



Voorschrift Infra Lassen Lightrail (VILL)

Voor vignole rail, groefrail en wissels

Dit voorschrift is gezamenlijk samengesteld met de vier gemeentelijke vervoerbedrijven in de stedelijke gebieden, te weten Amsterdam, Den Haag, Rotterdam en Utrecht.

Het Voorschrift beschrijft alle van toepassing zijnde NEN-EN-ISO normen en eisen voor het lassen aan de railinfrastructuur in verschillende modules.

Het voorschrift is onderverdeeld in 6 modules, te weten:

- [Module 1: Lasser en Lasbediener Kwalificatie](#); (Welder and Operator Performance Qualification)
- [Module 2: Lasmethodekwalificatie](#); (Welding Procedure Qualification Record)
- [Module 3: Aanvullende eisen voor lasbedrijven](#); (Supplementary requirements for weld (sub)contractors)
- [Module 4: Eisen voor het lassen in de spoorbaan](#); (In track weld requirements)
- [Module 5: Pre gekwalificeerde lasmethodebeschrijvingen](#); (Pre Qualified Welding Procedure Specifications)
- [Module 6: Termen, definities en referenties](#) (Terms, definitions and references).

Vrijgave voor gebruik

Naam	Namens	Datum	Akkoord
Jos Lammers	Werkgroep Lasvoorschriften	14-02-2022	
Marc de Vrind	GVB Railinfrabedrijf	10-2-2022	
Ruud Witte	HTM Beheer	10-02-2022	
Bart Langeloo m de Langer	RET Beheer Asset management	7/2/22	
Gerrit Barmantlo	Provincie Utrecht Trambedrijf Beheer en Onderhoud	10/2 '22	

Disclaimer

De gebruiker van dit document is zelf verantwoordelijk voor het gebruiken van de meest recente versie van dit document. Een afgedrukt of gekopieerd document is een onbeheerd document. De gebruiker dient zich er van bewust te zijn dat het document alleen geldig is op de dag van afdrukken. De meest recente versie is op te vragen bij de relevante Railbeheerder. Voor het eventueel afwijken van dit document is altijd schriftelijke toestemming nodig van de Railbeheerder.

1 Versiebeheer

In de onderstaande tabel is aangegeven welke wijzigingen zijn doorgevoerd in dit document

<i>Versie</i>	<i>Datum</i>	<i>Auteur(s)</i>	<i>Beschrijving wijziging</i>	<i>Status</i>
1.0	06-08-2014	Werkgroep lassen Jos Lammers	Versie opgesteld met RLN-voorschriften als basis	-vervallen-
2.0	18-05-2017	Werkgroep VILL Jos Lammers	Versie op basis van EN-ISO normen	-vervallen-
3.0	22-08-2018	Werkgroep VILL Jos Lammers	Versie op basis van EN-ISO normen verder doorgevoerd	-vervallen-
2019	01-06-2019	Werkgroep VILL Jos Lammers	Herschrijven modules door vervallen module 5	-vervallen-
2022 v.1.0	01-02-2022	Werkgroep VILL Jos Lammers	Alle modules op basis van opgedane ervaring in nieuwbouw projecten, onderhoud en onderzoek herzien alsmede de toevoeging van diverse SWPS en verbeteringen tekeningen*	-van kracht voor GVB, HTM, RET en PUT

**Wijzigingen van de huidige versie ten opzichte van de vorige versie zijn weergegeven middels een verticale streep in de kantlijn.*



Module 1 : Lasser en Lasbediener Kwalificatie

(Welder and Operator Performance Qualification)

Module 1 geeft de kwalificatie eisen van lassers en lasbedieners voor metallurgische verbindings- en oppervlaktelassen in bovenbouwconstructies

Opbouw van deze module

Deze module beschrijft de volgende opeenvolgende zaken:

- Eisen toelating lasser en bedieners;
- Beschrijving van de typen proefstukken;
- Beschrijving van de beproevingsomvang;
- Beschrijving van het toe te passen gebied van geldigheid na het behalen van een lasserkwalificatie;
- Geldigheidstermijn van de lasserkwalificatie.



Inhoud

1 Kwalificatie-eisen laspersoneel	3
1.1 Toelating als lasser en lasbediener	3
1.2 Handmatig oplasser	3
1.3 Een bekistlasser	4
1.4 Bediener/operator aan gemechaniseerde oplasmachines	4
1.5 Bediener van afbrandstuiklas machines	5
1.6 Thermietlas-bediener	5
1.7 Certificeren van bekist- en oplassers	5
1.8 Codering van lassers en bedieners	5
1.9 Instandhouding van certificaten	5
1.10 Kwalificatie-eisen voor personeel voor overige verwante processen	6
2 Examen proefstukken	7
2.1 Standaard lasproefstukken voor oplassers	7
2.2 Standaard proefstukken voor bekistlassers	7
2.3 WPS	7
3 Beproevingssomvang	8
4 Geldigheidsgebieden kwalificaties	9
4.1 Bekistlas kwalificatie	9
4.2 Oplasser kwalificatie	9
4.3 Geldigheidsgebieden thermietlasbediener	9
Bijlage 1: Opleidingsinstanties voor afbrandstuiklasbedieners	10
Bijlage 2: Verklaring voor erkenning	11
Bijlage 3: EN 14730-2 thermietlas bediener certificaat	12
Bijlage 4: Optie examen op lasproefstuk in groefrail	13
Bijlage 5: Optie examen op lasproefstuk in vignole rail	14



1 Kwalificatie-eisen laspersoneel

1.1 Toelating als lasser en lasbediener

Om toegelaten te worden als lasser en/of lasbediener/operator gelden de volgende eisen.

1.2 Handmatig oplasser

Een handmatig oplasser moet beschikken over:

- 1) NIL niveau 3 diploma welke niet ouder is dan 3 jaar in het in de productie toe te passen lasproces of gelijkwaardig ter beoordeling van de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie of gemachtigd persoon;

Of

2 geldige NEN-EN-ISO 9606-1 lasserkwalificaties in het betreffende lasproces afgegeven door een NEN-EN-ISO/IEC 17024 geaccrediteerde instantie met ten minste het volgende **geldigheidsgebied (range of qualification)**:

Laspositie: PB
Plaatdikte (t): ≥ 3 mm
Lastoevoegmateriaal type: FM5
Type: hoeklassen (Fillet Weld)
Lasdetail: Meer lagen techniek (ml)
Volgens verlengingsoptie: A of B;

En

Laspositie: PB
Plaatdikte (t): ≥ 3 mm
Lastoevoegmateriaal type: FM1 en FM2
Type: hoeklassen (Fillet Weld)
Lasdetail: Meer lagen techniek (ml)
Volgens verlengingsoptie: A of B;

- 2) EWF diploma EAWRR of gelijkwaardig ter beoordeling van de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie of gemachtigd persoon;
- 3) Certificaat oplassen conform deze module;
- 4) Bewijs van een instructie (niet ouder dan 1 jaar) gegeven door een lasdeskundige of de lascoördinator van het raillasbedrijf (min. IWT diploma) met betrekking tot VILL -4 In track weld requirements en de toe te passen (S)WPS (zie bijlage 2).



1.3 Een bekistlasser

Een bekistlasser moet beschikken over:

- 1) NIL niveau 3 diploma welke niet ouder is dan 3 jaar in het in de productie toe te passen lasproces of gelijkwaardig ter beoordeling door de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie of gemachtigd persoon;

Of

een geldige NEN-EN-ISO 9606-1 lasserkwalificatie in het betreffende lasproces afgegeven door een NEN-EN-ISO/IEC 17024 geaccrediteerde instantie met ten minste het volgende **geldigheidsgebied (range of qualification)**:

De laspositie: PF

Te deponeren laslaagdikte (s): ≥ 3 mm

Lastoevoegmateriaal type: FM1 en FM2

Type: stompe naad (Butt Weld)

Lasdetail: zonder smeltbadondersteuning enkelzijdig gelast (ss,nb)

Volgens verlengingsoptie: A of B;

- 2) EWF diploma EAWRJ of gelijkwaardig ter beoordeling van de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie of gemachtigd persoon;
- 3) Certificaat bekistlassen conform deze module;
- 4) Bewijs van een instructie (niet ouder dan 1 jaar) gegeven door een lasdeskundige of de lascoördinator van het railasbedrijf (min. IWT diploma) met betrekking tot VILL -4 In track weld requirements en de toe te passen (S)WPS (zie bijlage 2).

1.4 Bediener/operator aan gemechaniseerde oplasmachines

Een lasbediener/operator moet beschikken over:

- 1) EWF diploma EAWRR of gelijkwaardig ter beoordeling van de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie of gemachtigd persoon;
- 2) Geldig EN-ISO 14732 certificaat in het betreffende lasproces afgegeven door een NEN-EN-ISO/IEC 17024 geaccrediteerde instantie;
- 3) Bewijs van een instructie (niet ouder dan 1 jaar) gegeven door een lasdeskundige of de lascoördinator van het railasbedrijf (min. IWT diploma) met betrekking tot VILL -4 In track weld requirements en de toe te passen WPS (zie bijlage 2).



1.5 Bediener van afbrandstuiklasmachines

Bediener van gemechaniseerde/geautomatiseerde afbrandstuiklasmachines moeten in staat zijn alle werkzaamheden uit te voeren binnen de gestelde eisen uit de VILL module reeks.

De opleidings- en ervaringseisen voor de bediener zijn:

- 1) Minimaal MBO werk- en denkniveau;
- 2) Een geldig EN-ISO 14732 certificaat afgegeven door een NEN-EN-ISO/IEC 17024 geaccrediteerde instantie;
- 3) Bewijs van een instructie (niet ouder dan 1 jaar) gegeven door een lasdeskundige of de lascoördinator van het raillasbedrijf (min. IWT diploma) met betrekking tot VILL -4 In track weld requirements en de toe te passen WPS (zie bijlage 2).

1.6 Thermietlas-bediener

De opleidings- en ervaringseisen voor de thermietlas-bediener zijn:

- 1.) Het EWF diploma EAW of gelijkwaardig ter beoordeling van de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie of gemachtigd persoon;
- 2.) Een geldig EN 14730-2 certificaat in het van toepassing zijnde proces;
- 3.) Bewijs van een instructie (niet ouder dan 1 jaar) gegeven door een lasdeskundige of de lascoördinator van het raillasbedrijf (min. IWT diploma) met betrekking tot VILL -4 In track weld requirements en de toe te passen handleiding/werkinstructie voor het thermietlassen (zie bijlage 2).

Indien de thermietlas-bediener niet aan de eisen voldoet om thermiet-lasbediener te worden/blijven, moet de thermiet-lasbediener opnieuw de basisopleiding volgen.

1.7 Certificeren van bekist- en oplassers

Certificering van bekistlassers en oplassers moet uitgevoerd worden door een door de railinfra beheerder erkende KBI. Er moet een proeflas volgens hoofdstuk 3 worden gemaakt onder toezicht van de KBI. Na beoordeling van de laswerkzaamheden en het beproeven van de proeflas conform de eisen in hoofdstuk 4 geeft de KBI bij een positief resultaat, een (lasserskwalificatie)certificaat af. De dekkingsgebieden voor zover niet opgegeven in deze module volgen de technische intentie van de NEN-EN-ISO 9606-1 waarbij verlengingsoptie c niet is toegestaan.

1.8 Codering van lassers en bedieners

Het (intern) raillasbedrijf/de spooraannemer dient de gecertificeerde bediener/lasser te voorzien van een unieke persoonlijke code voor de markering van zijn werk zie VILL-4.

1.9 Instandhouding van certificaten

Algemeen

De erkenning/toelating van lassers en bedieners vervallen indien:

- her certificering achterwege is gebleven;
- de geldigheidsdatum is verstreken;
- de VILL-regelgeving wordt overtreden;
- dit noodzakelijk wordt geacht door de railinfra beheerder;
- indien de lasser/bediener langer dan zes maanden geen las heeft gemaakt van acceptabele kwaliteit (conform VILL regelgeving).



Indien de erkenning vervallen is, kan de bediener/lasser opnieuw gecertificeerd worden door te voldoen aan de in dit voorschrift omschreven erkennings- en opleidingseisen.

De her certificering voor EN-ISO 14732 gemechaniseerde/geautomatiseerde lasmachines bedieners en voor EN 14730-2 thermietlas bediener kwalificaties dienen plaats te vinden:

- tenminste eens in de drie jaar;
- indien de bediener langer dan zes maanden geen las heeft van acceptabele kwaliteit conform VILL regelgeving;
- indien de bediener in een jaar minder dan 35 lasinzetten maakt;
- indien dit noodzakelijk wordt geacht door de railinfra beheerder.

Raillasbedrijven/spooraannemers dienen zelf de gegevens van de lassers/bedieners terug vindbaar te registreren. Per half jaar dient men een overzicht van de geregistreerde lassers/bedieners met uniek persoonlijk code naar de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie te versturen.

Tevens moet, vanwege een mogelijk uit te voeren inspectie door de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie, doorgegeven worden waar de relevante gegevens van de lassers/bedieners en de lassen worden bewaard.

De opleidingen moet voor afbrandstuiklasbedieners verzorgd worden door erkende opleidingsinstanties (zie bijlage 1). De opleidingen dienen door het (intern) raillasbedrijf/de spooraannemer zelf bij de opleidingsinstantie te worden geregeld.

Instandhouding van bedieners-erkenning

Voor de instandhouding van de kennis en de vaardigheden van de bedieners is het (intern) lasbedrijf/spooraannemer zelf verantwoordelijk.

Bij een eventuele audit moet het bedrijf het beleid hierover (middels: inzetregisters, getuigschriften, certificaten, opleidingsprogramma's. etc.) aan kunnen tonen.

1.10 Kwalificatie-eisen voor personeel voor overige verwante processen

Personen voor het uitvoeren van (al of niet gekwalificeerde) verwante processen moeten voldoen aan de volgende eisen:

- Personen voor het uitvoeren van (al of niet gecertificeerde) verwante processen moeten intern/extern een opleiding hebben doorlopen;
- Een opleidingsprogramma met een beoordelingsprogramma moet beschikbaar zijn (verantwoording hiervoor ligt bij (intern) raillasbedrijf/spooraannemer). Opgeleide personen moeten, bij goed vervolg, een bewijs van bekwaamheid of een certificaat ontvangen. Tevens moet de persoon een verklaring volgens bijlage 2 te ondertekenen.

Voor instandhouding van kennis en vaardigheden bij het betreffende personeel is het (intern) raillasbedrijf/spooraannemer zelf verantwoordelijk. Bij een eventuele audit moet het bedrijf het beleid hierover (middels: inzetregisters, werkinstructies, getuigschriften, certificaten, opleidingsprogramma's. etc.) aan kunnen tonen.

Opmerking: voor de definitie van "verwante processen" zie VILL-6.



2 Examen proefstukken

2.1 Standaard lasproefstukken voor oplassers

Voor oppervlaktelassen moeten de proefstukken een lengte hebben van minimaal 1000 mm of zoveel langer indien noodzakelijk voor het produceren van de las. Er dient zowel aan de bovenzijde als aan de zijkant van de kop te worden gelast (dit is een simulatie van een afschilfering, ingeslagen kopeinden en zijdelingse slijtage in het kopprofiel). Het lassen van de proefstukken moet altijd volgens de in de praktijk voorkomende laspositie (op de railkop in de laspositie PA, zijwaarts in de laspositie PB/PC volgens NEN-EN ISO 6947) plaatsvinden. De proefstukken kunnen naar eigen keuze uitgevoerd worden in groef- of vignole rail waarbij het dekkingsgebied van het certificaat gelijk blijft.

De voorbewerkte vlakken (bijvoorbeeld gefreesd) zijn voor groef- en vignole rail weergegeven in bijlage 4 en 5 en deze dienen altijd met een slijptol verder uitgeslepen te worden met een dwarsuitloop van 30° en een langsuitloop van 75° met een radius van ongeveer $R = 3$ mm (indicatief) naar de randen in alle richtingen tenzij een andere voorbewerking noodzakelijk is volgens de procesbeschrijving.

Voor een bedienerkwalificatie mag een las gelijk aan een productielas worden gebruikt ter beoordeling hierbij geldt ook een proefstuklengte van minimaal 1000 mm (zie figuur 2 in VILL module 2). Voor de bediener geldt dat de oplassing voorzien moet worden van minimaal 1 stop-start in de sluitlaag.

2.2 Standaard proefstukken voor bekistlassers

De afmetingen van de proefstukken (groefrail) zijn overeenkomstig aan de eisen van de WPQR zie VILL -2.

2.3 WPS

De (p)WPS voor de examenproeven worden door het railasbedrijf opgesteld er kan ook gebruik gemaakt worden van een geschikte SWPS. Voor oplassingen op de railkop moet ferritisch lastoevoegmateriaal worden toegepast. De zijdelingse oplassing moet met austenitisch lastoevoegmateriaal worden gelast.

3 Beproevingsoverzicht

Bekistlas:

Beproeving	Beproevingsoverzicht	Uitvoeringsnorm	Acceptatiecriteria	Opmerking
Visuele inspectie	100%	EN-ISO 17637	Zie § 3.5 VILL -2	
Buig/breek onderzoek	1	Zie § 3.8	Zie § 3.8 VILL -2	
Aantal proeflassen groefrail	1			
Aantal proeflassen vignole rail	1			

Tabel 1 – Beproevingsoverzicht bekistlas

Oplasmaandrijver:

Beproeving	Aantal proefstukken	Uitvoeringsnorm	Acceptatiecriteria
Visuele inspectie	100%	EN-ISO 17637	Zie EN-ISO 9606-1: EN-ISO 5817 B/C
Macro-onderzoek op doorsnede	1 (Op de stop start in de sluitlaag)	EN-ISO 17639	EN 15594 Tabel 2
Aantal proeflassen	1		

Tabel 2 – Beproevingsoverzicht bediener opstelling

Oplasmaandrijver (hand):

Beproeving	Aantal proefstukken	Uitvoeringsnorm	Acceptatiecriteria
Visuele inspectie	100%	EN-ISO 17637	Zie EN-ISO 9606-1: EN-ISO 5817 B/C
Macro-onderzoek op doorsnede	2 Zie voor de locatie bijlage 4 en 5	EN-ISO 17639	EN 15594 Tabel 2
Aantal proeflassen	1		

Tabel 3 – Beproevingsoverzicht opslasmaandrijver (hand)

4 Geldigheidsgebieden kwalificaties

4.1 Bekistlas kwalificatie

Voor het kwalificeren van bekistlassers moet per lasproces (bijvoorbeeld lasproces 111 of 114) het volgende worden aangehouden. Waarbij geldt dat groefrail bekistlas kwalificaties vignole rail bekistlassen afdekken in de productie maar niet andersom.

Soort bekistlasser	Proefstuk	Geldigheidsgebieden 1)
Mn bekistlassers	46E3 Mn (UIC866) aan 46E3 R260Mn of 54E1 Mn (UIC866) aan 54E1 R200Mn (hoogte verschil onderzijde ~20mm)	Alle profielen in Mn (UIC866) aan alle profielen in R200, R220(G1), R260, R290GHT, R340GHT, R350HT
C-staal bekistlassers	Groefrail R200 aan groefrail R200	Alle groef – en vignole railprofielen
Samengestelde en mono blok rail bekistlassers	Constructierail D180/105 R220 rail aan D180/105 R220 rail	Alle fijnkorrelstaalsoorten in mono- of samengestelde vorm en alle groef- en vignole railprofielen

Tabel – 4 Geldigheidsgebied kwalificatie bekistlasser

- 1) Bekistlassers gecertificeerd op koperondersteuning mogen alleen op koper ondersteuningsmaterialen lassen.
Bekistlassers gecertificeerd op keramische ondersteuning mogen alleen op keramische ondersteuning lassen.

4.2 Oplasser kwalificatie

Voor het kwalificeren van een oplasser moet per lasproces (bijvoorbeeld lasproces 111) het volgende worden aangehouden:

Proefstuk bijlage 4 of 5	Geldigheidsgebied
x	Punt- kruisstukken
	Strijkregel/lat
	Spoorstaven
	Groefbodembodem (kruisingen)

Tabel – 5 Geldigheidsgebied kwalificatie oplasser

Voor bedieners van gemechaniseerde/geautomatiseerde lasmachines zijn er geen beperkingen zolang er gelast wordt met het/de betreffende gecertificeerde proces/machine.

4.3 Geldigheidsgebieden thermietlasbediener

Voor de geldigheidsgebieden van de thermietlasbediener zie EN 14730-2 (zie bijlage 3).



Bijlage 1: Opleidingsinstanties voor afbrandstuiklasbedieners

Afbrandstuiklas opleidingsinstanties:

- DEKRA Rail
- Schlatter Zwitserland
- Vossloh Cogifer Luxemburg
- Vossloh Cogifer Hamburg
- Voestalpine Railpro
- Voestalpine RailCenter Duisburg



Bijlage 2: Verklaring voor erkenning (opzet template is informatief)

VERKLARING ten behoeve van LAS-ERKENNING en ERKENNING van VERWANTE PROCESSEN	
In "VILL -1" is aangegeven waaraan een bediener, bediener, lasser en een verwante proces uitvoerder (verder te noemen als werknemer) moet voldoen voordat de betreffende werknemer door de railinfra beheerder wordt erkend. Eén van de punten waaraan moet worden voldaan is het geheel invullen van deze verklaring. Met deze verklaring wordt door de werknemer en zijn werkgever verklaard dat de werknemer op de hoogte is van de regelgeving voor het lassen en het uitvoeren van verwante processen opgenomen in VILL-serie.	
Deze verklaring is ingevuld ter verkrijging van erkenning voor: ☐ Lasser : ☐ Bediener lasproces : ☐ Bediener lasproces : ☐ Uitvoerder verwant- proces : (betreffende gebied aankruisen en lasmethode omschrijven)	
Hierbij verklaar ik, Naam : Geboortedatum : - - Werkgever : Uniek persoonlijk code – nummer : - Op de hoogte te zijn gesteld van de regelgeving uit "VILL Module 4. - In het bezit te zijn van de voorschriften WPS's voor de uit te voeren opdracht. - Te voldoen aan de ervaringseisen zoals omschreven in "VILL Module 1, paragraaf 1.9 Instandhouding van certificaten".	
Met name de ervaringseisen (bijvoorbeeld minimaal aantal afbrandstuiklassen gemaakt per jaar en geen onderbrekingen van langer dan 6 maanden), merkregels van de lassen, herinstructie-regels evenals de redenen van vervallen van de erkenning zijn mij bekend.	
Datum: - - (dd-mm-jj) Plaats: Werknemer Naam : Handtekening :	Datum: - - (dd-mm-jj) Plaats: Lascoördinator werkgever Naam : Handtekening :



**Bijlage 3: EN 14730-2 thermietlas bediener certificaat
(opzet template is informatief)**

Certificate Aluminothermic Welder

Name candidate:

Date of birth candidate:

Certificate number:

Process supplier:

Skill modules passed:

Extra skills modules passed cutting methods:

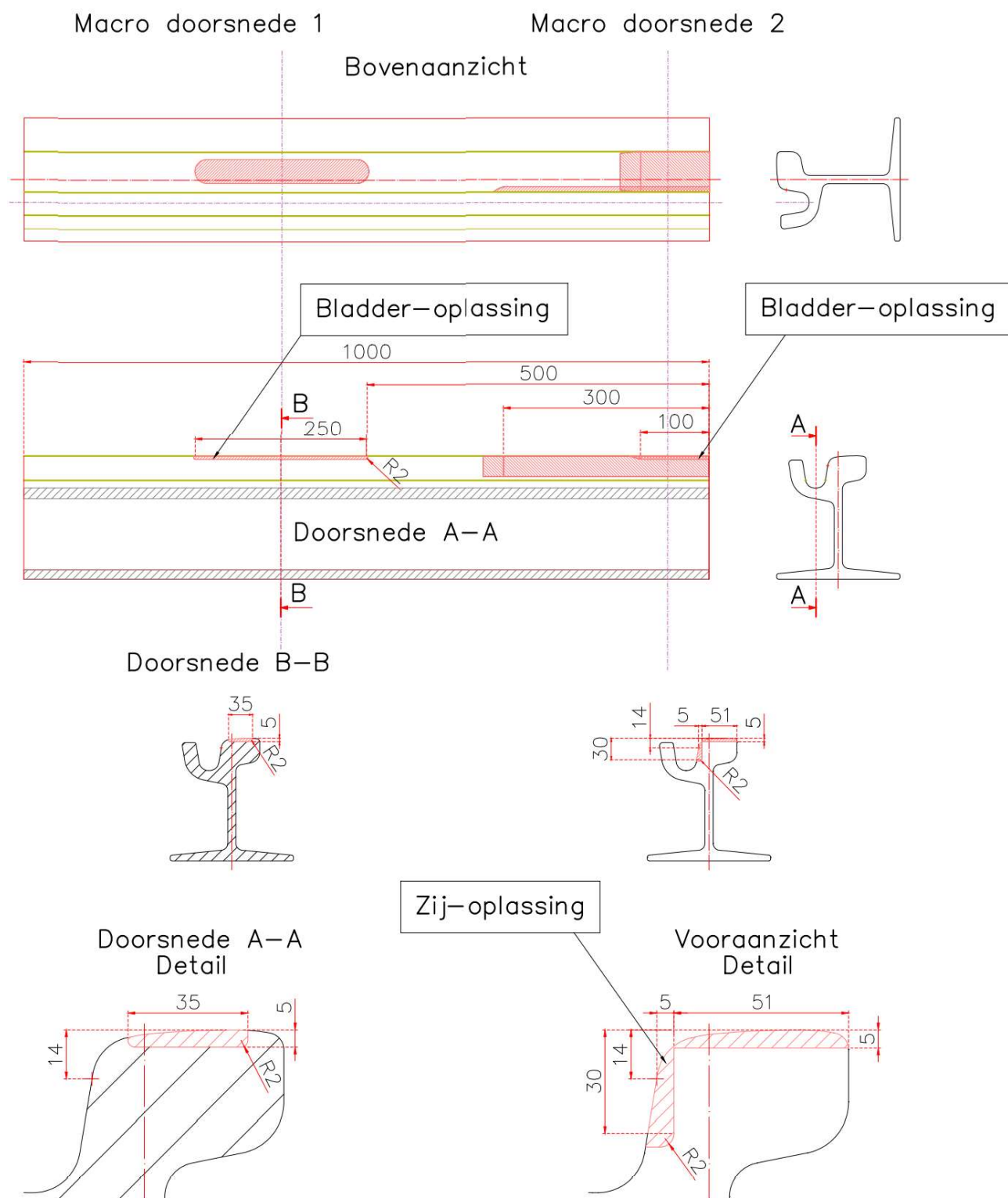
Examiner:

Date of examination:

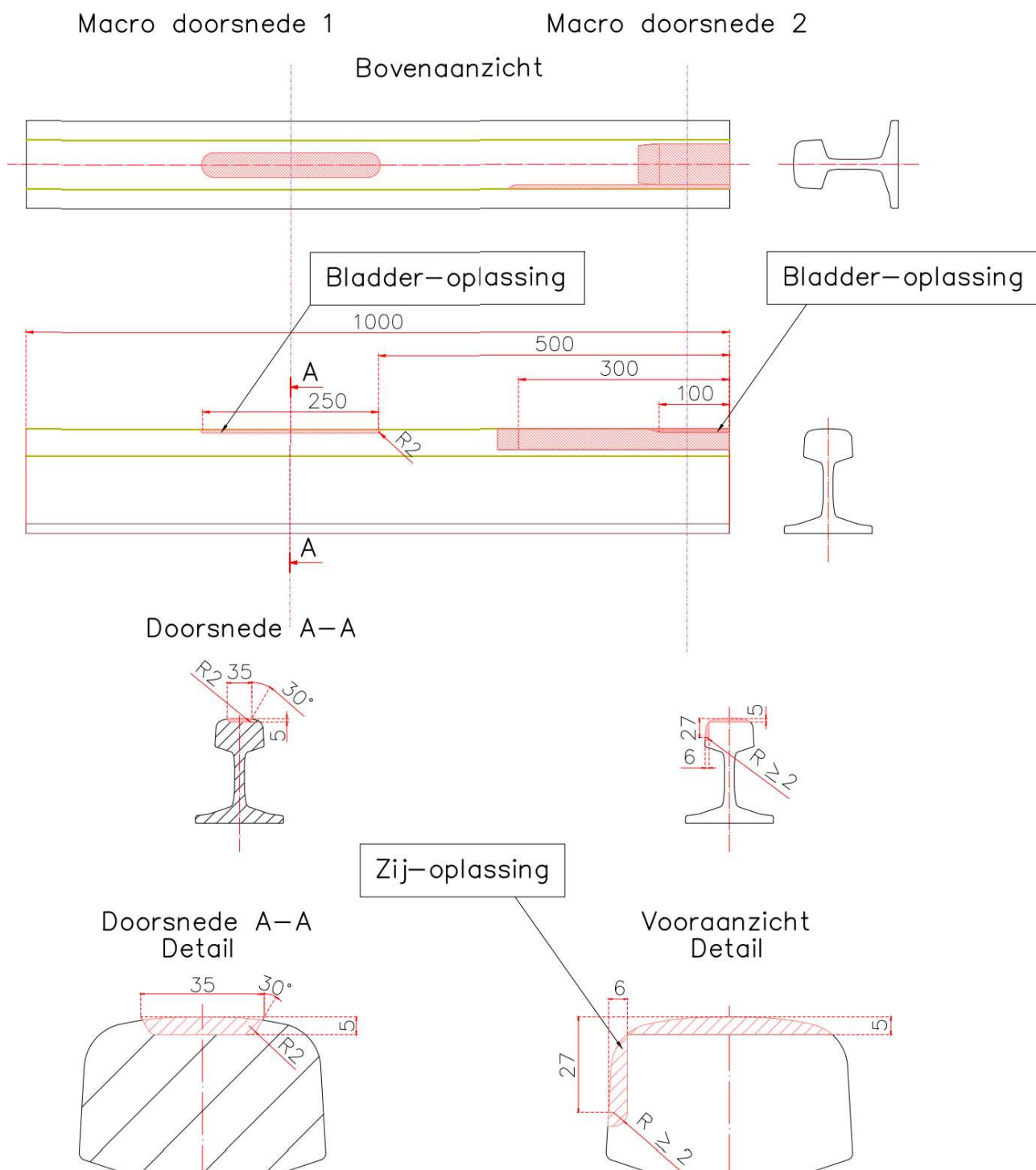
Validity period: (max. 3 years)

Place and date:

Bijlage 4: Optie examen opasproefstuk in groefrail



Bijlage 5: Optie examen oplasproefstuk in vignole rail





Module 2 Lasmethodekwalificatie

(Welding Procedure Qualification Record)

Module 2 geeft de lasmethodekwalificatie eisen voor metallurgische voeg- en oppervlaktelassen in bovenbouwconstructies aan voor de Gemeentelijke Vervoersbedrijven (railinfra beheerders).

Module 5 geeft enkele pre gekwalificeerde lasmethodebeschrijvingen aan.

Deze standaard lasmethodebeschrijvingen (SWPS) zijn gekwalificeerd in het kader van de EN-ISO 15612 "Goedkeuring op basis van een standaardlasmethode" en zijn vrij beschikbaar voor het de door de railinfra beheerder toegelaten raillasbedrijf en dienen opgenomen te worden in een lasbedrijf eigen template.

Met in acht name van de volgende beperkingen:

- Het type toegepaste lasapparatuur mag niet afwijken van de oorspronkelijke kwalificatie (o.a. aangepaste stroomkarakteristiek)

In deze module zijn, bij die eisen die slechts geldig zijn voor bepaalde lasprocessen altijd de bijbehorende lasprocessen weergegeven. Indien geen lasproces is weergegeven is de eis voor alle voeg- of oplasprocessen van toepassing. Ook geldt dat voor die eisen waarbij slechts een deel van de profielen en/of materiaalkwaliteiten van toepassing zijn, altijd het profiel en/of materiaalkwaliteit weergegeven wordt. Indien de profiel en/of materiaalkwaliteit niet zijn weergegeven zijn de eisen geldig voor alle in deze module vermelde profielen en materiaalkwaliteiten. Zowel voor het profiel als ook voor de materiaalkwaliteit kunnen verschillende combinaties van toepassing zijn (bijvoorbeeld 59R2 op 60R2 of (mangaanstaal volgens UIC866) op R260).

