

De proef op de som

Coaten is meer dan een beschermend laagje kleur aanbrengen. Opdrachtgevers willen zeker weten dat ze goed zitten, en er geen demontages en herstelwerkzaamheden nodig zullen zijn. Het is dus van groot belang vooraf te bepalen of een coating bestand zal zijn tegen wat er in de gebruiksfase van het object op af komt. Dat kan alles zijn van mechanische belasting, UV-degradatie, (zoute) vochtbelasting, mechanische belasting, enzovoort. Een kort overzicht van de meest gangbare testen geeft een beeld van de beoordeling van coatings voorafgaand aan ingebruikstelling van het object. En dit gaat dus verder dan de welbekende laagdiktemetingen.

Testen uit het verleden bieden geen garantie voor de toekomst. Vaak worden coatings meervoudig belast en zijn er onderlinge wisselwerkingen tussen deze belastingen. Te denken is aan de montage, waarbij bijvoorbeeld plaatwerk aan balkongaanderijen te strak vastgeschroefd worden en microscheuren ontstaan. De barrièrewerking van de lak is dan plaatselijk verminderd. Als daar ook een ongelukkige materiaalkeuze gemaakt is, bijvoorbeeld RVS-boutjes voor stalen plaatwerk, komt daar ook nog eens een galvanische stroomkring in het spel, waarbij het RVS als edeler materiaal het staal tijdens bevochtiging sneller laat degraderen. Dit zijn zaken die het coatingbedrijf niet kan voorkomen of bepalen. De betere spuitrijen kunnen wel in dergelijke ontwerpaspecten meedenken en adviseren. Beruchte ontwerpfouten als gebrek aan afwatering en riskante materiaalcombinaties zijn er te over. Kernpunt is, dat een inkoper zich niet

kan indekken door een rijtje normen en testmethoden op te sommen tijdens de offertefase. Het betreft een materiaal-deklaagsysteem waarbij tal van ketenstappen een rol spelen, tot en met verpakken, laden en lossen aan toe. Op de afzonderlijke kwaliteitsaspecten is er desondanks nuttig voorwerk te verrichten waar het meet- en testwerk aangaat. Voor een gedetailleerd inzicht in de testvoorschriften wordt verwezen naar www.NEN.nl, de website van het Nederlands Normalisatie Instituut, waar alle betreffende ISO-normen te downloaden zijn.

Zoutsproeitest

De wellicht bekendste test is de zoutsproeitest volgens ISO 9227/ASTM B-117. Een proefplaat krijgt enkele krassen (parallel of een kruis) en wordt gedurende een afgesproken aantal uren blootgesteld aan een zoute nevel. De mate van roestvorming vanuit de inkrassing is een maat



Bepaling van de hechtingssterkte met behulp van de pull off test. (foto: Coating Advies Nederland)

voor de degelijkheid van het coatingsysteem. Een degelijke chemische voorbehandeling bijvoorbeeld zal doorgaande onderroest tegen gaan. De test wordt wel eens als maat aangevoerd voor de te verwachten corrosieprestatie in de toekomst, maar is alleen geëigend voor onderlinge vergelijking tussen verschillende coatingsystemen, met het hierboven beschreven voorbehoud van ontwerp- en montageaspecten. Daar komt dan nog het onderhoud bij, want gevels die niet door de glazenwasser meegereinigd worden of met een onjuist gekozen gevelreiniging behandeld worden, zullen ook teleurstellende resultaten kunnen vertonen op de (middel)lange termijn.

Machu-test

Wie geen honderden uren op een zoutsproei-test wil wachten, kan een eerste indicatie krijgen in een dompeltest van twee tot vier dagen. Het proefstuk wordt ingekrast met een

gestandaardiseerd mes met een breedte van 1 mm, en ondergedompeld in een mengsel van gedemineraliseerd water, natriumchloride en waterstofperoxide. Bij aluminium, RVS en staal wordt een zuurgraad van pH 3 aangehouden door toevoeging van extra azijnzuur. Voor verzinkt staal wordt pH 6 aangehouden.

Immersietest

Een andere dompeltest combineert verwarmd water (40 graden Celsius) met luchtgitatie. Na de testtijd die opdrachtgever en opdrachtnemer zijn overeengekomen, worden blaasvorming en hechting bemeten. Het is een hulpmiddel bij onderlinge vergelijking tussen laksystemen. De test volgt EN ISO 2812-2.

UV-test

Organische coatings zijn kwetsbaar voor UV-licht. Dit is uiteraard afhankelijk van de receptuur, maar ook van de kleur. Iedereen heeft



Verschillende poedercoatings na 1.500 uur QUV-test. (foto: Coating Advies Nederland)

wel eens een doffe ooit felrode auto gezien, of de verschillen tussen diverse onderdelen van de auto zoals de benzineklep ten opzichte van de motorkap of de kunststof spoiler. Fluorhoudende lakken zijn er doorgaans beter tegen bestand, maar worden door de overheid om milieuredenen teruggedrongen (en vervolgens bij prestigeprojecten uitbesteed in het buitenland).

