

De nieuwe versie van de

In juli 2017 is de nieuwe norm EN-ISO 15614-1 gepubliceerd. Deze norm beschrijft hoe een voorlopige lasmethodebeschrijving gekwalificeerd kan worden door middel van lasproeven. Deel 1 gaat specifiek over het booglassen van staal- en nikkellegeringen. Dit artikel geeft een overzicht van de belangrijkste veranderingen ten opzichte van de voorgaande versies van de norm.

door Benny Droesbeke en Leo Vermeulen, foto's Belgisch Instituut voor Lastechniek

De meest opzienbarende verandering ten opzichte van de vorige versie van de norm is ongetwijfeld de mogelijkheid om het kwalificatieproces op twee niveaus (levels) uit te voeren. Level 1 is gebaseerd op de eisen van ASME Sectie IX en level 2 is een verdere ontwikkeling van de voorganger van deze norm uit 2004. Op level 2 worden hogere eisen gesteld aan het onderzoek en worden meer restricties gesteld aan de geldigheidsgebieden. Lasprocedures die worden uitgevoerd volgens level 2 voldoen automatisch aan de eisen van level 1, maar omgekeerd is dit niet het geval. Als in een contract of toepassingsnorm niet is aangegeven volgens welk level gekwalificeerd moet worden, dan is level 2 van toepassing. In dit artikel behandelen we alleen level 2 en lichten we de belangrijkste verschillen toe.

WPQR

Een lasprocedurekwalificatie heeft als primaire doel om aan te tonen dat de lasmethode in staat is om lasverbindingen te produceren die geschikt zijn voor de beoogde toepassing, met de vereiste mechanische eigenschappen. De norm verstaat onder 'lasverbindingen' productie- en reparatielassen en zogenaamde 'build-up'-lassen. Deze laatste soort lassen wordt aangebracht om de juiste afmetingen van de constructie of de naad geometrie te verkrijgen of te herstellen.

Alle nieuwe lasprocedurekwalificaties (WPQR) moeten worden uitgevoerd volgens de nieuwe versie van de norm. De nieuwe versie heeft geen invloed op de geldigheid van alle lasprocedures die zijn gekwalificeerd op basis van een eerdere uitgave van deze norm, nationale norm of specificaties.

De lasproef

De standaard proefstukken en afmetingen zijn niet gewijzigd. Het lassen en beproeven moet geverifieerd worden door de keurmeester of keuringsinstantie, maar niet ver-

plicht door hen worden bijgewoond. Het is dus niet verplicht dat een lasprocedurekwalificatie van een las met vele lagen volledig uitgevoerd wordt in het bijzijn van de keurmeester of keuringsinstantie. Er moet echter wel een waarborg zijn dat de uiteindelijke WPQR een accurate weergave bevat van alle lasparameters.

Alle nieuwe lasprocedurekwalificaties (WPQR) moeten worden uitgevoerd volgens de nieuwe versie van de norm.

De nieuwe versie heeft geen invloed op de geldigheid van alle lasprocedures die zijn gekwalificeerd op basis van een eerdere uitgave van deze norm, nationale norm of specificaties.

Het onderzoek

De uit te voeren beproevingen blijven dezelfde, maar voor een aantal beproevingen zijn er wat aanvullingen ten opzichte van de vorige editie. Zo wordt voor de trekproef nu duidelijk gesteld dat de volledige dikte van de proefplaat beproefd moet worden. Kerfslagproeven moeten uitgevoerd worden met een kerfslaghamer waarvan de radius 2 mm moet zijn. Indien verschillende bekledingen of poeders gebruikt zijn, is het noodzakelijk om voor elke bekleding/poeder een set kerfslagproeven uit te voeren.

