

Deel 5b Visueel onderzoek aan lassen

Toepassen van acceptatie criteria volgens ISO 5817

Praktijkoefeningen

Samengesteld door F. Schat

2017

inhoud

1. Visueel beoordelen van lassen
 - Normen

- 2 ISO 5817:2004 (samenvatting)
 - definities en aanduidingen
 - indeling onvolkomenheden

- 3 Acceptatie criteria van onvolkomenheden ISO 5817
 - Oppervlakte
 - Inwendig

- 4 Praktijkoefeningen
 - visuele beoordeling van proefstukken

- 5 Breekproeven EN 9606-1
 - Voorbeelden van hoeklassen staal/rvs

Bijlage 1

- Beperkt overzicht van norm NEN EN ISO 17637
- Uitvoering van het visueel onderzoek van lassen

Visueel onderzoek aan lassen

1 Visuele beoordeling van lassen, normen

Voor het beoordelen van een lasverbinding zijn volgende onderzoeksmethoden mogelijk:

- destructieve onderzoeksmethoden
- niet-destructieve onderzoeksmethoden

Alle onderzoeksmethoden beginnen met het visueel onderzoek

Voor het visueel onderzoek zijn verschillende normen belangrijk:

Normen voor het visueel onderzoek:

NEN-EN-ISO 9712:2012 t.a.v. de bekwaamheid van de persoon

NEN-EN-ISO 17637:2011 t.a.v. de uitvoering van onderzoek, zie bijlage 1

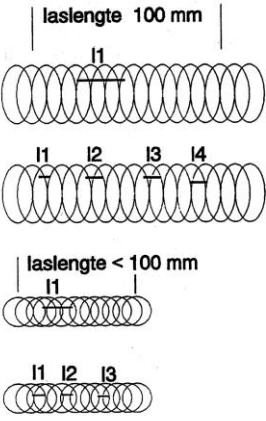
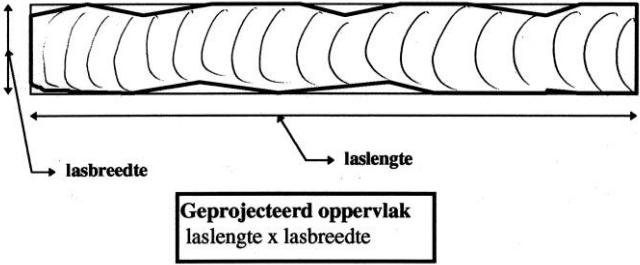
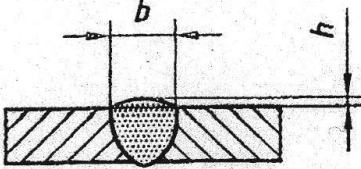
Normen voor het beoordelen van onvolkomenheden

EN ISO 6520-1:2007 t.a.v. de definitie van onvolkomenheden, zie bijlage 2

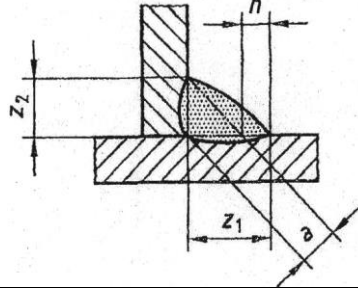
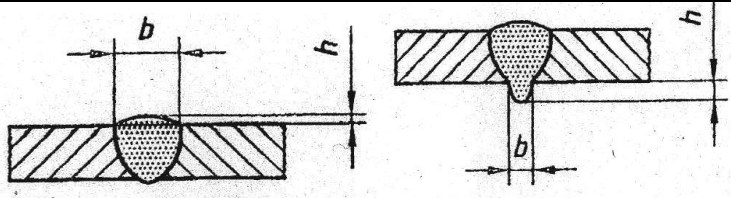
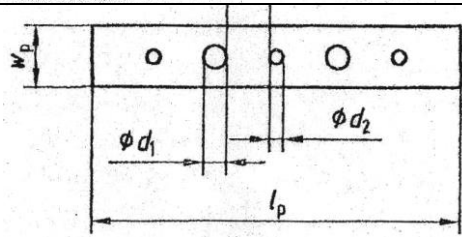
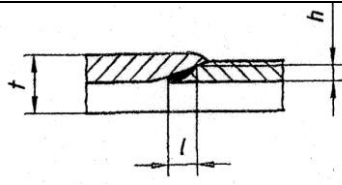
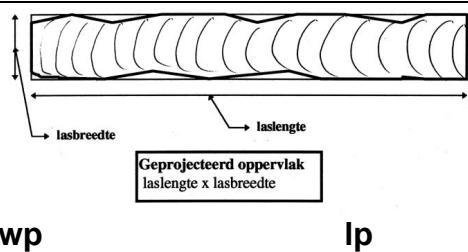
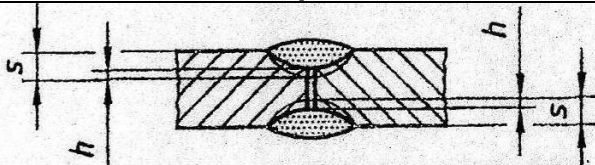
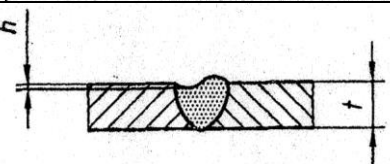
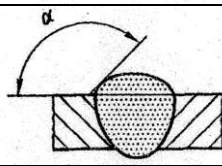
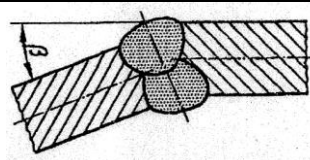
NEN-EN-ISO 5817:2007 t.a.v. de gewenste kwaliteitsniveaus voor onvolkomenheden

