Tata Steel Technische Standaard

S1450401 Uitvoering en keuring van laswerk

Auteur: Lasdeskundigen PTC CTY KDT
Datum: 28-8-2020
Versie: 7.0

De laatste versie van dit document is beschikbaar via www.tatasteel.nl/veiligheid

Informatie en wijzigingen

Inhoud document:	kdt-ml@tatasteeleurope.com	xxx
Standaardisatie:	ptc-adm@tatasteeleurope.com	+31 (0)251-494443

Inhoud

1 Inleiding 5
1.1 Algemeen 5
1.2 Toepassingsgebied 5
1.3 Tata Steel Inspecteurs 5
2 Overeenkomst 6
2.1 Algemeen 6
2.2 Tegenstrijdige of ontbrekende gegevens 6
3 Firma's 7
3.1 Lasfirma als Opdrachtnemer 7
3.2 Lasfirma als onderaannemer 7
3.3 NDO Firma 7
3.4 Gloeifirma 7
4 Documentatie 8
4.1 Inspectie- en test plan (ITP) 8
4.2 Lasdocumentatie 8
4.3 Fabricageboek 9
5 Materiaal 10
5.1 Basismateriaal 10
5.2 Lastoevoegmateriaal 10
6 Laswerkzaamheden en NDO 11
6.1 Oppervlaktegesteldheid, beschadigingen en reinheid 11
6.2 Werkomstandigheden 11
6.3 Las Methode Beschrijvingen (LMB's) op werkplek 11
6.4 Algemene toleranties 11
6.5 Onderlinge afstand van lassen 11
6.6 Interpass temperatuur 11
6.7 Lasinspectie/NDO 12
7 Warmtebehandeling 14
7.1 Voorwarmen 14
7.2 Waterstofarm gloeien 14
7.3 Spanningsarm gloeien 14
7.4 Gloeiprocedure 14
8 Specifieke lastoepassingen 15
8.1 Oplassen 15
8.2 Reparaties laswerk 15
8.3 Lassen van non-ferro metalen 16
9 Indeling in Lascategorieën, uitsluitend geldend voor bestaande installaties/onderdelen 17
9.1 Algemeen 17
9.2 Staalconstructies 17
9.3 Machines/werktuigen, exclusief hijs-, hef- en transportwerktuigen 17
9.4 Hijs-/hef- en transportwerktuigen 17
9.5 Drukapparatuur, exclusief pijpleidingen 18
9.6 Pijpleidingen 18
10 Kwaliteitseisen per lascategorie 20
11 Definities & termen 22
12 Referenties/Bronvermelding 25
12.1 EN / ISO / IEC-normen: 25
12.2 Overige normen, (nationale) richtlijnen 26
12.3 Tata Steel Standaarden & Richtlijnen 26

12.4 Tata Steel Documenten & formulieren 26
13 Verklaring van revisie 27

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Voor Tata Steel heeft veiligheid de hoogste prioriteit. Daarnaast is de productiebetrouwbaarheid van alle installaties op het terrein van Tata Steel IJmuiden BV, locatie IJmuiden, zeer belangrijk. Om de integriteit van deze installaties te borgen, worden in deze Standaard de eisen gesteld waaraan de kwaliteit van al het laswerk aan deze installaties moet voldoen, zowel in de nieuwbouwfase als in de gebruiksfase.

De ontwerpcode van het te lassen object is leidend en dient in de opdrachtstelling, de offerte-aanvraag of het bestek vermeld te zijn. Het laswerk moet minstens voldoen aan de (geharmoniseerde) norm(en) of normbladen, waar de ontwerpcode naar refereert.

Voor reparaties, wijzigingen of 1-op-1 vervanging van bestaande installaties, kan de toegekende lascategorie-indeling gehandhaafd blijven.

Voor bepaalde objecten of toepassingen kunnen aanvullende of zwaardere kwaliteitseisen opgelegd worden, dit dient duidelijk in de opdrachtstelling, de offerte-aanvraag of het bestek vermeld te zijn. In deze standaard kan verwezen worden naar aanvullende standaarden en/of richtlijnen. Indien geen datum van uitgifte vermeld is, is de meest recente versie geldend.

Indien van een object of onderdeel geen ontwerpcode bekend is of aangehouden kan worden, dient het laswerk volgens de lascategorie-indeling, vermeld in Hst 9 en 10, voorbereid en uitgevoerd te worden. Bij onduidelijkheden of twijfel wordt teruggevallen op de eisen van lascat. 1.

Het lassen veroorzaakt verschillende gezondheids- en veiligheidsrisico's voor de lasser en zijn/haar omgeving. Het is de verantwoordelijkheid van de lasaannemer, om alle risico's te onderkennen en om voldoende en adequate beheersmaatregelen te treffen, om de risico's te vermijden of hun invloed en gevolgen tot een acceptabel niveau te brengen. E.e.a. kan vastgelegd zijn in een veiligheids- en gezondheidsplan.

1.2 Toepassingsgebied

Deze Tata Steel Standaard is van toepassing voor laswerkzaamheden die worden uitgevoerd ten behoeve van Tata Steel IJmuiden BV, locatie IJmuiden.

Uitzondering hierop zijn laswerkwerkzaamheden t.b.v. standaard koopdelen, niet Tata Steel specifiek, vervaardigd volgens "manufacturing standard".

De eisen genoemd in deze Tata Steel Standaard zijn geldig voor het lassen van staal. Gebruik en verwerken van andere materialen dient beoordeeld te worden door de Tata Steel lasdeskundige. Aanvullende of afwijkende eisen kunnen in de offerte-aanvraag, het bestek of de opdrachtstelling gespecificeerd zijn.

1.3 Tata Steel Inspecteurs

Met betrekking tot lasinspecties door de Tata Steel Inspecteur zijn de gestelde voorwaarden volgens de "Algemene Inkoopvoorwaarden Tata Steel" van toepassing. Hierin zijn de rechten geregeld van de Tata Steel Inspecteur in relatie tot de Opdrachtnemer met betrekking tot toegang bij Opdrachtnemer en onderaannemers, verschaffen van informatie, verlenen van medewerking, inspectie, tussentijdse afkeur en het aanbrengen van merktekens.

2 Overeenkomst

2.1 Algemeen

Het uitgangspunt van deze Standaard is de normserie ISO 3834, hierin zijn de kwaliteitseisen voor smeltlassen van metalen vastgelegd.

Nieuwe installaties constructies, onderdelen, etc. moeten voldoen aan:

1) de geldende wettelijke voorschriften,
2) de eisen in de ontwerpcode,
3) de eisen in het contract en
4) de eisen in deze Standaard.

Voor bestaande installaties, constructies, etc. of onderdelen daarvan, dient de ontwerpcode zo veel mogelijk gevolgd te worden. Indien deze onbekend is of anderszinds niet (meer) zinvol te volgen, kan de indeling in lascategorie gebruikt worden. De lascategorie-indeling is afhankelijk van het risiconiveau en vereiste betrouwbaarheid. De lascategorieën beschrijven aan welke eisen het laswerk moet voldoen.

1) lascategorie 1; meest risicovol.
2) lascategorie 2; minder risicovol.
3) lascategorie 3; minst risicovol.

Voor uitleg en indeling van de lascategorieën, zie hoofdstuk 9.
Voor de kwaliteitseisen per lascategorie, zie hoofdstuk 10.

Als in een bestek, offerte-aanvraag of opdrachtstelling niets is gespecificeerd, gelden de zwaarste eisen van lascategorie 1.

2.2 Tegenstrijdige of ontbrekende gegevens

Gegevens of bepalingen die ontbreken, onduidelijk zijn, met elkaar in strijd zijn, dienen vóór de aanvang van de werkzaamheden door de Opdrachtnemer schriftelijk te worden gemeld aan de Opdrachtgever. Het gevolg van niet-melden is voor risico Opdrachtnemer.