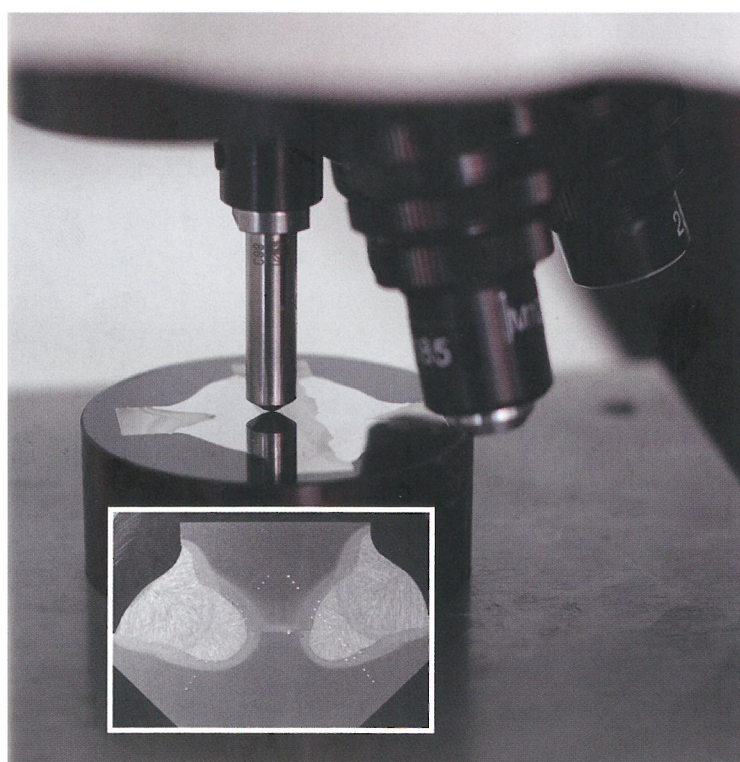
Hardheidsmetingen zijn noodzakelijk voor elk lasproces (minimaal 1 rij indrukkingen) en moeten uitgevoerd wor-

EN-ISO 15614-1

Proefstuk- materiaal A	Proefstukmateriaal B										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1-1										
2	1-1	1-1									
	2-1	2-1									
		2-2									
3	1-1	1-1	1-1								
	2-1	2-1	2-1								
	3-1		2-2	2-2							
			3-1	3-1							
			3-2	3-2							
				3-3							
4	4-1	4-1	4-1	4-1	4-1						
			4-2	4-2	4-2						
				4-3	4-3						
					4-4						
....						

a Proefstukmaterialen uit de groepen 1, 2, 3 en 11 kwalificeren stalen met gelijke of lager gespecificeerde minimum rekgrens (onafhankelijk van de materiaaldikte).
 b Proefstukmaterialen uit de groepen 4, 5, 6, 8 en 9 kwalificeren stalen uit dezelfde subgroep en alle lagere subgroepen uit dezelfde groep.
 c Proefstukmaterialen uit de groepen 7 en 10 kwalificeren stalen uit dezelfde subgroep.

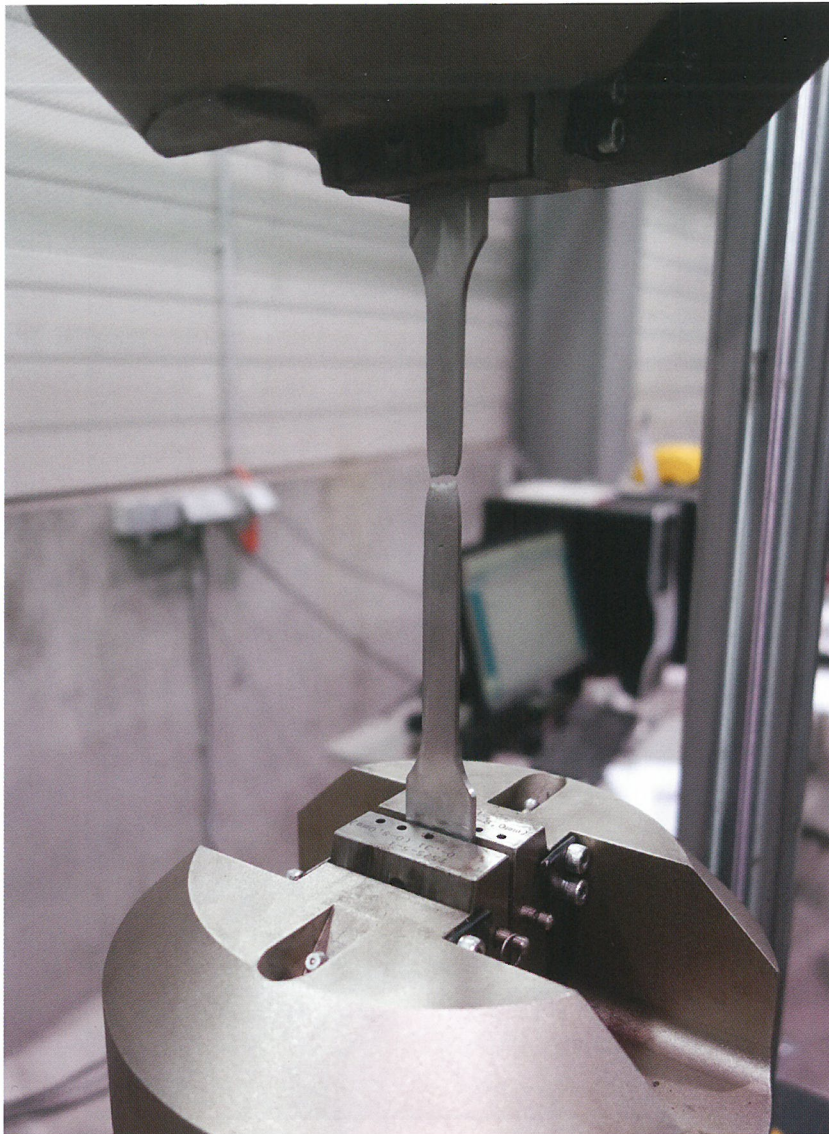
Tabel 1 Detail van tabel 5 uit de norm voor geldigheidsgebieden voor staal en -subgroepen



