/- 4800 euro, gerapporteerd worden.

In mijn lange carrière als penningmeester kreeg ik de bijnaam van "Erik l'avare", omdat ik steeds de inkomsten aan de lage kant budgetteerde, en de uitgaven aan de hoge kant. Bovendien wilde ik tijdens de bestuursvergaderingen steeds een verklaring voor eventuele afwijkingen, naast het vastleggen van de vereiste corrigerende maatregelen.

Maar, heeft het realiseren van reserves niet toegelaten om een eigen vakblad VOM-info te lanceren, en de uitbreiding naar Walonië te realiseren? 50 jaar later zijn deze initiatieven uitgegroeid tot steevaste pijlers binnen het VOM gebeuren.

Als ik terugdenk aan mijn 25 jarige loopbaan bij VOM, ben ik veel personen enorm dankbaar: voorzitter Rob de Bleyser, secretaresse Marthe Dockx en haar echtgenoot André Brouwers. Ook de immer lachende Danny Ackx en de rustige John Kazandijan. In de moeilijke jaren van VOM mogen ook Marc Gerrits, toenmalig directeur Chemetall en Marc De Bonte als rédacteur, voorzitter en chemicus niet vergeten worden.

Maar ook het groot aantal bestuursleden die zich zonder vergoeding ten dienste stelden van de vakvereniging VOM. Hun namen ben ik vergeten, echter niet hun inbreng en de verantwoordelijkheid die zij opgenomen hebben. Want zij hebben het mogelijk gemaakt dat VOM nu het 50-jarig bestaan mag vieren.

Van amateurvereniging tot volwaardige professionele vakvereniging

i Walter Vanhees
Lid van Financiële Commissie

Op 1 april 1975 ben ik met CAE begonnen, leverancier van chemische voorbehandeling. Haug Chemie uit Sinsheim (DE) produceerde mijn producten die ik importeerde en stockeerde aan de Vaart in Leuven.

Bij de start van mijn carrière werd mij vanuit Nederland aangeraden om bij de jonge Belgische VOM aan te sluiten. Ik herinner mij nog het eerste lustrumfeest. Ook de jaarvergaderingen herinner ik mij nog met een nogal "amateuristische organisatie" die daardoor nogal ongestructureerd verliep. Tijdens deze prille jaren werd er regelmatig gehamerd op het volgen van correcte procedures door jurist Hugo Coveliers (destijds ook politiek zeer actief) maar ook door een gewaardeerd lid, Erik Dejaeger (Bekaert) die ik nog steeds bewonder voor zijn constructieve bijdrage aan VOM.

Elk volgend jaar verbeterde de structuur en nog enkele jaren later werd gekozen voor een professioneel team, meer bepaald de aanwerving van Veerle, waardoor het niveau van VOM omhoog klom. De vele bedrijfsbezoeken over heel het land waren een opportuniteit om nieuwe werelden te ontdekken! Ook de cursussen waren, en zijn nog steeds, degelijk, compleet en nuttig.

De warme en vriendelijke begroetingen door de vrouwelijke medewerkers bij elke

gelegenheid werd ook steeds gewaardeerd. Dat niveau zou nooit door mannen gehaald worden, hmmm! Een andere mijlpaal is de (langzame) "menging" van de technische (vroeger exclusief mannelijk) activiteiten naar meer vrouwen in het vakgebied. Alhoewel daar nog heel wat verbetering mogelijk is.

Ik heb dan ook het genoegen gehad om actief mee te werken aan één van de eerste internationale projecten, meer bepaald het **EVIO project** waar VOM – samen met Nederlandse organisaties LIOF en BOM - een cruciale rol heeft gespeeld. In de grensstreek Vlaanderen – Nederland werden netwerken van ondernemers opgericht om **Ecologische Verantwoorde en Innovatieve Oppervlaktebehandeling** te implementeren. EVIO beschikte over een eigen subsidiepotje om kortlopend onderzoek te financieren. Een cluster van minimum 2 bedrijven aan elke kant van de grens kon op een laagdrempelige manier toegang krijgen tot financiële steun zonder complexe administratieve ballast.

Verder heb ik ook de **integratie van de vakvereniging APA Aluminium Painters Association bij VOM** in 2008 mogen begeleiden. Tijdens de Algemene Vergadering op 30 mei 2008 beslist een einde te stellen aan de activiteiten van APA vzw. De Raad van Bestuur van APA vzw heeft haar vertrouwen geschonken aan VOM



Walter Vanhees

vzw, een sterke organisatie die aan de alulakbedrijven een nieuw en sterk elan zal geven. Mede het startschot van de Werkgroep Aluminium binnen VOM die reeds enkele mooie brochures en studies heeft uitgevoerd.

Door deze overname is ook meer aandacht gegroeid binnen VOM om kwaliteit te bewaken. Inspanningen werden geleverd om nauwer samen te werken met Qualicoat en Qualanod maar deze zijn in België sterk verankerd in een andere organisatie. Een actieve deelname aan het Qualisteelcoat – label is een belangrijke poot! Ik ben dan ook erg blij te zien hoe succesvol dit label groeit in België.

Met dank aan de mooie momenten in het verleden en die ik nu nog steeds mag beleven tijdens mijn mandaat als commissaris van VOM.



Brochure gerealiseerd door de werkgroep ALUMINIUM:

KWALITEIT IS GEEN TOEVAL: PRAKTISCHE GIDS VOOR EEN KWALITATIEVE POEDERCOATING OP ALUMINIUM

Het poedercoaten van aluminium geeft een nieuwe dimensie aan duurzaamheid en voegt heel wat technische en esthetische eigenschappen toe aan het basismateriaal. Deze gids bevat tips en aanbevelingen om gebruikers van gepoedercoat aluminium (opdrachtgever, architect, bouwheer, systeemleverancier, constructeur, ed.) te informeren over de verschillende aspecten in de lakkerij die bijdragen tot het kwaliteitsvol en duurzaam poedercoaten van aluminiumlegeringen.

Gratis te downloaden via <https://www.vom.be/nl/publicaties>.

Het vakblad VOMinfo communiceert nog steeds over en met de leden

i Marc De Bonte, ex voorzitter, erelid
Frank Schelfaut, freelance medewerker 2006-2019

Ruim 44 jaar geleden rolde het eerste exemplaar VOM INFO van de drukpers. Welke techniek er toen voor handen was, durven we niet met zekerheid zeggen. Wellicht stencildruk. Maar het blad is geboren om een specifieke reden en bestaat nu nog steeds om diezelfde reden!

Voor deze bijzondere gelegenheid publiceren wij een interview uit 2018 tussen **Marc De Bonte** en **Frank Schelfaut**. Naast zijn professionele, vakkundige en oprechte inzet voor VOM als voorzitter, expert en lesgever heeft Marc de evolutie van ons blad van heel dichtbij beleefd. Ook Frank heeft zich actief ingezet van 2006 t.e.m. 2019 om VOM-leden te promoten en met elkaar te verbinden.

1. Wat waren de thema's van de eerste VOM INFO jaargangen?

De eerste VOM INFO jaargang dateert van 1978. Voormalig voorzitter was Rob de Bleyser en de redactieraad bestond uit Paul Aerts, Marthe Brouwers-Dockx, Dominique Capart, André Brouwers en Luc Clukkers. Ikzelf kwam aan boord in 1980. De thema's waren vooral gericht op fosfateren, reinigen en ontvetten, galvanotech-

niek, lakken e.a., dit om te voldoen aan de vraag van leden om technische informatie over de oppervlaktebehandelingen die toen actueel waren.

Milieuaspecten kwamen ook aan bod. In eerst instantie was afvalwaterbehandeling een grote zorg en aandachtspunt, vooral nadat in 1976 een kaderwet i.v.m. lozing van afvalwater was gepubliceerd in het Staatsblad. Daarnaast werd ook aandacht besteed aan het gebruik van solventen voor het reinigen en de mogelijke vervanging ervan.

In 1983 was er de eerste Flanders Expo beurs in het kader van de dirv – acties (derde industriële revolutie). In die periode groeiden ook de mogelijkheden voor 'nieuwe' deklaagsystemen als PVD en CVD, toegepast voor de mechanische industrie, en verschenen er geregeld bijdragen over ontwikkelingen in het domein en de concurrerende mogelijkheden van deze processen i.v.m. vooral slijtage en milieuaspecten.

2. Ik herinner mij dat midden de jaren 70 het gebruik van aluminium voor ramen en deuren populair werd als alternatief voor hout. Er was toen enkelkeuze tussen champagnekleur en bruin. Andere kleuren (blauw, geel, ...) kwamen pas later. Hoe is dit geëvolueerd? Wat waren de obstakels?

Anodiseren was/is een belangrijke techniek in de bouwsector. Er werd toen nog veel gewerkt in natuurkleur en met elektrolytisch inkleuren. Er was een beperkt kleurenpalet in soorten geel tot bruin, waaraan dan mooie namen "champagne", "brons",... werd gegeven. Tegelijk werden ook felle kleuren mogelijk voor binnentoe-passingen. Het elektrostatisch natlakken en vooral het elektrostatisch poederspuiten namen evenwel een groot marktaandeel in en er werd veel geëxporteerd. In de jaren tachtig besteedde VOM ook veel

aandacht aan het omgaan met een pijnlijke kinderziekte die heel sterk de lage landen trof, met name de filiforme corrosie.

3. Ik zie uw naam in een aantal wetenschappelijke publicaties die in hoofdzaak gericht waren op metallurgische thema's (martensiet transformaties e.a.). Vanaf 1993 zie ik artikels van u, samen met J.-P. Celis over elektrodepositie en nog wat later ook artikels i.v.m. thermisch spuiten en plasma sputtering.

Het toegepast onderzoek aan de unief volgt een aantal trends rond belangrijke interessepunten van de industrie. Professor Celis begon met veel werk in plating, steeds zoekend naar verbanden tussen proces/productieparameters, structuur en fysische en functionele eigenschappen. Daarbij is er meer en meer aandacht gekomen voor wrijving en sleet (tribologie) en tribocorrosie. Andere labo's (Vito, ULB, Sirris, RUG...) waren dan weer meer geïnteresseerd in het harden, laserharden, CVD en PVD – eveneens thema's die actueel waren/zijn voor de oppervlaktebehandelende industrie.





Marc De Bonte, ex-voorzitter en redactielid

4. In de jaren 90 is Veerle Fincken aan boord gekomen en vanuit die tijd (1995) dateert ook de eerste EURO-FINISH. Kan je daarover iets meer vertellen?

Relatief vroeg begon de VOM met het organiseren van een jaarlijks congres. In 1980 werd dat een onverhoopt groot (100 deelnemers) evenement rond het thema reinigen en ontvetten, voorbehandeling, met (bijna) elk bestuurslid dat een voordracht gaf. Daarna werd bij dat jaarlijks evenement de mogelijkheid gegeven aan de leden om wat producten kenbaar te maken aan een tafel en met een poster. Wat eerst bedoeld was als 'uitgebreide postersessie' is dan uitgelopen op een grotere tentoonstelling in Alpheusdal. Daarna kwamen er dan tentoonstellingen met STI, die een beursorganisator oprichtten, alsook de beurs INSURTEC in Antwerpen. In 1995 groeide daaruit de door VOM georganiseerde EUROFINISH.

5. U bent ook voorzitter van de VOM geweest. Wat zijn uw voornaamste herinneringen uit die periode?

Ik was een eerste keer voorzitter ergens einde de jaren tachtig begin de jaren negentig. Met de "vrijwillige professionals" die we toen waren trachtten we geregeld studiedagen en cursussen te organiseren. Dat was duidelijk het hoofddoel. Daarbij moesten we continu zoeken naar de interessante domeinen, een evenwicht vinden tussen de vakgebieden (groter belang van lakkerijen en hun vragen) en toch kwaliteit trachten te leveren met beperkte kosten. Bij mijn tweede mandaat was VOM erg veranderd: professionele medewerkers,

grotere projecten en voornamelijk een tweejaarlijkse beurs. Er werd ook veel meer ondersteuning en informatie gegeven in verband met 'de sector': eigen projecten voor onderzoek en disseminatie, de BBT studies, de BAT's, Europese samenwerking i.v.m. ELV en WEE/RoHS en het opvangen van de gevolgen van deze richtlijnen. Daarna het trachten volgen van REACH en het inschatten van de gevolgen van de invoering. ... Hiervan ziet men ook de weerslag in VOM-INFO, zowel i.v.m. met thema's als info over reglementeringen.

Ik heb graag samengewerkt met de leden van Raad, redactie en staf. Soms stoot je op wat eigenaardigheden, maar ik heb veel goede mensen mogen leren kennen, met veel technische (én ook andere) vaardigheden.

We zijn wel meer onder druk komen staan van onze efficiëntie: er is minder tijd voor vrijwilligerswerk in een technische vereniging. Gelukkig is er een bekwame staf.

6. U heeft de invoering en de implementatie van REACH voor de oppervlaktebehandeling industrie op de voet gevolgd. Zijn daaruit ook opportuniteiten ontstaan?

Ik heb meer beleefd van de ELV en de RoHS. Het is voor mij duidelijk dat hier wel opportuniteiten zijn ontstaan door het vooruitzicht van de beperkingen voor Cr6+. Hierdoor zijn er heel wat technologieën door-ontwikkeld tot beschikbare producten en productfamilies die er misschien ook zouden gekomen zijn zonder de druk van deze verordeningen, maar nu veel sneller. Ik denk dan aan het gebruiken in de voorbehandeling van sterk verbeterde chroom 3+ en chroomvrije processen, aan 'nanotechnologie', silanen/siloxanen chemie, TOF's (thin organic film), en ook aan de ontwikkeling van allerlei legeringsneerslagen.

REACH laat bij me een wat zure nasmaak. Het is erg complex, er zat in de beginperiode veel toevalligheid in over welke elementen men ging klasseren en waartoe. Er was ook veel lobbywerk, ...



Frank Schelfaut, freelancer 2006-2019

Maar er zitten zeker ook opportuniteiten in. Veel hangt af van het dwingend karakter, de betrouwbaarheid, de prijs, de wegloopmogelijkheden, ...

7. Hoe ziet u de toekomst van de oppervlaktebehandeling bedrijven? Ik denk hier aan de doorbraak van technologieën die weliswaar vandaag nog geen mainstream zijn, maar die voor de toekomst wel belangrijk kunnen zijn voor de diversificatie van het dienstenaanbod bij loonbedrijven.

Oppervlaktebehandelingen lijken mij nog steeds technieken die nieuwe functionaliteit geven aan een stuk (enabling technologies), juist als dat stuk reeds een grote toegevoegde waarde heeft en die dikwijls op het einde van een productiecycclus (na verspanen, lasersnijden, lassen, sinteren, ...) uitgevoerd worden. In vele gevallen moet er dan nog wat opgelopen verliestijd opgehaald worden en de oppervlaktebehandeling bepaalt altijd het uitzicht, ook als dat technisch gezien niet veel belang heeft. Dus veel uitdagingen voor de 'finisher'. Het inbrengen van nieuwe technieken vraagt een goede timing: zowel te vroeg als te laat kunnen een plaats in de markt en veel geld kosten. Wat mij heeft doen opkijken in de voorbije jaren is de ontwikkeling in batterijen, LED's en ook in gebruik en toepassingen van lasers. Ontwikkeling, beschikbaarheid, gewijzigd kostenplaatje... het is niet altijd goed te voorspellen hoe en waar bepaalde technieken doorbraken zouden realiseren.

Goede informatie, gesteund door een netwerk speelt daarbij een grote rol. Daar heeft VOM zeker een plaats!

De liefde voor galvanotechniek

i Ludo Buelens
Ex-bestuurder en cursusleider GALVANO
Erelid



VOM is boven de doopvont gehouden op het moment dat ik mijn eerste stap-

pen zette in mijn professionele loopbaan. Een van mijn eerste managers stond mee aan de wieg en maakte deel uit van de redactieraad, met name Wilfried Van Goolen. Enkele jaren later kwam André Brouwers intern opleiding geven in samenwerking met wat nu de VDAB is.

50 jaar later ben ik nog af en toe aan de slag binnen mijn vakdomein van galvanotechnieken als docent of techneut. Mijlpalen zijn er zeker geweest als ik kijk naar de evolutie in die 50 jaar.

Maar terugkoppelen naar VOM mijlpalen is iets beperkter aangezien het galvanoland-

schap bijna verdwenen is in België. Ik zeg soms al lachend als ik ergens kom dat ik stilaan behoor tot de dino's in galvanoland.

Ik heb heel wat opleidingen voor VOM verzorgd: van de kerncentrale van Doel, AlSCO, Sabca, tot HTMS. Als ik terugblik kan ik gemakkelijk een boek(je) schrijven over mijn belevenissen in de boeiende wereld van de galvanotechniek. Van ernstig tot zelfs grappig, van eenvoudige techniek tot spijtechnologie, van verbazing tot verwondering, van bloeiende economische activiteit tot bijna vergane kennis enz. en misschien begin ik toch aan mijn boek.

VOM zet metallisatie in de kijker

i Georges Thielman
Erelid VOM

Sedert 1992 heb ik de Raad van Bestuur van VOM vervoegd. Van de volgende VOM-evenementen heb ik zeker genoten:

- geanimeerde jaarvergaderingen, de verkiezingen en kritische leden als de begroting werd voorgesteld.
- Uitreiking van de VOM prijs aan Liesbeth Jacobs met als thema "thermisch spuiten HVOF". Door deze prijs werd thermisch spuiten bekend bij vele leden.
- Het feit dat "Metallisatie" eindelijk aangenomen werd als oppervlaktebehandeling, en beschouwd werd – naast de galvanotechniek - als het aanbrengen van metallische deklagen.

