

NIEUWE VERSIE NORM EN 1090-2: WAT IS ER VERANDERD?

BELANGRIJKSTE WIJZIGINGEN WAT BETREFT LASSEN

De vorige editie van de norm EN 1090-2 werd in 2008 gepubliceerd. In 2012 besloot de technische commissie op basis van een rondvraag bij de lidstaten om de norm te herzien. Er werd een werkgroep opgezet die zich hierover zou ontfermen, maar pas in januari van dit jaar werd de finale draft van de norm goedgekeurd. Die lange periode geeft aan dat het geen gemakkelijke klus is geweest. Dit artikel heeft als doel om (zonder volledig te zijn) de belangrijkste wijzigingen wat het lassen betreft op een rij te zetten.

Benny Droesbeke, IWE – Belgisch Instituut voor Lastechniek

SCOPE

Het toepassingsgebied van de norm is licht gewijzigd. Zo mogen vanaf nu warmgewalste producten gebruikt worden tot en met S700, terwijl dit vroeger tot S690 beperkt werd. Voor constructies uitgevoerd met koudvervormde producten wordt nu doorverwezen naar prEN 1090-4. Ook structureel staal met betonstaal verbinden wordt door deze versie afgedekt.

EXC-KLASSE

De eisen voor het bepalen van de uitvoeringsklasse (EXC) zijn niet meer opgenomen in de norm.

Bijlage B uit de vorige norm is weggelaten en er wordt nu verwezen naar EN 1993-1:2005/A1:2014, bijlage C om de uitvoeringsklasse te bepalen.

In de nieuwe versie is ook niet meer opgenomen dat indien geen uitvoeringsklasse is gespecificeerd, EXC2 moet gelden.

BASISPRODUCTEN

Algemeen is het nog steeds zo dat men wil dat er materialen conform de Europese

normen (in verschillende tabellen opgegeven) gebruikt worden. Bij materialen buiten de opgegeven Europese normen moeten – net zoals vroeger – de relevante eigenschappen opgegeven worden.

Een lijst met eigenschappen die als relevant beschouwd worden, is opgenomen in de nieuwe editie. Bijkomend eist men ook een garantie wat betreft de lasbaarheid, indien het staal gelast wordt. In voorkomend geval moet van het staal:

- de classificatie conform CEN ISO/TR 15608 gekend zijn, of
- een maximumlimiet voor het CE-equivalent bekend zijn, of
- de chemische analyse voldoende gedetailleerd zijn, zodat het CE-equivalent berekend kan worden.

Inspectiedocumenten

De vereiste inspectiedocumenten worden opgegeven in tabel 1 van de norm. Deze tabel is duidelijker dan de vorige tabel, omdat er niet meer doorverwezen wordt naar EN 10025-1. Voor constructiestaal worden de volgende eisen gesteld:

- **Grades > S275:** 3.1-certificaat;
- **S275 met gespecificeerde impact eisen bij temperaturen lager dan 0 °C:** 3.1-certificaat;

- **Overige grades ≤ S275:** een 2.2-certificaat volstaat.

In de vorige norm was er voor roestvast staal steeds een 3.1-certificaat vereist. De nieuwe norm eist voor grades met een vloeigrens ≤ 240 MPa slechts een 2.2-certificaat.

Diktetolerantie en oppervlaktegesteldheid

Voor alle EXC-classes is voor plaatmateriaal de diktetolerantie klasse A volgens EN 10029 of EN ISO 18286 vereist.

Klasse A is de standaardtolerantie die geldt bij een bestelling indien niets wordt gespecificeerd. In de vorige norm was dit klasse B voor EXC4 en klasse A voor de andere EXC's. De oppervlaktegesteldheid voor koolstofstaalplaten en breedband dient te voldoen aan klasse A1 volgens EN 10163-2. Dit was vroeger klasse A2. Klasse A1 is minder streng en laat een herstelling van het oppervlak door lassen toe.