den op een monster afkomstig uit het begin van het proefstuk. Omdat het regelmatig voorkomt dat individuele hardheden te hoog uitvallen, is het toegestaan om een extra rij indrukkingen op de achterkant van de macro uit te voeren, waarbij dan geen enkele waarde hoger mag uitkomen dan de beschreven grenswaarde.

De plaatsen waar de monsters voor het destructief onderzoek uitgenomen moeten worden, zijn ten opzichte van de lasrichting aangepast. Voor een stompe las in plaat bijvoorbeeld, moeten de preparaten voor hardheidsmetingen uitgehaald worden aan startzijde van de lasnaad. Voor het pijplassen is er een verschil gemaakt tussen de posities van de monsters voor opgaand en neergaand lassen.

Indien tijdens het niet-destructief onderzoek onvolkomenheden vastgesteld worden waarvan aangetoond kan worden dat deze niet gerelateerd zijn aan de lasprocedure, maar te wijten zijn aan de lasser, is het niet noodzakelijk om een nieuw proefstuk te lassen.



Acceptatiecriteria

Voor het overgrote deel zijn de acceptatiecriteria hetzelfde gebleven, maar er zijn toch enkele veranderingen:

- Randinkarteling, zoals gedefinieerd in ISO 6520: ref 5011 en 5012, moet nu beoordeeld worden volgens kwaliteitsniveau C ($h \leq 0,1t$, maar maximaal 0,5 mm). In de vorige editie was dit $\leq 0,5$ mm.
- Lasoverdikte, zoals gedefinieerd in ISO 6520: ref 502, moet nu beoordeeld worden volgens kwaliteitsniveau C ($h \leq 1 + 0,15b$ maar maximaal 7 mm). Voorheen moest dit beoordeeld worden volgens niveau B ($h \leq 1 + 0,1b$ maar maximaal 5 mm).

Geldigheidsgebieden level 2

De structuur van dit hoofdstuk is hetzelfde gebleven als in eerdere versies. De geldigheidsgebieden worden gerelateerd aan de fabrikant, het moedermateriaal en de lasmethode, inclusief een aantal zaken die specifiek betrekking hebben op het toegepaste lasproces. We nemen de belangrijkste veranderingen door van de geldigheidsgebieden voor level 2 uit de norm. Dit level zal in Europa het meest van toepassing zijn.

• Moedermateriaal

De tabel waarin de geldigheidsgebieden van de moedermaterialen worden gegeven heeft een nieuwe indeling. De moedermaterialen 'A' en 'B' staan in een kruistabel. Dit vergroot de leesbaarheid en voorkomt onduidelijkheden met betrekking tot de geldigheidsgebieden bij het lassen van ongelijksoortige materiaalcombinaties. Indien het gebruikte moedermateriaal voor de proeflas opgenomen is in één van de technische rapporten ISO/TR 20172, 20173 of 20174, dan moet het groepsnummer gebruikt worden dat daarin vermeld wordt. De voetnoten uit de tabel gelden voor de volledige tabel en zijn gewijzigd voor de groepen 10 en 11.

• Materiaaldikte algemeen

Bij ongelijke plaatdiktes is er geen beperking meer voor de dikste plaat, indien de kwalificatie is uitgevoerd op een dikte ≥ 30 mm.

