

VERSTANDIG INPAKKEN

Aluminium - Roestvast Staal

Kijkt u er ook zo naar uit? Dat inpakken om daarna op vakantie te vertrekken? Voor mij is het een deel van het reisritueel. Inventariseren wat er allemaal mee moet, om dan bij het inpakken te merken dat het niet allemaal in de verpakking, alias de reiskoffer kan. Dan maar een grotere koffer, of beseffen dat het gerust ook met wat minder reisgoed kan? Of misschien is het wel de stapeling die beter kan? Het doet me denken aan de op het internet welig tierende discussie over geplooid versus opgerolde T-shirts en broeken, om dan met de meest optimale stapeling toch nog dat ene, alsnog als nodig bestempeld kleinood – eerst erin, dan eruit en nu er toch weer in – in die valies gepropt te krijgen. Ja, de wijze van inpakken van de reiskoffer is niet alleen voer voor debat, maar ook een ware kunstvorm geworden.

© Frans Vos, General Manager Materials Consult bv

Tegelijk vraag ik me bij al dat inventariseren, selecteren, sorteren en stapelend organiseren af of u daar ook zo mee bezig bent in het professionele leven? Denkt u daar ook zo na over welke verpakking u gaat gebruiken om uw kostbare lading tegen tij en ontij te beschermen? Welk materiaal? Gesloten of open verpakking? Eerst nog in een mousse gewikkeld? Of er een beschermende noppen-, kleef- of krimpfolie tegen alvorens het in de tas, zak, doos of krat te doen verdwijnen? De keuze aan verpakkingsmogelijkheden is schier eindeloos. Om u alvast van een deel van de keuzestress te bevrijden, geef ik u graag enkele overwegingen mee teneinde schade omwille van de verpakkingswijze te vermijden.

Laat ons om te beginnen aannemen dat u heeft besloten een plastic verpakking te gebruiken. Gaat u dan voor een open of een gesloten plastic verpakking of, met andere woorden, is de plastic verpakking 'ademend' of niet? Als de verpakking volledig gesloten is, is de kans groot dat er luchtvochtigheid mee in de verpakking wordt ingesloten. Luchtvochtigheid kan tijdens de reis condenseren, neerslaan op uw component(en) en zo tot een corrosieve aantasting leiden. Of als het gelakte componenten betreft, kan condensvorming tot een versnelde degradatie van de coating leiden. En zo zijn er nog vele voorbeelden te noemen van schade die te wijten is aan vochtinsluiting in de verpakking. Wat de oplossing is? Wel, als een ademende, voldoende ventilerende verpakking niet mogelijk of moeilijk is, is de toevoeging van vochtabsorberende substanties een mogelijkheid. Het typevoorbeeld zijn die silicazakjes die uit de verpakking van menige huishoud- en IT-apparatuur tevoorschijn komen. Silicagel wordt ook in omvangrijkere hoeveelheden voor vochtabsorptie gebruikt, waarbij ik als schade-analist onwillekeurig ook aan de in laboratoria veelvuldig gebruikte 'desiccatoren' moet denken, kamers in allerlei vormen en maten waarin monsters worden bewaard die zuiver en droog moeten blijven. Andere mogelijkheden om in een

gesloten plastic verpakking het vochtcondensatierisico te vermijden, zijn het vacuümtrekken van de verpakking, of tijdens het sealen de lucht uitdrijven en vervangen door droge stikstof. Veelal zijn dat echter enkel oplossingen voor kleinere verpakkingen, zoals bijvoorbeeld voor het verpakken van bouten en moeren. Als een verpakking er wat opgeblazen uitziet, is het veelal dat stikstofscenario, al kan het bij voedingsproducten ook op iets minder aangenaam wijzen.

En lopen we met open plastic verpakkingen dan geen risico op aan de verpakkingswijze gelieerde schade? Wat betreft luchtvochtigheid en het risico op condensatie hangt dat voor een deel dus af van de ademende capaciteit van de verpakking, maar tegelijk doet het gebruik van open verpakkingen een ander risico binnensluipen. Of het daarbij een plastic, kartonnen of houten verpakking betreft, doet niet ter zake. Bij open verpakkingen is er nu eenmaal steeds het risico dat er potentieel corrosie-bevorderende substanties mee binnen sluipen. Als er dan omwille van lage temperaturen en/of een hoge luchtvochtigheid alsnog condens kan neerslaan, wordt het corrosierisico alleen maar versterkt. Het typevoorbeeld zijn daarbij chloriden bij marine transporten en sulfaten/sulfiden bij transport of stockage in industriële gebieden, of een combinatie van beiden. Menig product wordt immers van de ene industriële site, over zee, naar de andere industriële site getransporteerd.