In een UV-kast kan de werking van fel zonlicht extra geïntensiveerd worden nagebootst, waardoor een beeld verkregen wordt van de bestendigheid van de lak tegen dit degradatiemechanisme. De natuurlijke variant is de Floridatest, maar die duurt enkele jaren. In de UV-kast kan ook dauw en waterdamp gesimuleerd worden. De verwerkingstest wordt uitgevoerd volgens NEN EN ISO 4892 en NEN EN ISO 16474.

Dampstest

Door extreme blootstelling aan waterdamp kan

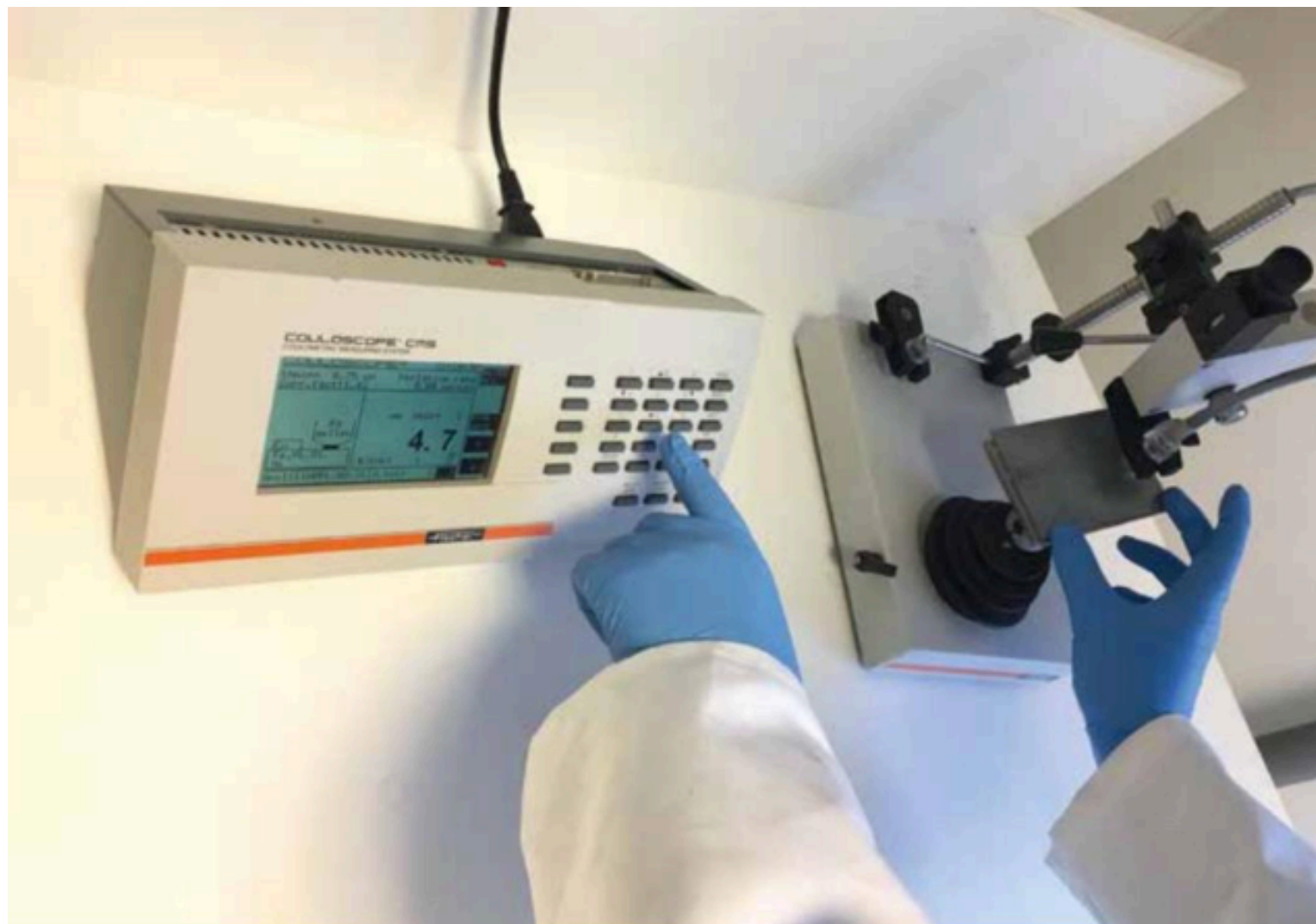
de barrièrewerking van de coating vastgesteld worden. De dampstest volgens EN ISO 6720-2 hanteert 100% vochtigheid bij veertig graden. Opdrachtgever en opdrachtnemer komen een testtijd en minimum resultaat overeen. Uiteraard zal bij nieuwe toepassingen zoals paddostenen en zoutstenen nader onderzoek nodig zijn voor het vaststellen van de grenswaarden.