2 EN ISO 5817:2004 (samenvatting)

Definities

<p>Korte onvolkomenheid</p> <p>Gezamenlijke lengte < 25 mm binnen elke 100 mm laslengte.</p> <p>Max 25% van de lengte van de las die korter is dan 100 mm.</p>	 <p>laslengte 100 mm</p> <p>l1</p> <p>Onvolkomenheid kort indien : l1 = < of = 25 mm</p> <p>l1 l2 l3 l4</p> <p>l1+l2+l3+l4 = < of = 25 mm</p> <p>laslengte < 100 mm</p> <p>l1</p> <p>l1 = < of = 25 % van laslengte</p> <p>l1 l2 l3</p> <p>l1+l2+l3 = < of = 25 % van laslengte</p>
<p>Systematische onvolkomenheid</p>	<p>Onvolkomenheden op regelmatige afstand verdeeld over de las meten als korte onvolkomenheid</p>
<p>Geprojecteerd gebied</p> <p>Gebied is verdeeld over -lasoppervlak of -breukoppervlak</p>	 <p>lasbreedte</p> <p>laslengte</p> <p>Geprojecteerd oppervlak laslengte x lasbreedte</p>
<p>Doorsnede</p> <p>Las na breuk of splitsing te beoordelen</p>	 <p>b</p> <p>h</p>

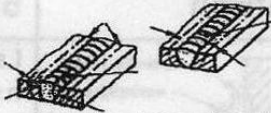

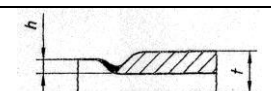

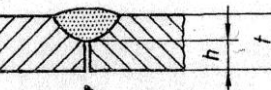
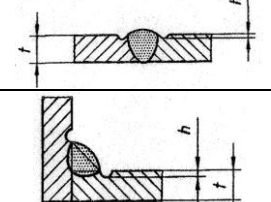
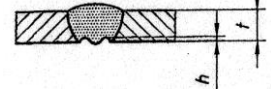
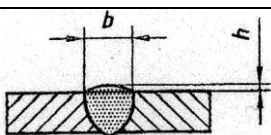
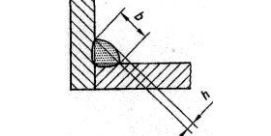
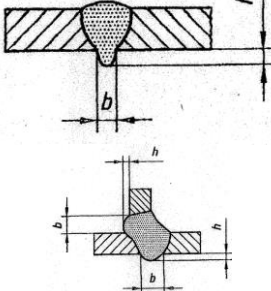
ISO 5817: Aanduidingen

<p>a keelhoogte hoeklas</p> <p>z beenlengte van een hoeklas</p>	
<p>b breedte van las /doorlassing</p> <p>h hoogte van onvolkomenheid</p>	
<p>d middellijn van gasporie</p> <p>lp lengte van geprojecteerd gebied</p> <p>wp breedte van las of hoogte van een breukgebied</p>	
<p>l lengte van een onvolkomenheid, lasrichting</p> <p>h hoogte van onvolkomenheid</p> <p>t wanddikte of materiaadikte</p>	
<p>lp lengte van geprojecteerd gebied</p> <p>wp breedte van las of hoogte van een breukgebied</p>	
<p>s nominale dikte van stompe las</p> <p>h hoogte van onvolkomenheid</p>	
<p>t wanddikte of materiaadikte</p> <p>h hoogte van onvolkomenheid</p>	
<p>α hoek van aangevloeide las</p>	
<p>β hoek van hoekverdraaiing</p>	

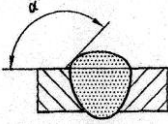
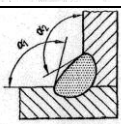
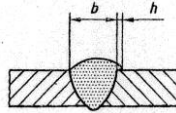
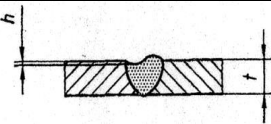
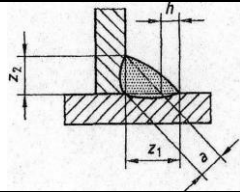
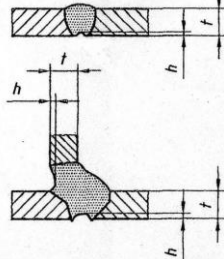
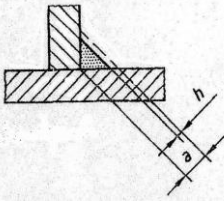
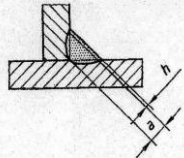
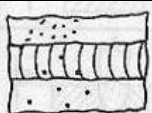
3 Acceptatie criteria van onvolkomenheden

- Oppervlakte
- Inwendig

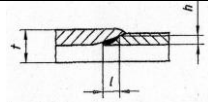
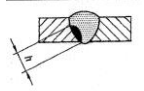
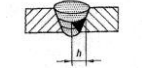
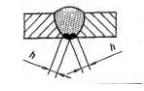
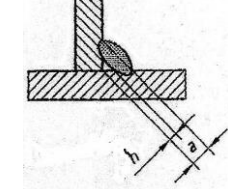
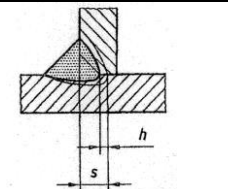
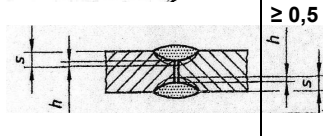
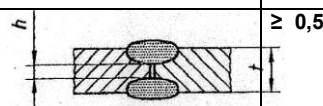
ISO 5817:2004 Deel 1 Oppervlakte onvolkomenheden serie 1.1 -1.11