Naast de risico's op condensatie en het binnendringen van corrosie-bevorderende substanties, is er bij het gebruik van open verpakkingen ook nog een rol weggelegd voor de fysieke verpakkingswijze. Als er daarbij een pad ontstaat langs waar het in Nederland en België veelvuldig neerdalende hemelvocht netjes in de verpakking kan vloeien, gaan de poppen helemaal aan het dansen. Dat 'pad' kan er in het slechtste geval uiteraard al onmiddellijk na verpakken zijn, maar in heel wat gevallen ontstaat dat pad pas in de loop der tijd, net zoals de alom aanwezige olifantenpadjes.

Zo mocht ik enkele jaren geleden kennis maken met een vrachtwagengaragist en zijn klant. Beiden waren in een hevige discussie verwickeld over of het motorblok van de vrachtwagen van de klant nog bruikbaar was.

Wat voorafging: De klant had een oldtimer-vrachtwagen gekocht en wilde die, alvorens er zich mee op de baan te begeven, volledig door de garagist laten reviseren. Gezien de gezegende ouderdom van de vrachtwagen werd afgesproken dat de garagist de motor eerst volledig zou demonteren, dan naakte welke onderdelen moesten worden vervangen, daarmee rekening houdend zijn offerte voor de revisie opstelde en de motor pas terug zou samenbouwen van zodra de klant het volledige offertebedrag had vooruitbetaald. Zo gezegd, zo gedaan, althans tot de offerte onder de ogen van de klant kwam. Met een krop in de keel contacteerde hij de garagist met de melding dat hij een dergelijk bedrag niet in één keer kon betalen. Was het niet mogelijk om in enkele maandelijkse schijven te betalen? De garagist ging akkoord, maar gaf duidelijk aan dat hij niet aan de montage van de motor zou beginnen totdat het volledige bedrag was afbetaald.

Het vervolg: Na demontage van de motor en toen bleek dat de afbetaling van het voorschot lang ging duren, besloot de garagist om bij wijze van waarborg de gedemonteerde onderdelen in zijn magazijn op te slaan, met uitzondering van het motorblok. Dat motorblok nam veel te veel plaats in. Daarom besloot hij om het motorblok in te pakken in plastic, het in een container te steken en de container op een aan het magazijn grenzend perceel te plaatsen. Dat lijkt toch prima zo? Wat daarbij echter moet worden vermeld, is dat dat geen gesloten, maar een aan de bovenzijde open container betrof, en dat de garagist het motorblok niet horizontaal, maar verticaal - dus met de cilinders horizontaal - in de container plaatste. De foto hieronder spreekt boekdelen.



Motorblok in container. © Materials Consult.

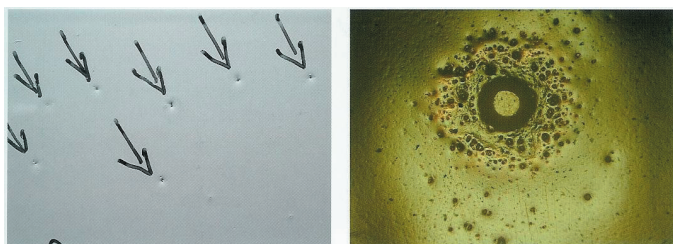
Het gevolg: Aangezien de container bovenaan open was en op een windrijk terrein stond, kreeg de wind al snel vat op de plastic verpakking, die daardoor geleidelijk begon los te komen en na verloop van tijd ook scheuren ging vertonen. U kan het al raden: Hemelvocht begon in de plastic verpakking en dus op en in het motorblok te sijpelen, waardoor zich onderaan de horizontaal georiënteerde cilinders regelmatig wat water opstapelde. Het water leidde tot een geleidelijke aantasting van die onderzijde, waardoor de cilinders na twee jaar stockage van een ronde cilinderboring naar een ietwat eivormige doorsnede waren geëvolueerd. Ook hier spreekt de tweede foto hieronder boekdelen. Met eivormige cilinderboringen kan je natuurlijk geen motor met cilindrische zuigers laten functioneren.