Toevoegmateriaal

Toevoegmateriaal dient te voldoen aan de eisen die de relevante productnorm oplegt (tabel 5 uit de norm). Een aantal productnormen zijn gewijzigd van een EN-norm naar een EN ISO-norm. In de nieuwe norm wordt niet meer bijkomend geëist dat toevoegmateriaal ook moet voldoen aan de eisen uit EN 13479.

Vorbewerken en samenstellen

Voor EXC3 en EXC4 is er geen expliciete vermelding meer dat je het materiaal tot het materiaalcertificaat moet kunnen traceren. Het is wel zo dat alle materialen in alle stadia identificeerbaar moeten zijn door een gepast systeem. 'Hardstempelen' is nu tot en met S500 toegelaten, terwijl dit vroeger S355 was.

Thermisch snijden

Geautomatiseerd thermisch snijden moet volgens de nieuwe editie jaarlijks gecontroleerd worden.

Hiermee wordt de onduidelijkheid van 'periodiek' vermeden, zoals dit in de vorige versie beschreven stond. Het is nog steeds zo dat er





vier snedes onderzocht moeten worden, maar in bijlage D van de nieuwe editie staat er een alternatief proefstuk dat ook gebruikt mag worden.

Indien de randen nadien niet gelast worden, moet de snedekwaliteit voldoen aan de eisen uit tabel 9. De eisen voor de haaksheid of afschuining zijn lager geworden voor EXC2 en EXC4.

Hardheid van vrije gesneden kanten

Voor elk proces dat lokale opharding kan introduceren, moet de hardheid op de randen getest worden. Volgens de vorige versie van de norm diende dit enkel te worden uitgevoerd indien gespecificeerd.

De norm legt enkel voor stalen $\geq S460$ de maximale hardheid vast op 450 HV10. Het is steeds mogelijk om in de uitvoeringsspecificatie andere eisen op te leggen voor de hardheid van vrije gesneden randen, bv. voor staalkwaliteiten $< S460$. Bijlage D geeft advies over hoe men de hardheid kan opmeten in geval van thermisch snijden.

Richten met de brander

In de vorige versie van de norm diende men bij EXC3 en EXC4 een procedure te ontwikkelen voor het richten met de brander. De huidige norm beschrijft dat je een gedocumenteerde procedure moet ontwikkelen voor stalen $> S355$.

Deze procedure dien je vervolgens te kwalificeren op basis van trek-, impact- en hardheidsproeven. Het is mogelijk dat de klant dit ook specificeert voor grades $< S355$.

Richten met de brander voor roestvast staal moet vermeden worden. Indien het toch niet anders kan, beschrijft de norm enkele aandachtspunten waarmee men rekening moet houden.

Aanbrengen van gaten

Ponsen is toegelaten als de dikte van het stuk $\leq 1.4 \times D$. Dit was vroeger dikte van het stuk $\leq 1 \times D$. Het ponsproces dient vanaf nu jaarlijks gecontroleerd te worden, terwijl dit 'periodiek' was in de vorige versie.

LASSEN

De nieuwe versie van de norm meldt dat het lassen van betonstaal aan constructiestaal uitgevoerd moet worden in overeenstemming met de EN ISO 17660-serie. De opsomming van de toegelaten lasprocessen is vervangen door een verwijzing naar de norm EN ISO 4063. Dit impliceert dan ook dat alle lasprocessen die een lasprocesnummer gekregen hebben, in die norm dus toegelaten worden.