• Materiaaldikte stompe las

De geldigheidsgebieden voor de materiaaldikten zijn uitgebreid met de dikte van het neergesmolten lasmetaal. Dit betekent dus ook dat er voor beide dikten

een geldigheidsgebied is. Dit scheidt meer duidelijkheid bij kwalificaties die met meerdere lasprocessen worden uitgevoerd. Een veel gebruikte toepassing hiervan is het lassen van de grondlaag met het TIG-proces en de vullagen met het MAG-proces of het lassen met beklede elektrode. In detail komen voor level 2 de volgende wijzigingen naar voren:

De geldigheidsgebieden worden uitgebreid voor diktes van $t \leq 3$ mm en > 100 mm. Voor $t \leq 3$ mm is het geldigheidsgebied nu $0,5t$ tot $2t$, terwijl dit vroeger $0,7t$ tot $1,3t$ was voor een enkellaagse las en $0,7t$ tot $2t$ voor een meerlagenlas. Voor $t > 100$ mm is de range nu 50 tot $2t$, terwijl dit vroeger $0,5t$ tot $2t$ was.

• Materiaaldikte hoeklas

Voor materiaaldikten tussen 3 en 30 mm is het geldigheidsgebied uitgebreid van 3 tot $2t$, terwijl dit vroeger $0,5t$ (minimaal 3 mm) tot $2t$ was. De ondergrens blijft dus op 3 mm, ongeacht de plaatdikte. Voor een hoeklas in 1 laag op diktes ≥ 30 mm is de range uitgebreid naar $0,75a$ tot $1,5a$, terwijl dit vroeger beperkt was tot de waarde die gelast was in het proefstuk.

- **Materiaaldiameter**

Er wordt geen apart geldigheidsgebied meer opgegeven voor diameters < 25 mm. Het geldigheidsgebied is vanaf nu voor alle diameters $\geq 0,5D$.

- **Type lasverbinding**

Voor het eerder genoemde 'build-up' lassen en voor 'buttering' moet een stompe las (BW proefstuk) gebruikt worden. Dubbelzijdig lassen zonder het verwijderen van de grondlaag kwalificeert dubbelzijdig lassen met het verwijderen van de grondlaag, behalve bij gutsen. Dubbelzijdig lassen met of zonder gutsen dekt enkelzijdig lassen met backing.

- **Aanduiding toevoegmateriaal**

In de oude versie van de norm was er voor de lasprocessen 111, 114, 12, 132 en 136 een beperking voor wat betreft het toevoegmateriaal indien er kerfslagelisen waren. De kwalificatie van het toevoegmateriaal was beperkt tot het specifieke merk en type dat gebruikt was tijdens de lasproef. Nu geldt deze restrictie voor de lasprocessen 111, 114, 12, 132 en 136 alleen als er eisen zijn vanuit een toepassingsnorm voor temperaturen lager dan -20 °C. In de overige gevallen is de kwalificatie geldig voor alle toevoegmaterialen die dezelfde aanduiding volgens de norm hebben als het toevoegmateriaal dat gebruikt is tijdens de lasproef.

- **Warmte-inbreng en boogenergie**

Als er kerfslag- en/of hardheidsproeven worden vereist, dan is de laspositie waarin de proeflas moet worden gemaakt met de bijbehorende warmte-inbreng belangrijk. Beide aspecten worden met vermelding van een geldigheidsgebied in het kwalificatieproces opgenomen. Als er twee proefplaten gelast zijn met respectievelijk een hoge en lage warmte-inbreng, dan hoeft niet voor alle lasrupsen de warmte-inbreng berekend te worden. De volledige range tussen de lage en hoge warmte-inbreng is dan gekwalificeerd. Last men met beklede elektrode, dan moet voor elke diameter elektrode de gemiddelde warmte-inbreng bepaald worden. De warmte-inbreng mag ook worden aangeduid in een boogenergiewaarde, te berekenen volgens ISO/TR 18491.

- **Voorwarmtemperatuur**

Het is toegestaan om tot 50 °C te dalen in voorwarmtemperatuur, als er voldaan is aan de eisen van ISO/TR 17671-2 (EN 1011-2). Als een hogere voorwarmtemperatuur wordt gebruikt bij het lassen van de sluitlagen van het proefstuk om de hardheid te verminderen in de warmte-beïnvloede zone, dan is dit een extra essentiële variabele.