Oppervlakte onvolkomenheden		Acceptatiecriteria voor lasverbindingen (< 0,5 mm plaatdikte) voor het visueel beoordelen van lassen, niveau B (hoogste eis), C en D. (Kort = korte onvolkomenheden < 25 mm per 100 mm of < 25 % bij < 100 mm)				
Nr	Onvolkomenheid	Grafisch	t in mm	D	C	B
1.1	Scheuren		$\geq 0,5$	Niet toegelaten	Niet toegelaten	Niet toegelaten
1.2	Kraterscheur		$\geq 0,5$	Niet toegelaten	Niet toegelaten	Niet toegelaten
1.3	Oppervlakte porie	Max. afmeting van enkele porie • Stompe lassen • Hoeklassen	$0,5 \text{ t/m } 3$	$d \leq 0,3 \text{ s}$ $d \leq 0,3 \text{ a}$	Niet toegelaten	Niet toegelaten
		Max. afmeting van enkele porie • Stompe lassen • Hoeklassen	> 3	$d \leq 0,3 \text{ s}$; maar max. 3 mm $d \leq 0,3 \text{ a}$; maar max. 3 mm	$d \leq 0,2 \text{ s}$; maar max. 2 mm $d \leq 0,2 \text{ a}$; maar max. 2 mm	Niet toegelaten
1.4	Eindkrater		$0,5 \text{ t/m } 3$	$h \leq 0,2 \text{ t}$	Niet toegelaten	Niet toegelaten
			> 3	$h \leq 0,2 \text{ t}$; maar max. 2 mm	$h \leq 0,1 \text{ t}$; maar max. 1 mm	Niet toegelaten
1.5	(micro) bindingsfout		$\geq 0,5$	Niet toegelaten <i>Microbindingsfout toegelaten</i>	Niet toegelaten <i>Microbindingsfout toegelaten</i>	Niet toegelaten
1.6	Onvoldoende doorlassing in de grondlaag		$\geq 0,5$	Kort: $h \leq 0,2 \text{ t}$; maar max. 2 mm	Niet toegelaten	Niet toegelaten
1.7	Doorlopend/onderbroken randinkarteling Geleidelijke overgang vereist		$0,5 \text{ t/m } 3$	Kort $h \leq 0,2 \text{ t}$	Kort $h \leq 0,1 \text{ t}$	Niet toegelaten
			> 3	$h \leq 0,2 \text{ t}$; maar max. 1 mm	$h \leq 0,1 \text{ t}$; maar max. 0,5 mm	$h \leq 0,05 \text{ t}$; maar max. 0,5 mm
1.8	Krimpgroef in doorlassing Geleidelijke overgang vereist		$0,5 \text{ t/m } 3$	$h \leq 0,2 \text{ mm} + 0,1 \text{ t}$	Kort: $h \leq 0,1 \text{ t}$	Niet toegelaten
			> 3	Kort $h \leq 0,2 \text{ t}$; maar max. 2 mm	Kort $h \leq 0,1 \text{ t}$; maar max. 1 mm	Kort $h \leq 0,05 \text{ t}$; maar max. 0,5 mm
1.9	Te grote overdikte Geleidelijke overgang vereist		$\geq 0,5$	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,25 \text{ b}$; b; max. 10 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,15 \text{ b}$; maar max. 7 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,1 \text{ b}$; maar max. 5 mm
1.10	Te bolle hoekklas		$\geq 0,5$	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,25 \text{ b}$; b; maar max. 5 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,15 \text{ b}$; maar max. 4 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,1 \text{ b}$; maar max. 3 mm
1.11	Overmatige doorlassing		$0,5 \text{ t/m } 3$	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,6 \text{ b}$	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,3 \text{ b}$	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,1 \text{ b}$
			> 3	$h \leq 1 \text{ mm} + 1,0 \text{ b}$; maar max. 5 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,6 \text{ b}$; maar max. 4 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,2 \text{ b}$; maar max. 3 mm

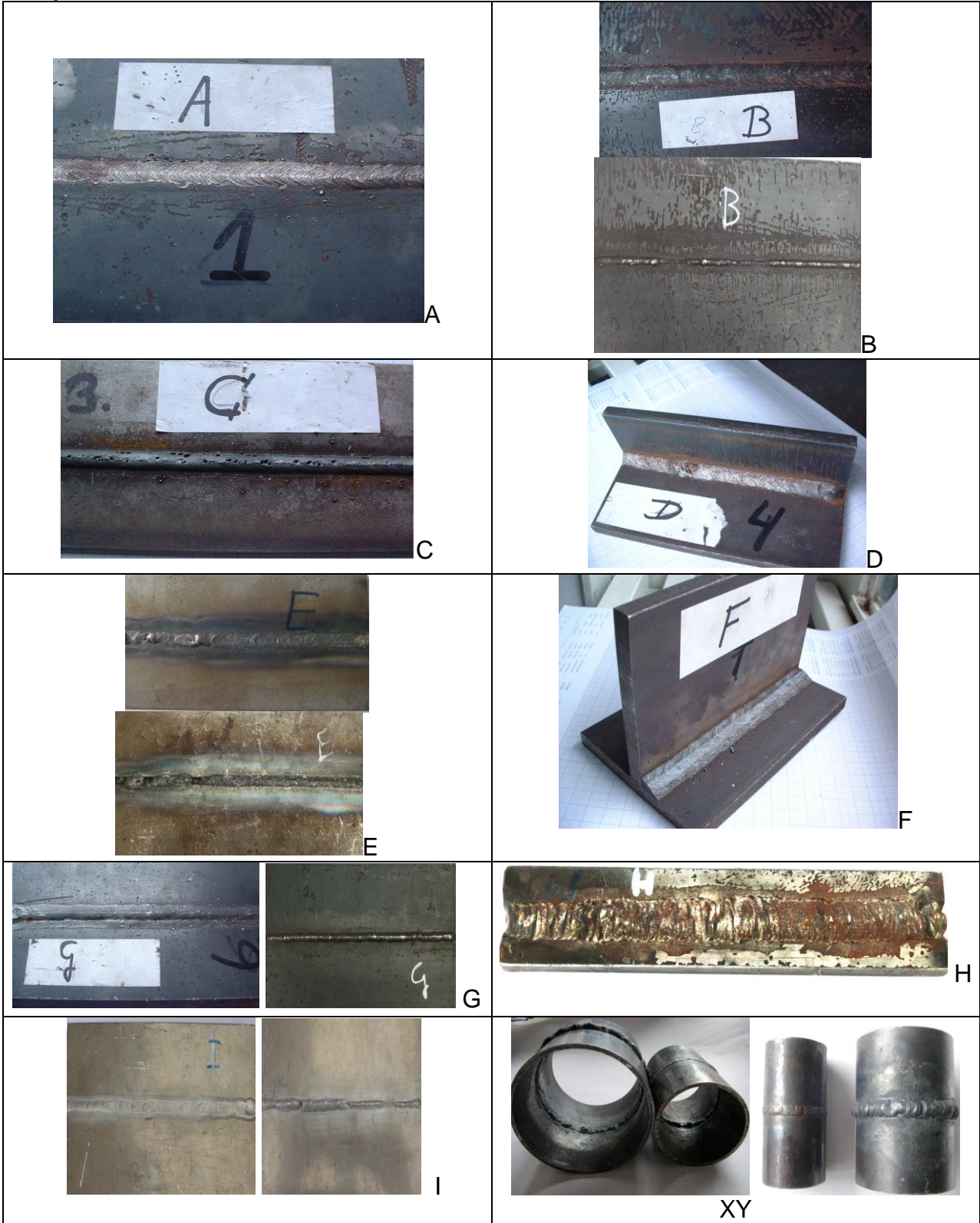
EN ISO 5817:2004 Deel 1 Oppervlakte onvolkomenheden serie 1.12-1.23

