

# NORMEN VOOR HET LASSEN VAN ROESTVAST STAAL

## KWALIFICEREN VAN LASSERS EN HUN LASWERK

Normen zijn niet meer weg te denken uit het hedendaagse metaalbedrijf. Ze spelen immers een grote rol in het vastleggen van de kwaliteit. In dit artikel bekijken we de normen waarin het lassen van roestvast staal een rol speelt. Het overzicht is niet compleet en heeft niet als doel om alle normen uitvoerig te behandelen, maar geeft wel zicht op de stand van zaken rond afspraken en regelgeving op het gebied van het lassen van roestvast staal.

IWE Leo Vermeulen (NIL) en IWE Benny Droesbeke (BIL)

### ALGEMENE LASNORMEN

Bij het vervaardigen van constructies, installaties en apparaten worden de eisen meestal vastgelegd in zogeheten 'toepassingsnormen'. Zoals de naam al aangeeft, worden hierin eisen geformuleerd die belangrijk zijn voor de toepassing van het hele eindproduct. Hierin kunnen, net zoals bij ongelegeerd staal, mechanische eigenschappen centraal staan. Bij roestvast staal kunnen hierin zeker ook eisen met betrekking tot de corrosie- en hittevastheid een belangrijke rol spelen. Tevens komen we afgeleide eisen tegen, over de aan- of afwezigheid van magnetisme en structuurpercentages. Om ervoor te zorgen dat de lasverbindingen ook aan deze eisen voldoen, wordt er vanuit de toepassingsnormen regelmatig verwezen naar de zogeheten 'algemene lasnormen'. In dit artikel bestuderen we deze normen en zullen we met name de rol van het roestvast staal belichten.

#### Referentienummers

Een van de bekendste normen op dit gebied is de EN-ISO 4063, waarin het benoemen en toekennen van referentienummers aan verbindingprocessen wordt geregeld.

- Voor RVS lassen zal het vaak gaan om het MAG-proces; 135. Ook al is het aandeel actief gas vaak slechts enkele procenten; het is een vorm van MAG en niet van MIG.

- Het TIG-proces met en zonder een massief toevoegmateriaal wordt aangeduid met respectievelijk 141 en 142. Minder bekend is de toepassing van TIG-lassen met een kleine hoeveelheid reducerend waterstof in het argon. Dit kan worden toegepast bij het lassen van austenitisch roestvast staal en wordt aangeduid met procesnummer 145.
- Ook wat meer bijzondere processen, zoals laser- en elektronenbundelassen (beide in groep 5), worden voorzien van een uniek referentienummer.

#### Symbolische weergave en positieaanduiding

Andere algemene normen zijn de EN-ISO 2553, waarin de symbolische weergave van lasverbindingen op tekeningen wordt gegeven en de laspositie-indeling volgens EN-ISO 6947. Deze positieaanduidingen zijn speciaal in het leven geroepen voor het opleiden en certificeren van lassers en het kwalificeren van lasmethoden, en kunnen dus ook worden gebruikt voor roestvast staal-toepassingen.

#### Kwaliteit en coördinatie

Voor het borgen van de laskwaliteit zien we een aantal algemene normen die voornamelijk gericht zijn op smeltlasprocessen. Het MAG- en het TIG-proces zijn smeltlasprocessen waardoor er gebruikgemaakt kan worden van de geometrische indeling van lasonvolkomenheden volgens de EN-ISO 6520-1. Ten slotte beschrijft de EN-ISO 14731 de lascoördinatie in taken en verantwoordelijkheden en de EN-ISO 3834-serie de kwaliteitseisen voor smeltlassen van metalen. Uiteraard

zijn deze normen ook van toepassing voor bedrijven die roestvast staal lassen. In het geval van een EN-ISO 3834-gecertificeerd bedrijf zullen de van toepassing zijnde lasprocessen en de roestvast staalsoorten in de scope van het certificaat worden opgenomen.

### AANBEVELINGEN VOOR HET LASSEN VAN ROESTVAST STAAL

Onder de titel 'Aanbevelingen voor het lassen van metalen' is een serie normen uitgebracht. In Europa is deze serie bekend onder de aanduiding EN 1011; internationaal als Technical Report, ISO/TR 17671.

