

ASTM-leidingmateriaal en lasfittingen in koelinstallaties

In samenwerking tussen NVKL en Staalfederatie Nederland



KONINKLIJKE
STAALFEDERATIE

Dit infoblad is opgesteld door NVKL in samenwerking met de Staalfederatie Nederland (SFN) en geeft helderheid over de toepassing van ASTM-leidingmateriaal en lasfittingen in koelinstallaties. Specifiek wordt ingegaan op de invloed van de lasnaadfactor, de te hanteren beproevingsdruk, de benodigde hoeveelheid Niet Destructief Onderzoek (NDO) en de eisen en keuzes ten aanzien van fittingen.

Het doel is om installateurs, leveranciers en opdrachtgevers eenduidige richtlijnen te geven die aansluiten op de Europese regelgeving en praktijktoepassing.

Regelgeving en normkader

De Richtlijn drukapparatuur (PED 2014/68/EU) stelt eisen aan de veiligheid van installaties onder druk. Om aan te tonen dat leidingmateriaal geschikt is, moeten er sterkteberekeningen gemaakt worden waarbij onder andere een lasnaadfactor (z) wordt toegepast. Deze factor beïnvloedt:

- de benodigde wanddikte van buizen;
- de vereiste beproevingsdruk;
- de hoeveelheid en aard van het Niet Destructief Onderzoek (NDO), zoals penetrant, magnetisch, ultrasoon of radiografisch onderzoek.

De eisen voor het leidingwerk voor koeltechnische installaties staan in NEN-EN 378:2016 deel 2, een norm die is afgestemd op de PED. Door te voldoen aan bijlagen ZA en ZB van deze norm, voldoet een fabrikant aan de belangrijkste eisen van de PED. Volgens NEN-EN 378 deel 2 moeten leidingverbindingen en fittingen voldoen aan de norm EN 14276-2 of EN 13480. Deze normen bevatten duidelijke NDO-tabellen waarin per lasnaadfactor de benodigde onderzoekspercentages en beproevingsdrukken zijn gespecificeerd.

Omdat koeltechnische installaties meestal op 1,1xPS (= Ontwerpdruk van de installatie) pneumatische beproefd worden moet er ook aanvullend NDO uitgevoerd worden. Bij afwijkende lasnaadfactoren kunnen aanvullende eisen gelden. Eén van die aanvullende onderzoeken is het 100% volumetrisch onderzoeken van de langnaad. Wordt er gebruikt gemaakt van materialen die geleverd worden die op basis van de EN 10216- of EN 10217- serie (EN-buis), dan is de langnaad voldoende onderzocht.

ASTM-gelaste buis in koelinstallaties

Verschillen met EN-buis

Geharmoniseerde EN-buis voldoet aan bovengenoemde normen omdat het speciaal is ontworpen en getest voor toepassingen die binnen de PED-richtlijn vallen, dit geldt niet voor ASTM – leidingmateriaal.

ASTM-gelaste buis wordt veel toegepast, maar wijkt op een aantal belangrijke punten af van EN-gecertificeerde buis:

1. Het langnaadonderzoek wordt niet standaard 100% volumetrisch uitgevoerd.
2. Eddy Current-onderzoek is mogelijk, maar de methode en acceptatiecriteria wijken af van geharmoniseerde EN-normen.
3. De hydrostatische testdruk vanuit de fabriek kan lager zijn dan vereist voor installatiegebruik.

ASTM-leidingmateriaal en lasfittingen in koelinstallaties

In samenwerking tussen NVKL en Staalfederatie Nederland

Voorwaarden voor toepassing

Om te kunnen voldoen aan de PED-veiligheidsvereisten, moet voor ASTM-materiaal vaak een lagere lasnaadfactor worden toegepast ($z = 0,7$ of $0,85$), wat direct invloed heeft op ontwerp en keuring.