In 2007 heb ik actief deel genomen aan het schrijverscollectief van de Benelux praktijkrichtlijn "thermisch gespoten lagen (metallisatie) op staal + organische deklaag". Dit was een intense samenwerking tussen VOM vzw, de toenmalige Nederlandse VOM, de Belgische federatie van Metalliseurs FMB en afgevaardigden vanuit de industrie. Met deze praktijkrichtlijn hebben ondernemers in België en Nederland een nuttig document waarin de verschil-



▲ *Georges Thielman geeft een demo metallisatie bij Pigment-Forem te Strépy.*

lende aspecten worden belicht die bijdragen aan een duurzaam systeem "metallisatie + organische deklaag" dat voldoet aan de eigenschappen die de klant/opdrachtgever vraagt.

Sinds een 5-tal jaren amuseer ik mij als "reis Leider / gids" en maak ik mijn mede-

reizigers bewust over het belang van oppervlaktebehandeling in het alledaagse leven. Mooie constructies, bruggen, sluisen, woningen, gebruiksvoorwerpen in restaurants en keukens, Allemaal pareltjes van technologie.

EUROFINISH, de vakbeurs voor oppervlaktebehandeling

i Albert Van De Poel
Voorzitter 2012-2013-2014
Erelid

Alhoewel ik totaal niet meer actief ben in onze sector lees ik nog graag onze VOM-info om nog een beetje op de hoogte te blijven.

Voor mij persoonlijk is de meest bijgebleven mijlpaal de opstart van de eigen beurs EUROFINISH in 1995. Samen met Jean Pierre Verstraete (bestuurder en sales manager bij Chemetall) en Veerle Fincken hebben we de vakbeurs EUROFINISH opgericht. Er was behoefte in de markt om een professionele entourage te bieden aan onze leden om hun producten en diensten kenbaar te maken aan de industrie. Beursorganisator Flanders Expo was onze partner om het geheel in goede banen te leiden. We hebben goed onderhandeld met destijds Flanders Expo en gestreefd om het belang van onze leden en business te beklemtonen. Eurofinish is steeds een vakbeurs geweest met een ziel. Een goed aanbod aan oppervlaktebehandeling was voor VOM belangrijker dan louter m² verkopen.

EUROFINISH was lang financieel belangrijk in het VOM- budget en heeft bijgedragen aan een sterkere VOM zowel voor de organisatie zelf als voor de leden. Daarop heeft VOM toen geanticipeerd door in jaren dat er geen beurs was een plaatsvervangend netwerkevent te organiseren ook met groot succes.

Het is mooi om te zien dat mijn wens toen ik voorzitter was dat uiteindelijk onze



▲ De bestuurders achter de oprichting van de vakbeurs EUROFINISH: Albert Van De Poel (links) & Jean Pierre Verstraete (rechts).

beurs zou samensmelten met Nederland en/of met andere initiatiefnemers. Hiervan hebben 2 keer mogen proeven in 2019 in Leuven en in 2021 te Den Bosch (NL).

Voor mij eveneens een belangrijke mijlpaal is het binnenvaren van de Qualisteelcoat label. Dit had een moeizame opstart omdat in de beheerraad de meningen verdeelt waren en er wel wat tegenkantsing was van enkele bestuurders maar het werd uiteindelijk tot doorgevoerd met succes.

Ik kijk uit naar het moment dat Qualicoat-label ook onder de VOM vlag te kunnen thuisbrengen? Als voorzitter heb ik daar een begin meegemaakt maar toen moesten er nog enkele barrières overwonnen worden.

Wat mij nog steeds intrigeert is de ontwikkeling van de VOM organisatie vanuit een achterkamertje met enkele enthousiastelingen tot de professionele organisatie die ze nu is.

Ik wens VOM nog het allerbest toe.



1998 ... PROMOSURF voit le jour au sein de la VOM

C'est le 29 janvier 1998 au château d'Hélicine dissimulé dans un épais brouillard qu'un petit groupe de membres wallons a présenté PROMOSURF, groupe francophone d'action et de réflexion au sein de l'association belge des traitements de surface des matériaux (VOM).



▲
Marc Degrez et Anne Delvaux



▲
Christian Cerfont

A l'origine de Promosurf nous trouvons Bruno Bertrand, Christian Cerfont, Léopold Liégeois et Anne Delvaux.

Ce groupe s'est donné pour mission de réunir les entreprises wallonnes et bruxelloises liées aux traitements de surface et de promouvoir le savoir-faire technologique de celles-ci via la formation, la communication, la veille technologique, la sensibilisation et le réseautage. Ce réseau régional veut ainsi faciliter la communication entre tous et favoriser les contacts avec les régions limitrophes. Pour remplir sa mission, Promosurf s'est doté d'un Bureau.

De 1998 à 2022, Promosurf c'est aussi:

- 24 années de brainstorming
- 24 années de collaboration
- 24 années de travail
- 24 années d'émotions

au sein du Bureau constitué de femmes et d'hommes issus du monde des traitements de surface (entreprises, fournisseurs, centres de recherche, institutions...).

Aujourd'hui ce Bureau est composé de Mireille Poelman, Bruno Bertrand, Noëlle Baute, Sébastien Le Craz, Eric Motte, François-Xavier Holvoet et Arnaud Nicolay.

Ont également collaboré au Bureau au cours de ces 24 années : Laurent Schuster, André Marion, Emmanuelle Paquay, François Ghigny, Patrick Plessers, José Lambert dit Minguet, Marc Michielsen, Hilda De Boeck, François Collignon, Gilles Vandewalle, Hugues Dedeurwaerder, Laura Pereira, Céline de Lame et bien d'autres...



▲
Laurent Schuster et Emmanuelle Paquay

Elektrolytisch verzinken, onze specialiteit

i Armeto
Karen Desschans

Door een metalen werkstuk te verzinken wordt het bedekt met een dun laagje zink en wordt gebruik gemaakt van de eigenschappen van beide metalen. De voordelen van elektrolytisch verzinken en passiveren zijn als volgt samen te vatten:

- Geen vervorming van het metaal door lage badtemperatuur
- Fraaiere uiterlijk, glans en kleur
- Elektrisch geleidend
- Corrosie werend
- Goede hechtlaag voor een verdere behandeling zoals lakken en verlijming

Bij kooivormige constructies dienen uiteraard de nodige maatregelen genomen te worden om het Faraday-kooi effect te vermijden. Daarenboven moeten de constructies voorzien zijn van de nodige in- en uitlooppogaten en moet er verzinkt worden in één doorgang.

Bij Armeto kunnen stukken verzinkt worden in een hanglijn, waarbij alles stuk per stuk wordt opgerek. De maximale stukafmetingen zijn 3450x1350x400 mm. Daarbij zijn de ophangogaten in functie van het oppervlak van het stuk onontbeerlijk. Armeto beschikt ook over een trommel-



lijn, waarbij kleine, minder delicate stukken in zijn geheel worden verzinkt.

In de hanglijn kan gekozen worden voor blauw, geel of zwart, al dan niet voorzien van een seal. In de trommellijn hebben we enkel de blauwe passivatie. Alle processen zijn chroom 6 vrij en in regel met de REACH en RoHS-wetgeving.

Voor de eliminatie van de in het proces gevormde waterstof, het zogenaamde ontgassen, beschikt Armeto over 2 ovens.

Kleine bestellingen gaan in de kleine oven, terwijl grote bestellingen in een ijzeren mand d.m.v. een heftruck in de grote oven gebracht worden. Het ontgassen gebeurt vrijwel uitsluitend bij geharde stukken.

Armeto behandelt zowel grote als kleine series. Door onze persoonlijke aanpak kan de klant de leveringstermijn grotendeels zelf bepalen.



Armeto - Eltroga
Electrolytisch verzinken van metalen.

Specialist in het elektrolytisch verzinken

Reeds sinds 1990 was mevrouw Desschans actief in de oppervlaktebehandeling van metalen. Sinds de overname van Armeto in 1998 heeft ze haar kennis gevoelig kunnen uitbreiden. Hierdoor hebben wij reeds bijna 30 jaar ervaring opgebouwd, waardoor wij uw verzinkingsprojecten steeds in goede banen kunnen leiden.

CONTACT

Lageweg 60 • BE-8930 Menen

T. +32 (0)56 51 32 82

E. info@artmeto.be • www.artmeto.be

Aluminiseren

i Chromin Maastricht BV
Rob Jongbloed & Jeroen Heijneman

Anno 2022 worden veel onderdelen in de industrie blootgesteld aan extreem hoge temperaturen. Met name nieuwe ontwikkelingen en transitie in de energiemarkt en petrochemie, geven aanleiding om gebruik te maken van bijzondere materiaalsoorten. Naddeel hiervan is vaak de hoge kosten en verkrijgbaarheid. Een interessant alternatief kan het "Aluminiseren" d.m.v. packdiffusie zijn.

Met deze oppervlaktebehandeling is het mogelijk om metalen een extreem goede temperatuur- en oxidatiebestendigheid te geven. Tevens kan deze behandeling gebruikt worden om opkolen tegen te gaan en waterstof diffusie (brosheid) te voorkomen. Er kan met dit proces een maximum van 60% aluminium in/aan het oppervlak worden gevormd. In de praktijk zijn de processen zodanig ingeregeld om ca. 25% bij ferrometalen en 12% bij nikkelbasis legeringen te vormen. De te bereiken laagdiktes liggen, afhankelijk van het gekozen basismateriaal, tussen de 25 en 1000 µm.

ALUMINISEERPROCES BIJ CHROMIN

Onderzoek op het gebied van aluminium-diffusie is gestart met als doel het ontwikkelen van een proces dat in een conventionele oven kon worden uitgevoerd. Het proces moest tevens geschikt zijn voor de behandeling van staalsoorten met uiteenlopende samenstellingen. Deze eisen resulteerden in de ontwikkeling van een eenvoudig proces, waarbij het te behandelen onderdeel in een container (kist) wordt uitgevoerd.

Verder is het essentieel dat een aluminiumhoudend poeder gebruikt wordt, dat zonder de externe toevoer van gassen, actief genoeg kan blijven om de aluminiumreactie op gang te houden. Het te gebruiken aluminiseerpoeder moet economisch zijn in het gebruik, mag niet te veel van samenstelling veranderen en moet eenvoudig te regenereren zijn. Omdat het proces moet worden gebruikt voor uiteenlopende staalsoorten, zal het behandelingsgas zo-

danig moeten zijn dat wordt voorkomen dat de structuur en de samenstelling van het staal direct onder de gevormde laag te veel verandert. Het gebruik van een container (kist) vereist een betrouwbare methode om deze af te dichten, zodat er geen contact met de atmosfeer kan plaatsvinden tijdens opwarmen en afkoelen. De ontwikkeling van een 'vloei-bare klep' heeft daarbij grote betekenis gehad voor de praktische toepassing van het proces.



PROCESVOLGORDE

De procesvolgorde van het huidige in gebruik zijnde D.A.L.- proces is als volgt:

1. De te behandelen producten worden eerst ontvet en eventueel met glasparels gestraald.
2. Vervolgens worden deze samen met het aluminiumpoeder in de container (kist) gepakt. Tussen de te "aluminiseren" producten moet een kleine ruimte worden vrijgelaten.
3. Daarna wordt het deksel op de container (kist) geplaatst en in het glas-slot gebracht waarna het geheel in de kameroven wordt geplaatst. Het aluminiseerpoeder is een goede warmtegeleider, waardoor al na twee tot vier uur een regelmatige temperatuurverdeling wordt bereikt. Het temperatuur-tijdverloop van het proces kan, afhankelijk van de vorm en afmetingen van het product, de specificaties en de vereiste eigenschappen, sterk variëren. Bij toepassing van het D.A.L.-proces worden de te aluminiseren materialen ingedeeld naar hun samenstelling.
4. Als de container (kist) uit de oven wordt gehaald kan deze in de buitenlucht afkoelen en daarna worden geleid.

5. Nadat de producten samen met het aluminiseerpoeder uit de container (kist) zijn gehaald kan het aluminiseerpoeder gemakkelijk van de producten worden verwijderd. Het oppervlak van de producten is meestal redelijk schoon en behoeft onder normale omstandigheden geen verdere nabewerking. Na gebruik vertoont het aluminiseerpoeder kleine veranderingen in samenstelling. Door nieuwe toevoeging van poeder is deze weer geschikt voor hergebruik. Hierdoor is dit proces ook als zeer milieuvriendelijk te bestempelen.

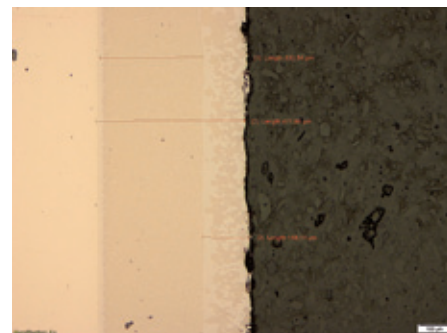
OPBOUW EN SAMENSTELLING VAN DE LAGEN

De dikte en de samenstelling van de door aluminiumdiffusie verkregen lagen is afhankelijk van verschillende parameters. Dit zijn onder andere:

- o Diffusiesnelheid van het aluminium
- o Samenstelling van het staal
- o Samenstelling van het aluminiseerpoeder
- o Procestijd
- o Procestemperatuur
- o Eventueel aanvullende gloei-/oxideerbehandeling.

ALUMINISEER-LAAG

Onderstaand is een afbeelding te zien van een typische aluminiseer-laag.



OPPERVLAKTEHARDHEID

De hardheid van de gealuminiseerde is significant hoger (4-5 keer) dan het onbehandelde materiaal. Deze hardheid ontstaat ná een aansluitend gloeiproces in een

zuurstofrijke atmosfeer waardoor Al_2O_3 gevormd kan worden.

OXIDATIEBESTENDIGHEID

Extreem goede oxidatie-resistentie en "scaling".

- Het resistentie mechanisme is gebaseerd op het feit dat er onder oxide-rende omstandigheden het aluminium reageert met zuurstof tot aluminiumoxide (Al_2O_3).
- Aluminiumoxide is extreem stabiel en gedraagt zich als een keramische oppervlakte-barrière. Ten gevolge hiervan is het basismateriaal beschermd tegen oxidatie bij temperaturen van wel 1200°C .



RESISTENTIE TEGEN OPKOLEN VAN MATERIALEN / WEERSTAND TEGEN "METAL DUSTING"

Gealuminiseerde onderdelen hebben een unieke resistentie tegen opkolen/carboneren. Indien stalen blootgesteld worden bij hoge temperatuur aan een koolstofrijke atmosfeer, zal er een koolstofopname (opkolen/carboneren) in het oppervlak ontstaan, welke de corrosiebestendigheid doet afnemen en waardoor het materiaal zich erg bros gaat gedragen. De beschermende eigenschappen van het aluminiseren ontstaan door de eigenschap dat ferro-aluminium een lagere oplosbaarheid bezit t.o.v. het onbehandelde basismateriaal.

Metal dusting is een ernstige vorm van corrosieve degradatie bij metalen en legeringen bij hoge temperaturen ($300\text{-}850^\circ\text{C}$) in koolstof-oververzadigde gasvormige omgevingen. Fe, Ni en Co, evenals legeringen op basis van deze metalen zijn allemaal gevoelig. De corrosie manifesteert zich als een degradatie van bulkmetaal tot metaalpoeder ("dust") - vandaar de term "metal dusting".



RESISTENTIE TEGEN WATERSTOFDIFFUSIE/ BROSHEID

In de energiesector worden veel hoogwaardige materialen gebruikt die onder bepaalde omstandigheden gevoelig kunnen zijn voor waterstofbrosheid. Dit fenomeen treedt op zodra bij de processen waterstof betrokken is, alsook de aanwezigheid van een mechanische spanning. Uit diverse onderzoeken is gebleken dat het behandelen door middel van het alu-

miniseren een verbetering kan opleveren tegen dit fenomeen met een factor 1000.

BESCHERMING TEGEN SULFIDATIE

Het aluminiseren van onderdelen geeft een zeer goede corrosiebescherming veroorzaakt door de blootstelling aan diverse zwavel-verbindingen zoals H_2S , SO_2 en SO_3 bij temperaturen $>250^\circ\text{C}$. Onder deze sulfiderende omstandigheden zullen gealuminiseerde onderdelen niet "scalen" en dus niet leiden tot falen.

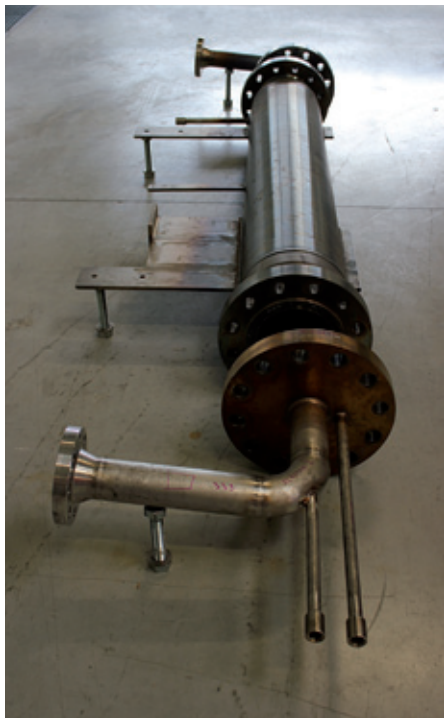
Voor toepassingen zoals watergekoelde oven componenten, waarbij één oppervlak is blootgesteld aan extreem hoge temperaturen, en de andere is gekoeld door water of lucht, ontstaat repeterend uitzetten en krimpen. Het watergekoelde onderdeel zal door de veranderingen in de proces-temperatuur worden blootgesteld aan cyclische trek- en drukspanningen.