Lasprocedures

Nog steeds is het gebruik van gekwalificeerde lasprocedures voor EXC2 tot EXC4 verplicht. In het geval van EXC1 wordt nu wel expliciet vermeld dat de uitvoeringsspecificatie kan opleggen dat er werkinstructies opgemaakt moeten worden die het lasproces, toevoegmateriaal en lasparameters beschrijven. De toegelaten methoden om de lasprocedures voor booglasprocessen te kwalificeren, worden beschreven in tabel 12. Het gebruik van standaardlasprocedures volgens EN ISO 15612 is nu ook voor EXC3 en EXC4 mogelijk, mits de uitvoeringsspecificatie dit toelaat. De extra beperkingen voor het gebruik van EN ISO 15612 ($\leq S355$) en EN ISO 15610 ($\leq S275$) zijn niet meer opgenomen. De extra kruisvormige trekproef voor hoeklassen wordt nu pas opgelegd voor stalen $\geq S460$, terwijl dit in de vorige versie voor stalen $> S275$ was die transversaal belast werden. Gebruik je een volledig gemechaniseerd lasproces voor hoeklassen met diepe penetratie, dan moet je drie macrosecties maken (begin, midden en einde) om de minimale penetratiediepte aan te tonen. Indien je last op platen die voorzien zijn van een lasprimer, moet je nog steeds je procedure kwalificeren op platen die voorzien zijn van de maximaal toegestane dikte van de lasprimer. De imperfecties die in de las aanwezig zijn, moeten volgens EN ISO 5817, kwaliteitsniveau B beoordeeld worden, behalve voor porositeit, waar de norm het volgende eist:

- geen lineaire porositeit
- maximaal 8% voor gewone componenten en 4% voor componenten onder vermoeiing.

Bijkomend moet nu ook worden aangetoond dat de primers volgens de EN ISO 17652-serie lasbaar zijn. Het kwalificeren van lasprocedures met roestvast staal was in de vorige versie niet expliciet beschreven. In de nieuwe versie van de norm eist men steeds een kwalificatie volgens EN ISO 15614-1, behalve voor onder andere AISI 304 en 316. De eisen in verband met de beperkte geldigheid van een kwalificatie die gedurende een bepaalde periode niet gebruikt werd, zijn niet langer opgenomen in de norm. Dit betekent dus dat de geldigheid bepaald wordt door de norm die gebruikt werd om de kwalificatie uit te voeren, ook al is de kwalificatie gedurende lange tijd niet meer gebruikt.

Lassers en operatoren

Lassers en operatoren moeten nog steeds voor alle EXC-lassen gekwalificeerd zijn, respectievelijk volgens EN ISO 9606-1 en EN ISO 14732. Voor het lassen van componenten onder EXC1 in bedrijven die werken volgens EN ISO 3834-4, zijn er echter beperkingen:

- enkel opties 9.3a en 9.3b van EN ISO 9606-1 voor het verlengen van de lasserkwalificatie zijn toegestaan.
 - enkel opties 5.3a en 5.3b van EN ISO 14732 voor het verlengen van de operatorkwalificatie zijn toegestaan.
- Lassers die betonstaal lassen, moeten volgens EN ISO 17660-1 of -2 worden gekwalificeerd. Indien er aftakkingen met een hoek $< 60^\circ$ gelast worden, zoals gedefinieerd in EN 1993-1-8, moet er nog steeds een specifiek proefstuk gebruikt worden voor de kwalificatie. Daarbij worden nu ook een aantal randvoorwaarden vermeld:
- afmetingen, lasdetails en lasposities moeten overeenkomen met deze in productie;
 - het proefstuk moet visueel en macroscopisch onderzocht worden;
 - het aantal macro's en de locaties voor uitname worden opgegeven.

Lascoördinatie

De supervisie van de lasactiviteiten voor EXC2 tot EXC4 moet nog steeds uitgevoerd worden door personeel met een technische kennis (conform EN ISO 14731) die in tabellen 14 (constructiestaal) en 15 (roestvast staal) beschreven staat. Deze tabellen zijn nagevoeg ongewijzigd ten opzichte van de vorige versie van de norm.

Wat EXC1 betreft, wordt er nu opgegeven dat er 'voldoende supervisie' moet zijn tijdens de laswerken, zoals ook in EN ISO 3834-4 wordt aangegeven. Op die manier tracht men een waarborg te hebben dat het laswerk wordt uitgevoerd volgens 'goed vakmanschap'.