ASTM-langsnaad gelaste buis kan worden toegepast in koeltechnische installaties als aan de voorwaarden wordt voldaan zoals weergegeven in onderstaande tabel 1 of 2.

In de tabellen staan per PED-categorie¹ de toepassing van lasnaadfactoren en niet-destructief onderzoek (NDO) en een toelichting over de test die uitgevoerd moet worden en de grootte van de steekproef, waarbij geldt:

- **RT – Radiographic Testing (radiografisch onderzoek)**
Hierbij wordt gebruikgemaakt van röntgen- of gammastraling om het inwendige van een materiaal zichtbaar te maken.
- **PT – Penetrant Testing (penetrant onderzoek)**
Dit is een oppervlakteonderzoek waarbij een gekleurde of fluorescerende vloeistof wordt aangebracht. Deze vloeistof dringt in eventuele oppervlakte-defecten (zoals scheurtjes), waarna een ontwikkelaar de indicaties zichtbaar maakt.
- **UT – Ultrasonic Testing (ultrasoon onderzoek)**
Met behulp van hoogfrequente geluidsgolven worden inwendige onvolkomenheden opgespoord
- **MT – Magnetic Testing (magnetisch onderzoek/ magnetisch scheuronderzoek)**
Wordt toegepast op ferromagnetische materialen. Het oppervlak wordt magnetisch gemaakt en bij defecten zoals scheuren ontstaan er lekvelen die zichtbaar worden met ijzervijlsel of magnetische inkt.

Tabel 1 moet gebruikt worden bij een sterktetest van $1,43 \times PS$ of $1,25 \times PS \times \text{frt} / \text{fts}^2$. Tabel 2 in geval van een sterktetest van $1,1 \times PS$.

Om de veiligheidsrisico's van pneumatisch beproeven op hoge druk zoveel mogelijk te beperken, kan er gekozen worden voor een sterkte test op $1,1x PS$. Er worden dan meer eisen aan NDO gesteld.

Een Eddy Current test wordt bij veel producenten standaard in het productieproces toegepast, maar wordt niet altijd vermeld op het materiaalcertificaat. Leveranciers hebben bevestigd dat hun fabrieken deze test toekomstig ook standaard op certificaten kunnen vermelden met een duidelijke "OK". Dit maakt het eenvoudiger om ASTM-buis met de juiste lasnaadfactor toe te passen, mits het certificaat dit expliciet aantoont.

Belangrijk de tabellen geven een samenvatting en zijn geen vervanging van de officiële normen en zijn alleen van toepassing op koeltechnische installaties!

¹ De PED classificeert drukapparatuur in risicocategorieën I t/m IV, waarbij categorie I het laagste en categorie IV het hoogste risico aanduidt, afhankelijk van druk, volume, medium en toepassing.

² fRt: ontwerpspanning bij kamertemperatuur/ fTs ontwerpspanning bij ontwerp temperatuur



NVKL is de Nederlandse Vereniging van ondernemingen op het gebied van Koudetechniek en Luchtbehandeling. Zowel leveranciers als installateurs zijn bij NVKL aangesloten.
www.nvkl.nl