- **Tussenlaagtemperatuur**

De tussenlaagtemperatuur mag maximaal 50 °C stijgen ten opzichte van de hoogste temperatuur die tijdens het maken van de proeflas is bereikt. Dit geldt niet voor de groepen 8, 10, en 41 tot 48. Wanneer er een warmtebehandeling volgt na het lassen, waarbij de temperatuur tot boven de bovenste transformatietemperatuur komt, en wanneer een austenitisch materiaal oplosgegloeid wordt, dan is deze beperking niet van toepassing.

- **Warmtebehandeling**

Op level 2 zien we dezelfde eisen terug voor warmtebehandelingen als in de vorige versie van de norm. De huidige norm geeft voor de materialen uit de staalgroepen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 en 11 uit de ISO/TR 15608 een viertal situaties waarbij, indien vereist, een aparte kwalificatie moet worden uitgevoerd. Voor alle overige materialen die niet vallen onder de hiervoor genoemde staalgroepen geldt dat er een nieuwe kwalificatie moet worden behaald als er een warmtebehandeling na het lassen moet worden uitgevoerd. Hierbij moet het van toepassing zijnde temperatuurgebied gespecificeerd worden.

Als er kerfslag- en/of hardheidsproeven worden vereist, dan is de laspositie waarin de proeflas moet worden gemaakt met de bijbehorende warmte-inbreng belangrijk.

- **Lasproces 13**

Het beschermgas is beperkt tot de nominale samenstelling van het gas dat gebruikt is tijdens het lassen van het proefstuk. Het is echter toegestaan om $\pm 20\%$ relatief af te wijken van het percentage CO₂ en om 0,1% van een gascomponent toe te voegen of te verwijderen. Hiermee is de beperking van de groep waartoe het gas behoort niet meer van toepassing en is de toegelaten afwijking van het percentage CO₂ verdubbeld ten opzichte van de vorige versie. Voor de processen 135 en 138 was en blijft nu ook het boogregime essentieel, maar men maakt bijkomend onderscheid tussen drie verschillende gevallen, elk met een eigen geldigheidsgebied:

- **Lassen met computergestuurde apparatuur (waveform controlled welding):**

De fabrikant van het lasapparaat en de waveform control mode, samen met alle andere belangrijke informatie, moet in de WPQR geregistreerd worden. Het geldigheidsgebied is beperkt tot de fabrikant en de waveform control mode die gebruikt is tijdens de kwalificatie.

- Lassen met puls zonder computersturing (non waveform controlled welding):

Deze apparatuur staat ook wel bekend als 'vrij-programmeerbare' apparatuur. Alle pulsparameters en draadsnelheid moeten vooraf aan het lassen handmatig ingesteld worden. De fabrikant van het lasapparaat samen met alle andere belangrijke informatie moet op de WPQR geregistreerd worden. Het geldigheidsgebied is niet beperkt tot de fabrikant van de bron die gebruikt is tijdens de kwalificatie.