Oppervlakte onvolkomenheden		Acceptatiecriteria voor lasverbindingen (< 0,5 mm plaatdikte) voor het visueel beoordelen van lassen, niveau B (hoogste eis), C en D. (kor(Kort = Korte onvolkomenheden < 25 mm per 100 mm of < 25 % bij < 100 mm))				
Nr	Onvolkomenheid	Grafisch	t in mm	D	C	B
1.1 2	Slechte aangevloeide las Onjuiste rupsovergang	 stompe las	$\geq 0,5$	$\alpha \geq 90^\circ$	$\alpha \geq 110^\circ$	$\alpha \geq 150^\circ$
		 hoeklas	$\geq 0,5$	$\alpha \geq 90^\circ$	$\alpha \geq 110^\circ$	$\alpha \geq 110^\circ$
1.1 3	Overbloezing		$\geq 0,5$	$h \leq 0,2 b$	Niet toegelaten	Niet toegelaten
1.1 4	Uitgezakte las, onvoldoende lasnaadvulling Geleidelijke overgang vereist		0,5 t/m 3	Kort $h \leq 0,25 t$	Kort $h \leq 0,1 t$	Niet toegelaten
			> 3	Kort $h \leq 0,25 t$; maar max. 2 mm	Kort $h \leq 0,1 t$; maar max. 1 mm	Kort $h \leq 0,05 t$; maar max. 0,5 mm
1.1 5	Doorbranden		$\geq 0,5$	Niet toegelaten	Niet toegelaten	Niet toegelaten
1.1 6	Te a-symmetrische hoeklas (indien niet voorgeschreven)		$\geq 0,5$	$h \leq 2 \text{ mm} + 0,2 a$	$h \leq 2 \text{ mm} + 0,15 a$	$h \leq 1,5 \text{ mm} + 0,15 a$
1.1 7	Holle doorlassing Geleidelijke overgang vereist		0,5 t/m 3	$h \leq 0,2 \text{ mm} + 0,1 t$	Kort $h \leq 0,1 t$	Niet toegelaten
			> 3	Kort $h \leq 0,2 t$ maar max. 2 mm	Kort $h \leq 0,1 t$ maar max. 1 mm	Kort $h \leq 0,05 t$; maar max. 0,5 mm
1.1 8	Porositeit in de wortel van de las (bv bij onvoldoende backinggas)		$\geq 0,5$	Plaatselijk toegelaten	Niet toegelaten	Niet toegelaten
1.1 9	Slechte herstart		$\geq 0,5$	Toelaten afhankelijk van soort defect	Niet toegelaten	Niet toegelaten
1.2 0	Onvoldoende a-hoogte Niet van toepassing op processen met aantoonbare groter diepte van de inbranding		0,5 t/m 3	Kort $h \leq 0,2 \text{ mm} + 0,1 a$	Kort $h \leq 0,2 \text{ mm}$	Niet toegelaten
			> 3	Kort $h \leq 0,3 \text{ mm} + 0,1 a$ maar max. 2 mm	Kort $h \leq 0,3 \text{ mm} + 0,1 a$ maar max. 1 mm	Niet toegelaten
1.2 1	Overmatige a-hoogte (te grote-hoogte)		$\geq 0,5$	Onbeperkt	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,2 a$ maar max. 4 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,15 a$ maar max. 3 mm
1.2 2	Ontsteekplaats		$\geq 0,5$	Toegelaten, indien geen materiaal beïnvloeding	Niet toegelaten	Niet toegelaten
1.2 3	Lasspatten		$\geq 0,5$	Aanvaarding hangt af van toepassing		

