

NORMEN EN HUN IMPACT OP DE INDUSTRIE

WAT BRENGT DE TOEKOMST?

De voorbije jaren is de sector drukapparatuur/leidingbouw overstelpt met tal van nieuwe normen. Het voordeel van deze standaardisatie is dat de normenhorizon ingrijpend werd beperkt. Anderzijds legt de sterk regulerende werking van de normering storende beperkingen op. Expertkennis is vereist en bijkomende investeringen inzake personeel en certificatie dringen zich op. De vraag stelt zich of deze nieuwe aanpak ook zal leiden tot kostenbesparing? De toekomst zal uitsluitel geven!

Door S. Huysmans
Sr Welding Engineer
Fabricom GTI
Eurlng, FWeldI, IWE/EWE

AANLEIDING

In de hiernavolgende uiteenzetting wordt op een zo concreet mogelijke wijze een wandeling gemaakt door het normenlandschap aan de hand van een fictief project in de omgeving van drukapparaten c.q. leidingsystemen. Het resultaat van deze wandeling moet helpen, in een actuele situatie, de impact van de normen op deze sector in de industrie aan te tonen. In een moderne industriële omgeving worden belangrijke contracten uitsluitend toegekend aan het meest competitieve bedrijf, dat prijs- en kwaliteitsniveau oordeelkundig weet te combineren. De aanbestedingen worden onder impuls van de globalisatie uitgezonden naar alle hoeken van de wereld. Uit het pakket van aanbiedingen wordt via een prekwificatie de kern van potentiële constructeurs samengesteld. Enkele criteria van deze prekwificatie zijn ondermeer:

- over een gecertificeerd

kwaliteitsmanagementsysteem (QMS) beschikken;

- een (gecertificeerd) attest kunnen voorleggen dat garanti moet staan voor kennis en ervaring bij het uitvoeren van werkzaamheden volgens een bepaalde richtlijn (EU=PED: Pressure Equipment Directive/USA=PP Stamp ASME...).

De bedrijven zijn aldus verplicht om over een QMS, meestal volgens ISO 9000, te beschikken en het ook permanent te onderhouden, willen ze in aanmerking kunnen komen voor deze contracten. Daar het lassen bovendien aanzien wordt als een speciaal proces is meestal een bijkomende certificatie volgens een kwaliteitsmanagementsysteem specifiek voor lastechniek, zoals EN 729/ISO 3834, noodzakelijk. Er mag echter niet vergeten worden dat het verwerven en onderhouden van een QMS een zekere vaste kost voor een bedrijf vertegenwoordigt:

- het initiële certificeren van het QMS via het opzetten van het



Door de toenemende internationale trend voor standaardisatie zullen in de (nabije) toekomst de normen voor lastechniek vermoedelijk bestaan onder de vorm van een combinatie EN ISO (Foto en tabellen: S. Huysmans)

systeem, het auditeren en het certificeren;

- het voorzien van gekwalificeerd personeel: lasopzicht, lassers en inspectie;
- het voorzien van gekwalificeerde verbindingsmethoden: lasprocedures;
- het onderhoud van het QMS door middel van reguliere audits (zowel intern als extern).

ONTWERP

Na toekenning van het contract volgt voor de constructeur de fase van het ontwerp. De basis van reglementering voor drukapparatuur in de EU is de PED 97/23/EC (Pressure Equipment Directive). Inzake ontwerp kan onder andere gekozen worden voor een geharmoniseerde norm. In het voorbeeld wordt gekozen voor de EN 13480 (Metallic Industrial Piping). Deel 3 van deze norm (EN 13480) behandelt het ontwerp van leidingsystemen. Het voordeel is dat via deze keuze reeds een vermoeden van overeenstemming bestaat met de essentiële eisen van de richtlijn (PED). Vanuit de ontwerpgegevens gaan we ervan uit dat het te bouwen leidingsysteem volgens tabellen in de PED zou vallen in de categorie III (hoogste categorie voor leidingsystemen). Met betrekking tot de overeenstemmingsbeoordelingsprocedure wordt bewust gekozen, wegens het bezit van een kwaliteitsmanagementsysteem, voor module H (volledige kwaliteitsborging). Dit laat toe het systeem kostenefficiënt te laten

werken zonder al te veel tussenkomsten van een erkende onafhankelijke instelling of een aangemelde instantie.