Voor het vrijgeven van een bepaalde lasmethode moet het lassen worden uitgevoerd volgens de eisen uit deze module. Middels een lasmethodekwalificatie, en een acceptatie van de railinfra beheerder moet het betreffende (interne)raillasbedrijf / de spooraannemer geschiktheid en duurzaamheid van de lasmethode aantonen door middel van Track Trial tests voordat met het desbetreffende productielassen mag worden gestart. De omvang en het toepassingsgebied van deze tests zijn in overleg met de railinfra beheerder. Productielassen moeten voldoen aan de bepalingen van Module-4.

Opbouw van deze module

Deze module beschrijft op hoofdlijnen de volgende opeenvolgende zaken:

- Proces totstandkoming van een lasmethodekwalificatie;
- Proces tot vrijgave van de behaalde lasmethodekwalificatie;
- Beschrijving van de typen proefstukken;
- Beschrijving van de beproevingsomvang;
- Herkwalificatie van de lasmethodekwalificatie;
- Beschrijving van het toe te passen gebied van geldigheid na het behalen van een lasmethodekwalificatie.



Inhoud

1	Lasmethodekwalificatie en het vrijgave proces	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Thermietlassen, afbrandstuiklassen en bekistlassen	5
1.3	Oplassen (handmatig)	5
1.4	Oplassen (gemechaniseerd)	5
1.5	Kwalificatie gerelateerd aan de (interne) raillasbedrijf	5
1.6	Het vrijgave proces.....	6
1.7	Vrijgave van de WPQR door middel van een Track trial test (praktijkproef in de baan).....	7
2	Omschrijving kwalificatieproefstukken	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Standaard kwalificatielasproefstukken.....	7
3	Beproevingsoomvang van de kwalificatielassen	9
3.1	Algemeen	9
3.2	Beproevingsoomvang van bekist gelaste verbindinglassen	9
3.3	Beproevingsoomvang spoorstaafoppervlak en puntstuk oplassingen	10
3.4	Beproevingsoomvang zijdelingse en/of groefbodemplassingen	10
3.5	Visuele inspectie bekist gelaste verbindinglassen	11
3.6	Inspectie op inwendige onvolkomenheden	11
3.7	Vierpunts vermoeiingsbuigproef (alleen voor bekist gelaste verbindinglassen voor vignole rail).....	11
3.8	Buig- en breekproef	12
3.9	Bepalen van de inwendige hardheid bij bekist gelaste verbindinglassen	14
3.10	Bepaling uitwendige hardheid bekist gelaste verbindinglassen	15
3.11	Bepalen inwendige hardheid groefbodemplassingen	16
3.12	Bepaling van uitwendige hardheid bij zijdelingse en groefbodemplassingen.....	16
3.13	Macro-onderzoek: Prepareren van macrodoorsneden voor bekist gelaste verbindinglassen	17
3.14	Micro-onderzoek: Prepareren van microdoorsneden voor bekist gelaste verbindinglassen	18
4	Herkwalificatie van een lasmethodekwalificatie.....	19
5	Geldigheidsgebieden van de WPQR.....	19
5.1	Verbindinglassen	19
5.2	Thermietlassen	20
5.3	Bekistlassen	20
5.4	Oppervlaktelassen.....	24
6	Aanvullende eisen voor thermietlaskwalificaties vignole- en groefrail.....	26
6.1	Algemeen	26
6.2	Aanvullende eisen conform EN 14730-1 hoofdstuk 4	27
6.3	Aanvullende eisen conform EN 16771	27
7	Eisen voor laskwalificaties conform NEN-EN 14587 (afbrandstuiklassen)	28
7.1	Algemeen	28



7.2	Aanvullende eisen conform NEN-EN 14587-1 (stationaire afbrandstuiklasmachine)	28
7.3	Aanvullende eisen conform NEN-EN 14587-3 (stationaire afbrandstuiklasmachine)	28

1 Lasmethodekwalificatie en het vrijgave proces

1.1 Algemeen

Een lasproces mag uitsluitend toegepast worden als de railinfra beheerder de WPS en de daarbij horende WPQR van het (interne) railasbedrijf / de spooraanwener heeft vrijgegeven. Pre gekwalificeerde SWPS'en zoals in VILL -5 "Pre Qualified Welding Procedures Specifications" kunnen worden beschouwd als vrijgegeven. Voorafgaand aan elke nieuwe kwalificatie/procestopassing kunnen er door de railinfra beheerder beperkingen opgelegd zijn aan het toepassingsgebied van de lasmethode. Het (interne) railasbedrijf / de spooraanwener moet contact opnemen met de railinfra beheerder met het verzoek of de railinfra beheerder akkoord kan gaan met het toepassen van het voorgestelde proces na kwalificatie/acceptatie. Gaat de railinfra beheerder voorlopig akkoord, dan kan het kwalificatie/acceptatietraject gestart worden. Indien het lasproces voldoet aan de gestelde eisen in deze module dan zal het lasproces officieel geaccepteerd worden.

Voor kwalificatie van nieuwe lasprocessen / lasproducten zijn alle in dit voorschrift gestelde eisen van toepassing. Voor gewijzigde lasprocessen / lasproducten of herkwalificatie kan, naar oordeel van de railinfra beheerder, een gedeelte van de eisen toegepast worden.

Voor het verkrijgen van een WPQR moeten alle resultaten als acceptabel worden beoordeeld.

Primair worden de passende beschikbare EN norm toegepast voor de daarin genoemde situaties, spoorstaven en materiaalkwaliteiten, te weten:

Proces	NEN-EN norm:	Voor aanvullende eisen zie module 2:
Thermietlassen vignole rail	14730-1	hoofdstuk 6
Thermiet groefrail	16771	hoofdstuk 6
Afbrandstuiklassen stationair	14587-1 14587-3	hoofdstuk 7
Afbrandstuiklassen mobiel	14587-2	
Oplassen (proces 111 en 114)	15594	Zie 5,6 en 8
Oplassen (proces 12x)	ISO 15614-7	Zie 5,6 en 8

Tabel 1 - Normtoepassing

Van elk lasproces en/of verwante proces moet een pWPS beschikbaar zijn met daarin de noodzakelijke voor- en nabehandelingen inclusief alle parametertoleranties. Al deze deelprocessen vormen tezamen de werkinstructie (zie het flowschema in § 1.6 "vrijgave lasmethode").

De pWPS moet eerst ter beoordeling aan railinfra beheerder aangeboden worden voordat aangevraagd wordt met de WPQR. De lasproeven moeten door de KBI bijgewoond worden waarbij de KBI de lasparameters geregistreerd en deze uiteindelijk opneemt in het rapport (WPQR). Het (interne) railasbedrijf blijft ten alle tijden verantwoordelijk voor de correctheid van de WPQR.

Materialen, (hulp-)middelen en gereedschappen welke nodig zijn bij het uitvoeren van het moeten beschreven worden in een aanvullende werkinstructie welke gekoppeld is aan de pWPS of kunnen direct worden opgenomen in de betreffende pWPS. Ook dit document moet worden opgenomen in de WPQR.

Eventuele (toekomstige) wijzigingen, indien het een essentiële variabele betreft zoals deze genoemd zijn in deze module (bijvoorbeeld het toegepaste lasproces) vereisen een herkwalificatie. Mits de lasmethodekwalificatie met enige regelmaat (minimaal 1x per 6 maanden) gebruikt wordt blijft de lasmethodekwalificatie geldig zolang deze wordt toegepast binnen het gebied van geldigheid.

Bij het uitvoeren van de WPQR kan parallel een persoonskwalificatie (zie VILL -1) meelopen.

Indien de resultaten van de WPQR voldoen aan de eisen uit deze module dan zal de aanvrager een WPQR ontvangen van de KBI en is zo formeel certificaathouder/WPQR eigenaar geworden. Een WPQR behaald volgens een voorgaande versie van deze module blijft geldig tenzij de railinfra beheerder aanvullende eisen stelt (bijvoorbeeld aanvullend onderzoek).



1.2 Thermietlassen, afbrandstuiklassen en bekistlassen

Voor het kwalificeren van thermietlassen van nieuwe spoorstaven met hetzelfde profiel en dezelfde materiaalkwaliteit is een WPQR volgens EN 14730-1 of EN 16771 vereist. Voor de eisen zie de betreffende normen en voor de aanvullende eisen zie hoofdstuk 6.

Voor het kwalificeren van afbrandstuiklassen voor nieuwe spoorstaven met hetzelfde profiel en dezelfde of verschillende materiaalkwaliteiten is een WPQR volgens EN 14587-1, EN 14587-2 of EN 14587-3 vereist. Voor de eisen wordt verwezen naar de betreffende normen en voor de aanvullende eisen zie hoofdstuk 7.

Voor het kwalificeren van bekist gelaste verbindinglassen gelden de bepalingen uit deze module.

Voor ongelijksoortige profielen geldt dat deze gekwalificeerd moeten zijn volgens de technische intentie van deze module.

1.3 Oplassen (handmatig)

Voor het kwalificeren van handmatige oplassingen aan de spoorstaafkop (let op de beperkingen aangaande lasprocessen en materiaalkwaliteiten) geldt een WPQR volgens NEN-EN 15594. Deze kwalificaties zijn dus voorgeschreven voor het oplassen van squats/slaggaten, overige defecten aan de spoorstaafkop (RCF) en voor het oplassen van het punt- en kruisstuk. Voor alle overige opslasmethodeken zijn de eisen (zoals proefstukafmetingen en omvang van de beproevingen) in deze module beschreven.

1.4 Oplassen (gemechaniseerd)

Voor het kwalificeren van het gemechaniseerd oplassen (bijvoorbeeld met het onderpoederlassen lasproces 12x) worden diverse onderdelen van de NEN-EN-ISO 15614-7 toegepast welke eveneens beschreven staan in deze module.

1.5 Kwalificatie gerelateerd aan de (interne) railasbedrijf

De WPQR van een (voorlopige) WPS is alleen geldig voor lasploegen welke onderdeel uitmaken van het (interne) railasbedrijf en welke onder het lastoezicht van dit (interne) railasbedrijf vallen.

Het goedkeuringsrapport van de booglasmethode (WPQR) is een bericht met alle acceptabele beoordelingsresultaten van elk proefstuk. De van belang zijnde punten uit de WPS volgens het van toepassing zijnde deel van EN-ISO 15609 moeten erin worden vermeld zoals:

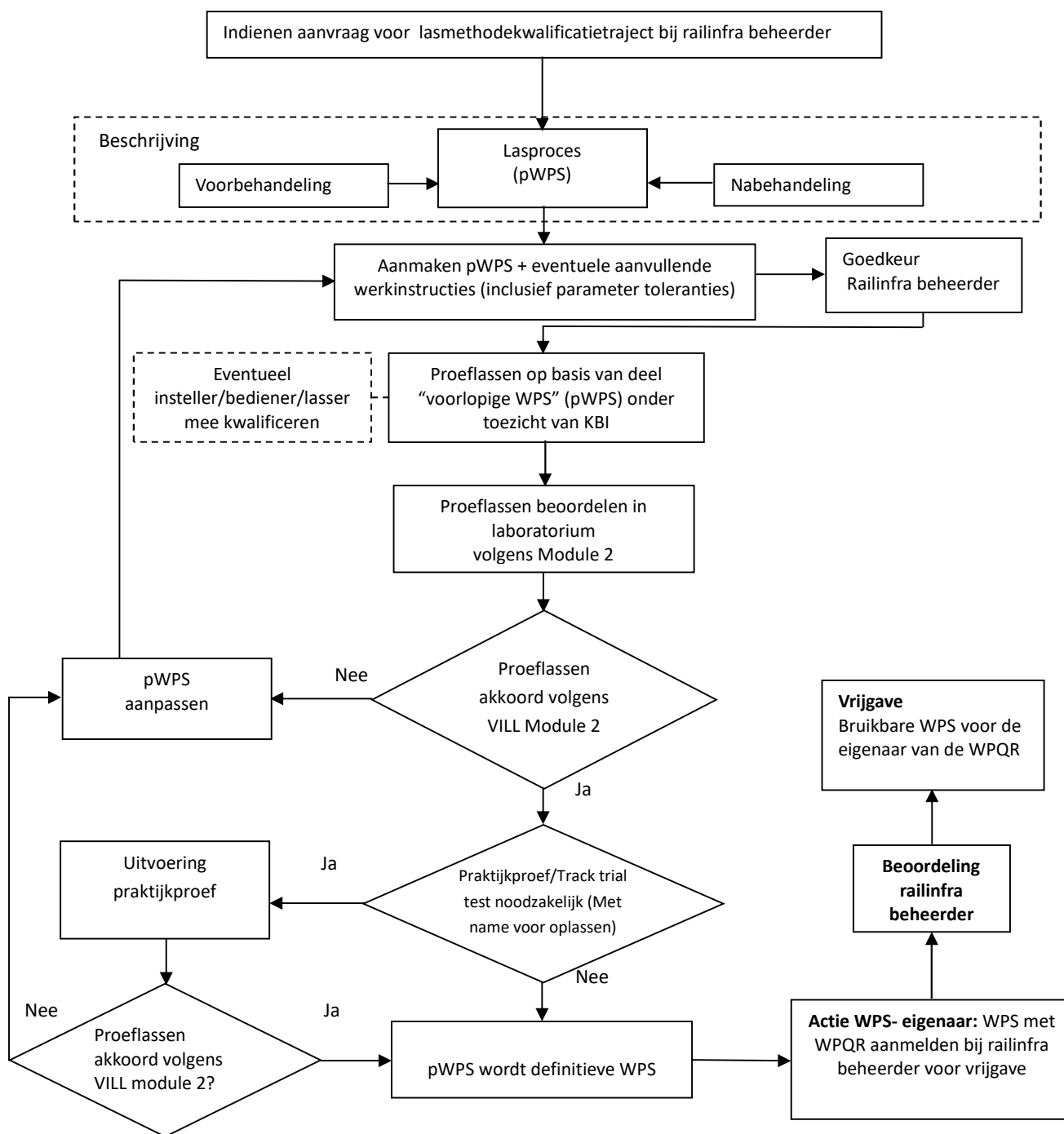
- Spoorstaaftemperatuur bij aanvang lassen;
- Voorverwarmtemperatuur per laslaag;
- Horizontale en verticale slijtage in mm;
- Gebruikte lasdraaddiameter, merk en codering;
- Type laspoeder merk, codering en chargenummer;
- Spanning (in Volt (V)) en stroom (in ampère (A)) per laslaag;
- Voorloopsnelheid in cm/min per laslaag;
- Interpass-temperatuur per laslaag;
- Werkordernummer, boognummer, tijd en datum uitvoering.

Indien geen afgekeurde kenmerken of onacceptabele beproevingsresultaten worden gevonden is de WPQR met de resultaten van de lasmethodebeproeving van het proefstuk goedgekeurd. Deze moet hierna ondertekend en gedateerd worden door de goedgekeurde keuringsinstantie.

Een WPQR-sjabloon moet worden gebruikt om de details van de lasmethode en de beproevingsresultaten te vermelden, om zodoende een eenduidige weergave en beoordeling van de gegevens mogelijk te maken. Een voorbeeld van een WPQR-sjabloon is in bijlage A (EN-ISO 15614-7) gegeven.

1.6 Het vrijgave proces

Het onderstaande flowschema (zie ook flowschema in de NEN-EN 15594) moet volledig uitgevoerd zijn om vrijgegeven te kunnen worden door de railinfra beheerder. De pWPS's moeten volgens de EN-ISO 15609-1 voor aanvang van de lasmethodekwalificatie ter goedkeuring aan de railinfra beheerder en de KBI worden aangeboden.



Flowschema vrijgave lasmethode



1.7 Vrijgave van de WPQR door middel van een Track trial test (praktijkproef in de baan)

De railinfra beheerder bepaalt wanneer er een Track trial test voor een periode van minimaal 1 jaar noodzakelijk is tezamen met eventuele aanvullende eisen welke gedefinieerd kunnen worden door de railinfra beheerder. De minimale eisen staan beschreven in de NEN-EN 15594. Deze tests geldt voor alle te behalen WPQR's.

2 Omschrijving kwalificatieproefstukken

2.1 Algemeen

Kwalificatieproefstukken moeten volgens dit hoofdstuk worden voorbereid en volgens hoofdstuk 3 "beproevingen van kwalificatielassen" onderzocht worden.

2.2 Standaard kwalificatielasproefstukken

2.2.1 Algemeen

Lasproefstukken voor (her-)kwalificatie moeten overeenkomen met de afmetingen, spoorstaafprofielen en materiaal kwaliteiten zoals in dit hoofdstuk beschreven staat. Spoorstaven moeten ongebruikt zijn en vrij van eventuele onvolkomenheden (zoals beschadigingen en/of roestvorming). Tevens moet het proefstukmateriaal voorzien zijn van een charge/heat of batchnummer welke overeen moet komen met het daarbij horende 3.1 -materiaalcertificaat (volgens NEN-EN 10204). Of er moet minimaal een chemische analyses beschikbaar zijn welke moet voldoen aan de levernorm van de spoorstaaf aangevuld met de daarin genoemde Brinell hardheidsmeting.

De proefstukken moeten onder toezicht van een KBI gelast en behandeld worden volgens de pWPS.

De proeflassen moeten overeenkomen met de productielassen tenzij anders vermeldt in dit voorschrift. Denk hierbij o.a. aan de maximale toelaatbare verkanting, toepassingen als sluitlasverbinding, profielverschillen (ook oud op nieuw en step overgangen), materiaal kwaliteitsverschillen, rughellingsverschillen, voegbreedtes, bevestigingsmateriaal etc.

2.2.2 Standaard lasproefstukken voor verbindinglassen

Voor verbindinglassen moeten de proefstukken een lengte hebben van minimaal 1370 mm +/- 20 mm (met de las in het midden) of zoveel langer indien noodzakelijk voor het produceren van de las.

2.2.3 Standaard lasproefstukken voor het kwalificeren van oplassingen aan spoorstaafoppervlakken (voor het herstel van defecten van squats, slaggen, etc.) en puntstukken

Voor dergelijke oppervlaktelassen uitgevoerd met lasproces 111 (beklede elektrode) en/of 114 (gasloze gevulde draad) moeten de proefstukken voldoen aan de dimensionering zoals beschreven in de NEN-EN 15594. De NEN-EN 15594 is primair ontwikkeld voor het kwalificeren van oplassingen aan spoorstaven. Dit kwalificatie traject beslaat een aantal uit te voeren testlassen welke uiteindelijk door praktijkproeven/track trial test kunnen worden vrijgegeven door de railinfra beheerder.

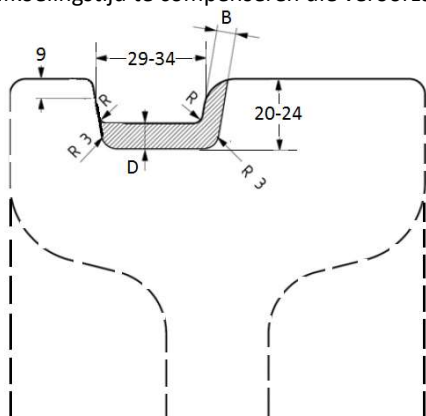
De NEN-EN 15594 wordt binnen deze module ook toegepast voor het kwalificeren van productie oplassingen aan punt- en kruisstukken (diep en ondiep) later te noemen "hartstuk". Hierbij moet wel op een overeenkomstige spoorstaafkwaliteit (volgens NEN-EN 13674/NEN-EN 14811) gekwalificeerd worden. Indien niet beschikbaar moet er gekozen worden voor een gelijke staalkwaliteit, bijvoorbeeld in constructie- of sandwich rail. Proefstukken welke gekwalificeerd zijn volgens NEN-EN 15594 dekken dus navenante staalkwaliteiten af welke bijvoorbeeld uitgevoerd zijn als hartstuk. Voor hartstukken uitgevoerd in staalsoorten welke vallen in materiaal groep 11 volgens NPR-CEN-ISO/TR 15608 moet op de uiteindelijke WPS de voorverwarmtemperatuur met 100°C verhoogd worden ten opzichte van de voorverwarmtemperatuur zoals vermeld op de WPQR. Dit om de versnelde afkoelingstijd te compenseren welke veroorzaakt wordt door de grotere massa van het hartstuk. Indien de WPQR volgens NEN-EN 15594 (ook) wordt toegepast voor opslaswerkzaamheden aan hartstukken mag in afwijking van de NEN-EN 15594 een hogere hardheid worden toegelaten op het oppervlak dan welke vermeldt staan in tabel 1. Voor deze toepassing horen

separate praktijkproeven/track trial tests. De maximum toegestane hardheid in afwijking op tabel 1 en de uitvoering van de praktijkproeven/track trial tests zijn in overleg met de railinfra beheerder.

2.2.4 Standaard lasproefstukken voor het kwalificeren van oplassingen bij zijdelingse- en groefbodemslijtages in geconstrueerde/sandwich rail/spoorstaaf

Deze kwalificatie wordt gebruikt voor het toepassen van een handmatig en/of gemechaniseerd lasproces voor een gecombineerde oplassing (groefbodem en/of zijdelings). Zowel op de groefbodem als op de rijkant dient een lengte van 150 mm geslepen (blauw slijpen is niet toegestaan) te worden zodat daar oppervlakte hardheden gemeten kunnen worden. De lengte van het proefstuk moet minimaal 1000 mm zijn. De breedte van de oplassingen (B) en de dikte van de bodemoplassing (D) zijn zodanig te kiezen dat er voldaan wordt aan de eisen welke in productie gesteld worden. Hiervoor wordt verwezen naar de het geldigheidsgebied van de WPQR (zie hoofdstuk 8 "Geldigheidsgebied WPQR")

Voor staalsoorten welke vallen in materiaal groep 11 volgens NPR-CEN-ISO/TR 15608 moet op de uiteindelijke productie WPS de voorverwarmtemperatuur met 100°C verhoogd ten opzichte van de voorverwarmtemperatuur zoals vermeld op de WPQR in het geval de groefbodem van het hartstuk wordt opgelast. Dit om de versnelde afkoelingstijd te compenseren die veroorzaakt wordt door de hoeveelheid massa van het hartstuk.

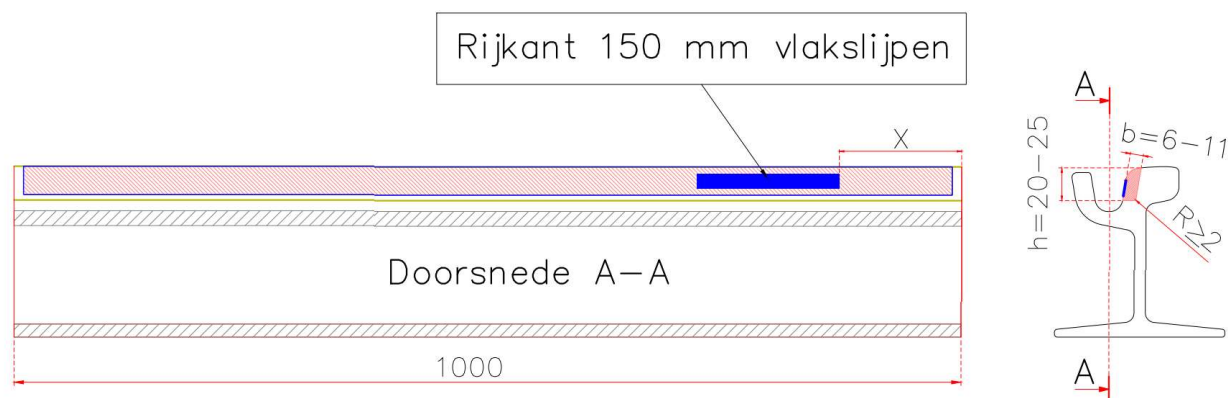


Figuur 1 - Gecombineerde oplassing geconstrueerde-, sandwich- en/of mono blokrail

Standaard lasproefstukken voor het kwalificeren van zijdelingse oplassingen van groefrail met een handmatig of gemechaniseerd lasproces moeten uitgevoerd worden volgens figuur 2.

De spoorstaaf lengte moet minimaal 1000 mm lang zijn. De hoogte en breedte maten van de aan te brengen oplassingen moeten vallen binnen het in figuur 2 genoemde tolerantieveld.

Op de rijkant dient op een willekeurige afstand "x" max. 150 mm geslepen (blauw slijpen is niet toegestaan) te worden zodat daar de Brinell oppervlakte hardheidsmetingen uitgevoerd kunnen worden.



Figuur 2 - zijdelingse oplassing groefrail

3 Beproevingsofomvang van de kwalificatielassen

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de benodigde beproevingen aangegeven voor de diverse WPQR. Op ieder beproevingsonderdeel is maximaal 1 her-test toegestaan. Indien het noodzakelijk is om hiervoor een extra proefstuk te lassen moet dit onder toezicht van de KBI volgens dezelfde (p)WPS als de andere proefstukken plaats vinden. Indien de her-test niet acceptabel is, is daarmee de lasmethodekwalificatie gefaald.

3.2 Beproevingsofomvang van bekist gelaste verbindinglassen

Voor het kwalificeren van bekist lasmethoden geldt de volgende beproevingsomvang (tevens zijn het aantal proefstukken weergegeven).

Beproeving	Beproevingsofomvang	Uitvoeringsnorm	Acceptatiecriteria	Opmerking
Visuele inspectie	100%	EN 17637	Zie § 3.5	
Oppervlakte onderzoek (PT/MT)	Op 1 proefstuk alleen de geslepen spoorstaafkop	EN-ISO 3452 EN-ISO 17638	EN-ISO 23277 level 2x EN-ISO 23278 level 2x	De kop van de spoorstaaf geheel in profiel slijpen zowel de rijkant als de contrakant
Ultrasoon onderzoek	100%	RLN00399-4	RLN00399-1	N.v.t. voor groefrail
Vermoeiingsonderzoek*	3	EN 14730-1	Zie § 3.7	N.v.t. voor groefrail. Bij vignole rail de kop van de spoorstaaf geheel in profiel slijpen rijkant en veldkant.
Buig/breek proef	1	EN 14730-1 (voor vignole rail) EN 16771 (voor groefrail)	Zie § 3.8	De kop van de spoorstaaf geheel in profiel slijpen rijkant en contrakant
Bepalen inwendige hardheid	3	Zie § 3.9	Zie § 3.9	
Bepalen uitwendige hardheid	1	Zie § 3.10	Zie § 3.10	
Macro-onderzoek op doorsnede	3	EN-ISO 17639, zie § 3.13	Zie § 3.13	
Micro-onderzoek op doorsnede	1	Zie § 3.14	Zie § 3.14	
Aantal proeflassen groefrail	2			
Aantal proeflassen vignole rail	5			

Tabel 2 - Omvang beproevingen bekist gelaste verbindinglassen

*indien R200, R220 en R260 railstaal kwaliteit gelast wordt met elektrode Filarc 56R (voor de vullagen) is het uitvoeren van vermoeiingsproeven niet verplicht.

3.3 Beproevingssomvang spoorstaafoppervlak en puntstuk oplossingen

Voor het kwalificeren van oppervlakte oplasmethoden met lasproces 111 (beklede elektroden) en 114 (gasloze gevulde draad) moeten de beproevingen worden uitgevoerd volgens de NEN-EN 15594 (single bead, singlelayer en multilayer). Op ieder beproevingsonderdeel is maximaal 1 her-test toegestaan. Indien het noodzakelijk is om hiervoor een extra proefstuk te lassen moet dit onder toezicht van de KBI volgens dezelfde (p)WPS als de andere proefstukken plaats vinden. Indien de her-test niet acceptabel is daarmee de lasmethodekwalificatie gefaald. De oppervlakte hardheid van de oplossingen moeten in tegenstelling tot de NEN-EN 15594 voldoen aan tabel 8 uit deze module. Alleen indien de oplossing specifiek toegepast wordt op het hartstuk mag hier met goedkeuring van de railinfra beheerder van afgeweken worden.

3.4 Beproevingssomvang zijdelingse en/of groefbodemplak oplossingen

Voor het kwalificeren van zijdelingse en/of groefbodemplak oplossingen geldt de volgende beproevingsomvang (welke overeenkomstig zijn met de eisen uit de EN-ISO 15614-7 en/of NEN-EN 15594).

Beproeving	Aantal proefstukken	Uitvoeringsnorm	Acceptatiecriteria
Visuele inspectie	100% (minus eerste en laatste 25mm)	EN-ISO 17637	EN-ISO 5817 B
Penetrant onderzoek	100% (minus eerste en laatste 25mm) op bovenkant kop (las+basismateriaal) en het basismateriaal in de nabijheid van de las (25mm afstand).	EN-ISO 3452	EN-ISO 23277 level 2
Bepalen uitwendige hardheid	1 (1x groefbodemplak en/of 1x zijdelingse oplossing)	EN-ISO 6506-1	Afhankelijk van railinfra beheerder zie § 3.12
Bepalen inwendige hardheid	1	EN-ISO 6507-1	NEN-EN 15594 Tabel 1 en zie § 3.11
Macro-onderzoek op doorsnede	1	EN-ISO 17639	NEN-EN 15594 Tabel 2
Micro-onderzoek op doorsnede	1	NEN-EN 15594	NEN-EN 15594 Tabel 2
Aantal proeflassen	1		

Tabel 3 - Omvang beproevingen zijdelingse en groefbodemplak oplossingen

3.5 Visuele inspectie bekist gelaste verbindinglassen

Uitwendige onvolkomenheden moeten door een NEN-EN-ISO 9712 gecertificeerd level 2 visueel lasinspecteur (VTW-2) worden uitgevoerd volgens de NEN-EN-ISO 17637 eventueel met behulp van een vergrootglas.

Voor bekist gelaste verbindinglassen gelden onderstaande eisen:

Referentie naar EN-ISO 6520-1 indien van toepassing	De volgende onvolkomenheden zijn niet toelaatbaar:
100,104	(krater-)scheuren / spleten;
2017	porositeiten/holten groter en dieper dan 1 mm (acceptabele holtes altijd zonder scherpe overgangen);
304	insluitingen (bijvoorbeeld van koper bij gebruik van koperen smeltbadondersteuning);
401	Bindingsfouten;
4021	Onvolkomen doorlassing in de grondlaag;
511	Onvolledige lasnaadvulling;
515	Holle doorlassing;
5011	inkarteling lijf en kop > 0,5 mm; Inkarteling in de voet en loopvlak kop.
5013	Krimp-groeven;
601	hechtlassen/ontsteekplaatsen;
602	lasspatten ≥ 1 mm en slakresten.
610	Blauw geslepen oppervlak;
NVT	Er mogen geen inslijpingen > 1 mm diep en scherpe overgangen aanwezig zijn.
NVT	Ruwheden van de geslepen oppervlakken moeten voldoen aan $Ra \leq 8 \mu m$
NVT	beschadigingen (bijvoorbeeld als gevolg van inklemmen, slijpen, etc.);

Tabel 4 - Visuele acceptatie criteria bekistlassen

3.6 Inspectie op inwendige onvolkomenheden

RLN00399-4.

Voor groefrail zijn (nog) geen NDO specificaties (ultrasonoor) beschikbaar.

3.7 Vierpunts vermoeiingsbuigproef (alleen voor bekist gelaste verbindinglassen voor vignole rail)

Uitvoering:

Volgens EN 14730-1 past the post.



Acceptatiecriteria (vermoeiingssterkte):

De vignolrail bekistlas zonder lasplaten moet, bij minimaal 2 miljoen wisselingen, de volgende (wisselende) spanning in de onderzijde van de voet (voet van de kleinste doorsnede indien de profielen van de te lassen delen niet gelijkwaardig zijn (zoals bijvoorbeeld 46E3 aan 54E1) kunnen weerstaan:

Bekistlassen (111/114 bekist)	+110 N/mm ² *1
-------------------------------	---------------------------

Tabel 5 – Maximum toegelaten spanning onderzijde voet

Indien breuk optreedt (voor of na het minimum aantal wisselingen) moet het breukvlak in alle gevallen gecontroleerd worden op onvolkomenheden en beoordeeld worden zoals hieronder aangegeven.

