


FOUTEN BIJ TIG-, MIG/MAG- EN ONDERPOEDERDEKLASSEN

OORZAKEN, HOE AANPAKKEN, WAT ERAAN DOEN

Op de volgende pagina's geven we een overzicht van alle fouten die zich kunnen voordoen tijdens het lassen. Dit zowel bij het TIG-lassen, het MAG-vuldraadlassen en het MIG/MAG-lassen met massieve draad.

Ten slotte krijgt ook het onderpoederdeklussen uitgebreid aandacht.

 Ir. R. Vennekens, IWE, CEWE, FWeldl,
Ing. Tom Vandewijngaert, IWE Belgisch Instituut voor lastechniek,
Technologische Adviseerdienst (dienst gesubsidieerd door IWT-Vlaanderen)

TIG-LASSEN		
PROBLEEM	MOGELIJKE OORZAAK	HOE VERHELPEN
GROOT ELKTRODENVERBRUIK	1 Onvoldoende schermgasdebiet 2 DCEP-poling (elektrode positief) 3 Elektrodediameter is niet aangepast aan de lasroom 4 Overmatige opwarming van het pistool 5 Gecontamineerde elektrode 6 De elektrode oxideert bij het koelen 7 Het beschermgas bevat zuurstof of CO ₂	1 Gasdebiet verhogen 2 Neem een grotere elektrodediameter of stap over op DCEN 3 Neem een grotere elektrodediameter 4 Controleer of het elektrodeklemstuk goed contact maakt 5 Verwijder de contaminatie door (her)slijpen van de elektrode. Het lasresultaat zal slecht blijven, zolang de contaminatie bestaat 6 Stel de gasstroom in op 10 tot 15 sec. 7 Gebruik het correcte gas
NIET-CORRECTE BOOG	1 Het te lassen materiaal is vuil of vettig 2 De voeg is te nauw 3 De elektrode is gecontamineerd 4 De boog is te lang	1 Reinig met chemische reinigingsmiddelen, borstel of schuurmiddelen 2 Neem een grotere voegvoorbereiding, plaats de elektrode dichter bij het werkstuk 3 Contaminatie verwijderen, elektrode herslijpen 4 Verminder de afstand toorts - werkstuk
POROSITEIT	1 Ingesloten gassen (waterstof, stikstof, lucht, waterdamp) 2 Defecte gaslangen en/of losse slangaansluitingen 3 Oliefilm op het basismateriaal	1 Leidingen doorblazen (purgeren) alvorens de boog te starten, gebruik gas met de correcte zuiverheidsgraad (99,99%) 2 Controleer de slangen en de aansluitingen op lekken 3 Gebruik een chemische reiniger. Las niet als het materiaal vochtig is
WOLFRAMCONTAMINATIE VAN DE LAS	1 Elektrode contact met het werkstuk bij de start 2 Afsmelten van de elektrode 3 Wolframelektrode raakt het lasbad	1 Start met HF, gebruik een koperplaatje om de boog op te starten 2 Las met een lagere stroom of neem een grotere elektrodediameter, gebruik de correcte elektrode voor het te lassen materiaal 3 Laat de Wolframelektrode geen contact maken met het smeltbad