MATERIALEN

We nemen even aan dat na evaluatie van de ontwerpfactoren de materiaalkeuze voor deze fictieve toepassing valt op de recente generatie kruipvaste stalen van het type X10CrMoVNb9-1 (SA 335P91-1.4903). Eens de materiaalkeuze is gemaakt (X10CrMoVNb9-1), valt uit te maken hoe deze materialen dienen aangekocht te worden. Binnen het kader van de PED/EN 13480 bestaan hiervoor slechts 3 mogelijkheden:

- via een geharmoniseerde norm;
- via een Europese materiaalgoedkeuring (EMDS: European Material Data Sheet);
- via een aparte materiaalbeoordeling.

Kosttechnisch en eveneens vanuit het standpunt van planning is de weg via een geharmoniseerde norm veruit de interessantste. Dit leidt tot sommige probleemtoestanden. Zou het ontwerp namelijk volgens een Amerikaanse ontwerpcode (ASME B31.1) uitgevoerd zijn, dan zou de Amerikaanse variant SA 335P91 aanbidding kunnen geven tot een aparte materiaalbeoordeling. Deze procedure kan tijdrovend en kostelijk uitvallen. Één en ander hangt ondermeer af van de opstelling van de aangemelde instantie in dit verband. Kiezen we voor een geharmoniseerde norm,

Tabel 1: De afhankelijkheid van de diameter is een stokpaardje van de EN. Wie pech heeft en een behoorlijk diameterbereik moet afdekken, zal al snel 3 procedures moeten voorleggen (t.o.v. één voor ASME)

EN 288-3		ASME IX	
Testcoupon (mm)	Geldigheidsgebied	Testcoupon (mm)	Geldigheidsgebied
D < 168,3	0,5D tot 2D	alle D	alle D
D ≥ 168,3	≥ 0,5D		
D: buitendiameter			

dan zijn onder andere volgende documenten van toepassing:

- naadloze pijpen: EN 10216-2 en
- smeedstukken: EN 10222-2.

Deze normen verwijzen op hun beurt naar talloze andere normen (vb. 23 in totaal voor EN 10216-2, waaronder: prEN/EN/EN ISO/CR ISO/ISO), die elk op hun beurt weer naar andere normen refereren. Het groot aantal betrokken normen is niet te onderschatten. De constructeur kan bovendien niet alles overlaten aan zijn materiaalafabrikant of leverancier. Enige vorm van controle blijft noodzakelijk en een gedegen kennis van de normen is bijgevolg vereist! Zo kan trouwens materiaal, geleverd volgens de norm, toch onbruikbaar zijn voor de toepassing. Een voorbeeld kan dit verduidelijken: het materiaal in casu (X10CrMoVNb9-1) ondergaat een warmtebehandeling (NT-Normalized/Tempered). De ontlaatbehandeling (Tempering) kan, volgens de norm, uitgevoerd worden vanaf 730 °C. De voorgeschreven warmtebehandeling na lassen bedraagt echter 740-760 °C. Wanneer niet vooraf in een aankoopspecificatie een beperking zou opgelegd worden (minimale ontlaattemperatuur), kan dit in een later stadium aanleiding geven tot conflicten tussen de ontlaattemperatuur en de temperatuur voor spanningsvrijgloeien na lassen. Hierdoor bestaat een risico dat de materiaaleigenschappen niet meer voldoen aan de vooropgestelde eisen. Hiermee is voldoende benadrukt dat het louter vermelden van een norm in een bestelbon niet altijd zaligmakend werkt. Mogelijke discussies over criteria en eventuele onregelmatigheden zullen dan ook een stevige brok kennis van de normen vereisen. Bovendien volstaat het niet alleen de Europese normen te volgen, maar komen ook nog nationale regelgevingen om de hoek kijken! Was dit leidingstelsel bestemd voor de Zweedse markt, dan zou het gekozen materiaal (1.4903) zelfs niet gevalideerd zijn. Ook andere nationale eisen, die niet noodzakelijk in conflict zijn met de Europese normering maar toch