Voor het beoordelen van doorsneden en breukvlakken gelden de volgende eisen voor bekist gelaste verbindinglassen:

- bindingsfouten, (krater-)scheuren en krimp/slinkholten zijn niet toegestaan;
- koperinsluiting is niet toegestaan.

3.8 Buig- en breekproef

Buig- en breekproef bekist gelaste verbindinglassen **uitvoering:**
Volgens EN 14730-1 (voor vignole rail) of EN 16771 (voor groefrail).

Voor acceptatiecriteria zie onderstaande tabel:

Maximum toelaatbare diameter per porositeit en insluitsel	3 mm
Toelaatbare gesommeerde porositeiten (volgens figuur 3):	Oppervlakte:
Kop/contradeel	tot 35 mm ²
Lijf	tot 15 mm ²
Voet	tot 30 mm ²
Maximum toelaatbare gesommeerde porositeiten en insluitsels per overgang voet/lijf en lijf/kop-contradeel	20 mm ²
Maximum toelaatbare (wormvormige) porositeiten en insluitsels	hoogte 2 mm en lengte 25 mm
Maximum toelaatbare porositeiten en insluitsels	hoogte 2 mm en lengte 25 mm.
Koperinsluiting	Niet toegestaan
Bindingsfouten, (krater-)scheuren en krimp/slinkholten	Niet toegestaan

Tabel 5a – Acceptatiecriteria buig- en breekproef

De breuk mag hierbij slechts gedeeltelijk door het midden van de las lopen en nooit geheel door het midden van de las (om de oorzaak te bepalen is nader onderzoek noodzakelijk als de las door het midden breekt).



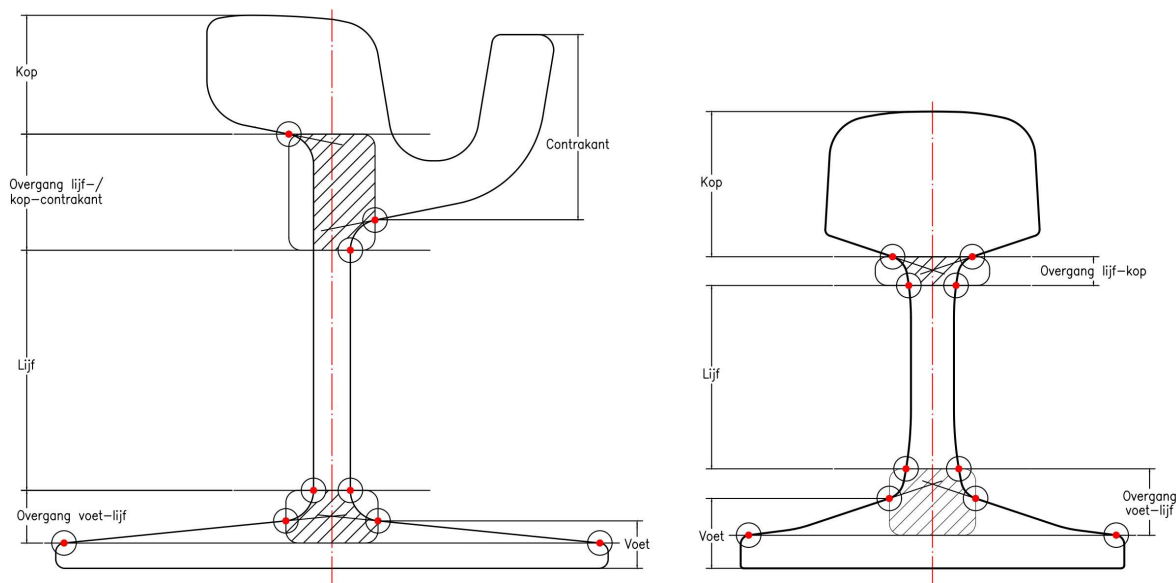
	Minimum breekbelasting in kN en/of doorbuiging in mm * 1
Profiel	Bekistlas
60 R1 60R2	850 kN en min. 10mm doorbuiging
59R2	840 kN en min. 10mm doorbuiging
53R2	480 kN en min. 10mm doorbuiging
73C1 (60R1)	850 kN en min. 10mm doorbuiging
62R2 62R1	850 kN en min. 10mm doorbuiging
105C1	1150 kN en min. 10mm doorbuiging
46E3	730 kN en min. 10mm doorbuiging
49E1	790 kN en min. 10mm doorbuiging
54E1	995 kN en min. 10mm doorbuiging
60E2	1200 kN en min. 10mm doorbuiging
54E1 46E3 Mn st (UIC866) aan R260(Mn):	*2
Dillidur h180	Blok D400(T) min 1000kN / 5mm Sandwich blok D400 min 1000kN / 5mm Sandwich 60R1/2 geprof.blok/R200 850kN en 10 mm
Hardox h180	N.T.B.
Brugrail h85	N.T.B.
K40	330 kN (geldt ook voor overige lasprocessen)

Tabel 6 - Minimum breekbelasting en doorbuiging

Noot:

*1 Voor overganglassen is de waarde van het laagste profiel en/of hoogste materiaalkwaliteit van toepassen.

*2 Beproeven met opleglengte 1250 mm zonder lasplaten



Figuur - 3 Zone-indeling bekistlas groefrail en vignole rail

3.9 Bepalen van de inwendige hardheid bij bekist gelaste verbindingsslassen

Uitvoering:

Op de langsdoorsnede (macrodoorsnede door het hart van het lijf volgens 3.13) en 2 maal de voet doorsnede van een bekistlas moet het hardheidsverloop bepaald worden volgens (Vickers) NEN-EN ISO 6507-1 en grafisch worden weergegeven. De steek tussen de meetpunten mag maximaal 2 mm zijn met een meetuitloop van minimaal 20 mm in de niet (warmte-)beïnvloede zone.

De meting moet verricht worden tussen:

- De 3 tot 5 mm lijn onder de rijspiegel (loopvlak) van de kop (niet van toepassing voor de 2 macro's uit de voet)

Acceptatiecriteria:

De inwendige hardheid, gemeten over de 3 doorsnedes van de bekistlas, moet voldoen aan onderstaande tabel met acceptatiecriteria. Eén geïsoleerde hardheidsmeting buiten de maximum waarde is toegestaan mits deze direct naast gelegen meting (overeenkomstig de eisen in dit document) voldoet aan de gestelde maximum waarde.

De hardheid over de doorsnede moet voldoen aan:

Materiaalkwaliteit	Hardheid in Hv 10	Hardheid in Hv 10
	Minimaal	Maximaal
	Lasmetaal + WBZ	Lasmetaal + WBZ
R200	n.v.t	400
R220 (G1)	n.v.t	400
R260	n.v.t	400
R290GHT	n.v.t	400
R340GHT	n.v.t	400
R350HT	n.v.t	400
R200V*	n.v.t	400
Materiaalnummer : 1.0542		
R260V*	n.v.t	400
Materiaalnummer : 1.0629		
Dillidur*	200	450
Hardox*	200	450

Tabel 7 – Inwendige hardheid bekistlassen

Noot *) Niet opgenomen in geharmoniseerde normen (NEN-EN 14811 en NEN-EN 13674-1)

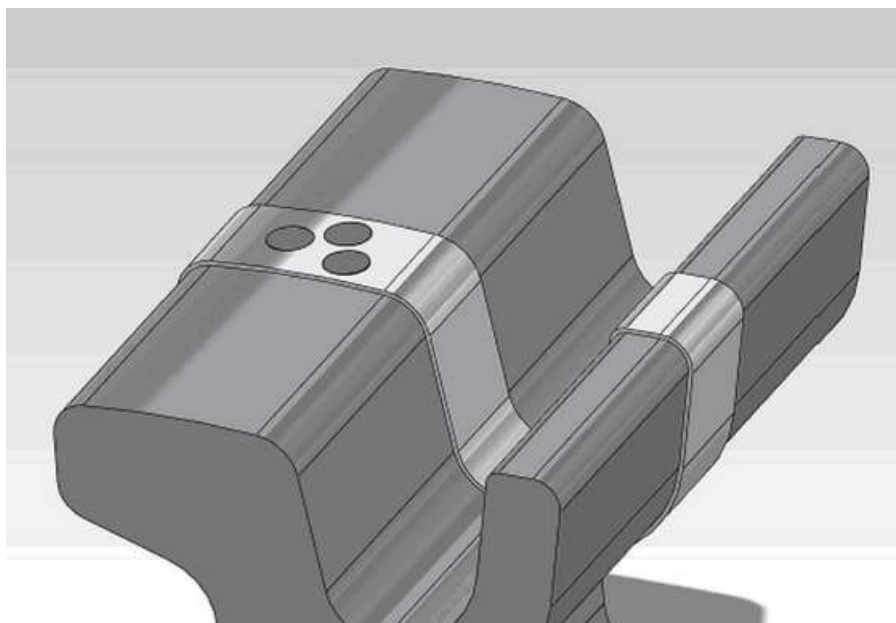
//2022_Lasvoorschriften_VILL_Module2_2022_v.1.0

Pag. 14 / 28

3.10 Bepaling uitwendige hardheid bekist gelaste verbindinglassen

Over de las in de kop van de bovenbouwconstructie moet de hardheid bepaald worden volgens (Brinell) NEN-ISO 6506-1 met 5 mm (750kg testgewicht) of 10 mm (3000kg testgewicht) tungsten carbide bal gedurende 15 sec.

De metingen moeten verricht worden op een vlak geslepen oppervlak op minimaal drie posities conform onderstaand figuur:



Figuur – 4 Meetlocatie hardheidsmetingen

De meetresultaten moeten voldoen aan onderstaande tabel:

Materiaalkwaliteit	Hardheid basismateriaal op loopvlak in langsrichting in HBW (referentiewaarden)	Gemiddelde hardheid lasmetaal in HBW *)
R200	200 - 240	230 ± 20
R220	220 - 260	250 ± 20
R260	260 - 300	280 ± 20
R290GHT	290 - 330	310 ± 20
R340GHT	340 - 390	365 ± 25
R350HT	350 - 390	370 ± 20
R200V** werkstoffnummer : 1.0542	200 - 260	± 40 t.o.v. het toegepaste basismateriaal (min. 220)
R260V** werkstoffnummer : 1.0629	260 - 330	± 40 t.o.v. het toegepaste basismateriaal (min. 260)
Hardox, Dillidur en soortgelijke fijnkorrelstaalsoorten**	360 - 440	± 40 t.o.v. het toegepaste basismateriaal (min. 360)

Tabel 8 - Uitwendige hardheid bekistlassen

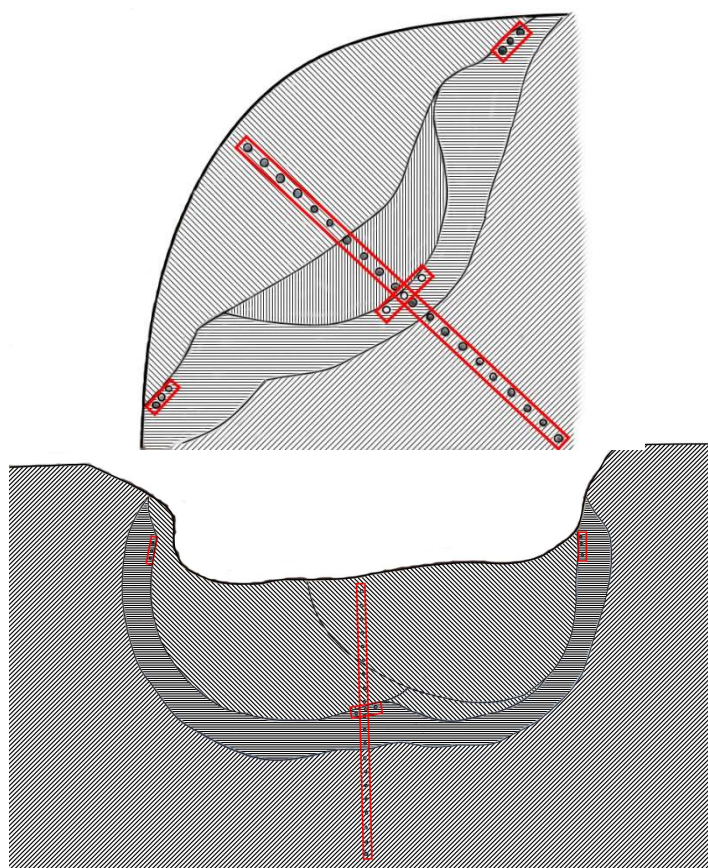
Noot *) In ongedeformeerde toestand tenzij anders vermeld.

Noot **) Niet opgenomen in geharmoniseerde normen (NEN-EN 14811 en NEN-EN 13674-1)

3.11 Bepalen inwendige hardheid groefbodem en zijdelingse oplassingen

De metingen moeten verricht worden:

op 3 locaties, per locatie (begin, eind en onder de oplassing) minimaal 3 hardheidsmetingen in de WBZ en volgens een hardheidstraject-meting gemeten vanuit het loopvlak/loopkant naar het basismateriaal, zie in figuur 5. De steek tussen de meetpunten mag maximaal 2 mm zijn met een meetuitloop van minimaal 20 mm in de niet (warmte-)beïnvloede zone.



= Locaties voor bepalen van de hardheid (0,5 mm onder de las in de HAZ)
Hardheidstraject-meting (loopvlak/loopkant tot minimaal 20 mm in de niet (warmte-)beïnvloede zone)

Figuur - 5 Traject/locaties hardheidsmetingen oplassing rijkant en groefbodem

De acceptatiecriteria is conform de EN 15594 tabel 1 waarbij voor de volgende materialen aanvullend geldt:

Materiaalkwaliteit	Hardheid in Hv 10 (*1)			
	Minimaal		Maximaal	
	WBZ	Lasmetaal	Lasmetaal + WBZ	
Dillidur/Cogidur	n.t.b	n.t.b	n.t.b	450
Hardox 400	n.t.b	n.t.b	n.t.b	450

Tabel 9 - Hardheid over de doorsnede van een oplassing

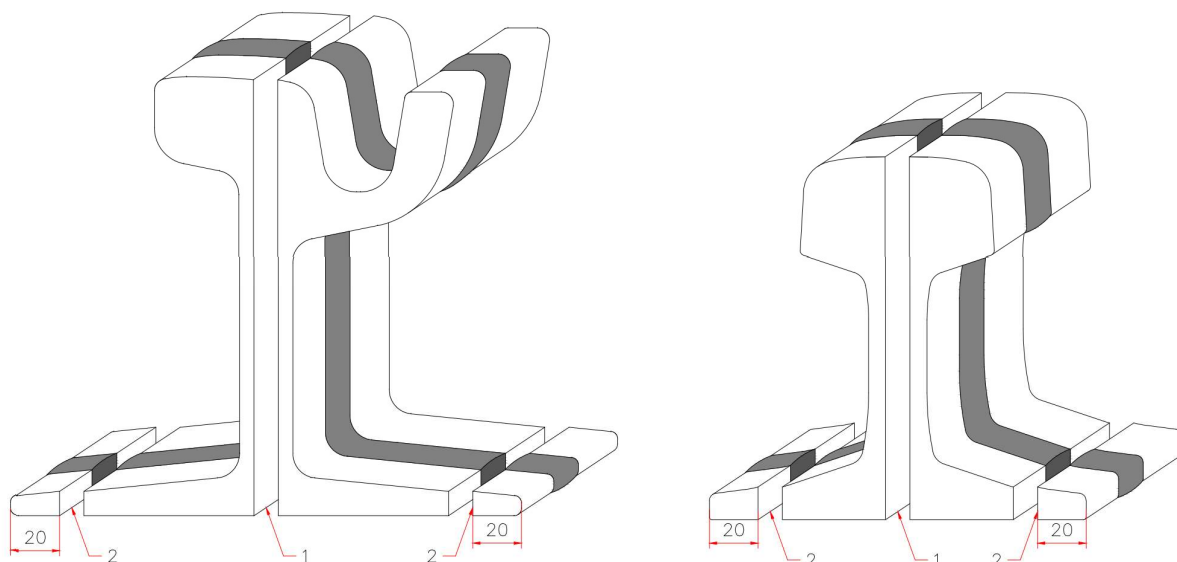
3.12 Bepaling van uitwendige hardheid bij zijdelingse en groefbodemoplassingen

De uitwendige hardheid van een oplassing moet minimaal de waarde halen welke acceptabel is voor het railinfra beheerder gemeten volgens NEN-EN-ISO 6506-1 na koudverstevinging.

3.13 Macro-onderzoek: Prepareren van macrodoorsneden voor bekist gelaste verbindingslassen

Uitvoering:

Macro-onderzoek moet voor bekistlassen uitgevoerd worden op een langsdoorsnede door het hart van het lijf van de spoorstaaf en twee doorsneden in de voet conform onderstaand figuur (maten in mm):



Voetnoot:

- 1 Longitudinale verticale sectie door het hart van het lijf van de rail
- 2 Longitudinale verticale sectie nabij het voetuiteinde

Figuur - 6 Locatie macro doorsneden (maximale afwijking 3mm)

In de doorsneden de volgende delen opgenomen zijn:

- De las;
- De warmte beïnvloede zones en
- Aan beide zijden het niet (warmte-)beïnvloede basismateriaal.

De proefstaaf moet worden bewerkt en geëtsd in overeenstemming met EN-ISO 17639 aan één zijde om de smeltlijn, de door warmte beïnvloede zone en de laagopbouw duidelijk zichtbaar te maken (zie CEN-ISO/TR 16060 voor de toegelaten etsmiddelen).

Het macroscopisch onderzoek moet ook het niet-beïnvloede moedermateriaal omvatten en moet worden vastgelegd door 3 macro afbeeldingen per lasmethodebeproeving.

Acceptatiecriteria warmte beïnvloede zone en inwendige onvolkomenheden:

Op de geëtste 3 macro's moet de WBZ goed zichtbaar zijn. De breedte van de zichtbare warmte beïnvloede zone van een bekistlas moet de volgende waarde hebben:

Lasproces	Minimum mm	Maximum in mm	Max. variatie in mm
Bekistlassen	2 per zijde	30 per zijde	-

Tabel 10 - Acceptatie criteria omvang warmte beïnvloede zone

De onderstaande acceptatiecriteria is hierop van toepassing:

Referentie naar EN-ISO 5817 indien van toepassing	Referentie naar EN-ISO 6520-1 indien van toepassing	Omschrijving:	Kwaliteitsniveau EN-ISO 5817 indien van toepassing:
1.1	100	Scheuren	B (niet toegelaten)
2.10	304	insluitingen (bijvoorbeeld van koper bij gebruik van koperen smeltbadondersteuning);	Niet toegelaten
1.5	401	bindingsfouten;	B (niet toegelaten)
1.6	4021	Onvolledige doorlassing	B (niet toegelaten)
1.7	5011, 5012	Doorlopende randinkarteling Onderbroken randinkarteling	inkarteling lijf en kop max. 0,5 mm; Inkarteling in de voet en loopvlak kop niet toegelaten.
2.3	2011, 2012	Porositeiten	Zie §3.8 voor acceptatie criteria

Tabel 11 - Acceptatie criteria macro onderzoek

3.14 Micro-onderzoek: Prepareren van microdoorsneden voor bekist gelaste verbindinglassen

Uitvoering:

Er moet uit een langsdoorsnede van het lijf micro-onderzoek (vergrotingsfactor bijvoorbeeld: 100x) worden uitgevoerd zie §3.13. Uit de doorsnede van de bekistlas moet een preparaat van minimaal 20 x 20 mm met de overgang smeltzone / warmte beïnvloede zone in het midden, beoordeeld worden van het kopeinde (bovenkant kop moet deel uitmaken van het preparaat). Het prepareren moet plaatsvinden met een polijstmiddel van minimaal 1 µm en een aanetsing, van koolstofstaal (C-staal), met 2% Nital (of een andere gelijkwaardige methode volgens CEN-ISO/TR 16060).

Indien verschillende soorten materialen aan elkaar gelast zijn moeten beide overgangen beoordeeld worden (bijvoorbeeld koolstofstaal/roestvaststaal en roestvaststaal/12%-mangaanstaal waarbij het roestvaststaal het toevoegmateriaal is of het insert materiaal). Voor het aan-etsen van het mangaanstaal (Mn-staal), de roestvaststalen (RVS) las of de complete combinatie C-staal / Mn-staal / RVS, zie CEN-ISO/TR 16060.

Acceptatiecriteria:

Koolstofstalen preparaten van bekistlassen mogen geen bainitische of martensitische structuren vertonen in de las en warmte beïnvloede zone. Voor de structuur van lassen in mangaanstaal en koolstofstaal aan mangaanstaal geldt dat het niet warmte beïnvloede koolstofstaal met een perliet-structuur (korrelgrootte maximaal 5 volgens ASTM E 112) via de warmte beïnvloede zone moet overgaan van een fijnere perliet-structuur naar een austenitisch lasmateriaal (roestvast staal met een korrelgrootte van minimaal 4 volgens ASTM E 112). De korrelgrootte op de smeltlijn koolstofzijde moet minimaal 3 zijn. Het niet warmte beïnvloede mangaanstaal heeft een austeniet-structuur met een grove korrel van 0,5 – 1. Er mogen geen structuurwijzigingen hebben plaatsgevonden als gevolg van het toepassen van verwante processen welke de levensduur van de las en zijn omgeving negatief beïnvloeden.

4 Herkwalificatie van een lasmethodekwalificatie

Indien het lasproces minimaal 1x per 6 maanden door het lasbedrijf wordt toegepast met acceptabele resultaten en geen van de essentiële variabelen wordt gewijzigd blijft de WPQR oneindig geldig. Indien de kwalificatie minder frequent is gebruikt moet de wijze van herkwalificatie met goedkeuring van de rail infrabeheerder worden uitgevoerd.

Indien de gecertificeerde lasmethode wordt aangepast bijvoorbeeld parameters, materialen, gereedschappen en (hulp-)middelen moet de eigenaar van de WPQR de railinfra beheerder voorafgaand aan het lassen informeren over de wijziging met een uitgevoerde risicoanalyse. De betreffende railinfra beheerder zal de voorgestelde aanpassing en risicoanalyse te beoordelen. Indien de aanpassingen kwaliteit beïnvloedend zijn zal, naar oordeel van de railinfra beheerder, de methode geheel of gedeeltelijk geherkwalificeerd moeten worden. Indien de herkwalificatie voldoet aan de eisen uit deze module zal de railinfra beheerder besluiten of het lasproces ingezet kan worden of dat er aanvullende track trial test nodig zijn.

5 Geldigheidsgebieden van de WPQR

5.1 Verbindingslassen

5.1.1 Afbrandstuiklassen

Alle materiaalkwaliteiten zoals aangegeven in onderstaande tabel zijn lasbaar met het afbrandstuiklasproces indien de betreffende vorm en oppervlakte gelijkwaardig zijn.

Materiaal-kwaliteit (Grade)	Oude aanduiding	Opmerking	Walsmerk
R200	700	Voor vignole- en groefrail en 3de Rail	geen
R220G1	-	Voor groefrail	
R220	800 (770, ook wel 700)	Voor vignole rail	
R260	900A (880A)	Voor vignole- en groefrail	
R290GHT	-	Voor groefrail	
R340GHT	-	Voor groefrail	
R350HT	880A HH (HSH-S)	Voor vignole rail	

Tabel 12 – Materiaalkwaliteiten

Een overgang betreft dus alleen een materiaalkwaliteit-overgang. Profielovergangen zijn niet van toepassing. Elke combinatie dient gekwalificeerd te worden. Voor elke combinatie is één kwalificatie noodzakelijk tenzij het volgende van toepassing is:

- Voor het kwalificeren van verschillende materiaalkwaliteiten mag ook de EN 14587-1 (stationair) of de EN 14587-2 (mobiel) toegepast worden.

Voor de initiële kwalificatie van een stationaire machine moet de meest voorkomende spoorstaaf combinatie worden toegepast (opmerking: volgens EN 14587-2 (mobiel) altijd 60E1 R260). Indien de materiaalkwaliteiten niet voorkomen in de betreffende EN-norm mag het kwalificatieproces volgens de betreffende EN-norm worden



toegepast en moet voldaan worden aan de beproevingen en criteria zoals genoemd in deze module voor verbindinglassen. Mobiele afbrandstuiklasmachines uitgerust met een puller systeem (trekapparatuur) voor het maken van sluitlassen dienen met rekstrookmetingen, buigbreektesten en een visuele inspectie gekwalificeerd te worden middels het lassen van een bepaalde profiel/materiaalkwaliteit combinatie (bij voorkeur het meest toegepaste spoorstaaftype uit een voegloos spoor). Als de puller gekwalificeerd en geaccepteerd is mogen vervolgens alle overige profiel/materiaalkwaliteit combinaties met de puller gelast worden.

5.2 Thermietlassen

5.2.1 Thermietlas-methodekwalificatie

Alle materiaalkwaliteiten, behalve 3^{de} Rail R200 en Mangaanstaal (G/X 120Mn12) en fijnkorrelstaal (Hardox/Dillidur) zoals aangegeven in tabel 12 zijn lasbaar met het thermietlasproces indien het proces gekwalificeerd/gecertificeerd kan worden volgens NEN-EN 14730-1 (vignole rail)/ EN 16771 (groefrail) of volgens dit voorschrift. Zowel materiaal- alsook profielovergangen zijn van toepassing indien de combinatie gekwalificeerd/gecertificeerd is. Voor een actueel overzicht van de gekwalificeerde processen wordt verwezen naar de leverancier van de thermietportie.

Uitgangspunten thermietlas-methode kwalificatie:

- Per kwalificatie: één soort thermietlasproces met één standaard voeguitvoering;
- Voor elke combinatie is een volledige kwalificatie noodzakelijk tenzij gekwalificeerd is volgens EN 14730-1/ EN 16771 dan gelden de geldigheidsgebieden conform EN 14730-1/ EN 16771;
- Profiel- en materiaalkwaliteitovergangen mogen niet als gecombineerde overgang voorkomen.

Een dergelijke combinatie dient altijd met twee thermietlassen uitgevoerd te worden: een voor de profielovergang (bijvoorbeeld 60E1 aan 54E1) en een voor de materiaalkwaliteitovergang (bijvoorbeeld R260 aan R350HT).

Voor profielovergangen met dezelfde materiaalkwaliteit moeten de volgende inspecties en proeven worden uitgevoerd:

- Visuele inspectie conform 4.5 en
- 1 vermoeiingsproeven conform 4.7 en 9.2.3 (vignole rail) of
- 1 buigbreek proef groefrail.

Indien de betreffende overgangsvoeg-breedte tussen de reeds volledige gekwalificeerde voegbreedtes (tussen de normale voeg- en de brede voegbreedte) valt en waarbij het profiel en de materiaalkwaliteit overeenkomt die van de profielovergang. Kan niet voldaan worden aan de bovengenoemde eisen dan is een volledige kwalificatie noodzakelijk voor de betreffende profielovergang.

Per combinatie kunnen meerdere thermietlasuitvoeringen bestaan zoals bijvoorbeeld brede voeg, verschillende thermietporties (met gescheiden (externe) toevoegingen van legeringelementen), verschillende maluitvoeringen, verschillende kroesuitvoeringen, verschillende afdichtmaterialen en gietprincipes. Voor al deze uitvoeringen is een aparte (aanvullende) kwalificatie noodzakelijk en dient in de geest van NEN-EN 14730-1/ EN 16771 gehandeld te worden (zie: re-approval following proces changes).

5.3 Bekistlassen

5.3.1 Bekistlas-methodekwalificatie

Alle materiaalkwaliteiten zoals aangegeven in tabel 13 zijn lasbaar met het bekistlasproces indien het proces gekwalificeerd/gecertificeerd kan worden volgens dit voorschrift. Zowel materiaal- alsook profielovergangen zijn van toepassing indien de combinatie gekwalificeerd/gecertificeerd is. Voor een actueel overzicht van de pre gekwalificeerde lasmethodes zie module 5.

Uitgangspunten bekistlasproces kwalificatie:

Per bekistlasproces (111 en 114) en voeguitvoering (breed, normaal en smal) kwalificeren voor:

Soort rail	Initiële Kwalificatie	Geldigheidsgebied *)
Groef	xxRx R290GHT	53R2, 59R2 60R2 R290GHT
Groef	xxRx R340GHT	53R2, 59R2 60R2 R340GHT
Groef	xxRx R260	53R2, 59R2 60R2 R260
Groef	xxRx R220	53R2, 59R2 60R2 R220
Groef	xxRx R200	53R2, 59R2 60R2 R200
Groef	xxRx R200V	53R2, 59R2 60R2 R200V
Groef	xxRx R260V	53R2, 59R2 60R2 R260V
Vignole	xxEx R200V (i.v.m. vermoeiing)	41E1, 46E3, 49E1, 54Ex, 60Ex R200V
Vignole	xxEx R260V (i.v.m. vermoeiing)	41E1, 46E3, 49E1, 54Ex, 60Ex R260V
Vignole	xxEx R350HT (i.v.m. vermoeiing)	41E1, 46E3, 49E1, 54Ex, 60Ex R350HT
Vignole	xxEx R260 (i.v.m. vermoeiing)	41E1, 46E3, 49E1, 54Ex, 60Ex R260(Mn),
Vignole	xxEx R220 (i.v.m. vermoeiing)	41E1, 46E3, 49E1, 54Ex, 60Ex R220
Vignole	xxEx R200 (i.v.m. vermoeiing)	41E1, 46E3, 49E1, 54Ex, 60Ex R200
(Groef) h180	Dillidur (cogidur) of Hardox	h 180 Dillidur (cogidur) h 180 Hardox h 180 Dillidur (cogidur) aan Hardox
(Groef) h180 aan xxRx	Dillidur (cogidur)/R200 Hardox/R200	Dillidur (cogidur)/R200 Hardox/R200
Geconstrueerde Groef D180 C105**	R220	R220
Uniek Sandwich of monorail type***	Dillidur (cogidur)	Dillidur (cogidur)
Uniek Sandwich of monorail type***	Hardox 400	Hardox 400
Uniek Sandwich of monorail type***	XAR® 400 GT	XAR® 400 GT

Tabel 13 - Dekkingsgebieden railstaalkwaliteiten

*) Profielcombinaties (bijvoorbeeld 49E1 aan 60R2) apart kwalificeren. Een proeflas dekt andere railstaal kwaliteiten af zolang de hardheid van de sluitlaag voldoet aan tabel 8 voor de betreffende railstaal kwaliteit. Hierbij geldt dat een kwalificatie van een vanadium gelegeerde rail (zoals R260V) alleen vanadium gelegeerde staalkwaliteiten kan afdekken en warmte behandelde railstaalsoorten (zoals R350HT) alleen warmte behandelde staalsoorten. Niet warmte behandelde staalsoorten (zoals R260) kunnen alleen niet warmte behandelde staalsoorten afdekken.

**) Geconstrueerde rail in het profiel D180 C105 dekken combinaties in groefrail en Vignole rail af.

***) Materialen welke in een gelijkwaardige materiaal subgroep (zie NPR-CEN-ISO/TR 15608) kunnen worden ingedeeld dekken elkaar af conform tabel 3 uit de NEN-EN-ISO 15614-1.



5.3.2 Lastoevoegmateriaal aanduiding

Lastoevoegmaterialen gebruikt tijdens de lasmethodebeproeving dekken andere lastoevoegmaterialen zolang deze gelijkwaardige mechanische eigenschappen, dezelfde soort bekleding of poeder, dezelfde nominale samenstelling en een gelijk of lager waterstofgehalte hebben volgens de aanduiding in de van toepassing zijnde Europese norm voor het betrokken lastoevoegmateriaal. Combinatie van toevoegmaterialen geven alleen dekking voor de gebruikte combinatie toegepast per laslaag. Alleen lastoevoegmaterialen van het basische type zijn toegelaten.