ASTM-leidingmateriaal en lasfittingen in koelinstallaties

In samenwerking tussen NVKL en Staalfederatie Nederland

Tabel 1

ASTM materiaal - sterktetest 1,43xPS of 1,25xPSx f_{RT}/f_{TS}			
Naadloos		Langsnaad gelast	
PMA			
NDO of beproeving door materiaalafabrikant			
n.v.t.		Beperkt onderzoek ⁵	Geen onderzoek ⁶
Lasnaadfactor			
1		0,85	0,7
NDO bij sterktetest 1,43xPS of 1,25xPSx f_{RT}/f_{TS}			
Materiaalgroep 1.1, 1.2. en 8.1			
Cat. I	5%	RT / UT	Rondnaden
Cat. II			
Cat. III	10%	RT / UT	Rondnaden
	10%	PT / MT	Branch welds (alle)
	10%	RT / UT	Branch welds (>DN100 en $e_n > 15\text{mm}$)
	10%	PT / MT	Socket / fillet welds
	10%	PT / MT	Seal welds
1. Voorwaarden alleen van toepassing op koeltechnische installaties. 2. Dit overzicht is een product van de normen EN13480 en EN14276. De actuele versies van deze normen dienen ten allen tijde gebruikt te worden. Dit overzicht is geen vervanging/aanvulling. 3. Dit betreffen minimale voorwaarden. 4. Aan dit overzicht kunnen geen rechten worden ontleend. 5. Eddy Current Test = beperkt onderzoek 6. Hydrostatic Test = geen NDO onderzoek			

Tabel 2

ASTM materiaal - sterktetest op 1,1xPS			
Naadloos		Langsnaad gelast	
PMA			
NDO of beproeving door materiaalfabrikant			
n.v.t.		Beperkt onderzoek ⁵	Geen onderzoek ⁶
Lasnaadfactor			
1		0,85	0,7
NDO bij sterktetest op 1,1xPS			
Materiaalgroep 1.1, 1.2. en 8.1			
Cat. I Cat. II	5%	PT / MT	Rondnaden
	10%	RT / UT	Rondnaden
	0 / 10%	RT/UT	Langsnaad ⁷
	5%	PT / MT	Branch weld (alle)
	10%	RT / UT	Branch welds (≥DN100)
Cat. III	5%	PT / MT	Rondnaden
	10%	RT / UT	Rondnaden
	0 / 10%	RT/UT	Langsnaad ⁷
	10%	PT / MT	Branch welds (alle)
	10%	RT / UT	Branch welds (≥DN100)
	10%	PT / MT	Socket / fillet welds
	10%	PT / MT	Seal welds
1. Voorwaarden alleen van toepassing op koeltechnische installaties. 2. Dit overzicht is een product van de normen EN13480 en EN14276. De actuele versies van deze normen dienen ten allen tijde gebruikt te worden. Dit overzicht is geen vervanging/aanvulling. 3. Dit betreffen minimale voorwaarden. 4. Aan dit overzicht kunnen geen rechten worden ontleend. 5. Eddy Current Test = beperkt onderzoek 6. Hydrostatic Test = geen NDO onderzoek 7. Als Eddy Current test is uitgevoerd: geen NDO langsnaad (0% RT) of, als Hydrostatic Test $\geq \max(1,43xPS; 1,25xPS \times f_{RT}/f_{TS})$ geen NDO langsnaad of, als Hydrostatic Test $< \max(1,43xPS; 1,25xPS \times f_{RT}/f_{TS})$: 10% RT/UT langsnaad			

ASTM-A403 gelaste lasfittingen in koelinstallaties

In koelinstallaties worden gelaste lasfittingen vaak vervaardigd volgens ASTM A403. Binnen deze specificatie zijn er twee hoofdtypen: Grade WP en Grade CR. Deze verschillen wezenlijk in sterkte, normering en de vereisten voor niet-destructief onderzoek (NDO). Voor een veilige toepassing in koelinstallaties is het essentieel om te kiezen voor Grade WP.

Fittingen van het type Grade WP zijn ontworpen volgens de ASME B16.9-norm. Dit houdt in dat zij qua sterkte gelijkwaardig zijn aan de buis waarmee zij worden verbonden, mits deze van hetzelfde materiaal en met dezelfde afmetingen is. Indien de fitting is vervaardigd uit buismateriaal waarop al NDO is uitgevoerd dan wordt dit als voldoende beschouwd.

In de praktijk betekent dit dat het materiaalcertificaat van de fitting of het moedermateriaal moet aantonen dat een geschikt onderzoek is uitgevoerd. Indien echter alleen een hydrostatische beproeving is vermeld, en deze voldoet niet aan de minimale eis van:

- $1,43 \times PS$, of
- $1,25 \times PS \times f_{RT} / f_{TS}$.

