

# INSPECTIE ALS DE OORZAAK VAN SCHADE

## Aluminium - Roestvast Staal

*“Ben je nou helemaal betoeterd?”, of “Heb je een slag van de hamer gekregen?” zijn slechts enkele spreekwoorden die spontaan zouden kunnen opkomen als je de titel van dit artikel leest. Inspectie heeft toch net tot taak om schade te vermijden door tijdig anomalieën te detecteren die tot (grotere) schade aanleiding kunnen geven? Door een solide basis van vertrouwen te creëren dat een installatie of een technische component zal werken zoals het betaamt? Dat er duurzaamheid heerst in integriteit en functioneren, niet alleen nu, maar ook over de volgende vele jaren?*

© Frans Vos, zaakvoerder Materials Consult bv

**U** hebt helemaal gelijk; dat zouden allemaal doelstellingen van inspectie en de daarbij gebruikte technieken moeten zijn. Maar helaas geldt ook bij inspecties het gezegde dat uitzonderingen de regel bevestigen. In mijn meer dan 20 jaar als schade-analist zijn er al heel wat van dergelijke uitzonderingen de revue gepasseerd. Inspectie die, ongeacht de redenen, slecht is gebeurd, kan tot heel wat ellende leiden.

Als voorbeeld neem ik u graag mee in de wereld van de dierenvoeding, meer bepaald die van de ingeblikte soorten. Hun openingsritueel geeft in menig huishouden aanleiding tot hondengekwijl of liefkozende (dr)aaitjes van katten rond uw benen.

Alvorens tot de reukzin strelende opening kan worden overgegaan, heeft de blikvoeding echter al een heel bereidingsproces doorlopen. Sterilisatie maakt daarbij veelal deel uit van het hygiënisch protocol. Bij deze klant



Bron: istock-Zontica.

werd de sterilisatie uitgevoerd door de gasdicht gesloten blikken in autoclaven aan stoomsterilisatie te onderwerpen. Wat u zich bij een dergelijke autoclaaf moet voorstellen, is een horizontaal gelegen cilindrisch drukvat met een buitendiameter van ongeveer 2.5 meter en een wanddikte van ongeveer 7.5 centimeter. Het cilindrisch gedeelte was daarbij vervaardigd uit drie aan elkaar gelaste segmenten. Rekening houdend met de aangelaste eindschelp aan het ene uiteinde en de robuuste ring met toegangsdeur aan de andere zijde, betekende dat dus vier omtreklassen in totaal. Aan de zijanten werd de autoclaaf dan nog ondersteund door enkele aan de buitenwand gelaste poten.

Vlak vóór de eerste termijn voor het uitvoeren van een verplichte periodieke inspectie verstreek, trad plotseling een stoomlek op. Het uitzonderlijke was dat de lekkage zich niet bleek voor te doen ter hoogte van een flensverbinding van een leiding, maar wel in de volle wand, ver verwijderd van eender welke leiding/flens. De oorzaak bleek 'lasbederf' te zijn, een intergranulaire aantasting in de warmte-beïnvloede zones (WBZ) van één van de omtreklassen tussen twee cilindrische segmenten. Bij verdere controle bleken aan de binnenwand ook de andere omtreklassen door lasbederf te zijn aangetast en, onverwacht omwille van de wanddikte, werd aan de binnenwand zelfs lasbederf vastgesteld ter hoogte van de posities waar aan de buitenwand de steunpoten waren aangelast. Dat laatste en de duidelijke blauwe verkleuring van de lassen waren de visueel waarneembare indicaties dat er iets grondig was misgelopen bij het lassen, namelijk dat er sprake moest zijn geweest van oververhitting. Bij het lassen van – in dit geval austenitisch – roestvast staal bestaat er immers een risico op zogenaamde 'sensitisatie' van het materiaal, waarbij in (bepaalde zones van) de WBZ een overmatige vorming van chroomcarbides leidt tot een verlaagd vrij chroomgehalte in het staal. Het vrije chroom heeft tot hoofdtak om de corrosiebestendigheid van het roestvast staal te bewerkstelligen door aan het oppervlak mee zorg te