5.3.3 Lasproces

Het dekkingsgebied van het (de) lasproces(sen) (zie EN-ISO 4063 voor de benoemingen van het lasproces) is beperkt tot het (de) lasproces(sen) zoals deze gebruikt zijn tijdens de lasmethodebeproeving. De kwalificatie is beperkt tot elk aanvullend instrument zoals bijvoorbeeld oscillatie techniek, gebruikt tijdens het lassen van de lasmethodebeproeving.

5.3.4 Laspositie

Het dekkingsgebied van de laspositie is beperkt tot de laspositie zoals gebruikt tijdens de lasmethodebeproeving. De lasposities zijn overeenkomstig met de EN-ISO 6947.

5.3.5 Stroom type

Het dekkingsgebied van de WPQR is beperkt tot het type stroom (wisselstroom, gelijkstroom en pulserende stroom) en polariteit zoals toegepast tijdens de lasmethodebeproeving.

5.3.6 Warmte inbreng

Het dekkingsgebied van de WPQR voor de warmte inbreng voor iedere laslaag is beperkt tot waarden maximaal 25% hoger en maximaal 10% lager voor dezelfde toegepaste laag tijdens de lasmethodebeproeving. De warmte inbreng wordt berekend volgens EN 1011-1.

5.3.7 Toevoegmateriaal, middellijn

Het is toegelaten om de middellijn van het toevoegmateriaal te wijzigen onder voorwaarde dat aan de eisen in paragraaf 5.3.6 "Warmte inbreng" wordt voldaan.

5.3.8 Voorverwarmtemperatuur

De minimum voorverwarmtemperatuur voor iedere laslaag (in productie/beproeving) moet minimaal gelijk zijn aan de nominale voorverwarmtemperatuur tijdens de start van iedere corresponderende laslaag zoals vermeld op de WPQR. De voet van de spoorstaaf, de ziel/het lijf, de vullagen en de sluitlagen van de kop van de spoorstaaf worden alle beschouwd als afzonderlijke laslagen.

De voorverwarmtemperatuur bij het bekist lassen moet 2 minuten na het stoppen van het voorverwarmen, worden gecontroleerd op 100 mm naast de te lassen zone over de gehele spoorstaaf.

Bovenstaande werkwijzen moet in de (p)WPS beschreven staan.

5.3.9 Tussenlaag temperatuur

De bovengrens van de goedkeuring is gelijk aan de hoogste tussenlaagtemperatuur die tijdens de lasmethodebeproeving is bereikt. Voor de methode van meten van de tussenlaag temperatuur wordt verwezen naar EN-ISO 13916. De voet van de rail, de ziel/het lijf, de vullagen en de sluitlagen van de kop van de spoorstaaf worden alle beschouwd als afzonderlijke laslagen.



5.3.10 Nawarmen voor het vrijkomen van waterstof

De temperatuur en de duur van het nawarmen voor het vrijkomen van waterstof mogen niet worden verkleind. Nawarmen mag niet worden weggelaten, maar mag wel worden toegevoegd. Nawarmen opnemen in de werkinstructie.

5.4 Oppervlaktelassen

5.4.1 Oppervlaktelas methodekwalificatie

De dekkingsgebieden voor de staalkwaliteit van spoorstaven zijn overeenkomstig met tabel 13 waarbij aanvullend tabel 14 geldt.

Type object*	Dekkingsgebied objecten					
	Hart- en kruisstukken	Strijkregel/(contra)lat	Spoorstaven groefrail/vignole rail (oppervlakte oplossing)	Spoorstaven groefrail/vignole rail (zijdelingse oplossing)	Groefbodem en zijdelingse oplossing constructie rail	Uniek Sandwich rail type
Hart- en kruisstukken						
Strijkregel/(contra)lat						
Spoorstaven groefrail/vignole rail (oppervlakte oplossing)	x		x			
Spoorstaven groefrail/vignole rail (zijdelingse oplossing)		x		x		
Groefbodem en zijdelingse oplossing constructie rail					x	
Uniek Sandwich rail constructie	x					x

Tabel 14 - Dekkingsgebied objecten

* Per oplossing kunnen meerdere oplosprocessen bestaan zoals bijvoorbeeld 111, 114, 121. Voor de verschillende oplosprocessen zijn aparte kwalificaties noodzakelijk.

Proeflas	Dekkingsgebied
R220 (%C > 0,55)	R220, R200
R200 (%C ≤ 0,5)	R200
R260V (%C ≤ 0,62)	R200V, R260V
R200V (%C ≤ 0,5)	R200V

Tabel 15 - Beperkingen chemische analyse

5.4.2 Lastoevoegmateriaal aanduiding

Lastoevoegmaterialen gebruikt tijdens de lasmethodebeproeving dekken andere lastoevoegmaterialen zolang deze gelijkwaardige mechanische eigenschappen, dezelfde soort bekleding of poeder, dezelfde nominale samenstelling en een gelijk of lager waterstofgehalte hebben volgens de aanduiding in de van toepassing zijnde Europese norm voor het betrokken lastoevoegmateriaal. Combinatie van toevoegmaterialen geven alleen dekking voor de gebruikte combinatie toegepast per laslaag. Alleen lastoevoegmaterialen van het basische type zijn toegelaten.

5.4.3 Lasproces

Het dekkingsgebied van het (de) lasproces(sen) (zie EN-ISO 4063 voor de benoemingen van het lasproces) is beperkt tot het (de) lasproces(sen) zoals deze gebruikt zijn tijdens de lasmethodebeproeving. De kwalificatie is beperkt tot elk aanvullend instrument zoals bijvoorbeeld oscillatie techniek, gebruikt tijdens het lassen van de lasmethodebeproeving.



5.4.4 Laspositie

Het dekkingsgebied van de laspositie is beperkt tot de laspositie zoals gebruikt tijdens de lasmethodebeproeving. Alleen dekt de laspositie PC de laspositie PA en PB af. De lasposities zijn overeenkomstig met de EN-ISO 6947.

5.4.5 Stroom type

Het dekkingsgebied van de WPQR is beperkt tot het type stroom (wisselstroom, gelijkstroom en pulserende stroom) en polariteit zoals toegepast tijdens de lasmethodebeproeving.

5.4.6 Warmte inbreng

Het dekkingsgebied van de WPQR voor de warmte inbreng voor iedere laslaag is beperkt tot waarden maximaal 25% hoger en maximaal 10% lager voor dezelfde toegepaste laag tijdens de lasmethodebeproeving. De warmte inbreng wordt berekend volgens EN 1011-1. De voortloop snelheid van gemechaniseerde lasmachines moet afleesbaar en instelbaar zijn.

5.4.7 Toevoegmateriaal, middellijn

Het is toegelaten om de middellijn van het toevoegmateriaal te wijzigen onder voorwaarde dat aan de eisen in paragraaf 5.4.6 "Warmte inbreng" wordt voldaan.

5.4.8 Voorverwarmtemperatuur

De minimum voorverwarmtemperatuur voor iedere laslaag (in productie/beproeving) moet minimaal gelijk zijn aan de nominale voorverwarmtemperatuur tijdens de start van iedere corresponderende laslaag zoals vermeld op de WPQR.

De voorverwarmtemperatuur bij zijdelings oplassen van de rijkant moet minimaal 10 mm vanuit de buitenzijde van de kop van de spoorstaaf gemeten te worden. Bij het oplassen van de contrakant moet deze op 100 mm afstand van het op te lassen gebied, aan de bovenkant van de contrakant gemeten worden. De metingen bij zijdelings oplassen moeten gedurende het lassen minimaal op een afstand van 200 mm van elke warmtebron (lasboog en/of voorverwarm vlam) plaatsvinden.

Overige metingen van de voorverwarmtemperatuur aan oplassingen moeten minimaal op een afstand van 100 mm van het op te lassen gebied gemeten worden.

Bij het starten van het lassen moet altijd minimaal 2 minuten wachttijd in acht genomen worden voordat de voorverwarmtemperatuur gemeten wordt

Deze voorverwarmtemperatuur moet bij het gemechaniseerd lassen gedurende het lassen per laslaag continu gemonitord worden en conform de hoogte, zoals vermeld op het WPS, op peil gehouden worden.

Bovenstaande werkwijzen moet in de (p)WPS beschreven staan.

5.4.9 Tussenlaag temperatuur

De bovengrens van de goedkeuring is gelijk aan de hoogste tussenlaagtemperatuur die tijdens de lasmethodebeproeving is bereikt. Voor de methode van meten van de tussenlaag temperatuur wordt verwezen naar EN-ISO 13916.

5.4.10 Nawarmen voor het vrijkomen van waterstof

De temperatuur en de duur van het nawarmen voor het vrijkomen van waterstof mogen niet worden verkleind. Nawarmen mag niet worden weggelaten, maar mag wel worden toegevoegd. Nawarmen opnemen in het werkinstructie.



5.4.11 Aantal laslagen

Een lasmethodebeproeving gelast in een enkele laag kwalificeert alleen een enkele laag. Lassen met meerlagen techniek dekt geen enkellaag techniek af. Lassen in meerlagen techniek met "N" lagen kwalificeert een meerlagen techniek tot en met N+4 lagen.

5.4.12 Type oplassing

Kwalificatie voor zowel minimum alsook maximum slijtage (volgens VILL-4) voor groefrail en hartstuk:

- Groefrail/(hartstuk) zijkant kop: (a) 6 en 10 mm diepte 21 mm (flenshoogte);
- Groefrail zijkant contradeel: valt onder zijkant kop kwalificatie;
- Spoorstaafkop (tot 22 mm): nog te bepalen;
- Hartstuk groefbodem (tot 6 mm): nog te bepalen.

5.4.13 Lasproces 12x (Onderpoederlassen)

De kwalificatie is beperkt tot het draad/bandsysteem gebruikt tijdens de lasmethodebeproeving (bijvoorbeeld enkel draad/band of meerdraads/band systeem). De voor het poeder verstrekte goedkeuring is beperkt tot het fabricaat en aanduiding zoals toegepast bij de lasmethodebeproeving.

De kwalificatie is beperkt tot enig toegevoegd apparaat gebruikt tijdens de lasmethodebeproeving, bijvoorbeeld beheersing van de magnetische velden reagerend op het lasbad of oscillatie van de elektrode(n).

De kwalificatie is beperkt tot de draaddiameter of band gebruikt tijdens de lasmethodebeproeving.

6 Aanvullende eisen voor thermietlaskwalificaties vignole- en groefrail

6.1 Algemeen

De railinfra beheerder accepteert thermietlassen welke gekwalificeerd zijn volgens de eisen in EN 14730-1 en EN 16771 met de aanvullende eisen uit 6.2 en 6.3. Deze normen zijn geldig voor het kwalificeren van thermietlassen aan nieuwe spoorstaven, zoals beschreven in NEN-EN 13674-1 en in EN 16771 van hetzelfde profiel en dezelfde materiaalkwaliteit. De kwalificaties dienen uitgevoerd te zijn door een KBI of de resultaten van de reeds uitgevoerde kwalificaties dienen beoordeeld te worden door een KBI. Voordat de productie wordt gestart dient het EN-gekwaliificeerde proces opgenomen te zijn in VILL -5.

6.2 Aanvullende eisen conform EN 14730-1 hoofdstuk 4

Open eis *):	Eis Railinfra beheerder		
a) Beperkingen op de manier van voorverwarmen	Het gebruik van acetyleen is alleen toegestaan met goedkeuring van de railinfra beheerder.		
b) Maximaal toelaatbare slak- of zandinsluitingen (aantal en afmeting) op het gegoten lasoppervlak	Aantal	Oppervlakafmeting (max.) in mm	Diepte in mm
	1	10	3
	2	15	2
	3	20	1
c) Beperkingen op de laskraaggeometrie veroorzaakt door het verwijderen van de opkomers (geslepen kop buiten beschouwing gelaten)	Geen uitbreking onder het lasoppervlak (laskraag)		
d) Maximum toelaatbare porositeiten (aantal en afmeting) op de geslepen oppervlakken indien strenger dan de eisen in 7.1.2.	Zoals aangegeven in de EN 14730-1, geen extra eisen		
e) Additionele US eisen (NDO)	RLN00399-4.		
f) Maximale zichtbare HAZ breedte conform 7.1.3	30 mm		
g) Minimum breekbelastingsformule voor R320Cr (conform 7.3)	$F = 0,0032.S$		
h) Maximale lengte onder de laskraagrand welke niet versmolten is aan het spoorstaafoppervlak	Zoals aangegeven in de EN14730-1: - kleiner of gelijk aan 2 mm		
i) Eis breedte zacht geworden zone	Kleiner of gelijk aan 30 mm		
j) Vermoeiings-eisen	Topspanning in de voet: 200MPa		
k) Oppervlaktehardheidsgebied voor materiaalkwaliteit R260 conform 7.2	280 ± 20 HBW, voor overige staal aanduidingen zie tabel 8 uit deze module.		

Tabel 16 - Aanvullende eisen conform EN 14730-1

Noot *) §verwijzing in deze kolom betreft een §verwijzing in de EN 14730-1.

6.3 Aanvullende eisen conform EN 16771

Open eis	VILL eis
a) Eis breedte zacht geworden zone	≤ 30 mm
b)) Beperkingen op de manier van voorverwarmen	Het gebruik van acetyleen is alleen toegestaan met goedkeuring van de railinfra beheerder.

Tabel 17 - Aanvullende eisen conform EN 16771

7 Eisen voor laskwalificaties conform NEN-EN 14587 (afbrandstuiklassen)

7.1 Algemeen

De railinfra beheerder accepteert afbrandstuiklassen welke gekwalificeerd zijn volgens de eisen in NEN-EN 14587-1 of NEN-EN 14587-2 met de aanvullende eisen uit §7.4 (NEN-EN 14587-3 voor kruisstukken is in behandeling). Deze norm is geldig voor het kwalificeren van afbrandstuiklassen in nieuwe vignole rails in de materiaalkwaliteiten R220, R260, R260Mn en R350HT zoals beschreven in NEN-EN 13674-1 van hetzelfde profiel en dezelfde of verschillende materiaalkwaliteiten. De kwalificaties dienen uitgevoerd te zijn door een KBI of de resultaten van de reeds uitgevoerde kwalificaties dienen beoordeeld te worden door een KBI. Voordat de productie wordt gestart dient het NEN-EN14587-1 en EN14587-2 gekwalificeerde proces geaccepteerd te zijn door de railinfra beheerder.

7.2 Aanvullende eisen conform NEN-EN 14587-1 (stationaire afbrandstuiklasmachine)

Indien volgens NEN-EN 14587-1 De railinfra beheerder aan moet geven welke eisen gevolgd moeten worden dient altijd de VILL reeks (gebruik het van toepassing zijnde deel) gevolgd te worden. Daarnaast moet altijd het volgende te worden aangehouden:

- Profiel en materiaalkwaliteit(-en) moet altijd duidelijk zijn bij elke verhandeling;
- De rechtheidsklasse conform EN 13674-1 is class A;
- Indien tijdens fabricage nog niet duidelijk is aan welke zijde de loopkantzijde zit gelden de geometrie eisen volgens VILL -4 hoofdstuk 7 voor beide (loopkant)zijden;
- In afwijking van de NEN-EN 14587-1 geldt voor de lasgeometrie de eisen in VILL -4 de keuze van de uit te voeren vermoeiingstesten in NEN-EN 14587-1 is vrij. Als afgeweken wordt van de vermoeiingstesten in NEN-EN 14587-1 moet voldaan worden aan de vermoeiingseisen conform VILL - §3.7.

7.2.1 Aanvullende eisen conform NEN-EN 14587-2 (mobile afbrandstuiklasmachine)

Indien volgens NEN-EN 14587-2 de railinfra beheerder aan moet geven welke eisen gevolgd moeten worden dient altijd de VILL reeks (gebruik het van toepassing zijnde deel) gevolgd te worden. Daarnaast dient altijd het volgende te worden aangehouden:

- Spoorstaafprofiel en materiaalkwaliteit(-en) moet altijd duidelijk zijn bij elke verhandeling, eveneens geldend voor constructiewerk in kruis – en wisselcomplexen;
- De profiel klasse conform EN 13674-1 is class X;
- De rechtheidsklasse conform EN 13674-1 is class A;
- In afwijking van de NEN-EN 14587-2 geldt voor de lasgeometrie de eisen in VILL -4 hoofdstuk 7;
- Las identificatie, lasperiode en productiedocumenten moeten voldoen aan de eisen in VILL -4;
- De buig/breek testfrequentie tijdens productie moet voldoen aan VILL -4 en
- De keuze van de uit te voeren vermoeiingstesten in NEN-EN 14587-2 is vrij. Als afgeweken wordt van de vermoeiingstesten in NEN-EN 14587-2 moet voldaan worden aan de vermoeiingseisen conform VILL -2 §3.7.

7.3 Aanvullende eisen conform NEN-EN 14587-3 (stationaire afbrandstuiklasmachine)

Indien volgens NEN-EN 14587-3 de railinfra beheerder aan moet geven welke eisen gevolgd moeten worden dient altijd de VILL reeks (gebruik het van toepassing zijnde deel) gevolgd te worden. Daarnaast dient altijd het volgende te worden aangegeven:

- spoorstaafprofiel en wissel geometrie-details;
- Materiaalkwaliteit van spoorstaven, eveneens geldend voor constructiewerk in kruis – en wisselcomplexen;
- Profiel klasse van de verlengde been-einden conform EN 13674-1 (class X);
- In afwijking van de NEN-EN 14587-3 geldt voor de lasgeometrie de eisen in VILL -4 hoofdstuk 7;
- De keuze van de uit te voeren vermoeiingstesten in NEN-EN 14587-3 is vrij. Als afgeweken wordt van de vermoeiingstesten in NEN-EN 14587-3 moet voldaan worden aan de vermoeiingseisen conform deze module;
- Toleranties aan het eind van de spoorstaaf;
- Minimale overlengte van de spoorstaaf voor de te maken stuiklas;
- Aantal productie buig – en breektesten en frequentie per spoorstaafprofiel, zie VILL -4 en
- Eisen voor Track trial tests.



Module 3 Aanvullende eisen voor lasbedrijven

(Supplementary requirements for weld (sub)contractors)

Module 3 geeft de aanvullende eisen en waar nodig invulling aan de NEN-EN-ISO 3834-2 en las gerelateerde werkprocessen voor acceptatie van:

- Bedrijven, instellingen en interne afdelingen welke betrokken zijn bij laswerkzaamheden en verwante processen;
- Producten (de las);
- Personen en elektronische meetmiddelen.

Acceptatie van het railasbedrijf volgens dit voorschrift geeft de railinfra beheerder generiek het noodzakelijke vertrouwen om de laswerkzaamheden uit te laten voeren.



Inhoud

1	Gebruiksbeperkingen van de VILL reeks	3
1.1	Algemeen	3
1.2	Intellectueel eigendom	3
1.3	Garantiebepalingen.....	3
1.4	Conflictsituaties.....	3
2	Acceptatie (intern)raillasbedrijf door de railinfra beheerder	4
2.1	Algemene eisen aan de EN-ISO 3834-2 certificatie instelling van het lasbedrijf.....	4
2.2	Aanvullende eisen gelden voor de geaccrediteerde certificatie instelling	4
2.3	Soorten van acceptaties	5
2.4	Kwaliteitsborging voor (interne)raillasbedrijven	5
2.5	Kwaliteitsborging bij de producent	5
2.6	Algemene kwalificatie-eisen voor laspersoneel	5
2.7	Documentatie	5
2.7.1	Algemeen	5
2.7.2	Documentatie van spooraannemer of (interne)raillasbedrijf	5
	Bijlage 1 Procedurespecificatie-informatie conform NEN-EN-ISO 3834-2	7



1 Gebruiksbeperkingen van de VILL reeks

1.1 Algemeen

Het lasproces, vastgelegd in een (voorlopige) lasmethodebeschrijving, moet voor de gespecificeerde situatie(s) van toepassing zijn. De lasmethodebeschrijving moet schriftelijk vrijgegeven zijn door de railinfra beheerder. Indien de toepassingen beperkingen hebben (denk hierbij bijvoorbeeld aan de maximaal toelaatbare spoorverkanting, spoorstaafprofielen, spoorstaafprofielslijtage, materiaalkwaliteiten, methode van voorbocht geven spoorstaaf, etc) dan moet dit duidelijk aangegeven worden in de (voorlopige) lasmethodebeschrijving. Nieuwe of afwijkende toepassingen ten opzichte van een bestaande WPS moeten door het (intern)raillasbedrijf/de spooraannemer duidelijk worden gespecificeerd in de WPS. Alle lassen, zowel tijdens als na het lassen, mogen op geen enkele wijze andere systemen binnen en buiten de railinfra negatief beïnvloeden (denk hierbij bijvoorbeeld aan elektrische energie en signalering).

1.2 Intellectueel eigendom

Gecertificeerde lasprocessen en verwante processen zijn intellectueel eigendom van de eigenaar van de WPQR. De railinfra beheerder moeten echter altijd over de productomschrijvingen (Product Data Sheet) (van bijv. het lastoevoegmateriaal), lasmethodebeschrijving (WPS), lasmethodekwalificatiecertificaten (WPQR) kunnen beschikken. De railinfra beheerder en de KBI-en zullen niets uit de bovengenoemde documenten verveelvoudigen en/of openbaar maken zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Lasmethodekwalificatiecertificaat eigenaar of eigenaren

1.3 Garantie bepalingen

De garantie voor het voldoen aan dit voorschrift en de herkomst van de las moeten kunnen worden aangetoond middels het lasregistratieformulier en al of niet ingevuld en geaccepteerd afwijkingsregistratieformulier. De opdrachtnemer moet garantie verlenen op zijn eigen geproduceerde voeglaslassen van minimaal 5 jaar op gebreken inclusief de kosten voor volledig herstel tenzij anders overeengekomen.

1.4 Conflictsituaties

In het geval dat bij de voorbereiding of uitvoering van de laswerkzaamheden (of verwante processen) blijkt dat niet voldaan kan worden aan de eisen van de VILL moet het (interne) raillasbedrijf/de spooraannemer zijn opdrachtgever informeren middels een afwijkingsregistratieformulier (zie ook NEN-EN-ISO 3834-2 hfst. 15) met daarbij één of meerdere oplossingsvoorstellen voor de ontstane afwijking voorzien van een technische en financiële onderbouwing.

2 Acceptatie (intern)raillasbedrijf door de railinfra beheerder

2.1 Algemene eisen aan de EN-ISO 3834-2 certificatie instelling van het lasbedrijf

Onderstaande eisen gelden voor de certificatie instellingen van de lasbedrijven en het afgegeven EN-ISO 3834-2 certificaat:

1. -Een EN-ISO/IEC 17021-1 "Conformiteitsbeoordeling - Eisen voor instellingen die audits en certificatie van managementsystemen leveren - Deel 1: Eisen" accreditatie;
- of
2. Een EWF/IIW (bijv. het Nederlands Instituut voor Lastechniek) accreditatie;
- of
3. -Een EN-ISO/IEC 17065 "Conformiteitsbeoordeling - Eisen voor certificatie-instellingen die certificaten toekennen aan producten, processen en diensten" accreditatie;

Plus de aanvullende eisen per proces:

NEN-EN 14730-2 (thermiet lassen)
NEN-EN 14587-1 (afbrandstuiklassen/stationair)
NEN-EN 14587-2 (afbrandstuiklassen/mobiel)
NEN-EN 14587-3 (afbrandstuiklassen in kruisingen)
NEN-EN 15594 + NEN-EN-ISO 15614-7+VILL-2

2.2 Aanvullende eisen gelden voor de geaccrediteerde certificatie instelling

1. De lead auditor/assessor moet beschikken over een IWE diploma;
2. De periodieke audit moet jaarlijks zijn waarbij een praktijktoets op de werkelijke laslocatie onderdeel moet uitmaken van deze audit. Dit moet aangetoond kunnen worden met het auditrapport. Alleen een kantoor audit is niet acceptabel;
3. Het NEN-EN-ISO certificaat moet voorzien van een geldigheids- en/of toepassingsgebied. Duidelijk moeten de basismaterialen en lasprocessen beschreven staan conform "EA-6/02 Guidelines on the Use of EN 45011 and ISO/IEC 17021 for Certification to EN ISO 3834" waarvoor het lasbedrijf is gecertificeerd. Deze moeten overeenkomstig zijn met de scope van het VILL/eisen van de railinfra beheerder.

Deze module is voor de acceptatie in overeenstemming met de hiervoor genoemde NEN-EN-normen en vult waar nodig de eisen verder aan of geeft invulling aan variabelen. De bedrijfsgebonden procedurespecificaties (eventueel gecombineerd met het algemene kwaliteitshandboek volgens bijv. de NEN-EN-ISO 9001) dienen beschikbaar te zijn voor de rail infrabeheerder. De taken en verantwoordelijkheden (conform NEN-EN-ISO 14731) van het laspersoneel en het actuele organigram van de lasorganisatie dienen hierin duidelijk aangegeven te zijn.

Opmerking:

De lasmethoden, opleidingsprogramma's en certificaten/bewijs van bekwaamheden/ getuigschriften van het laspersoneel dienen altijd beschikbaar te zijn voor de railinfra beheerder.

Bevoegdheden met een overzicht van diploma's, certificaten, bewijzen van bekwaamheden/getuigschriften, codering en verklaringen dienen aangegeven te zijn in het veiligheidspaspoort van het laspersoneel. Het (interne)raillasbedrijf of spooraannemer is verantwoordelijk voor een juiste actuele registratie.



2.3 Soorten van acceptaties

Op basis van de gangbare lasprocessen en lastypen zijn er de volgende acceptaties:

Voeglasbedrijven die 1 of meerdere van de volgende processen toepassen:

1. Afbrandstuiiklassen toepassen (procescode: 241, zowel stationair als mobiel);
2. Thermietlassen (procescode: 71);
3. Bekistlassen met beklede elektroden (procescode: 111) of bekistlassen met gasloze poedergevulde draad (procescode: 114).

Oppervlaktelasbedrijven die lasproces:

1. 111, 114 en/of 121 (onderpoederlassen) toepassen.

2.4 Kwaliteitsborging voor (interne)raillasbedrijven

Een spooraannemer/(interne)raillasbedrijf moet, in overeenstemming met de eisen volgens NEN-EN-ISO 3834-2, (of NEN-EN ISO 14554-1 of een gelijkwaardig systeem) het volgende aan de railinfra beheerder kunnen overleggen:

- een beschrijving van het bedrijf met de lasafdeling(en);
- een overzicht van laswerkzaamheden waarvoor het bedrijf geaccepteerd is of geaccepteerd wilt worden;
- een actueel organisatieschema met een duidelijk schema van de lasafdeling(en);
- een verklaring dat arbeids- en spoorwegveiligheidsregels in acht worden genomen overeenkomstig het VCA en "veilig werken langs de trambaan";
- een NEN-EN-ISO 3834-2 of NEN-EN ISO 14554-1 certificaat;
- het actuele NEN-EN-ISO 3834-2 of NEN-EN ISO 14554-1 auditrapport en procedurespecificaties conform NEN-EN-ISO 3834-2 (zie bijlage 1).

2.5 Kwaliteitsborging bij de producent

Het kwaliteitsborgingssysteem van een producent (fabrikant) van een gecertificeerd lasproduct (toevoegmateriaal) moet voldoen aan NEN EN ISO 9001.

Het (interne)raillasbedrijf en de spooraannemer is als eindgebruiker altijd verantwoordelijk voor het correct toepassen van het product (thermietlasportie), WPS of de WPS zoals geregistreerd van module 5 "Pre gekwalificeerde WPS".

2.6 Algemene kwalificatie-eisen voor laspersoneel

Voor opleiding, training, examinering, diplomering en certificering van uitvoerend personeel voor het lassen en voor verwante processen zie VILL-1.

2.7 Documentatie

2.7.1 Algemeen

De geaccepteerde spooraannemer/het geaccepteerde (interne)raillasbedrijf moet over de relevante WPS's beschikken. Daarnaast dient het bedrijf de productielassen altijd terug vindbaar gedocumenteerd te hebben, samen met alle belangrijke gegevens volgens een las-registratiesysteem (zie VILL -4) en afwijkingsregistratiesysteem.

2.7.2 Documentatie van spooraannemer of (interne)raillasbedrijf

Het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer moet de volgende documenten (eventueel verkregen via de leverancier) aanmaken en beschikbaar hebben:

- Een productomschrijving. Dit document beschrijft exacte de eigenschappen en kenmerken van de lastoevoegmaterialen (Product Data Sheet (PDS)), (hulp-)middelen en gereedschappen welke nodig zijn om het lasproces uit te voeren. Deze informatie mag ook opgenomen worden in de WPS;



- Een WPS. Dit document behandelt de verwerking van het product bestaande uit de voorbehandeling, het lasproces en de nabehandeling;
 - V&G plan/VCA/Lasplan;
 - Speciale procedures voor laswerkzaamheden in of op kunstwerken (bijv. lassen in tunnels of direct op stalen kunstwerkconstructies);
 - Aanvullende procedures voor laswerkzaamheden in bovenbouwconstructies welke gevoelig zijn voor hoge spanningen en hoge/lage temperaturen (zoals: krappe bogen en anti headcheck materiaal);
 - Alle werkinstructies voor de toe te passen verwante processen (zoals bijv. het snijbranden van spoorstaven).
- Ook kan een spooraannemer of een (interne)raillasbedrijf een eigen (aangepaste) lasmethode gebruiken. De betreffende WPS moet echter altijd gecertificeerd zijn door een KBI (zie VILL-2).
- Het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer moet een productomschrijving en WPS in een format conform NEN-EN-ISO 15609 beschrijven minimaal in een taal welke de lasser machtig is. Alle bovenstaande documentatie moet beschikbaar/opvraagbaar zijn voor de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie.



Bijlage 1 Procedurespecificatie-informatie conform NEN-EN-ISO 3834-2

- **Bestek en contract beoordeling door deskundig personeel**

Het (interne)raillasbedrijf/de spoorannemer moet de contractuele eisen en de bestekgegevens, die door de aanvrager ter beschikking worden gesteld, beoordelen.

Zo wordt gewaarborgd dat alle informatie (denk bijv. aan de juiste spoorstaafkwaliteit en de toe te passen WPS) die nodig is voor de vervaardiging, ter beschikking staat voordat met de werkzaamheden wordt begonnen.

Contractbeoordeling wordt door het (interne)raillasbedrijf/de spoorannemer uitgevoerd om te verifiëren of aan de eisen van het contract kan worden voldaan, dat er voldoende middelen of uitrusting ter beschikking staan om de levertijd te halen en dat de documentatie duidelijk en ondubbelzinnig is.

Contract- en bestekbeoordeling dient op een dusdanige wijze te worden uitgevoerd dat de laswerkzaamheden conform de railinfra beheerder voorschriften kunnen worden uitgevoerd.

Er moet worden gewaarborgd dat alle benodigde informatie door de aanvrager ter beschikking is gesteld (zoals bijv. de baanvaksnelheid in relatie tot de QI).

Bedrijfsprocedures voor de borging van alle onderdelen bij contract- bestekbeoordeling moeten worden uitgevoerd door een verantwoordelijke lascoördinator.

- **Uitbesteding**

Indien geaccepteerde (interne)raillasbedrijf gebruik maakt van onderaannemers of inhuur (bijvoorbeeld voor lassen, slijpen, keuring, niet-destructief onderzoek, warmtebehandeling), moeten alle van toepassing zijnde specificaties en eisen door het (interne)raillasbedrijf/de spoorannemer aan de onderaannemers/inhuur ter beschikking worden gesteld. De onderaannemer/inhuur moet alle kwaliteitsgegevens en documentatie van zijn werkzaamheden ter beschikking stellen die door het (interne)raillasbedrijf/de spoorannemer kunnen worden geëist.

