

B LASMETHODEKWALIFICATIE

Lasmethodekwalificaties moeten voldoen aan [NEN-EN-ISO 15614-1](#) en de in deze bijlage gestelde afwijkende en aanvullende voorwaarden.

Waar in deze bijlage naar "clausule" wordt verwezen, wordt de relevante clausule van de [NEN-EN-ISO 15614-1](#) (juni 2004) inclusief A1 (februari 2008) en A2 (februari 2012) bedoeld.

B.1 Algemene eisen LMK

Deze specificatie is geldig voor:

- lasproces 111 voor de langlassen, rondlassen en noklassen;
- gemechaniseerd lassen met lasproces 135 en/of 136 voor langlassen;
- gemechaniseerd lassen met lasproces 136 voor rondlassen, of
- combinaties van bovenstaande processen.

Voor andere processen en/of toepassingen moeten, in overleg met de Gasunie afdeling "HSE", de van toepassing zijnde eisen worden bepaald.

Algemene eisen met betrekking tot de lasmethodekwalificatie zijn:

- De werkwijze conform [CSW-01-N](#) en de aanvullingen in deze specificatie moeten worden gevolgd.
- De lasproef moet worden uitgevoerd in een werkplaats of op een veldlocatie.
- Het proefflassen en destructief onderzoek moeten plaatsvinden op Nederlands grondgebied.
- De gekozen materialen en lastoevoegmaterialen moeten voldoen aan de gestelde eisen in deze specificatie.
- De lasparameters en de warmte-inbreng met behulp van een elektronisch systeem registreren.
- Temperatuurmetingen mogen met contactthermometers worden gedaan, waarbij de waarden op de LMK moeten worden vastgelegd.

Het proefstuk moet worden gemerkt met:

- het nummer van de LMB;
- de naam/namen van de lasser(s) en hun kenmerk(en);
- de datum van het lassen;
- het kenmerk van de Gasunie-inspecteur die het proefflassen bijwoont (slagstempel).

B.1.1 Specifieke aanvullingen uitvoering

De lasmethodekwalificaties moeten plaatsvinden op:

- een gasvoerende leiding, of
- een watergekoelde leiding.

Bij een gasvoerende leiding gelden de volgende eisen:

- een gasdruk van 60 bar (e) à 70 bar (e);
- een stromingssnelheid van het gas van minimaal 10 m/s;
- de lengte van de leiding in de horizontale richting.

Bij een watergekoelde leiding gelden de volgende eisen:

- de leiding moet volledig zijn gevuld met water;
- er moet een minimale doorstroming van 2,5 liter water per minuut zijn;

- Tijdens het lassen van de eerste butterlaag moet ten minste twee maal een Δt 8/5 meting worden uitgevoerd op de 12 uur positie. De afkoeltijd Δt 8/5 mag niet langer duren dan 7,0 seconden.

De lasproef vindt plaats onder direct toezicht van de lasdeskundige van de Gasunie-afdeling "Operations; Special Assignments".

B.1.2 Proefstuk

B.1.2.1 Langlassen in gedeeld T-stuk en schalen

Voor de lasmethodekwalificatie van gedeelde T-stukken en reparatieschalen worden schalen of platen (alternatief) gebruikt. Bij gebruik van platen moeten deze dusdanig worden vastgezet dat de krimpverhinderend gelijk is aan die van schalen.

De langlassen van de schalen moeten worden gelast in de hoogste warmte-inbreng (meestal PA) en laagste warmte-inbreng (meestal PE) positie.

B.1.2.2 Rondlassen aan gasvoerende buis

De kwalificatie van rondlassen aan gasvoerende buis moet worden uitgevoerd op een leiding van L415 of hoger met een wanddikte van maximaal 7,0 mm. Hierop moet een schaaldeel van materiaal met een minimum rekgrens van 420 MPa worden gelast met een dikte van minimaal 10 mm.

B.1.2.3 Noklassen

De kwalificatie van noklassen moet worden uitgevoerd op een leiding van L415 of hoger met een middellijn van DN 450 en een wanddikte van maximaal 7,0 mm. Voor de kwalificatie moet een DN 50 nok van materiaal met een minimum rekgrens van 420 MPa worden gebruikt en een wanddikte van minimaal 10 mm, waarbij de nok op 01:30 uur, of 10:30 uur moet worden geplaatst.

B.2 Onderzoek van het proefstuk

B.2.1 Niet destructief onderzoek van het proefstuk

Ter vervanging van **clausule 7.1** "Omvang van de beproeving" en op tabel 1 van [NEN-EN-ISO 15614-1](#):

De proefstukken moeten worden onderzocht volgens en voldoen aan de eisen van hoofdstuk 11 van deze specificatie. De tussentijdse NDO-onderzoeken volgens hoofdstuk 11 zijn niet vereist.

B.2.2 Destructief onderzoek van het proefstuk

De omvang van het onderzoek van de lasverbinding van gedeelde T-stukken en schalen is in tabel 6 weergegeven.

Tabel 6: Omvang van onderzoek van de complete langslas

Testlas	Type onderzoek	Omvang van het onderzoek	Specifiek voor
Langslas	Visueel	100 %	
	Magnetisch	100 %	
	ToFD en UT	100 %	
	Trekproef dwars	2x	
	Trekproef lasmetaal	1x	
	Buigproeven	2x over de grondlaag 2x over de sluitlaag*	
	Kerfslagproeven: sluitlagen en grondlaag	hartlas (3x), fusieline (3x)	
	Hardheids-beproeving	1x	Uitname conform NEN-EN-ISO 15614-1
	Macrobeoordeling	1x	
	CTOD	6x (3x ii NQ en 3x iii NQ)**	wanddikte ≥ 20 mm en $R_e > 450$ MPa en hoger

* Voor wanddiktes boven de 21 mm mogen 4 zijbuigstaven in plaats van de binnen- en buitenbuigstaven worden uitgenomen.