Vaak zal er dan ten gevolge van de temperatuurgradiënt tussen het binnen- en buitenlaag, scheuren ontstaan in het oppervlak. Hierdoor zal het oppervlak worden blootgesteld aan oxidatie en andere vormen van corrosie waarbij de hete procesgassen diep in het materiaal kunnen doordringen en de doorgroeiende scheuren uiteindelijk het onderdeel zullen laten falen.

Het aluminiseren geeft in dit geval een bescherming tegen deze oxidatie en sulfidatie van de oven- of procesatmosfeer, vanwege het aluminiumrijke gevormde oppervlak. Het aluminium oxideert tot het extreem stabiele aluminiumoxide (Al_2O_3) aan het oppervlak, dat voorkomt de vorming van andere oxides in de gevormde scheuren, dus hierdoor reduceert de groeisnelheid van de scheuren. Tevens zorgen het aluminium en de aluminiumoxide voor een lage thermische geleiding.

SLIJT-/EROSIEBESTENDIGHEID

Omdat de oppervlaktehardheid van het gealuminiseerde product aanzienlijk hoger ligt dan het onbehandelde materiaal,



wordt de slijtweerstand verbeterd. Dankzij de metallurgische verbinding tussen de aluminiseerlaag en het basismateriaal, zal de aluminiseerlaag niet los- of uitbreken.

KWALITEIT- EN PROCESBEHEERSING

De processen worden uitgevoerd en beheerst conform de ASTM B875 en de QA ISO 9001. Door middel van batchsamples worden de procesdata in de diverse posities van de behandelingsbatch vastgelegd. Meest bepalende parameters zijn daarbij de laagdiepte, de diepte van de interkristallijne diffusie-zone en eventueel de aluminium concentratie.

TOEPASSINGEN

Het toepassingsgebied van aluminiseren is in de industrie zeer breed en kan als gevolg van de huidige energietransitie ook voor componenten in electrolyzers en katalysatoren ingezet worden.

Overige toepassingsgebieden van het aluminiseren van staal/RVS/Nikkelbasis materialen zijn onder andere: leidingwerk,



trechters, katalysatoren, branders, diverse procescomponenten, warmtewisselaars, etc. ten behoeve van onder

- Olie- en gasindustrie;
- (Petro)chemische industrie;
- Energie producerende bedrijven;
- Waterstofproductie;
- Brandertechnologie;
- Enz.

Functionele galvanische deklagen relevanter dan ooit

i LGTB
Tom Heylen



Galvanische oppervlaktebehandelingen zijn elektrochemische processen, waarbij middels een elektrische kring metallische deklagen aangebracht worden. De neergeslagen laag is typisch slechts een tiental micrometer dik. Bovendien levert ze een sterke verbetering op van allerhande materiaaleigenschappen, zoals in de eerste plaats de corrosiewering. Hierdoor zijn deze behandelingen historisch gezien vooral toegepast op delen met relatief

complexe dimensies en strikte eisen rond passing. Recente innovaties op vlak van milieu en kwaliteit hebben het speelveld aan mogelijke toepassingen echter sterk verruimd.

“KLASSIEK” VERZINKEN

De meest verspreide galvanische deklaag is het klassiek elektrolytisch zink. Deze oppervlaktebehandeling biedt een degelijke corrosiebescherming aan een zeer competitieve prijs. In het streven naar een langere levensduur, worden door producenten echter immer hogere specificaties qua corrosieweerstand opgelegd. Binnen het klassieke, elektrolytisch verzinken, heeft dit geleid tot het “dickschicht” passiveren. Door deze nabehandeling te combineren met een klassieke, dunne zinklaag,

kan een corrosieweerstand van 300+ uur (tot roodroest) gehaald worden in neutrale zoutneveltesten. Ter vergelijking: met een standaard witte passivering wordt typisch een kleine 200 uur (tot roodroest) behaald. De toepassing van “dickschicht” nabehandeling laat dus toe om voor een competitieve meerprijs een significante verbetering in corrosiebescherming te realiseren.

Ook op milieutechnisch vlak is er belangrijke vooruitgang geboekt in de afgelopen jaren. Men heeft het 6-waardig chroom kunnen vervangen door 3-waardig chroom zonder toegevingen te moeten doen aan de corrosiebescherming. Meer recentelijk is de industrie er ook in geslaagd om het gebruik van kobalt nagenoeg volledig uit te faseren.

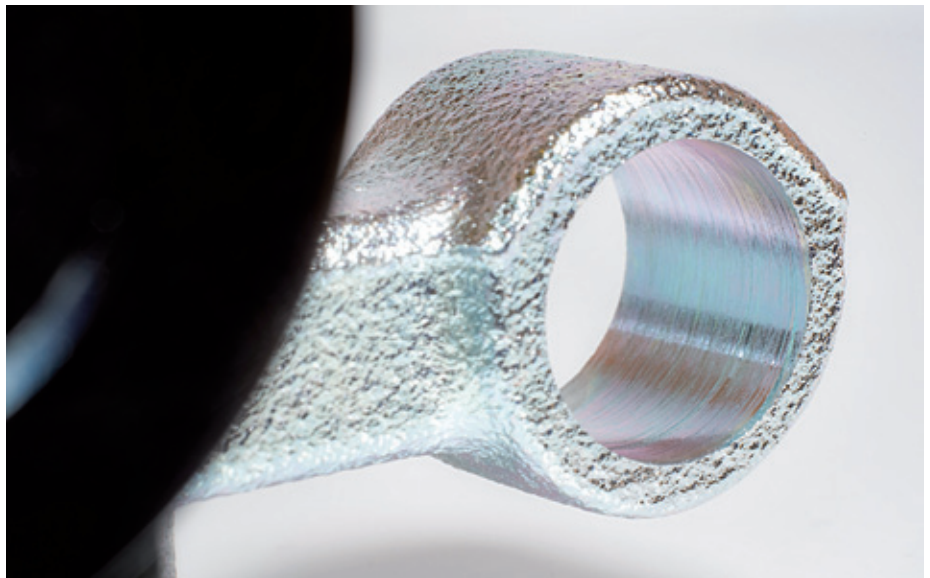
VERZINKEN “ON STEROIDS”

Vanuit de automobielenindustrie, die vaak toonaangevend is naar corrosie-eisen toe, is de weg ingeslagen richting nog hogere specificaties. Hiertoe zijn nieuwere systemen ontwikkeld waarbij een zinklegering neergeslagen wordt. De eenvoudigste vorm bestaat erin om het zink te legeren met een beperkte concentratie ijzer. Hierbij kan men reeds specificaties van 500+ uur (tot roodroest) behalen in een neutrale zoutneveltest. Omwille van de relatief beperkte impact qua procesvoering, doch sterke verbetering in specificaties, is deze technologie relatief breed toegepast in de (Franse) automobielenindustrie alsook heavy duty toepassingen. Door excellente hechtingseigenschappen, wordt deze technologie ook regelmatig toegepast als basislaag voor een laklaag.

Het kan echter nog beter wanneer men opteert voor een zink-nikkel systeem, waarbij het zink “gedopeerd” wordt met 10 tot 16% aan nikkel. Hoewel deze technologie reeds enkele decennia in omgang is, zijn er grote stappen genomen om het proces robuust te maken qua nikkelconcentratie, en dit bij verschillende stroomdichtheden. Het resultaat is een set aan sterke materiaaleigenschappen, die reeds bij een beperkte laagdikte van 8 micrometer behaald worden:

- Zeer hoge corrosieweerstand (1000+ uur tot roodroest in zoutneveltest)
- Egale laagdikte (variatie van +/- 5 micrometer op complex deel)
- Goede ductiliteit, wat manipulaties zoals verbuiging toelaat na galvanisatie
- Hoge thermische weerstand (120+ graden Celsius)
- Verschillende afwerkingen mogelijk (transparant, zwart, zilver)

Het mag dan ook niet verbazen dat zink-nikkel behandelingen de afgelopen jaren een opgang doorgemaakt hebben in markten als automobiel, heavy duty, hydraulica, luchtvaart, machinebouw en constructie. Zoals het gezegde “er bestaat niets als een gratis lunch” luidt, komen deze indrukwekkende specificaties echter niet gemakkelijk tot stand. Het zink-nikkelproces is signi-



ficant complexer dan klassiek verzinken, doordat men simultaan elementen met verschillende chemische eigenschappen neerslaat, in een stabiele verhouding doorheen een breed spectrum aan stroomdichtheden. Hiervoor is uiterst gecontroleerde procesvoering een absolute must, alsook ervaring in waterzuiveringstechnologie. Een zink-nikkel behandeling laten uitvoeren vereist dan ook een partner met voldoende technische bagage.

slaan, en verbruiken dan ook een absoluut minimum aan grondstoffen en energie. De recente milieu- en kwaliteitsinnovaties in deze processen slagen er bovendien in om immer hogere specificaties te garanderen. In tijden van recordprijzen voor grondstoffen, en een maatschappelijk streven naar hogere duurzaamheid, zijn deze behandelingen dan ook relevanter dan ooit voor een breed gamma aan toepassingen.

TOEKOMSTPERSPECTIEF

Galvanische oppervlaktebehandelingen bestaan erin om zeer dunne lagen neer te

LGTB is reeds 70 jaar leider in elektrolytische oppervlaktebehandelingen met metallische lagen (zink, zink-ijzer, zink-nikkel, tin-nikkel) en laklagen (KTL-lakken). Wij zijn gespecialiseerd in grootschalige projecten, met de hoogste eisen rond kwaliteit en logistiek. Deze expertise wordt onder andere aangewend in automobiel, truck, machinebouw en elektronica toepassingen.

CONTACT

Albertkanaalstraat 139 • BE-3511 Kuringen - Hasselt
Tom Heylen
T. +32 (0)11 85 04 00
E. tom.heylen@lgtb.be
www.lgtb.be

De prijs voor esthetisch verzinken gaat naar stadsgebouw Melopee

i Ann Eeckhout

Dit stadsgebouw aan de Oude Dokken van Gent is voorzien van een raster van verzinkt staal waar straks weelderig groen langs mag groeien. Dat stalen raster, en daarmee onze verzinking, is de echte eye-catcher van het gebouw. Of zoals het jury-rapport zei: "Verzinkt staal is een soort ruwbouwmateriaal dat unieke en interessante resultaten oplevert op voorwaarde dat de nodige aandacht wordt besteed aan uitvoering en detaillering, wat hier zeker het geval is."

Voor het project Melopee in Gent heeft COATINC NINOVE extra aandacht besteedt aan de balken in dubbele dompelring. De opdracht van 400 ton is na verzinken ook gelakt. Samen met architect en constructeur is overleg geweest hoe deze opdracht met een uniform uiterlijk konden realiseren.



Coatinc Ninove Coatinc Lenssen kan uw opdrachten thermisch verzinken conform de ISO 1461 in enkele dip tot en met 15.5 m lang en 3 meter hoog. Coatinc biedt u ook het centrifugaal verzinken aan alsook het poederlakken. Graag ontzorgen wij onze klanten door middel van rouwewagens in heel België. Flexibiliteit en service staan hoog in ons vaandel geschreven: spoedklussen in 24 uur en 48 uur verzorgen we dagelijks.

CONTACT

Pamelstraat Oost 500
BE 9400 Ninove
Ann Eeckhout
T. +32 (0)54 32 56 56
E. a.eeckhout@coatinc.com
www.coatinc.com



Melopee School Ghent © Maxime Delvaux



Melopee School Ghent © Maxime Delvaux

Formations en galvanoplastie, métallisation, traitement de surface et peinture industrielle

i Centre de compétence Forem PIGMENTS
Eric Motte



Le centre de compétence Forem PIGMENTS est spécialisé dans les formations en traitements de surfaces et peinture industrielle. Il fait partie des opérateurs publics wallons de formation et bénéficie de financements régionaux et européens. Il offre donc des conditions attractives pour la formation des différents publics: travailleurs occupés, enseignement et demandeurs d'emploi.

Pour la partie **peinture**, il dispose d'équipements de pointe en préparation de surfaces et peintures, et dispose de formateurs spécialisés dans les domaines du chantier (dont grande hauteur), de l'industrie technologique, de la menuiserie...

Les compétences développées sont les suivantes: préparations de surfaces manuelles, mécaniques (grenailage, aérogommage...), métallisation à la flamme, application des produits manuelle et par tous types de pistolets (peintures liquides, à haut extrait sec, poudres).

Pour les demandeurs d'emploi, la formation s'étale sur 12 semaines avec attestations de compétences. Les modules courts pour travailleurs sont organisés à la demande et peuvent déboucher sur des certifications de personnes (notamment avec le BCCA - www.bcca.be)

Le site principal de Strépy est complété par un atelier localisé à Grâce-Hollogne pour être au plus près des bénéficiaires.

Pour la partie **traitements électrochimiques**, le centre fait appel depuis 2018 aux compétences des docteurs en chimie spécialisés en sciences des matériaux du centre de recherche MATERIA NOVA **pour les applications en galvanoplastie, sur sa chaîne de traitements pour l'acier et l'aluminium**. Des formations modulaires peuvent être organisées pour les entreprises, avec les choix de traitements adaptés à leurs process.

Le centre a aussi une mission d'aide au développement pour les entreprises de

traitements de surface et de peinture. Il peut participer à des essais de nouveaux équipements et produits dans ses ateliers et accueillir des séminaires professionnels.

PIGMENTS est d'ailleurs **partenaire du projet Interreg ALT CTRL TRANS** (Wallonie, Flandre, France) qui vise à développer des alternatives au chromage dur. Le centre met ses équipements à disposition pour les essais de pré-industrialisation. La VOM est d'ailleurs impliquée dans ce projet pour informer et faire bénéficier les entreprises concernées.

Principaux partenaires de PIGMENTS:

- Les organisations sectorielles CONSTRUCTIV, AGORIA, WOODWIZE
- VOM/PROMOSURF – BCCA - IVP (institut des vernis et peintures) - FMB (fédération des métalliseurs de Belgique) – GEPI (groupement des entreprises de peinture industrielle) - A3TS
- Les centres de recherche CSTC, MATERIA NOVA

Galvani over 3 generaties heen

i GALVANI
Tom & Yves Van Trigt

Reeds vanaf het ontstaan van VOM in 1971 is Galvani trouw lid van VOM. Voormalig bedrijfsleider Ed Van Trigt heeft steeds actief geparticipeerd aan het verenigingsleven en was hevig voorstander om vak-kennis over elektrolytisch verzinken te delen met collega bedrijven. Sinds een 10-tal jaren heeft hij de fakkel overgedragen aan zijn zonen Yves en Tom. VOM vond het de moeite waard om te weten hoe vader en zonen kijken naar hun business, toen en nu. Hier volgt hun relaas.

Galvani is een elektrolytisch alkalische verzinkerij die sinds 1959 bestaat. Het beantwoordt aan de strengste milieu- en Vlarem normering door toepassing van de nieuwste technieken. Er is fors geïnvesteerd in eigen waterzuivering met een regenwaterrecuperatiesysteem en in eigen elektriciteitsproductie d.m.v. zonnepanelen. Galvani is hoog geprezen voor zijn hoge kwaliteit en snelle leveringstijden. Door deze knowhow wordt gewerkt voor bekende binnen- en buitenlandse bedrijven. Ondertussen is het 3de generatie: Yves van Trigt (40 jaar) sinds 2000 en Tom van Trigt (36 jaar) sinds 2006.

Tom Van Trigt vertelt: "Van kleins af aan wisten we dat we in het bedrijf gingen komen. Ons vader Ed van Trigt heeft ons altijd veel betrokken in Galvani. Zo is mijn broer Yves verantwoordelijk voor de administratie en ikzelf voornamelijk voor het technisch gedeelte. Door onze studies hebben we deze keuze gemaakt. Positief is dat we zo elk ons eigen 'ding' hebben in het bedrijf. Dit is heel belangrijk in een familiebedrijf. We overleggen altijd alles samen en luisteren naar mekaars argumenten. Voordeel van verschillende generaties is dat we veel van mekaar kunnen leren. Zo leren wij van de oudere generatie de know how, de nuchterheid en ook dat we niet te impulsief mogen zijn. Vader leert dan weer veel bij op technologisch vlak van ons. Zo hebben wij de laatste jaren veel nieuwe investeringen gedaan en hier-

door is er een frisse wind door het bedrijf gewaaid."

De trend die Galvani probeert te volgen is volop in te zetten op milieu, service en kwaliteit. Hier ligt het onderscheid met de concurrentie. Yves is ervan overtuigd dat de problemen die er vroeger waren met veiligheid en waterzuivering tegenwoordig veel eenvoudiger op te lossen zijn omwille van de gemoderniseerde en innoverende milieumarkt. Aandacht voor het algemeen welzijn maakt wezenlijk deel uit van onze ondernemingsstrategie.

Vader Ed, inmiddels de 70 gepasseerd, evalueert in de tijd: "Ik heb de markt zien veranderen in zoverre dat zeer veel klanten geherlokaliseerd zijn naar het buitenland. Van de vele typische galvano-bedrijven blijven er nog een handvol over in België. We zijn trots hierbij te mogen behoren! We missen de grotere series van de jaren 80, 90 en 2000 zeker. Nu is het meer just in time jobs en prototype series. Misschien zou ik i.p.v. het elektrolytisch verzinken meer gebleven zijn bij het decoratief verchromen van onder meer onderdelen van



de 2de en 3de generatie bij Galvani: v.l.n.r. Tom, Ed en Yves Van Trigt

oldtimers en sierwerk. De laatste jaren is er redelijk wat vraag naar."