Alle onderaannemers/inhuur moeten onder verantwoordelijkheid van het (interne)raillasbedrijf/de spoorannemer werken en moeten volledig aan de van toepassing zijnde eisen uit dit voorschrift voldoen. Het (interne)raillasbedrijf/de spoorannemer moet waarborgen dat de onderaannemer/inhuur kan voldoen aan de kwaliteitseisen van het contract. Alleen met schriftelijke goedkeuring door de railinfra beheerder mag er laswerk aan andere lasbedrijven worden uitbesteedt. Het inhuren van lassers valt niet onder uitbesteding zolang deze onder het lastoezicht vallen van het erkende raillasbedrijf.

- **Laspersoneel (ook voor voor- en nabehandelingen)**

Het (interne)raillasbedrijf/de spoorannemer moet voldoende en vakkundig personeel voor planning, uitvoering en toezicht van de lastechnische vervaardiging volgens voorgeschreven eisen in deze voorschriften ter beschikking hebben voor zowel reguliere werkzaamheden als ook voor calamiteiten.

De minimale opleidingseis voor de verantwoordelijk lascoördinator is het diploma International Welding Technologist (IWT). Lascoördinatietaken volgens NEN-EN-ISO 14731 kunnen worden uitgevoerd door verschillende categorieën personeel. De verantwoordelijk lascoördinator is altijd de eind verantwoordelijke. Personen waaraan las coördinerende taken gedelegeerd worden moeten ten alle tijden voldoen aan het kennisniveau welke hoort bij de toegewezen taken. Ook moet vanuit het kwaliteitssysteem blijken (middels een inzetmatrix volgens NEN-EN-ISO 14731)) aan welke personen deze gedelegeerde taken zijn toegewezen. Dit mag alleen indien de KBI aantoonbaar deze versie van de matrix met gedelegeerde taken heeft beoordeeld en goedgekeurd.

- **Personeel voor mechanische oppervlakte bewerkingen (nabehandeling (bijv. slijpen))**

Het (interne)raillasbedrijf/de spoorannemer moet voldoende en vakkundig personeel voor planning, uitvoering en toezicht voor de technische vervaardiging van oppervlakte bewerkingen, volgens voorgeschreven eisen in de VILL-serie, ter beschikking hebben voor zowel reguliere werkzaamheden als ook voor calamiteiten.

- **Personeel voor keuring, beproeving en onderzoek**

Het (interne)raillasbedrijf/de spoorannemer moet voldoende en vakkundig personeel voor de keuring, beproeving en onderzoek van de laswerkzaamheden ter beschikking hebben voor zowel reguliere werkzaamheden als ook voor calamiteiten. Personeel voor niet-destructief onderzoek, zoals visueel lasonderzoek, moet voldoen aan de NEN-EN-ISO 9712 en moet minimaal over een level 2 beschikken.



- **Uitrusting voor productie en controle**

Er dient uitrusting, in de geschikte uitvoering volgens de procesomschrijving, ter beschikking gesteld te zijn. Van de uitrusting dient de capaciteit en geschiktheid bekend te zijn. De geschiktheid van uitrusting wordt bepaald tijdens proceskwalificatie.

Na installatie van nieuwe of gereviseerde uitrusting en/of onderhoud aan de uitrusting moet, indien de laskwaliteit door de betreffende wijzigingen beïnvloed kan worden, (her) kwalificatiebeproevingen worden uitgevoerd.

De beproevingen moeten uitgevoerd worden volgens de procedures aangegeven in dit voorschrift. De beproevingen moeten gedocumenteerd worden.

De uitrusting moet regelmatig (minimum interval volgens de fabrikant van de machine) preventief worden onderhouden en moet na elk onderhoud in staat zijn werkzaamheden uit te voeren volgens de geldende kwalificaties. Ook reparaties en aanpassingen aan de uitrusting mogen de laskwaliteit niet negatief beïnvloeden. Elektronische toe te passen meetmiddelen voor het meten van de spoorgeometrie moeten voor gebruik eerst ter akkoord worden aangeboden aan de railinfra beheerder. Dit ter voorkoming van meet- en interpretatie verschillen. Lasuitrusting moet volgens de NEN-EN-IEC 60974-4 en NEN 3140 worden onderhouden.

- **Lasdocumentatie en beoordeling van processen**

Het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer moet over passende gekwalificeerde/door railinfra beheerder geaccepteerde WPS's beschikken of welke zijn vrijgegeven door de railinfra beheerder als pregekwalificeerde WPS voor aanvang van de productie. De WPS moet opgesteld zijn conform het sjabloon in de bijlage van de NEN-EN-ISO 15609-1.

Het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer moet een werkinstructie gebruiken of opstellen en moet waarborgen dat deze tijdens productie correct wordt gebruikt. De lasmethodebeschrijving (WPS) moet een onderdeel zijn van deze werkinstructie.

Het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer moet procedures opstellen en actueel houden voor de beheersing van kwaliteitsdocumenten zoals bijvoorbeeld procesbeschrijvingen, bewijzen van bekwaamheid en lasserskwalificatiecertificaten.

- **Toevoegmaterialen en slijtdelen**

Het (interne)raillasbedrijf/de spooraannemer moet gebruik maken van de in de WPS gespecificeerde materialen waarbij de leverancier van de materialen een gecontroleerd kwaliteitssysteem toepast.

De verantwoordelijkheden en procedures voor de beheersing van opslag en het gebruik van lastoevoegmaterialen en/of elektrodeblokken voor het afbrandstuiklassen moeten door het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer zijn omschreven in een werkinstructie. Deze werkinstructie moet beschikbaar zijn voor het betrokken personeel. De fabrikantseisen ten aanzien van opslag en gebruik van lastoevoegmaterialen moet hierin altijd opgevolgd worden.

Partijbeproeving van de lastoevoegmaterialen en/of elektrodeblokken is alleen noodzakelijk indien, door de railinfra beheerder of het productiebedrijf zelf, getwijfeld wordt aan de kwaliteit (materiaalsoort, vorm, afmeting etc.).

Opmerking: Om de gekwalificeerde afbrandstuiklaskwaliteit te handhaven is o.a. het gebruik van de juiste blokken (met optimale onderhoud en koeling) van groot belang. In het Installatievoorschrift moeten materiaal, geometrie en onderhoud beschreven staan. De elektrodeblokken moeten zodanig worden gemarkeerd dat verwarring over de herkomst en de geregistreerde gegevens niet kan optreden. De markering mag niet verloren gaan tijdens opslag, het reinigen en het (re-)profilen van de blokken.

- **Opslag van basismaterialen**

De opslag van basismaterialen (bijvoorbeeld: passtukken, prefab ES-lassen) moet zodanig plaatsvinden, dat het materiaal niet nadelig wordt beïnvloed. De identificatie moet tijdens opslag worden gehandhaafd. Deze werkwijze moet beschreven staan in een werkinstructie welke beschikbaar moet zijn voor het betrokken personeel.

- **Uitvoering van verwante processen (richten, warmtebehandelingen, etc.)**

Het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer is volledig verantwoordelijk voor de procesbeschrijvingen en uitvoering van verwante processen. De procedures moeten afgestemd zijn op de basismaterialen en dienen beoordeeld te worden op de kwalitatieve invloeden op de las of deel uit te maken van een kwalificatie.

De desbetreffende verwante processen moeten altijd geregistreerd worden en terug vindbaar zijn indien toegepast in productie.



- **Keuring van lassen en verwante werkzaamheden**

Geplande keuringen en eventuele beproevingen over het gehele lasproces moeten vastgelegd zijn in een inspectie controlelijst. De eis is dat de lascoördinator van het raillasbedrijf tijdens de lasproductie minimaal 20% inspecties (ZOWEL voor, tijdens EN na het lassen) uitvoert conform H14 (Inspectie en beproeving) uit de NEN-EN-ISO 3834-2. Van deze inspecties wordt een schriftelijk vastlegging gedaan door de desbetreffende lascoördinator. Indien deze taken worden uitbesteed aan een derde partij/persoon gelden dezelfde opleidingseisen als aan de lascoördinator (ten minste het diploma IWT).

Indien er sprake is van een spoorvervangingsproject en de civiele werkzaamheden ertoe bijdragen dat het minimum van 20% inspecties ertoe kan leiden (bijv. als de lascoördinator ook als EN-ISO 9712 gecertificeerd VT-w2 inspecteur de lassen afneemt) dat de lassen niet meer volledig geïnspecteerd kunnen worden voor uitvoering van de civiel gerelateerde werkzaamheden (bijv. door het aanbrengen van PUR/bitumen etc.) moet het percentage van inspecties naar gelang het project dit vereist verhoogd worden.

De planning van deze inspectie activiteiten worden vooraf bekend gemaakt bij de lascoördinator van de railinfra beheerder. Data volgend uit het uitvoeren van een lasproces (conform een gekwalificeerde procesbeschrijving) wordt vastgelegd op bijv. een lasregistratieformulier en/of meetrapporten.

- **Tekortkomingen en corrigerende maatregelen**

Maatregelen moeten worden opgenomen om lassen te bewaken die niet aan de voorgeschreven eisen voldoen, om te voorkomen dat deze ten onrechte (langdurig) worden gebruikt. Indien reparatie en/of herstelwerkzaamheden door het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer worden uitgevoerd, moeten geschikte procedures beschikbaar zijn bij elke werkplek waar deze reparaties of herstelwerkzaamheden plaatsvinden. Indien reparatie of herstelwerkzaamheden worden uitgevoerd moeten de onderdelen opnieuw volgens de oorspronkelijke eisen worden beoordeeld en gekeurd en, indien van toepassing, beproefd worden. Er moeten ook maatregelen worden genomen om te waarborgen dat omstandigheden die een ongunstige invloed hebben op de kwaliteit van de (overige) gelaste verbinding wordenesignaleerd en gecorrigeerd. Tevens dienen er maatregelen genomen te worden om herhaling van de tekortkomingen te voorkomen. Afwijkingen ten opzichte van de eisen (bijv. de pijlmaten) moeten geregistreerd worden op afwijkingsregistratieformulier (en gemeld worden aan de opdrachtgever) inclusief de naam van de instantie (persoon) die toestemming heeft gegeven voor deze (tijdelijke) afwijking.

- **Kalibratie**

Het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer is verantwoordelijk voor de juiste kalibratie van inspectie-, keurings-, meet-, regel-, beproevings- en lasuitrusting. Alle uitrusting die de kwaliteit van een gelaste verbinding beïnvloeden moeten worden bewaakt overeenkomstig de voorgeschreven kalibratie-intervallen (minimaal 1x per jaar) van de betreffende fabrikant. De uitrusting moet na elke belangrijke reparatie en modificatie opnieuw gekalibreerd worden. Bij gerepareerde/reviseerde lasmachines moet aanvullend voorafgaand aan de productie een gedocumenteerde lasproef worden uitgevoerd. Kalibratie-afwijkingen moeten worden vastgelegd en beschikbaar blijven zolang de uitrusting voor productie beschikbaar is. Lasuitrusting moet volgens de NEN-EN-IEC 60974-14 / NEN-EN-ISO 17662 worden gekalibreerd.

- **Identificatie en terugvindbaarheid**

De identificatie en terugvindbaarheid moeten tijdens en na productie worden gehandhaafd. Zie VILL module 4.

- **Kwaliteitsdocumenten**

De in dit voorschrift vereiste kwaliteitsdocumenten zoals: contract- en ontwerpbeoordelingen, materiaal- en toevoegmateriaalcertificaten, certificaten/specificaties van elektrodeblokken of lastoevoegmaterialen, werkinstructies/lasmethodebeschrijvingen, meetrapportages (b.v. warmtebehandeling, ultrasoononderzoek, etc.), lasmethodekwalificaties, kwalificatiecertificaten/bewijzen van bekwaamheid van laspersoneel, certificaten van personeel voor niet-destructief onderzoek (indien van toepassing), procedures en rapporten van niet-destructief onderzoek (indien van toepassing), rapporten aangaande de geometrie van de lassen, rapporten over reparaties en andere tekortkomingen en lasregistratieformulieren moeten gecontroleerd worden opgeslagen binnen het bedrijf. De kwaliteitsrapporten moeten van de betreffende las minimaal 5 jaar bewaard worden.



Module 4 Eisen voor het lassen in de spoorbaan

(In track weld requirements)

Module 4 geeft de operationele eisen voor metallurgische verbindings- en oppervlaktelassen in bovenbouwconstructies weer. De eisen gelden voor prefab lassen en lassen gemaakt in de baan bij onderhoud, vernieuwingen en nieuwbouw. Alle productielassen moeten voldoen aan dit voorschrift. Voordat er laswerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd moet een (intern) raillassbedrijf / de spooraannemer voldoen aan de eisen zoals genoemd in VILL-Module 3.



Inhoud

1	Algemeen	4
1.1	Profielen	4
2	Materiaalkwaliteiten	5
3	Lasmethodebeschrijvingen – Welding Procedure Specifications	5
4	Vorbereiding op de laswerkzaamheden	6
4.1	Controle op defecten bij het oplassen	6
4.2	Montagegaten	6
4.3	Snijbranden bij het verwijderen van spoorconstructies	6
4.4	Verbindings- en compensatielassen	7
4.5	Vorbewerking spoorstaven bij het bekistlassen	7
4.6	Vorbewerking van het op te lassen oppervlak	7
4.7	Vorbewerking van de overgangen	7
4.8	Voormalige lasreparaties	7
4.9	Temperatuurlas	7
4.10	Aanbrengen tijdelijke lasverbinding	8
4.11	Opstelling elektrische lasapparatuur	8
4.12	Lassen bij kabelverbindingen (Cembre)	9
4.13	Bevestigingsplaat ten behoeve van cembre- en overige verbindingen in het lijf van de spoorstaaf	9
4.14	Ondeugdelijke lassen	10
5	Oplassen	11
5.1	Gemechaniseerde/geautomatiseerde oplasmachines	11
5.2	Oplasgebied spoorstaaf	11
5.3	Oplassen van kruisingen wissels	12
5.4	Oplassen bij lage temperatuur en ongunstige weerscondities	13
5.5	Vorbewarmtemperatuur	14
5.6	Tussenlaag temperatuur	14
5.7	Slijpen	14
5.7.1	Dwarsprofiel van de spoorstaaf	14
5.7.2	In profiel slijpen van punt- of kruisstuk	15
5.7.3	Maatvoering: normen en eisen	15
5.8	Inspectie en vastlegging van oplingsen	16
5.8.1	Visueel lasonderzoek	16
5.8.2	Aanvullend NDO	16
5.8.3	Inspectie oppervlakteruwheid	16
5.8.4	Inspectie en vastlegging van de spoorgeometrie	17
6	Verbindingslassen	18
6.1	Toepassen van verwante processen	18



6.2	Verbindingslassen in ballastspoor naast vaste objecten	18
6.3	Minimale afstand tussen voegverbindingen onderling en spoorstaafgaten	18
6.4	Positionering verbindingslassen.....	18
6.5	Behandelen van bovenbouwmaterialen	18
6.6	Toepassing geaccepteerde brede voeg thermietlas	18
6.7	Verbindingslassen op dwarsligger	19
6.8	Voorverwarmtemperatuur	19
6.9	Verbindingslassen van ongelijke railprofiel overgangen	19
6.10	Toepassing step thermietlassen	19
6.11	Aansluiten van oud op nieuw verbindingen	19
6.12	Verbindingslassen aan bestaande compensatie inrichtingen (op 0:0 horizontale dwarsliggerbed)	21
6.13	Verbindingslassen in kruisingen en (kruis)wissels.....	22
6.14	Slak verwijderen bij bekist gelaste verbindingslassen met gasloos gevulde draad (lasproces 114)	22
6.15	Railbreuken	22
7	Neutraliseren van bovenbouwconstructies	23
7.1	Algemeen	23
7.2	Voegloos maken van bovenbouwconstructies	23
7.3	Gebruik van trekapparatuur of verwarmingsapparatuur	23
7.4	Verbindingslassen en bij lage en hoge temperaturen	23
7.5	Eindlassen	24
8	Lasgeometrie verbindingslassen	24
8.1	Slijpen.....	24
8.2	Lasgeometrie voor verbindingslassen	24
9	Inspectie en beproeving van verbindingslassen.....	26
9.1	Algemeen	26
9.2	Visuele lasonderzoek	26
9.3	Inspectie oppervlakteruwheid	27
9.4	Aanvullende NDO (inwendige inspectie).....	27
9.5	Driepunts buig/breekproef	27
10	Identificatie en (las)registratie	28
10.1	Algemeen.....	28
10.2	Productidentificatie versus lassers/bedieners	28
10.3	Codering van geaccepteerde lassers en bedieners	29
11	Afwijkingen aan productielassen	30
11.1	Algemeen.....	30
12	Documentatie van sporaannemer of (intern)raillasbedrijf	30

1 Algemeen

1.1 Profielen

De voeg van de te maken verbindinglassen moeten uitgevoerd kunnen worden in de volgende nieuwe, gefreesde (speciale passtukken), geslepen of gesleten (gerelateerde) profielen, zie onderstaande tabel.

Profiel	Max. verticale kopslijtage in mm (informatief)	Max. horizontale kopslijtage in mm (informatief)		Verticale en horizontale tezamen in mm (informatief)
		kop	Lat / contrakant	
60R2	22	12	10	
59R2				
53R2				
53R2 (volkop)				
S 41 R10 geslepen naar R13 (41E1)	13,5	In rechtstand: 5,0 In bogen binnenrail: 5,0 In bogen buitenrail: 10,5		13,5
46E3	14	18		
49E1	18,0	In rechtstand: 5,0 In bogen binnenrail: 5,0 In bogen buitenrail: 14,0		18,0
54E1	17	18		
60E2	23	18		
105C1	22	12	10	
310C1				
73C1 (Ri 60 volkop)				
Blokrail in fijnkorrelstaal h = 180				
K40B (3de Rail)	n.v.t.			

Tabel 1 - Profielen

Noot*1 ook als Cogidur

Indien een eis in dit voorschrift slechts geldig is voor een bepaald profiel zal dit bij de eis worden aangegeven. Indien bij de eis geen profiel is aangegeven is de betreffende eis voor alle (gerelateerde) profielen van toepassing.

Opmerking 1: Voor het profiel kunnen verschillende combinaties van toepassing zijn zoals bijvoorbeeld 49E1 op 60R2, 53R2 op 49E1 waarbij de profielen gesleten kunnen zijn.

Opmerking 2: De locatie waar de horizontale slijtage bepaalt moet worden moet in overeenstemming zijn met de eisen die worden gedefinieerd door de railinfra beheerder.

2 Materiaalkwaliteiten

De (gerelateerde) profielen zijn uitgevoerd in de materiaalkwaliteiten (steel grades) volgens onderstaande tabel.

Materiaal-kwaliteit (Grade)	Oude aanduiding	Opmerking	Walsmerk
R200	700	Voor vignole- en groefrail en 3° Rail	geen
R220G1	-	Voor groefrail	
R220	800 (770, ook wel 700)	Voor vignole rail	
R260	900A (880A)	Voor vignole- en groefrail	
Dillidur (400)	-		Zie registratieplaatje
Hardox (400)	-		Zie registratieplaatje
R290GHT/R290GHT-CL	-	Voor groefrail	 
R340GHT	-	Voor groefrail	 
R350HT	880A HH (HSH-S)	Voor vignole rail	 
G/X 120Mn12		Punt- en kruisstuk materiaal volgens UIC866 en EN 15689 (aust. Mn-st. gietstukken). Is niet magnetisch.	

Tabel 2 – Materiaalkwaliteiten

Noot *1

Het (intern) raillasbedrijf / de spooraannemer is altijd zelf verantwoordelijk voor het bepalen van de materiaalkwaliteiten voordat de laswerkzaamheden of verwante werkzaamheden worden uitgevoerd.

Indien een eis in dit voorschrift slechts geldig is voor een bepaalde materiaalkwaliteit(groep) zal dit bij de eis worden aangegeven. Indien bij de eis geen materiaalkwaliteit(groep) is aangegeven is de betreffende eis voor alle materiaalkwaliteit, zoals vermeld in deze paragraaf, van toepassing.

Opmerking: Voor materiaalkwaliteiten kunnen verschillende combinaties van toepassing zijn zoals bijvoorbeeld R260 aan R350HT of verbindingen van Mangaanstaal (bijvoorbeeld G/X 120Mn12) op R200-R260. Niet genoemde of niet volgens NEN-EN 14811 of NEN-EN 13674 staalkwaliteiten moeten apart worden gekwalificeerd.

3 Lasmethodebeschrijvingen – Welding Procedure Specifications

Alle lasmethodebeschrijvingen/Welding Procedure specifications (WPS) en daaraan gerelateerde werkinstructies (voor- en na bewerking bij het lassen) conform NEN-EN-ISO 15609-serie moeten voor aanvang van de productie voor akkoord en vrijgave aangeboden worden aan de railinfra beheerder. Deze lasmethodebeschrijvingen moeten gekwalificeerd zijn volgens VILL Module 2 "Welding Procedure Qualification Record". Een WPS moet tijdens het lassen altijd aanwezig en beschikbaar zijn voor de lasser/bediener en bijzonderheden voor-, tijdens- of na het lassen moeten minimaal geregistreerd te worden op het lasregistratieformulier.

De toepassingsgebieden, zoals profielen, materiaalkwaliteiten, rughellingovergangen, verkantingen, etc., van het lasproces en verwante processen staan aangegeven op de WPQR van het te verwerken (las)product en in de relevante WPS.

4 Voorbereiding op de laswerkzaamheden

Algemeen

Als voorbereiding op de laswerkzaamheden moeten de navolgende maatregelen worden getroffen:

- Voor het oplassen moet het wissel goed worden onderstopt of uitgevuld;
- Bij geconstrueerde punt- en kruisstukken moeten eventuele losse bouten worden aangedraaid en de groefwijdte (van geleidewijdtematen) worden gecontroleerd;
- Het punt- of kruisstuk moet zonodig worden onderstopt en opgespied om een juiste hoogteligging te verzekeren. De zelfborgende moeren moeten beschermd worden tegen te grote warmte, na het lassen en afkoelen nadraaien tot het benodigde aandraaimoment. Zie ook altijd de ISV van het betreffende punt- en kruisstuk daar sommige constructies extra gecontroleerd of behandeld moeten worden na het lassen;
- Het voor te warmen gebied moet vrij zijn van vet, vuil en teer – en bitumenresten (zoals voegvulling);
- Dwarsliggers en elektrische verbindingen moeten beschermd worden tegen verbranden;
- Bij dwarsliggers moeten de kunststof onderlegplaatjes vervangen worden als de voet-temperatuur boven de 200° Celsius uit komt;
- Na het oplassen bij een wissel in ballastbaan moet deze goed onderstopt of uitgevuld zijn en blijven.

De lasser/bediener moet als voorbereiding op zijn uit te voeren laswerkzaamheden bepalen of het mogelijk is een las te maken in de betreffende bovenbouwconstructie. De boven- en onderbouw waarop de las gemaakt gaat worden moet van een voldoende kwaliteit zijn om, minimaal bij oplevering van de las, te kunnen voldoen aan de pijlwaarden volgens hoofdstuk 8. Bij een negatief oordeel moet de lasser/bediener zijn bevindingen voorleggen aan zijn uitvoeringsverantwoordelijke ter beslissing/behandeling en ondertekening.

4.1 Controle op defecten bij het oplassen

De op te lassen delen dienen vrij gemaakt te zijn van defecten, zoals scheuren en uitbrokkelingen. Door het voorverwarmen van het basismateriaal met een propaan- en zuurstofbrander zullen eventuele (scheur)indicaties zichtbaar worden. De vlam moet hierbij rustig over de te inspecteren zone worden voortbewogen waarbij het roodstoken van het basismateriaal is niet toegestaan*. Bij twijfel is penetrant of magnetisch onderzoek vereist.

*Let op:

Lokaal roodgloeiend stoken is gevaarlijk (temperatuur >750° Celsius). Dit kan aanleiding geven tot scheurvorming na het lassen als gevolg van plaatselijke harding.

4.2 Montagegaten

Snijbranden van montagegaten in de spoorstaven voor las- en stangenbouten is niet toegestaan.

4.3 Snijbranden bij het verwijderen van spoorconstructies

Snijbranden van spoorstaven is alleen toegestaan op aanwijzing van de directie ten behoeve van de demontage van te verwijderen spoorconstructies met uitzondering van de aansluitpunten van te verwijderen spoorconstructie op te handhaven spoorconstructie.

Uitzondering: bij een spoorspatting mag wel gebruik worden gemaakt van het maken van een voeg met een snijbrander, vanwege de spanning die dan in de spoorstaaf aanwezig is waardoor de slijpmachine vast kan lopen.

4.4 Verbindings- en compensatielassen

Bij spoorstaaftemperaturen boven de 50° mogen bij onderhouds- en vervangingswerkzaamheden geen spoorverbindingen worden losgemaakt.

4.5 Voorbewerking spoorstaven bij het bekistlassen

Slijp van de spoorstaaf een deel af tot er een vooropening van 15-18 mm ontstaat. Let er vooral op, dat aan de onderzijde van de spoorstaafvoet geen groeven ontstaan. Deze blijken een bron van scheurvorming te zijn na het lassen. Indien snijden noodzakelijk is dient de snijkant d.m.v. slijpen tot een diepte van min. 3 mm verwijderd te worden. Na het stellen in zowel horizontale als verticale richting wordt de spoorstaaf m.b.v. spieën in positie gehouden. Start met lassen op de in- en uitloopplaatjes "startblokjes" om porositeit te voorkomen. Startblokjes worden aan beide uiteinden aan spoorstaafvoet aangebracht op de vereiste voorverwarmtemperatuur aan beide uiteinden van de railvoet.

4.6 Voorbewerking van het op te lassen oppervlak

Het op te lassen gedeelte wordt voorbereid d.m.v. een verspanend proces (slijpen of frezen). De op te lassen zone dient minimaal metallische blank te zijn tot minimaal 10 mm rondom de op te lassen zone. Het basismateriaal dient tot minimaal 2 mm onder het toekomstige loopvlak te zijn verwijderd (dit ten behoeve van het oplassen met minimaal 2 lagen). Tijdens het bewerken mag geen blauwkleuring ontstaan. Na het doorslijpen moeten de zijkanten van het te lassen gedeelte van roest worden ontdaan over een lengte van ca 10 mm. (Ook de loszittende roest aan de onderzijde met een staalborstel verwijderen.)

4.7 Voorbewerking van de overgangen

Alle overgangen van lasmetaal naar het basismateriaal hebben een verloop van minimaal 75° in de lasrichting en minimaal 30° haaks op de lasrichting. De afrondingsstraal van de overgang dient hierbij minimaal 3 mm bedragen.

4.8 Voormalige lasreparaties

Indien men een eerder gerepareerd gedeelte binnen de op te lassen zone valt, dient de oude las als defect te worden beschouwd en binnen de oplaszona minimaal tot 4 mm of meer als het defect dieper ligt dan 4mm onder het loopvlak te worden verwijderd.

4.9 Temperatuurlas

Bij grote temperatuurverschillen tijdens de uitvoering dienen dilatatie in het spoor aangebracht te worden die uitzetting en krimp op kunnen vangen. Deze dilatatie worden tijdelijke temperatuurlassen genoemd.

Een temperatuurlas dient er voor om uitzetting bij toename in temperatuur op te kunnen vangen, 1 meter spoor zet bij toename van 1 graad Celsius 0,01mm uit. Afhankelijk van de lengte van het open werk en de toegepaste spoorstaaf lengtes dienen een aantal temperatuurlassen aangebracht te worden. De te verwachten uitzetlengte mag niet groter zijn dan de som van het aantal lassen maal maximale voegwijdte.

Bij breekwerk aan spoor in exploitatie dient er iedere 45-54 m (5 x 15 m c.q. 5 x 18 m spoorstaaf lengte) een dilatatie aangebracht te worden. Kenmerk is het eenzijdig gekoppeld zijn en de mogelijkheid om te schuiven bij grote temperatuurschommelingen. Een temperatuurlas wordt gemaakt bij constructie-, groef- en vignole rail

Type constructie/werkzaamheid	Constructie- en groefrail	Vignole rail
Blok en plaat (constructie HTM)	>20 °C	>17°C
Onderplaat geborgd	>35°C	>35°C
Onderplaat niet geborgd	>20°C	>20°C
Ballast	>20°C	>17°C
Licht- en schiftwerkzaamheden	>35°C	>35°C

Tabel 3 – Spoorstaaftemperaturen voor het toepassen van temperatuurlassen

Bij buitentemperaturen lager dan 0°C voor aanvang exploitatie controleren of het verantwoord is om exploitatie toe te laten. Bij een temperatuurلاس groter dan 25 mm deze terugbrengen tot maximaal 25 mm bijvoorbeeld door de dilatatie bij andere lasplaatverbindingen te vergroten.

4.10 Aanbrengen tijdelijke lasverbinding

- Ten behoeve van tijdelijke lasverbindingen stelt de aannemer de benodigde standaard lasplaten, lasbouten, noodlasklemmen alsmede litzes ter beschikking. De materialen blijven eigendom van de aannemer.
- Voor de alle voorkomende hoogteverschillen dienen er overgangslasplaten beschikbaar te zijn.
- Bij geen vermelding of de vermelding "nieuw" zijn de lasboutgaten reeds aanwezig in het nieuwe spoor. Bij de vermelding "bestaand" dient de aannemer 2 lasboutgaten te boren in het bestaande spoor.

De tijdelijke verbindingen met lasplaten worden tweezijdig gekoppeld en hebben een vooropening van 12 mm:

- Toegestane negatieve afwijking 0 mm.

Alle tijdelijke verbindingen worden elektrisch overbrugd met behulp van een litze deze mag als gelaste variant nooit gelast worden op de railvoet maar moet gelast worden op de externe kant van de lat bij groefrail tenzij anders overeengekomen met de railinfra beheerder. Lastoevoegmaterialen moeten van het basische type zijn de voorverwarmtemperatuur is overeenkomstig met een SWPS voor het te lassen railmateriaal.

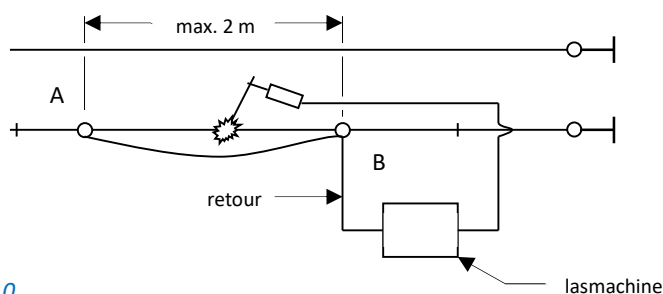
Indien spoor in exploitatie blijft gedurende de bouw moet de vooropening voorzien zijn van een vulstuk bestaande uit spoorstaaf.

4.11 Opstelling elektrische lasapparatuur

Bij het elektrisch lassen aan stroom voerende bovenbouwconstructies en de daaraan geleidend verbonden stalen constructies (bruggen, onderlegplaten, overwegconstructies e.d.) moeten maatregelen genomen worden om te voorkomen dat beveiligingsinstallaties door de lasstroom worden ontregeld en/of beschadigd.

De elektrische lasapparatuur moet worden opgesteld volgens figuur 2. Hierbij gelden de volgende eisen:

- De retourstroombekabels moeten op een deugdelijke wijze (zoals op een blank geslepen oppervlak) links en rechts van de plaats, waar moet worden gelast, bevestigd zijn;
- De aansluitpunten A en B mogen niet een elektrische scheiding overbrugging;
- De aansluitpunten A en B moeten aan hetzelfde been, punt- of kruisstuk of ander constructieonderdeel bevestigd zijn;
- De aansluitpunten A en B mogen niet verder dan 2 meter uit elkaar liggen;
- De laskabels (dus incl. retourleiding) moeten voorzien zijn van goed isolatiemateriaal;
- De lasmachine (trafo, omvormer, aggregaat) moet zodanig uitgevoerd zijn dat het lasstroomvoerende gedeelte vrij is van: het net, aarde en de spoorstaven.