MAG-VULDRAADLASSEN		
PROBLEEM	MOGELIJKE OORZAAK	HOE VERHELPEN
POROSITEIT	1 Te laag gasdebiet 2 Te hoog gasdebiet 3 Tocht 4 Gecontamineerd beschermgas 5 Vervuild basismateriaal 6 Vervuilde lasdraad 7 Onvoldoende (poeder)vulling van de lasdraad 8 Te hoge lasspanning 9 Te hoge uitsteeklengte 10 Te kleine uitsteeklengte (lasdraad zonder gasbescherming) 11 Te hoge lassnelheid	1 Verhoog het debiet en verwijder de spatten uit de gasbuis 2 Debiet verlagen om een turbulente gasstroom te vermijden 3 Laszone afschermen 4 Controleer het gas. Slangen of aansluitingen controleren op lekken 5 Reinig de lasnaad 6 • Verwijder de trekzeep van de draad • Verwijder die van de aandrijfrollen • Vermijd vervuiling / stof uit de werkplaats • Lasdraad 'drogen' 7 Verander de lasdraad 8 Verlaag de spanning 9 Pas de stick-out aan en de lasroom 10 Corrigeer de uitsteeklengte en pas de stroom aan 11 Pas de lassnelheid aan
ONVOLDOENDE AANVLOEIING OF PENETRATIE	1 Foute manipulatie 2 Niet-correcte parameters 3 Onaangepast lasnaadontwerp	1 Richt de lasdraad naar de wortel van de las 2 • Verhoog de stroom • Verlaag de lassnelheid • Verminder de uitsteeklengte • Neem een dunnere draad • Verhoog de lassnelheid (lassen zonder gasbescherming) 3 • Verhoog de vooropening • Verminder de opstaande kant
SCHEUREN	1 Te hoge inklemming 2 Fout lastoevoermateriaal 3 Te weinig desoxidanten of niet-aangepaste vulstoffen in de draad	1 • Verminder de inklemming • Voorverwarmen • Neem ductieler lastoevoermateriaal 2 Controleer de formulering en de samenstelling van de vulling (flux) 3 Controleer de formulering en de samenstelling van de vulling (flux)
DRAADTOEVOER	1 Te grote slijtage van de contacttip 2 Gesmolten contacttip of vastgelaste draad in contacttip 3 Vervuilde liner	1 Verlaag de druk op de aandrijfrollen 2 • Verlaag de lasspanning • Regel de terugbrand • Vervang de versleten liner 3. Reinig met perslucht of vervang

