

# Het beschrijven en kwalificeren van lasmethoden

## De 2017 versie van de EN-ISO 15614-1

De norm waarin een lasmethode voor staal-en nikkellegeringen door middel van een lasproef wordt vastgelegd en goedgekeurd is de EN-ISO 15614-1. Deze veel gebruikte norm heeft vanaf heden een nieuwe versie. Dit artikel is bedoeld voor alle lastechnici die te maken hebben met het certificeringsproces volgens deze norm. Het geeft een overzicht van de belangrijkste veranderingen ten opzichte van de voorgaande versies van de norm.

### Niveau 1 en 2

Het primaire doel van de lasprocedure kwalificatie is om aan te tonen dat de lasmethode in staat is om lasverbindingen te produceren met de vereiste mechanische eigenschappen die geschikt zijn voor de beoogde toepassing. Onder de lasverbindingen wordt in deze versie verstaan productie- en reparatielassen en z.g. “build-up” lassen. Dit laatste soort lassen wordt aangebracht om afmetingen van de constructie of de naad geometrie te verkrijgen of te herstellen. Alle nieuwe lasprocedures moeten worden uitgevoerd volgens deze nieuwe 2017 versie. Op alle reeds uitgevoerde lasprocedures die op basis van een eerdere uitgaven van deze norm, een nationale normen of specificaties zijn uitgevoerd heeft deze nieuwe versie geen invloed op hun geldigheid. De meest opzienbarende verandering is ongetwijfeld de mogelijkheid om het kwalificatieproces op twee niveaus uit te voeren. Niveau 1 is gebaseerd op de eisen van ASME Sectie IX en niveau 2 is een verdere ontwikkeling van de voorganger van deze norm uit 2004. Het verschil in deze twee niveaus wordt het meest duidelijk bij het doornemen van de volgende paragrafen van de norm; onderzoeksomvang, aanvaardingscriteria en natuurlijk de geldigheidsgebieden. Op niveau 2 zijn de eisen ten aanzien van het onderzoek groter en de geldigheidsgebieden aan meer restricties verbonden dan in niveau 1. Procedures die worden uitgevoerd volgens niveau 2 voldoen automatisch aan de eisen van niveau 1, maar omgekeerd is dit niet zo. Volgens welk niveau er gekwalificeerd moet gaan worden zal moeten worden opgegeven in een contract of een toepassingsnorm. Is er geen niveau vastgesteld dan gelden alle eisen van niveau 2.

### De lasproef

Voor beide niveaus moeten de lasproeven uitgevoerd worden op een van vier de reeds bekende standaard proefstukken. Het lassen en beproeven moet geverifieerd worden door de keurmeester of keuringsinstantie maar niet verplicht worden bijgewoond. Het is dus volgens deze norm niet verplicht dat een procedurekwalificatie 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.

### Het onderzoek

Als we naar het onderzoek van de proeflassen kijken komen er wel verschillen naar voren. De plaatsen waar de monsters voor het destructief-onderzoek uitgenomen moeten worden zijn ten opzichte de lasrichting aangepast. Zo is voor een stompe las in plaat de positie waar preparaten voor hardheidsmetingen uitgehaald moeten 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. De uit te voeren beproevingen blijven dezelfde maar voor een aantal beproevingen, zijn er wat aanvullingen ten opzichte van de vroegere editie. Zo wordt voor de trekproef nu duidelijk gesteld dat de volledige dikte van de proefplaat moet beproefd 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-toepassing een set kerfslagproeven uit te voeren.

Hardheidsmetingen zijn noodzakelijk voor elk lasproces (minimaal 1 rij indrukkingen) en moeten uitgevoerd worden op een monster afkomstig uit het begin van het proefstuk. Omdat het regelmatig voorkomt dat er individuele hardheden te hoog uitvallen, is het toegestaan om een bijkomende rij indrukkingen op de achterkant van de macro uit te voeren, waarbij dan geen enkele waarde hoger mag uitkomen dan de beschreven grenswaarde.

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

### **Aanvaardingscriteria**

Het aantal vereiste onderzoeken voor niveau 1 is geringer en de aanvaardingscriteria zijn beperkter dan niveau 2. Voor dit laatste niveau is de onderzoeksomvang praktisch hetzelfde gebleven als in de oude EN-ISO 15614-1. Voor de aanvaardingscriteria op niveau 2 moet het proefstuk voldoen aan kwaliteitsniveau B uit de EN-ISO 5817 met uitzondering van overmatige lasdikte, convexiteit, keelhoogte en doorlassing, hiervoor geldt C. Aan dit laatste rijtje "C" is in de nieuwe versie randinkarteling toegevoegd. Dit geldt zowel voor doorlopende als onderbroken randinkarteling.