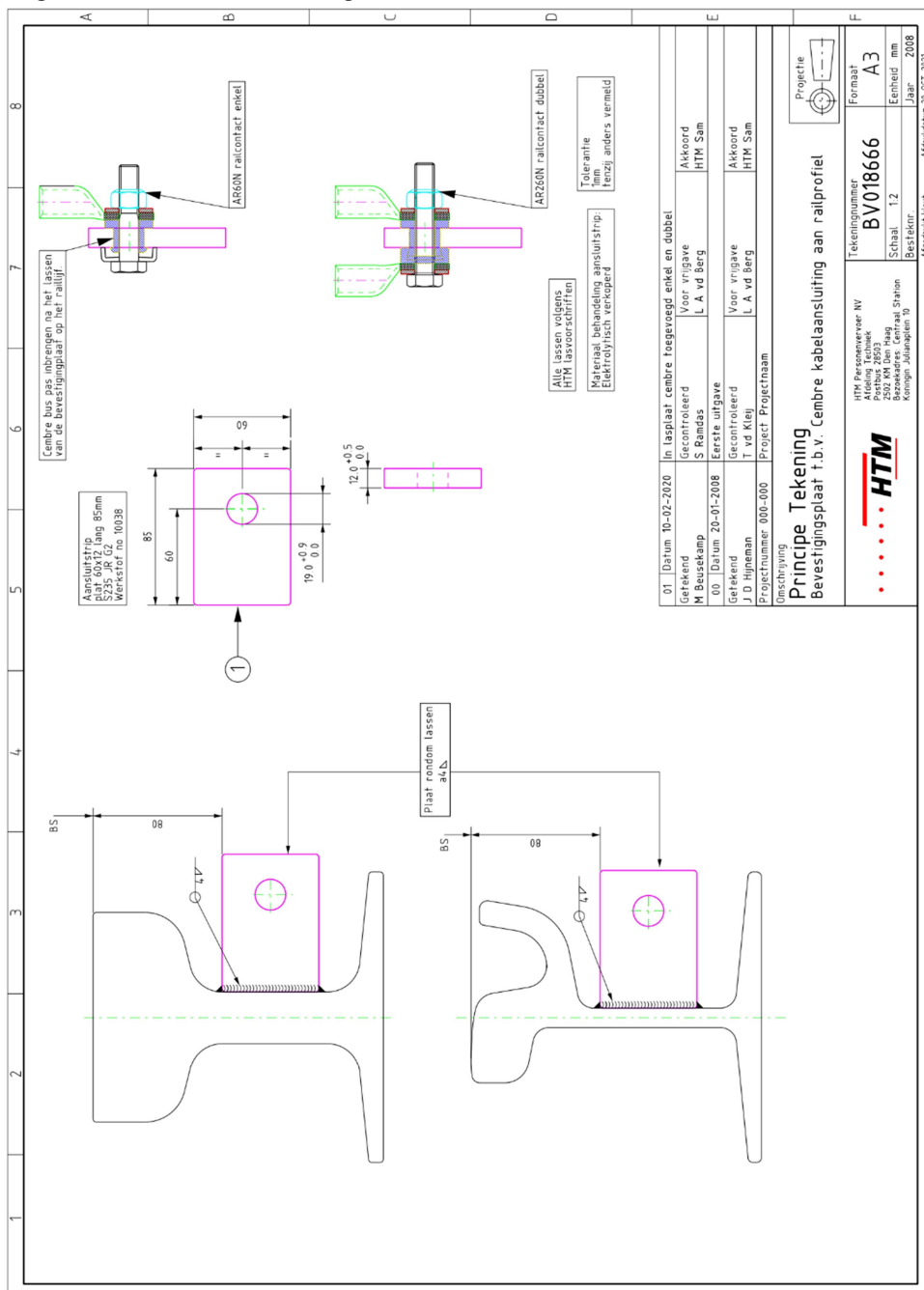
Figuur 1 – Opstelling elektrische lasapparatuur

4.12 Lassen bij kabelverbindingen (Cembre)

Indien naast een kabelbevestiging van een Cembre gelast of thermisch gesneden moet worden mag deze kabelverbinding niet warmer worden dan 450 °C. De verbinding mag ook niet met de vlam(boog) in aanraking komen.

4.13 Bevestigingsplaat ten behoeve van cembre- en overige verbindingen in het lijf van de spoorstaaf

De bevestigingsplaat ten behoeve van Cembre verbindingen moeten conform tekening nummer BV018666 d.d. 28-01-2008 te worden gemaakt. Kwaliteitseisen volgens NEN-EN-ISO 5817 niveau D met een keelhoogte van 4mm volgens een NEN-EN-ISO 15614-1 gekwalificeerde lasmethode.





4.14 Ondeugdelijke lassen

Op aanwijzing van en namens de bouwdirectie kunnen lassen ultrasoon worden gecontroleerd op deugdelijkheid. Aangebrachte lassen dienen zonder verrekening vervangen te worden indien door onderzoek namens de directie onaanvaardbare gebreken worden aangetoond, tenzij de aannemer door onpartijdig tegenonderzoek door derden kan aantonen dat geen vervanging noodzakelijk is.

Indien bij aangebrachte lassen door onderzoek namens de directie onaanvaardbare gebreken worden aangetoond en de aannemer niet door onpartijdig tegenonderzoek door derden kan aantonen dat geen vervanging noodzakelijk is, komen de kosten van beide onderzoeken voor rekening van de aannemer; indien de aannemer dit wel kan aantonen komen de kosten van beide onderzoeken voor rekening van de opdrachtgever.

5 Oplassen

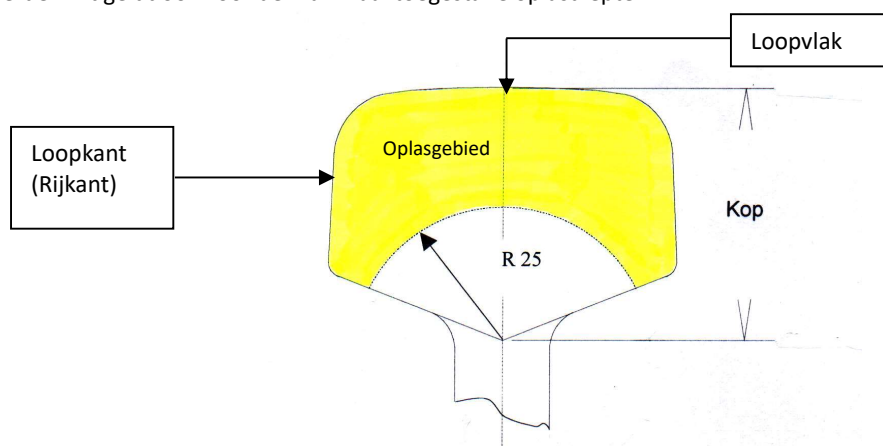
5.1 Gemechaniseerde/geautomatiseerde oplasmachines

Van alle lassen geproduceerd met gemechaniseerde/geautomatiseerde oplas-machines dienen de toegepaste lasparameters (automatisch) geregistreerd te worden. Voorverwarm- en interpass temperaturen moeten gedurende het lasproces door de operator gemonitord te worden conform de vereisten uit de WPS. Indien het lassen volgens een bepaald patroon wordt uitgevoerd moet ook het toegepaste patroon geregistreerd worden. Indien geforceerde koeling en/of een warmtebehandeling wordt toegepast dient hiervan de toegepaste parameterdata te worden geregistreerd. Deze geregistreerde parameters dienen overeen te komen met de gekwalificeerde parameterinstellingen (WPS).

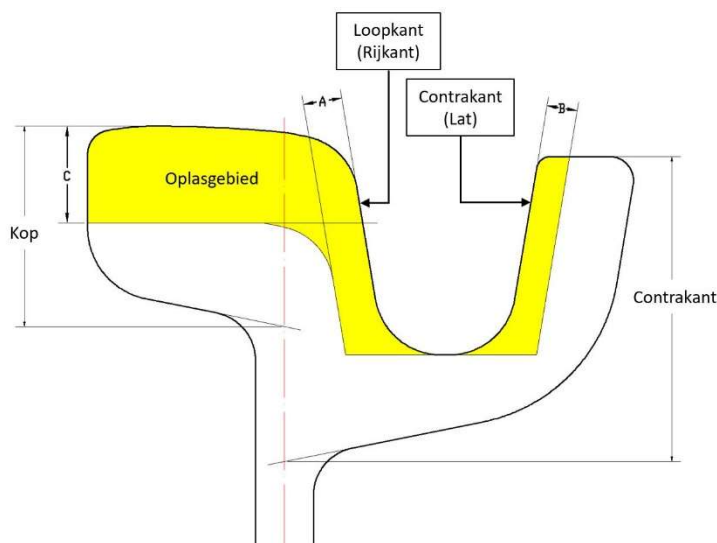
5.2 Oplasgebied spoorstaaf

Oppervlaktelassen mogen alleen uitgevoerd worden in de kop en de lat van spoorstaven. In figuur 2a (vignole rail) en 2b (groefrail) is het gebied aangegeven waarin het oplassen uitgevoerd mag worden.

De maximale lengte en minimaal toegestane afstand tussen deze omlasningen zijn in overleg met de railinfra beheerder. Dit geldt ook voor de maximaal toegestane oplasdiepte.



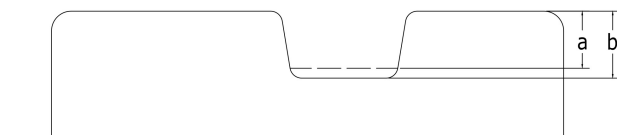
Figuur 2a - Oplasgebied in mm (spoorstaafkop vignole rail)



Figuur 2b – Minimale en maximale waarde toegelaten oplasdiepte in mm (rails en constructiewerk)

Minimale en maximale toegestane oplasdieptes (in mm)		
Rijkant "a"	Contradeel "b"	Rijvlak "c"
4-12	3-10	0-20

Tabel 4 – Minimale en maximale waarde voor spoorstaven en hartstukken



Figuur 2c - Minimale en maximale waarde oplasdieptes in mm (groefbodem)

Minimale en maximale toegestane oplasdieptes (in mm)	
Minimale maat "a"	Maximale maat "b"
**	**

Tabel 5 – Minimale en maximale toegelaten waarde groefbodem oplassingen

** Voor exacte maatvoering, zie geleidematentabel railinfra beheerder.

5.3 Oplassen van kruisingen wissels

Het oplassen van de bewerkte of beweegbare delen van de wissels is niet toegestaan tenzij toestemming van desbetreffende railinfra beheerder is ontvangen.

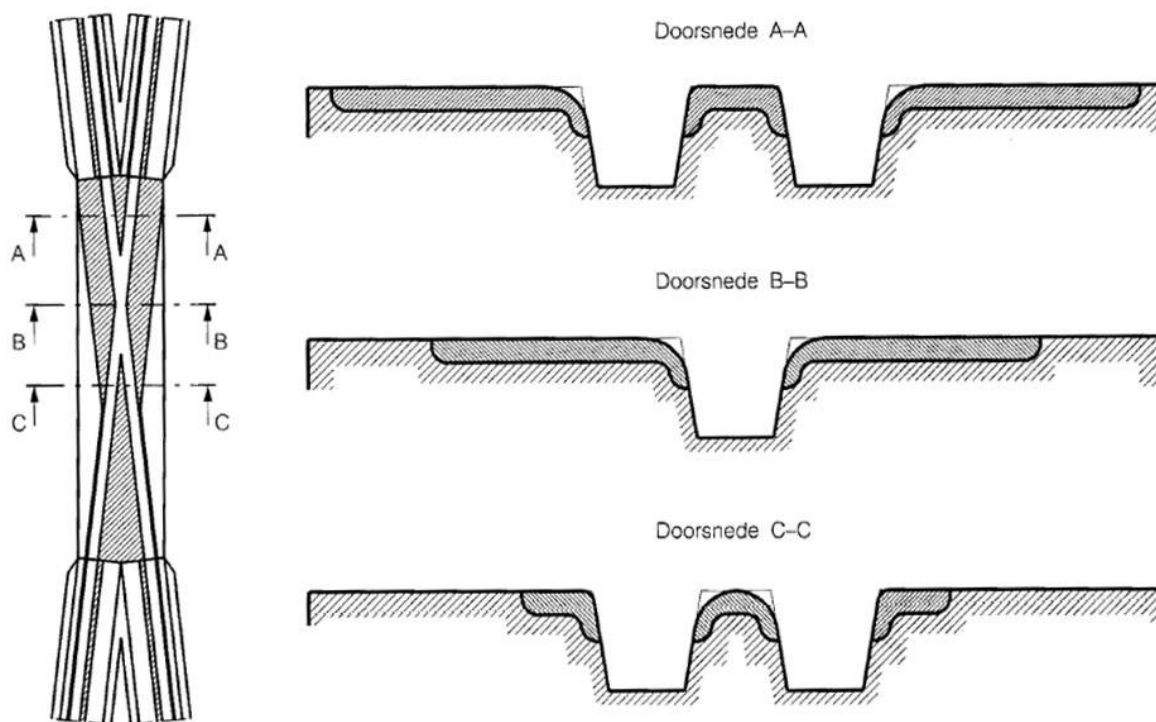
De aanvraag dient via een afwijkingsregistratieformulier ingediend te worden. Bij de laswerkzaamheden moet een onafhankelijk lasspecialist (minimaal IWT) voor witnessen van het lasproces aanwezig zijn. Vanuit de railinfra beheerder moet er altijd een inspecteur baan aanwezig zijn om toezicht te houden en eventuele besluiten over het doorgaan van het werk (b.v. bij een diepe scheur of bij afloop van buitendienststelling) te nemen. Na afloop van het werk moet altijd een afwijkingsregistratieformulier ingevuld worden met witness rapport als bijlage.

Onvolkomenheden (zoals uitbrokkelingen, scheuren, ingeslagen kop) in het gebied tussen loopvlak / loopkant en de straal van $R = 25$ mm (volgens figuur 2a) moeten volledig verwijderd worden waarbij in rijrichting de in- en uitloop onder een, in de WPS, voorgeschreven hoek moet lopen.

Opmerking:

1 Voordat reparatiewerkzaamheden (zoals het oplassen) worden uitgevoerd moet beoordeeld worden of het te repareren bovenbouwconstructiedeel in aanmerking komt voor garantie.

Voor hart- en kruistukken gelden de volgende toegelaten oplasgebieden:



Figuur 2d - Oplasma gebieden puntstuk/kruising

5.4 Oplassen bij lage temperatuur en ongunstige weerscondities

Voor het gemechaniseerd oplassen geldt dat de laswerkzaamheden moeten worden gestaakt als:

- de spoorstaaf temperatuur lager is dan 5°C of
- het gaat regenen.

Bij het ontstaan van regenval tijdens het oplassen moeten er maatregelen getroffen worden zodat het laswerk zodanig afgemaakt kan worden dat er veilige exploitatie plaats kan vinden. Iedere lasploeg moet beschikken over een paraplu ook welke eventueel gemonteerd kan worden op de OP tractor.

Indien de railinfra beheerder toch toestemming geeft om gemechaniseerd op te lassen bij een spoorstaaf temperatuur lager dan 5°C moet de voorverwarmtemperatuur welke genoemd staat op de WPS verdubbeld worden. De spoorstaaf temperatuur gemeten op 500 mm van het lasbad moet altijd minimaal 50°C bedragen.

Bij het handmatig oplassen bij temperaturen tussen de -3°C en 0°C moet men de spoorstaaf/het hartstuk minimaal 1 meter aan beide zijde van de te leggen (op)las voorverwarmen tot minimaal 50°C voordat men gaat voorverwarmen conform de waarde die vermeldt staat op de WPS. Indien de temperatuur van de spoorstaven onder de -3°C is, mag geen oplassing meer worden gemaakt.

5.5 Voorverwarmtemperatuur

De minimum voorverwarmtemperatuur voor iedere laslaag (in productie/beproeving) zoals vermeld op de WPS moet minimaal gelijk zijn aan de nominale voorverwarmtemperatuur tijdens de start van iedere corresponderende laslaag zoals vermeld op de WPQR.

Na het voorverwarmen dient minimaal 2 minuten wachttijd in acht genomen te worden, voordat de temperatuur van de spoorstaaf is vastgesteld en er met lassen gestart kan worden.

De voorverwarmtemperatuur bij zijdelings oplassen van de rijkant moet minimaal 10 mm vanuit de buitenzijde van de kop van de spoorstaaf gemeten te worden. Bij het oplassen van de contrakant moet op een afstand van 100 mm buiten het op te lassen gebied gemeten worden. De metingen bij zijdelings oplassen moeten gedurende het lassen minimaal op een afstand van 200 mm van elke warmtebron (lasboog en/of voorverwarmvlam) plaatsvinden.

Overige metingen van de voorverwarmtemperatuur aan oplassingen moeten minimaal op een afstand van 100 mm van het op te lassen gebied gemeten worden.

Deze voorverwarmtemperatuur moet bij het gemechaniseerd lassen gedurende het lassen per laslaag continu gemonitord worden en conform de hoogte, zoals vermeld op het WPS, op peil gehouden worden.

Bovenstaande werkwijzen moet in de WPS beschreven staan.

Let op: Het is verplicht contactthermometers te gebruiken om de juiste temperatuur vast te stellen. Bij het gemechaniseerd lassen mag een infrarood thermometer toegepast worden om het lasproces continu te monitoren echter moeten de meetwaardes periodiek gecontroleerd worden met een contactthermometer.

5.6 Tussenlaag temperatuur

De bovengrens van de goedkeuring is gelijk aan de hoogste tussenlaag temperatuur die tijdens de lasmethodebeproeving is bereikt. Voor de methode van meten van de tussenlaag temperatuur wordt verwezen naar EN-ISO 13916.

Let op: Het is verplicht contactthermometers te gebruiken om bij de tussenlaag de juiste temperatuur vast te stellen. Bij het gemechaniseerd lassen mag een infrarood thermometer toegepast worden om het lasproces continu te monitoren echter moeten de meetwaardes periodiek gecontroleerd worden met een contactthermometer.

5.7 Slijpen

Slijpwerkzaamheden aan oppervlaktelassen mogen na het passeren van de 300°C uitgevoerd worden zodanig dat de las c.q. het lastoevoegmateriaal 1mm in overdikte moet blijven resteren. Nadat de railtemperatuur 50°C is gepasseerd kan begonnen worden met het fijnslijpen. Voor punt- en kruisstukken geldt 100°C.

5.7.1 Dwarsprofiel van de spoorstaaf

Het dwarsprofiel van de bewerkte spoorstaaf moet voldoen aan dwarsprofiel behorende bij de genoemde spoorstaafprofielen.

Bij het gebruik van komschijven ontstaan facetten.

De afwijking van het dwarsprofiel bij de verschillende afrondingen in het dwarsprofiel moet aan de volgende eisen voldoen:

<i>Straal cirkelboog</i>	<i>Aantal facetten</i>	<i>facetbreedte</i>	<i>Afwijking t.o.v. de boog</i>
13 mm	Min.4	Max.5 mm	Max.0.25 mm
80 mm	Min.3	Max.7 mm	Max.0.15 mm
300 mm	Min.2	Max.10 mm	Max.0.20 mm

Tabel 6 – Slijpfacetten spoorstaaf



Het profiel van de spoorstaafkop mag na het herprofileren in de dwarsrichting een afwijking van het theoretische profiel vertonen vallend binnen het tolerantiebereik van **0,7 mm tot + 1,0 mm**.

Het percentage meetwaarden binnen het tolerantiebereik dient voor acceptatie door de opdrachtgever te voldoen aan het percentage welke paragraaf 5.3 van de norm NEN-EN 13231-3: 2013 in tabel 3 stelt voor **klasse S**.

De rijspiegel bevindt zich in het midden van de spoorstaafkop en heeft een breedte van 20 tot 25 mm.

Bij de voorbereiding van de werkzaamheden dient de opdrachtnemer middels de beschikbaar gestelde voormetingen en eigen meetgegevens na te gaan of het dwarsprofiel van de spoorstaaf na uitvoering van de werkzaamheden zal voldoen aan het dwarsprofiel.

Als geconstateerd wordt dat niet voldaan kan worden aan het voorgaande, dient de uitvoering van de werkzaamheden opgeschort te worden en direct per locatie en/of traject een melding bij opdrachtgever plaats te vinden.

5.7.2 In profiel slijpen van punt- of kruisstuk

Het punt of kruisstuk wordt direct na het lassen zodanig geslepen, dat er een overdikte van ca. 1 mm blijft staan. Het in zijn juist profiel slijpen mag pas worden uitgevoerd als het punt- of kruisstuk is afgekoeld naar 50°C (dit om maatafwijkingen na verder afkoelen te voorkomen en bij voorkeur de volgende nachtdienst).

De bovenzijde wordt geslepen met een vlakslijpmachine. Het vlakslijpen kan worden gecontroleerd met een rei van minimaal 1 meter lengte.

5.7.3 Maatvoering: normen en eisen

Bij uitvoering van opslaswerkzaamheden aan spoor, -wissels en -kruisingen dienen de normen en eisen aan de maatvoering conform de vigerende geleidematentabel van de railinfra beheerder te worden aangehouden deze is opvraagbaar.

5.8 Inspectie en vastlegging van oplassingen

5.8.1 Visueel lasonderzoek

Lasonderzoek moeten altijd door een NEN-EN-ISO 9712 level 2 gecertificeerd onderzoeker worden uitgevoerd volgens de NEN-EN-ISO 17637. De evaluatie van de geconstateerde onvolkomenheden vindt plaats volgens onderstaande tabel:

Referentie naar EN-ISO 6520-1 indien van toepassing	De volgende onvolkomenheden zijn niet toelaatbaar:
100,104	(krater-)scheuren / spleten;
2017	porositeiten/holten groter en dieper dan 1 mm (acceptabele holtes altijd zonder scherpe overgangen);
304	insluitingen (bijvoorbeeld van koper bij gebruik van koperen smeltbadondersteuning);
401	bindingsfouten;
5011	inkarteling > 0,5 mm;
511	onvoldoende lasnaadvulling van de las op het basismateriaal;
601	hechtlassen/ontsteekplaatsen;
602	lasspatten ≥ 1 mm en slakresten.
	Er mogen geen inslijpingen > 1 mm diep en scherpe overgangen aanwezig zijn.
	Ruwheden van de geslepen oppervlakken $R_a > 10 \mu\text{m}$ zijn niet toelaatbaar.
	Verblauwing (harde structuur), als gevolg van te warm slijpen, is niet toegestaan. Verblauwing op de elektrische contactvlakken (bijvoorbeeld als gevolg van vonkvorming bij de kleminrichting van elektrische lasprocessen) is niet toegestaan.

Tabel 7 - Lasonvolkomenheden in oppervlakte lassen

5.8.2 Aanvullend NDO

Overig Niet Destructief Onderzoek (NDO) kan plaatsvinden op verzoek van de rail infrabeheerder. Hierbij geldt dat indien er ontoelaatbare onvolkomenheden worden geconstateerd dat de kosten van het onderzoek voor het (interne)raillasbedrijf zijn. Voor het uitvoeren van penetrant onderzoek geldt de uitvoeringsnorm EN-ISO 3452 waarbij de acceptatiecriteria geldt volgens EN-ISO 23277 level 2. NDO onderzoek mag pas definitief uitgevoerd worden 48 uur nadat de las in aangebracht. Voor ultrasoon onderzoek aan oppervlaktelassen in vignole rail gelden de NDO acceptatie criteria zoals beschreven in RLN00399-4.

5.8.3 Inspectie oppervlakteruwheid

De oppervlakteruwheid dient bepaald te worden met een Perthometer (zie NEN-ISO 4287 en pr EN-ISO 3095) en mag max. 10 μm bedragen.



5.8.4 Inspectie en vastlegging van de spoorgeometrie

Na het lassen moet de spoor- en profiel geometrie gemeten en geregistreerd worden. geleidematentabel tabellen
Voor het meten en het rapporteren dient men te voldoen aan de eisen van de railinfra beheerder deze eisen zijn opvraagbaar.

De volgende rapporten moeten worden ingediend:

- Volledig ingevuld lasregistratieformulier;
- Profiel-, elektronische lasgeometrie-metingen van het uitgevoerde laswerk volgens NEN-EN 13231-3 en NEN-EN 13231-4;
- Bij het onderpoederlassen dan wel anders (semi) geautomatiseerde laswerkzaamheden dient een digitale logfile of uitdraai van de lasparameters ten behoeve van de warmte-inputbepaling aangeleverd te worden.

Het las- en slijpwerk moet gemeten worden en de meetgegevens moeten bij oplevering worden overhandigd.

Bij op laswerkzaamheden dient er op minimaal 3 tot maximaal 10 meetlocaties per werkopdracht, afhankelijk van de totale laslengte een dwarsprofiel van het railprofiel bij de oplevering overhandigd te worden.

De opdrachtgever zal het las- en slijpwerk steekproefsgewijs controleren.

Oplassingen aan spoorstaven dienen na het definitief fjnslijpen van de las ook gelijkwaardig te voldoen aan de geometrische eisen voor verbindingsslassen zie hoofdstuk 8.



6 Verbindingslassen

6.1 Toepassen van verwante processen

Alle door het (interne) railasbedrijf / de spooraanwemer toegepaste verwante processen, zoals bijvoorbeeld thermisch snijden, moet in een werkinstructie zijn vastgelegd.

6.2 Verbindingslassen in ballastspoor naast vaste objecten

Indien een ballast baanlichaam onderbroken wordt door een vast punt (met objecten zoals overwegbevoeringen en bruggen) moet een verbindingslas in ballastspoor bij vernieuwingen en nieuwbouw minimaal 5 meter vóór of na het vaste punt liggen. Bij onderhoud mag dit minimaal 3 meter zijn tenzij anders overeengekomen met railinfra beheerder.

6.3 Minimale afstand tussen voegverbindingen onderling en spoorstaafgaten

De afstand tussen twee verbindingslassen of ES-las / temperatuurlas met een verbindingslas moet minimaal 3 m zijn (m.u.v. wisselbouwconstructies).

De afstand tussen een verbindingslas en een gat in de ziel (bijvoorbeeld de gaten van een lasplaatverbinding) van de (bestaande/nieuwe) spoorstaaf en bij constructiewerk in kruis – en wisselcomplexen (diksteek/Dicksteg) is de minimale maat 50 mm gemeten conform de norm EN 14811 ANNEX C.

6.4 Positionering verbindingslassen

Bij bogen moeten verbindingslassen in het boven- en onderbeen ten opzichte van elkaar versprongen aangebracht te worden. Teneinde stekende lassen te voorkomen moet bij vignole rail in bogen een verschuiving van minimaal van 6 m plaatsvinden. Bij groefrail is deze verschuiving tussen minimaal 0,5 m. De afstand tussen twee verbindingslassen moet per been minimaal 4 m zijn. Indien wordt verwacht dat tijdens de uitvoeringsperiode grote temperatuurverschillen zullen optreden dienen tijdelijke compensatielassen aangebracht te worden. Dit geldt voor bestaand en nieuw spoor. De locatie en het aantal dient in het werk bepaald te worden in overleg met de opdrachtgever.

6.5 Behandelen van bovenbouwmaterialen

Bovenbouwmaterialen moeten gecontroleerd behandeld worden bij bijvoorbeeld het slijpen, snijden, voorverwarmen, afkoelen na het lassen, etc. Alle (specifieke) voor- en nabehandeling moeten in de WPS/aanvullende werkinstructie beschreven staan en eventueel worden gekwalificeerd (te bepalen door de railinfra beheerder). Kritische materialen >R350HT en fijnkorrelstaal zoals Cogidur moeten altijd worden (door)geslepen. Indien bijvoorbeeld toch thermisch (door)snijden is toegepast moeten de thermisch beïnvloede zones middels (door)slijpen verwijderd worden.

6.6 Toepassing geaccepteerde brede voeg thermietlas

Indien een (geprojecteerde) onvolkomenheid in de bovenbouwconstructie kleiner of gelijk is aan 35 mm, mag men eerst repareren met een brede voeg 40 - 50 mm thermietlas.

Bij een (geprojecteerde) onvolkomenheid kleiner of gelijk 60 mm, mag men eerst repareren met een brede voeg 65 - 75 mm thermietlas. Indien deze laatste toepassing niet meer mogelijk is dient een passtuk geplaatst te worden.



6.7 Verbindingslassen op dwarsligger

Verbindingslassen, met een oversteek aan de onderkant van de voet, mogen niet op een dwarsligger/rughellingplaat liggen. Indien dit niet mogelijk is moet een afwijklingsregistratieformulier ingediend worden bij de railinfra beheerder. De onderkant van de voet geheel vlak geslepen worden (pas op verblauwing).

6.8 Voorverwarmtemperatuur

De voorverwarmtemperatuur bij het bekist lassen moet 2 minuten na het stoppen van het voorverwarmen, worden gecontroleerd op 100 mm naast de te lassen zone over de gehele spoorstaaf. De minimale voorverwarmtemperatuur moet gedurende het lassen 100 mm naast de te lassen zone over de gehele spoorstaaf gehandhaafd blijven.

6.9 Verbindingslassen van ongelijke railprofiel overgangen

Indien vignole rail aan groefrail gelast moet worden is dit alleen toegestaan door gebruik te maken van een prefab overgangsprofiel of een gecertificeerde bekist- of thermiet gelaste overgangslas.

6.10 Toepassing step thermietlassen

Indien bij onderhoud 9 mm (maximaal) gesleten spoorstaven gelast moeten worden aan nieuwe spoorstaven mogen bewerkte 6 mm step thermietlasmallen gebruikt worden mits dezelfde standaard (0 mm step) combinatie is gecertificeerd.

6.11 Aansluiten van oud op nieuw verbindingen

Nieuw aan te brengen spoorstaven moeten altijd in de horizontale richting aangesloten worden op het originele profiel. Dat wil zeggen de eventueel aanwezige zijdelingse (rijkant) slijtage mag niet aangehouden worden. Of de nieuwe spoorstaaf zijdelings geslepen mag worden naar het oude profiel is alleen toegestaan na goedkeuring van de opdrachtgever. Een thermietlas heeft altijd de voorkeur boven een bekistlasmethode.

Met de aansluiting op de bestaande rail moet reeds rekening worden gehouden met het inmeten zodat aangesloten wordt op deugdelijk materiaal met zo weinig mogelijk slijtage (dus ook niet op een bestaande las, maar daar circa 100 mm voorbij) en dat men voldoende overlengte in de bestaande rail houdt om de lasvooropening bij deze eindlas max. 20 mm te houden in het geval van een bekistlas. De bovenzijde van de kop van het nieuwe stuk rail moet gelijk worden gehouden met de bovenzijde van de gesleten rail. Hierdoor ontstaat een hoogteverschil in de voeten. Voor dit hoogteverschil, wat moet worden overbrugd, moet in overleg met de opdrachtgever een geschikte en/of gecertificeerde lasmethode worden gekozen.

Optie 1.) Na goedkeuring van de opdrachtgever kan de nieuwe spoorstaaf aan de rijkant met een verloop van 1:10 mm geslepen worden naar het slijtageprofiel in de oude spoorstaaf.

Optie 2.) Bij de overgang tussen een nieuwe en een oude rail met zijdelingse slijtage moet een overgang gelast of geslepen worden in overleg met de opdrachtgever. Dit ter voorkoming van een te korte in – en uitloop, waardoor er ontsporingsgevaar kan optreden. Voor de lengte van de overgang zie onderstaande tekening RT014707. Een goede registratie van bovengenoemd eindlas-uitvoering is noodzakelijk, daar bij toekomstige vervanging een groter stuk moet worden vernieuwd.

Als er verbindinglassen worden gemaakt van 59R2 op 60R2 profiel dan dient de lat van het oude 60R2 een in/uitloop worden geslepen gelijk aan de dikte van de 59R2 rail, met een lengte van ten minste 200 mm.

De overgangen tussen de lasrupsen op de railvoet (onvolkomenheid aanduiding: onjuist aangevloeide las volgens EN-ISO 6520-1 referentie 505) moeten voldoen aan NEN-EN-ISO 5817 niveau C.