EN ISO 5817:2004 Deel 2 Inwendige onvolkomenheden

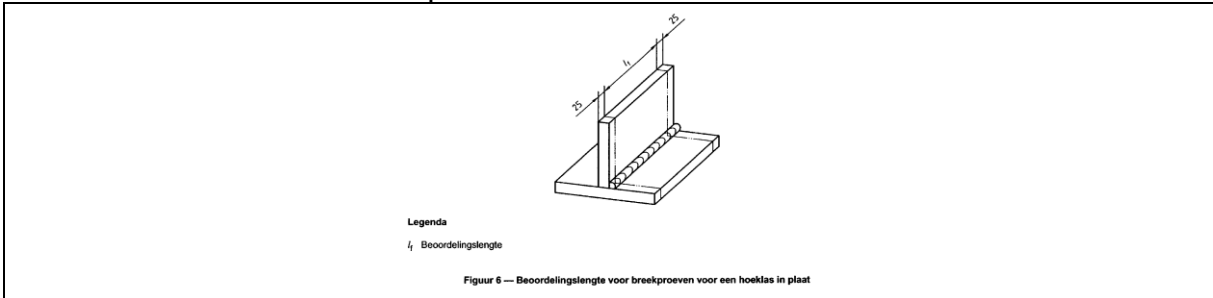
Inwendige onvolkomenheden		Acceptatiecriteria voor lasverbindingen (< 0,5 mm plaatdikte) voor het beoordelen van lassen (Röntgen/US technieken), niveau B (hoogste eis), C en D. (Kort= korte onvolkomenheden < 25 mm per 100 mm of < 25 % bij < 100 mm)				
Nr	Onvolkomenheid	Grafisch	t in mm	D	C	B
2.1	Scheuren	Alle soorten scheuren Niet de micro- en kraterscheuren	$\geq 0,5$	Niet toegelaten	Niet toegelaten	Niet toegelaten
2.2	Microscheuren	Zichtbaar onder de microscoop (50x)	$\geq 0,5$	Toegelaten	Aanvaarding hangt af scheurgevoeligheid basismateriaal	
2.3 2.4 2.5	Gasporiën Nestvormige poreusheid Lijnvormige poreusheid		$\geq 0,5$	Zie normblad blz 18-22 en ook bijlage A		
2.6	Gaskanaal, wormvormige gaskanalen	Stompe lassen	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 s$; max. 4 mm $l \leq s$; max. 75 mm	$h \leq 0,3 s$; max. 3 mm $l \leq s$; max. 50 mm	$h \leq 0,2 s$; max. 2 mm $l \leq s$; max. 25 mm
		Hoeklassen	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 a$; max. 4 mm $l \leq a$; max. 75 mm	$h \leq 0,3 a$; max. 3 mm $l \leq a$; max. 50 mm	$h \leq 0,2 a$; max. 2 mm $l \leq a$; max. 25 mm
2.7	Slinkholte	Stompe lassen	$\geq 0,5$	Kort $h \leq 0,4 s$; max. 4 mm	Niet toegelaten	Niet toegelaten
		Hoeklassen	$\geq 0,5$	Kort $h \leq 0,4 a$; max. 4 mm	Niet toegelaten	Niet toegelaten
2.8	Krater		$0,5 t/m \ 3$	$h/l \leq 0,2 t$	Niet toegelaten	Niet toegelaten
			> 3	$h/l \leq 0,2$; maar max. 2 mm	Niet toegelaten	Niet toegelaten
2.9	Insluitsel: • Vast • Slak • Poeder • Oxide	Stompe lassen	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 s$; max. 4 mm $l \leq s$; max. 75 mm	$h \leq 0,3 s$; max. 3 mm $l \leq s$; max. 50 mm	$h \leq 0,2 s$; max. 2 mm $l \leq s$; max. 25 mm
		Hoeklassen	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 a$; max. 4 mm $l \leq a$; max. 75 mm	$h \leq 0,3 a$; max. 3 mm $l \leq a$; max. 50 mm	$h \leq 0,2 a$; max. 2 mm $l \leq a$; max. 25 mm
2.10	Metallische insluitsels	Stompe lassen	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 s$; maar max. 4 mm	$h \leq 0,3 s$; maar max. 3 mm	$h \leq 0,2 s$; maar max. 2 mm
		Hoeklassen	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 a$; maar max. 4 mm	$h \leq 0,3 a$; maar max. 3mm	$h \leq 0,2 a$; maar max. 2 mm
2.11	Koperinsluitsels		$\geq 0,5$	Niet toegelaten	Niet toegelaten	Niet toegelaten
2.12	Bindingsfout Flank		$\geq 0,5$	Stompe lassen: Kort $h \leq 0,4 s$; maar max. 4 mm Hoeklassen: Kort $h \leq 0,4 a$; maar max. 4 mm	Niet toegelaten	Niet toegelaten
	Tussenlaag					
	Grondlaag					
2.13	Onvolkomen doorlassing		$\geq 0,5$	Kort $h \leq 0,2 a$; maar max. 2mm	Niet toegelaten	Niet toegelaten
	T-verbinding Hoeklas					
	T-verbinding (gedeeltelijke doorlassing)					
	Stompe las (gedeeltelijke doorlassing)					
	Stompe las Volledige doorlassing		$\geq 0,5$	Kort $h \leq 0,2 t$; maar max. 2 mm	Niet toegelaten	Niet toegelaten

Lasproefstukken



4 Breekproeven NEN EN ISO 9606-1

- Breekproeven Hoeklas in plaat
- Proefstuk kan in meer proefstaven worden verdeeld