** Dit moeten gevalideerde proefstaven zijn.

Tabel 7: Omvang van onderzoek van de complete rondlas

Testlas	Type onderzoek	Omvang van het onderzoek	Aanvullende informatie
Rondlas	Visueel	100 %	
	Magnetisch	100 %	
	Buigproeven	4x buitenbuig over basismateriaal	Figuur 6, 7 en 8
	Hardheids-beproeving	4x	Figuur 4, op macro's
	Macro-beoordeling	4x	Figuur 4, verificatie temperbead

Tabel 8: Omvang van onderzoek van de complete noklas

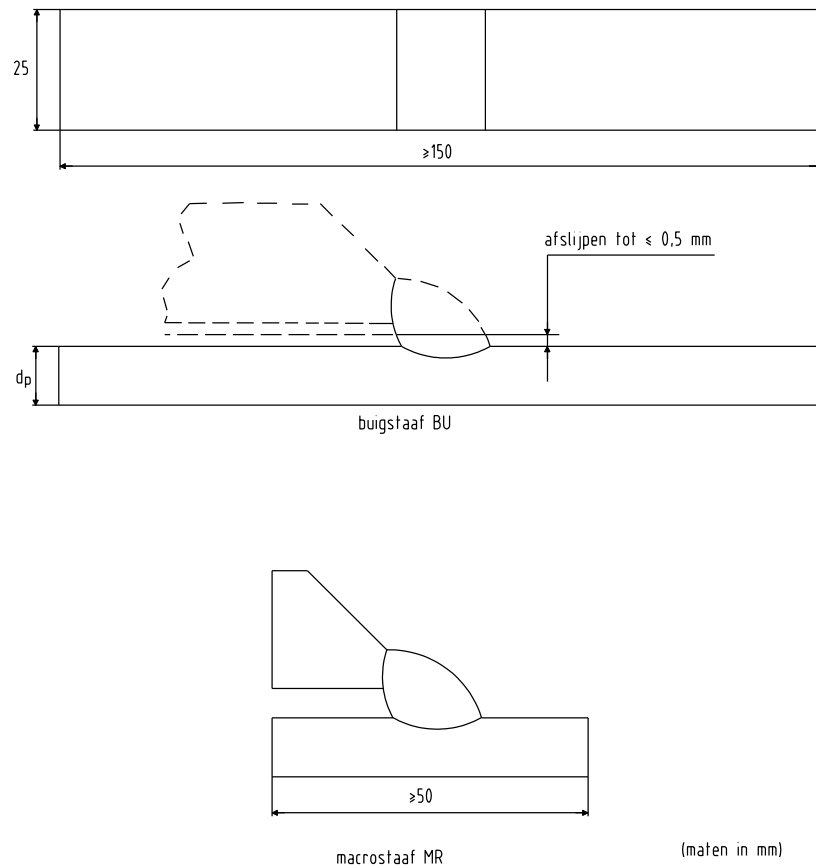
Testlas	Type onderzoek	Omvang van het onderzoek	Aanvullende informatie
Noklas	Visueel	100 %	
	Magnetisch	100 %	
	Hardheids-beproeving	1x 12 uur 1x 3 uur 1x 6 uur	
	Macro-beoordeling	1x	Figuur 5, verificatie temperbead

B.3 Afmetingen en uitname van de proefstaven

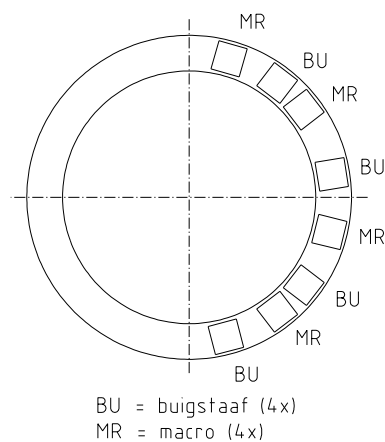
Uitname van proefstaven van gedeelde T-stukken en schalen is conform [NEN-EN-ISO 15614-1](#).

In afwijking van figuur 6 in **clausule 7.2** "Plaats en uitsnijden van proefstaven":

- Voor de rondlas op gasvoerende leidingen wordt verwezen naar figuur 7.
- Voor de noklas wordt verwezen naar tabel 8.



Figuur 6: Afmetingen proefstaven hoeklas



Figuur 7: Proefstaafuitname rondlas

Voor het destructief onderzoek van nokkwalificaties wordt het lasmonster in langsrichting van de pijp en loodrecht daarop dwars doorgezaagd.

B.4 Onderzoek en toetsing

De uitvoering en toetsing van het onderzoek vindt plaats volgens de relevante clausules vermeld in [NEN-EN-ISO 15614-1](#).

B.4.1 Clausule 7.4.2 "Dwarstrekproef"; afwijkende bepalingen

Voor de eisen aan de langslas van gedeelde T-stukken en schalen wordt verwezen naar tabel 9.

Tabel 9: Aanvullende eisen voor trekproeven langslassen

Specificatie basismateriaal	Eis volledig lasmetaal, of bij breuk in de las bij de dwarstrekproef	Eis breuk in basismateriaal bij dwarstrekproef	Eis rek bij breuk minimum [%]
$R_{t05} < 320 \text{ MPa}$	$R_{m\perp}$ en $R_{m//} \geq R_{m, \text{ basismateriaal}}$	$R_m \geq R_{m, \text{ basismateriaal}}$	n.v.t.
$320 \text{ MPa} \leq R_{t05} < 450 \text{ MPa}$	$R_{m\perp}$ en $R_{m//} \geq 110 \% R_m$ Basismateriaal $R_{t05//} \geq 113\%$ R_{t05} Basismateriaal		18
$450 \text{ MPa} \leq R_{t05} \leq 500 \text{ MPa}$	$R_{m\perp}$ en $R_{m//} \geq 110 \% R_m$ Basismateriaal $R_{t05//} \geq 113\%$ R_{t05} Basismateriaal		17
$> 500 \text{ MPa}$	Overleg met Gasunie-afdeling "HSE"		