Behoort bij tekening RT014.708

a: Lasbreedte kopzijde	b: Lasbreedte latzijde	Lasbreedte (a,b in mm)	Lengte inloop (L in mm)	Verloop
0 - 10	2000	1:2000 - 1:200		
10 - 20	4000	1:400 - 1:200		

Aanzicht A-A

03				
02				
01	Aanpassing maten inlassing	J.Hijnen	04-05-2017	
Rev	Omschrijving	Getekend	Datum	Paraaf
Projectnaam		Projectnummer		
Getekend	Goedgekeurd	Voor vrijgave		
J.D.Hijnen	T.M.J.vd Kleij	J.W.M.Lammers		

Omschrijving:
Principe Tekening: Inlassing Bestaand spoor
tbv Bestaand spoor op nieuw spoor aansluiting

HTM Personenvervoer NV Afdeling Techniek Postbus 28503 2502 KM Den Haag Bezoekadres: Centraal Station Koningin Julianaplein 10	Tekeningnummer: RT014.707	Formaat: A4
Schaal: 1:5		Eenheid: mm

6.12 Verbindingslassen aan bestaande compensatie inrichtingen (op 0:0 horizontale dwarsliggerbed)

Hieronder volgt een werkinstructie en werktekening van een compensatie inrichting uitgevoerd op een vlak bed (0:0 hoekverhouding) die men aan dient te sluiten op een vignole rail onder een hoek van 1:40.

1. Men stelt de lasverbinding op de rijkant (14mm onder BS) met de scherpe kant van de lasrei.
2. Men controleert de spoorwijdte.
3. De hoogteligging stelt men op het hart van de spoorstaafkop.
4. Na het lassen kan de 49E1 spoorstaaf die onder een hellingshoek van 1:40 ligt worden geslepen (bij een temperatuur van maximaal 50 graden) naar het profiel van het bestaande schuiflas wat op een vlak bed ligt.
5. Hierbij zullen in de gelaste toestand de voeten van de spoorstaven een lichte afwijking t.o.v. elkaar vertonen.

Legenda

—	49E1, normaal spoor
- - -	49E1, schuiflas

03	02	01	Rev	Omschrijving	Getekend	Datum	Paraaf
				Projectnummer			
				Gefokteerd			
				RCR Bal			
				Omschrijving			
				Sporen: werkinstructie las verbinding verbinding tussen 49E1 schuiflas - 49E1 spoor			
				HTM Personenvervoer NV Postbus 1003 2502 KM 's-Gravenhage Tel. 070 - 384 84 31 Fax 070 - 384 84 31			
				Tekeningnummer	Formaat		
				RT021209	A3		
				Schaal	Eenheid		
				1:1	mm		
				Besteknr.	Jaar		
					2009		

6.13 Verbindingslassen in kruisingen en (kruis)wissels

Bekistlassen mogen gebruikt worden in (kruis)wissels, als het met thermietlassen niet uitvoerbaar of toegelaten is. Er moet altijd een lasplan worden gebruikt waarin de lasvolgorde en de te gebruiken WPS's gedefinieerd zijn.

6.14 Slak verwijderen bij bekist gelaste verbindingen met gasloos gevulde draad (lasproces 114)

Het is verplicht de slak te verwijderen met daarvoor bestemde bijvoorbeeld elektrische of pneumatisch aangedreven naaldhamers (zie onderstaand figuur ter illustratie)



Figuur 1 – Voorbeeld naaldhamer

6.15 Railbreuken

Railbreuken worden indien technisch mogelijk hersteld met een thermietlas anders met een bekistlas.

7 Neutraliseren van bovenbouwconstructies

7.1 Algemeen

Voor het voegloos maken van bovenbouwconstructies moet voor de laswerkzaamheden het betreffende gemeentelijke railinfra voorschrift worden gevolgd.

7.2 Voegloos maken van bovenbouwconstructies

Als bovenbouwconstructies (bijvoorbeeld een wisselcomplex) voegloos gemaakt moeten worden moeten de lassers/bedieners altijd werken volgens een door het (intern) raillasbedrijf/de spooraannemer opgesteld lasplan (werkvolgorde). Zie hiervoor ook de betreffende gemeentelijke railinfra voorschriften.

7.3 Gebruik van trekapparatuur of verwarmingsapparatuur

Indien in voegloos spoor een sluitlas (verbindingslas) moet worden gemaakt moet men gebruik maken van trekapparatuur/fixeerapparatuur in combinatie met verwarmingsapparatuur om te voorkomen dat de warme en nog niet op volle sterkte zijnde las wordt overbelast en men de juiste voorspanning in de spoorstaaf blijft behouden. Voor sluitlassen in bogen met een boogradius kleiner dan 1000 m (let op eventueel aanwezige compensatie lassen) moet men de spoorstaven verwarmen om te verlengen. Met trekapparatuur loopt men nl. het risico de boog uit zijn verband te trekken.

Wanneer tussen de trekstangen van de trekapparatuur de sluitlas is gemaakt moet men wachten tot dat de temperatuur van de sluitlas onder de 300°C is gedaald.

7.4 Verbindingslassen en bij lage en hoge temperaturen

Indien de temperatuur van de spoorstaven buiten de $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ is, mag men zonder hulpgereedschappen geen sluitlassen in het voegloze spoor maken (vanwege trek/drukspanningen in de spoorstaven). Sluitlassen mogen niet meer gemaakt worden bij spoorstaaftemperaturen hoger dan 25°C . Indien, met gebruikmaking een verplicht afwijkingsregistratieformulier, hiervan wordt afgeweken moet later het spoor alsnog op 25°C geneutraliseerd worden. Bij spoorstaaf temperaturen tussen de -3°C en 0°C moet men de spoorstaaf minimaal 1 meter aan beide zijde van de te leggen (op)las voorverwarmen tot minimaal 50°C voordat men de las gaat maken. Indien de temperatuur van de spoorstaven onder de -3°C is, mag geen las meer worden gemaakt omdat:

- De las te snel afkoelt en;
- Er problemen kunnen ontstaan met de lasmiddelen en –materialen (bijvoorbeeld bevriezen van het vormzand bij het thermietlassen). Mogelijk dat een leverancier van lasmiddelen andere temperaturen zal eisen. Hij zal dit dan duidelijk in zijn documentatie/ WPS moeten aangeven.

Opmerking:

In noodsituaties waarbij men toch een verbindingslas bij een spoorstaaftemperatuur lager dan -3°C moet maken dient voldaan worden aan het volgende waarbij het ballastbed niet mag worden geroerd:

- Na het lassen: invullen van een afwijkingsregistratieformulier;
- Gebruik maken van trekapparatuur;
- Men moet de spoorstaaf minimaal 1 meter aan beide zijde van de te leggen las voorverwarmen tot minimaal 50°C voordat men de las gaat maken en
- Na het gereedkomen van een las (en het afstropen van bijvoorbeeld de thermietlas) moet deze met een steenwoldeken worden ingepakt. Indien de temperatuur van de las voldoende (bijvoorbeeld voor niet-kritische materialen tot ongeveer 450°C) is afgekoeld, mag de steenwoldeken worden verwijderd. Bovenstaand dient minimaal opgenomen te zijn in een WPS van het (intern) raillasbedrijf / spooraannemer. Bij het thermisch behandelen (voorverwarmen en thermisch snijden) van kritische bovenbouwconstructies moet rekening worden gehouden met een aanzienlijke kwaliteitsbeïnvloeding van het materiaal. Het (intern) raillasbedrijf / de spooraannemer moet hiervoor (extra) maatregelen treffen en weergeven in de WPS.

7.5 Eindlassen

Voor het maken van eindlassen is de richtlijn RLN00120 - Het voegloos maken van sporen, wissels, Voor het maken van eindlassen is de richtlijn RLN00120 - Het voegloos maken van sporen, wissels, wisselverbindingen, kruiswissels, kruisingen en emplacements van ProRail van toepassing.

Voor het maken van eind- c.q. sluitlassen dient het spoor spanningsvrij te zijn voor de referentietemperatuur die bij de desbetreffende spoorstaaf hoort.

In de RLN00120 wordt gesproken over neutrale temperatuur. Hiermee worden voor lightrail de volgende referentietemperaturen van de desbetreffende railtype bedoeld:

- Vignole rail in vrije baan 25°C;
- Groefrail in vrije baan 17°C;
- Embedded rail 17°C tot 23°C;
- Bij groefrail in beton wordt geen referentietemperatuur voorgeschreven mits het werk tussen 5°C en 30°C (buitenluchttemperatuur) wordt uitgevoerd.

Boven de geldende referentietemperatuur mag geen permanente eindlas worden aangebracht.

Bij aanbrengen van een eindlas onder de geldende referentietemperatuur, dienen spoorstaven voor het lassen eerst te worden verlengd.

Bij gebogen spoor met een boogstraal kleiner dan 1000m is het niet toegestaan om de spoorstaven te verlengen door trekken.

Noot:

Voor het neutraliseren van 60R2 spoorstaven dient de kracht die volgt uit de verlengingstabel van 54E1 + 10% aangehouden te worden. → Trekkraft 60R2 = Trekkraft 54E1 x 1.1

8 Lasgeometrie verbindinglassen

8.1 Slijpen

Slijpwerkzaamheden aan verbindinglassen mogen na het passeren van de 300°C uitgevoerd worden zodanig dat de overdikte van de las/lastoewegmateriaal 1mm blijft staan. Nadat de railtemperatuur van 50°C is gepasseerd kan begonnen worden met het fjnslijpen.

8.2 Lasgeometrie voor verbindinglassen

De definitieve geometrie van een kogeslepen verbindinglas moet altijd aantoonbaar gecontroleerd en geregistreerd worden. Pverticaal en Phorizontaal moet verplicht elektronisch gemeten worden als dit mogelijk is (is begrensd door boogstraal) en anders handmatig met een stalen meetrei van 1000 mm conform DIN 874-1 klasse II.

Voor het bepalen van de overige geometrische afwijkingen moet de meetrei met voelmaatjes, meetmallen een meetlint en een schuifmaat toegepast worden (of gelijkwaardig) conform de betreffende gemeentelijke railinfra voorschriften.

De beoordeling van verbindinglasgeometrie dient uitgevoerd te worden volgens de onderstaande tabel. De verticale pijlwaarde (Pv) moet met een rekenprogramma (= filter per baanvaknelheidsgebied) beoordeeld worden uitgedrukt in een dimensie loos getal (QI) tussen 0 en 1. $QI \leq 1$ is goedkeur en $QI > 1$ is afkeur. De horizontale pijlwaarde (Ph) wordt direct beoordeeld zonder tussenkomst van een rekenprogramma.

Verbindingslassen: toelaatbare geometrische toleranties *1 *5 *6:			
Baanvaksnelheid (v) in km/uur	Pverticaal (kop/loopvlak)		Phorizontaal (loopkant/rijkant) *3 *4
	Gefilterde beoordeling (normatief) QI *2	Maximum helling (informatief)	In mm
90 < v ≤ 100	tussen 0 - 1	2,2 mrad	-0,5 tot +0,5
80 < v ≤ 90		2,3 mrad	
70 < v ≤ 80		2,4 mrad	-0,7 tot +0,7
60 < v ≤ 70		2,6 mrad	
50 < v ≤ 60		2,8 mrad	
40 < v ≤ 50		3,0 mrad	
v ≤ 40		3,2 mrad	-1,0 tot +1,0

Noten:

*1 Eisen voor de spoorstaafkop na het slijpen, gemeten in de baan bij een temperatuur kleiner of gelijk aan 50°C. De metingen dienen uitgevoerd te worden vóór preventief slijpen. Lassen in de rups altijd meten na montage in de baan.

De maximale toelaatbare slijplengte is 900 mm met de las in het midden.

*2 Pverticaal moet per baanvaksnelheidsgebied gemeten worden (als dit mogelijk is, is begrensd door boogstraal). op de spoorstaaf hartlijn met een elektronische gefilterde meetrei. De (ongefilterde) Pverticaal mag niet negatief liggen. De gefilterde meetrei dient een geautomatiseerde beoordeling te geven over een lengte van 1 m. Hiervoor moet het meetsignaal per snelheidsgebied omgerekend worden volgens RLN00451-6 van ProRail.

Ter informatie zijn in de tabel de maximale hellingen per snelheidsgebied aangegeven.

*3 Phorizontaal (Ph) moet gemeten worden 14 mm onder het loopvlak van de spoorstaaf met de las in het midden. Ph mag ook gemeten worden met een 1000 mm lange stalen meetrei (volgens DIN 874-1 klasse II) en voelmaatjes of een gelijkwaardig systeem als digitaal meten technisch niet uitvoerbaar is. In bogen dient de waarde gecorrigeerd te worden.

+ tolerantie is een spoorverwijding.

*4 Indien tijdens fabricage nog niet duidelijk is aan welke zijde de loop / rijkantzijde zit gelden de eisen voor beide (loop/rijkant)zijden.

*5 Indien tijdens prefabricage de baanvaksnelheidtoepassing nog niet duidelijk is dienen de producten te voldoen aan de geometrische tolerantieklasse categorie:

90 < v ≤ 100 km/uur.

*6 Het dwarsprofiel moet ook voldoen aan paragraaf 5.7.1.

Tabel 8 - Toelaatbare geometrische toleranties voor verbindinglassen

Opmerkingen:

- Bovenstaande pijlwaarden zijn voor de railinfra beheerder altijd van toepassing ongeacht de eisen in verwante (bijvoorbeeld EN) voorschriften.
- De uiteinden van prefab langgelaste spoorstaven moeten voldoen aan de eisen die gelden voor langgewalste (ongelaste) spoorstaven volgens NEN-EN 14811, 13674-1 en 13674-4.
- Gekalibreerde stalen meetreien en voelmaatjes dienen altijd gecontroleerd toegepast te worden.
- Elektronische meetreien dienen altijd gekalibreerd te zijn (zie EN 13231-3).

9 Inspectie en beproeving van verbindinglassen

9.1 Algemeen

Voor het beoordelen van productielassen moet het volgende worden uitgevoerd.

Verplicht:

- Alle lassen: uitwendige inspectie zie §9.2

Optionele aanvullende inspectie en beproeving:

- Lassen met toevoegmateriaal: bepalen van de uitwendige hardheid, zie VILL module 2 §3.10
- Bepaling oppervlakte ruwheid, zie §9.3;
- Aanvullend NDO, zie §9.4

Overige beproevingen kunnen door de railinfra beheerder als aanvulling op de gangbare beproevingen geëist worden. Indien het (intern) railasbedrijf / de spooraannemer twijfelt aan de kwaliteit van zijn eigen of door een onderaannemer geleverd laswerk moeten de optionele beproevingen uitgevoerd worden. De resultaten moeten altijd voor de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder aangewezen instantie beschikbaar zijn.

9.2 Visuele lasonderzoek

Uitwendige onvolkomenheden moeten door een NEN-EN-ISO 9712 gecertificeerd level 2 visueel lasinspecteur worden uitgevoerd volgens de NEN-EN-ISO 17637 eventueel met behulp van een vergrootglas.

Voor verbindinglassen gelden onderstaande eisen:

Referentie naar EN-ISO 6520-1 indien van toepassing	De volgende onvolkomenheden zijn niet toelaatbaar:
100,104	(krater-)scheuren / spleten;
2017	porositeiten/holten groter en dieper dan 1 mm (acceptabele holtes altijd zonder scherpe overgangen);
304	insluitingen (bijvoorbeeld van koper bij gebruik van koperen smeltbadondersteuning);
401	Bindingsfouten;
4021	Onvolkomen doorlassing in de grondlaag;
511	Onvolledige lasnaadvulling;
515	Holle doorlassing;
5011	inkarteling lijf en kop > 0,5 mm; Inkarteling in de voet en loopvlak kop.
5013	Krimpgroeven;
601	hechtlassen/ontsteekplaatsen;
602	lasspatten ≥ 1 mm en slakresten.
610	Blauw geslepen oppervlak;
NVT	Er mogen geen inslijpingen > 1 mm diep en scherpe overgangen aanwezig zijn.
NVT	Ruwheden van de geslepen oppervlakken $R_a > 10 \mu\text{m}$ zijn niet toelaatbaar.
NVT	beschadigingen (bijvoorbeeld als gevolg van inklemmen, slijpen, etc.);

Tabel 9 - Visuele acceptatie criteria verbindinglassen



9.3 Inspectie oppervlakteruwheid

De oppervlakteruwheid dient bepaald te worden met een Perthometer (zie NEN-ISO 4287 en pr EN-ISO 3095) en mag max. 10 μm bedragen.

9.4 Aanvullende NDO (inwendige inspectie)

Indien geëist door de railinfra beheerder of het bestek dienen lassen binnen 72 uur gecontroleerd te worden met ultrasoon onderzoeksmethoden. Voor verbindingsslassen in vignole rail zie RLN00399-4. Hierbij geldt dat indien er ontoelaatbare onvolkomenheden worden geconstateerd dat de kosten van het onderzoek voor het (interne) raillasbedrijf zijn.

9.5 Driepunts buig/breekproef

Driepunts buig/breekproeven dienen minimaal toegepast te worden bij mechanisch/ automatisch geproduceerde verbindingsslassen (zie VILL -2).

10 Identificatie en (las)registratie

10.1 Algemeen

Productilassen gemaakt in de baan of prefab moeten altijd terug vindbaar zijn middels een markering bij de betreffende lasplan en/of een productiedocumentatiesysteem met lasregistratie. Binnen het bedrijf van uitvoering moet alle informatie onderstaande informatie met betrekking tot de gemaakte oplassing(en) en verbindingslas(sen) beschikbaar en opvraagbaar zijn zoals:

Naam lasser/bedieners/mechanische oppervlakkbewerker (bijvoorbeeld slijper) (+ handtekening + uniek persoonlijk nummer)

- Naam lastoezichtouder;
- Datum, dag- of nachtdeel;
- GPS-coördinaten (indien beschikbaar), baanvak, trambaan, lijnen, staat perceelnummer, knooppunt, (op-)las locatie, boognummer, kruising/wisselnummer, richting, kilometering, been (links of rechts) bij lassen in de baan / prefab onderdeel (bijvoorbeeld productnummer/tekeningnummer);
- Omschrijving van de onvolkomenheid welke gerepareerd is (bijvoorbeeld reparatielassen uitgevoerd op uitgeslagen koppen). Indien (vanaf het moment van in beheerneming) meerdere oplassingen op dezelfde plek zijn uitgevoerd dient een opmerking over het aantal voorafgaande oplassingen aangegeven te worden) Profiel-type en materiaalkwaliteit van de bovenbouwconstructie;
- Nummer toegepaste WPS;
- Omschrijving/kenmerk van het toegepaste proces indien het proces afwijkt van de geaccepteerde processen in de WPS-serie;
- Laswerkzaamheden uitgevoerd in (in/langs de baan of prefab):
 - bestaand gestopt en gelicht spoor of nieuw spoor;
 - voegloos of voegen spoor;
 - in wissels;
 - in rups;
- Spoorstaafte temperatuur;
- Trekapparatuur toegepast (ja/nee);
- Spoor verwarmen toegepast (ja/nee);
- Weersomstandigheden (temperatuur, droog of nat);
- Bijzonderheden zoals bijvoorbeeld het aantal laspogingen op of bij de betreffende voeg, trillingen tijdens productie, verbindingslasreparatie middels oplassen etc.;
- Metingen (Profiel, spoorgeleide en groefdiepte) conform de vigerende geleidematentabel van de railinfra beheerder en paragraaf 5.2;
- Data acquisitie van gemechaniseerde/geautomatiseerde (las)processen (zoals: stroomsterkte, afgelegde weg en druk als functie van de tijd bij het afbrandstuijken of tijd en temperatuur(traject) voor warmtebehandelingen);
- Aantal oplassingen/lassen op dezelfde plek met een verwijzing naar de complete registratie volgens deze paragraaf.

10.2 Productidentificatie versus lassers/bedieners

Controle van de lasregistraties (productidentificaties) in relatie met de bedieners/lassers kan op elk moment door de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie worden uitgevoerd. Bij een controle moeten de volgende gegevens minimaal overlegd kunnen worden:

- Geldige getuigschrift(en)/diploma('s) van een erkende opleidingsinstantie(s), zie VILL -1;
- Lassers/bedieners-certificaat/certificaten;
- De lasregistratieformulieren per bediener/lasser.



10.3 Codering van geaccepteerde lassers en bedieners

Het (interne) raillasbedrijf / de spooraanemer dient de bediener/lasser te voorzien van een unieke persoonlijke code voor de volledige traceerbaarheid van zijn werk. Deze code is niet overdraagbaar. Indien de bediener/lasser zijn werkzaamheden als bediener/lasser beëindigt, mag zijn unieke persoonlijke code ook in de toekomst niet opnieuw worden uitgegeven.

De unieke persoonlijke code bestaat uit maximaal 2 letters en 2 cijfers en wordt toegekend door het (interne) raillasbedrijf, te weten:

- De eerste letter is de afkorting van het (interne) raillasbedrijf / de spooraanemer waarvoor de bediener/lasser werkt;
- De tweede letter + 2 cijfers is de unieke code voor de bediener/lasser zelf;
- Na de unieke code volgt het jaartal in 2 cijfers.

Voor de terugvindbaarheid moet een geproduceerde verbindinglas altijd voorzien worden met een unieke code/markering of vastgelegd worden in een productiedocumentatiesysteem. De unieke code/markering kan direct of indirect gecombineerd worden met de code van lasser/bediener.

Eisen aan de slagcodering welke aangehouden moet worden:

- Slag-letterhoogte 6 tot 10 mm hoog;
- Alleen slagletters met afgeronde tekens 'soft stamps' of 'low stress stamps' $r=0,25\text{mm}$ mogen worden gebruikt;
- In de baan slagletters altijd plaatsen aan de niet-loopkantzijde;
- Indien de rijkant niet bekend is (bijvoorbeeld bij prefab lassen) slagletters op de neutrale lijn van de spoorstaafziel plaatsen;
- De ingeslagen codering met een opvallende kleur (bijvoorbeeld verf) markeren en
- Positie van de codering ten opzichte van de las: tussen 100 en 200 mm.



11 Afwijkingen aan productielassen

11.1 Algemeen

Alle productielassen moeten voldoen aan de eisen volgens dit voorschrift. Van elke opgeleverde las die niet voldoet aan de eisen dient de verantwoordelijke lascoördinator een afwijkingsregistratieformulier hebben en volledig ingevuld aan de opdrachtgever voor te leggen. Een project met aantal lassen met dezelfde onvolkomenheid mag behandeld worden op één afwijkingsregistratieformulier. Na het aanbrengen van de lassen en het nabehandelen (zoals slijpen) moet de kwaliteit zodanig zijn dat gedurende de levensduur van de las geen extra onderhoud nodig is. Ook mogen er geen lassen opgeleverd worden waar bij voorbaat al bekend is dat specifiek onderhoud uitgevoerd moet worden. De las maakt integraal deel uit van de bovenbouwconstructie.

12 Documentatie van spooraannemer of (intern)raillasbedrijf

Het (intern) raillasbedrijf / De spooraannemer moet over zijn eigen WPQR van het te verwerken product (las) beschikken, indien het zijn intellectueel eigendom is, met het daarbij behorende WPS. Voor overige door de railinfra beheerder geaccepteerde SWPS's, zie VILL -5 "Pre Qualified Welding Procedures Specifications".

Het (intern) raillasbedrijf / de spooraannemer moet kunnen aantonen dat het lassers/bediensers in dienst heeft die opgeleid, gediplomeerd en gecertificeerd zijn conform VILL -1.

Het (intern) raillasbedrijf / De spooraannemer moet de productielas terug vindbaar gedocumenteerd hebben, samen met alle belangrijke gegevens volgens VILL -3 " Supplementary requirements for weld subcontractors" vastgelegd in een lasregistratie-systeem.



Module 5 Pre gekwalificeerde lasmethodebeschrijvingen

(Pre Qualified Welding Procedure Specifications)

Module 5 geeft een aantal vrij beschikbare standaard lasmethodebeschrijvingen (SWPS) aan volgens EN-ISO 15612 die door het (intern) raillasbedrijf mogen worden toegepast mits voldaan wordt aan de overige bepalingen van de VILL Module reeks en de EN-ISO 15612. Deze SWPS'en mogen in de bovenbouwconstructies van de lokale vervoerbedrijven (lokale railinfra beheerders) worden toegepast.

Opbouw van deze module

Deze module beschrijft alle voor het (intern) raillasbedrijf vrij toe te passen standaard lasmethodebeschrijvingen. Overige lasmethodebeschrijvingen welke toegepast worden door het (intern) raillasbedrijf moeten door het (intern) raillasbedrijf zelf gekwalificeerd zijn volgens de bepalingen uit Module-2.



Inhoud

1	Toegelaten (p)SWPS	3
1.1	Oplassen en bekistlassen	3
1.2	Thermietlassen	3
1.3	SWPS 013 Bekistlassen groefrail en vignole rail R200	4
1.4	SWPS 019 Zijdelings rijkant oplassen groefrail en vignole rail R200	5
1.5	SWPS 001 Bekistlassen Sandwich rail Dillidur – S355 aan Dillidur – S355	6
1.6	SWPS 002 Bekistlassen groefrail R200 aan Sandwich rail Dillidur 400-S355	7



1 Toegelaten (p)SWPS

De omvang van toegelaten (p)SWPS kan vanwege het onderhevige kwalificatieproces toenemen de gebruiker kan hiervoor navraag doen bij de lokale railinfra beheerder. De SWPS moet conform EN-ISO 15612 overgenomen worden in een eigen template volgens EN-ISO 15609-1. Het is voor het lasbedrijf toegestaan een (eigen) WPS toe te passen welke gekwalificeerd is volgens VILL module 2 mits hier toestemming voor verleend is door de railinfra beheerder.

1.1 Oplassen en bekistlassen

De vrijgegeven standaard lasmethodebeschrijvingen staan gepubliceerd op:
[ProRail Dashboard | Regelgeving \(prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl\)](#)
www.prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl/app/regelgeving

In paragraaf 1.3 t/m 1.6 zijn de overige vrijgegeven standaard lasmethodebeschrijvingen voor het bekist- en oplassen in groef- en vignole rail in railstaal aanduiding R200 en voor fijnkorrelige staalsoorten weergegeven.

1.2 Thermietlassen

Alleen handleidingen van thermietlasfabrikanten welke gekwalificeerd zijn volgens EN 14730-1 (vignole rail) en EN 16771 (groefrail). Het lasbedrijf moet beschikken over de relevante lasmethodekwalificatie en deze naast bovengenoemde normen toetsen aan tabel 16 uit VILL module 2.

1.3 SWPS 013 Bekistlassen groefrail en vignole rail R200

(WPS Nr. : 111-12780 van ProRail komt in bovenstaande situatie te vervallen)

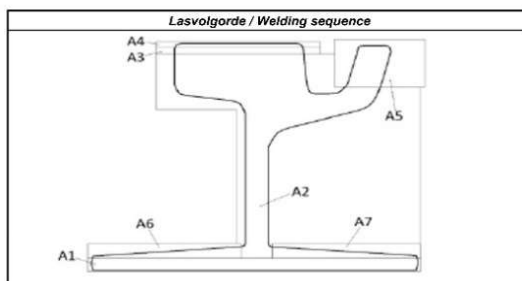
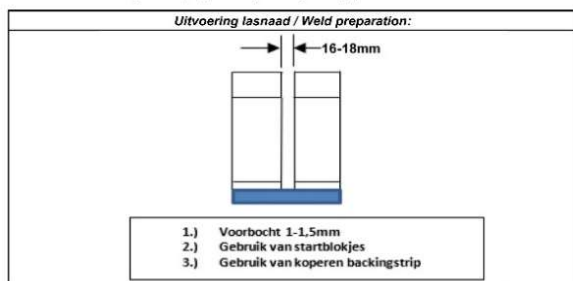


Standard Welding Procedure Specification (SWPS)

WPS nummer / number: **013**
 Plaats / Place: **s-Gravenhage**
 Revisie nummer / revision number: **0**
 Fabrikant / Manufacturer's name: **Lokale railinfra beheerders**
 Beschrijving volgens norm / **NEN-EN-ISO 15609-1**
 Qualification Codes: **VILL 2 edition 2018**
 Lasproces / Welding Process (root): **111**
 Lasproces / Welding Process (fill and cap): **111**
 Materiaal specificatie / Parent metal No.: **EN 14811: R200 Grooved Rail**
 Materiaal specificatie / Parent metal No.: **EN 14811: R200 Grooved Rail**
 Materiaal groep / Parent metal group No.: **11.2**
 Materiaal groep / Parent metal group No.: **11.2**

Methode Voorbereiding en reiniging / **Alleen slijpen**
 Method of preparation and cleaning: **Only Grinding**
 Type naad / Joint type: **Stompe naad/Butt weld**
 Dikte / Material thickness (mm) No.: 1: **Zie materiaal specificatie**
 Dikte / Material thickness (mm) No.: 2: **Zie materiaal specificatie**
 Diameter / Outside diameter (mm) No.: 1: **NVT/N.A.**
 Diameter / Outside diameter (mm) No.: 2: **NVT/N.A.**
 a-hoogte / Throat thickness: **NVT/N.A.**
 Laspositie / welding position: **PA**
 s1-maat / Thickness Of Weld Deposit (mm) **NVT/N.A.**
 s2-maat / Thickness Of Weld Deposit (mm) **NVT/N.A.**
 s3-maat / Thickness Of Weld Deposit (mm) **NVT/N.A.**
 LMK nummer / PQR number: **ROT. 2018-42844**

Lasnaadvoorbereiding / Weld preparation (tekening / design):



Lasgegevens / Welding details

Laag Run No:	Proces	Toevoegmat. / Filler metal size (mm)	Max. Interpass temp. (°C)	Amp / current low (A) high (A)	Voltage low (V) high (V)	Stroomsoort / Current Polariteit / polarity Puls / pulse / sec	Draadsnelheid / Wire feed (m/min)	Travel speed min (cm/min) max (cm/min)	Heat input low (kJ/mm) high (kJ/mm)
ALL except A3+A4	111	A: FILARC 56 R, 5mm	310	225 - 260	21,0 - 25,0	DC+			
A3-A4	111	B: UTP DUR 250, 5mm	310	225 - 260	21,0 - 25,0	DC+			
				-	-				
				-	-				

Toevoegmateriaal en handelsnaam / Filler metal consumables trade name: **A: ESAB Filarc 56R**
B: UTP DUR 250
A: EN 499: E 69 Z Z B 14 H5
EN 14700: E Fe 1

Codering / Code designation :

Toevoegmateriaal / Consumables group: **NVT/N.A.**

Gas / poeder Beschermgas / **NVT/N.A.**

Gas / flux Shielding gas: **NVT/N.A.**

Tegengas / **NVT/N.A.**

Backing gas: **NVT/N.A.**

Gas stroomsnelheid / Beschermgas / **NVT/N.A.**

Gasflowrate Shielding gas: **NVT/N.A.**

Tegengas / **NVT/N.A.**

Backing gas: **NVT/N.A.**

Wolfram / Tungsten type and size: **NVT/N.A.**

Overige informatie / Other information:

snoeren of zwaaien / string or weave: **Zwaaien toegestaan/Waiving admitted**

max. zwaai breedte / max. bead width: **Max. 18mm**

Multi / Single pass per side: **NVT/N.A.**

Gegevens tegenbew. Ondersteuning /

Details back gouging, backing:

Voorwarmtemp. (methode+controle) /

Preheat Temp. (method+control):

Tussenaagtemperatuur (controle) /

Interpass temperature (control):

Warmte behandeling / PWHT yes / no:

Temperature min-max (°C)

Time, min-max (min):

Opwarmingsnelheid / Heating rate, max (°C / h):

Afkoelingsnelheid / Cooling rate, max (°C / h):

Notities / Notes:

Gloeiprocedure / PWHT procedure Ref. nr.:

Koper/Copper

NVT/N.A.

200°C met contact thermometer zie opmerkingen*

200°C with contact thermometer see remarks*

Max. 310°C met contact thermometer zie opmerkingen**

Max. 310°C with contact thermometer see remarks**

NVT/N.A.

NVT/N.A.

NVT/N.A.

NVT/N.A.

NVT/N.A.

NVT/N.A.