Indien er laswerken aan betonstaal uitgevoerd worden, dan verwijst de norm naar EN ISO 17660-1 wat betreft de technische kennis van het lascoördinatiepersoneel. De nieuwe norm vermeldt duidelijk dat de lascoördinator mag optreden als keurmeester. Dit betekent concreet dat de lascoördinator zelf de lassers, operatoren en procedures mag kwalificeren. Let op! Het optreden als keurmeester vereist wel dat de lascoördinator beschikt over voldoende kennis.

Lasnaadvoorbereiding

De lasnaadvoorbereiding moet geschikt zijn voor het gebruikte lasproces. Er wordt geen melding meer gemaakt dat er een overeenkomst moet zijn met de lasnaadvoorbereiding die gebruikt werd tijdens de kwalificatie van de lasprocedure.

Lasprimers moesten in de vorige versie van de norm reeds voor EXC3 en EXC4 verwijderd worden van de lasnaadvoorbereiding en de zone ernaast. Deze eis is nu ook voor EXC2 geldig, tenzij je via de procedurekwalificatie aangetoond hebt dat je op de lasprimer kan lassen.

Toevoegmateriaal

Voor het transport, de behandeling en de opslag van de toevoegmaterialen wordt integraal doorverwezen naar de raadgevingen van de fabrikant. Vooral voor het (her)drogen en stockeren van elektroden en fluxen. De tabel met richtwaarden voor temperaturen en droogtijden is niet meer opgenomen.

Bescherming tegen weersinvloeden

De algemene raadgeving dat je materiaal moet voorverwarmen indien de temperatuur van het materiaal $< 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, geldt nog. De eis dat staal $> S355$ in voorkomend geval altijd voorverwarmd moet worden, is verwijderd.

Tijdelijke hulpmaterialen

Het verwijderen van hulpmaterialen moet nog steeds zodanig worden uitgevoerd dat het moedermateriaal niet beschadigd wordt en nadien is vlakgeslepen. Voor stalen $\geq S355$ moet er bovendien naast een visuele inspectie ook een bijkomend NDO uitgevoerd worden. Gutsen en hakken was vroeger niet toegelaten in geval van EXC3 en EXC4, tenzij anders gespecificeerd. Nu heeft men dit verbod gekoppeld aan stalen $\geq S460$ of indien de component op vermoeiing belast wordt, ongeacht de EXC-klasse.

ONTSTEEKPLAATSEN EN LASSPATTEN

Er moeten nog steeds voorzorgsmaatregelen genomen worden om ontstekingsplaatsen te vermijden. Indien ze toch aanwezig zijn, moeten ze nog steeds geschuurd en nadien visueel gecontroleerd worden. In de nieuwe versie van de norm geeft men nu aan dat bijkomend penetrant of magnetisch onderzoek zou moeten worden uitgevoerd voor staalkwaliteiten $\geq S460$. Lasspatten moeten in de nieuwe versie van de norm voor staalkwaliteiten

$\geq S460$ steeds verwijderd worden, tenzij anders gespecificeerd. In de vorige versie was deze eis geldig voor EXC3 en 4.

Acceptatiecriteria

Deze worden nog steeds volgens de klassen in EN ISO 5817 gespecificeerd.

- **EXC1:** blijft klasse D, maar wordt C voor onvoldoende keeldoorsnede.
- **EXC2:** blijft klasse C, behalve klasse D voor overbloezing, ontstekingsplaats en eindkrater. De randinkarteling is nu C i.p.v. D en voor onvoldoende keeldoorsnede moet klasse B gehanteerd worden.
- **EXC3:** blijft klasse B.
- **EXC4:** wordt nu minimaal hetzelfde als EXC3, dus klasse B; de klasse B+ is niet meer opgenomen in de norm. Indien er toch voor bepaalde componenten hogere eisen zijn, moeten deze gespecificeerd worden.