3 Firma's

3.1 Lasfirma als Opdrachtnemer

De Opdrachtnemer moet volgens de juiste versie van de ISO 3834 gecertificeerd zijn door een erkende geaccrediteerde certificerende instelling.

Voor laswerk aan bestaande installaties, die ingedeeld zijn in een van de lascategorieën, geldt tabel 3-1.

Tabel 3-1

Tata Steel lascategorie volgens S1450401, Hst 9	Lasfirma gecertificeerd volgens norm
Lascategorie 1	ISO 3834-2
Lascategorie 2	Minimaal ISO 3834-3
Lascategorie 3	Minimaal ISO 3834-4

3.2 Lasfirma als onderaannemer

Voor de onderaannemer gelden dezelfde eisen als voor de hoofdaannemer (opdrachtnemer), zoals genoemd in paragraaf 3.1.

3.3 NDO Firma

De NDO firma moet geaccrediteerd zijn volgens ISO/IEC 17020 type A of ISO/IEC 17025.

3.3.1 NDO Personeel

Het uitvoerend NDO personeel dient voor de toegepaste NDO techniek gecertificeerd te zijn volgens level 1 of 2 volgens ISO 9712. NDO rapportage dient beoordeeld en voor akkoord afgetekend te zijn door een level 2 onderzoeker. Dit geldt tevens voor visuele inspectie.

3.4 Gloeifirma

Een gloeifirma dient een kwaliteitsborgingsysteem te hanteren volgens ISO 9001 of gelijkwaardig.

3.4.1 Gloei operators

Personeel dat gloeiwerk uitvoert (gloei operators) moet voldoende relevante kennis en ervaring hebben om een gloeiing conform gloeiprocedure uit te kunnen voeren. Dit dient bij de gloeifirma aantoonbaar te zijn.

4 Documentatie

Alle las-gerelateerde en bijbehorende documenten dienen voorafgaand aan start werkzaamheden ingediend én goedgekeurd te zijn. Starten zonder door Tata Steel goedgekeurde documenten is niet toegestaan en geheel voor risico van de aannemer.

4.1 Inspectie- en test plan (ITP)

Het ITP geeft in chronologische volgorde de verschillende inspectiepunten aan, die voor de betreffende werkzaamheden aangehouden dienen te worden.

De ISO 3834-2 en -3 normen, par. 14.2, 14.3 en 14.4, beschrijven de te controleren aspecten, voor start van het werk dient overeen gekomen te zijn welke vastgelegd en gedocumenteerd moeten worden.

Per inspectiepunt worden de geldende uitvoeringsnorm en acceptatiecriteria vermeld. Het ITP dient 10 werkdagen na plaatsing overeenkomst ter beoordeling aan de Tata Steel Inspecteur te worden aangeboden.

4.2 Lasdocumentatie

De lasdocumentatie (lasplan, LMB's, LMK's, LK's) moet kort na plaatsing overeenkomst ter beoordeling aan de Tata Steel Lasdeskundige worden aangeboden. Starten met laswerkzaamheden zonder door Tata Steel lasdeskundige goedgekeurde lasdocumenten is niet toegestaan.

De lasdocumentatie dient door de verantwoordelijke (of gedelegeerde) lascoördinator samengesteld te worden. Elke LMB dient door de verantwoordelijke (of gedelegeerde) lascoördinator ondertekend te worden, ondertekening omvat leesbare naam, paraaf en IWT- of IWE-certificaatnummer en datum.

Indien laswerk door de aannemer uitbesteed wordt, moet de aannemer de lasdocumenten van de onderaannemer eerst beoordelen en goedkeuren door ondertekening. Vervolgens dienen deze ter goedkeur aan de Tata Steel lasdeskundige aangeboden te worden.

4.2.1 Lasplan

Het lasplan moet voor de start van het werk ingediend en goedgekeurd zijn. Het is een document waarin wordt aangegeven welke LMB moet worden toegepast voor welke lasnaad. Elke las dient een unieke identificatie te hebben. Het lasplan bevat een of meerdere tekeningen met alle lassen erop vermeld. Voor leidingwerk dient een Line Inspection Summary List (LISL) worden gebruikt als lasplan.

4.2.2 Las Methode Beschrijving (LMB)

Lasmethode beschrijvingen dienen conform de EN ISO 15609-1 te zijn opgesteld. Voor lascategorie 3 is een LMB niet nodig.

4.2.3 Las Methode Kwalificatie (LMK)

De LMK moet volgens het relevante deel van de EN ISO 15614 serie uitgevoerd en gedocumenteerd zijn. De LMK moet de oorspronkelijke DO- en NDO-beproevingsrapporten bevatten, het opsturen van uitsluitend CBI voorbladen is niet acceptabel.

In specifieke gevallen en na toestemming van de Tata Steel lasdeskundige, mag ook de EN IS0 15613 gebruikt worden, de aard en omvang van de beproevingen moeten dan vooraf vastgelegd worden.

4.2.4 Lassers Kwalificatie (LK)

Handlassers moeten volgens de ISO 9606-1 gecertificeerd zijn. Verlenging volgens ISO 9606-1 par. 9a) of 9b).

Bedieners van gemechaniseerde of geautomatiseerde lassystemen moeten volgens de ISO 14732 gecertificeerd zijn.

Voor laswerk in bijzondere omstandigheden kunnen aanvullende eisen qua lasvaardigheid gesteld worden, zoals bijv. in de EN 12732, m.b.t. positie, vrije ruimte, spiegellassen, etc. Eventueel en op verzoek van Tata Steel dient de vaardigheid aangetoond te worden d.m.v. een mock-up.

Indien er twijfel ontstaat over de vaardigheid van een lasser, behoudt Tata Steel het recht voor om het laswerk stil te leggen.

4.3 Fabricageboek

Volgens een vooraf goedgekeurde fabricageboek index lijst dienen alle relevante keuringsdocumenten en/of overzichtslijsten van keuringsdocumenten, na acceptatie door de Opdrachtnemer en vervolgens door de Tata Steel Inspecteur, en/of overeengekomen CBI, afgestempeld en ondertekend te worden. Deze documenten dienen tijdens de fabricage in een fabricageboek (up-to-date) verzameld en gecompleteerd te worden. Bij drukapparatuur en leidingen zal de finale druktest pas plaats mogen vinden ná afname en acceptatie van het tot dat moment opgestelde fabricageboek en uitgevoerde punten van het ITP. Het fabricageboek moet bij aflevering van de goederen worden meegeleverd, c.q. zo spoedig mogelijk worden nageleverd in de overeengekomen indeling en format.

Hierin dienen in ieder geval, maar niet gelimiteerd tot, de volgende afgestempelde originele documenten te zijn opgenomen:

- Voorblad met verwijzing naar bestelnummer en omschrijving
- Indexblad met hoofdstukindeling en verwijzing naar genummerde tabbladen
- Inspectie- en testplan
- Materiaalcertificaten (kopie toelaatbaar, mits goed leesbaar) en indexlijst
- Lasplan met LMB's, de ondersteunende LMK's, de LK's of summary lijsten en een overzicht ingezette lassers
- Inspectie/NDO-rapporten
- As-built tekeningen

Indien van toepassing aangevuld met de volgende afgestempelde originele documenten:

- Conformiteitsverklaring/Letter of compliance & gebruiksaanwijzing
- RT films en kopie afgestempeld NDO rapport verpakt in plastic hoes per RT rapport
- Gloeiprocedure en gloeicurve
- Meetrapporten
- Proeflastverklaring
- Lektest
- Persproefverklaringen inclusief calibratierapporten van de manometers
- Conserveringsrapporten
- Contractor release note
- FAT; factory acceptance test certificate
- FAC; factory acceptance certificate
- Etc.