Belangrijk advies voor andere jonge wolven die naast een oudere generatie staan, is geduld te hebben en te luisteren naar adviezen. Blijf met beide benen op de grond staan en probeer te relativeren, zeker in deze coronatijd. Voor de oudere generatie is het belangrijk om na enige tijd de jonge generatie los te laten en vertrouwen te geven. Uiteindelijk wil je allebei hetzelfde en dat is dat het bedrijf succesvol wordt overgenomen.



Zicht op een moderne verzinkingslijn

Laagdiktemeting van metallische deklagen

i Helmut Fischer Meettechniek BV
Johan Nieuwlands

Er zijn diverse redenen te bedenken waarom het correct meten van de laagdikte van groot belang is. Vaak draait het om besparing van materiaal en (daarmee kosten), maatvoering, het bereiken van specifieke eigenschappen zoals corrosiewering, hardheid, slijtvastheid, uitstraling of combinaties van deze kenmerken. Soms zijn de belangen zelfs tegenstrijdig, waardoor gezocht moet worden naar de juiste balans. Ook kunnen de lagen een complexe opbouw hebben, denk hierbij aan multilayer-systemen zoals bijv. sierchrom of gelegeerde coatings zoals NiZn.

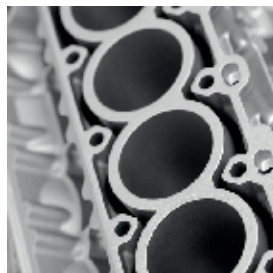
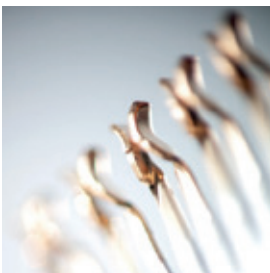
Om te bepalen welke methode geschikt is voor het proces, dient te worden gekeken naar de eigenschappen van zowel de coating als het basismateriaal. Ook het meetbereik is van belang bij deze afweging, net zoals de nauwkeurigheid, precisie en

eventuele gebruikersinvloed. Om te bepalen of de gekozen methode voldoet aan alle eisen kan bijvoorbeeld een gauge-R&R studie worden uitgevoerd. Het is daarbij aan te bevelen om zowel de gebruikers, de belanghebbenden als de instrumentleverancier te betrekken, zodat zij samen kunnen meedenken aan verbeteringen in de testopstelling. Een en ander wordt verduidelijkt in aan de hand van enkele voorbeelden.

ELEKTROLYTISCH VERZINKEN.

Omdat dit proces voornamelijk wordt toegepast op ijzer zijn er diverse meetmethodes om de laagdikte te kunnen controleren. De meest voor de hand liggende is **Magnetische Inductie (MI)** waarbij de

coating niet magnetiseerbaar mag zijn en de ondergrond juist wel. Door met een sonde contact te maken met het oppervlak kan de afstand tot het magnetische materiaal worden bepaald. Hierbij dient rekening te worden gehouden met eventuele krommingen in het te meten oppervlak omdat deze invloed hebben op de kalibratie. De mate van invloed hangt sterk samen met het gekozen sonde-type. Het meetbereik kan met de juiste sondekeuze reiken van 2 à 3µm tot snel 1mm. Voor zeer dunne lagen gaat natuurlijk de nauwkeurigheid een grote rol spelen. De beste sondes halen een nauwkeurigheid van 0,5µm in ideale omstandigheden waarbij ook nog rekening dient te worden gehouden met de onzekerheid van de kalibratiefolies die worden gebruikt. Door overige omstandigheden zoals de gebruikersinvloed, eventuele ruwheid van het



FISCHERSCOPE® X-RAY XDAL® 600

Een XRF-analyzer voor bijna elke toepassing: de FISCHERSCOPE® X-RAY XDAL® 600. Dit compact en veelzijdig meetinstrument is perfect geschikt voor niet-destructieve analyses van metaallegeringen en geavanceerde laagdiktemetingen.

Nog krachtiger dankzij DPP+

De XDAL 600 is standaard uitgerust met de in eigen huis ontwikkelde digitale pulsprocessor DPP+. Dat betekent: u krijgt dezelfde meetnauwkeurigheid bij een kortere meettijd of nauwkeurigere metingen in dezelfde meettijd.

Uw voordelen

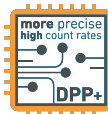
- Analyse van (edel-)metaal, laagdiktemeting en de bepaling van lichte elementen zoals aluminium, silicium of fosfor
- Bijzonder goede energieresolutie en hoge detectiegevoeligheid vanwege SDD detectie
- 3-voudige wisselbare primaire filters en 4-voudige wisselbare collimators

Neem contact op:

+31 40 2482255

info.nl@helmut-fischer.com

www.helmut-fischer.com/nl



materiaal en vorminvloeden kan de onzekerheid nog verder oplopen. In de praktijk kan er prima gemeten worden op relatief vlakke en grote materialen vanaf ca 5µm.



Voor kleine producten kan de fase-gevoelige wervelstroom- ofwel **Phase-Sensitive-Eddy-Current methode (PS-EC)** uitkomst bieden bij dit proces. Hierbij wordt de zinklaagdikte bepaald op basis van de mate van geleidbaarheid van het zink. Deze methode is veel minder gevoelig voor vorm en ruwheid maar zal altijd moeten worden gekalibreerd met vergelijkbaar verzinkt materiaal, bij voorkeur samples uit hetzelfde proces, met een alternatieve methode gemeten zoals ED-XRF of elektronenmicroscopie.

Een derde methode is **Coulometrie**, waarbij een klein stukje van het materiaal met een elektrolyt onder een constante stroom wordt opgelost, om aan de hand van de tijd die hiervoor nodig blijkt vast te stellen wat de laagdikte is. Deze methode is uiteraard destructief, maar bij bulkprocessen, zoals vaak toegepast bij bevestigingsmaterialen is het opofferen van een paar samples meestal geen bezwaar.



De meest nauwkeurige en betrouwbare, maar tevens ook de duurste methode is echter **Röntgenfluorescentie (ED-XRF)**. Deze desktopinstrumenten worden meestal ingezet voor zeer kleine objecten met relatief dunne lagen. De methode kan gebruikt worden voor laagdiktes vanaf enkele tientallen nanometers tot ongeveer 30µm.

ELEKTROPLATING VOOR DECORATIEVE TOEPASSINGEN

Nagenoeg alle metalen lagen kunnen elektrolytisch worden gecoat, echter de laagdikte die wordt afgezet hangt sterk af van hoe en waar de elektrische stromen lopen. Typisch neemt de laagdikte toe naar de randen van het object waardoor de methode wat minder geschikt is voor maatvasten objecten. De **MI methode** kan dan enkel nog worden toegepast als een niet magnetiseerbare laag wordt aangebracht op ijzer, denk daarbij aan (hard)chrom of koper. Ook de **PS-EC methode** kan slechts beperkt worden ingezet, bij bijvoorbeeld koper of nikkel op staal. De **coulometrische methode** is wel uitermate geschikt voor alle plating-processen omdat het hier om een de-plating proces gaat, echter een destructieve meting ligt natuurlijk niet zo voor de hand als het om decoratieve coatings gaat. Daarom wordt voor elektroplating bijna altijd **ED-XRF** gebruikt. Bij deze methode worden de metalen op atoomniveau geanalyseerd en gekwantificeerd, waardoor de instrumenten zowel de laagdikte kunnen bepalen van metallische lagen als de samenstelling van metalen of gelegeerde coatings. Afhankelijk van de metaalsoort loopt het meetbereik van enkele nanometers tot enkele tientallen micrometers. Vaak worden elektrolytische deklagen ook opgebouwd uit meerdere metalen. Zo wordt nikkel vaak aangebracht als tussenlaag voor een be-



tere hechting of om interferentie tussen de deklaag en het substraat te voorkomen. Voor de ED-XRF instrumenten met de huidige detectietechnieken is dit geen enkel probleem en kunnen in 1 meting alle lagen worden bepaald. Enkele voorbeelden zijn: Cr/Ni/Cu/plastic (sierchroom), Au/Ni/Cu, Ag/Ni/Al, Sn/Ni/CuSn, enz.

NIKKEL-ZINK COATINGS

Vanwege het verbod op cadmium als technische coating wordt het nikkel-zink proces als alternatief volop toegepast. Vaak worden deze lagen gemeten met de **MI methode**, echter men dient waakzaam te zijn voor meetafwijkingen door de lichtmagnetische effecten bij dunne lagen en wat hogere nikkelpercentages. Veiliger is het om ook hier de röntgen methode toe te passen, mede omdat met de **ED-XRF methode** ook gelijktijdig het Ni-percentage kan worden bepaald.

CHEMISCH VERNIKKELEN

Vanwege de gelijkmatige laagdikteopbouw, wordt deze methode vooral toegepast als technische coating bij maatvasten samples zoals machineonderdelen. Vanwege de bijzondere magnetische eigenschappen van de NiP coatings is het meten met de **MI methode** enkel mogelijk bij een fosforgehalte van minimaal 12%. Hoewel het fosfor niet gemakkelijk is te detecteren met **ED-XRF**, heeft deze methode toch de voorkeur vanwege de hoge nauwkeurigheid. Meestal worden de meetresultaten door de software gecompenseerd voor het aanwezige fosfor. Bij geavanceerdere systemen is het zelfs mogelijk om gelijktijdig het fosforpercentage te bepalen in de laag. **Coulometrisch meten** is ook een mogelijkheid bij NiP lagen. Meestal wordt dan referentiemateriaal mee gecoat om het eindproduct niet te hoeven beschadigen. Ook in de printplaatproductie wordt NiP vaak toegepast, meestal in gestandaardiseerde methodes zoals ENIG (Electroless Nikkel Immersion Gold) en ENEPIG (Electroless Nikkel Electroless Palladium Immersion Gold). **Geavanceerde XRF systemen** zijn in staat om het fosforgehalte nog te bepalen onder een dunne goud en palladium laag.

PVD EN CVD COATINGS

De typisch harde en slijtvaste PVD coatings worden vaak toegepast in gereedschappen zoals boorkoppen en schroefbitjes. In deze vacuüm processen wordt stikstof en/of koolstof in de coatings ingebouwd. Typische voorbeelden zijn titaannitride (TiN), chroomcarbide (CrC) en wolframcarbide (WC). Hoewel de stikstof en koolstof componenten niet te detecteren zijn met XRF, kan deze methode toch worden toegepast. Door aanpassingen te maken in de dichtheid, kunnen de lagen nauwkeurig worden gemeten op basis van de goed meetbare titaan, chroom of wolfram component. CVD coatings bestaan typisch uit zuivere metalen. De sputtertechnieken zijn vooral geschikt voor extreem dunne lagen zoals toegepast in bijvoorbeeld chip-productie. Klassiek worden zulke lagen vaak gemeten met profilometrie, ook wel staphoogtemeting genoemd, echter ED-XRF is een goed en betrouwbaar alternatief met de huidige Silicon Drift detectie-technieken (SDD). De lagen zijn vaak niet meer dan enkele tientallen nanometers dik en worden vaak aangebracht op wafers of plastics.

THERMISCH OF DOMPEL VERZINKEN

Hier wordt zink toegepast als corrosiewering voor ijzer dat wordt blootgesteld aan buitenlucht en vocht. Anders dan bij elektrolytisch verzinken worden grote ijzeren onderdelen na reiniging gedompeld in een zinkbad. Door de chemische reactie



Metallisatie meten met PS-EC

vermengt het ijzer zich met het gesmolten zink waardoor de uiteindelijke laag ontstaat met diverse ZnFe legeringen (fases). Dicht bij het oppervlak is de zinklaag nagenoeg zuiver, maar dicht bij het ijzer neemt het Fe percentage sterk toe. De lagen zijn relatief dik variërend van zo'n 80µm tot wel 200. Het meten kan uitsluitend met de **MI methode** en dit is als zodanig ook vastgelegd in EN en ISO normen. Vaak worden zulke systemen van een poedercoating voorzien. Met speciale duplexmeetsondes kunnen beide lagen eventueel gelijktijdig worden gemeten.

METALLISATIE

Met vlamspuittechnieken kunnen diverse metalen en metaalmengsels worden aan-

gebracht op meestal grote stalen constructies. Het meten van zulke lagen is een uitdaging! Niet magnetische mengsels kunnen worden gemeten op magnetiseerbaar staal met de **MI methode**. Echter vaak worden de lagen aangebracht op bijvoorbeeld RVS/INOX of anders gelegeerde constructies. Voor zulke combinaties is vaak geen oplossing voorhanden. Daarnaast zijn de lagen vaak erg ruw waardoor het meten met de MI methode met een relatief kleine meetpool tot hoge variatie in de meetresultaten zullen leiden. In enkele speciale gevallen zijn er speciale meetsondes ontwikkeld voor specifieke meetapplicatie. Denk hierbij aan thermisch opgespoten aluminium (TSA), wat als aangebracht op RVS kan worden gemeten met de **PS-EC methode** en een speciale TSA-sonde.

CONCLUSIE

Voor het meten van metallische lagen zijn, afhankelijk van het proces, diverse methodes beschikbaar. Welk instrument het meest geschikt is voor uw applicatie hangt o.a. af van het proces, het coatingtype, het basismateriaal, de vorm en het formaat. Ook de verwachte laagdikte en de gevraagde nauwkeurigheid spelen een belangrijke rol bij de bepaling van de juiste methode. Het advies is dan ook om bij twijfel altijd advies in te winnen bij uw leverancier of coatingspecialist.



Thermisch zink met MI

Substraatherkenning onder identieke en visueel vergelijkbare nikkelcoatings met behulp van hyperspectrale beeldvorming

i UAntwerpen & Kanigen Group
Auteurs: Zohreh Zahiri, Sven Langenaeken, Harald Machiels, Stefan Staszewski, Steve Vanlanduit, Paul Scheunders

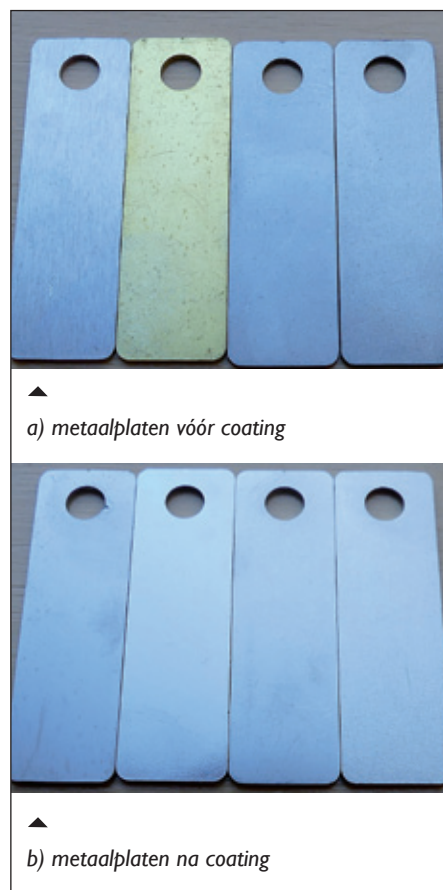
De afgelopen jaren heeft hyperspectrale beeldvorming op korte afstand waardevolle resultaten opgeleverd bij de kwaliteitscontrole van verschillende materialen in diverse sectoren; van landbouw en levensmiddelen tot cultureel erfgoed en bouwmaterialen. Hyperspectrale beeldvorming verzamelt de weerkaatsing van licht en splitst dit op in meer dan 100 smalle golflengtebanden, die het zichtbare en verder ook het infrarode gebied bestrijken. Dit genereert een spectrum voor elke pixel in het beeld, dat specifiek is voor de chemische en mineralogische eigenschappen van het materiaal op de locatie van die pixel.

Een van de belangrijkste voordelen van hyperspectrale beeldvorming is dat hyperspectrale camera's naast het zichtbare bereik (400-700 nm) ook werken in het nabij-infrarood (NIR, 700-1000 nm) en het kortegolf-infrarood (SWIR, 1000-2500 nm) golflengtegebied, wat helpt bij het karakteriseren van materialen die visueel niet van elkaar te onderscheiden zijn (zelfde kleur; textuur; enz.).

Kanigen Group, pionier op het gebied van **stroomloos vernikkelen** en marktleider in de Benelux en Frankrijk, ontwikkelt chemische nikkelbekledingen voor oppervlaktebehandeling en corrosiebescherming voor verschillende metalen. Voor sommige toepassingen, bijvoorbeeld het strippen van defecte coatings, is het belangrijk te weten wat het substraatmateriaal onder de coating is. Wanneer echter een nikkelcoating op verschillende metalen wordt aangebracht, is het uiteindelijk uiterlijk ervan visueel zeer gelijkaardig en is het dus niet gemakkelijk om het type substraat eronder te bepalen.