MIG/MAG-LASSEN MET MASSIEVE DRAAD

PROBLEEM	MOGELIJKE OORZAAK	HOE VERHELPEN
OVERMATIGE DOORLASSING	<ol style="list-style-type: none"> 1 Te hoge warmte-inbreng 2 Niet-correcte lasnaadvoorbereiding 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Verminder de draadsnelheid (lasstroom) en de spanning. Verhoog de lassnelheid 2 Verminder de vooropening, verhoog de opstaande kant van de lasnaadvoorbereiding
WBZ-SCHEUREN	<ol style="list-style-type: none"> 1 Te grote hardheid in WBZ 2 Restspanningen te hoog 3 Koudscheuren 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Voorverwarmen met als doel een langzame afkoeling 2 Spanningsarmgloeien toepassen 3 Gebruik een zuivere draad en een droog beschermgas. Onzuiverheden verwijderen van het basismateriaal. De las lang genoeg op voorverwarmtemperatuur houden. (tijd nodig om de waterstof te laten diffunderen - is afhankelijk van het basismateriaal)
BINDINGFOUTEN	<ol style="list-style-type: none"> 1 Oxides van de te lassen flanken zijn niet verwijderd 2 Onvoldoende warmte-inbreng (heat input) 3 Te groot lasbad 4 Niet-correcte lastechniek 5 Niet-correcte lasnaadvoorbereiding 	<ol style="list-style-type: none"> 1 De lasnaad en de omgeving dienen vrij te zijn van oxides 2 Verhoog de draadsnelheid (lasstroom), verminder de uitsteeklengte 3 Beperk overmatig pendelen, zodat het lasbad beter onder controle is. Verhoog de lassnelheid 4 Bij pendelend lassen, stop kort ter plaatse van de naadflanken. Voorzie een betere toegankelijkheid aan de wortel van de las. Richt de lasdraad op de voorste kant van het lasbad 5 Gebruik een lasnaadvoorbereiding die breed genoeg is, zodat de onderkant van de lasnaad goed toegankelijk is bij een normale uitsteeklengte (afstand toorts - werkstuk)
ONVOLDOENDE INBRAND	<ol style="list-style-type: none"> 1 Niet-correcte voegvoorbereiding 2 Foute lastechniek 3 Niet-aangepaste lasstroom 4 Te grote lassnelheid 5 Te lage lassnelheid 	<ol style="list-style-type: none"> 1 De toegankelijkheid van de bodem van de lasvoeg moet correct zijn en dit bij een correcte uitsteeklengte. Verminder de opstaande kant van de voeg indien deze te groot is. Vergroot de vooropening 2 Pas trekkend lassen toe (inclinatie 5 - 15°) voor maximale inbrand. Laat het lasbad niet voorlopen op de boog 3 Verhoog de draadsnelheid (lasstroom) 4 Verminder de lassnelheid 5 Verhoog de lassnelheid
SCHUREN VAN DE LAS	<ol style="list-style-type: none"> 1 Fout lasnaadontwerp 2 Te grote hoogte-breedteverhouding van de las 3 Smal of concaaf (hol) lasbad (meer in het bijzonder bij hoeknaden en doorlas) 4 Te grote warmte-inbreng met te grote krimp en vervorming 5 Warmscheuren 6 Te hoge inklemming van de te lassen delen 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Gebruik een correcte lasnaadvoorbewerking, zodat voldoende lasmetaal kan worden gesmolten bij een correcte lasdoorsnede en zo overmatige lasspanningen worden voorkomen 2 Spanning verhogen en/of stroom doen afnemen, om een bredere las te bekomen met minder inbrand 3 Lassnelheid doen afnemen om de lasdoorsnede te vergroten 4 Verminder stroom en/of spanning, lassnelheid verhogen 5 Bij koolstofstaal: neem een lasdraad met hoger mangaangehalte (las met kortere boog om mangaanverlies in de boog te beperken), lasvoeg aanpassen om voldoende toevoegmateriaal te kunnen neersmelten: pas de lasvolgorde aan om de inklemming van de stollende las te verlagen, neem een andere lasdraad met de gewenste eigenschappen 6 Pas voorverwarmen toe om het niveau van de restspanningen te doen afnemen. Pas de lasvolgorde aan om het spanningsniveau te verlagen
POROSITEIT	<ol style="list-style-type: none"> 1 Onvoldoende gasbescherming 2 Gascontaminatie 3 Elektrodecontaminatie 4 Contaminatie van het werkstuk 5 Boogspanning te hoog 6 Te grote afstand tussen pistool en werkstuk 	<ol style="list-style-type: none"> 1 • Gasstroom optimaliseren. Stel een hoger gasdebiet in om alle lucht te verdrijven, verwijder spatten uit de gasbuis <ul style="list-style-type: none"> • Bij te hoog gasdebiet, het debiet verlagen om turbulenties te vermijden en lucht in de laszone te vermijden • Lekken in het gascircuit opzoeken en herstellen • Tocht ongedaan maken (ventilatoren, open ramen / deuren ...) • Voorverwarmers gebruiken om bevroren van CO₂-reduceerventielen te voorkomen • Trager lassen • Afstand toorts - stuk verminderen • Bij lasstop, pistool nog even boven de stollende las houden • Contacttip staat niet centrisc ten opzichte van de gasbuis, pistool herstellen 2 Gebruik beschermgas met laskwaliteit 3 Enkel zuivere en droge lasdraad gebruiken 4 Verwijder alle vet, olie, vocht, roest, verf en vuil van het werkstukoppervlak voor het lassen. Gebruik een lasdraad met hoger gehalte van desoxidanten (Si) 5 Verlaag de spanning 6 Verminder de afstand
RANDINKARTELING	<ol style="list-style-type: none"> 1 Lassnelheid te hoog 2 Lasspanning te hoog 3 Te hoge lasstroom 4 Onvoldoende stilstaan 5 Hoek van de toorts 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Verlaag de snelheid 2 Verlaag de spanning 3 Verminder de draadsnelheid 4 Sta langer stil bij de rand van het bad (bij pendelen) 5 Pas de pistoolstand aan
SCHUREN IN HET LASMETAAL	<ol style="list-style-type: none"> 1 Niet-correct lasontwerp 2 Te hoge diepte-breedteverhouding 3 Smalle of concave las (bij hoeknaden en doorlas) 4 Te hoge warmte-inbreng, wat resulteert in krimp en vervorming 5 Warmscheuren 6 Hoge spanningen op de verbonden delen 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Hou een correcte lasvoegdimensie aan, zodat voldoende toevoegmateriaal kan worden afgesmolten en een voldoende lassectie wordt bekomen om spanningen te voorkomen 2 Neem een hogere spanning of een lagere stroom of beide, zodat de las breder wordt en minder verbrandt 3 Neem een lagere lassnelheid, zodat de lasdoorsnede vergroot 4 Verminder de stroom of spanning of beide, verhoog de lassnelheid 5 Bij koolstofstaal, neem een toevoegmateriaal met hoger mangaan (las met een kortere boog om het mangaanverlies minimaal te houden), openingshoek van de naad aanpassen, zodat voldoende toevoegmateriaal kan worden neergesmolten. Pas de lasvolgorde aan om de spanning op de las te verminderen tijdens het afkoelen: neem een ander toevoegmateriaal met de gewenste eigenschappen 6 Warm voor om het niveau van de restspanningen te verlagen. Pas de lasvolgorde aan om de spanningen te doen afnemen