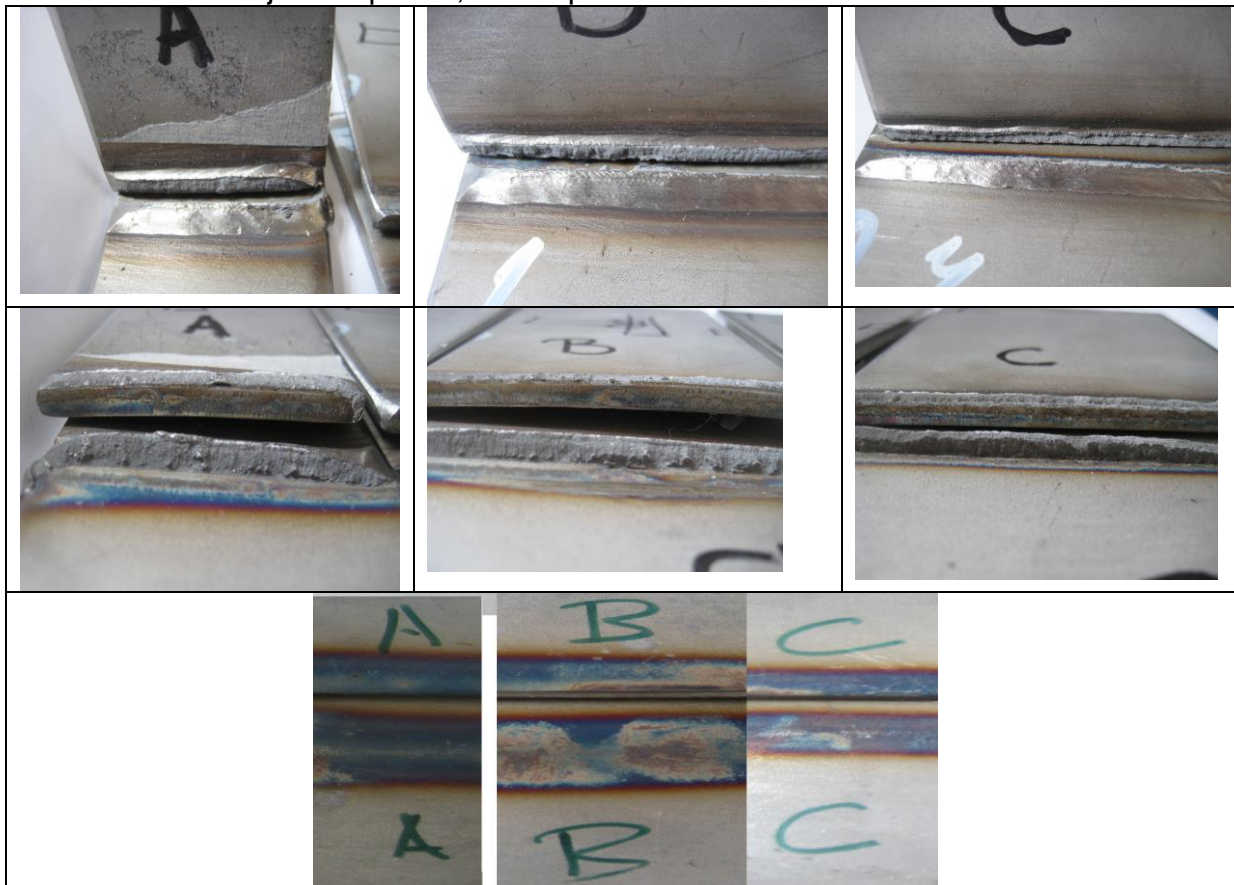


Voorbeeld hoeklas staal



Beoordelen van gebroken RVS hoeklasproefstukken A, B en C

- Welke is/zijn acceptabel, zie de proefstukken



Verkleuring aan andere zijde, verklaring?

Hoeklassen A en B , zijn niet acceptabel , geen positieve hoekinbranding
 Oorzaak te hoge neersmelt/warmte-inbreng,geen inbranding, boog op smeltbad
 Hoeklas C is akkoord , positieve hoekinbranding

Beknopte weergave van de inhoud

NEN- EN-ISO 17637:

Niet-destructief onderzoek van lasverbindingen - Visueel onderzoek -

Inhoudsopgave van de norm

- 1 Onderwerp en toepassingsgebied
- 2 Onderzoeksvoorwaarden en apparatuur
- 3 Kwalificatie van personeel
- 4 Visueel onderzoek
 - 4.1 Algemeen
 - 4.2 Visueel **onderzoek van de voorbereiding van de verbinding**
 - 4.3 Visueel **onderzoek tijdens het lassen**
 - 4.4 Visueel **onderzoek van de afgewerkte las**
 - 4.5 Visueel **onderzoek van gerepareerde lassen**
- 5 Verslagen van het onderzoek

Beknopte overzicht

1,

2 Onderzoeksvoorwaarden en apparatuur

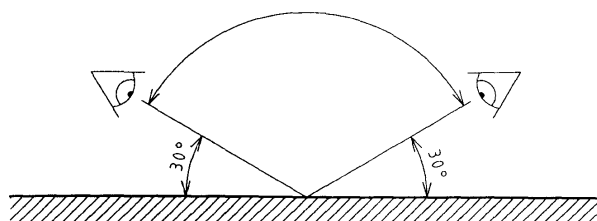
Verlichtingssterkte

De verlichtingssterkte op het oppervlak moet ten minste

- 350 lx bedragen,
- 500 lx wordt aanbevolen.

Toegankelijkheid

- de toegankelijkheid moet voldoende zijn, om het oog op 600 mm afstand van het te onderzoeken oppervlak te brengen
- hoek van niet minder dan 30°



De toegankelijkheid

3 Kwalificatie personeel

Personeel dat het onderzoek uitvoert moet voldoen volgens de eisen van ISO 9712

- Bekend zijn met de van toepassing zijnde normen/regels
- **Geïnformeerd zijn over de gebruikte lasprocedures**
- een goed gezichtsvermogen hebben (iedere twaalf maanden controleren)

4 Visueel onderzoek

4.1 Algemeen

De omvang van het onderzoek vooraf bepalen

- in een toepassingsnorm of
- door een overeenkomst tussen de contracterende partijen.

De onderzoeker moet toegang hebben tot de noodzakelijke keurings- en productiedocumentatie.