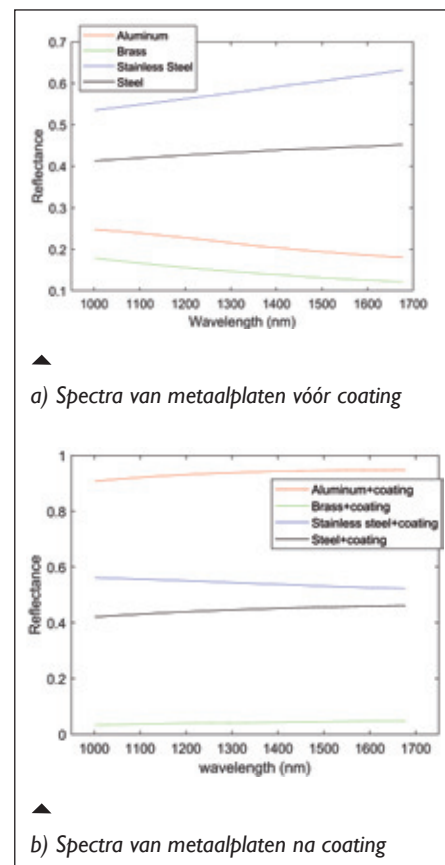
Samen met deskundigen van Kanigen hebben we het potentieel onderzocht van

hyperspectrale beeldvorming in het SWIR-bereik (met een Specim FX17-camera met een spectraal bereik van 1000-1700nm) om verschillende metalen substraten achter een dunne laag coating te detecteren. De substraatmetalen zijn staal, roestvrij staal, aluminium en messing. Alle substraten werden op dezelfde wijze gecoat met een 5-micron laag nikkel-fosfor coating (9 - 12% fosfor). Hoewel de ongecoate metalen platen er visueel verschillend uitzien, lijken de gecoate metalen platen visueel sterk op elkaar (zie Figuur 1), met uitzondering van messing, en is het dus moeilijk om ze te onderscheiden door visuele inspectie of RGB-beeldvorming.



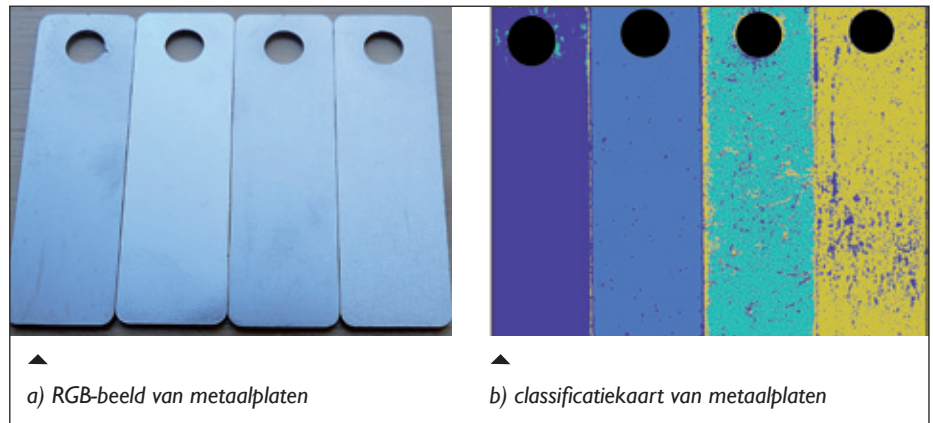
Figuur 1. RGB-beelden van metaalplaten; van links naar rechts; aluminium, messing, roestvast staal, staal

Hyperspectrale beelden werden verkregen van alle monsters voor en na coating onder standaard laboratoriumomstandigheden. De gemiddelde spectra van de metalen substraten voor en na coating worden getoond in Figuur 2. Zoals kan worden waargenomen, hebben de vier verschillende substraatmaterialen een onderscheidend spectraal gedrag in het SWIR-bereik. Na coating veranderen de gemiddelde spectra, maar ze blijven onderscheidend. In het algemeen, nadat coating is aangebracht, worden de gemiddelde spectra meer horizontaal en vlakker van vorm (Fig.2 b). Met name de reflectiewaarden van aluminium stegen met een factor 3 nadat er een coating op was aangebracht.



Figuur 2. Gemiddelde reflectiespectra van metaalplaten

Uiteindelijk is een classificatiemodel opgebouwd op basis van hyperspectrale gegevens verzameld op gecoate platen. Het doel was alle pixels in het hyperspectrale beeld te categoriseren en ze toe te wijzen aan een van de vier substraatmaterialen. Hiervoor is de bestaande Support Vector Machine (SVM) classifier gebruikt. De classificatiekaarten van de gecoate monsters tonen een goede segmentatie van de vier substraatmaterialen achter een coatinglaag, ook al lijken de coatings visueel op elkaar (Fig.3). De goede classificatieresultaten zijn te danken aan het onderscheidende spectrale gedrag van deze platen buiten het zichtbare bereik en binnen het SWIR bereik. Deze resultaten tonen het potentieel aan van hyperspectrale beeldvorming in het SWIR-bereik voor het detecteren van verschillende metalen substraten onder een coatinglaag.



Figuur 3. Classificatiekaarten van de 4 verschillende metaalplaten nadat ze gecoat zijn

Deze studie werd uitgevoerd in het kader van het VLAIO tetra-project "HypIRSpec" dat zich richt op corrosie- en coatinginspectie met behulp van beeldvormingstechnologieën zoals hyperspectrale beeld-

vorming en thermografie. Als u meer wilt weten over het project, kan u contact opnemen met Zohreh.zahiri@uantwerpen.be.



INNOVATIEVE METAALVOORBEHANDELING



DECORRDAL 900-serie dunnelaagtechnologie

- Fosfaatvrij
- Vanaf kamertemperatuur toepasbaar
- Goede lakhechting
- Minimale slibvorming
- Nano keramisch

Mini-Scuid, meet- en regelapparaat

- Constante monitoring van de procesparameters
- Data log via SD kaart
- Moeiteloos in te stellen grenswaarden
- Diverse alarmsignalen mogelijk
- Instellingen van doseringen online te volgen en aan te passen

Thermisch spuiten van zinklegeringen of kortweg metalliseren

i FMB, Johan Dumoulin
RAL, Alex Laureyns

GESCHIEDENIS

In het begin van de twintigste eeuw voerde Max Ulrich Schoop experimenten uit in Zürich waarbij hij objecten bestraalde met lood en zink om een beschermlaag te produceren. In 1909 verkreeg Schoop een octrooi om met een gas- en zuurstofvlam een draad te laten smelten alvorens die op een substraat te spuiten. Het tweede octrooi van Schoop dateert van 1911. Dit betrof een octrooi op metallisatie met een elektrische boog. Daarmee was de metallisatietechniek uitgevonden.

Schooperen (ook wel metalliseren, thermisch spuiten genoemd) is het thermisch aanbrengen (spuiten) van vloeibaar gemaakte zink, legeringen van zink met aluminium of aluminium op een vooraf blank gestraald metaaloppervlak. Hierbij wordt een zinkdraad of zinkpoeder (nog maar zelden toegepast) door een spuitpistool getransporteerd en middels een vlam verhit. Het vloeibare metaal wordt d.m.v. perslucht uit het pistool geblazen en in één of meerdere lagen aangebracht, hierbij stolt het materiaal meteen en vormt zo een goed hechtende beschermlaag. Hierna kan het grijze/lichtgrijze en enigszins ruwe oppervlak voorzien worden van een primer of coating. Het proces wordt toegepast bij het verduurzamen en het conserveren van diverse staalconstructies zoals bruggen, leuningen, constructies voor de bouw als voor de industrie, poorten, metalen ramen en deuren, ... en bij onderhoudswerkzaamheden. Ook zeer grote voorwerpen die niet in een zinkbad passen kunnen op deze manier duurzaam geconserveerd worden. In het thermisch spuitproces wordt het toe te voegen materiaal gesmolten en met hoge snelheid op het substraat gespoten.

Het toe te voegen materiaal kan op verschillende manieren worden gesmolten. Dit kan met een vlam, in een lasboog of in een plasma zijn.

KOUD PROCES

Alle processen hebben hun eigen karakteristieke eigenschappen zoals vlamtemperatuur en deeltjessnelheid. Algemeen wordt bij thermisch spuiten energie toegevoerd om het te verspuiten materiaal, in draad of poedervorm, tot ongeveer bij het smeltpunt te brengen en vervolgens te verstuiven. De gesmolten deeltjes worden door middel van perslucht, zuurstof of technisch gas verstoven naar het substraat. Hier vormen de deeltjes een hechtlaag. Thermisch spuiten is, met slechts één uitzondering, een koud proces. Hiermee wordt bedoeld dat ongeacht de warmtebron waarin het metaal gesmolten en verstoven wordt, het werkstuk slechts een geringe temperatuurverhoging krijgt. Bij de gebruikelijke substraattemperatuur van 50 tot 200 °C kan geen vervorming, structuurverandering of opmenging plaatsvinden.

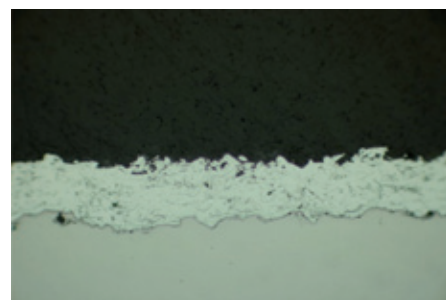
HECHTING

Om een optimale hechting te krijgen tussen de zinklaag en het substraat is het belangrijk dat het substraat goed gereinigd is. De onderdelen worden vetvrij gemaakt en vervolgens gestraald om de hechting te vergroten. Tussen de spuitdeeltjes onderling en het substraat kunnen de volgende hechtingsprincipes ontstaan:

- Mechanische hechting;
- Metallurgische hechting;
- Fysische hechting.

UITZICHT

De structuur van de gespoten laag is lamellair, enigszins gelijkend op een gietijzerstructuur. Van sommige gespoten metaallagen zijn microporiën en oxide insluitingen mede de oorzaak van een lage wrijvingscoëfficiënt en een hoge hardheid. Een voordeel van microporeuze spuitlagen is dat ze zeer goed smeermiddel opnemen. Hierdoor wordt slijtage door metaal-op-metaalcontact deels voorkomen.

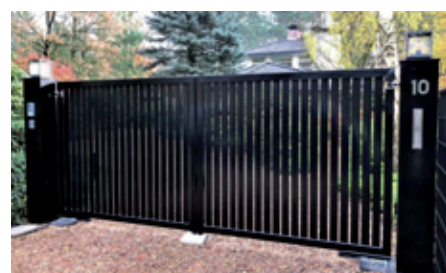


Een ander voordeel is dat het licht ruwe oppervlak een enorme sterke hechting geeft voor de coatings zoals natlak als poederlak die erbovenop komen. Onthechting van de coating op de metallisatielaag is zo goed als onmogelijk, als de coatings aangebracht zijn volgens de juiste richtlijnen (zie Evio richtlijnen voor het aanbrengen van coatings op thermisch gespoten lagen) <https://www.vom.be/nl/publicaties/212112/vom-publicaties/praktijkrichtlijn-thermisch-gespoten-lagen-metallisatie>

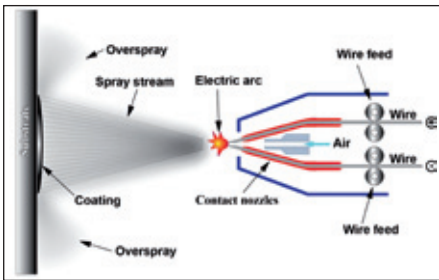


ESTHETISCH ASPECT:

Dankzij het gelijkmatig effen oppervlak kan er na het natlakken of poedercoaten een mooi uiterlijk worden bekomen. Hierbij krijgen stalen ramen of deuren, poorten, leuningen of design meubilair een afwerking die gelijkaardig wordt als dat van gecoat aluminium. Door de grotere laagdiktes van de coatings kan er wel een lichte orange peel structuur aanwezig zijn maar met de juiste techniek is dit onder controle.



BOOGSPUITEN (AS)

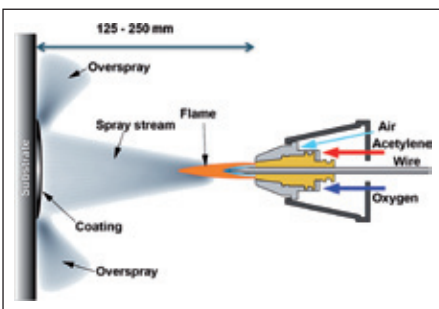


Schema elektrische vlamboog



Bij dit procedé worden twee draden van zink of een zink-aluminiumlegering in een elektrisch metalliseerpistool ingevoerd. Wanneer de twee draden contact maken, vormt zich een elektrische boog die het zink laat smelten. Dat wordt vervolgens door middel van perslucht op het te metalliseren oppervlak gespoten. Voor dit type pistool worden draden met een kleine diameter gebruikt, meestal 2,50 mm. dik.

VLAMSPUITEN (WFS):



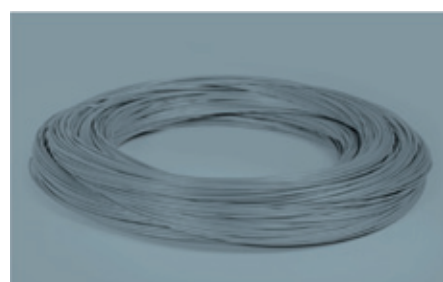
Schema gaspistool



Bij dit procedé wordt een draad van zink of zink-aluminium ingevoerd in een metalliseerpistool dat wordt gevoed met gas (propana of acetyleen en zuurstof). Door de verbranding van het gas smelt de draad bij het passeren. Dit wordt vervolgens met perslucht op het te metalliseren oppervlak gespoten. Voor dit type pistool worden draden met een grotere diameter gebruikt, meestal vanaf 3 mm dik

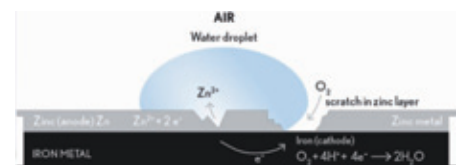
METALLISATIE MET ZINK-ALUMINIUM

Ten gevolge van de steeds stijgende luchtvervuiling en de stijgende concentratie aan SO₂ in de lucht gedurende de jaren 1960 en later is gebleken dat een bescherming met enkel zink te hoge laagdikte vergde aan bepaalde constructies of niet voldoende langdurige bescherming kon bieden. Al vlug is dan overgestapt op een methode om de positieve werking van twee (later drie) metalen te combineren. Voor het metalliseren is dit een legering zink-aluminium geworden die voldoende aluminium bevat om een verbeterde corrosiebescherming te bieden, enerzijds door het verbruik van de metallisatielaag te verminderen, anderzijds door toch niet inert te worden door een te hoog aluminiumgehalte waardoor de kathodische bescherming (zie verder) zou wegvallen. De eerste testen zijn al aan het einde van de jaren 60 van vorige eeuw begonnen, maar pas in de jaren 70 is men tot een sluitende samenstelling gekomen. Het blijkt dat de legering 85/15 een uitstekende langdurige bescherming biedt tegen corrosie. Tegenwoordig worden meerdere nieuwe samenstellingen in ternaire legeringen uitgetest, eerder om meer economisch en ecologisch te zijn zonder aan corrosiebescherming in te boeten.



KATHODISCHE BESCHERMING

Een metallisatielaag met zink-aluminium biedt niet enkel een afscherming tegen de weersinvloeden maar zal bij beschadiging van de laag bovendien ook nog een kathodische bescherming bieden. Het zink gaat zijn offerende functie vervullen waardoor krassen en kleine beschadigingen terug worden opgevuld. Je kan hier spreken van een zelfherstellende coating.



AANPASBAAR

Bij metalliseren is er geen limiet op afmeting of gewicht van de te behandelen structuren. Gebouwen, bruggen, windmolens, sluisdeuren, niets is te groot of te zwaar om gemetalliseerd te worden. De laagdikte van de metallisatie kan bovendien aangepast worden aan de corrosieclassen waarin men zich bevindt. De laagdiktes variëren gewoonlijk tussen 50 µm en 200 µm.



GEBRUIKSVRIENDELIJK

Metalliseren vraagt uiteraard de nodige technische uitrusting en kennis van uitvoering maar kan zowel uitgevoerd worden in een atelier als op de werf. Het systeem is daarom uitermate geschikt om bij zowel reeds bestaande structuren ter plaatse als

bij nieuwe materialen in atelier uit te voeren.



LIFECYCLEKOSTEN

Met nu meer dan 50 jaar ervaring en grotere constructies in dienst is het mogelijk om een balans op te maken van de efficiëntie van metalliseren met zink of zink-aluminium, zowel op het gebied van corrosiebescherming als lifecyclekost. Het beste voorbeeld hiervoor zijn brugconstructies die als bewijs kunnen dienen. Een voorbeeld hiervan zijn de Brevikbrug en de Rombakbrug in Noorwegen.

De Brevikbrug werd gebouwd in 1962 met een traditionele coating van verfsystemen. In de periode 1970-1990 zijn er verschillende volledige renovaties met verfsystemen geweest en in 1992 werd een volledige renovatie uitgevoerd met stralen en de allernieuwste verfsystemen: zinkrijke verf-epoxyverf en polyurethaan topcoat. In 2001 was er opnieuw corrosie aan de overgangen en flenzen hetgeen nogmaals tot een volledige renovatie leidde in 2013.



▲ Brevikbrug - Noorwegen

De Rombakbrug bij Narvik werd ge-



▲ Rombakbrug - Noorwegen

bouwd in 1964 en in 1970 werd ze gecoat met een duplexstelsel op basis van metallisatie met zink 100 µm een sealer van 10 µm, een tussenlaag uit resin paint van 80-100 µm en een topcoat uit Alkijid resin paint van 80-100 µm. Bij de inspectie in 2014 is er nog géén corrosie te zien na 40 jaar dienst.

Vergelijkende analyse van de beschermingskostprijs (initiële kost = onderhoudsbeurten) over een periode van 50 jaar service life.

Rombakbrug	Kost
Originele coating (duplex)	590
Topcoat onderhoud 2012	260
Totaal	850

Brevikbrug	Kost
Originele coating	390
Patch onderhoud 1970	310
Patch onderhoud 1980	310
Totale restauratie 1992	500
Patch onderhoud 2013	310
Totaal	1820

Als conclusie werd besloten dat voor alle bruggen in Noorwegen een duplexstelsel TSZ + verf voorgeschreven wordt. Het is zo dat de initiële kostprijs voor metallisatie + coating inderdaad hoger is dan voor een traditioneel verfsysteem maar de hogere kost wordt echter na 10 jaar reeds

al dubbel en dik terugverdiend. Niet alleen is er minder onderhoud maar daarbovenop zijn de kosten voor het tijdelijk afsluiten van de installatie zoals een brug niet nodig.