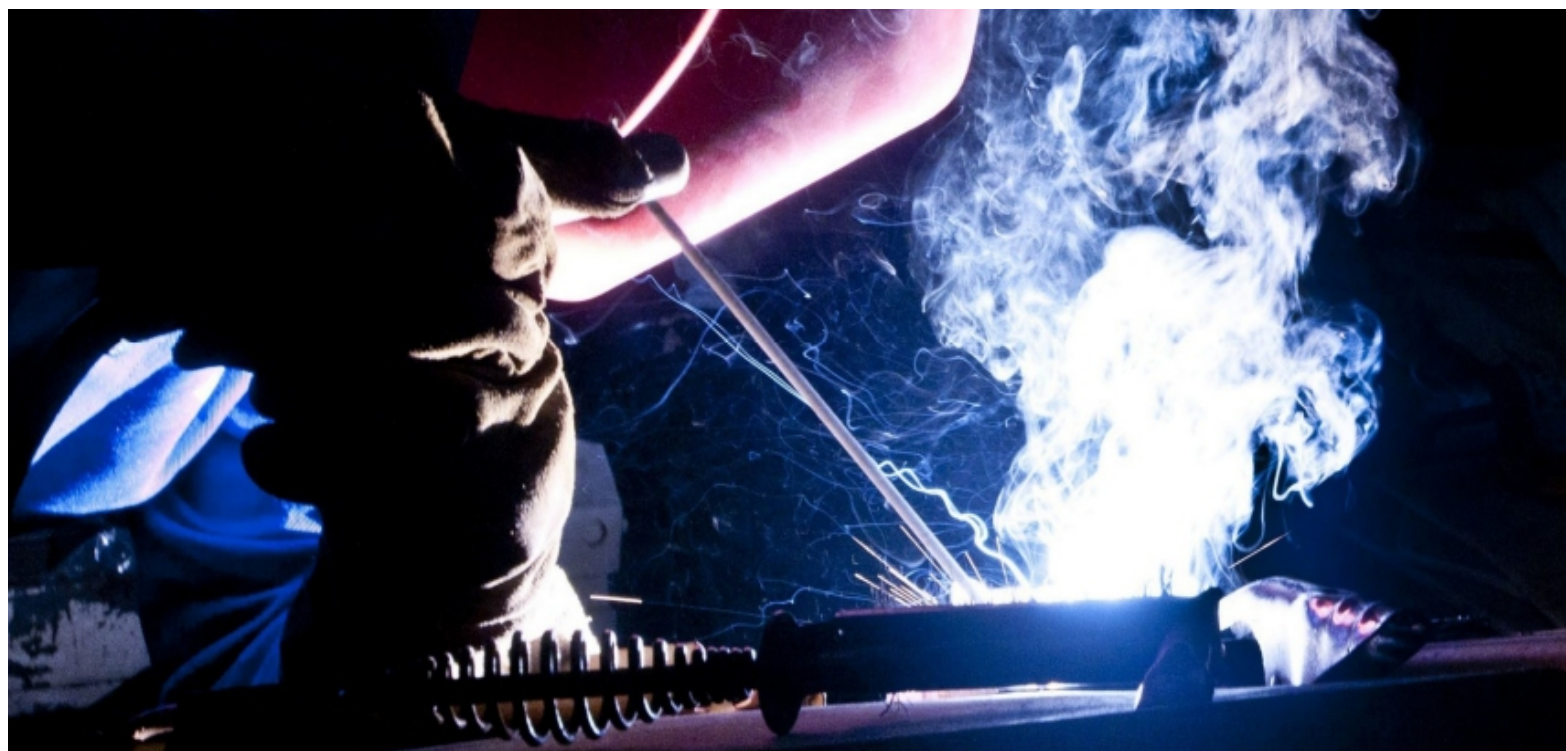
Er is een nieuwe paragraaf toegevoegd die handelt over eisen in geval van vermoeiing. Indien het design volgens 1993-1-9 uitgevoerd werd, moet de detailcategorie gespecificeerd worden, samen met de daaraan gekoppelde acceptatiecriteria. Voor EXC2 tot EXC4 mag hiervoor gebruikgemaakt worden van bijlage C uit EN ISO 5817.