De lassen moeten worden onderzocht

- direct na het lassen
- soms nodig, na een oppervlaktebehandeling

4.2 Visueel onderzoek van de voorbereiding van de verbinding

Onderzoek lasnaad

- a) de vorm en de afmetingen van de lasnaad volgens specificatie
- b) naadflanken en de aanliggende oppervlakken schoon
- c) te verbinden delen ten opzichte van elkaar gefixeerd, volgens tekeningen of instructies

4.3 Visueel onderzoek tijdens het lassen

De las tijdens het lasproces controleren of:

- a) iedere lasrups of laag van lasmateriaal wordt gereinigd, (aandacht voor overgang las-lasnaad)
- b) er geen zichtbare onvolkomenheden zijn, bijvoorbeeld scheuren of holten (maatregelen voor herstel nemen vóór lassen van volgende laag)
- c) de overgang tussen de lasrupsen en tussen de lasnaad en het basismetaal een zodanige vorm heeft, dat een voldoende smelting kan worden bereikt, wanneer de volgende lasrups wordt gelegd;
- d) de diepte en vorm van het gutsen uitgevoerd is uitgevoerd volgens de lasprocedure-specificatie. (groefvorm vergelijken met de originele groefvorm, om de complete verwijdering te controleren)

4.4 Visueel onderzoek van de afgewerkte las

4.4.1 Algemeen

De afgewerkte las onderzoeken.

- bepalen of het laswerk aan de overeengekomen acceptatienorm voldoet bijvoorbeeld aan ISO 5817 voor staal of EN 10042 voor Al.
- Geen eisen dan wel controle van de punten 4.4.2 t/m 4.4.5

4.4.2 Reiniging en nabewerking

Inspectie gereed maken van de lassen

- alle slakken verwijderen (voorkomen, dat onvolkomenheden niet gezien worden)
- geen zichtbare gereedschapsafdrukken of hamerslagen toegestaan
- indien lasnabewerking noodzakelijk is, vermijden van:
 - oververhitting van de verbinding, door slijpen,
 - slijpsporen,
 - een ongelijkmatige afwerking.
- voor hoeklassen en stompe lassen, die vlak moeten worden afgewerkt:
 - de lasverbinding gaat geleidelijk over in het basismetaal zonder plaat-/lasdikte vermindering.

4.4.3 Vorm en afmetingen

De lasverbinding onderzoeken of:

- de vorm van het lasoppervlak en de hoogte van een te grote overdikte voldoet aan de eisen van de acceptatienorm (zie 4.4.1)
- het oppervlak van de las regelmatig is en het patroon en de afstand van het weefpatroon een regelmatig en bevredigend uiterlijk heeft.
Indien vereist volgens de lasprocedure het meten van de afstand tussen de laatste laag en het basismetaal (controle van temperbead techniek)
- de lasbreedte over de hele verbinding constant is en voldoet aan de eisen (zie 4.4.1)
Bij stompe puntlassen controleren of de las volledig is opgevuld.

4.4.4 Lasonderzijde en oppervlakken

De visueel toegankelijke delen van de las:

- onderzoeken op afwijkingen (binnen de gegeven grenzen van de norm, zie 4.4.1)

De las moet over de hele verbinding worden onderzocht op

- bij een enkelzijdige stompe lassen
 - de doorlassing en
 - holle doorlassing en
 - doorbranding of krimpgroeven
- randinkarteling
- elke onvolkomenheid, zoals ontdekte scheuren of poreusheid
 - met gebruikmaking van optische hulpmiddelen, indien noodzakelijk, in las/WBz
- elke verwijderde tijdelijke aan gelaste objecten
 - het object zo te verwijderen dat het product niet wordt beschadigd.
 - het gebied van de verbinding moet worden gecontroleerd op scheuren

4.4.5 Warmtebehandeling na lassen

Onderzoek kan vereiste zijn

4.5 Visueel onderzoek van gerepareerde lassen

4.5.1 Algemeen

Voorafgaand controle voor de reparatie, zie 4.5.2 en 4.5.3:

4.5.2 Gedeeltelijk verwijderde las

Controle:

- of de uitholling voldoende diep en lang is en voldoende tapsheid om alle onvolkomenheden te verwijderen.
- of de breedte en de vorm van de groef voldoende toegang geeft voor het herlassen.

4.5.3 Geheel verwijderde las

Na verwijdering van de oude las, controle van

- of de vorm en de afmetingen van de lasvoorbereiding voldoet aan de gesteld eisen

Elke gerepareerde las onderzoeken

- met dezelfde eisen als de originele las

5 Verslagen van het onderzoek, indien gevraagd

Doel verslag

Aantonen, dat ieder van belang zijnde onderdeel van het visueel onderzoek in elke fase is gecontroleerd.

Informatie in het rapport

De lijst hieronder bevat de informatie, die in het rapport moet staan:

- a) naam van de producent van het onderdeel;
- b) naam van de instantie, die onderzoek verricht, indien verschillend van a);
- c) aanduiding van het onderzochte object;
- d) materiaal;
- e) soort verbinding;
- f) materiaaldikte;
- g) lasproces;
- h) acceptatiecriteria;
- i) onvolkomenheden, die buiten de acceptatiecriteria liggen en hun positie;
- j) de omvang van het onderzoek met verwijzing naar tekeningen, indien van toepassing;
- k) de gebruikte onderzoeksapparatuur;
- l) het resultaat van het onderzoek met verwijzing naar de acceptatiecriteria;
- m) naam van de onderzoeker en de datum van het onderzoek.

Merken van de lassen

- Indien vereist, moeten lassen, die zijn onderzocht en goedgekeurd, op een geschikte wijze worden gemerkt of geïdentificeerd.

Indien een permanent visueel verslag vereist is, behoren foto's of tekeningen te worden gemaakt, waarop alle Onvolkomenheden duidelijk worden aangegeven

De apparatuur om de metingen uit te voeren (informatief)

- a) liniaal of meetlint met een schaalverdeling van 1 mm of nauwkeuriger;
- b) schuifmaat volgens ISO 3559;
- c) voelmaat met een voldoende aantal voelers om afmetingen te meten tussen 0,1 mm en 3 mm in stappen van ten hoogste 0,1 mm;
- d) straalmeter;
- e) vergrootglas met een vergroting van 2 tot 5 maal; bij voorkeur heeft het glas een schaalverdeling, zie ISO 3058.