AANDACHT VOOR RECYPERATIE

Bij het thermisch spuiten van de zink-aluminiumlaag komt er zinkstof op de grond en in de afzuigfilters terecht. Dit kan volledig gerecycleerd worden en komt opnieuw in de economie terecht voor gebruik in andere toepassingen.

WAAR VIND JE METALLISATIEBEDRIJVEN?

Het proces van metalliseren wordt zowel uitgevoerd intern bij diverse metaalconstructureurs als bij loonbedrijven die dit uitvoeren voor derden.

De loonbedrijven kan je terugvinden onder de groep FMB (<https://www.metal-liseurs.be/>) of bij de VOM (www.vom.be, ledenpagina – zoektermen oppervlaktebehandeling en zink: thermisch spuiten) ■



ZINQ-België en ZINQ-Nederland behoren tot de Belgisch-Nederlandse tak van Fontaine Holdings, een internationale groep die zich hoofdzakelijk toespitst op het thermisch verzinken van staal.

ZINQ staat niet enkel voor thermisch verzinken. Wij willen in de eerste plaats onze klanten ontzorgen. Alle extra diensten zijn gebundeld in 1 geheel, namelijk ZINQ 360. Alle bijkomende diensten, gaande van duplex, nabehandeling, montage, deelmontage, transport, coatinggeschiktmaken, kan ZINQ voor u verzorgen.

HET LADEN VAN ZEECONTAINERS

Eén van de extra diensten die onze verzinkerij ZINQ-Houthalen aanbiedt, is het laden van zeecontainers.

Deze "open-top" zeecontainers worden aangeleverd op wielen zodat deze makkelijk transporteerbaar zijn. De containers kunnen vanaf boven worden ingeladen met behulp van loopbruggen. In goed onderling overleg vooraf is zeer veel mogelijk en kunnen belangrijke en specifieke eisen en wensen met elkaar besproken worden. Afhankelijk van de eindbestemming wordt er gebruik gemaakt van gefumigeerd hout, dit is hout dat speciaal behandeld werd zodat alle levende organismes in het hout gedood zijn. Dit is verplicht voor export naar bepaalde landen.

Er wordt gestapeld met behulp van de stuklijst zodat men perfect weet wat de inhoud van de verschillende containers is. De verschillende pakketten worden met groene spanbanden vastgemaakt, het



geheel wordt uiteindelijk met oranje spanbanden gezekerd. Als laatste stap wordt de container in de verzinkerij "gesealed".

Siegfried Ghysens (Plant Manager van ZINQ-Houthalen) staat klaar om u hierover meer informatie te geven (siegfried.ghysens@zinq.be).

DEKLAAGGEREEDMAKEN

In ZINQ-Pelt zijn ze gespecialiseerd in coatingsgeschiktmaken of deklaaggereedmaken en dit conform de nieuwe editie van de Benelux-praktijkrichtlijn "Poeder en Natlak op verzinkte ondergronden", die o.a. in samenwerking met VOM werd uitgegeven (editie 2021).

Deze extra dienst wordt verzorgd door een team van experts die dag in, dag uit, gereed staan voor het uitvoeren hiervan op maat van de klant (laag-esthetisch, es-



thetisch, hoog-esthetisch). Voor meer info, contacteer Marleen Rutten (Plant Manager ZINQ-Pelt – marleen.rutten@zinq.be).

Voor een snelle blik op ZINQ360, verwijzen we u graag naar onderstaande film op het YouTube kanaal van ZINQ-België:

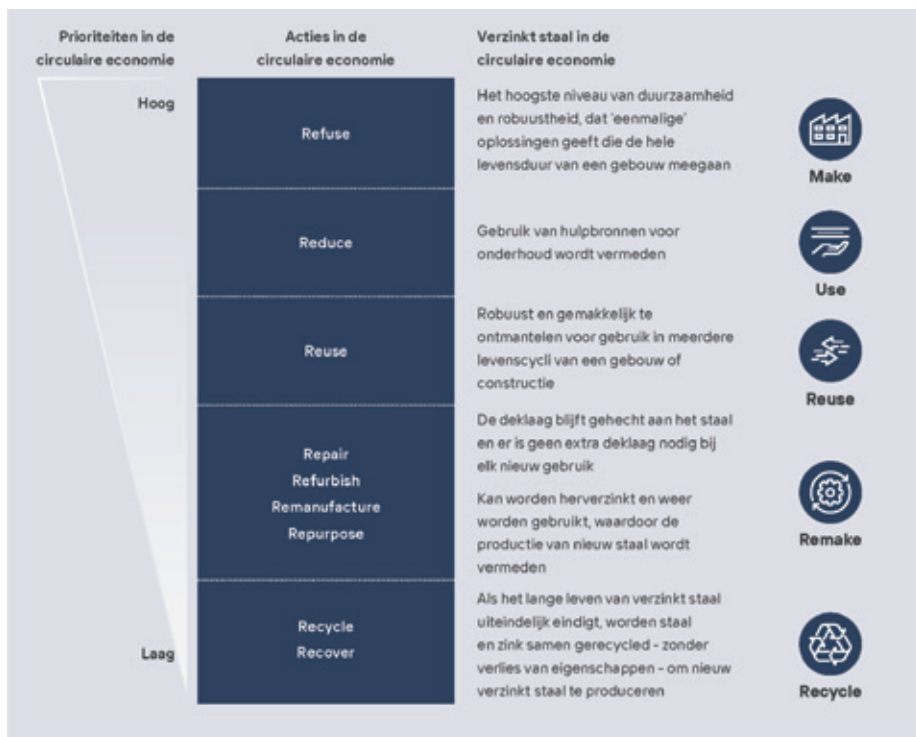


ZINQ-België en ZINQ-Nederland, meesters in het thermisch verzinken

Deze bedrijven verzorgen ook duplex systemen (poedercoaten en natlakken). Deze groep telt ruim vierhonderd medewerkers en verzinkt jaarlijks meer dan 150.000 ton staal. De plants zijn gevestigd in Pelt, Houthalen, Antwerpen, Gent, Ieper en Charleroi. ZINQ-Nederland beschikt over 2 vestigingen in Veenoord, Nederland. Bovendien hebben zij in Frankrijk ruim 500 medewerkers in 8 verzinkerijen en 2 poedercoating plants. De ZINQ groep is ook actief in Polen en Duitsland. De groep beschikt over enkele van de langste, breedste en diepste zinkbaden in Europa en bovendien zijn we de enige verzinker die zich profileert via echte merknamen: duroZINQ voor het verzinken en colorZINQ voor het coaten op verzinkt staal. Sinds enkele jaren is ZINQ-België en ZINQ-Nederland in het bezit van het Cradle to Cradle certificaat.

Thermisch verzinken & duurzaam bouwen

i Zinkinfo Benelux
Hans Boender & Evi Renard



pen. Dit is waar en nog steeds erg belangrijk - maar in circulair denken gaat het om meer dan dat.

HERGEBRUIK VAN VERZINKT STAAL – CASE STUDIES

Wanneer we het over circulair bouwen hebben, moet er een onderscheid worden gemaakt tussen twee methodologieën. Enerzijds het hergebruiken van bestaande constructies die een tweede leven krijgen in een ander gebouw of constructie. En anderzijds het ontwerpen van nieuwe gebouwen of infrastructuur op een dusdanige manier dat alle bouwonderdelen demontabel worden ontworpen zodat ze herbruikbaar zullen zijn in de toekomst.

Hergebruik: Hoofdtribune in Gramsbergen – nieuw leven na 40 jaar

Een bestaande Elascor-tribune werd gereed van de sloop dankzij het enthousiasme en de besluitvaardigheid van één man. In de zomer van 2011 hoorde Harry Haverkotte, bestuurslid van SV Gramsbergen, dat hun bureaus uit Hoogeveen zouden verhuizen naar een nieuw sportpark. De goede staat van de hoofdtribune viel hem op, dus kocht hij deze voor € 7000 inclusief de kosten van demontage. De tribune werd oorspronkelijk gebouwd in 1976. Toen besteedde het bestuur van

OPLOSSINGEN VOOR EEN CIRCULAIRE ECONOMIE

Verzinken en circulair bouwen is als twee handen op één buik. Samen met haar zusterorganisaties in Europa heeft Zinkinfo onder de vleugels van de EGGGA (European General Galvanizing Association) een lijvig document gepubliceerd met als titel: "Verzinkt Staal en Duurzaam Bouwen: oplossingen voor een circulaire economie"...

WAT IS EEN CIRCULAIRE ECONOMIE?

Wellicht is dit voor de meesten al een bekend begrip – maar we willen dit nog kort even verduidelijken. De circulaire economie is een verschuiving van lineaire bedrijfsmodellen, waarbij producten uit grondstoffen worden vervaardigd en aan het eind van hun nuttige leven als afval eindigen, naar circulaire bedrijfsmodellen waarbij intelligent ontwerp ertoe leidt dat producten of onderdelen daarvan worden gerepareerd, hergebruikt, teruggebracht en gerecycled.

Een belangrijk aspect van de circulaire aanpak is dat er een duidelijke hiërarchie van opties moet zijn. Er bestaan een aantal

'hiërarchische modellen' van de circulaire economie die de prioriteiten laten zien. Er zijn verschillende modellen maar de basis is hetzelfde. Daadwerkelijk 'recyclen' aan het einde van de levensduur wordt dus eigenlijk als LAAGSTE prioriteit beschouwd.

Conventioneel hebben we altijd gesteld dat metalen 'circulair' zijn omdat ze aan het einde van de levensduur kunnen worden gerecycled zonder verlies van eigenschap-



©Maité Thijssen

Hoogveen de bouw uit voor een bedrag van ongeveer € 163.000. Binnen twee jaar stond er een prachtige 32 meter lange tribune.

Uiteindelijk kost de tribune, inclusief de kosten voor demontage en heropbouw, slechts € 35.000, terwijl een nieuw gebouwde tribune ten minste € 200.000 zou hebben gekost. Alles werd herbruikt, behalve de oude houten planken, de stoeltjes en de zijwanden van glas. Het enige decoratieve schilderwerk dat moest worden gedaan zat aan de binnenzijde van het dak. De uitstekende toestand van het verzinkte staal werd tijdens de demontage bevestigd. De buitenste constructie was 40 jaar lang blootgesteld aan de weersomstandigheden, maar het verzinkte staal was in perfecte conditie. De overblijvende verzinkte deklaag heeft een dikte van meer dan 100 µm en de tribune kan nog tientallen jaren mee.

Circulair ontwerp: Parkeergarage Morspoort in Leiden

De mobiliteitssector is de voorbije tien jaar aan een razend tempo aan het transformeren. Meer en meer steden bannen de auto uit de binnenstad en bouwen tijdelijke parkeergarages aan de rand van de stad, liefst in de buurt van tram of bushaltes zodat mensen vlot kunnen overstappen van auto naar openbaar vervoer.

Dit is een mooi voorbeeld van een tijdelijke meerlaagse parkeergarage in Leiden. De garage is gelegen tegenover de wes-

telijke stadspoort de Morspoort en wordt gedurende tien jaar geëxploiteerd door de gemeente. Mogelijk wordt deze termijn verlengd voor een flexibele periode van tien jaar in constructief en beheermatig opzicht. Uiteindelijk moet het terrein weer beschikbaar komen voor stedelijke ontwikkeling. Door het gebruik van herbruikbare materialen is het gebouw gemakkelijk te demonteren, te verwijderen en elders weer opnieuw op te bouwen

De hele constructie van de parkeergarage is opgebouwd uit thermisch verzinkte elementen: kolommen, liggers, dwarsliggers en hekwerken. De toepassing van thermisch verzinkt staal bleek de beste keuze om een parkeergarage te ontwerpen die na verloop van tijd eenvoudig viel te demonteren. Ook had de keuze te maken met de contouren van het gebouw: deze moesten met de ronding van de weg overeenkomen waardoor langs en door het gebouw gekeken kan worden. Staal bleek hiervoor het ideale materiaal. Staal is daarnaast licht van gewicht waardoor de profielen slanker konden worden gedimensioneerd. Plus: hoe slanker, hoe meer daglicht in het gebouw.

DE IMPACT VAN ONDERHOUD OP CO² UITSTOOT

Eiffeltoren: 4 miljoen euro onderhoudskosten

Toen Gustave Eiffel zijn beroemde toren in 1889 bouwde voor de internationale expositie en de eeuwvierting van de

Franse revolutie was het de bedoeling dat het om een tijdelijk bouwwerk zou gaan. Hij had er geen idee van dat hij 130 jaar later nog steeds een geliefd oriëntatiepunt in Parijs zou zijn.

Maar dit lange leven heeft een prijs. Het ijzerwerk van de Eiffeltoren werd 19 keer overschilderd en een verfcyclus voor onderhoud kost 18 maanden en een bedrag van € 4 miljoen. De kosten voor het opnieuw schilderen zijn naar schatting ongeveer 14% van de huidige bouwkosten van de toren.

Maar de kosten in termen van middelen, de risico's voor de veiligheid van de werkers en de structurele gevolgen van dit herhaald schilderen zien de miljoenen toeristen niet die dit iconische bouwwerk bezoeken. Met ongeveer 40 ton aan restverf die bij elke overschilderbeurt aan de structuur wordt toegevoegd, zullen de bouwkundige gevolgen van deze aanvullende massa uiteindelijk moeten worden opgelost.

In de meest recente schilderbeurt was het noodzakelijk om te beginnen met het verwijderen van alle 19 eerdere verflagen van bepaalde gedeelten van de toren om de structurele integriteit van de toren te behouden.

Een les voor de bouwwerken van nu die veel te vaak worden gebouwd zonder te denken aan duurzaamheid en vermijden van onderhoud.



©Pieter Kers



Revêtements métalliques d'alliages

i *Materia Nova*
Corinne Nouvellon

Les alliages traditionnels tels que les aciers ou alliages d'aluminium sont constitués d'un ou deux éléments majeurs dans lesquels sont ajoutés des éléments mineurs. Ces alliages classiques sont généralement cristallisés, présentent des joints de grains et des composés intermétalliques. L'ajout d'un élément dans un alliage classique conduit en général à la complexification du solide formé due au plus grand nombre de phases disponibles et des microstructures qui sont souvent assez fragiles.

De nouveaux alliages pour lesquels ce problème est limité ont été développés: les alliages à haute entropie. En effet, la haute entropie de mélange de ces alliages permet la formation de structures simples et donc réduit grandement le nombre de phases disponibles.

Les alliages métalliques amorphes, aussi appelés verres métalliques, constituent un sous-ensemble des métaux à haute entropie. Ils sont dotés d'une structure amorphe plutôt que cristalline. Un alliage métallique amorphe est un alliage intermétallique solide doté d'une structure amorphe (désordonnée) plutôt que cristalline. Ces matériaux peuvent être obtenus par refroidissement très rapide depuis l'état fondu de l'alliage, ou par fusion laser, projection plasma ou par électrodéposition. La combinaison d'un état métallique et d'une structure amorphe, confère à ce type de matériau une association unique de propriétés mécaniques, électriques, magnétiques et de résistance à la corrosion. Ces alliages sont en général de type 80 % de métaux et 20 % de métalloïdes tels que $(Fe,Cr)_{80}C_{20}$ ou 50 % de métaux «ordinaires» et 50 % de métaux nobles et/ou réfractaires comme les alliages NiW.

Les nouveaux alliages à haute entropie (HEA) sont des alliages multi élémentaires sans élément principal, avec au moins cinq éléments majeurs en proportion sem-

blables et des éléments mineurs en plus faible quantité. Ils forment des solutions solides au lieu de composés intermétalliques. Ils peuvent présenter une organisation à longue distance. La répartition aléatoire de ces éléments conduit à des structures désordonnées dites à «entropie de mélange élevée». Ce désordre atomique confère à ces matériaux des propriétés uniques qui ne peuvent être atteintes avec les alliages conventionnels.

Leur synthèse a débuté sous forme volumique mais leur utilisation sous forme de revêtements permet aussi d'apporter de nouvelles propriétés aux surfaces traitées tout en limitant les coûts de matières.

Ces revêtements peuvent être réalisés sous forme de couches qualifiées d'épaisses par exemple par galvanoplastie (quelques dizaines de μm) ou fusion laser (supérieures à 100 μm) ou sous forme de couches minces (épaisseur nanométrique jusqu'à quelques μm) par technologies plasma sous vide telle que la pulvérisation magnétron (épaisseur nanométrique jusqu'à quelques μm).

Ces revêtements ont notamment été développés dans le cadre de deux projets. Le projet FEDER AMORPHO – Films multifonctionnels (Materia Nova) visait le développement d'alliages amorphes, avec le développement des verres métalliques par plasma à basse pression (PVD magnétron) et par électrochimie ainsi que la caractérisation des matériaux et évaluation des performances anticorrosion. Le projet Interreg FWWI de collaboration transfrontalière ALLIHENTROP, porté par Materia Nova (Mons), en partenariat avec le CRIBC (Mons), l'Université de Lille (UMET) et le LAMIH (UPHF Université Polytechnique des Hauts de France) concerne le développement des Alliages à Haute Entropie (HEA). L'approche pluridisciplinaire du consortium transfrontalier permet de poursuivre les objectifs

suivants: modélisation, synthèse et mise en forme de ces alliages puis applications sous forme de revêtement en couches de différentes épaisseurs.

Divers exemples de développement issus de ces projets sont présentés après un bref rappel des technologies employées.