B.4.2 Clausule 7.4.3 "Buigproef"; afwijkende bepalingen

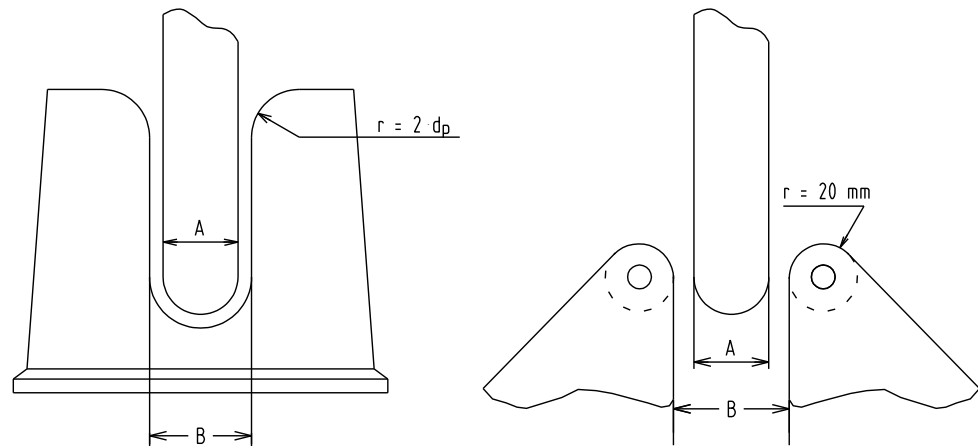
B.4.2.1 Gedeelde T-stukken en schalen

Tot en met een wanddikte van 21 mm moeten twee normaal- en twee tegenbuigstaven worden genomen. De vereiste buighoek is $\geq 150^\circ$. Wanddikte boven 21 mm: normaal- en tegenbuigstaven mogen worden vervangen door zijbuigstaven.

B.4.2.2 Rondlassen

De buigstaven moeten ten minste over 150° worden gebogen over een doorn met een middellijn zoals aangegeven in figuur 8. De defectlengte na de proef mag niet meer bedragen dan 3 mm in de langsrichting van de las en 1,5 mm in de dwarsrichting van de las.

GIS-FIG-889, versie 1



Figuur 8: Afmetingen buigmatrijs

Tabel 10: Treksterkte basismateriaal

Treksterkte basismateriaal	$A_{\max}$	B
$R_m < 450 \text{ MPa}$	$2 \cdot d$	$4,2 \cdot d$
$450 \text{ MPa} \leq R_m < 540 \text{ MPa}$	$3 \cdot d$	$5,2 \cdot d$
$R_m \geq 540 \text{ MPa}$	$4 \cdot d$	$6,2 \cdot d$

B.4.3 Clausule 7.4.5 "Kerfslagproeven"; afwijkende bepalingen

Voor de taaiheidseisen geldt tabel 11.

Tabel 11: Taaiheidseisen en beproevingstemperatuur voor gedeelde T-stukken en schalen

Wanddikte proefstuk (d)	Beproevingstemperatuur (°C)	Minimum kerfslagenergie (10 mm x 10 mm monsters) CTOD-eisen
$d < 20 \text{ mm}$	-20	Gemiddeld: 47 J Individueel: 31 J Geen CTOD vereist
$20 \text{ mm} \leq d \leq 30 \text{ mm}$	-20	Gemiddeld: 47 J Individueel: 31 J CTOD vereist indien rekgrens $\geq 450 \text{ MPa}$ Gemiddeld 0,10 mm Individueel 0,07 mm

Alle beproevingsresultaten moeten worden gerapporteerd.

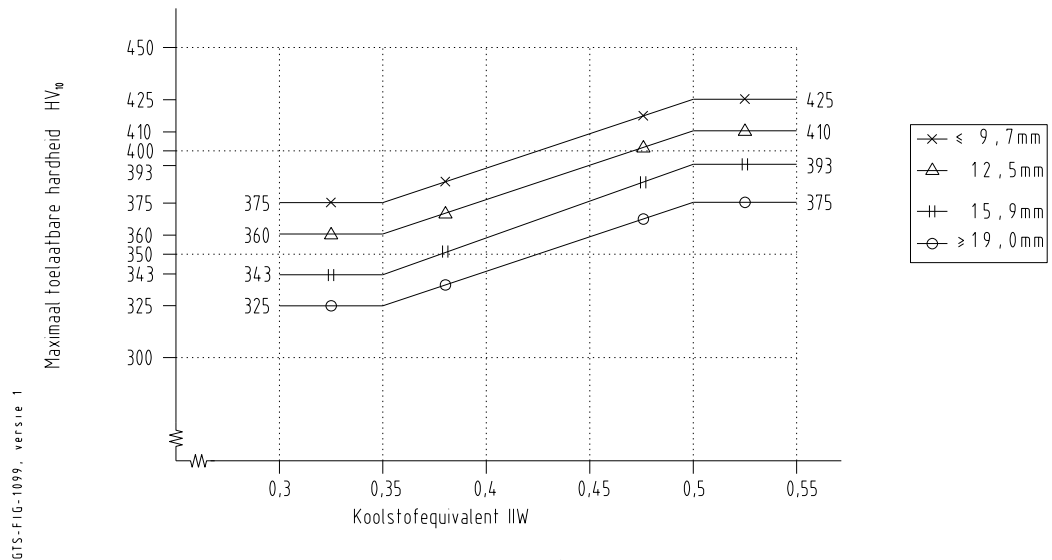
B.4.4 Clausule 7.4.6 "Hardheidsproef"; afwijkende bepalingen

Tabel 2 van de [NEN-EN-ISO 15614-1](#) wordt vervangen door deze paragraaf.

Hardheidsmetingen moeten worden uitgevoerd volgens [NEN-EN-ISO 9015-1](#).
Het gemiddelde van de verkregen waarden aan de gasvoerende buis per

zone, basismetaal, warmtebeïnvloede zone en lasmetaal mag niet meer bedragen dan de waardes aangegeven in figuur 9.

Voor de reeds bestaande LMK's van vóór december 2012 moet alsnog worden aangetoond dat deze voldoen aan de hardheidseisen van figuur 9.



Figuur 9: Hardheidslimiet voor gasvoerend lassen
(bron IPC 2012-90095, zie documentatie 2)

B.4.5 **Clausule 7.5 "Aanvaardingsgrenzen"; aanvullende bepalingen**

De geëtste lasdoorsneden moeten het beeld geven van een goede inbranding van de lasrupsen in het moedermateriaal en van de rupsen onderling en mogen geen ontoelaatbare gebreken vertonen (zie bijlage A). De temperbead-afstand moet binnen de grenzen van figuur 4 blijven.