Dan moet aanvullend 10% van de langsnaad van de fitting worden onderzocht met radiografisch (RT) of ultrasoon (UT) onderzoek.

Samenvattend: fittingen moeten voldoen aan Grade WP, waarbij op het materiaalcertificaat van de fitting zelf het uitgevoerde NDO is vermeld, of waarbij aanvullende informatie beschikbaar is over het onderzoek op het moedermateriaal. Vaak wordt het certificaat van het moedermateriaal meegeleverd; hierop moet dan het vereiste onderzoek zijn vermeld. Als dit ontbreekt of onvoldoende is, is aanvullend onderzoek vereist.



NVKL is de Nederlandse Vereniging van ondernemingen op het gebied van Koudetechniek en Luchtbehandeling. Zowel leveranciers als installateurs zijn bij NVKL aangesloten.
www.nvkl.nl

ASTM-leidingmateriaal en lasfittingen in koelinstallaties

In samenwerking tussen NVKL en Staalfederatie Nederland

Particular Material Appraisal (PMA)

Wanneer een materiaal niet voorkomt in een geharmoniseerde norm (zoals een EN-norm) of geen erkend materiaalcertificaat heeft volgens PED-artikel 17 vereist de PED een Particular Material Appraisal (PMA).

Een PMA bevat een technische beoordeling van het materiaal door de Fabrikant (installateur) en wordt beoordeeld door de EU-CBI. Hierin wordt aangetoond dat het voldoet aan de essentiële veiligheidseisen van de PED. In het PMA staat vermeld:

1. Materiaalgegevens
 - Specificatie van het materiaal (bijv. ASTM A312)
 - Chemische samenstelling
 - Mechanische eigenschappen (rekgrens, treksterkte, taaiheid)
 - Leveringsconditie
2. Toepassingsgegevens
 - Waar en hoe het materiaal wordt toegepast (bijv. leidingen in drukapparatuur)
 - Ontwerpcode (bijv. NEN-EN 13480)
 - Temperatuurbereik
3. Beoordeling van veiligheidseisen
 - Voldoende sterkte
 - Voldoende taaiheid bij lage temperaturen
 - Corrosiebestendigheid
 - Geen veroudering binnen het ontwerpgebied
 - Geschiktheid voor bewerkingen zoals lassen en vervormen
4. Certificering en traceerbaarheid
 - Type certificaat (bijv. EN 10204 3.1)
 - Markering en identificatie via heatnummer

Aanbevelingen voor de praktijk

Voor een correcte toepassing van ASTM-leidingmateriaal en lasfittingen in koelinstallaties adviseert NVKL en SFN.

- Maak een PMA voor je gekozen leidingen. Een model PMA is beschikbaar voor NVKL-leden.
- Benoem bij offerteaanvraag of bestelling duidelijk de eis dat Eddy Current op het certificaat vermeld moet staan, als een hogere lasnaadfactor vereist is. Controleer de gemaakte aanbieding of orderbevestiging of het voldoet aan de vereiste specificatie.
- Houd rekening met aanlooptijd voor certificeringsaanpassingen door producenten. De huidige voorraden in de markt van met name de fittingen zullen vaak geen test op het certificaat van het voormateriaal hebben staan. Zeker voor de lasfittingen is dit achteraf erg onzeker of deze test nog bevestigd kan worden op het certificaat. Het is belangrijk, dat dit expliciet bij aanvraag/bestelling aangegeven wordt, ook bij een leverancier die lid is van de Staalfederatie.
- Bespreek intern en met je opdrachtgevers welke beproevingsdruk en NDO-methode van toepassing zijn in het project.



NVKL is de Nederlandse Vereniging van ondernemingen op het gebied van Koudetechniek en Luchtbehandeling. Zowel leveranciers als installateurs zijn bij NVKL aangesloten.
www.nvkl.nl