Hierbij gelden de volgende regels:

- **Detailcategorie ≤ 63 :** kwaliteitsniveau C 63;
- **Detailcategorie > 63 en ≤ 90 :** kwaliteitsniveau B 90;
- **Detailcategorie > 90 en ≤ 125 :** kwaliteitsniveau B 125.

Lassen van roestvast staal

De wijziging van de eisen op EN 1011-3 die in de vorige versie van de norm waren opgenomen, is niet langer opgenomen in de nieuwe norm.



INSPECTIE

Bij defecten die niet aanvaardbaar zijn volgens de norm, mag afzonderlijk beoordeeld worden of ze al dan niet hersteld moeten worden, rekening houdend met de functie van de component waarin het defect voorkomt en op de kenmerken van het defect (type, grootte en locatie). Niet-destructief onderzoek (NDO), met uitzondering van het visuele onderzoek, moet nog steeds uitgevoerd worden door personeel dat volgens EN ISO 9712 gekwalificeerd is, maar het is niet langer vereist dat de uitvoerder een level 2-kwalificatie heeft. Tabel 23 uit de norm vermeldt de wachttijd die men eventueel moet aanhouden om het aanvullende NDO uit te voeren. Afhankelijk van de methode die gebruikt werd om de voorwarmtemperatuur te bepalen (methode A of B uit bijlage C van EN 1011-2), zal men het bovenste of onderste deel van de tabel moeten hanteren. De norm maakt duidelijk onderscheid tussen 3 types inspectie en testen.

Type testen

De eerste vijf verbindingen die gemaakt zijn met een lasmethodebeschrijving (LMB) die afgeleid is van een nieuwe lasmethodekwalificatie, zijn onderworpen aan de volgende eisen:

- kwaliteitsniveau B volgens EN ISO 5817 voor het gebruik van de LMB onder productieomstandigheden;
 - minimale inspectielengte bedraagt 900 mm.
- In de vorige versie was bovenstaande van toepassing voor elke nieuwe lasmethodebeschrijving die geïntroduceerd werd, en diende men dubbel zoveel NDO uit te voeren, met een minimum van 5% en een maximum van 100%, zoals beschreven in tabel 24.

Routine-inspectie en testen

Tabel 24 geeft het aanvullende NDO op voor elke EXC-klasse. Vroeger was er voor EXC1 geen aanvullend NDO vereist. Nu is er in het geval van transversale stompe lassen (uitgezonderd T-verbindingen) in stalen \geq S420 toch een aanvullend NDO te voorzien, zijnde 10%. De benuttingsgraad 'U' voor stompe verbindingen komt niet meer in de tabel voor, waardoor de hoeveelheid NDO voor EXC2 en EXC3 in alle gevallen resp. 10% en 20% bedraagt. De diktegrens voor transversale hoeklassen werd opgetrokken van 20 naar 30 mm. Voor EXC4 wordt gesteld dat de minimale hoeveelheid aanvullend NDO moet overeenstemmen met wat voor EXC3 opgegeven is. Indien er meer aanvullend NDO vereist is, moet dit gespecificeerd worden. In de vorige versie verwees men naar bijlage C van EN 12062 om te duiden hoe men het percen-