De volgende apparatuur/ hulpmiddelen kan ook noodzakelijk zijn:

- 1) profiel-meetinstrument met ronde draadeinde met draadmiddellijn kleiner dan of gelijk aan 1 mm,
- 2) materiaal voor een afdruk van de lasnaad, bijvoorbeeld koudhardend kunststof of klei;
- 3) voor visueel onderzoek van lassen met een beperkte toegankelijkheid kunnen spiegels, endoscopen, boroscopen, glasvezeloptiek of TV-camera's worden gebruikt;
- 4) elk ander meetinstrument, overeengekomen tussen de contracterende partijen.
Bijvoorbeeld specifiek ontworpen lasnaad kalibers, hoogte/dieptemeters, linialen of gradenbogen.

Meetapparaten voor lasonvolkomenheden

New Feature

STURDY
Gage is made of stainless steel.

ACCURATE
Undercut depth or crown height scale can be read to 1/32 inch.

BRIDGECAM

Adjustable Scale, Mitre Side, Lock Nut, Main Quadrant, Cat. # 4

Undercut, Excess Weld Metal, Fillet Leg Length, Fillet Weld Throat, Angle of Preparation, Misalignment

The following measurements are possible either in inches or millimeters.

Angle of preparation, 0 to 60°
Excess weld metal (capping size)
Depth of undercut
Depth of pitting

Fillet weld throat size
Fillet weld length
Misalignment (high-low)

General linear measurements up to 60 mm or 2 inches.

G.A.L. Gage Co.
P.O. Box 218
Stevensville, Michigan 49127
Phone: 269/465-5750 • FAX: 269/465-6385

ADJUSTABLE FILLET WELD GAUGE

WITH UNEQUAL LEG MEASUREMENT FEATURE

Measure any fillet weld to 1/32 accuracy with just one simple use gauge.
Measuring fillet welds used to be a trial with complex used of numerous gauges. Today there is one tool measure fillet welds from 1/8 to 1" (up to 1/32 accuracy) with an economical, simple to use, convenient device.
The G.A.L. Adjustable Fillet Weld Gauge uses an offset and a scale to measure fillet welds and angle measurements. Simply adjust the arm until it touches the top of the weld leg. The gauge is held to the work with metric adjustments given, so you get more accurate readings. The device holds the fillet weld in position for easy adjustments.
The gauge also measures weld throat thickness to 1/16" by adjusting a pointer until it touches the center of the weld. It shows how much the weld is under the surface reference. The scale contains more than 100 markings so you can adjust the gauge to measure fillet welds with metric adjustments given, so you get more accurate readings. The device holds the fillet weld in position for easy adjustments.
The G.A.L. Adjustable Fillet Weld Gauge measures both leg lengths and weld throat thickness.
The G.A.L. Adjustable Fillet Weld Gauge is made of durable, rust resistant stainless steel. It is 2 1/2" high, weighs only 1 1/2 lbs. Its weight, with a light pocket, allows there to be a portable gauge needed for any job. Measurements, the chance of being essential fillet weld gauges is a minimum. Purchasing through an agent, accurate gauge prices is also assured.

Part No.	Description
WFS-1	Standard Gauge
WFS-2	Metric Gauge

G.A.L. Adjustable Fillet Weld Gauge is easy to use.

1. Measure fillet welds. Place the gauge against the fillet weld. The gauge will measure the fillet weld leg length and the weld throat thickness. The gauge will also measure the fillet weld angle.

2. Measure weld throat. Adjust the gauge so that the gauge is flush to the fillet weld. The gauge will measure the weld throat thickness.

3. Measure fillet welds. Place the gauge against the fillet weld. The gauge will measure the fillet weld leg length and the weld throat thickness. The gauge will also measure the fillet weld angle.

4. Measure fillet welds. Place the gauge against the fillet weld. The gauge will measure the fillet weld leg length and the weld throat thickness. The gauge will also measure the fillet weld angle.

www.nevmanntools.com tel: 1-800-465-1384 fax: 1-800-605-2442 page 3

AUTOMATIC WELD SIZE GAUGE

For Accurate Calibration of Butt and Fillet Type Welds

1. To Determine the Size of a Fillet Weld

2. To Check the Permissible Tolerance of Convexity

3. To Check the Permissible Tolerance of Concavity and Underfill

4. To Check the Permissible Tolerance of Reinforcement

Shown actual size (2 1/2" x 2")

Place the gauge against the face of the fillet weld and slide pointer out until it touches the top of the fillet weld. Read the scale of the fillet weld on the face of the gauge as indicated by arrow.

After the size of a convex weld has been determined, place the gauge against the structure and slide pointer until it touches the top of the fillet weld. The maximum convexity should not be greater than indicated by the arrow. Convexity (C) as indicated by arrow for the size of fillet being checked.

Place gauge against structure and slide pointer out until it touches the face of the fillet weld as shown. If the pointer does not touch as shown, the fillet requires an allowed weld size.

Place gauge on their reinforcement and compare height of gauge and slide pointer out until it touches the face of weld as shown.

Part No. Description
WFS-1 Standard Gauge
WFS-2 Metric Gauge

WG-1 HI-LO WELDING GAGE

MEASURES INTERNAL ALIGNMENT of pipe after fit-up / alignment, cuts radiographic rejects.

Measures internal misalignment of pipe before and after tacking.

Measurements read in standard one side, and metric on the opposite side.

- Changes from standard to metric simply remove gauge body, turn scales over and replace body
- Measures internal misalignment
- Measure Plug gap
- Measure level on end preparation
- Measure the crown height of welds
- Measure fillet weld size
- Measure inside the corner welds
- Can be calibrated to NIS standard

Viewing Window, Solid Stainless Steel Construction

Part No. Description
WG-1 Standard & Metric Gauge

Measure internal misalignment, pipe weld.
Measure scribe lines, weld fillets.
Measure crown height.

Satisfy fit-up codes ASME, ANSI, API & MILITARY