dragen voor de vorming van een stabiele, chroomoxiderijke passivatielaag. Echter, als het chroomgehalte lager is dan 10.5 gewichtsprocent kan deze passivatielaag zich niet in afdoende mate vormen, hetgeen dan mee verantwoordelijk kan zijn voor intergranulaire aantasting van gesensitiseerd gebied dat aan vocht wordt blootgesteld. De aanwezigheid van vocht is uiteraard een te verwachten fenomeen bij het toepassen van stoomsterilisatie. Als dan bij reiniging van de autoclaaf ook nog eens een beperkte hoeveelheid natriumhydroxide, alias soda wordt toegevoegd, is het hek veelal helemaal van de dam als je materiaal al bij voorbaat was gesensitiseerd.

Hoe dat nu eigenlijk zit met die inspectiebekommernissen, vraagt u? Wel, zoals ik hiervoor heb aangegeven, was er bij inwendige inspectie sprake van een blauwe verkleuring van de lassen. Deze verkleuring was echter niet alleen inwendig waarneembaar, maar bleek na ontmanteling van de thermische isolatie ook duidelijk uitwendig waarneembaar te zijn. Een voorbeeld van een dergelijke blauw-verkleurde las wordt gegeven in de onderstaande foto, al is deze foto eerlijk gezegd niet uit het bewuste dossier afkomstig; vertrouwelijkheid heeft ook zijn rechten.

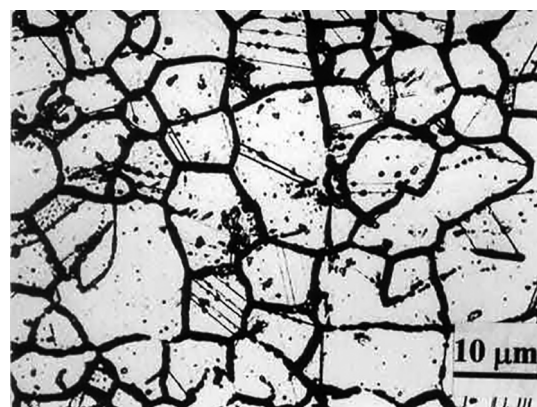
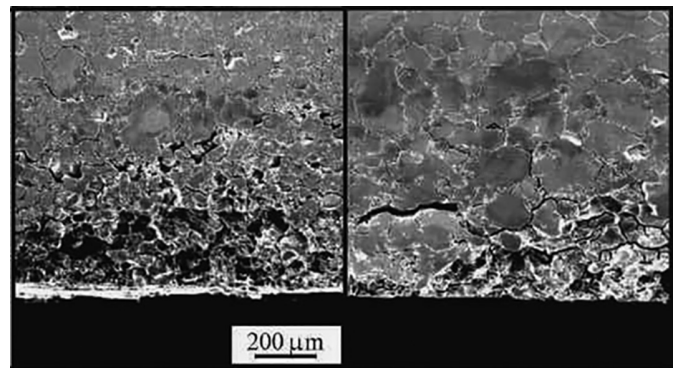


Ik herinner er verder nog aan dat de lekkage reeds was opgetreden alvorens de eerste periodieke inspectie moest worden uitgevoerd. Schijnbaar was er sinds de ingebruikname van de autoclaaf nog geen melding gemaakt van de blauwe verkleuringen van de lassen. U vraagt of het personeel van de dierenvoedingfabrikant, of toch zeker van de installateur van de autoclaaf die blauwe verkleuring dan niet had moeten melden? Wat betreft de buitenzijde konden die personeelsleden niets van die verkleuring zien. Het betrof hier met name een 'zwarte doos' levering, zoals ik dat noem. Na constructie wordt de autoclaaf al in de loodsen van de constructeur van zijn uitwendige isolatie voorzien, waarna de geïsoleerde autoclaaf als dusdanig op transport wordt gezet naar de klant. Het enige wat de installateur nog moet doen, is de autoclaaf op zijn eindpositie zetten en aankoppelen aan stoom- en elektriciteitsleidingen. De installateur heeft de buitenwand dus nooit gezien en heeft vermoedelijk ook de binnenkant nooit gezien, tenzij misschien in een argeloze oogopslag.