5 Materiaal

5.1 Basismateriaal

Basismateriaal moet voldoen aan de gestelde eisen in de overeenkomst, bestek en de engineering documenten en moet deugdelijk en geschikt zijn voor het gebruiksdoel.

Het te gebruiken basismateriaal moet voor veel toepassingen traceerbaar zijn. Wanneer materiaal gescheiden wordt en traceerbaar moet blijven, moet vooraf de materiaalidentificatie en -markeringen duidelijk leesbaar overgenomen worden op het te scheiden deel (herwaarmerken) door een daartoe bevoegd persoon.

De traceerbaarheid van materialen (zoals plaat, buis, smeed- en gietstukken) dient gedurende het fabricageproces gehandhaafd te blijven. Dit betekent dat de markeringen vóór het scheiden goed leesbaar overgenomen moeten worden op het te scheiden deel door een daartoe bevoegd persoon. Indien het onderdeel te klein is voor de volledige markering, mag een vervangende code gebruikt worden. De vervangende code dient vastgelegd te worden in het fabricageboek.

Het type certificaat voor het basismateriaal dient in het bestek of bestelspecificaties opgegeven te zijn. Tenzij anders gespecificeerd, dient het basismateriaal voor lascategorie 1 en 2 geleverd te worden met certificaat 3.1 volgens EN10204.

Voor materiaal voor drukhouders, vallend onder PED/WBDA, gelden aanvullende eisen m.b.t. ISO 9001 certificatie van de materiaalvervaardiger (mill). De markering moet zichtbaar en leesbaar blijven, totdat het materiaal door de inspecteur van Tata Steel is vrijgegeven voor het coaten.

Voor laswerk waarbij het materiaal in dikterichting wordt belast (in de gebruiksfase), dient vooraf aan het lassen een randzône- en dubbelingsonderzoek uitgevoerd te worden volgens EN 10160 klasse E2 respectievelijk S2. Uitgezonderd zijn warmgewalste profielen en materialen met gespecificeerde mechanische waardes in dikterichting (Z-kwaliteit of TTP-kwaliteit), tenzij anders vermeld in de overeenkomst.

5.2 Lastoevoegmateriaal

Het lastoevoeg- en basismateriaal dienen zorgvuldig op elkaar te zijn afgestemd. Het lastoevoegmateriaal dient zoveel mogelijk van gelijke chemische samenstelling en mechanische sterkte te zijn als het te lassen basismateriaal. Bij ongelijksoortige verbindingen moet de keuze van het lastoevoegmateriaal vooraf worden afgestemd met een Tata Steel Lasdeskundige, waarbij als uitgangspunt het lastoevoegmateriaal is afgestemd op het hoogst gelegeerde deel.

Er mag alleen gebruik worden gemaakt van lastoevoegmaterialen, die door een onafhankelijke instantie goedgekeurd zijn (TÜV, DNV, Lloyds, etc.). Alleen na schriftelijke toestemming van een Tata Steel Lasdeskundige kan hiervan worden afgeweken. Voor lastoevoegmateriaal voor bepaalde toepassingen kan vanuit de ontwerpnorm aanvullende eisen gesteld worden m.b.t. het certificaat.

Elektroden en andere lastoevoegmaterialen volgens de instructies van de fabrikant van het lastoevoegmateriaal te worden opgeslagen en behandeld.

6 Laswerkzaamheden en NDO

6.1 Oppervlaktegesteldheid, beschadigingen en reinheid

Het aanbrengen van lasverbindingen op oppervlakken voorzien van een walshuid of deklaag is niet toegestaan. Deze dienen vooraf verwijderd te worden. Lassen met lasprimer is toegelaten, mits de ontwerpcode dit toelaat en bij de LMK toegepast is.

De lasnaad en naastliggend materiaal moet vrij zijn van stof, vet, roest e.d.

Wanneer materiaal langs thermische weg (autogeen snijden/gutsen) is verwijderd, moet de aanhechtingsplaats na afslijpen NDO onderzocht te worden, 100% MT of 100% PT.

Door slijpen verwijderde arc strikes buiten de lasnaad moeten NDO onderzocht worden, 100% MT of 100% PT

Wanneer materiaal na lassen geconserveerd moet worden, dan moet Tata Steel Standaard S3105601 gevolgd worden m.b.t. de kwaliteitseisen voor materiaal- & lasbewerkingen t.b.v. conserveren.

6.2 Werkomstandigheden

De volgende condities moeten bij lassen voorkomen worden door het nemen van geschikte maatregelen:

- temperatuur basismateriaal lager dan 5°C
- neerslag op of nabij las of lasnaadvoorbewerking (bv. regen, sneeuw e.d.)
- condensatie op het basismateriaal
- windkracht groter dan 5 Beaufort op laslocatie
- andere condities die een negatief effect kunnen hebben op de laskwaliteit

6.3 Las Methode Beschrijvingen (LMB's) op werkplek

De goedgekeurde LMB's dienen aanwezig zijn bij de werkplek, zodat ter plaatse vastgesteld kan worden of de lasser werkt volgens de overeengekomen procedure.

6.4 Algemene toleranties

Voor al het laswerk gelden de algemene toleranties voor gelaste constructies volgens ISO 13920, waarbij minimaal tolerantieklasse C moet worden aangehouden voor lengtematen en hoekmaten en minimaal klasse G voor rechtheids-, vlakheids- en evenwijdigheidstoleranties. Snijwerk van laskanten moet voldoen aan ISO 9013, waarbij minimaal range 3 moet worden aangehouden voor het hoogteprofiel (Rz5-waarde).

6.5 Onderlinge afstand van lassen

Wanneer op de ontwerptekening, tijdens de werkvoorbereiding of tijdens het fitten duidelijk wordt, dat lassen in elkaars nabijheid gaan komen of kunnen komen, moeten de eisen in de ontwerpcode aangehouden worden. Als de ontwerpcode geen eisen stelt, dient als richtlijn een teen-teen afstand van minimaal 50 mm aangehouden te worden. Uitzonderingen zijn kruisingen van lasnaden, bijvoorbeeld langs- en rondnaden van leidingen of drukvaten.

6.6 Interpass temperatuur

De maximum interpass temperatuur volgens de LMK dient te worden gecontroleerd met temperatuurkrijt of een gekalibreerde contactthermometer conform ISO 13916. Het gebruik van infrarood contactloze thermometers is niet toegestaan vanwege de te grote afwijkingen.

6.7 Lasinspectie/NDO

6.7.1 Opdrachtstelling

De NDO-eisen moeten duidelijk en eenduidig in de offerte-aanvraag of technische opdrachtstelling gespecificeerd zijn door de opdrachtgever of de lead-engineer, zowel qua omvang, als qua aard & uitvoering van het onderzoek (oppervlakte, volumetrisch) en het kwaliteitsniveau van de acceptatie criteria.

6.7.2 NDO-procedures

De NDO procedures moeten zijn geautoriseerd door een level 3 onderzoeker volgens ISO 9712.

NDO dient uitgevoerd te worden op basis van goedgekeurde procedures. Goedkeur voor algemene (niet project-specifieke) procedures dient door een erkende CBI te zijn uitgevoerd en ondertekend. Project-specifieke procedures moeten door de KDT-lasdeskundige worden goedgekeurd en ondertekend.