ONDERPOEDER-DEKLASSEN

Porïen

Poreusheid en gasinsluitingen kunnen veroorzaakt worden door:

- Te weinig, te fijn, te vochtig of stikhoudend poeder
- Onvoldoende reiniging
- Verontreinigde handgelaste tegenlaag
- Onvoldoende inbrand bij tweelagenlassen
- Ongunstige naadvoorbereiding voor handgelaste tegenlas, bijvoorbeeld een te grote vooropening
- Te hoge spanning, te hoge lassnelheid
- Te weinig desoxidantproducten in de lasdraad (Mn, Si, Al), slecht gedesoxideerde plaat, stikstofhoudende plaat (Thomas proces)

PROBLEEM	ORZAAK / TE ONDERNEMEN ACTIE
ENKELVOUDIGE PORIEN EN PORIENRIJ IN HET MIDDE VAN DE NAAD EN DIE STARTEN VANUIT DE LASWORTEL	<ul style="list-style-type: none"> • Verwijder roest, vuil en vocht van de naad en omgeving • De naad drogen met de brander, waardoor het vocht in het roest verwijderd wordt en het werkstuk gewarmd wordt • Plaat die onder de 10 °C is afgekoeld, verwarmen. Vochtig poeder drogen en er moet gelast worden met gedroogd poeder • Poeder gebruiken dat niet gevoelig is voor vocht en roest • Lassnelheid verminderen
PORIENRIJ BIJ HET LASSEN IN EEN KLEMBANK ORZAAK: MAGNETISCHE BLAASWERKING	<ul style="list-style-type: none"> • Massa-aansluitingen nakijken, eventueel massakabel opsplitsen • Onderlegstrip niet als massa gebruiken • Lassnelheid verminderen
PORIENRIJEN IN HET MIDDE DIE STARTEN AAN DE WORTEL EN NIET TOT AAN HET OPPERVLAK KOMEN. DEZE ZIJN GELAST OP EEN MANUEEL GELEGDE EERSTE LASPAS OF POREUZE MAG-LAS DIE VOLLEDIG MOET WORDEN OMGESMOLTEN	<ul style="list-style-type: none"> • Lassen met meer penetratie, deze las moet in de manuele las penetreren. Wanneer dit niet veilig kan, moet de handlas versterkt worden • Als doorlas is MAG-lassen te prefereren boven elektrodelassen omdat hierbij geen slak in de voeg achterblijft. De las moet dan ook poriënvrij zijn en dit zeker bij OP-lassen met hoge snelheid
WAAIERVORMIGE PRIORITEIT OF PORIENNESTEN ALS GEVOLG VAN DE INWERKING VAN DE ATMOSFEER	<ul style="list-style-type: none"> • De poederafdekking is te gering als gevolg van een slechte toevoer

Scheuren

Scheuren in de las kunnen veroorzaakt worden door:

- Te kleine hechtlassen
- Te lage spanning, te hoge stroom, te grote inbrand
- Fout gepoolde elektrode (+ pool), foute helling van de elektrode
- Foute draad-poedercombinatie (Mn-gehalte kleiner dan 1,7 keer het Si-gehalte)
- Foute lasvolgorde
- Slechte, foute kleminrichting
- Te laag voorgewarmd
- slechte massa-aansluiting
- Te hoge opmenging met verontreinigd basismateriaal
- Te grote spleet