Aangetaste cilinderwand motorblok. © Materials Consult.

Daar waar het bij het motorblok nog ging over het insijpelen van hemelwater, kan het natuurlijk ook over andere watertypes gaan. Zij die in hun vrije tijd graag in 'de boomstammen' van pretparken vertoeven of zij die dan liever gaan zeilen, kunnen er van meespreken: de al dan niet verwachte hoos water die de boomstammers of zeilers komt overspoelen. Als we dat naar zeetransporten vertalen, hopen we in de eerste plaats natuurlijk dat de scheepsluiken en/of de containers goed gesloten zijn, al heb ik over de waterdichtheid van sommige containers toch wel wat twijfels. Als je bij het transport van bijvoorbeeld staalrollen of grotere constructies met dat risico moet rekening houden en als je twijfelt of het daar met plastic verpakkingen wel goed gaat komen, is het misschien handig om naar de oudere techniek van het inoliën en het gebruik van houten kratten terug te grijpen? Na het transport is het verwijderen van die oliën iets dat je eigenlijk wil vermijden, maar zolang het oliën zijn die stabiel zijn en geen corrosieve substanties in water vrijzetten, leveren de juiste types oliën wel degelijk een tijdelijke bescherming. En die houten kratten? Wel, hout absorbeert vocht en heeft dempend vermogen. Dat laatste is geen overbodige luxe als het transport soms een 'bumpy ride' kan zijn.

Eén van de tegenwoordig meer frequent gebruikte methoden om producten van een extra bescherm laag te voorzien alvorens ze in de eigenlijke omhullende verpakking te plaatsen, zijn kleeffolies. Als je een nieuwe mobiel koopt en die uit zijn commerciële verpakking haalt, ben je vervolgens nog 10 minuten bezig om al die grote en kleinere kleeffolies van je nieuwe hebbeding te verwijderen. Ik heb trouwens de indruk dat tegenwoordig ook meer en meer metalen platen, buizen, kokers enzoverder van dat aanklevend spul worden voorzien. Ik merk dat vooral aan het toenemend aantal schadecases waarbij een onvoldoende verwijdering van siliconenresten tot een onvoldoende hechting, ja zelfs tot blaas- en/of kratervorming in laklagen leidt.



Laklaagdefecten omwille van siliconenresten. Bron: Judith Pietschmann.

Wat voorafging: ‘Siliconenresten’, dat leest u goed. Sommige lijmen die worden gebruikt voor het laten aankleven van die beschermfolies bevatten siliconen. Dat is echter niet ideaal omdat dergelijke lijmen gemakkelijk plakresten achterlaten die moeilijk verwijderbaar zijn. Voor metalen platen, buizen, kokers enzoverder die achteraf worden bekleed met een poederlaklaag, schuilt net in die resten het gevaar.

Het vervolg: Na het verwijderen van de folie, gaan de te lakken componenten eerst naar de voorbehandelingslijn, in uitzonderlijke gevallen nog voorafgegaan door een straalbehandeling. Omwille van de hoge elasticiteit van siliconen kaatsen straalmiddelen er echter gemakkelijk van terug, waardoor er ter hoogte van de siliconenresten geen afdoende reiniging wordt bekomen. Ook in de meest gangbare voorbehandelingslijnen van poederlakkerijen worden siliconenresten onvoldoende verwijderd. Ontvettingsbaden hebben weinig effect wat betreft de verwijdering van siliconen. Ook beitsbaden kunnen siliconenresten niet oplossen. Siliconen zijn chemisch gezien immers goed bestand tegen beitszuren. Hierdoor vindt er geen beitsen plaats onder de siliconenresten. Weliswaar kunnen siliconenresten in beitsbaden worden ondergraven, maar de tijd die daarvoor nodig is, is veelal dermate lang dat er een overmatige beits van de niet door siliconenresten gecontamineerde zones wordt bekomen. Met andere woorden, ook na het beitsbad zijn er nog siliconenresten op de oppervlakken aanwezig. In poederlakkerijen voor stalen componenten wordt er dan veelal ook nog gebruik gemaakt van fosfatatiebaden, dit om een ijzerfosfaatlaagje te creëren in functie van de laklaaghechting en als beperkte, tijdelijke corrosiebescherming. Ook de zuren in fosfatatiebaden slagen er echter niet in om siliconen op te lossen. En dat de tussen die voorbehandelingsstappen gebruikte spoelbaden

de siliconenresten niet doen verdwijnen, hoeft geen betoog. Na de laatste spoelstap volgt dan de droogoven, maar ook temperaturen van 80 tot 110°C zijn niet voldoende om siliconenresten te doen verdwijnen. In conclusie: Na het doorlopen van de meest gangbare voorbehandelingslijnen zijn de siliconenresten nog steeds niet verdwenen.