### **Geldigheidsgebieden**

De structuur van het hoofdstuk is hetzelfde gebleven als in eerdere versies. De geldigheidsgebieden worden gerelateerd aan de fabrikant, het moedermateriaal, de lasmethode inclusief een aantal zaken die specifiek betrekking hebben op het toegepaste lasproces. Hier volgen de belangrijkste veranderingen van de geldigheidsgebieden van niveau 2 uit de norm. Dit niveau 2 zal in Europa het meest van toegepast zijn.

### **Moedermateriaal**

De tabel waarin de geldigheidsgebieden van de moedermaterialen worden gegeven heeft een nieuwe indeling. De moedermaterialen A en B worden gegeven in een kruistabel. Hierdoor wordt de leesbaarheid vergroot en onduidelijkheden met betrekking tot de geldigheidsgebieden bij het lassen van ongelijksoortige materiaalcombinaties behoren tot het verleden. Indien het gebruikte moedermateriaal voor de proeflas opgenomen is in één van de volgende 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 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 schept meer duidelijkheid bij kwalificaties die met meerdere lasprocessen worden uitgevoerd. Een veel gebruikt toepassing hiervan is het lassen van de grondlaag met het TIG-proces en de vullagen met het MAG- of beklede elektrode proces. In detail komen voor niveau 2 de volgende wijzigingen naar voren:

De geldigheidsgebiedende 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 was voor de meerlagen las.

Voor  $t > 100$  mm is de range nu 50 tot 2t, terwijl dit vroeger 0,5t tot 2t was.

### **Materiaaldikte hoeklas**

Voor materiaaldiktes tussen 3 en 30 mm is het geldigheidsgebied uitgebreid van 3 tot 2t, terwijl dit vroeger 0,5t (3 min) tot 2t was. De ondergrens blijft dus op 3 mm ongeacht de plaatdikte. Voor een

hoeklas in 1 laag op diktes  $\geq 30$  mm is de range uitgebreid naar 0,75a tot 1,5a, terwijl dit vroeger beperkt was tot de a-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" en "buttering" laswerk 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**

Alleen als er eisen zijn vanuit een toepassingsnorm voor temperaturen lager dan  $-20$  °C is er voor de lasprocessen 111, 114, 12, 132 en 136 een beperking tot de fabrikant en type toevoegmateriaal. In de overige gevallen is de kwalificatie beperkt tot toevoegmaterialen die dezelfde aanduiding volgens de norm hebben als het toevoegmateriaal dat gebruikt is tijdens de test.

#### **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 dan ook met vermelding van een geldigheidsgebied in het kwalificatieproces opgenomen. Als er 2 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 de beklede elektrode, dan moet voor elke gebruikte diameter elektrode de gemiddelde warmte-inbreng bepaald worden. Als we vervolgens de paragraaf over de warmte-inbreng bekijken zien we dat de warmte-inbreng ook mag worden aangeduid in een boogenergie-waarde. Voor de verschillen in deze beide grootheden en de bijbehorende berekeningen hiervan wordt verwezen naar het Technisch Rapport 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 1011-1). Als er een hogere voorwarmtemperatuur wordt gebruikt bij het lassen van de sluitlagen van het proefstuk, om zodoende de hardheid te verminderen in de warmte beïnvloede zone, dan is dit een extra essentiële variabele.

#### **Tussenlaagtemperatuur**

De tussenlaagtemperatuur mag maximaal  $50$  °C te stijgen ten opzichte van de hoogste temperatuur die tijdens het maken van de proeflas is bereikt. Dit geldt niet voor de groepen 8, 10, 41 tot 48. Ook als 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 niveau 2 zien we dezelfde eisen terug voor warmtebehandelingen zoals 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.

### **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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> verdubbeld ten opzichten van de vorige versie. Voor de processen 135 en 138 was en blijft nu ook het boogregime essentieel, maar men maakt bijkomend onderscheid tussen 3 verschillende gevallen, elk met een eigen geldigheidsgebied:

- Lassen met computergestuurde apparatuur (waveform controlled welding):

De fabrikant van het lasapparaat en het lasprogramma (waveform control mode) samen met alle andere belangrijke informatie moet in de WPQR geregistreerd worden. Het geldigheidsgebied is beperkt tot de fabrikant en het betreffende programma dat gebruikt is tijdens de kwalificatie.

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

Deze apparatuur staat ook wel bekend onder de naam “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 5mm. 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.

### **Tenslotte**

Het NIL organiseert vanaf oktober dit najaar workshops over deze nieuwe versie van de EN-ISO 15614-1, zie hiervoor [www.nil.nl](http://www.nil.nl).

Leo Vermeulen, IWE

Nederlands Instituut voor Lastechniek