EN 288-3		ASME IX			
Testcoupon (mm)	Geldigheidsgebied (mm)	Zonder kerfslag		Kerfslag vereist	
		Testcoupon (mm)	Geldigheidsgebied (mm)	Testcoupon (mm)	Geldigheidsgebied (mm)
≤ 3	t tot 2t	< 1,6	T tot 2T	< 6	T/2 tot 2T
3 < t ≤ 12	3 tot 2t	1,6 tot < 10	1,6T tot 2T	6 ≤ T < 16	T tot 2T
12 < t ≤ 100	0,5t tot 2t (max 150)	10 tot < 19	4,8 tot 2T	T ≥ 16	16 tot 2T
		19 tot < 38	4,8 tot 2T		
t > 100	0,5t tot 1,5t	≥ 38	4,8-tot 203		
		> 203	4,8 tot 1,33T		
t: dikte van testcoupon		T: dikte van testcoupon			

Tabel 2: Wat het gekwalificeerde wanddiktebereik betreft, moet dan weer gezegd worden dat ASME, in het geval kerftaaiheidseisen (impact) zijn opgelegd, strenger is dan EN

bovenop de basiseisen komen, kunnen heel wat roet in het eten gooien. Deze bijkomende eisen zullen trouwens enkel teruggevonden worden in de nationale norm (NF EN, DIN EN, BS EN, NEN EN, NBN EN...). Waakzaamheid bij het gebruik van normen is dus aangeraden!

LASTECHNIEK

Bij de lastechniek komt heel wat om de hoek kijken. In functie van een QMS volgens EN 729-2/ISO 3834-2 komt een bedrijf er niet onderuit om een ervaren en gecertificeerde lascoördinator aan boord te hebben. Deze dient met vrucht de vereisten voor een kwalificatie volgens EN 719 te hebben afgelegd. Komt ook nog niet-destructief onderzoek aan bod, dan vereist dit een bijkomende kwalificatie van het personeel volgens EN 473. Dit komt neer op een niet te onderschatten kostenfactor.

LASPROCEDURE

Laten we vertrekken van een toestand waarin nog alle lasprocedures (rondnaden in buizen) moeten worden gekwalificeerd. Vooreerst dienen we er op te letten dat alle kwalificaties gebeuren onder toezicht van een erkende onafhankelijke instelling of een

aangemelde instantie (PED). Ook hier zal de teller in het kostenplaatje gevoelig aantikken. Sommige organismen deinzen er trouwens niet voor terug om in het kader van PED een verhoogd tarief aan te rekenen. Voor ASME is dit niet gebruikelijk. Men kan zich dan ook terecht afvragen of een ISO 9000 gecertificeerde onderneming niet bij machte zou zijn om eigenhandig te oordelen over kwalificaties van personeel en verbindingmethoden. Ten slotte is dit toch de verantwoordelijkheid van de constructeur binnen een wettelijk kader (PED). Is dit niet een vorm van overregulering? In een eerste fase wordt de materiaalgroep bepaald. Uit tabel 3 (EN 288-3) leren we dat het gebruikte materiaal onder groep 6 thuishoort. De procedures die we kwalificeren zullen bijgevolg enkel groep 6 afdekken. Een combinatie van groep 6 (V-houdend vb. SA335P91) met groep 5 (V-vrij vb. SA335P9) met behoud van ongewijzigde variabelen (proces, toevoegmaterialen, geldigheidsgebieden dikte/diameter, voorverwarming, warmtebehandeling...) lijkt dus niet mogelijk. De afhankelijkheid van de diameter is eveneens een stokpaardje van de EN. Wie pech heeft en een behoorlijk diameterbereik moet afdekken, zal al snel 3 procedures moeten voorleggen (t.o.v. één voor