REVÊTEMENTS MINCES PAR PULVÉRISATION MAGNÉTRON (PLASMA PVD)

Le principe de la pulvérisation consiste à appliquer, sous atmosphère réduite, un champ électrostatique négatif à un matériau cible.

Le procédé permet de pulvériser une cible métallique pure ou une cible d'alliage, avec, en fonction des paramètres, conservation de la composition de la cible dans le revêtement. Pour les développements visés ici, un système de co-pulvérisation (Figure 1 a) peut également être utilisé. Il permet de travailler simultanément avec deux, voire trois cibles différentes (pures ou déjà alliées). En modifiant les puissances



▲
Pulvérisation magnétron
a) Exemple de système de co-pulvérisation avec trois cibles



b) machine de dépôt PVD plasma semi-pilote TSD 400

de pulvérisation au niveau de chacune des cibles, il est alors possible de déposer respectivement plus ou moins de matière, et d'obtenir ainsi un nombre quasi infini de compositions différentes. Pour une application industrielle, une cible d'alliages de plus grande dimension, compatible avec des équipements de production, sera nécessaire (Figure 1 b).

Cette phase de développement permet d'ajuster les compositions des revêtements en fonction des applications visées, par exemple en privilégiant la dureté ou la protection contre la corrosion.

Cet effet de la composition peut ainsi expliquer qu'à la sortie du lave-vaisselle, certains couteaux ont tendance à présenter des traces de corrosion alors que la fourchette n'en a pas. Un couteau, pour lequel on recherche un matériau plus dur a une teneur en chrome plus élevée qu'une fourchette, pour laquelle le critère de dureté est moindre et pourra donc contenir moins de chrome et résistera ainsi mieux à la corrosion.



Figure 2: Couteau et fourchette après passage au lave-vaisselle.

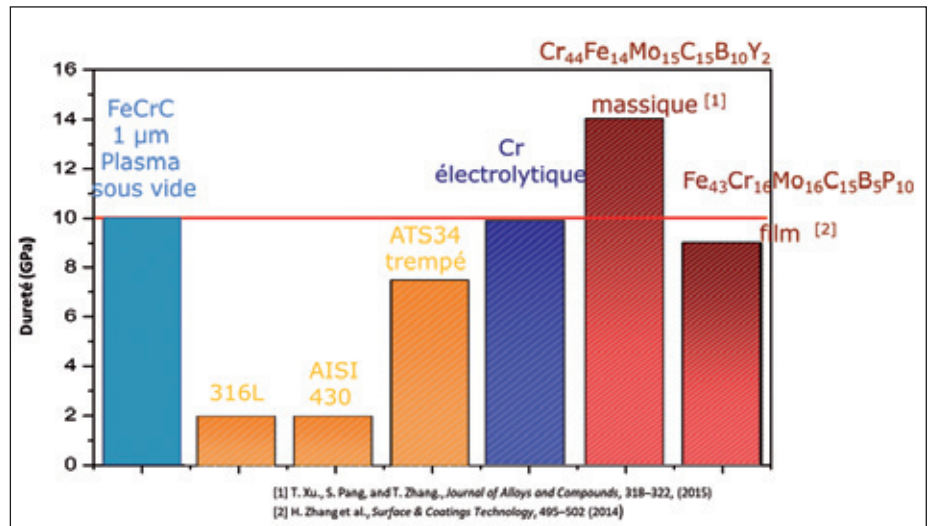


Figure 3: Comparaison des nano-duretés d'un film mince de FeCrC déposé par voie plasma avec des aciers non traités, un dépôt de Cr électrolytique et des alliages amorphes massiques.

Des alliages amorphes ont ainsi été déposés par co-pulvérisation de cibles de Fe, Cr et C. Les résultats de nano-dureté (Figure 3) montrent qu'il est possible d'obtenir des couches minces (1 µm) aussi dures que des alliages amorphes massifs ou des dépôts épais réalisés par chromage électrolytique.

Des revêtements d'alliages à haute entropie, à base de Fe, Al, Mn, Cr et Mo sont déposés par pulvérisation magnétron dans le cadre du projet Interreg Allihentrop. Des calculs empiriques et résultats expérimentaux menés à ULille-UMET ont permis de monter la potentialité de former des HEA à partir de ces éléments. La stœchiométrie d'un mélange de poudres mécano-synthétisées a été ajustée et une phase cristallographique BCC, caractéristique d'une HEA, a été obtenue pour la composition Al₁₉-Cr₂₂-Fe₃₄-Mn₁₉-Mo₆. Des poudres d'al-

liages mécano-synthétisées à ULille-UMET et des mélanges de poudres commerciales sont utilisés pour la réalisation de cibles et l'application de revêtements minces par pulvérisation plasma à Materia Nova, ou de revêtements épais par procédé laser au CRIBC. Le tableau suivant présente les caractéristiques des dépôts fins (1 µm) réalisés par pulvérisation, avec les valeurs de dureté, déterminée par nano-indentation au LAMIH-UPHF. Les duretés sont assez proches de celles généralement obtenues par chromage électrolytique (8 à 12 GPa) pour des revêtements plus épais (> 10 µm). Une dureté plus élevée ainsi qu'une meilleure résistance à l'usure, observées pour les dépôts issus de poudres d'alliages mécano-synthétisées, pourraient s'expliquer par la présence de carbone dans les poudres mécano-synthétisées et donc la formation de carbures. Les études se poursuivent.

	Dépôt « poudres HEA »	Dépôt « poudres commerciales »
Préparation poudres	Long Petites quantités	Moins long Plus grandes quantités
Dureté	8.7 GPa	7.4 GPa
Rayure		Ecaillage
Composition chimique	Proportion de métaux conservée dans poudres/dépôts	
	[C] = 8% at / carbures (système de broyage des poudres)	

Figure 4: Propriétés des dépôts HEA réalisés par pulvérisation magnétron (Allihentrop)

Grace à leur nano-dureté, ces divers revêtements minces, amorphes ou HEA sont donc prometteurs comme alternatives au chromage dur.

REVÊTEMENTS NiW PAR GALVANOPLASTIE

Dans ce paragraphe, différents développements de dépôts amorphes par voie électrolytique seront décrits.

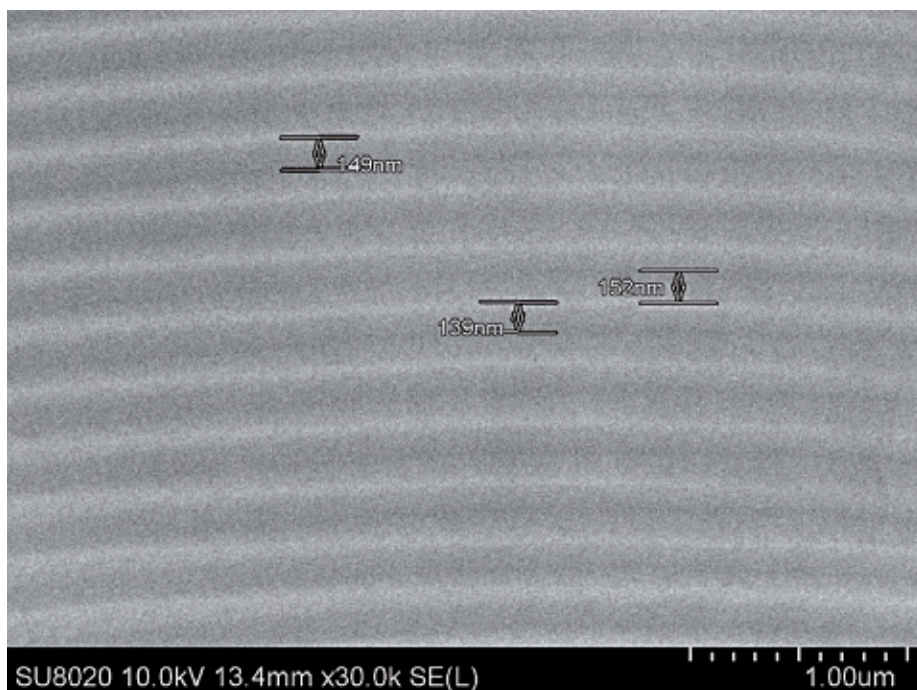
L'électrodéposition consiste à faire circuler un courant électrique au sein d'une solution appelée électrolyte entre deux électrodes: l'anode qui est le siège de la réaction d'oxydation et la cathode, siège de la réduction des ions du métal (ou de l'alliage) à déposer. Les conditions d'application (température, pH, densité de courant...) ainsi que la formulation de l'électrolyte régissent la teneur de l'alliage et ses propriétés intrinsèques.

L'absence de joint de grains et de précipités confèrent aux alliages amorphes de bonnes résistances à la corrosion. De par leur nature, les alliages NiW présentent ainsi de très bonnes résistances à la corrosion. La présence de tungstène renforce ces performances car celui-ci peut former, sous certaines conditions, une couche passive en surface «protectrice». La photo ci-dessous (Figure 5) représente trois dépôts d'alliage NiW de 10 µm sur acier bas carbone, peu oxydés après exposition de 1000 heures au brouillard salin.



▲ **Figure 5: Dépôts de NiW élaborés par électrodéposition après exposition de 1000 heures au brouillard salin**

Les revêtements de NiW élaborés par électrodéposition peuvent présenter des contraintes internes importantes inhé-



▲ **Figure 6: Multicouche NiW en régime pulsé**

rentes aux conditions d'élaboration. Ces contraintes peuvent être responsables de la fissuration des dépôts, liées à la formation de dihydrogène et à son piégeage lors de la croissance du dépôt. Ce phénomène s'accroît lorsque l'épaisseur du dépôt augmente.

Pour contrer ces phénomènes, des conditions électriques spécifiques sont conseillées. En effet, les courants pulsés permettent de diminuer la présence de contraintes résiduelles dans le dépôt en imposant des temps de relaxation durant l'électrodéposition permettant ainsi de diminuer le dihydrogène inclus dans le revêtement.

Un exemple de multicouche élaboré sous régime pulsé est présenté sur la Figure 6.

Des épaisseurs de 50 µm ont ainsi pu être élaborées via ce nouveau mode de production d'électro-dépôt.

Les propriétés mécaniques des alliages NiW sont également prometteuses et peuvent être modifiées via des traitements thermiques de type recuit. Par exemple, la dureté d'un dépôt de NiW peut passer de 600 HV à 1100 HV grâce à un traitement thermique à 500 °C. Ce phénomène s'explique par la recristallisation des composés intermétalliques tels que Ni₄W et Ni₃W.

contrario, des températures plus élevées conduisent à des duretés plus faibles, liées à la croissance de la taille des grains cristallographiques.

REVÊTEMENTS HEA ÉPAIS PAR FUSION LASER

Des revêtements HEA épais (> 100 µm) peuvent être obtenus par fusion laser (laser melting ou laser alloying). La mise en alliage par fusion laser est un procédé de fabrication additive, permettant l'obtention de pièces (ou revêtements) denses en programmant le déplacement et la puissance d'un faisceau laser de haute énergie, sur base d'un fichier CAO.

Une encre composée du mélange des poudres métalliques (sans étape préliminaire de mécano-synthèse), dispersées dans un solvant alcoolique, et d'additifs organiques (anti-oxydant, anti-moussant, agent mouillant...) est tout d'abord déposée par spray-coating à froid sur un substrat acier bas carbone. Cette étape est effectuée à vitesse contrôlée permettant ainsi un contrôle précis de l'épaisseur déposée. Dans les conditions standard, l'épaisseur de ce revêtement est de l'ordre de 100 µm.

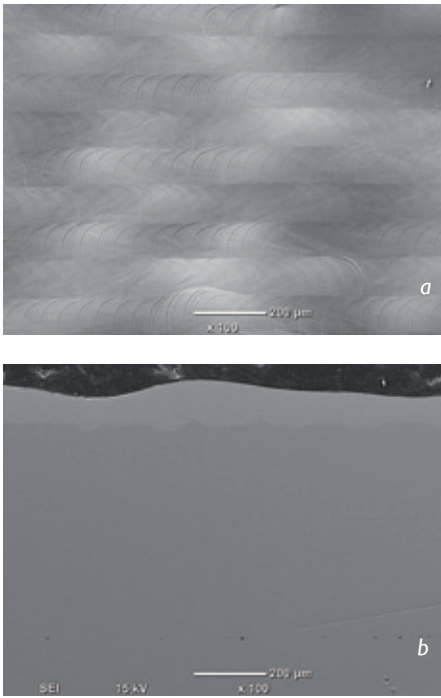


Figure 7: Observations MEB d'un revêtement HEA obtenu par fusion laser. a) observation de la surface; b) observation en coupe transversale (conditions laser: puissance 110 W, temps d'exposition 600 μs)

Le revêtement final est ensuite obtenu par irradiation sous faisceau laser pulsé (longueur d'onde 1070 nm). Différents paramètres sont ajustables, et notamment la puissance laser, le temps d'exposition et la distance entre deux points successifs, permettant ainsi sur un seul substrat d'obtenir différents jeux de paramètres différents. Cette étape se fait dans une enceinte fermée, sous flux d'argon ou sous vide, afin de limiter au maximum l'oxydation des éléments métalliques. Le chauffage en continu du substrat métallique à 160°C pendant le traitement laser permet d'éviter la fissuration du revêtement et de conserver ainsi son intégrité.

Les revêtements sont obtenus par mélange quaternaire de poudres métalliques, le 5ème élément nécessaire à l'obtention d'un HEA, étant le fer qui est apporté par le substrat en acier.

La Figure 7 montre, à titre d'exemple, un revêtement HEA obtenu à partir du mélange quaternaire initial $\text{Co}_{29}\text{Cr}_{29}\text{Mo}_{14}\text{Ni}_{28}$.

Le revêtement obtenu ne présente aucun défaut ni en surface, ni sur l'épaisseur. Aucune délamination, ni porosité n'est observée à l'interface substrat / revêtement. L'épaisseur du revêtement est relativement homogène, autour de 60 μm. Les mesures obtenues par MEB-EDS montrent une répartition également homogène des éléments, avec une composition moyenne de formule $\text{Co}_{22}\text{Cr}_{16}\text{Fe}_{30}\text{Mo}_{11}\text{Ni}_{21}$. Les mesures d'anti-corrosion de ces revêtements sont en cours.



ALLIHENTROP



Les revêtements de nickel chimique

i Umons
Prof. Véronique Vitry

Les dépôts de nickel chimique sont formés par la réduction de sels de nickel en phase aqueuse, comme les dépôts électrolytiques mais font appel à un réducteur chimique plutôt qu'à une source externe de courant pour cette réduction. Cette méthode de synthèse confère aux dépôts de nickel chimique plusieurs propriétés uniques et particulièrement intéressantes pour diverses applications industrielles :

- 1 homogénéité d'épaisseur et conformité dimensionnelle parfaite, le dépôt n'étant pas influencé par la répartition du courant dans la pièce à revêtir
- 2 revêtement de tous types de substrats, y compris non-conducteurs et de

- 3 pièces de formes complexes
- 3 dureté élevée en raison de l'incorporation de phosphore ou de bore et de la nature amorphe à nanocristalline
- 4 excellente résistance à l'usure, surtout pour les dépôts contenant du bore.

Il existe plusieurs réducteurs permettant d'obtenir des dépôts chimiques de nickel. Parmi ceux-ci, l'hypophosphite de sodium est de loin le plus utilisé et mène à l'incorporation de phosphore dans le dépôt de nickel en formation. Les revêtements ainsi obtenus sont divisés en trois classes en fonction de leur teneur en phosphore :

- 1 les dépôts à bas phosphore de 1 à 5 % en masse

- 2 à moyen phosphore de 6 à 8 %
- 3 à haut phosphore de 9 à 12%.

Les dépôts à bas phosphore sont cristallins mais lorsque la teneur en cet élément augmente la cristallinité diminue et les dépôts à haut phosphore sont en général considérés comme amorphes. Les dépôts à bas phosphore possèdent une dureté supérieure aux autres dépôts de nickel-phosphore (de l'ordre de 700 $h\nu_{100}$ contre 500 à 600 $h\nu_{100}$), en revanche, leur résistance à la corrosion est plus faible que celle des revêtements à haut phosphore qui sont avantagés par leur caractère amorphe et par leur haute teneur en phosphore qui favorise la passivation. Toutefois, les 3 classes

de dépôts de nickel-phosphore présentent des rugosités, coefficients de friction et résistances à l'usure similaires, avec des indices d'usure Taber de l'ordre de 17.

Les propriétés mécaniques de tous les dépôts de nickel-phosphore sont améliorées par un traitement thermique entre 250 et 400°C, qui permet de cristalliser les dépôts amorphes. Les duretés atteintes après ces traitements thermiques vont de 880 hv_{100} pour les dépôts à haut phosphore à 100 hv_{100} pour les dépôts à bas phosphore. Le traitement thermique s'accompagne également d'une amélioration de la résistance à l'usure. Ces dépôts présentent également des propriétés de conductivité électrique et de brasabilité qui les rendent intéressants pour des applications en électronique.

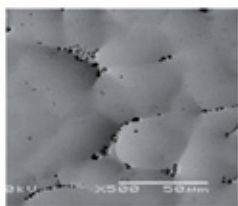
En ce qui concerne les revêtements de nickel-bore, ils peuvent être obtenus à partir de deux classes de réducteurs : les ions borohydrure et les amine-boranes. Ces dépôts contiennent de 0,8 à 9% en masse de bore et leurs propriétés mécaniques sont supérieures à celles des dépôts de nickel-phosphore avec une dureté de 800 à 900 hv_{100} après dépôt qui peut atteindre 1300 hv_{100} après un traitement thermique similaire à ceux pratiqués sur nickel-phosphore. La dureté de ces revêtements peut donc dépasser celle du chromage dur; ce qui en fait un candidat intéressant à sa substitution. De plus, les revêtements de nickel-bore présentent une excellente résistance à l'usure abrasive, avec des indices Taber de l'ordre de 8 à 10 sans traitement thermique. Toutefois, leur résistance à la corrosion est inférieure à celle des dépôts de nickel-phosphore.