B.4.6 **Clausule 7.6 "Herbeproeving"; afwijkende bepalingen**

Als de uitkomst van een onderzoek niet aan de eis voldoet, mag het onderzoek eenmaal aan hetzelfde type monster worden herhaald (uitsluitend als vastgesteld is dat er een materiaalgebrek aanwezig is) en wel:

- voor de trekproef met één trekstaaf;
- voor de buigproef met twee staven voor de staaf die faalde;
- voor de kerfslagproef met één set van drie staven.

De uitkomsten van het heronderzoek moeten voldoen aan de eisen gesteld in deze specificatie. Voor de kerftaaiheid moet het gemiddelde van de zes staven worden genomen.

CTOD-testen voor lasverbindingen in gedeelde T-stukken en schalen

CTOD-testen worden uitgevoerd voor:

- materiaal met een rekgrens van 450 MPa en hoger, en
- wanddikte $\geq 20,0$ mm.

CTOD-testen worden uitgevoerd volgens [EN-ISO 15653](#). De volgende testen zijn vereist:

- 1 set van 3 proefstaven type ii , oriëntatie NQ, afmeting B x B; figure A.1.
- 1 set van de 3 proefstaven type iii , oriëntatie NQ, afmeting B x B.; figure A.2.

Voor de CTOD-testen gelden de volgende eisen:

- De beproevingstemperatuur is -20 °C.
- Validatie van de proefstaven is vereist.
- De "fracture mode" moet worden aangegeven op het rapport.
- De belastingscurve moet worden toegevoegd.
- Voor de bepaling van de CTOD-waarden mogen trekproeven bij +20 °C worden uitgevoerd; volgens de in [EN-ISO 15653](#) aangegeven methode moeten de trekproefwaarden worden herberekend naar de waarden bij testtemperatuur van de CTOD-proef.

Hertesten is toegestaan als de waarde van maximaal één proefstaaf tussen 0,07 mm en 0,10 mm ligt. Er moeten dan twee extra proefstaven uit de naastliggende positie worden getest. Het gemiddelde van de 5 waarden van de set, inclusief de herbeproevingssset, moet dan minimaal 0,10 mm bedragen. Alle testresultaten moeten worden gerapporteerd.

Geldigheid lasmethodekwalificatie

Materiaalgroepen

Clausule 8.3 1.1 "Staal":

De groepsindeling vindt plaats op basis van [ISO/TR 15608](#). Voor rondlassen en noklassen mag de te lassen koolstofequivalent van de gasvoerende leiding niet hoger zijn als de waarde waarvoor het lasmetaal is gevalideerd ($C_{eq,iiv}$ 0,51).

Geldigheidsgebied

Het geldigheidsgebied van de LMK wordt gebaseerd op de relevante punten vermeld in [NEN-EN 12732](#) en [NEN-EN-ISO 15614-1](#) met de volgende bepalingen.

Clausule 8.3.2 "Materiaaldikte en pijpmiddellijn":

Afwijkende bepalingen

Lastechniek:

De LMK is geldig voor de lastechniek volgens welke de proef werd gelast (bijvoorbeeld rondlas, noklas en langlas op onderlegstrip).

Tabel 12: Pijpmiddellijn en wanddikte waaraan/op gelast wordt

	Lasmonster gelast op		Geldig voor		
	D DN	d (mm)	D DN	d (mm)	Nokken DN
langlassen	450 of proefstuk	7,0	≥ 50	$\geq 3,5$	-
Rondlassen**	450	7,0	≥ 50	$\geq 3,5^*$	-
Nok DN 50	450	7,0	≥ 50	$\geq 3,5^*$	≤ 150

* afhankelijk van doorbrandingsgevaar zie figuur 3

** Rondlassen, de kwalificatie met proces 111 is geldig voor het lassen van zowel rondlassen als het oplassen van wanddikteafname van de pijpwand.

Geldig voor alle lasmethoden

Aanvullend op **clausule 8.4.1** "Lasprocessen" geldt:

Voor reparaties in langlassen van materiaal met een rekgrens van 420 MPa en hoger moet een reparatie-LMK in de volledige dikte van de kwalificatie worden vervaardigd en beproefd volgens deze bijlage.

Aanvullend op **clausule 8.4.3** "Type lasverbinding" geldt:

Bevelhoeken kleiner dan 10 graden moeten apart worden gekwalificeerd.

Aanvullend op **clausule 8.4.5** "Toevoegmateriaal, fabrikaat (fabrikant en handelsnaam)":

Een wijziging van fabrikant en/of handelsnaam vereist volledige nieuwe kwalificatie. Voor lassen met een gevulde draad geldt dat de LMK alleen geldig is voor dezelfde fabrikant, handelsnaam en charge gevulde draad.

Wijziging op **clausule 8.4.8** "Warmte-inbreng":

Een wijziging van ± 15 % ten opzichte van de warmte-inbreng tijdens kwalificatielassen. Voor gemechaniseerde processen een wijziging van ± 5 % ten opzichte van de warmte-inbreng tijdens kwalificatielassen.

Specifiek per proces

Aanvullend op **clausule 8.5.2** "proces" 135 en 136 **paragraaf 8.5.2.3** geldt:

Indien bij een las gebruik wordt gemaakt van een gestuurd pulsproces geldt: wijziging van merk en type lasmachine vereist herkwalificatie.

B.5 Kwalificatieprocedure van reparatielassen in langlassen

In aanvulling op [NEN-EN-ISO 15614-1](#) geldt voor een rekgrens van 420 MPa en hoger dat er reparatieprocedures moeten worden gemaakt. Deze moeten volledig worden beproefd. De LMK moet worden gelast in een las waarbij een volledige "door de dikte" reparatie moet worden uitgevoerd.

Deze bijlage is van toepassing voor:

- de toetsing van de resultaten, en
- bepaling van de geldigheidsgebieden.