En het personeel van de dierenvoedingfabrikant? Daar stelt zich de vraag of het redelijk is om te verwachten dat personeel dat zich bezighoudt met de productie van dierenvoeding ook

iets van staalconstructies, laat staan van blauwe lasverkleuringen kent? U vraagt uw huisarts toch ook niet om het onderhoud van uw wagen te doen?

Waar is het dan wel fout gegaan? Gezien de 'zwarte doos' aanpak had de nieuwbouwinspectie logischerwijze plaatsgevonden in de loodsen van de constructeur. Blijkbaar hadden de betrokken inspectiediensten/inspecteurs (van de fabrikant en van het lokale erkend organisme) de – nochtans met het blote oog duidelijk opvallende – blauwe verkleuring niet gezien. Of had men deze verkleuring misschien niet gerapporteerd? Als dergelijke blauwe verkleuringen op roestvast staalconstructies worden waargenomen zouden nochtans alle toeters en bellen moeten afgaan en moet worden nagegaan wat aan de basis ligt van de blauwe verkleuringen. Met wat geluk betreft het enkel een overmatige groei van oxidelagen omdat de beschermingsgassen bij het lassen niet optimaal waren afgeregeld. In dat scenario volstaat een beits- en passivatiebehandeling om de peis en vree in ere te herstellen. In vele andere gevallen wijzen dergelijke verkleuringen echter op het gebruik van te hoge lastemperaturen en is er sprake van een reëel risico dat het materiaal in de warmte-beïnvloede zone over een gedeelte van de dikte of, in het slechtste geval over de volledige dikte werd 'gesensitiseerd'. Beits- en passivatiebehandelingen bieden geen soelaas ter remediëring van gesensitiseerd materiaal; het enige dat zij in die situatie doen, is het probleem maskeren. Met het wegwerken van de blauwe verkleuring en het herstellen van de 'goede' passivatielaag is de sensitisatie immers nog niet verdwenen en kan zij dus nog altijd in intergranulaire corrosie resulteren.



Was het enkel een minder optimale afregeling van de beschermgassen, was er sprake van een overmatige las-

temperatuur of was er mogelijk nog een andere reden voor de variatie aan blauwe kleuren? Het uitbundig optreden van intergranulaire corrosie in de warmte-beïnvloede zones was al een sterke aanwijzing; in het labo werd wel degelijk een sterke sensitatie omwille van oververhitting bewezen. Waarom de nieuwbouwinspectie de blauwe verkleuring nooit heeft gemeld, is helaas nooit boven water gekomen. Hetzelfde geldt voor de reden of redenen waarom de constructeur het zelf zover heeft laten komen. De betreffende verkleuringen moeten immers al tijdens de constructie tevoorschijn zijn gekomen. Een plichtsgetrouwe, op kwaliteit gerichte constructeur met eergevoel had het mijns inziens zelfs nooit tot nieuwbouwinspectie, laat staan tot levering bij de klant laten komen.

Is daarmee het verhaal ten einde? Nog niet helemaal. Dat hier bijzonder slechte kwaliteit werd geleverd, heeft naar mijn mening ook te maken met het destijds door de Europese Unie aanvaarde idee dat in het kader van de Europese drukrichtlijn (PED = Pressure Equipment Directive) een Europees erkend organisme een niet-Europees erkend organisme kon machtigen om bij de constructie van PED-onderhevige drukapparatuur buiten Europa de honneurs in naam van het Europees erkend organisme waar te nemen. Weliswaar moest het Europees erkend organisme dan het niet-Europees erkend organisme daartoe kwalificeren en de nodige steekproefsgewijze controles inbouwen, maar dat was veelal en al te veel een papieren kwestie in plaats van een praktijkkwestie.