ASME). Wat het gekwalificeerde wanddiktebereik betreft, dient dan weer gezegd dat ASME, in het geval kerftaaiheidseisen (impact) zijn opgelegd, strenger is dan EN. In het kader van de niet-destructieve beproevingen is men bij ASME goedkoper af dan bij EN. De keuze van de temperatuur voor warmtebehandeling is belangrijk in het licht van de gekozen ontwerpcode, wegens de maximale toegelaten geldigheid van +/-20 °C (EN). Deze temperaturen liggen voor de Amerikaanse codes (ASME) meestal gevoelig hoger, wat maakt dat eventueel meerdere procedures gekwalificeerd moeten worden om het toepassingsgebied uit te breiden. Zou het niet nuttig zijn om de relatie temperatuur/tijd (Larson-Miller) in te bouwen? Uiteraard kunnen ook specifieke klanteneisen er helaas voor zorgen dat voorheen gekwalificeerde lasprocedures (ASME/EN) niet niet kunnen gebruikt worden! Een oordeelkundige keuze van de ontwerpcode en de hieruit voortvloeiende norm voor kwalificatie van lasprocedures is belangrijk in het licht van het totale kostenplaatje!

LASSERKWALIFICATIE

Voor de lasserkwalificatie moeten we in ons specifiek geval rekening houden met materiaalgroep W02. Deze lassers zijn dan gekwalificeerd voor het lassen van W01 (koolstofstaal) en W02 (CrMo) maar niet voor W03 (fijnkorrelstalen-HSLA). We stellen vooreerst vast dat de materialen voor lasserkwalificaties en lasprocedures in verschillende materiaalgroepen (respectievelijk W02/groep 6) worden ondergebracht. Het objectief bij de rangschikking van basismaterialen voor lassen zou nochtans toch moeten gelijk zijn voor lassers en lasprocedures, namelijk:

Tabel 3: In het kader van de niet-destructieve beproevingen is men bij ASME goedkoper af dan bij EN

Type beproeving	EN 288-3	ASME IX
Oppervlakteonderzoek	X	na
Volumetrisch onderzoek	X	na
Trekproef	X	X
Plooioproef	X	X
Macro/Hardheid	X	na
Kerfslag (1)	(X)	na

(1): wanneer niet specifiek vereist door een toepassingsrichtlijn

Tabel 4: Zou het niet nuttig zijn om de relatie temperatuur/tijd (Larson/Miller) in te bouwen?

Type	Spanningsvrij gloeien °C	Code
St 35,8	520-600	DIN/EN
TT St35 N	530-580	DIN/EN
SA 106B	600-650	ASME

lasbaarheid en mechanische eigenschappen. Waarom wordt dan nog een onderscheid gemaakt? Zulke regels maken de normen onnodig ingewikkeld. In ons voorbeeld laat ASME toe om lassers gekwalificeerd met een basische elektrode (F-nr.4) op koolstofstaal te gebruiken. EN vereist een aparte kwalificatie (groep W02). Het vergt echter voor een geoefend elektrodelasser niet meer handvaardigheid (skill) om een kruitvast staal met een basische (Cr/Mo) elektrode te lassen dan wel gewoon koolstofstaal. Uiteraard zijn er duidelijke verschillen tussen de 2 materialen, maar deze komen tot uiting in randvoorwaarden (vb. het voorverwarmen, limiteren van de tussenlaagtemperatuur, beperkte warmte-inbreng, lagenopbouw, eventuele warmtebehandeling na het lassen...). Dit zijn echter elementen die onrechtstreeks betrokken zijn bij het lassen van deze materialen. Ze stellen de "handvaardigheid" waarover een lasser dient te beschikken niet in vraag. Bovendien hoort de lasser deze parameters terug te vinden in het lasvoorschrift/instructie en dat is ruimschoots voldoende!