C DE LASVAARDIGHEID

De lasvaardigheid wordt beproefd conform [NEN-EN-ISO 9606-1](#) met de aanvullingen/afwijkingen van deze bijlage.

C.1 Werkwijze

Als voor de kwalificatie van een lasser een proef moet worden afgelegd, is de werkwijze als volgt:

- De Gasunie-afdeling "Operations; Special Assignments" moet de Gasunie-afdeling "HSE" minimaal vijf dagen vooraf schriftelijk berichten waar en wanneer het monster voor de proef wordt gelast, zodat de Gasunie-afdeling "HSE" in de gelegenheid is het proeflassen bij te wonen.
- De Gasunie-afdeling "Operations; Special Assignments" moet een lasmonster maken volgens de LMB, het lasmonster laten onderzoeken en de resultaten ter goedkeuring overdragen aan de Gasunie-afdeling "HSE".
- De lasser moet werken volgens een goedgekeurde LMB.
- De lasserskwalificatie moet onder dezelfde condities als vereist bij de LMK worden uitgevoerd (zie paragraaf B.1.1)
- De lasproef moet plaatsvinden onder direct toezicht van de lasdeskundige van de Gasunie-afdeling "Operations; Special Assignments".
- Kwalificatie van gemechaniseerde lasprocessen moet worden uitgevoerd volgens deze bijlage;
- Destructief onderzoek moet plaatsvinden op Nederlands grondgebied.

C.2 Proefstukken

C.2.1 Langlassen en rondlassen

Voor de lasserskwalificatie van gedeelde T-stukken en reparatieschalen worden halve schalen gebruikt. De schalen moeten worden gelast op pijp met afmetingen zoals aangegeven in tabel 13.

Tabel 13: Pijp- en schaalafmetingen

Middellijn pijp DN	Wanddikte (mm) maximaal	Lengte schaal (mm)	Wanddikte schaal (mm)
≥ 450	7,0	≥ 250	≥ 10,0

De langlassen van de schalen moeten voor de eerste kwalificatie worden gelast in de PE-positie.

Als onderdeel van de kwalificatie moet een butterlaag worden gelast op een pijpstuk met een diameter van DN 150 of kleiner met een, lokale, wanddikte van 3,5 mm. Dit pijpstuk moet gevuld zijn met grind of een gelijksoortig vulmedium. Tijdens het uitvoeren van de las moet het proefstuk op een inwendige druk van 25 bar (e) stikstof worden gezet. In het laatste deel van de las moet een doorbranding worden veroorzaakt.

De proefstukken moeten worden gemerkt met:

- de naam/namen of nummer(s) van de lasser(s);
- het kenmerk van de inspectie.

C.2.2 Nokken

De kwalificatie moet worden uitgevoerd op een leiding met een middellijn van minimaal DN 450 en een wanddikte van maximaal 7,0 mm.

Voor de kwalificatie moet een DN 50 nok van materiaal met een rekgrens 355 MPa of hoger worden gebruikt en een wanddikte van minimaal 10 mm. De hartlijn van de nok moet onder 45° staan.

De proefstukken moeten worden gemerkt met:

- de naam of het nummer van de lasser;
- het kenmerk van de inspectie.

C.3 Het onderzoek van de proefstukken

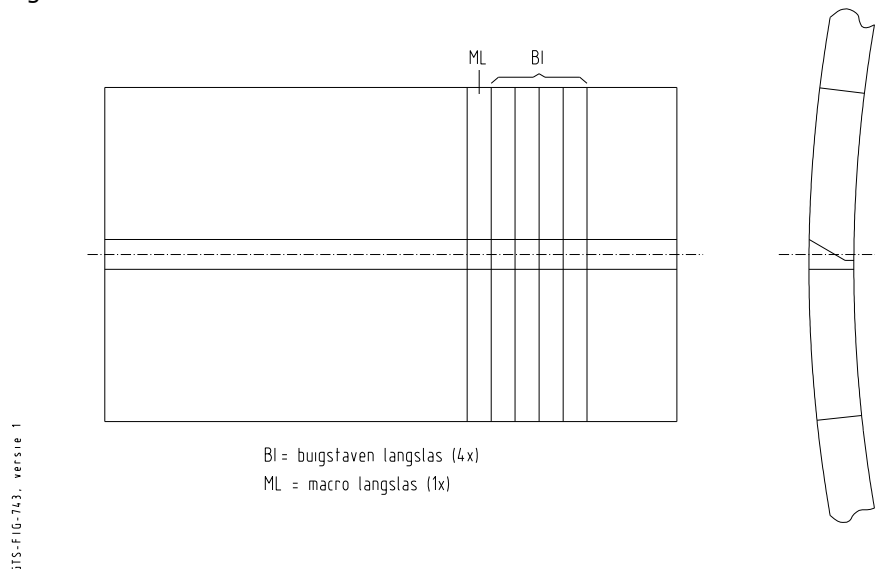
C.3.1 Niet-destructief onderzoek

Het proefstuk wordt onderzocht op de wijze zoals beschreven in hoofdstuk 11. Tussentijdse niet-destructieve onderzoeken hoeven niet te worden uitgevoerd.

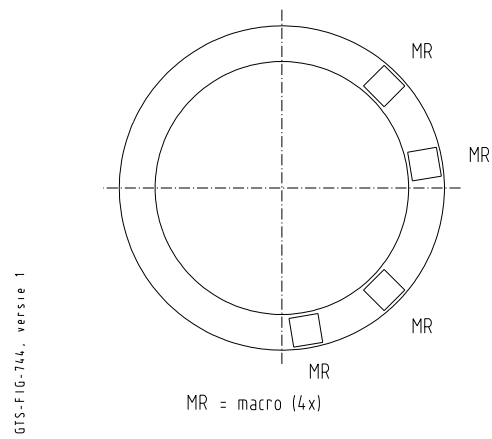
Uitsluitend proefstukken die na visueel en niet-destructief onderzoek aanvaardbaar zijn, komen voor mechanisch onderzoek in aanmerking.