Het kwam er dus vaak op neer dat drukapparatuur die niet in Europa was geconstrueerd, maar wel binnen het grondgebied van de Europese unie zou worden geïnstalleerd, een Europese goedkeuring (veelal in de vorm van een CE-markering) kreeg zonder dat een Europees erkend organisme daadwerkelijk bij de constructie en nieuwbouwinspectie van de betreffende drukapparatuur aanwezig was geweest. U hebt inmiddels begrepen dat de kwestieuze autoclaaf niet in Europa is geproduceerd en evenmin door een Europees erkend organisme werd gecontroleerd, niet tijdens de constructie, niet bij de nieuwbouwinspectie en ook niet bij levering en plaatsing op de Europese markt. Na de 'goedkeuring' – ahum - door het niet-Europees erkend organisme had de autoclaaf onder auspiciën van het machtigende Europees erkend organisme immers een CE-markering gekregen en was een nieuwe inspectie bij levering binnen de Europese unie blijkbaar niet meer nodig.

Hebben we dan werkelijk zoveel vertrouwen dat een niet-Europees erkend organisme alle punten en komma's van alle ter zake doende Europese codes, normering en regelgeving, laat staan die van het land van bestemming kent? Ieder land in de Europese unie heeft voor dergelijke apparatuur immers ook nog wel wat extra bepalingen in wetteksten, zoals bijvoorbeeld de Belgische gaswet staan.

Of het in dit geval bij het niet-Europees erkend organisme aan een onvoldoende kennis van de Europese codes/normering/regelgeving en al zijn punten en komma's lag, aan de inspecteurs die hun dagje niet hadden, aan een laksere bedrijfscultuur of aan één van de vele mogelijke andere redenen, laat ik hier in het midden. Ik weet het eerlijk gezegd niet. Wat ik wel weet, is dat als het Europees erkend

organisme even de tijd had genomen om bij levering bij de dierenvoedingfabrikant enkele laszones visueel te controleren, dit probleem vermoedelijk wel was gedetecteerd geweest. Een CE-markering, vergezeld van het nodige papierwerk, besliste echter anders. Of hoe CE-markering een blinderend vertrouwen wekt.

Uiteindelijk heeft de betrokken dierenvoedingfabrikant nog veel geluk gehad. Die ene autoclaaf maakte deel uit van een grondige vernieuwing van de installaties. Op enkele maanden tijd had de fabrikant vier van de vijf autoclaven laten vervangen. Een kleine rondgang en een vluchtige blik op de identificatieplaten leerde me al snel dat alle vier de nieuwe autoclaven binnen het bestek van enkele weken door dezelfde constructeur waren gemaakt en dat volgens quasi-identieke specificaties. Het zal u niet verwonderen dat ik, gezien de desastreuze staat van die ene, adviseerde om ook de drie andere nieuwelingen nog dezelfde dag aan een steekproefsgewijze visuele inspectie te onderwerpen. De consternatie was groot wanneer werd vastgesteld dat niet alleen die ene, maar ook de drie andere nieuwelingen blauwe lasverkleuringen vertoonden. Nog enkele NDO-inspecties later bleek ook voor deze drie anderen een lekkage heel nabij te zijn en werden ze door het – inmiddels andere – erkend organisme van de klant naar de schroothoop verwezen; herstel bleek niet meer mogelijk. Het faillissement van de dierenvoedingfabrikant was nabij.

Maar laat ons, ondanks alle miserie, het verhaal toch nog een wending ten goede geven. Niet alleen hebben de dierenvoedingfabrikant, de betrokken erkende organismen, ikzelf en inmiddels ook vele cursisten uit deze case veel geleerd. Ik kan u ook melden dat de fabrikant deze malaise financieel heeft overleefd. Een concullega uit de buurt is te hulp gekomen. Omwille van marktredenen had zij haar productie tijdelijk verlaagd, waardoor zij twee autoclaven op stand-by had staan. De onfortuinlijke fabrikant heeft daar dankbaar en voor een prikje gebruik van mogen maken tot de nieuwe, deze keer goed geïnspecteerde autoclaven geleverd en operationeel waren.

In hoogste nood kent men zijn ware vrienden. En ja, dat kan ook een con'collega' zijn. ■