Kleurmeting

Kleur is een van de vele fascinerende aspecten van coatingtechnologie. Het is echter ook een mogelijke bron van dispuut en discussie. Soms wordt een coatingopdracht bij verschillende lakkerijen ondergebracht, en als beiden netaan binnen specificatie blijven maar is verschillende richtingen aan de grenswaarde zitten, zal na montage van bijvoorbeeld plaatwerk en strippen het kleine kleurverschil juist vloeiken. Kleurafwijkingen kunnen onder meer



Testplaatjes in de houder bij de QUV-test. (foto: Coating Advies Nederland)



Uiterst nauwkeurige laagdiktebepaling van galvanische lagen met behulp van een couloscoop.
(foto: Coating Advies Nederland)

ontstaan door te dunne laagdikte (enigszins doorschijnen van de ondergrond), maar ook door degradatieprocessen (doffer uiterlijk, zie UV-test). Met een kleurmeter kan snel bepaald worden of binnen de specificatie is gebleven. Hierbij moet de kijkhoek die het apparaat aanhoudt vooraf afgesproken worden. Uiteindelijk blijft kleurbeleving een subjectieve zaak, en bij "lastige" kleuren kan een vooraf uit te leveren proefmonster overwogen worden.

Glansmeting

De kortste definitie van glans is "spiegelende reflectie". In een sterk glanzend oppervlak zou men een krant kunnen lezen. Glans heeft subjectief ook invloed op de kleurbeleving, en kan bij samengestelde objecten tot lastige applicatievraagstukken leiden. Dikwandig materiaal komt trager op temperatuur in de moffelfase, aangelaste dunne platen zijn dan al uitgemoffeld. Ondermoffeld staal heeft een hogere

glans en kan een ondermaatse moleculaire vernetting en dus gebrekkige vochtbarrièrewerking hebben. Het is dus ook bij niet-visuele toepassingen een aspect dat in het oog loopt. De norm voor glansgraadmetering is ISO 2813.

Microscopie

Een welhaast eindeloze reeks microscopische analyses is toe te passen op deklagen. Dit kan rechtstreeks aan het oppervlak, of zijwaarts aan een dwarsdoorsnede van een proefplaat. De doorsnede wordt in een epoxyhars ingebed, die met UV uitgehard wordt en gepolijst om de snijkant aan het oppervlak te brengen. De laborant krijgt zo een inkijkje in wat er zich onder het oppervlak bevindt, zoals insluitingen, beginnende onthechting enzovoort.

Slijtagetest

Met de taber abraser (handelsnaam) wordt de slijtvastheid van een oppervlak bepaald.



Producten in de zoutsproeitest om corrosiewering te testen. (foto: Coating Advies Nederland)

Op een draaischijf wordt het monster gemonteerd, dat vervolgens door twee schurende wielen belast wordt tijdens het ronddraaien van de schijf. Standaard gewichten zijn 250, 500 en 1.000 gram, maar er zijn ook additionele gewichten verkrijgbaar van bijvoorbeeld 75 of 125 gram. Testcycli kunnen oplopen tot in de tienduizenden rotaties, al naar gelang de kwaliteitsvereisten van de opdrachtgever van het coatingwerk. Er kan nat en droog getest worden. De test wordt overigens ook toegepast op andere materialen zoals textiel, hout, enzovoort. De norm voor slijtageweerstand is NEN EN ISO 9352.

Hardheidstest

Twee bekende testen voor de bepaling van de hardheid zijn de Buchholz-test en de Potloodhardheidstest. Bij de Buchholz-test volgens ISO 2815 wordt een doorn in het oppervlak gedrukt met een bepaalde kracht. De indruktijd is dertig seconden, de hersteltijd 35 seconden, en de test moet uitgevoerd worden bij 21-25 graden en een relatieve luchtvochtigheid van 45-55%. De lengte van de inkeping wordt vastgesteld, en de BH-waarde vastgesteld door 100

te delen door deze lengte. Er is een tabel die aangeeft hoe dik de coating minimaal moet zijn bij een bepaalde vastgestelde inkepingdiepte, om de test geldig te laten zijn. Als bijvoorbeeld 30 micrometer wordt vastgesteld, geldt de test alleen als de coating minimaal 40 micrometer dik is. Bij 2 micrometer is het minimum 6 micrometer. De ISO 28154 beschrijft de potloodhardheidstest. In een klein rolwagentje wordt een potlood bevestigd van een voorgeschreven hardheid, waarbij het wagentje een neerwaartse gewichtsdruk uitoefent. Het wagentje wordt met de hand over een glad gecoat oppervlak bewogen, waarbij als hardheidswaarde geldt de belasting waarbij nog net een achtergelaten spoor van het potlood waarneembaar is.