In deel 1 wordt er een algemene leidraad voor het booglassen gegeven. Dit is daarmee ook van toepassing op het booglassen van roestvast staal. Deel 3 is minder bekend en is uitsluitend gericht op het booglassen van roestvast staal. In dit deel worden belangrijke aandachtspunten besproken over het lassen van roestvast staal.

De meest interessante informatie over het lassen en de consequentie die het lassen heeft op de eigenschappen van het roestvast staal, is terug te vinden in vier bijlagen (Annex A tot en met D).

- A. Het lassen van austenitische roestvast stalen;
- B. Het lassen van ferritische roestvast stalen;
- C. Het lassen van austenitisch-ferritische roestvast stalen;
- D. Het lassen van martensitische en martensitisch-austenitische roestvast stalen.

Hierin wordt per structuursoort het lassen besproken. Beginnend bij de samenstelling en de microstructuur van het roestvast staal, komen daarna ook de lasaspecten en de gevolgen voor zowel mechanische als corrosie-eigenschappen aan bod. Per bijlage wordt er afgesloten met het bespreken van vervorming, warmte-behandelingsmethoden en verschillende manieren voor het reinigen van het roestvast staal na het lassen.

AANDUIDINGEN ROESTVASTE STAALSOORTEN			
EUROPESE AANDUIDINGEN		AMERIKAANSE AANDUIDINGEN	
NUMERIEK	SYMBOOL	AISI	UNS
1.4301	X5CrNi18-10	304	S30400
1.4401	X5CrNiMo17-13-3	316	S31600

Tabel 1: Vergelijking aanduidingen voor enkele veelgebruikte roestvaste staalsoorten (AISI: American Iron and Steel Institute – UNS: Unified Numbering System)



## GROEPSINDELING ROESTVASTE STAALSOORTEN VOLGENS ISO/TR 15608

GROEP	SUBGROEP	TYPE ROESTVAST STAAL
<b>7</b>	<b>FERRITISCHE, MARTENSITISCHE OF PRECIPITATIE-HARDENDE SOORTEN ROESTVAST STAAL MET <math>C \leq 0.35\%</math> EN <math>10.5\% \leq Cr \leq 30\%</math></b>	
	7.1	Ferritisch roestvast staal
	7.2	Martensitisch roestvast staal
	7.3	Precipitatie-hardend roestvast staal
<b>8</b>	<b>AUSTENITISCH ROESTVAST STAAL, <math>Ni \leq 3\%</math></b>	
	8.1	Austenitisch roestvast staal, $Cr \leq 19\%$
	8.2	Austenitisch roestvast staal, $Cr > 19\%$
	8.3	Mangaanhoudend austenitisch roestvast staal, $4\% < Mn \leq 12\%$
<b>10</b>	<b>AUSTENITISCH-FERRITISCH ROESTVAST STAAL (DUPLEX)</b>	
	10.1	Austenitisch-ferritisch roestvast staal, $Cr \leq 24\%$ en $Ni > 4\%$
	10.2	Austenitisch-ferritisch roestvast staal, $Cr > 24\%$ en $Ni > 4\%$
	10.3	Austenitisch-ferritisch roestvast staal, $Ni \leq 4\%$

Tabel 2: Groepsindeling roestvaste staalsoorten volgens ISO/TR 15608

### MATERIAALINDELING EN TOEVOEGMATERIALEN

Voor het aanduiden van roestvast staal worden er verschillende methoden gebruikt. Dit betekent dat er meerdere benamingen mogelijk zijn voor één soort roestvast staal. In Europa kan het roestvast staal volgens EN 10027-1 aangeduid worden met een benaming conform de chemische samenstelling of volgens EN 10027-2, waarbij een uniek materiaalnummer toegekend is aan elke variant. Daarnaast wordt roestvast staal ook vaak aangeduid met Amerikaanse aanduidingen. Een lijst van roestvaste staalsoorten en technische leveringsvoorwaarden zijn in een serie normen onder het nummer EN 10088 uitgebracht. Toevoegmaterialen voor het lassen van roestvast staal worden volgens aparte classificatienormen weergegeven. Massieve draden en staven voor het MAG-, TIG- en onderpoederlassen worden aangeduid volgens EN-ISO 14343-A. Hierin wordt het lasproces waarvoor het toevoegmateriaal bedoeld is met een letter aangeduid, met daarachter een vermelding van de belangrijkste legeringselementen.

Voor deze lasprocesaanduiding gelden de volgende afkortingen:

- G: MAG-proces;
- W: TIG-proces;
- S: Onderpoeder-proces.