tage aanvullend NDO (beschreven in tabel 24) moet interpreteren. Aangezien deze norm inmiddels ingetrokken is, heeft men die uitleg nu opgenomen in de nieuwe editie van EN 1090-2. Indien een fabrikant kan aantonen dat hij op jaarbasis bepaalde lastypes op een consistente manier goed kan lassen, dan mag het lascoördinatiepersoneel beslissen om het opgegeven percentage aanvullend NDO uit tabel 24 te verlagen. Hierbij is het wel noodzakelijk dat er elke drie maand een gedocumenteerde productieaudit wordt uitgevoerd. In het geval van non-conformiteit verwijst de norm naar bijlage C van ISO 17635:2016. Probleem is dat de versie uit 2016 geen bijlage C bevat. De bijlage C was wel aanwezig in de 2010-versie van de norm. Deze bijlage stelt dat er in het geval van afkeur twee extra lassen gecontroleerd worden. Als er in die extra lassen ook non-conformiteiten vastgesteld worden, moeten er nog eens twee extra lassen worden gecontroleerd. Als er in deze lassen ook non-conformiteiten vastgesteld worden, moeten alle gelijkaardige lassen onderzocht worden.

Projectspecifieke inspectie en testen

In het geval van EXC1 tot EXC3 is het mogelijk om in de uitvoeringsspecificatie eisen te stellen om productietesten en/of testen op specifieke verbindingen op te leggen. Voor EXC4 moet men specifieke verbindingen identificeren voor inspectie alsook de hoeveelheid aanvullend NDO (waarbij ze minimaal dienen te beantwoorden aan de eisen voor EXC3). Indien gespecificeerd, mag men 'lasinspectie-classes' gebruiken om lassen te classificeren voor inspectie. Op basis van de criticiteit van de las wordt er een 'lasinspectieklasse' toege-

kend aan de las. Afhankelijk van de lasinspectieklasse worden het percentage NDO en de testmethodes bepaald. Dit kan dus voordelig zijn vanuit veiligheidsoogpunt, maar ook vanuit economisch oogpunt, omdat de inspectie enkel ingezet wordt op de plaatsen waar het zinvol is. Bijlage L uit de norm geeft meer informatie. De uitvoeringsspecificatie moet gebruikt worden om de lasinspectieclasses vast te leggen voor elke relevante las.

BESLUIT

Zoals vroeger ook het geval was, moeten er bij de uitvoeringsspecificatie nog veel zaken vastgelegd worden door de opdrachtgever. In het bijzonder de uitvoeringsklasse, waarbij de norm verwijst naar EN 1993-1:2005/A1:2014, bijlage C om de uitvoeringsklasse te bepalen. De nieuwe versie van de norm is op een aantal punten concreter geworden en geeft invulling aan de term 'periodiek', die in de vorige versie hier en daar opgegeven werd. De eisen die volgens EN ISO 5817 aan de keeldoorsnede van hoeklassen gesteld worden, zijn voor EXC1 en EXC2 strenger geworden en in geval van vermoeiing moeten de eisen gespecificeerd worden. De norm biedt nu ook de mogelijkheid om de nodige inspecties te organiseren op basis van 'lasinspectieclasses'. Op basis van de criticiteit van de las wordt er een 'lasinspectieklasse' toegekend aan de las. Afhankelijk van de lasinspectieklasse worden het percentage NDO en de testmethodes bepaald. Voor bedrijven die al vertrouwd waren met de vorige versie van de EN 1090-2, zal deze nieuwe versie geen grote problemen opleveren. ▣

TABEL 12: METHODS OF QUALIFICATION OF WELDING PROCEDURES FOR THE PROCESSES 111, 114, 12, 13 AND 14

METHOD OF QUALIFICATION		EXC2	EXC3 EXC4
WELDING PROCEDURE TEST	EN ISO 15614-1 ^a EN ISO 17660-1/ EN ISO 17660-2 ^b	X	X
PRE-PRODUCTION WELDING TEST	EN ISO 15613 EN ISO 17660-1/ EN ISO 17660-2 ^b	X	X
STANDARD WELDING PROCEDURE	EN ISO 15612	X	X ^c
PREVIOUS WELDING EXPERIENCE	EN ISO 15611	X	-
TESTED WELDING CONSUMABLES	EN ISO 15610		
X Permitted - Not permitted			
^a Qualification of welding procedures to prEN ISO 15614-1:2017 shall be to Level 2.			
^b Shall be used only for joints between reinforcing steels and other steel components.			
^c If permitted by the execution specification.			