Het gevolg: En dan gaan we naar de eigenlijke poederlaklijn, waar het lakpoeder veelal elektrostatisch op de te lakken oppervlakken wordt aangebracht en het lakpoeder vervolgens tot poederlaklaag wordt uitgebakken in de moffeloven. De inmiddels nog steeds aanwezige siliconenresten zullen beide processen aanzienlijk verstoren. Ten eerste verstoort de lokale aanwezigheid van siliconenresten het elektrostatisch veld dermate dat in hun nabijheid de neerzetting van het poeder niet optimaal verloopt en dat er op de siliconenresten zelf slechts weinig poeder wordt afgezet. Vervolgens wordt in de moffeloven het poeder dichtgesmolten tot een poederlaklaag, maar ter hoogte van de siliconenresten zal er al zeker sprake zijn van een verminderde hechting, en zelfs kratervorming omwille van de lokaal onvoldoende poederbedekking. Afhankelijk van het type siliconen en de gebruikte moffeltemperatuur kan het daarbij ook zover gaan dat de siliconen beginnen te ontbinden tijdens het moffelen. Indien de ontbinding al begint terwijl de poederlaklaag nog niet volledig gesloten is, kan dit tot kratervorming in de poederlaklaag leiden.



Opspuiten poederlak Bron: istock.

Indien de poederlaklaag al wel volledig gesloten is op het ogenblik dat de siliconenresten beginnen te ontbinden, kan dit leiden tot blaasvorming in de poederlaklaag. Het moge duidelijk zijn: Siliconenresten die nog op de oppervlakken aanwezig zijn bij binnenkomst in de lakstraat, zullen tot een verlaagde, al dan niet zichtbare achteruitgang van de laklaagkwaliteit leiden.

Voorgaand scenario en risico geldt trouwens niet alleen bij het poederlakken. Ook bij het natlakken leidt de aanwezigheid van siliconenresten tot lokale hechtingsproblemen. Bij thermische galvanisatie zal er, gezien de hoge temperaturen, sowieso een ontbinding van de siliconen en bijhorende zinklaagschade optreden. En bij elektrolytische galvanisatie zitten we opnieuw met een verstoring van elektrische velden en daardoor met een lokaal verminderde afzetting van het zink.

Wat dan de oplossing is? In een beperkt aantal poederlakkerijen wordt in de voorbehandelingslijn reeds gebruik gemaakt van solventbaden. In bepaalde solventen zijn de siliconenresten oplosbaar. Maar de allerbeste methode is gelukkig veel eenvoudiger en goedkoper: Als je weet dat metalen componenten nog een zinklaag en/of laklaag moeten krijgen, zorg er dan

voor dat er geen siliconenhoudende beschermfolies op de nog te coaten oppervlakken worden gebruikt. Als je metalen componenten nog moeten worden gecoat, zet het dan duidelijk in je specificaties, op je tekeningen, in je bestelbonnen en in je contracten: GEEN siliconenhoudende beschermfolies toegelaten.

De voorgaande voorbeelden illustreren dat met wat doordachte voorzorgsmaatregelen ook industrieel verpakken weliswaar uitdagend is, maar geen kommer en kwel hoeft te zijn. Ik wens u dan ook graag een verstandige aanpak van het inpakken, op professioneel vlak, maar evenzeer als start van uw heerlijke zomervakantie. Vergeet bij afreis in uw valies ook niet nog dat ene kleine plekje voor dat ene persoonlijke topsouvenir te vrijwaren en dan ... baai, baai, zwaai, zwaai!

Geniet met volle teugen! ■

Bron foto 'Laklaagdefecten omwille van siliconenresten': Judith Pietschmann, Powder coatings: failures and analyses, Vincentz Network, Hannover, 2004, ISBN 3-87870-796-7