Enkele voorbeelden:

- Aanduiding voor een 308L massieve draad voor het MAG-proces: EN-ISO 14343-A – G 19 9 L;
- Aanduiding voor een 316LSi massieve staaf voor het TIG-proces: EN-ISO 14343-A – W 19 12 3 L Si.

Gevulde draden en beklede elektroden voor het roestvast staal lassen hebben aparte normen voor de classificatie waarin de karakterisering van draadvulling en de bekleding is opgenomen.

### ROESTVAST STAAL MATERIAALGROEPEN EN LASEIGENSCHAPPEN

Speciaal voor het certificeren van lassers en het beschrijven en goedkeuren van lasmethoden van roestvast staal, is er een indeling van de roestvast staalsoorten in materiaalgroepen gemaakt volgens de laseigenschappen.

De welbekende ISO/TR 15608 geeft in tabel 2, naast veel andere lasbare staalsoorten, ook een indeling voor roestvaste stalen. Hierin zijn de groepen 7, 8 en 10 roestvaste staalsoorten.

Zijn de chemische samenstelling, structuur en de vervaardigingswijze bekend, dan kan met deze tabel het (sub)groepsnummer worden bepaald. Een werkwijze die tegenwoordig wordt geprefereerd, is die van het raadplegen van ISO/TR 20172; een groepsindeling van metalen voor Europese materialen. Hierin wordt de relatie gelegd tussen het type roestvast staal en het groepsnummer uit ISO/TR 15608.

### KWALIFICEREN VAN LASSERS

Het kwalificeren van lassers die roestvast staal lassen, kan volgens dezelfde norm die gebruikt wordt voor het on- en laaggelegeerde staal; de EN-ISO 9606-1. Het gebruikte toevoegmateriaal wordt in deze norm gezien als een essentiële variabele en is daarom ook voorzien van een geldigheidsgebied. De toevoegmaterialen voor de roestvaste staalsoorten zitten in de FM5-groep en kwalificeren ook alleen het gebruik van de toevoegmaterialen uit deze groep.

Wordt het lasproces niet handmatig uitgevoerd en moet de bediener van de lasinstallatie worden gekwalificeerd, dan loopt dit via de EN-ISO 14732:

'Het kwalificeren van bedieners en lasinstallers voor het gemechaniseerd en automatisch lassen van metalen'.

### GOEDKEUREN EN BESCHRIJVEN VAN LASMETHODEN VOOR ROESTVAST STAAL

Net zoals bij het kwalificeren van de lasser zal het goedkeuren van een lasmethode voor het lassen van RVS volgens een daartoe bestemde norm plaatsvinden. In dit geval is dat de EN-ISO 15614-1 ('Beschrijven en goedkeuren van lasmethodes voor metalen volgens een lasmethodebeproeving'); het deel dat ook voor on- en laaggelegeerde staalsoorten gebruikt wordt. Voor het bepalen van de geldigheidsgebieden wordt voor de roestvaste staalsoorten gebruikgemaakt van de eerdergenoemde materiaalgroepen volgens ISO/TR 15608. Naast goedkeuring via een lasmethodebeproeving, zijn er ook manieren die lopen volgens een lasproef voor de aanvang van de productie (EN-ISO 15613) of via een standaardlasmethode. Deze standaardlasmethode wordt beschreven in de norm EN-ISO 15612. Het gebruik daarvan kent wel restricties. Alleen de roestvaste staalsoorten uit de groep 8.1 kunnen met deze methode worden goedgekeurd.

### KWALITEITSNIVEAUS

De kwaliteitsniveaus voor onvolkomenheden van booglasverbindingen worden gegeven in de norm EN-ISO 5817. Die kent een breed toepassingsgebied voor staal, nikkel, titaan en hun legeringen. Hieronder vallen dus ook de lasverbindingen in roestvast staal. De norm specificeert drie kwaliteitsniveaus: B (hoog), C (gemiddeld) en D (laag). Met deze niveaus kan er worden bepaald of een las op basis van de (visueel) vastgestelde onvolkomenheden aanvaardbaar is of niet. Voor lasverbindingen in roestvast staal kan de aanwezigheid van lasspatten en verkleuring van bijzonder groot belang zijn. De norm EN-ISO 5817 vermeldt deze onvolkomenheden wel, maar laat de toelaatbaarheid afhangen van de toepassing of toepassingsnorm. □