C.3.2 Destructief onderzoek langlassen en rondlassen

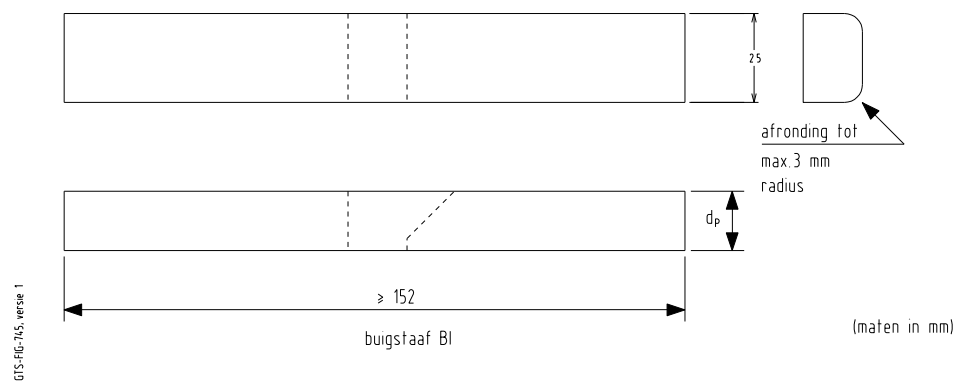
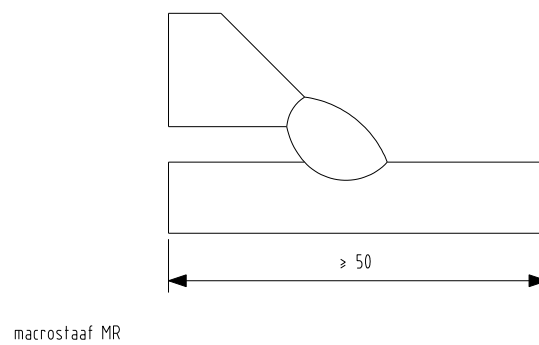
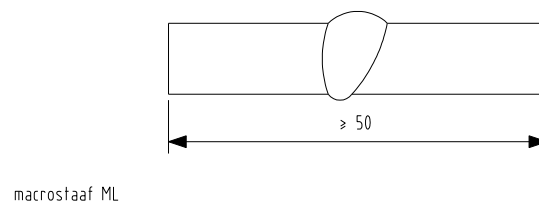
De proefstaven moeten voor de langlassen volgens figuur 10 en voor de rondlassen volgens figuur 11 worden uitgenomen. De afmetingen zijn volgens figuur 12.



Figuur 10: Proefstaafuitname langslas



Figuur 11: Proefstaafuitname rondlas



Figuur 12: Afmetingen proefstaven

C.3.3 Destructief onderzoek van nokklassen

Proefstukken moeten in langsrichting van de pijp en loodrecht daarop dwars worden doorgezaagd. Vervolgens moeten twee delen worden gepolijst en geëetst, te weten één deel in langsrichting en één deel in dwarsrichting van de pijp.

C.4 Uitvoering van het onderzoek en de toetsing van de resultaten

C.4.1 Langslassen en rondlassen

De buigstaven moeten ten minste over 150° worden gebogen over een doorn met een middellijn zoals aangegeven in figuur 8.

De defectlengte na de proef mag niet meer bedragen dan 3 mm in de langsrichting van de las en 1,5 mm in de dwarsrichting van de las.

De hardheidsmetingen moeten worden uitgevoerd volgens [NEN-EN-ISO 9015-1](#). Voor de langslas is de maximum hardheid 400 HV 10 en voor de hoeklas aan de pijpzijde is het maximum te bepalen volgens paragraaf B.4.4.

De geëtste lasdoorsnede moet het beeld geven van een goede inbranding van de lasrupsen in het moedermateriaal en van de rupsen onderling en mag geen ontoelaatbare gebreken vertonen (zie bijlage A). Tevens moet de temperbead-afstand worden bepaald; deze moet binnen de eisen van figuur 4 vallen.

C.4.2 Nokken

Hardheidsmetingen moeten worden uitgevoerd op een langs- en een dwarsdoorsnede en de verkregen waarden mogen niet meer bedragen dan de waardes zoals bepaald in paragraaf B.4.4. De twee geëtste lasdoorsneden moeten het beeld geven van een goede inbranding van de lasrupsen in het moedermateriaal en van de rupsen onderling en mogen geen ontoelaatbare gebreken vertonen (zie bijlage A). Tevens moet de temperbead-afstand worden bepaald; deze moet binnen de eisen van figuur 5 vallen.

C.4.3 Heronderzoek

Als de uitkomst van een onderzoek niet aan de eis voldoet, mag het onderzoek eenmaal conform de eisen gesteld in [NEN-EN-ISO 9606-1](#) worden herhaald.

De uitkomsten van het heronderzoek moeten voldoen aan deze bijlage.

C.5 Afgifte en geldigheid van de lasserskwalificatie

Het geldigheidsgebied van de lasserskwalificatie wordt gebaseerd op [NEN-EN-ISO 9606-1](#) met de aanvullingen in deze paragraaf.

Elke lasvorm: langslas, rondlas en noklas, moet apart worden gekwalificeerd. In plaats van de geldigheidsgebieden van de NEN-EN-ISO 9606-1 geldt het geldigheidsgebied voor het lassen op de gasvoerende buis volgens tabel 14.

Bij gemechaniseerde lasprocessen 135 en 136 geldt dat een wijziging in merk en type machinebediening herkwalificatie vereist.

De geldigheidstermijn van de lasserskwalificatie is twee jaar, met een bevestiging na een jaar. Na twee jaar moet een volledige herkwalificatie worden uitgevoerd.

Tabel 14: Pijpmiddellijn en wanddikte van de pijp waarop wordt gelast

	Lasmonster gelast op		Geldig voor		
	D DN	d (mm)	D DN	d (mm)	Nokken DN
Gedeelde T-stukken of reparatieschalen	450	7,0	≥ 50	$\geq 3,5$	
Nok DN 50	450	7,0	≥ 50	$\geq 3,5$	≤ 150

De Gasunie-afdeling "Operations; Special Assignments" stelt per lasser een kwalificatieoverzicht op. In het overzicht moet van elke lasser worden vermeld:

- de achternaam;
- de voornaam/-namen;
- de geboortedatum;
- de nationaliteit;
- geldigheidsgebied.