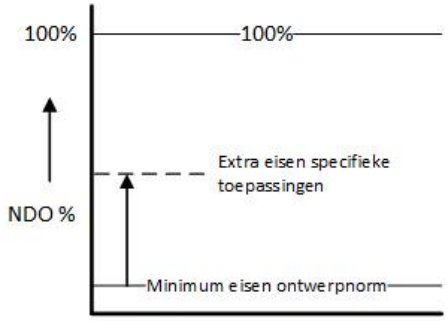
6.7.3 Uitvoering NDO

De visuele inspectie dient uitgevoerd en geaccepteerd te zijn voorafgaand aan het aanvullende NDO. Het NDO dient vóór het conserveren/coaten plaats te vinden. De ontwerpnorm kan een bepaalde wachttijd specificeren tussen het lassen en het NDO.

1) De ontwerpcode, met vermelding van jaar van uitgave, is altijd het uitgangspunt en bepaalt de aard en omvang van het NDO-onderzoek door het maken van specifieke keuzes in de ontwerp- c.q. bestelfase. In het bestek, de offerte-aanvraag of opdrachtstelling dient voor de leverancier alleen het eindresultaat opgegeven te worden.
   Per batch (= lasser x lasmethode x aantal gemaakte lassen) moet opgegeven worden:
   A) Visueel onderzoek voorafgaand aan het NDO is altijd 100%
   B) NDO-percentage voor zowel het oppervlakte-onderzoek, als het volumetrisch onderzoek
   C) Te hanteren kwaliteitsniveau van de acceptatie criteria

2) Indien een opdracht bestaat uit meerdere onderdelen gebaseerd op verschillende ontwerpnormen, bijvoorbeeld een leiding op een staalconstructie, moet per onderdeel/ontwerpnorm de bijbehorende NDO-eisen in de aanvraag of opdrachtstelling gespecificeerd zijn.

3) Voor specifieke toepassingen kunnen de minimum eisen van de ontwerpnorm uitgebreid worden. De aanvullende NDO-eisen dienen duidelijk en eenduidig in de offerte-aanvraag of opdrachtstelling gespecificeerd te zijn.



Lijn NDO % is illustratief.
NDO-percentages zijn per batch.

4) Wanneer vermelding van de ontwerpnorm of specificatie van het NDO-omvang, -aard en –kwaliteitsniveau ontbreekt, moet tabel 10-1 of 10-2 in hoofdstuk 10, gebaseerd op de lascategorie, aangehouden worden.

Het Inspectie- en Test Plan (ITP) moet vermelden welke omvang en aard van de onderzoeken moet plaatsvinden, de onderzoeksprocedures die gelden voor de uitvoering, voor de acceptatie criteria en het te hanteren kwaliteitsniveau van het onderzoek.

Indien van eigen NDO-procedures gebruikt wordt gemaakt, dienen deze gebaseerd zijn op de NDO-normen, zoals verwezen in de geldende ontwerpnorm(en). Indien de ontwerpnorm géén referentie geeft naar NDO-normen, dan de normen/normbladen zoals vermeld in tabel 10-1 in hoofdstuk 10 hanteren.

7 Warmtebehandeling

7.1 Voorwarmen

Wanneer voorwarmen van toepassing is, moet altijd worden voorverwarmd met een minimale voorwarmtemperatuur volgens EN 1011-2 of ISO/TR 17671-2. Als er geen materiaalcertificaat type 3.1 of 3.2 beschikbaar is van het te lassen materiaal dient de voorverwarmtemperatuur bepaald te worden met het max. Ceq van het betreffende materiaal. Dit wordt berekend door in de Ceq-formule uit te gaan van het maximaal toegestane Ceq uit de materialennorm, indien dit niet gegeven of bekend is, dan het percentage van elk van de elementen volgens de van toepassing zijnde materiaalnorm.

Indien de materiaaltemperatuur lager is dan 5°C of er vindt condensvorming plaats op het materiaal, dan dient ten minste te worden voorverwarmd tot een temperatuur van 50°C. De voorgeschreven voorverwarmtemperatuur temperatuur dient te worden gecontroleerd met temperatuurkrijt of een gekalibreerde contactthermometer conform ISO 13916. Het gebruik van infrarood contactloze thermometers is niet toegestaan vanwege de te grote mogelijke afwijkingen.

7.2 Waterstofarm gloeien

Waterstofarm gloeien wordt aansluitend aan het lassen doorgevoerd volgens de instructies van de materiaalleverancier. Indien deze instructies ontbreken, dient 100°C boven de voorverwarmtemperatuur, met een minimum temperatuur van 250°C, gedurende minimaal 2 uur, te worden aangehouden. Waterstofarm gloeien dient te worden toegepast indien de OVEREENKOMST zo'n gloeibehandeling voorschrijft of als het toegepaste basismateriaal c.q. constructie, in combinatie met toegepast lasproces, een zeker risico voor koudscheuren heeft.

7.3 Spanningsarm gloeien

Indien spanningsarmgloeien voorgeschreven is dient rekening gehouden te worden met het volgende:

- De eisen conform de van toepassing zijnde ontwerpcode, materiaalnorm en de richtlijnen volgens ISO/TR 17663.
- De eisen genoemd in de materiaal datasheet van de fabrikant (mill) van het materiaal in geval van materiaal met bijzondere eigenschappen. De gloeitemperatuur van veredeld staal dient minimaal 20ºC lager te zijn dan de ontlaattemperatuur die door de staalfabrikant is toegepast.
- De gebruikte apparatuur en meetinstrumenten dienen korter dan 1 jaar geleden gekalibreerd te zijn.
- De uitgevoerde warmtebehandeling dient middels een schrijvende recorder vastgelegd te worden.
- Indien PWHT is gespecificeerd, dient het voorgeschreven NDO na de warmtebehandeling uitgevoerd te worden. Uitzonderingen moeten vooraf via een Technical Query aangevraagd en gemotiveerd worden en goedgekeurd worden door de KDT-lasspecialist.

7.4 Gloeiprocedure

De gloeiprocedure moet voorafgaand aan de gloeiing ter beoordeling worden aangeboden aan de Tata Steel Lasdeskundige.

8 Specifieke lastoepassingen

8.1 Oplassen

8.1.1 Oplassen met oplasmateriaal van gelijke eigenschappen als het werkstukmateriaal

Hieronder valt reparatielassen van basismateriaal en butteren van laskanten. Niet-destructief onderzoek van opgelaste lagen altijd ten minste 100% visueel.

8.1.2 Oplassen met oplasmateriaal van ongelijke eigenschappen als het werkstukmateriaal

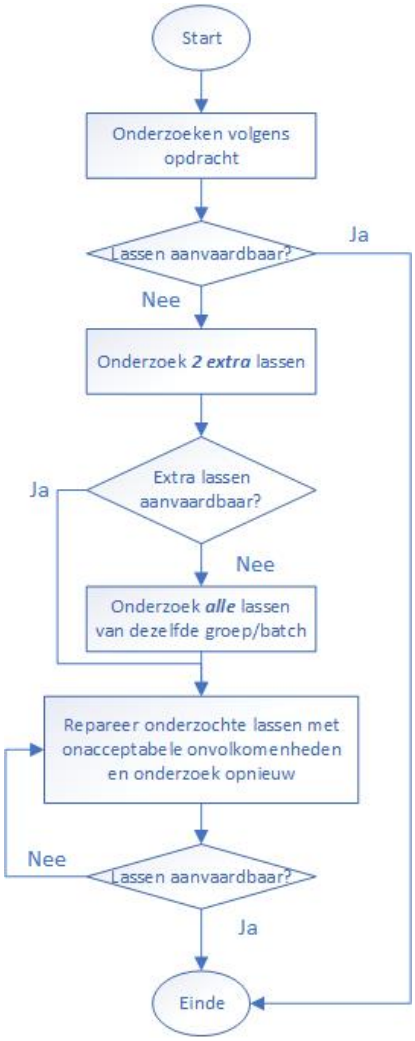
Hieronder wordt verstaan het oplassen van onderdelen met speciale oplaslegeringen om de slijtvastheid en/of de corrosiebestendigheid te vergroten. Niet-destructief onderzoek van opgelaste lagen altijd ten minste 100% visueel met aanvullend penetrant of magnetisch onderzoek. Omvang moet gespecificeerd zijn in de offerte-aanvraag of opdrachtstelling. LMB, materiaalcertificaat 3.1 lastoevoegmateriaal en oplasprotocol dient ter inzage beschikbaar te zijn voor de Tata Steel Inspecteur of Tata Steel Lasdeskundige.