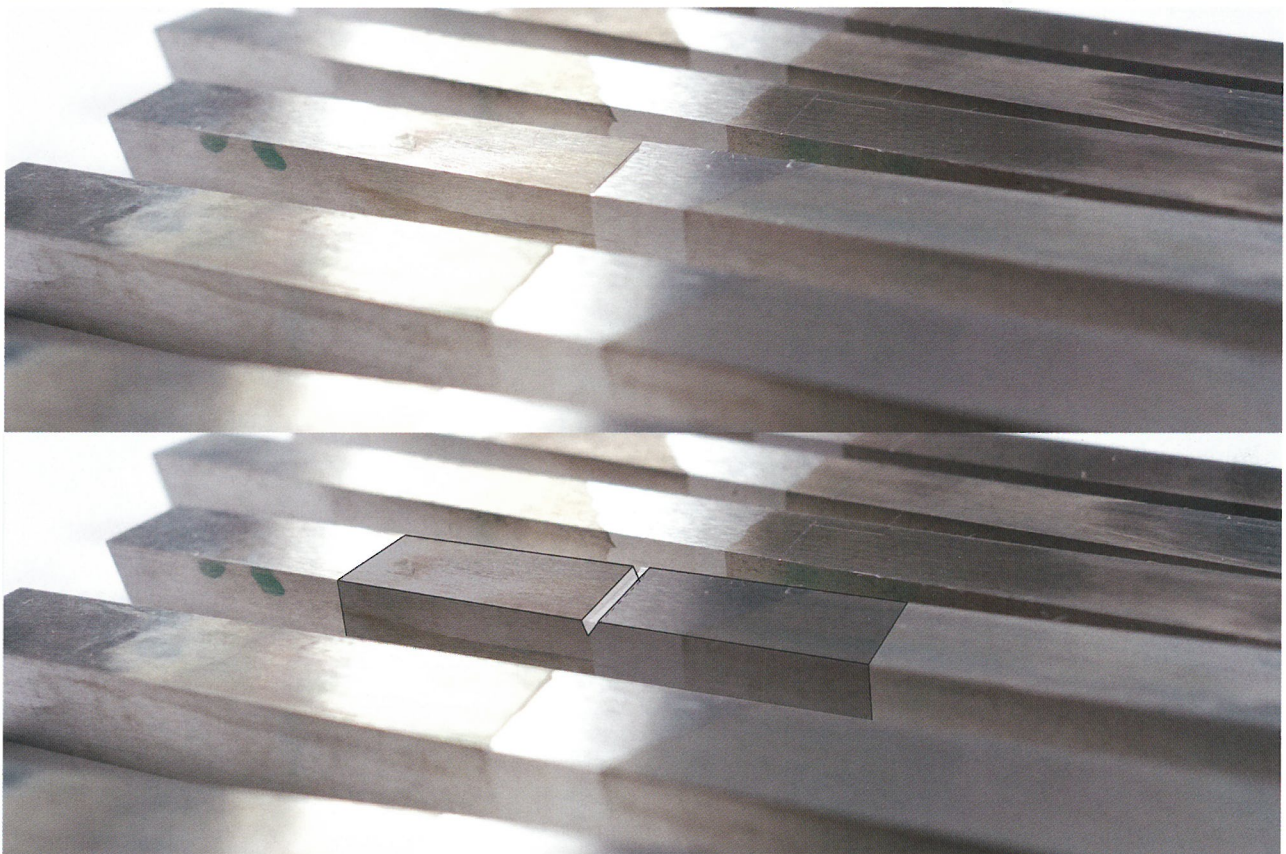
- Lassen zonder puls en zonder computersturing (non waveform controlled welding):

De fabrikant van het lasapparaat moet op de WPQR geregistreerd worden. Het geldigheidsgebied is niet beperkt tot de fabrikant van de bron die gebruikt is tijdens de kwalificatie.

- Backinggas

Een stompe las zonder gasbacking kwalificeert lassen met gasbacking gas van de groepen I, N1, N2, N3. Een hoofdgroep van backinggas dekt de onderliggende subgroepen af. Voor de indeling en classificatie wordt verwezen naar de EN-ISO 14175. Het weglaten van een backinggas kan, als er in productie gelast wordt op een materiaalbacking met een dikte groter dan 5 mm. Verder gelden onderstaande bepalingen:

- Voor materialen uit de groepen 1 tot 6 zijn de groepen I, N1, N2 en N3 uitwisselbaar.
- Voor materialen uit de groepen 8, 41 tot 48, zijn de groepen I, R en N uitwisselbaar.
- Voor materialen uit de groepen 7 en 10 vereist een wijziging van classificatie van het backinggas een nieuwe lasproef.



Tot slot

Level 2 van de nieuwe versie van EN-ISO 15614-1 verschilt niet heel veel van de vorige versie en in veel gevallen is de kwalificatierange zelfs groter geworden. De invoering van beperkingen ten aanzien van het toepassen van 'waveform controlled' MAG-lassen zal zeker de nodige aandacht vereisen voor kwalificaties die volgens de nieuwe editie van de norm uitgevoerd moeten worden. De bestaande kwalificaties blijven geldig, en het is zelfs mogelijk om bestaande kwalificaties om te zetten naar deze nieuwe versie op voorwaarde dat aangetoond kan worden dat aan alle voorwaarden van de nieuwe versie voldaan is.

Meer weten?

Het NIL organiseert vanaf oktober 2017 workshops over de nieuwe versie van de EN-ISO 15614-1. Meer informatie hierover is te vinden op www.nil.nl

De normen-antenne lastechniek van het BIL zal de nieuwe norm toelichten op het BILNIL-Lassymposium in november 2017. Begin 2018 zal het BIL een aantal workshops organiseren, waarbij naast de norm ook de vernieuwde Excel-tool zal worden toegelicht. Houd hiervoor de agenda in de gaten. www.bil-ibs.be en www.nal-ans.be