EN 287-1 vindt het zelfs nodig de specifieke lasvoorwaarden (vb. voorverwarming, naadtype...) te betrekken bij de lasserkwalificatie. Dit is een beperking die niet thuishoort in een basisnorm die verschillende toepassingen moet afdekken. Vervolgens komt de geldigheid van de lasserkwalificatie aan bod. Deze is theoretisch vastgelegd per certificaat (2 jaar mits 6-maandelijkse opvolging). Dit is eenvoudig toe te passen voor een constructeur met 1 lasproces, 1 type basismateriaal en een beperkt toepassingsgebied (naadtype en diameter/wanddikte). Het wordt echter onwerkbaar voor constructeurs met grote groepen lassers gekwalificeerd voor verscheidene types basismaterialen, lasprocessen en een brede waaier van diameter/wanddikte. Zou het ook hier niet beter zijn de filosofie van ASME te volgen en de opvolging af te stemmen op het lasproces, onafhankelijk van basismateriaal en het bereik van diameter/wanddikte? Heeft de lasser zijn kwalificatie verloren (langer dan 2 jaar) en kan hij/zij de kwaliteit van het laswerk bewijzen via de eerste productielas, dan is het toch normaal dat alle oorspronkelijk behaalde kwalificaties gevalideerd moeten kunnen worden. Wie het kostenplaatje vergelijkt tussen de benadering volgens ASME of EN zal al gauw tot de conclusie komen welke de voordeligste is. Men moet zich dan ook terecht afvragen wat de toegevoegde waarde is van EN.

Velen zullen het antwoord schuldig blijven! Hoeveel installaties (nucleair, petrochemie, chemie, offshore...) zijn er niet wereldwijd gebouwd volgens deze internationaal aanvaarde code (ASME)? Moet de effectiviteit van deze richtlijn dan nog in vraag gesteld worden?

INSPECTIE

Met het onderdeel inspectie breekt de hel pas los. Dit onderdeel wordt behandeld in EN 13480-5. Er wordt binnen de context van inspectie direct verwezen naar maar liefst 27 andere normen, die op zichzelf dan weer in relatie staan met verschillende andere normen. Hier mag men zeker spreken van een stortvloed van normen, waarbij enkel de ingewijden zich nog thuisvoelen. Het structurele verband (nummering) tussen de normen is meestal onbestaand. Bijgevolg is ervaring, m.a.w. waar moet men de nodige informatie vinden, geen overbodige luxe. Voor de complexere toepassingen mag gerust van expertkennis gesproken worden. De omvang van het onderzoek wordt o.a. bepaald door de materiaalgroep. De indeling in materiaalgroepen gebeurt hier volgens CR ISO 15608. Het is toch

niet normaal dat voor één materiaal (1.4903), in de loop van deze beschouwing, 3 verschillende indelingen in materiaalgroepen (respectievelijk volgens EN 288/EN 287/CR ISO 15608) voorbij defileren. Bovendien blijkt al naargelang de herkomst van het materiaal de mogelijkheid te bestaan dat, steeds volgens CR ISO 15608, 2 verschillende materiaalgroepen worden opgegeven voor eenzelfde materiaal:

- groep 6.4 (X10CrMoVNb9-1) en
- groep 5.4 (SA 335P91)

Dit kan aanleiding geven tot een verschillende benadering voor het bepalen van de omvang voor inspectie. Voor kruiptoepassingen beschouwt EN 13480-5 alle leidingsystemen éénvormig als categorie III. Voor deze toepassing betekent dit voor alle rondnaden en aftakkingen:

- 100% oppervlakte onderzoek en
- 100% volumetrisch onderzoek.

Het wordt pas zoekwerk als men via de onderzoeksmethode (RT/UT) komt tot de aanvaardingscriteria:

- RT: EN 12517:1998, aanvaardingsniveau 2 en tabel 8.4-3 van EN 13480-5 en
- UT: EN 1712:1997, aanvaardingsniveau 2 (bepaling van de defecten types volgens EN 1713).