Dit kwalificatieoverzicht wordt door de Gasunie-afdeling "HSE" gecontroleerd en gewaarmerkt. De lasser moet dit kwalificatieoverzicht tijdens laswerkzaamheden direct kunnen tonen.

C.6 Bevestigen van de lasserskwalificatie

C.6.1 *Lassen met de kardo-elektrode*

De bevestiging na één jaar vindt plaats door het lassen van een nok volgens paragraaf C.2.2. Deze proeflas wordt alleen visueel onderzocht. Wel moet voor het onderzoek de nok worden gedeeld om de doorlassing te kunnen inspecteren. Het proefstuk moet voldoen aan de criteria aangegeven in de bijlage "Aanvaardbaarheidseisen voor lassen" in [CSW-01-N](#) en deze specificatie.

Als deze proef met positief resultaat is afgelegd, zijn alle LK's met de kardo-elektrode voor één jaar verlengd.

C.6.2 *Lassen van de langснаad*

De bevestiging van de kwalificatie vindt plaats op basis van acceptabel ToFD-onderzoek van twee langslas.

C.6.3 *Gemechaniseerd lassen van de rondlas*

De bevestiging van de kwalificatie vindt plaats op basis van acceptabel MT-onderzoek en een rapport van visuele inspectie van de rondlas.

D KEURINGSEISEN VOOR LASTOEVOEGMATERIALEN VOOR LASSEN AAN GASVOERENDE LEIDINGEN

D.1 Keuringseisen voor de elektroden voor de rondlassen

Lasmonster

Voor de in deze paragraaf genoemde uit te voeren lasproeven bij de fabrikant zal Gasunie de monsternamen uitvoeren.

Mechanische eigenschappen

Bij het proefflassen ter bepaling van de hierna genoemde eigenschappen moet Gasunie vijf dagen vóór aanvang door de fabrikant worden uitgenodigd.

Per charge en per diameter moet aan de hand van een lasproefstuk volgens bijlage F (voor elektrodendiameter 2,5 mm proefstuktype 1.1 en voor elektrodendiameter 3,25 mm proefstuktype 1.3) aan de eisen worden voldaan zoals aangegeven in tabel 15.

Tabel 15: Eisen voor lastoevoegmateriaal gasvoerend lassen

Type	Kardo	Stein 350B
R_{el} max	440 MPa	410 MPa
R_m	400 MPa -560 MPa	400 MPa -560 MPa
A5	≥ 25 %	≥ 25 %
KVC -20 °C 3 stuks	gem ≥ 47 J min ≥ 31 J	gem ≥ 47 J min ≥ 31 J
HDM* maximaal	2 mL/100 g	3 mL/100 g

* gemiddelde van 3 metingen, geen enkele individuele waarde mag + 0,5 mL/100 g lasmetaal boven de vereiste gemiddelde waarde zijn.

Opmerking:

Het lasproefstuk moet aan beide zijden, alsmede de onderlegstrip vooraf in twee lagen met de "low yield-elektroden" worden opgelast. De oplassing moet worden geverifieerd door middel van een aanetsing op de kop van de plaat.

Waterstofgehalte van het lasmetaal

De waterstofbepaling moet plaatsvinden volgens [NEN-EN-ISO 3690](#) of volgens de gaschromatografiemethode.

De geldigheidsduur van de waterstofmetingen is beperkt tot twee jaar, of langer, als aantoonbaar wordt gemaakt dat binnen dit tijdsbestek de gestelde eisen aan het waterstofgehalte niet worden overschreden. De gegevens moeten zijn vermeld op een 3.1-keuringsrapport volgens [NEN-EN 10204](#).

Opslag en verpakking

Het lastoevoegmateriaal voor het elektrisch handlassen mag alleen worden toegepast na het bakken volgens de voorschriften van de fabrikant van deze toevoegmaterialen. Direct na het bakken moet het lastoevoegmateriaal worden voorzien van een vacuümverpakking.

De elektroden mogen, na het verwijderen van de vacuümverpakking, gedurende maximaal één uur worden verwerkt. Een langere verwerking is toegestaan als aantoonbaar wordt gemaakt dat binnen deze langere tijdsperiode de in deze paragraaf aangegeven waarden voor het waterstofgehalte niet zullen worden overschreden. De rollen Stein 350B worden in standaardverpakking van Stein opgeslagen.

Inspectie

Het lastoevoegmateriaal moet door de Gasunie-afdeling "HSE" zijn goedgekeurd en voorzien zijn van een 3.1-keuringsrapport volgens [NEN-EN 10204](#). De inspectie en keuring van het lastoevoegmateriaal kan na toestemming worden uitgevoerd door de Gasunie-afdeling "Operations; Special Assignments".

D.2 Eisen ten aanzien van de lasbaarheid

De te leveren elektrodes worden, onder voor Gasunie representatieve omstandigheden, per charge en per diameter op hun goede lasbaarheid getest. Deze toetsing zal, tenzij anders vermeld, in Deventer worden afgenomen door de Gasunie-afdeling "Operations; Special Assignments".

De omstandigheden zijn als volgt:

- pijpdiameter $\geq$ DN 450;
- laspositie PF en/of PC;
- stroombron is een generator;
- gelijkstroom;
- butteren: elektrode min-pool;
- vullagen (hoeklas): elektrode min-pool.

De beoordelingsaspecten zijn:

- keuze optimale stroominstelling;
- slak-lossing;
- lasuiterlijk;
- scheef branden van de elektrode;
- nabewerking (slijpen/borstelen);
- boogeigenschappen;
- fysieke belasting.

De resultaten met een van tevoren overeen te komen elektrode zullen hierbij als referentie dienen. Afwijkingen ten opzichte hiervan kunnen reden tot afkeuring zijn.

E EISEN AAN DE CHEMISCHE ANALYSE

E.1 Analysemethode

De chemische analyse moet met een emissiespectrometer worden uitgevoerd. Deze meting moet worden uitgevoerd door een laboratorium dat voor deze verrichtingen volgens [EN ISO/IEC 17025](#) is geaccrediteerd. De betreffende meetprocedure moet ter goedkeuring worden aangeboden aan de lasdeskundige van de Gasunie-afdeling "HSE; Specialists".