Ruitjesproef

Bij deze proef, die ook in het veld op bestaande constructies uitgevoerd kan worden, trekt de inspecteur of laborant een boter-kaas-eneieren patroon met een meervoudig mesje door de coating. Afhankelijk van de coatingdikte wordt een tussenruimte van de mesjes aangehouden, bijvoorbeeld 1 mm voor coatings tot

zestig micrometer op harde substraten, 2 mm voor coatings tot zestig micrometer op zachte substraten en van 61-120 micrometer op harde substraten (DIN ISO 2409), en 3 millimeter voor 121-150 micrometer. De Amerikaanse ASTM 3359 gaat uit van 1 mm voor coatings tot 50 micrometer en 1,5 mm voor 50-125 micrometer. Na kortstondig borstelen wordt een voorgescreven tape op het ruitje geplakt, die onder een hoek van dertig graden met een snelheid van een centimeter per seconde wordt losgetrokken. Het resultaat wordt vergeleken met een serie voorbeelden op print, waarbij volledige aanwezigheid van alle lak tot de beste score leidt en een nagenoeg volledige delaminatie tot de slechtste score. Veel bestekken schrijven de beste of de op één na beste categorie voor. Het is een test die ruimte laat voor handmatige beïnvloeding van het eindresultaat, en die wat dat betreft bij voorkeur door een onafhankelijk testbureau uitgevoerd wordt.

Lostrekproef

Bij deze test (ISO 4624) wordt een schaakpionnetje op een oppervlak gelijmd en vervolgens losgetrokken met een apparaat dat de hiertoe benodigde treksterkte meet. De test geeft een beeld van de hechtsterkte van de coating, en laat bij meerlaagssystemen ook de minst sterke tussenlaaghechting zien want dan zijn bijvoorbeeld twee van de drie coatinglagen meegekomen met het pionnetje. Bij relatief zachte ondergronden zoals MDF kan het zelfs gebeuren dat een deel van de houtvezels meegenomen worden, hetgeen dan aangeeft dat de lakhechting de intrinsieke materiaalintegriteit van het substraat overtreft. De test is in het werkveld bekend onder de naam *pull off test* of (vanwege het pionnetje) 'dolly-test'.

Cilindrische buigtest; doornbuigproef

Een gecoat proefpaneel wordt langs een cilinder of taps toelopende as rondgebogen. Elastische coatings zullen dit goed doorstaan, brosse coatings zullen barsten vertonen. De test is bijvoorbeeld van belang bij voorgelakte plaat die tot producten gestanst en gevormd worden.

Cuppingtest

In een proefplaat wordt met een halve bol een kuil gedrukt. Zowel aan de bovenzijde als aan de onderzijde heeft dit effect op de coating: hoe minder deze meegeeft met de vervorming, hoe meer barstvorming zal optreden. Er zijn handmatige en elektrische cupping-testers. De handmatige biedt ruimte aan beïnvloeding van het eindresultaat. Een ruwe sjorbeweging aan de hendels die de halve bol de proefplaat in drukken, zal een slechter resultaat opleveren dan een voorzichtige, geleidelijke beweging. Een elektrisch systeem ondervangt deze subjectiviteit. Er zijn inmiddels systemen op de markt die met belichtingstechnieken de precieze beoordeling van het resultaat vergemakkelijken.

Eindeloze meetreeks

Bovenstaande opsomming is allerm minst volledig: coatings zijn op nog veel meer zaken te testen. Daar komt nog bij dat ook de afzonderlijke coatingprocessen te bemeten zijn. In de vorige Oppervlaktewijzer is ingegaan op processimulaties en procesoptimalisaties, maar in het licht van coatinganalyses kan ook gedacht worden aan het doormeten van bijvoorbeeld de voorbehandelingsvloeistoffen. Hier komt bijvoorbeeld de fotospectrometer in het spel, die concentraties van werkzame stoffen kan vaststellen.

Kortom: er komt geen eind aan het vaststellen van coatingkwaliteiten. En dat kan nauwelijks onverwacht zijn: het is een professioneel vakgebied voor kenners en kunners.

> Tekst

Edward Uittenbroek, Coating Kennis Transfer,
Ben Hoppener, Coating Advies Nederland

> Foto's

Coating Advies Nederland

> Meer informatie

uittenbroek@coatingkennistransfer.com
b.hoppener@coatingadvies.nl