En plus de ces propriétés permettant leur utilisation dans les applications mécaniques, les dépôts de nickel-bore sont également de bons conducteurs électriques et possèdent des propriétés catalytiques, notamment vis-à-vis des réactions d'hydrogénation-déshydrogénation. Leurs propriétés magnétiques sont également intéressantes pour certaines applications.

Un des reproches fréquents faits aux revêtements de nickel-bore est la présence de métaux lourds toxiques dans les bains et les revêtements car ces derniers sont utilisés pour stabiliser les bains de dépôt. Toutefois, des recherches récentes ont permis de développer de nouvelles formulations, exemptes de ces métaux toxiques, qui conservent les propriétés des revêtements classiques, voire les améliorent dans certains cas.

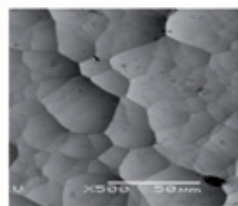
Les applications des dépôts de nickel chimique sont nombreuses en raison de leurs propriétés mécaniques, tribologiques, électriques, mais également catalytiques. Citons par exemple des pièces d'usures dans l'automobile et l'industrie manufacturière ; des roulements à billes et rouleaux, des connecteurs électriques pour l'électronique, des appareils de découpe (pour le bois, la viande...), des rouleaux d'imprimerie, mais également, et de façon de plus en plus régulière, des catalyseurs pour des réactions diverses, principalement en chimie organique et agro-alimentaire. Les revêtements de nickel chimique sont aussi largement utilisés pour la métallisation décorative des plastiques.

NiP bas-phosphore



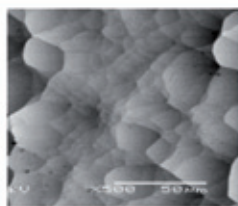
- 1-3 % P
- Dureté : jusqu'à 700 hv_{100}
- Résistance à l'usure : TWI = 17
- Résistance à la corrosion acceptable
- Morphologie lamellaire avec surface peu texturée

NiP moyen P



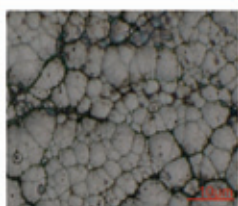
- 6-9 % P
- Dureté : 500 à 600 hv_{100}
- Résistance à l'usure : TWI = 20
- Meilleure résistance à la corrosion
- Morphologie lamellaire avec surface peu texturée

NiP haut P



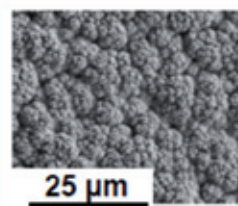
- 9-12 % P
- Dureté : ~500 hv_{100}
- Résistance à l'usure : TWI = 22
- Résistance excellente à la corrosion
- Morphologie lamellaire avec surface peu texturée

NiB (standard Pb or Ti)



- 0,5 – 6 % B (often 5-6%)
- Dureté : ~ 800 hv_{100}
- Résistance à l'usure : TWI = 11
- Résistance à la corrosion acceptable
- Morphologie colonnaire et surface texturée en chou-fleur

NiB – Sn



- 5-7% B
- Dureté : jusqu'à 850 hv_{100}
- Résistance à l'usure : meilleure que NiB standard
- Résistance à la corrosion excellente
- Surface texturée en chou-fleur

NiB



- ~8 % B
- Dureté : 800 hv_{100}
- Résistance à l'usure : comme NiB standard
- Résistance à la corrosion excellente
- Surface très peu texturée, morphologie ni lamellaire ni colonnaire

Een nieuwe chemische voorbehandeling voor aluminium met software ter ondersteuning van het proces? Eosol doet het!

i AD Chemicals
Roland Van Meer

Oppervlaktebehandelaars geven toenevend prioriteit aan duurzaam produceren, het verbeteren van arbeidsomstandigheden en efficiënt inrichten van productielijnen. Zo ook, bij firma Eosol. In samenwerking met chemieleverancier AD Chemicals wordt het huidige chemisch voorbehandelproces geupgrade met het PreCoat systeem om nog betere kwaliteit te leveren en toekomst gereed te zijn. Daarnaast start Eosol parallel met het Cleaner MM31 voorbehandelproces om ook profielen en platen die niet binnen de badenlijn behandeld kunnen worden te voorzien van een perfecte corrosiebescherming en lakhechting.

OVER EOSOL

Eosol staat in de Benelux bekend als vooraanstaand producent van innovatieve insectenwering. Om deze positie te bereiken, heeft het bedrijf uit Schoten (nabij Antwerpen) de afgelopen tien jaar grote stappen gezet en vele geïnvesteerd. Eosol is hierdoor doorgegroeiwd van een kleine horrenproducent naar een in massa-maatwerk gespecialiseerd productiebedrijf dat beschikt over een uitgebreid machinepark en een geoptimaliseerde productiefloer. Directeur-eigenaar Joris Meeussen heeft een duidelijke toekomstvisie: "Eosol blijft continue inspelen op marktontwikkelingen en past daar het productgamma en de processen op aan om snel te voldoen aan de veranderende marktvraag". Dat deze visie succesvol blijkt, laten de stijgende omzetcijfers jaar in jaar uit zien.

De eindproducten van Eosol worden geproduceerd voor assemblage door professionele installateurs bij consumenten. Het ontzorgen van de klant, consument én installateur, wordt gegarandeerd door slimme oplossingen en middelen waarmee de installatie wordt vereenvoudigd. De ontwikkeling van het soft-close systeem

voor de horren in 2016, ondertussen gepatenteerd, zorgt voor een stijging van het volume tot ongekende hoogtes. Het ambachtelijke productieproces maakt plaats voor een professionele productielijn met zwaardere machinerie mét eigen poedercoat installatie. Joris weet zo de snelheid van de productielijn te verhogen, flexibiliteit toe te voegen en (transport)kosten te verlagen. De klant kan voortaan kiezen uit nog meer kleurkeuzes met een snelle levertijd.

OP DE EUROFINISH

De eerste gesprekken tussen AD Chemicals en Eosol zijn gevoerd tijdens de EUROFINISH beurs in Den Bosch waar beide bedrijven als snel ontdekten dat er veel raakvlakken zijn. Net als Eosol volgt ook AD de marktontwikkeling op met het oog op het behalen van de klimaatdoelstellingen 2030 op het gebied van duurzaamheid, besparing op energie, gas, onderhoudskosten en chemie. AD Chemicals is al jaren bezig met de ontwikkeling van chroom 6+ vrije oppervlaktebehandelingen van metalen substraten. Met een

geavanceerd R&D en laboratorium team richt de chemie leverancier zich op procesverbetering en innovatie met aandacht voor veiligheid, mens en milieu.

QUALICOAT KWALITEIT MET CHEMIE VAN AD CHEMICALS IN DE BADENREEKS

Het in-house produceren, voorbehandelen en poedercoaten van de aluminium insectenwering vraagt kennis en expertise. Na een vertienvoudiging van het volume sinds 2016, leverde de gebruikte chemie niet meer hetzelfde resultaat en kostte het verversen van de baden teveel arbeidskracht en tijd.

Zodoende was het tijd om ook hier een verdere verbetering in het productieproces door te voeren. Dit heeft Eosol verwezenlijkt door over te stappen naar het PreCoat CR-Free (Qualicoat A-21) voorbehandelproces. Belangrijke factoren in het maken van de keuze voor dit proces waren duurzaamheid maar ook zeker robuustheid van het proces. Gezien de



Foto: Uitreiking approved PreCoat applicator certificaat

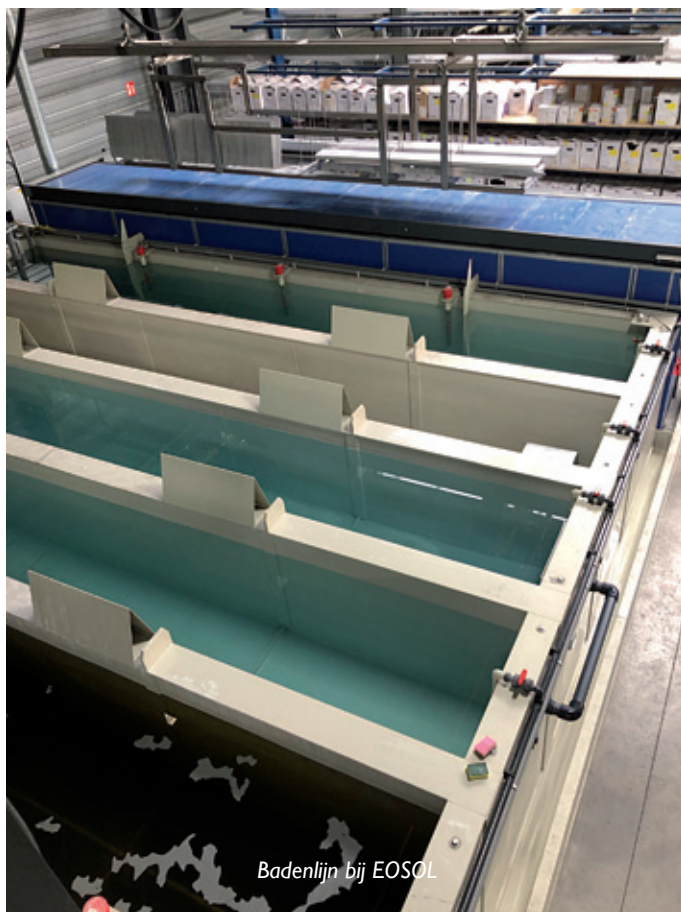
volumes die de badenreeks moet verwerken sinds 2016 10x zo hoog zijn is een constante kwaliteit een absolute must. Met het PreCoat proces van AD is Eosol nu in staat om kwaliteit te leveren conform de Qualicoat standaard. De certificering heeft men nu nog niet maar de deur staat hier nu wel volledig voor open. Met het nieuwe PreCoat proces is de kwaliteit van de eindproducten direct verhoogt van 1000 tot 3000+ uur in de zoutneveltest. Joris Meeussen: "Met dit proces kunnen wij onze klanten de topkwaliteit leveren waar onze horren garant voor staan".

Een tweede aspect wat zorgde voor een soepele overgang naar het nieuwe voorbehandeling is de uitstekende service die AD erbij levert. Met de uitleg van AD weten de medewerkers aan de badenlijn hoe en waarom de chemie zijn werking doet. Zo krijgt het personeel er feeling bij wat het gehele proces nog sterker maakt. Als blijk van succesvolle afronding van het AD trainingstraject kreeg Eosol ook het approved PreCoat applicator certificaat uitgereikt.

NIET DOOR DE BADENREEKS, WEL VOORZIEN VAN EEN PERFECTE VOORBEHANDELING

Nadat de badenreeks volledig voldeed aan de laatste standaarden wilde Eosol nog een stap zetten. Te weten voor de profielen en platen die niet door de chemische badenlijn kunnen. Ook op die objecten moeten de klanten topkwaliteit krijgen.

Voor deze objecten is het van belang dat de voorbehandeling oplosmiddelvrij is, gebruikt kan worden op kamertemperatuur en eenvoudig is toe te passen. In gesprek met AD werd het snel duidelijk dat Cleaner MM31, een innovatieve techniek, hier de oplossing voor zou kunnen zijn. Dit is



Badenlijn bij EOSOL

een chemische voorbehandeling die in 1 stap aangebracht kan worden en zorgt voor reiniging/ontvetting, corrosiebescherming en lakhechting. Om Cleaner MM31 optimaal in te zetten in het bedrijfsproces is een speciaal werkstation met vernevelpistool opgezet waarbij met Cleaner MM31 in één stap een conversiecoating aangebracht kan worden.

De kwaliteit van de producten behandeld met het Cleaner MM31 proces behalen ruimschoots de Qualicoat normeringen. Een prima resultaat voor een proces naast de badenlijn.



Foto: Voorbeeld LEANSteps toepassing

LEANSTEPS SOFTWARE EN CHEMIE

Als pionier in de markt heeft Joris veel software ontwikkeld waarmee de lakkerij geheel automatisch profielen besteld, berekend hoeveel poedercoating er nodig is en de poedercoating weegt en klaarzet. De voorraadmutaties kunnen daarvoor ook volledig automatisch plaatsvinden.

Naast de software ontwikkeling voor de lakkerij heeft Joris ook geïnvesteerd in een software ontwikkeling om de kennis en expertise binnen het bedrijf te verhogen. Via LEANSteps, het zelfontwikkelde systeem, kunnen medewerkers stap voor stap de werkzaamheden leren via video's. Zo digitaliseert het platform bedrijfsprocessen waarmee kennisbehoud binnen het bedrijf wordt bewaakt.

De kennis uniformeren en overdragen is minstens zo belangrijk voor een stabiel chemisch proces. Hierin vinden Eosol en AD Chemicals elkaar nogmaals. Zo hebben de technische service medewerkers van AD deelgenomen aan het opnemen van diverse videobeelden die uitleg geven over het gebruik van de chemie en het onderhoud van de chemische baden.

Hiermee is de software een handige tool om de expertise binnen het Eosol team hoog te houden, kennis te borgen, veilig te werken en te zorgen voor constante kwaliteit in het productieproces.

Hoe laag kan de thermostaat gedraaid worden?

i Oxyplast – Protech Group
Bernard De Ruelle



We hebben deze winter met z'n allen de thermostaat binnenshuis 1 tot 2 graden lager gezet, om de energiefactuur toch nog enigszins betaalbaar te houden. Volgens Engie bespaar je immers ongeveer 7% op de verwarmingskosten wanneer de thermostaat 1°C wordt verlaagd. En het ziet er naar uit dat we hem volgende winter nog een graad lager mogen zetten. "Doe een trui extra aan!" was het algemeen advies. Ondertussen zit iedereen vanuit home office met 3 truien en een dikke sjaal in de Teams meetings. Gezellig.

Maar hoe zit het bij lakkerijen, die grote ovens draaiende houden om de poedercoatings uit te bakken? Kan hier ook zomaar de thermostaat worden verlaagd en hoeveel dan? Het is een vraag die we nu alvast meer voorgeschoteld krijgen dan vroeger.

Voor het uitharden van poedercoating is energie nodig. Die energie wordt meestal toegediend onder de vorm van warmte: door convectie, door straling of een combinatie (hybride). Eigenlijk heeft een poederlak op zich niet veel energie nodig om volledig te crosslinken. De mate waarin een chemische reactie, in dit geval het polymeriseren van de poederlak tijdens het uitbakken, energie uitwisselt (opneemt of afgeeft) met zijn omgeving noemen we de reactie enthalpie (ΔH) en wordt uitgedrukt

in Joule per gram (J/g). Voor bijvoorbeeld een epoxycoating ligt dit in de grootteorde van $\Delta H = 50$ J/g. Een oppervlak van 1m² poederlak met een laagdikte van 100µm komt overeen met een gewicht van 150g (densiteit 1.5g/cc). Dit vergt dus 7500J om volledig uit te bakken. Dat is ongeveer 180 keer minder dan de energie die nodig is om datzelfde stalen oppervlak van 2mm dik op te warmen van kamertemperatuur tot een uitbaktemperatuur van ~180°C. Ook tijdens het verder uitbakken van de poederlak onttrekt het substraat het leeuwendeel aan warmte van zijn omgeving. Begrijpelijk dat er gekeken wordt naar manieren om dit proces efficiënter te laten verlopen.

De ovens die (deels) gebruik maken van stralingswarmte winnen bijgevolg aan populariteit, daar deze efficiënter omspringen met de energie waarbij vooral het oppervlak met poederlak direct en sneller wordt opgewarmd i.p.v. de omgevingslucht. Dit zorgt doorgaans ook voor een strakker coatingaspect. Het verlagen van de thermostaat geeft daarenboven enkele andere voordelen, zoals het beperken van window framing, druppelvorming, ontgassing en verkleuring. Uiteraard dient de coating dit ook mogelijk te maken.

Het verhogen van de poederreactiviteit maakt het mogelijk om bij lagere temperaturen uit te bakken, de doorlooptijd te

verkorten of een combinatie hiervan. Daar waar low-bake poeders vroeger vooral werden ingezet op zwaardere stukken, zien we door de stijgende energiekosten nu hun wijdverspreiding in zowel de industriële als de architecturale markt op zowel staal als aluminium.

Daarom zet Oxyplast hier verder op in en kunnen we vandaag voor zowat elk type coating een "low bake" variant aanbieden die uitbakt bij 160°C of zelfs lager. De low bake technologie heeft de laatste jaren sterk gewonnen aan onderzoek en ontwikkeling, waardoor de robuustheid van deze systemen zodanig is dat ze probleemloos kan worden gecombineerd met de "klassieke" coatings die uitbakken bij 180°C of hoger.

Met de huidige stand van zaken kunnen coatings worden gemoffeld bij temperaturen rond de 100°-120°C, al zijn deze lang niet allemaal geschikt voor eender welke markt of toepassing. Vooral het lakken van hittegevoelige substraten zoals MDF, plastics en composieten kijkt met interesse naar deze ULB technologie. Bij deze temperaturen botsen we op heel wat problemen, al houden we het hoofd koel en werken we aan oplossingen. Ik zet hier alvast de thermostaat nog een graad lager.



THANK YOU TO OUR SPONSORS

VOM HAPPENING