8.2 Reparaties laswerk

Bij reparatie van lassen dient zoveel mogelijk de ontwerpnorm, de oorspronkelijke wijze van lassen gehanteerd te worden of huidige “best practices” gevolgd te worden. In de ontwerpnorm kunnen eisen gesteld zijn m.b.t. het aantal toegelaten reparaties.

Bij leidingwerk wordt, ongeacht het gestelde in de ontwerpcode, de omvang van het NDO geëscaleerd volgens de EN13480-5, zie ook figuur. 8-1. De term “willekeurige beproeving” houdt tevens in: “NDO volgens opgave”. Maximaal twee (2) reparaties op dezelfde plek, zijn toegelaten.

Figuur 8-1 Stroomschema volgens EN13480-5 van de vereiste aanvullende beproeving, indien onvolkomenheden aan het licht zijn gebracht, per batch (=groep) te beoordelen.



Bij reparaties in laswerk na gloeien dient in alle gevallen de Tata Steel Lasdeskundige geraadpleegd te worden. Per geval zal worden beoordeeld of nogmaals gloeien vereist en uitvoerbaar is.

Van uitgevoerde lasreparaties moet 100% NDO worden uitgevoerd met dezelfde NDO techniek en acceptatiecriteria als oorspronkelijk gebruikt, aangevuld met een uitbreiding van het onderzoek, indien dit in de betreffende ontwerpnorm of NDO norm is voorgeschreven. Het eindresultaat moet aan de oorspronkelijk gestelde eisen voldoen. Het fabricageboek dient altijd ook de afgekeurde rapportage te bevatten.

8.3 Lassen van non-ferro metalen

Lassen van objecten van non-ferro metalen, dienen volgens de huidige “best practices” en geldende normen gelast te worden. Voorts moeten de betreffende standaarden en richtlijnen gevolgd worden, zoals opgegeven in de opdracht.

9 Indeling in Lascategorieën, uitsluitend geldend voor bestaande installaties/onderdelen

9.1 Algemeen

Indien conform par. 2.1 besloten is om de lascategorie-indeling te hanteren, geldt het volgende. Laswerk dat direct of indirect met veiligheid, installatiebeschikbaarheid of met productie-betrouwbaarheid van installaties te maken heeft valt in lascategorie 1 of 2. Voor lasverbindingen tussen onderdelen die niet in dezelfde lascategorie zijn ingedeeld, is de hoogste categorie van toepassing.

9.2 Staalconstructies

Lascategorie 1
Dynamisch belaste constructies, zoals kraanbanen, remliggers, kraanbaan-kolomkoppen, kraan- en spoorrails, remportalen, stijve portaalhoeken, machinefundamenten, (tijdelijk/permanente) aangelaste hijspunten. Zwaar statisch belaste constructies waarbij de lokale spanningen groter of gelijk aan 0,7 Re optreden.

Lascategorie 2
Statisch belaste constructies zoals kolommen, voetpalen, spanten, vloerbalken, kinderbalken, constructies voor ondersteuning of ophanging van ketels, drukvaten en pijpleidingen en/of installaties.

Lascategorie 3
Licht statisch belaste constructies, zoals goten en afvoerpijpen, stalen ramen, trappen, bordessen, leuningen, kabelrekken en instrumentkasten.

9.3 Machines/werktuigen, exclusief hijs-, hef- en transportwerktuigen

Lascategorie 1
Lagerhuizen en frames van motoren en turbines, wielconstructies, flenzen aan assen, bedconstructies van gereedschapsmachines, (tijdelijk/permanente) aangelaste hijspunten, watergekoelde rails in ovens.

Lascategorie 2
Tandwielkasten en fundaties: verstijvingen, consoles, inspectiegaten en –luiken.
Fundaties van diverse werktuigen.

Lascategorie 3
Handwielen en bedieningshandels, lichte stoelconstructies, beschermplaten.

9.4 Hijs-/hef- en transportwerktuigen

Lascategorie 1
Liggers van laadbruggen, gieken en kranen, portalen voor kranen, evenaars, hijstrommels mantelblokken, hijsjukken, bogies, balansen, trommels van transportbandinstallaties, (tijdelijke/permanente) aangelaste hijspunten.
Transportmiddelen voor vloeibaar ijzer en staal. Mengers, ruwijzerpannen, staalpannen, slakpannen en hoofdframes van dwarstransportwagens

Lascategorie 2
Kolommen onder transportbandliggers, bandtrommels, frames van lieren en aandrijvingen, verstijvingen, tandwielkasten en railvoertuigen.

Lascategorie 3
Beschermkasten, ladders en trappen, storttrechters voor transporteurs, bordessen en cabines.

9.5 Drukapparatuur, exclusief pijpleidingen

Voor alle drukapparatuur geldt tevens Tata Steel Standaard S1300401 en R1300401.

Lascategorie 1
Verbindingen in onder druk (zowel onder- als bovendruk) komende componenten: ketels, rompen, fronten, wanden, tubelures met verstijvingen, wandverstijvingen, flenzen, verbindingen met pijpen. Waaiers van ventilatoren, gloeistolpen, windverhitters, (drukhoudende) opslagtanks, (tijdelijk/permanente) aangelaste hijspunten.

Lascategorie 2
Verbindingen van niet onder druk komende delen die verbonden zijn met delen welke wel onder druk komen. Klim- en loopijzers, isolatiesteunen, ondersteuningen in ketels of vaten.

Lascategorie 3
Laswerk aan delen die niet onder druk komen, buitenbemanteling , afschermplaten.

9.6 Pijpleidingen

Bij het bepalen van de lascategorie van laswerk aan leidingen zijn de volgende gegevens nodig, Deze gegevens moeten in de specificatie, op tekening of op de ISO-tekening staan:

- Medium
- Leidingdiameter
- Wanddikte
- Ontwerpdruk
- Ontwerptemperatuur
- Ontwerpcode of norm, zie Tabel 9-1 voor meest toegepaste normen.

Tabel 9-1 Keuze ontwerpnorm leidingen

Soort leiding	Norm
Gas (behalve stoom & procesgassen)	EN 15001 (EN2078)
Vloeistof, stoom & procesgassen	EN 13480
Vallend onder Stoomwezen regels	RToD

Bij twijfel, navragen bij afd. PTC-HPM.

Lascategorie 1

- Pijpleidingen voor zeer gevaarlijke media.
- Pijpleidingen voor gevaarlijke media met ontwerpdruk groter 16 bar.
- Pijpleidingen voor gevaarlijke media met ontwerpdruk kleiner of gelijk aan 16 bar en bovendien groter of gelijk aan DN 300.
- Pijpleidingen ontworpen volgens RToD, met een wanddikte groter dan 8 mm.
- Pijpleidingen ontworpen volgens RToD, die pneumatisch worden beproefd of hydraulisch worden beproefd na aanbrengen van conservering.
- Pijpleidingen voor gasvormige media, ontworpen volgens andere code dan RToD, met ontwerpdruk groter dan 5 bar en bovendien pneumatische beproeving.
- Pijpleidingen met een ontwerpdruk groter dan 40 bar en/of ontwerptemperatuur groter dan 350 °C.
- Pijpleidingen met gasvormige zuurstofverdringende, of (zeer) gevaarlijke media in besloten ruimtes.
- Lasnaden in pijpleidingen waarbij een hydraulische of pneumatische sterktebeproeving niet mogelijk is (z.g. “gouden lassen”). Voor eisen aan gouden lassen zie Procedure Gouden Las en bijbehorend formulier Motivatie Gouden Las, zoals vermeld in hoofdstuk 12.
- Langslassen in pijpleidingen met ontwerpdruk groter dan 5 bar.
- Aangelaste hijspunten.