PROBLEEM	ORZAAK / TE ONDERNEMEN ACTIE
LANGSE WARMSCHEUREN IN HET MIDDE VAN DE NAAD OF LANGS DE STOLFRONTEN	<ul style="list-style-type: none"> • Slechte hechtingen • Hoogte-breedteverhouding controleren. Deze moet bij eendraadlassen minstens 1;1,2 zijn en bij tandemlassen 1:1 • Scheuren kunnen ontstaan vanuit sterke zwavelverontreiniging of dubbelingen in de plaat. Ze kunnen door geringe opmenging of door keuze van een ander materiaal voorkomen worden Meerlagenlassen: Bij hoger C-gehalte de Mn/S-verhouding vergroten, Mn/Si-verhouding in lasmetaal groter dan 2:1 Units Crack Susceptibility $UCS = 230C + 190S + 75P + 45Nb - 12,3Si - 5,4Mn - 1$ $UCS < 10 =$ hoge weerstand tegen scheuren / $UCS > 30 =$ lage weerstand tegen scheuren Gebruik de Mo-geleegde elektroden • Paddenstoelvormige lasdoorsneden vermijden • Scheuren in de naad kunnen ook ontstaan door schokken en bewegen van de delen tijdens het lassen (bij doorstroom apparaten). Lopen over dunne platen en hameren van de las mag dan ook niet
KOUDSCHEUREN DWARS TEN OPZICHTE VAN DE NAAD	<ul style="list-style-type: none"> • Het legeringsgehalte van de las is te hoog (Mn, C), foute draad-poedercombinatie. Indien mogelijk een minder geleegde poeder gebruiken en/of poeder waarvan de toebrand geringer is • Voorwarming verhogen • Nagaan of spanningen van buiten uit of bewegen van de naad tijdens het stollen, deze op trek belasten (vb. rondnaden)
EINDKRATERSCHEUREN RESPECTIEVELIJK LANGSCHEUREN AAN HET EINDE VAN GESPLETEN BUIZEN, DUNWANDIGE SCHOTTEN VAN TANKS, PANELEN ...	<ul style="list-style-type: none"> • De hechtlassen aan de naaduiteinden zijn onvoldoende • Bij de buizen, dunwandige reservoirs ... het lassen stoppen op 150 à 300 mm van het einde en dan aflassen in de andere richting of met de hand • Door verandering van de lastechnologie zijn de scheuren te vermijden
SPANNINGSSCHEUREN BIJ HET EENLAAGLASSEN	<ul style="list-style-type: none"> • Voorwarmen, vocht op het werkstuk en in het poeder verwijderen
SPANNINGSSCHEUREN BIJ HET MEERLAGENLASSEN	<ul style="list-style-type: none"> • Aanpassen van de draad-poedercombinatie, deze moet in overeenstemming zijn met de sterkte-eigenschappen van het basismateriaal. Voorwarmen en interpastemperatuur moeten gekozen worden in functie van de materiaalsoort en de materiaaldikte • Het afkoelen moet langzaam gebeuren, eventueel de nog warme, gelaste delen in een voorgewarmde oven plaatsen en langzaam naar de spanningsarmgloeitemperatuur brengen

Niet-correct naaduitend

Een niet-correct naaduitend kan worden veroorzaakt door:

- Een foute of slechte massa-aansluiting
- Slippende draadaanvoer
- Te grote poederlaagdikte, te grof poeder, vochtig poeder of vochtige plaat
- Te kleine draaddiameter
- Foute lassnelheid, foute instelling van de lasstroom en/of spanning
- Te grote luchtspleet, foute naadvoorbewerking
- Ongunstige tegenlaag