Nemen we nu in ons voorbeeld het geval van een wolframinsluiting (ref. nr. 3041-EN 26520), dan geeft dit het beeld in tabel 5 voor wat betreft het radiografisch onderzoek. De omslachtige weg die afgelegd moet worden om te bepalen of een defect aanvaardbaar is of niet, doet twijfels rijzen over de werkbaarheid van dit soort normen. Het lijkt hierbij sterk aangeraden om de aanvaardingscriteria vermeld in de respectievelijke referenties samen te vatten in één overzichtelijke tabel, welke onmiddellijk per type fout de toegelaten afmetingen weergeeft.

NABESCHOUWING

In de wereld van de drukapparatuur zien we een zekere kentering optreden in het normenlandschap. De vooruitgang bestaat erin dat op zijn minst de vertrekbasis gelijk blijft. Waar men vroeger overspoeld werd met nationale normen, lijkt dit nu herleid te worden tot een duale situatie: Europa en de EN ten overstaan van de internationale markten, waar nog steeds veel gebruik gemaakt wordt van ASME. Deze vereenvoudiging heeft alleszins geleid tot een kostenbesparing, zolang deze rationalisatie kan worden doorgevoerd en niet elk land of elke bouwheer/instantie specifieke eisen oplegt. Voor de ondernemingen blijven in de huidige situatie nog enkele problemen overeind:

- De wildgroei van normen. Er is duidelijk een behoefte om de normen te bundelen tot samenhangende delen waar men alle noodzakelijke informatie kan terugvinden.
- De overregulering. In bepaalde normen wordt de vrijheid van de ondernemingen behoorlijk beknot. Deze situatie is ook historisch gegroeid wegens het grotendeels afwezig blijven van de industrie in de normencommissies. De industrie moet er toe komen om een meer pragmatische aanpak in de normen te verwerken.
- De noodzakelijke expertkennis. Een voorname rol kan hier gespeeld worden door de instituten om de bedrijven te begeleiden in hun zoektocht naar kostenbesparende oplossingen.
- De overgangperiode welke aanleiding geeft tot vele vragen en interpretaties.

Door de toenemende internationale trend voor standaardisatie, zullen in de (nabije) toekomst de normen voor lastechniek vermoedelijk bestaan onder de vorm van een combinatie EN ISO. Dit moet aanleiding geven tot een verdere rationalisatie van de normen en in principe een belangrijke kostenbesparing voor de ondernemingen in de hand werken. □

Tabel 5: Nemen we in ons voorbeeld het geval van een wolframinsluiting (ref. nr. 3041-EN 26520), dan geeft dit het volgende beeld voor wat betreft het radiografisch onderzoek

Type defect: 3041 (EN 26520)
EN 13480-5: RT aanvaardingscriteria: EN 12517:1998 – niveau 2 en tabel 8, 4-3
Aanvaardingsniveau 2:
<ul style="list-style-type: none"> > onderzoekstechniek: class B – EN 1435 > kwaliteitsniveau: C (intermediate) – EN 25817
EN 12517:1998 – niveau 2
<p>type 300 – referentie nr. 5: vaste en metallische insluitsels</p> <p>$l \leq s$ en $SUM(l) \leq L/10$</p>
Tabel 8, 4-3: bijkomende eisen
<ul style="list-style-type: none"> > categorie III -> kwaliteitsniveau B (stringent) – EN 25817 > EN ISO 26520-1; type 3041 > EN 25817: referentie nr. - (? = 6) <p>Zelfde criteria als voor gasinsluitsels</p>
<p>2011: gasporie -> EN 12517 – aanvaardingsniveau 1</p> <p>$l \leq \min(0,3s; 3mm)$</p> <p>$SUM(l) \leq s$ voor $L = \min(12s; 150mm)$</p>
<p>2012: eenvormig verdeeld -> tabel 8, 4-3</p> <p>afstand tussen 2 insluitsels > 2*diameter van de grootste maar $\geq 4mm$</p>
<p>2013: cluster: idem 2011</p>
Legende:
<p>l: lengte defect (mm)</p> <p>s: min. Dikte (mm)</p> <p>L: onderzochte lengte (mm)</p>