Lascategorie 2

- Pijpleidingen, niet vallend onder lascategorie 1 of 3.

Lascategorie 3

- Pijpleidingen voor ongevaarlijke media* met een ontwerpdruk kleiner of gelijk aan 0,5 bar.
- Media vallend in stofgroep 2A met een maximale bedrijfsdruk van 3,5 barg en max doorsnede DN 150.

In de hierboven beschreven lascategorieën worden voor media de volgende classificaties gebruikt, conform WBDA 2016, gebaseerd op de PED richtlijn 2014/68/EU:

Zeer gevaarlijk medium (stofgroep 1B)
Ontplofbaar of zeer giftig. Hieronder valt o.a. sterkwater, zuurgas, schwaden en natriumdichromaat-oplossing.

Gevaarlijk medium (stofgroep 1A)
(zeer)(licht) ontvlambaar, giftig of oxiderend. Hieronder valt o.a. aardgas, KO-gas, HO-gas, oxy-gas, waterstof, zuurstof, HNX-gas, AX-gas, ammoniak, BTX, hydrazine 35% en chroom (VI) oxide.

Milieu-gevaarlijk medium (stofgroep 2B)
Medium welke in stofgroep 2 valt, maar waarvan wel bekend is dat deze schade toebrengt aan het aquatisch milieu.

Ongevaarlijk medium (stofgroep 2A)
Medium niet vallend onder definitie gevaarlijk (of zeer gevaarlijk) medium en niet schadelijk voor het aquatisch milieu. Hieronder valt o.a. stoom, stikstof, lucht, hete/koude wind HO6/7, koelwater, drinkwater, hydrauliekolie.

10 Kwaliteitseisen per lascategorie

Indien laswerk volgens de lascategorie-indeling uitgevoerd wordt, dan gelden de volgende kwaliteitseisen:

Laswerk wordt door de Opdrachtgever overeenkomstig hoofdstuk 9 ingedeeld in de lascategorieën 1, 2 of 3. Deze indeling moet in de overeenkomst, op (werk)-tekeningen en in specificaties worden aangegeven. De aanduiding van lascategorie dient bij voorkeur op tekening aangegeven te worden d.m.v. de klasse-aanduiding in de staart van de lasaanduiding volgens ISO 2553:

- Lascategorie 1 is het hoogste kwaliteitsniveau, eisen volgens EN-ISO 3834-2
- Lascategorie 2 is het middelste kwaliteitsniveau, eisen volgens EN-ISO 3834-3
- Lascategorie 3 is het laagste kwaliteitsniveau, eisen volgens EN-ISO 3834-4

Indien géén ontwerpnorm of NDO in de offerte-aanvraag is vermeld, het bestek of de opdracht gespecificeerd is, dan onderstaande tabel 10-1 uitsluitend lascategorie 1 toepassen.

Tabel 10-1 Uitvoering en Acceptatiecriteria voor standaard NDO-technieken

NDO techniek	Object	Tata Steel lascategorie	Vereiste norm m.b.t. techniek	Vereiste klasse m.b.t. techniek	Vereiste norm m.b.t. acceptatie	Vereiste klasse m.b.t. acceptatie
VT	las	1	ISO 17637	n.v.t.	ISO 5817	B
RT[2]	las	1	ISO 17636-1	B	ISO 10675-1	1
UT[3]	las	1	ISO 17640	B	ISO 11666	2
ToFD[3]	las	1	ISO 10863	n.v.t.	EN 15626	1
PA-UT[3]	las	1	ISO 13588	C	ISO 19285	1
MT	las	1	ISO 17638	n.v.t.	ISO 23278	1
PT	las	1	ISO 3452-1	n.v.t.	ISO 23277	1
VT	las	2	ISO 17637	n.v.t.	ISO 5817	C/B[1]
RT[2]	las	2	ISO 17636-1	B	ISO 10675-1	2/1[1]
UT[3]	las	2	ISO 17640	A/B[1]	ISO 11666	3/2[1]
ToFD[3]	las	2	ISO 10863	n.v.t.	EN 15626	2
PA-UT[3]	las	2	ISO 13588	B	ISO 19285	2
MT	las	2	ISO 17638	n.v.t.	ISO 23278	2/1[1]
PT	las	2	ISO 3452-1	n.v.t.	ISO 23277	2/1[1]
VT	las	3	ISO 17637	n.v.t.	ISO 5817	D
UT	plaat	n.v.t.	EN 10160	n.v.t.	EN 10160	S2, E2

[1] In geval van drukhouders ontworpen volgens RToD, vereiste klasse m.b.t. techniek en acceptatie gelijk aan lascategorie 1, omvang (%NDO) volgens lascategorie 2.

[2] Ir192 isotoop onderzoek is alleen toegestaan in geval van doorstraalde dikte groter dan 20mm; Se75 isotoop onderzoek voor doorstraalde dikte kleiner dan 14mm alleen toegestaan na invulling en ondertekening van het formulier Motivatie Se75 onderzoek dunne wand, voorafgaand aan het NDO onderzoek, waarbij standaard aanvullende voorwaarde A1 van toepassing is. Aanvullende voorwaarde A2 is van toepassing in geval van ontwerpcode RToD, in combinatie met afname Lloyds Register.

[3]: Waar mogelijk heeft het toepassen van ToFD of Phased Array (PA-UT) de voorkeur.

Indien de ontwerpnorm RToD is en deze dient gehanteerd te worden, dan onderstaand tabel 10-2 toepassen. Deze tabel geldt voor alle lascategorieën.

Tabel 10-2 Uitvoering en Acceptatiecriteria voor standaard NDO-technieken m.b.t. drukapparatuur met ontwerpcode RToD

NDO techniek	Object	Vereiste norm m.b.t. techniek	Vereiste klasse m.b.t. techniek	Vereiste norm m.b.t. acceptatie	Vereiste klasse m.b.t. acceptatie
VT	las	ISO 17637	n.v.t.	T0112 + ISO 5817	B
RT	las	T0201	T0201	T0111	n.v.t.
UT	las	T0202	n.v.t.	T0117	n.v.t.
MT	las	T0203	n.v.t.	T0110	n.v.t.
PT	las	T0203	n.v.t.	T0110	n.v.t.

11 Definities & termen

Acceptatiecriteria
Criteria of grenswaarden, waarmee bepaald wordt of een afwijking acceptabel is of niet. De grenswaarden worden bij nieuwbouw bepaald door de ontwerpcode en het vereiste kwaliteitsniveau. Tijdens de gebruiksfase kunnen ook “fit for purpose” criteria opgesteld en gehanteerd worden.

Batch (of: Groep)
Een batch (of groep) is het aantal lassen, die door één lasser met één lasmethode gemaakt is en gebruikt wordt om het aantal NDO te onderzoeken lassen te bepalen aan de hand van het opgegeven percentage NDO. Het opgegeven percentage moet per BATCH toegepast worden, dus niet op het totaal aantal gemaakte lassen.

CBI
Conformiteits Beoordelings Instantie NL of EU is de instantie die de conformiteit van een product beoordeelt (voorheen AKI of NoBo). Krachtens de PED zijn specifieke taken aan de CBI toebedeeld. Ze worden aangewezen door de nationale overheid onder wiens jurisdictie zij vallen en ze zijn aangemeld bij de Europese Commissie.