PROBLEEM	OORZAAK / TE ONDERNEMEN ACTIE
NAADOVERDIKTE TE GROOT	• Neem een lagere stroomsterkte, hogere spanning, hogere lassnelheid
NAADOVERDIKTE TE KLEIN	• Neem een hogere stroomsterkte, lagere spanning, lagere lassnelheid
RUW NAADASPECT	• Neem een grotere draaddiameter. Controleer de massa-aansluiting, minder poeder storten op de plaat, fijner en gedroogd poeder
NAADOPPERVLAK HEEFT EEN VISGRAATASPECT, VERTOONT BULTEN EN ER IS RAND-INKARTELING	<ul style="list-style-type: none"> • Controleer de volledige lasstroomkring, de lasgegevens en de draadbelasting • Een kleine verhoging van de spanning, hoger dan normaal, kan hier een gunstig effect hebben • Eventueel poeder wisselen, met fijner poeder lassen (als de poederbelasting te groot is) • Kies een grotere draaddiameter
ONGELIJK VERLOOP VAN DE NAADBREEDTE, SLECHTE NAADVOERING	<ul style="list-style-type: none"> • De lasstroomkring en zeker de massa-aansluiting controleren • De afsmeltsnelheid van de lasdraad mag niet buiten het regelbereik van de draadtoevoer liggen. Dit wil zeggen dat de lasspanning regelbaar moet blijven • De draadaanvoer moet de lasdraad voldoende rechten • Lassnelheid controleren
PLAATSELIJKE INSNOERINGEN VAN DE LAS BIJ HET WISSELSTROOMLASSEN MET EEN LASPOEDER DAT NIET HELEMAAL GESCHIKT IS VOOR WISSELSTROOMLASSEN	• Gebruik het juiste poeder
VISGRAATMOTIEF EN ANDERE GASAFDRUKKEN OP HET NAADOPPERVLAK	• Las niet op koude plaat, poeder drogen en eventueel materiaal voorwarmen

Onregelmatige doorlassing

Dit kan veroorzaakt worden door:

- Slechte naadvoorbewerking, slecht gepositioneerd werkstuk en lasspanning
- Ongunstige keuze van lasstroom en lasspanning
- Slippende draadaanvoerrollen, slechte draadaanvoer
- Slechte massa-aansluiting
- Foute korrelgrootte
- Slechte hechtlassen

PROBLEEM	OORZAAK / TE ONDERNEMEN ACTIE
DE GEBRUIKELIJKE OF BETER DE VOORGESCHREVEN STROOMSTERKTE VOLDOET NIET MEER OM TE KUNNEN DOORLASSEN	<ul style="list-style-type: none"> • Naadbreedte controleren en eventueel versmallen. Bij gelijke lasstroom is de inbrandingsdiepte omgekeerd evenredig met de naadbreedte • Inclinatie van de lasdraad of bij rondnaadlassen de voorloop veranderen
MET DE NORMALE LASPARAMETERS IS ER PLAATSELIJK EEN TE STERKE DOORLASSING	• Correctie van de inbrand d.m.v. de spanning. Een spanningsverhoging resulteert in een lagere inbrand en omgekeerd

Slakplossing

Dit kan veroorzaakt worden door:

- Ongunstige naadvorm, slechte naadvoorbereiding
- Foute lasparameters
- Fout laspoeder

PROBLEEM	OORZAAK / TE ONDERNEMEN ACTIE
SLECHTE OF MOEILIJKE SLAKOPLOSSING	<ul style="list-style-type: none"> • OP-slakken lossen het best als ze afgekoeld zijn • In nauwe voegen wordt de slakplossing bevorderd door alle maatregelen die de naadbreedte doen afnemen, zoals sneller lassen, lagere lasspanning, verminderde lasstroomsterkte • Bij het meerlagenlassen van hoeknaden, wanneer de lasnaadflanken niet symmetrisch ten opzichte van de verticale liggen, dan kan men er verbetering worden bereikt door het verplaatsen van de lasdraad uit het midden van de naad (over ongeveer de halve draaddiameter) naar de vlakkere kant toe • Het verwijderen van de slak gebeurt het best door loodrecht te hameren op de vrijkomende slak. Gebruik hiervoor staafvormige beitels (ca. 600 mm lang) waarvan het uiteinde tot een stompe hoek is geslepen

Plaatselijk doorzakken/doorvallen van het lasbad

Dit kan worden veroorzaakt door:

- Te hoge lasstroom, te lage spanning, te lage lassnelheid
- Te hoge openingshoek, te kleine opstaande rand, te kleine vooropening, ongelijkmatige naadvoorbewerking

Randinkarteling

Dit kan worden veroorzaakt door:

- Te hoge lassnelheid
- Te lage lasspanning
- Te grof poeder
- Foute positie van de lasdraad

Eindkraterscheuren

Dit kan worden veroorzaakt door:

- Te hoge stroomsterkte in verhouding tot de spanning
- Foute naadvoorbewerking

BRONVERMELDING

- AWS Welding Handbook
- MG UP-Handbuch, Handbuch für das Unterpulver-Schweißen