E.2 Minimaal te analyseren elementen

De analyse moet minimaal bestaan uit de volgende elementen.

- C koolstof;
- Mn mangaan;
- Si silicium;
- P fosfor;
- S zwavel;
- Cr chroom;
- Ni nikkel;
- Ti titaan;
- V vanadium;
- Mo molybdeen;
- Al aluminium;
- Cu koper;
- Nb niobium.

E.3 Berekening koolstofequivalent

Op basis van de verkregen chemische analyse moet het koolstofequivalent met de IIW formule worden berekend.

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{(Cr + Mo + V)}{5} + \frac{(Ni + Cu)}{15}$$

E.4 Rapportage

Er moet een rapport worden opgesteld met daarin de volgende punten:

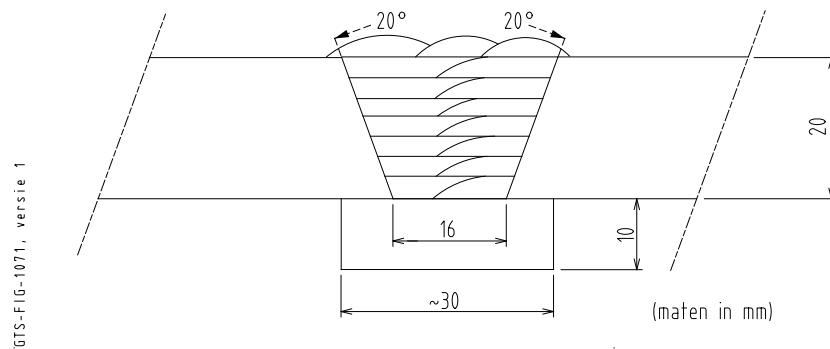
- projectnummer;
- leidingnummer, locatie en routekaart;
- resultaten chemische analyses;
- meetinstrument;
- procedure;
- datum;
- onderzoeker.

F**LASPROTOCOLLEN AFNAME ELEKTRODES**

De laagopbouw en lasparameters moeten overeenkomen met onderstaande waarden. Voor de lasparameters is een afwijking van $\pm 5\%$ in heat input toegestaan. De voorwarm- en tussenlaagtemperatuur mag $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ zijn.

Afname van de Kardo-elektrode:

Kardo 3,2

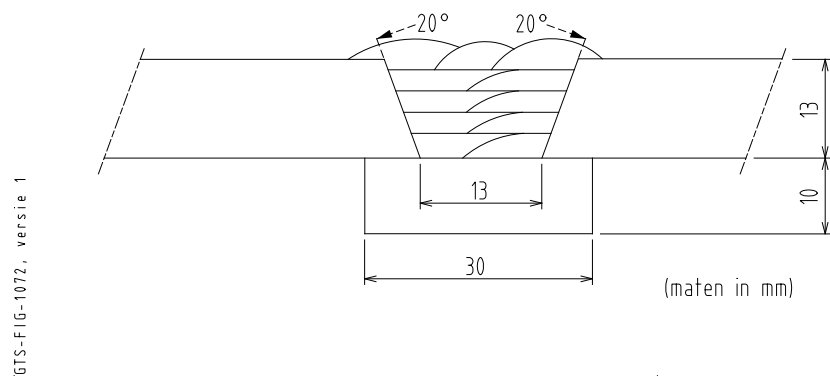


Lasnaadopbouw 3,2 kardo-elektrode

Lasparameters 3,2 kardo-elektrode:

- | | |
|----------------------------------|------------------------|
| – basismateriaal soort/dikte | st 52/ 20 mm; |
| – buffer op onderlegstrip | 2 lagen; |
| – vooropening proefstuk | 16 mm; |
| – openingshoek lasvoorbewerking | 20°; |
| – voorwarm/tussenlaagtemperatuur | 20 °C/160 °C; |
| – laspositie | PA; |
| – spanning, D.C. elektrode + | 20 V d.c. - 24 V d.c.; |
| – stroom | 120 A - 130 A; |
| – lassnelheid | 150-170 mm/min; |
| – proefstuk kan vrij krimpen. | |

2,5 kardo-elektrode



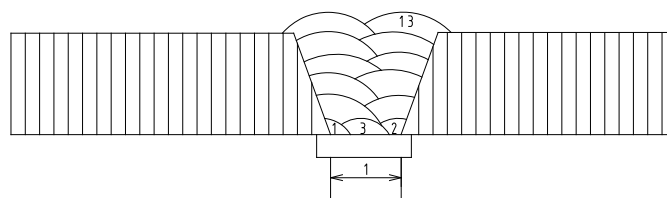
Lasnaadopbouw 2,5 kardo-elektrode

Lasparameters 2,5 kardo-elektrode:

- basismateriaal soort/dikte st 52/13 mm;
- buffer op onderlegstrip 2 lagen;
- vooropening proefstuk 13 mm;
- openingshoek lasvoorbewerking 20°;
- voorwarm/tussenlaagtemperatuur 20 °C/160 °C;
- laspositie PA;
- spanning D.C., elektrode + 24 V d.c. - 28 V d.c.;
- stroom 95 A;
- lassnelheid 125-165 mm/min;
- proefstuk kan vrij krimpen.

Afname van de Stein 350B gevulde draad:

GTS-FIG-1073, versie 1



Lasnaadopbouw Stein 350B 1,2 mm draad:

Lasparameters:

- basismateriaal soort/dikte P265/20 mm;
- vooropening proefstuk 16 mm;
- openingshoek lasvoorbewerking 20°;
- voorwarm/tussenlaagtemperatuur 120 °C/175 °C;
- laspositie PA;
- schermgas hoeveelheid 15 L/min;
- schermgas, type M21/82-18;
- spanning D.C. elektrode + 27 V d.c.;
- stroom 240 A;
- lassnelheid 260 mm/min;
- stick-out 20 mm;
- toortshoek neutraal;
- diameter cup 15 mm;
- proefstuk kan vrij krimpen.