Ceq (Koolstofequivalent)
Koolstofequivalent basismateriaal volgens IIW formule:
Ceq = C + Mn/6+ (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15 [%]

Drukhouders
Ketels, apparaten, vaten, installatieleidingen en (veiligheids)appendages, waarvan een of meerdere ruimtes drukhoudend zijn (onderdruk of bovendruk, zonder grenswaarde).

Gouden las
Een montage las die geen druktest beproeving kan ondergaan. Deze las moet behandeld worden volgens de procedure “Gouden las”, zie hoofdstuk 12.

ISO
Isometrische tekening die wordt gemaakt bij het onderhoud van leidingwerk op de site IJmuiden.
Op de ISO worden alle lastechnische en keuringstechnische zaken vastgelegd voordat het onderhoud of de wijziging wordt uitgevoerd.

KDT (Kwaliteits Dienst Techniek)
Tata Steel afdeling, afdelingscode PTC.CTY.KDT, inspection@tatasteeleurope.com.

Lasfirma
Firma (Opdrachtnemer of onderaannemer) die het laswerk gespecificeerd in de OVEREENKOMST van Opdrachtgever uitvoert.

LK (Lasserskwalificatie) / WPQR (Welder Performance Qualification Record)
De LK is een lasserkwalificatie op naam van een lasser, waarin de lasparameters van een door de lasser uitgevoerde lasproef zijn aangegeven samen met de beproevingsresultaten ervan, waarmee wordt aangetoond dat de lasser in staat is om lassen te reproduceren die voldoen aan de voorgeschreven eisen. Elke LK heeft een eigen geldigheidsgebied, afgeleid van de lasparameters van de uitgevoerde lasproef en gebaseerd op een aangegeven lasnorm zoals ISO 9606-1, ISO 14732 etc.

LMB (Las Methode Beschrijving) / WPS (Welding Procedure Specification)
De LMB is een document dat op basis van een LMK is goedgekeurd en de vereiste variabelen van de lasmethode bevat om herhaalbaarheid in de productie te waarborgen. In de LMB staat informatie over

onder andere het aantal lagen, het toevoegmateriaal, het te gebruiken proces, de laspositie, de lasnaadvorm, de lasstroom, de voorwarmtemperatuur enzovoort. De LMB is een instructie voor de lasser en dient ook als zodanig reproduceerbaar ingevuld te worden, met lasparameters gerelateerd aan het te lassen product.

LMK (Las Methode Kwalificatie) / PQR (Procedure Qualification Record)
De LMK is een lasmethode kwalificatie op naam van de lasfirma, waarin de lasparameters van een door de lasfirma uitgevoerde lasproef zijn aangegeven samen met de beproevingsresultaten ervan, waarmee wordt aangetoond dat de lasfirma in staat is om lassen te reproduceren die voldoen aan de voorgeschreven eisen. Elke LMK heeft een eigen geldigheidsgebied, afgeleid van de lasparameters van de uitgevoerde lasproef en gebaseerd op een aangegeven lasnorm (EN-ISO 15614, T0210 etc.).

Magnetisch Testen (MT)
Is een inspectietechniek waarmee afwijkingen aan of dicht onder het oppervlak aangetoond kunnen worden bij ferromagnetische materialen. In de regel wordt het werkstuk gemagnetiseerd m.b.v. een elektrische stroom, waarna gemakkelijk magnetiserende ijzerdeeltjes aangebracht worden welke zich rond een afwijking zullen verzamelen.

NDO (Niet Destructief Onderzoek)
Is een manier van inspecteren waarmee een indruk kan worden verkregen van de kwaliteit van een object zonder dat dit behoeft te worden beschadigd. De belangrijkste NDO-techniek is het visuele onderzoek, wat altijd voorafgaand aan eventueel andere NDO-technieken dient plaats te vinden. Men moet bij de keuze van de NDO-techniek terdege rekening houden met factoren als materiaal, aard van de mogelijke afwijkingen en toegankelijkheid van het object. Soms dienen meerdere NDO-technieken toegepast worden om een goed beeld van de afwijking(en) te krijgen. De afwijkingen moeten een zekere minimum grootte hebben om gedetecteerd te kunnen worden.

Overeenkomst
Schriftelijke overeenkomst (contract / bestelling) tussen Opdrachtgever (kan zijn Tata Steel of hoofdaannemer) en Opdrachtnemer (kan zijn hoofdaannemer of onderaannemer), waarin is opgenomen een OVEREENKOMST tot uitvoering van laswerk t.b.v. installaties van Tata Steel, locatie IJmuiden.

PED (Pressure Equipment Directive / Europese Richtlijn drukapparatuur)
De PED, ofwel Richtlijn drukapparatuur, ofwel Europese Richtlijn 2014/68/EU, is een door de Europese Gemeenschap uitgegeven richtlijn voor drukhouders, waarin staat voorgeschreven dat lidstaten, waaronder Nederland, verplicht zijn om de bepalingen uit deze richtlijn over te nemen en een wettelijke status te geven. De PED is gericht op nieuwbouw.

Penetrant onderzoek (PT)
Onderzoeksmethode waarbij alleen afwijkingen aan het oppervlak zichtbaar gemaakt kunnen worden, ook in niet-magnetische materialen. De penetrant vloeistof kan door de penetrerende werking een afwijking vullen. Daarna wordt een ontwikkelaar aangebracht waarmee een aantekening van de afwijkingen wordt verkregen.

Phased Array Ultrasone Techniek (PA-UT)
Ultrasone onderzoekstechniek, waarbij de geluidsbundel electronisch gestuurd en gefocuseerd kan worden. Het onderzoeksresultaat wordt op een computerscherm zichtbaar gemaakt. Hiervoor is speciale apparatuur en tasters noodzakelijk.

PRDA

Praktijk Regels voor Druk Apparatuur brengt alle veiligheidsregels voor de gebruiksfase van drukapparatuur samen. De informatie helpt organisaties veilig te werken met drukapparatuur, zoals drukvaten, installatieleidingen en veiligheidsappendages. De PRDA behandelt de fase van in gebruik en onderhoud.

Radiografisch Testen (RT)
Bij radiografisch onderzoek wordt het te onderzoeken werkstuk doorstraald met röntgen of γ-stralen. Hierbij kunnen afwijkingen aangetoond worden zoals scheuren, insluitsels en porositeiten omdat de straling in een afwijking en in een even dik foutloos materiaal verschillend wordt geabsorbeerd. De afwijkingen worden vastgelegd op een film die ook later als bewijsmateriaal kan dienen.

RToD (Regels voor Toestellen onder Druk / "Stoomwezen Regels")
De RToD is een Nederlandse ontwerpcode voor drukhouders, uitgegeven door SDU te Den Haag, laatste editie (bevroren) is september 2005. In de RToD zijn maatregelen omschreven m.b.t. materiaal, de constructie, de vervaardiging, het onderzoek, de beproeving en het gebruik van toestellen onder druk, hun beveiligingsmiddelen en overig toebehoren.

Tata Steel Inspecteur
De door Tata Steel Projectleider of KDT aangewezen IKT2, IKT3, LPI (IWE) of MLT (IWT) gecertificeerd persoon die inspecties uitvoert namens Tata Steel.

Tata Steel Lasdeskundige
De door KDT aangewezen LPI (IWE/EWE) gecertificeerde lasdeskundige van Tata Steel.

Tata Steel NDO deskundige
De door KDT aangewezen ISO 9712 / SNT-TC-1A gecertificeerde level 3 of level 2 onderzoeker van Tata Steel.

Tata Steel Projectleider
Aangewezen projectleider of contactpersoon binnen Tata Steel organisatie die de uitvoering van de OVEREENKOMST direct aanstuurt en/of volgt.

ToFD (Time of Flight Diffraction)
Een ultrasoon test techniek t.b.v. detectie en foutgrootte bepaling van indicaties in lassen en basismateriaal. Het onderzoeksresultaat wordt op een computerscherm zichtbaar gemaakt. Hiervoor is speciale apparatuur en tasters noodzakelijk.

Ultrasoon Testen (UT)
Bij Ultrasoon onderzoek wordt gebruik gemaakt van het verschijnsel dat homogene materialen met een niet te grove kristalstructuur goede geleiders zijn van geluid. Smalle geluidsbundels kunnen afwijkingen in het materiaal tot op grote afstand van het oppervlak opgespoord worden. Gegevens over de grootte en de plaats van de afwijking kunnen verkregen worden. Er kan alleen onderscheid gemaakt worden tussen vlakke en niet-vlakke afwijking. De methode stelt hoge eisen aan de onderzoeker wat vaardigheid en interpretatie betreft.

Visueel Testen (VT)
Bij het visuele onderzoek wordt, met gebruik van eenvoudige hulpmiddelen met het blote oog, een onderzoek uitgevoerd op zichtbare afwijkingen. De afstand van het oog tot het te onderzoeken oppervlak bedraagt niet meer dan 600mm.

12 Referenties/Bronvermelding

In deze Tata Steel Standaard wordt verwezen naar de volgende normen:

12.1 EN / ISO / IEC-normen:

EN 1011-2	Aanbevelingen voor het lassen van metalen Deel 2: Booglassen van ferritische staalsoorten
EN 10160	Ultrasoon onderzoek van platte producten van staal met een dikte gelijk aan of groter dan 6mm (reflectie methode)
EN 10204	Producten van metaal; Soorten keuringsdocumenten
EN 12074	Lastoevoegmaterialen - Kwaliteitseisen voor de fabricage, de levering en distributie van lastoevoegmaterialen voor lassen en aanverwante processen
EN 12732	Gasinfrastructuur - Lassen van stalen leidingen - Functionele eisen
EN 13479	Welding consumables - General product standard for filler metals and fluxes for fusion welding of metallic materials
EN 13480	Metalen industri;ele leidingsystemen
EN 15626	Niet-destructief onderzoek van lassen - Time-of-flight diffractie techniek (TOFD) - Aanvaardbaarheidsniveaus
ISO 3452-1	Niet destructief onderzoek – Penetrant onderzoek – Deel 1: Algemene beginselen
ISO 3834	Kwaliteitsborgingsystemen voor lassen; Smeltlassen van metallische materialen
ISO 5817	Lassen - Smeltlasverbindingen in staal, nikkel, titanium en hun legeringen (laserlassen en elektronenbundellassen uitgezonderd) - Kwaliteitsniveaus voor onvolkomenheden
ISO 9001	Kwaliteitsmagementsystemen - Eisen
ISO 9013	Classification of thermal cuts - Geometrical product specification and quality tolerances
ISO 9606-1	Het kwalificeren van lassers – Smeltlassen – Deel 1: Staal
ISO 9712	Non destructive testing - Qualification and certification of personnel
ISO 10675-1	Niet destructief onderzoek van lassen Aanvaardbaarheidsniveaus voor radiografische beproeving Deel1: Staal, nikkel, titanium en hun legeringen
ISO 10863	Niet-destructief onderzoek van lassen - Ultrasoon onderzoek - Gebruik van time-of-flight diffractie techniek (TOFD)
ISO 11666	Niet destructief onderzoek van lassen – Ultrasoon onderzoek - Aanvaardbaarheidsniveaus
ISO 13916	Welding-Guidance on the measurement of preheating temperature, interpass temperature and preheat maintenance temperature
ISO 13920	Lassen - Algemene toleranties voor gelaste constructies. Lengte- en hoekmaten. Vorm en plaats.
ISO 14732	Laspersoneel – Het kwalificeren van bedieners en lasinstellers voor het gemechaniseerd en automatisch lassen van metalen
ISO 15609-1	Het beschrijven en kwalificeren van lasprocedures voor metallische materialen - Lasmethodebeschrijving - Deel 1: Booglassen
ISO 15613	Beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen - Goedkeuring op basis van een lasproef voor aanvang van de productie
ISO 15614-1	Beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen - Lasmethodebeproeving - Deel 1: Boog- en autogeenlassen van staal en booglassen van nikkel en nikkellegeringen
ISO/IEC 17020	Conformiteitsbeoordeling - Algemene criteria voor het functioneren van verschillende soorten instellingen die keuringen uitvoeren
ISO/IEC 17025	Algemene eisen voor de competentie van test- en kalibratielaboratoria
ISO 17635	Niet destructief onderzoek van lassen – Algemene regels voor metalen
ISO 17636-1	Niet destructief onderzoek van lassen – Radiografisch onderzoek – Deel1: Röntgen en gammastralingstechnieken met film

ISO 17637	Niet destructief onderzoek van lassen – Visueel onderzoek van gesmeltlaste verbindingen
ISO 17638	Niet destructief onderzoek van lassen – Magnetisch onderzoek van lassen
ISO 17640	Niet destructief onderzoek van lassen – Ultrasoon onderzoek – Technieken, onderzoeksniveaus en beoordeling
ISO/TR 17663	Welding - Guidelines for quality requirements for heat treatment in connection with welding and allied processes
ISO/TR 17671-2	Welding - Recommendations for welding of metallic materials Part 2: Arc welding of ferritic steels
ISO 23277	Niet destructief onderzoek van lassen – Penetrant onderzoek van lassen - Aanvaardbaarheidsniveaus
ISO 23278	Niet destructief onderzoek van lassen – Magnetisch onderzoek van lassen - Aanvaardbaarheidsniveaus

12.2 Overige normen, (nationale) richtlijnen

RToD-T0110	Niet-destructief lasonderzoek
RToD-T0111	Radiografisch lasonderzoek
RToD-T0112	Visueel onderzoek
RToD-T0117	Ultrasoon onderzoek
RToD-T0201	Radiografisch onderzoek
RToD-T0202	Ultrasoon onderzoek
RToD-T0203	Oppervlakte onderzoek
RToD-T0210	Aanvaarding van lasmethoden
PED 2014/68/EU	Pressure Equipment Directive
PRDA	Praktijkregels voor Drukapparatuur
WBDA 2016	Warenwet Besluit Drukapparatuur

12.3 Tata Steel Standaarden & Richtlijnen

S1481001	NDO percentages voor metalen leidingen
S3105601	Corrosiebeheersing door conservering

12.4 Tata Steel Documenten & formulieren

De volgende documenten en formulieren kunnen van toepassing zijn tijdens de voorbereiding, uitvoering en inspectie/controle van laswerk:

KDT-FORM-011	Inspectie en Testplan (ITP)
KDT-FORM-019	Motivatie “Gouden Las”
KDT-FORM-020	Technical Query (TQ)
KDT-FORM-032	Motivatie Se75-onderzoek dunne wand
KDT-FORM-044	Line Inspection Summary List (LISL) Piping
KDT-FORM-045	Uitleg “Gouden Las”

De Tata Steel standaarden, richtlijnen, documenten en formulieren zijn o.m. te downloaden via: www.tatasteel.nl/veiligheid
Voor de laatste versie van de lasstandaard en de genoemde formulieren, zie http://veiligheid.tatasteel.nl/nl/voorschriften/standaardisatie/tata-steel-standaards/werktuigbouwkunde/overige.html.

13 Verklaring van revisie

Versie 7.0 Compleet gereviseerd en geactualiseerd t.o.v. versie 5.0 en 6.0.