NVT/N.A.

NVT/N.A.

NVT/N.A.

Opmerking / Remarks:

*De voorwarmtemperatuur mag pas 2 minuten na het voorwarmen gemeten worden op 100mm aan beide zijden van de te leggen las.

*The pre heat temperature shall be measured after 2 minutes at 100 mm distance on both sides of the weld seam.

** Bij start lassen lijf, kop en sluitlaag moet de tussenaagtemperatuur op de las gemeten worden zonodig wachten of opnieuw voor verwarmen.

**After welding the foot and before welding the railhead and before welding the final layers in the railhead the interpass temperature shall be measured on the weld when necessary pause the welding or pre heat again

Opgesteld door / Composed by:

HTM 2021

1.4 SWPS 019 Zidelings rijkant oplossen groefrail en vignole rail R200

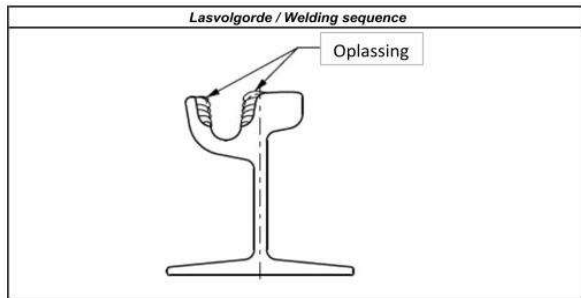
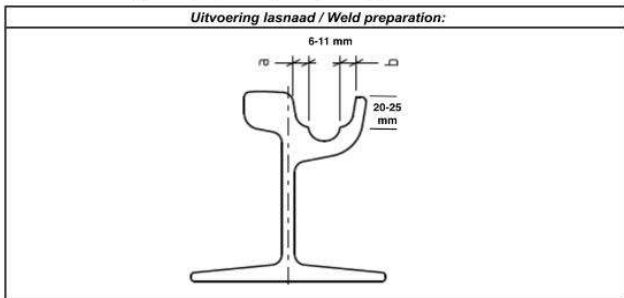


Standard Welding Procedure Specification (SWPS)

WPS nummer / number: **019**
 Plaats / Place: **s-Gravenhage**
 Revisie nummer / revision number: **3.0**
 Fabrikant / Manufacturer's name: **Lokale railinfra beheerders**
 Beschrijving volgens norm / **NEN-EN-ISO 15609-1**
 Qualification Codes: **VILL 2 edition 2019**
 Lasproces / Welding Process (root): **111**
 Lasproces / Welding Process (fill and cap): **111**
 Materiaal specificatie / Parent metal No.: **1**
 Materiaal specificatie / Parent metal No.: **2**
 Materiaal groep / Parent metal group No.: **1**
 Materiaal groep / Parent metal group No.: **2**

Methode Voorbereiding en reiniging / **Alleen slijpen**
 Method of preparation and cleaning: **Only Grinding**
 Type naad / Joint type: **Oplassing**
 Dikte / Material thickness (mm) No.: 1: **Zie materiaal specificatie**
 Dikte / Material thickness (mm) No.: 2: **Zie materiaal specificatie**
 Diameter / Outside diameter (mm) No.: 1: **NVT/N.A.**
 Diameter / Outside diameter (mm) No.: 2: **NVT/N.A.**
 a-hoogte / Throat thickness: **NVT/N.A.**
 Laspositie / welding position: **PA**
 s1-maat / Thickness Of Weld Deposit (mm): **NVT/N.A.**
 s2-maat / Thickness Of Weld Deposit (mm): **NVT/N.A.**
 s3-maat / Thickness Of Weld Deposit (mm): **NVT/N.A.**
 LMK nummer / PQR number: **WLA20147-2**

Lasnaadvoorbereiding / Weld preparation (tekening / design):



Lasgegevens / Welding details

Laag Run No:	Proces	Toevoegmat. / Filler metal size (mm)	Max. Interpass temp. (°C)	Amp / current low high (A)	Voltage low high (V)	Stroomsoort / Current Polariteit / polarity Puls / pulse / sec	Draadsnelheid / Wire feed (m/min)	Travel speed min max (cm/min)	Heat input low high (kJ/mm)
ALL	111	Capilla 51 KBN 5 mm	290	170 - 210	23,0 - 27,0	DC+		14,0 20,0	0,9 1,9

Toevoegmateriaal en handelsnaam /
 Filler metal consumables trade name:

Capilla 51 KBN

Codering / Code designation :

EN-ISO 3581-A: E 18 8 Mn 32

Toevoegmateriaal / Consumables group

NVT/N.A.

Gas / poeder Beschermgas /

NVT/N.A.

Gas / flux Shielding gas:

NVT/N.A.

Tegengas /

NVT/N.A.

Backing gas:

NVT/N.A.

Gas stroomsnelheid / Beschermgas /

NVT/N.A.

Gasflowrate Shielding gas:

NVT/N.A.

Tegengas /

NVT/N.A.

Backing gas:

NVT/N.A.

Wolfram / Tungsten type and size:

NVT/N.A.

Overige informatie / Other information:

snoeren of zwaaien / string or waiving:

Zwaaien toegestaan/Waiving admitted

max. zwaai breedte / max. bead width:

Max. 3-4x electrode diameter

Multi / Single pass per side:

NVT/N.A.

Gegevens tegenbew. Ondersteuning /
 Details back gouging, backing:

NVT/N.A.

Voorwarmtemp. (methode+controle) /

150°C met contact thermometer zie opmerkingen*

Preheat Temp. (method+control):

150°C with contact thermometer see remarks*

Tussenlaagtemperatuur (controle) /

Max. 290°C met contact thermometer zie opmerkingen**

Interpass temperature (control):

Max. 290°C with contact thermometer see remarks**

Warmte behandeling / PWHT yes / no:

NVT/N.A.

Temperature min-max (°C)

NVT/N.A.

Time, min-max (min):

NVT/N.A.

Opwarmingsnelheid / Heating rate, max (°C / h):

NVT/N.A.

Afkoelingsnelheid / Cooling rate, max (°C / h):

NVT/N.A.

Notities / Notes:

NVT/N.A.

Gloeiprocedure / PWHT procedure Ref. nr.:

NVT/N.A.

Info pulslussen / Information pulsewelding:

NVT/N.A.

Druppelovergang / metal transfer mode:

NVT/N.A.

max. uitsteeklengte / max. stickout (mm):

NVT/N.A.

Gascup diameter / gascup diameter (mm)

NVT/N.A.

Opmerking / Remarks:

*De voorverwarm temperatuur mag pas 2 minuten na het voorwarmen gemeten worden op 100mm vanaf het lasstartpunt.

*The pre heat temperature shall be measured after 2 minutes at 100 mm distance from welding startpoint.

Opgesteld door / Composed by:

HTM 2021

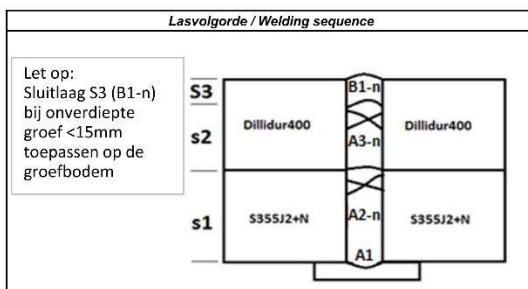
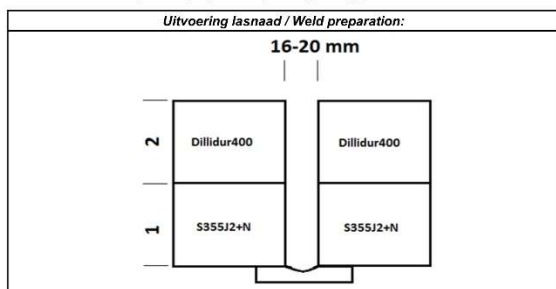
1.5 SWPS 001 Bekistlassen Sandwich rail Dillidur – S355 aan Dillidur – S355



Standard Welding Procedure Specification SWPS

WPS nummer / number:	001 Bekistlas sandwich rail S355J2+N-D46	Methode Voorbereiding en reiniging /	Alleen slijpen
Plaats / Place:	Rotterdam	Method of preparation and cleaning:	Only Grinding
Revisie nummer / revision number:	1.3	Type naad / Joint type:	Stompe naad/Butt weld
Fabrikant / Manufacturer's name:	RET N.V.	Dikte / Material thickness (mm) No.: 1:	100
Beschrijving volgens norm /	NEN-EN-ISO 15609-1	Dikte / Material thickness (mm) No.: 2:	80
Qualification Codes:	VILL versie 2019	Diameter / Outside diameter (mm) No.: 1:	NVT/N.A.
Lasproces / Welding Process (root):	111	Diameter / Outside diameter (mm) No.: 2:	NVT/N.A.
Lasproces / Welding Process (fill and cap):	111	a-hoogte / Throat thickness:	NVT/N.A.
Materiaal specificatie / Parent metal No.: 1	S355J2+N	Laspositie / welding position:	PA
Materiaal specificatie / Parent metal No.: 2	Dillidur 400	s1-maat / Thickness Of Weld Deposit (mm)	100
Materiaal groep / Parent metal group No.: 1	1.2	s2-maat / Thickness Of Weld Deposit (mm)	66
Materiaal groep / Parent metal group No.: 2	3.2	s3-maat / Thickness Of Weld Deposit (mm)	14
		LMK nummer / PQR number:	DR/21/200440/004

Lasnaadvoorbereiding / Weld preparation (tekening / design):



Lasgegevens / Welding details

Laag Run No:	Proces	Toevoegmat. / Filler metal size (mm)	Interpass temp. (°C)	Amp / current low high (A)	Voltage low high (V)	Stroomsoort / Current Polariteit / polarity Puls / pulse / sec	Draadsnelheid / Wire feed (m/min)	Travel speed min max (cm/min)	Heat input low high (kJ/mm)
A1	111	5,00	NVT	220 - 250	27,0 - 30,0	DC+	nvt		
A2-n	111	5,00	245	220 - 250	27,0 - 30,0	DC+	nvt		
A3-n	111	5,00	170	220 - 250	27,0 - 30,0	DC+	nvt		
B1-n	111	5,00	170	190 - 220	24,0 27,0	DC+	nvt		

Toevoegmateriaal en handelsnaam / Filler metal consumables trade name:	A: Esab OK 74.78 B: Supradur 400B	Gegevens tegenbew. Ondersteuning / Details back gouging, backing:	Koper/Copper
Codering / Code designation:	A: EN ISO 18275-A, E 55 4 MnMo B 3 2 H5 B: EN 14700, E Fe1	Voorwarmtemp. (methode+controle) / Preheat Temp. (method+control):	NVT/N.A.
Toevoegmateriaal / Consumables group	NVT/N.A.	Tussenlaagtemperatuur (controle) / Interpass temperature (control):	150°C met digitale contact thermometer zie opmerkingen*
Gas / poeder	Beschermgas /		150°C with digital contact thermometer see remarks*
Gas / flux	Shielding gas:		Dillidur max 170°C met digitale contact thermometer zie opmerking**
	Tegengas /		Dillidur max 170°C met digitale contact thermometer zie opmerking**
	Backing gas:		
Gas stroomsnelheid / Gasflowrate	Beschermgas /	Warmte behandeling / PWHT yes / no:	NVT/N.A.
	Shielding gas:	Temperature min-max (°C)	NVT/N.A.
	Tegengas /	Time, min-max (min):	NVT/N.A.
	Backing gas:	Opwarmingsnelheid / Heating rate, max (°C / h):	NVT/N.A.
		Afkoelingsnelheid / Cooling rate, max (°C / h):	NVT/N.A.
		Notities / Notes:	NVT/N.A.
Wolfram / Tungsten type and size:	NVT/N.A.	Gloeiprocedure / PWHT procedure Ref. nr.:	NVT/N.A.
Overige informatie / Other information:			
snoeren of zwaaien / string or weave:	Zwaaien toegestaan/Weaving permitted	Info pulsslussen / Information pulsewelding:	NVT/N.A.
max. zwaai breedte / max. bead width:	Max. 20mm	Druppelovergang / metal transfer mode:	NVT/N.A.
Multi / Single pass per side:	NVT/N.A.	max. uitsteeklengte / max. stickout (mm):	NVT/N.A.
		Gascup diameter / gascup diameter (mm)	NVT/N.A.

Opmerking / Remarks:

*De voorverwarm temperatuur mag pas 2 minuten na het voorwarmen gemeten worden op 100mm aan beide zijden van de te leggen las.

*The pre heat temperature shall be measured after 2 minutes at 100 mm distance on both sides of the weld seam.

**Na iedere elektrode wissel vanaf 30mm bovenzijde spoorstaaf moet de tussenlaagtemperatuur op de las gemeten worden zonodig wachten of opnieuw voorverwarmen.

**After each electrode stick change from 30mm from the top side of the rail the interpass temperature shall be measured on the weld when necessary pause the welding or pre heat again.

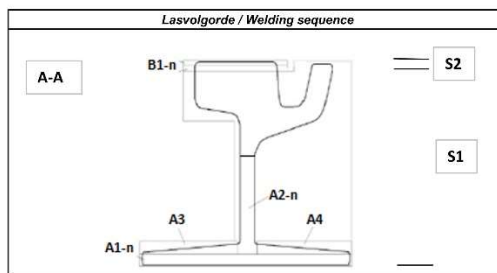
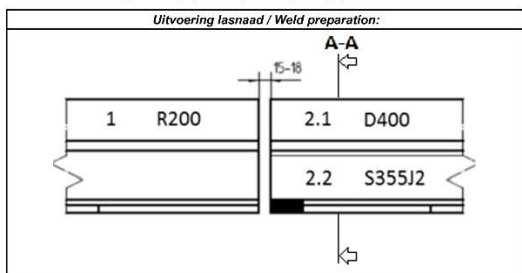
Opgesteld door / Composed by: RET N.V.

1.6 SWPS 002 Bekistlassen groefrail R200 aan Sandwich rail Dillidur 400-S355



Standard Welding Procedure Specification SWPS

WPS nummer / number:	002 Bekistlas sandwich rail S355J2-D400	Methode Voorbereiding en reiniging /	Alleen slijpen
Plaats / Place:	op R200	Method of preparation and cleaning:	Only Grinding
Revisie nummer / revision number:	Rotterdam	Type naad / Joint type:	Stompe naad/Butt weld
Fabrikant / Manufacturer's name:	1.3	Dikte / Material thickness (mm) No.: 2.1:	80
Beschrijving volgens norm /	RET N.V.	Dikte / Material thickness (mm) No.: 2.2:	100
Qualification Codes:	NEN-EN-ISO 15609-1	Diameter / Outside diameter (mm) No.: 1:	NVT/N.A.
Lasproces / Welding Process (root):	VILL versie 2019	Diameter / Outside diameter (mm) No.: 2:	NVT/N.A.
Lasproces / Welding Process (fill and cap):	111	a-hoogte / Throat thickness:	NVT/N.A.
Materiaal specificatie / Parent metal No.: 1	R200	Laspositie / welding position:	PA
Materiaal specificatie / Parent metal No.: 2.1	Dillidur D400 (met ingelast voetplaatje)	s1-maat / Thickness Of Weld Deposit (mm)	170
Materiaal specificatie / Parent metal No.: 2.2	S355J2	s2-maat / Thickness Of Weld Deposit (mm)	10
Materiaal groep / Parent metal group No.: 1	NEN-EN 14811	LMK nummer / PQR number:	DR/21/200440/003
Materiaal groep / Parent metal group No.: 2.1	3.2		
Materiaal groep / Parent metal group No.: 2.2	1.2		
Lasnaadvoorbereiding / Weld preparation (tekening / design):			



Lasgegevens / Welding details

Laag Run No.	Proces	Toevoegmat. / Filler metal size (mm)	Interpass temp. (°C)	Amp / current low high (A)	Voltage low high (V)	Stroomsoort / Current Polariteit / polarity Puls / pulse / sec	Draadsnelheid / Wire feed (m/min)	Travel speed min max (cm/min)	Heat input low high (kJ/mm)
A1-n	111	6,00	NVT	245 - 270	22,0 - 26,0	DC+	nvt		
A2-n	111	6,00	245	245 - 270	22,0 - 26,0	DC+	nvt		
B1-n	111	5,00	170	200 - 230	22,0 - 25,0	DC+	nvt		
A3+A4	111	6,00	170	245 - 270	22,0 - 26,0	DC+	nvt		

Toevoegmateriaal en handelsnaam / Filler metal consumables trade name:	A: BOR SP6 B: Supradur 400B	Gegevens tegenbew. Ondersteuning / Details back gouging, backing:	Koper/Copper NVT/N.A.
Codering / Code designation:	A: EN ISO 2560-A: E 46 6 B 34 H10 B: EN 14700: E Fe1	Voorwarmtemp. (methode+controle) / Preheat Temp. (method+control):	200°C voor 1 en 150°C voor 2 met digitale contact thermometer zie opmerkingen*
Toevoegmateriaal / Consumables group	NVT/N.A.	Tussenlaagtemperatuur (controle) / Interpass temperature (control):	200°C for 1 and 150°C for 2 with digital contact thermometer see remarks*
Gas / poeder	Beschermgas / NVT/N.A.	Warmte behandeling / PWHT yes / no:	Min. 150°C en max 205°C met digitale contact thermometer zie opmerking**
Gas / flux	Shielding gas: NVT/N.A. Tegengas / NVT/N.A.	Temperature min-max (°C):	Min. 150°C and max 205°C with digital contact thermometer see remarks**
Gas stroomsnelheid / Gasflowrate	Beschermgas / NVT/N.A. Shielding gas: NVT/N.A. Tegengas / NVT/N.A. Backing gas: NVT/N.A.	Opwarmingsnelheid / Heating rate, max (°C / h):	
Wolfram / Tungsten type and size:	NVT/N.A.	Afkoelingsnelheid / Cooling rate, max (°C / h):	
		Notities / Notes:	
		Gloeiprocedure / PWHT procedure Ref. nr.:	

Overige informatie / Other information:

snoeren of zwaaien / string or weave:	Zwaaien toegestaan/Weaving permitted	Info pulslassen / Information pulsewelding:	NVT/N.A.
max. zwaai breedte / max. bead width:	Max. 18mm	Druppelovergang / metal transfer mode:	NVT/N.A.
Multi / Single pass per side:	NVT/N.A.	max. uitsteeklengte / max. stickout (mm):	NVT/N.A.
		Gascup diameter / gascup diameter (mm):	NVT/N.A.

Opmerking / Remarks:

*De voorverwarm temperatuur mag pas 2 minuten na het voorwarmen gemeten worden op 100mm aan beide zijden van de te leggen las.

*The pre heat temperature shall be measured after 2 minutes at 100 mm distance on both sides of the weld seam.

**Bij de overgang voet naar lijf, lijf naar kop en voor het aanbrengen van de sluitlagen (B1-n) en tussen de sluitlagen in moet de tussenlaagtemperatuur op de las gemeten worden zodanig wachten of opnieuw voorverwarmen.

**When welding the transition between the railfoot to the web and the web to the railhead and before welding the caplayers (B1-n) and between the cap layers themselves the interpass temperature shall be measured on the weld when necessary pause the welding or pre heat again.

Opgesteld door / Composed by: RET N.V.



Module 6 Termen, definities en referenties

(Terms, definitions and references)

Module 6 geeft de termen, definities en referenties weer welke gebruikt worden in de VILL-serie.



Inhoud

1	Definities en afkortingen.....	3
2	Referenties.....	7



1 Definities en afkortingen

Afbrandstuiklassen (procescode 241 volgens NEN-EN ISO 4063):

Twee aan elkaar te lassen delen (spoorstaven) worden licht in contact gebracht met elkaar (stuikvoordruk). Daarna wordt stroom doorgevoerd en treedt smelten op van plaatselijke contactpunten (vlakbranden). Door het smelten worden de contactpunten verbroken. Tegelijkertijd worden de delen continu langzaam naar elkaar toe bewogen, zodat nieuwe contactplaatsen ontstaan die eveneens smelten. De te lassen delen worden hierbij tevens lang of kort (afhankelijk van de toepassing) voorverwarmd. Dit proces wordt voortgezet tot het gehele oppervlak tot smelten is gebracht (afbranden). Vervolgens worden de delen met verhoogde kracht tegen elkaar gedrukt (stuiken) waarna de stroom wordt uitgeschakeld. Na een afkoelperiode (stollen) wordt de stuikkracht verminderd en / of weggenomen en is de las tot stand gebracht. Tijdens het afkoelen kan men, afhankelijk van de toepassing, geforceerd koelen, nadrukken en / of naverwarmen.

Automatisch lassen:

Laswerkzaamheden waarbij alle handelingen automatisch worden verricht. Handmatige instelling van lasparameters is tijdens het lassen niet mogelijk. Alle variabelen liggen in een lasprogramma vast.

Bekistlassen:

Bekistlassen is een boogsmeltlasproces (bijvoorbeeld volgens NEN-EN-ISO 4063: B.m.b.E (111), MAG (135), gasloos gevulde draad (114)) uitgevoerd met een meerzijdige lasbadondersteuning. Deze ondersteuning bestaat meestal uit blokken van zuivere koper met keramische of koperen onderlegstrip.

Blokrail:

Rail gevormd uit 1 ("mono") of 2 ("sandwich/duo") afzonderlijke blokken (platen) al dan niet bestaande uit verschillende materiaalkwaliteiten.

Bovenbouwconstructies:

Onder bovenbouwconstructies wordt in dit voorschrift verstaan: spoorstaven (vignole- en groefrail), puntstukken en kruisstukken (hartstukken, strijkegels en geleide rails), met bijbehorende bevestigingsmiddelen.

Voor tongbewegingen is dit het deel tot aan de worteleind van de tong (exclusief het bewerkte gedeelte).

Compensatie inrichting:

Ten behoeve van uitzetting en inkrimping van de spoorstaven als gevolg van temperatuurwisselingen is het nodig hiervoor een technische oplossing toe te passen, zoals bijvoorbeeld een kleine tussenruimte. Daar waar grote lengtewisselingen (tot 1 m) in de spoorstaven moet kunnen worden opgevangen – bijvoorbeeld bij stalen bruggen – kan een zogenaamde compensatie inrichting tussen de twee aan elkaar te verbinden spoorstaafinden worden geplaatst.

DO:

Destructief Onderzoek: bijvoorbeeld mechanisch onderzoek middels buigen, breken en vermoeien.

Eindlassen

Eindlassen hebben verschillende definities en uitvoeringseisen. Eindlassen zijn sluitlassen in de rail, welke door een te grote vooropening of afwijkend profiel ten gevolge van slijtage gelegd moeten worden, en kunnen in drie categorieën worden onderverdeeld:

- A. Waar een nieuwe, nog niet gesleten rail moet worden gelast aan een bestaande rail met hoge kopslijtage of zijdelingse slijtage;
- B. Ten gevolge van incorrecte maatvoering een te grote lasvooropening. Dit kan zowel bij nieuw aan nieuw, als nieuw aan bestaand zijn;
- C. Eindlas als tijdelijke las, bij zeer hoge kopslijtage en waar uit veiligheidsoverwegingen tijdelijk een stuk moet worden tussen gelast, of gezien de omstandigheden ter plaatse een volledige vervanging niet ineens kan worden uitgevoerd (bijvoorbeeld op wegkruisingen of dat alleen een wissel wordt vervangen).

**Geconstrueerde rail:**

Een railprofiel welke middels verspanende processen is geconstrueerd.

Hartstuk:

Combinatie van puntstuk en vleugelrails bij diepe- en ondiepe kruisingen.

(Interne) raillasbedrijf:

Intern NEN-EN-ISO 3834-2 gecertificeerd raillasbedrijf van de railinfra beheerder. Of een door de railinfra beheerder geaccepteerd en NEN-EN-ISO 3834-2 gecertificeerd extern bedrijf ook bekend onder de noemer "lasaannemer".

Lassen, warmtebehandelingen en NDO worden als bijzondere processen beschouwd. De kwaliteit van de productie-las is niet volledig middels beproeving te bepalen. Daarom moeten de lassen voortdurend beheersbaar en gedocumenteerd uitgevoerd worden.

NEN-EN-ISO 3834 geeft beheersinstrumenten en procedures.

De railinfra beheerder geeft middels de VILL serie het raillasbedrijf / de spooraannemer een duidelijk inzicht omtrent de kwaliteitseisen. Bij toepassing van de VILL serie is de levering van een gevaarlijk product tot een minimum beperkt (productaansprakelijkheid) en vermijdt men de discussies achteraf.

IWT

International Welding Technologist

IWE

International Welding Engineer

KBI:

Keurings- en BeproevingInstantie (ook wel NoBo, Notified Body, keuringsinstantie, 3rd Party genoemd).

Een organisatie die de overeenstemming met de voorschrifteisen toetst aangaande:

- procesbeschrijvingen
- uitrusting
- laspersoneel
- opleidingen en
- bedrijfsacceptatie.

Deze werkzaamheden moeten onder verantwoording van minimaal een gediplomeerd IWE-er (International Welding Engineer) uitgevoerd te worden.

De KBI moet worden bepaald/goedgekeurd door de railinfra beheerder.

Het laboratorium moet worden bepaald/goedgekeurd door de railinfra beheerder en de KBI.

De proeflasdatum en de locatie moet ter goedkeuring aangeboden worden aan de railinfra beheerder (dit i.v.m. met de mogelijke bijwoning van railinfra beheerder).

Het kan mogelijk zijn dat verantwoordelijk lascoördinator of een door hem/haar aangestelde vervanger van de railinfra beheerder als KBI optreedt.

Kwalificatielas:

Een kwalificatielas is een metallurgische (voeg- of oppervlakte-)las speciaal gemaakt voor een WPQR beoordeling (voor het verkrijgen van een proces- of persoonscertificaat indien voldaan wordt aan de gestelde eisen).

Laspersoneel:

Het (intern) raillasbedrijf moet voldoende en vakkundig personeel voor planning, uitvoering en toezicht van de lastechnische vervaardiging volgens voorgeschreven eisen in VILL serie ter beschikking hebben voor zowel reguliere werkzaamheden als ook voor calamiteiten. Het (intern) raillasbedrijf moet een geschikte (verantwoordelijke) lascoördinator ter beschikking hebben zodat het laspersoneel kan worden voorzien van de noodzakelijke instructies, lastoezicht en dat het werk conform de railinfra beheerder – voorschriften beheerst kan worden uitgevoerd.

Erkende functies zijn:

- Thermietlassers;



- Bekistlassers;
- Oplassers;
- Infraslijpers;
- Bedieners van mobiele onderpoederdeklasmachines;
- Afbrandstuiklasbedieners en
- Lascoördinatoren (Lascoördinatie is volgens de NEN-EN-ISO 14731).

Lasprocessen en lassymbolen op tekening

Procescode volgens NEN-EN-ISO 4063, zijn:

1. Afbrandstuiklassen (procescode: 241, zowel stationair als mobiel);
2. Thermietlassen (procescode: 71)
3. Bekist- en oplassen met beklede elektroden (procescode: 111)
4. Bekist- en oplassen met gasloze poedergevulde draad (procescode: 114)
5. Onder poederdek lassen (procescode: 12x)

Indien een eis in dit voorschrift slechts geldig is voor een bepaald lasproces zal dit bij de eis worden aangegeven.

Indien bij de eis geen lasproces is aangegeven is de betreffende eis voor alle voeg- of oplasprocessen van toepassing.

Opmerking: lasprocessen kunnen soms gecombineerd zijn met andere (verwante) processen (bijvoorbeeld geforceerd afkoelen, spanningsarme bewerkingen, etc.).

Mechanisch lassen:

Laswerkzaamheden waarbij alle belangrijke handelingen (met uitzondering van het transport van het werkstuk) automatisch worden verricht. Handmatige instelling van lasparameters is tijdens het lassen mogelijk.

NDO:

Niet-destructief Onderzoek: bijvoorbeeld visueel onderzoek, röntgen onderzoek, ultrasoon onderzoek en magnetisch onderzoek.

Object:

Een object is een uniek te lassen railinfra onderdeel (bijvoorbeeld een contrakant, puntstuk, groefbodem enz.)

Oppervlaktelassen (oplassen):

Een oppervlaktelas is het metallurgisch aanbrengen van een metaal op / in een oppervlak door toevoer van warmte (en / of druk) ter verbetering van de oppervlakte – eigenschappen of het repareren van thermisch, mechanisch en/of chemisch beschadigde oppervlakken. Ook wel oplassen genoemd.

Bij het oplassen van randen kan gebruik worden gemaakt van een las – smeltbadondersteuning (oplassen met las – smeltbadondersteuning).

Prefab las:

Een prefab las is en geprefabriceerde metallurgische verbinding – of oppervlaktelas welke na transport gemonteerd wordt in het spoor. Prefab lassen zijn:

- Verbindingslassen: vaste manganen stalen puntstukken met verlengde benen van koolstofstaal;
- spoorstaafprofiel overganglassen.

Railinfra beheerder:

In de VILL – serie wordt met de railinfra beheerder bedoeld:

De railinfra beheerder van RET, HTM, GVB en RTU (inclusief gedelegeerden). Indien de railinfra beheer geen opdrachtgever is aan het raillasbedrijf, dan kan de functie railinfra beheerder in dit voorschrift ook gelezen worden als “opdrachtgever”.

Samengestelde rail:

Gelaste spoorstaaf welke (deels) uitgevoerd is in bijvoorbeeld fijnkorrelstaal en een constructiestaal in een willekeurige vorm.



Standaard lasproefstukken:

Standaard lasproefstukken zijn proefstukken met een bepaalde afmeting welke primair gebruikt worden voor het kwalificeren van producten, processen of personen.

Standard Welding Procedure Specification (SWPS)

Lasmethodebeschrijvingen welke conform VILL module 2 zijn gekwalificeerd door een railinfra-beheerder en volgens EN-ISO 15612 beschikbaar worden gesteld aan het lasbedrijf. Het lasbedrijf neemt de SWPS over in de eigen template.

Temperatuurlas:

Mechanische lasverbinding welke gedurende de bouwphase eenzijdig of klemmend gekoppeld is zodat deze vrij kan uitzetten en krimpen door temperatuurverschillen.

Thermietlassen (procescode 71 volgens NEN-EN ISO 4063):

Thermietlassen is een giet(smelt)lasproces waarbij de laswarmte wordt verkregen uit een exothermische reactie als gevolg van het ontsteken van een mengsel aluminiumpoeder met metaaloxide (veelal ijzeroxide). Het hieruit geproduceerde gesmolten metaal (veelal staal) is het toevoegmateriaal dat tussen de te verbinden delen vloeit.

Onder het lasproces wordt verstaan voor:

- Thermietlassen: Van voorverwarmen tot en met het stollen van het vloeibare metaal in de mal;
- Bekistlassen: Voorverwarmen tot en met het eindigen met de laatste lasrups;
- Afbrandstuiklassen: De uitvoering van het gehele lasprogramma;
- Oplassen: Voorverwarmen tot en met het eindigen met de laatste lasrups.

V&G plan

Veiligheid en Gezondheid plan

Veiligheid, gezondheid, welzijn en milieu (VGWM):

Het (intern) raillasbedrijf / de spooraannemer is verantwoordelijk voor de veiligheid, gezondheid en welzijn van zijn medewerkers en omstanders en het milieu rond de productieomgeving.

Het (intern) raillasbedrijf / de spooraannemer moet aantoonbaar in bezit zijn van VCA/SCC (Safety Certificate Contractors) of gelijkwaardig en een procedurebeschrijving voor veiligheid, gezondheid, welzijn en milieu.

Veldkant spoorstaaf

De kant van de spoorstaaf welke niet bereden wordt, de contrazijde van de rijkant.

Verwante werkzaamheden / processen:

Met verwante werkzaamheden / processen wordt in dit voorschrift bedoeld processen die niet direct betiteld kunnen worden als laswerkzaamheden maar wel invloed hebben op de kwaliteit van de las of spoorstaafmateriaal. Enkele verwante werkzaamheden / processen zijn:

- Thermisch scheiden (bijvoorbeeld autogeen snijbranden (procescode 81));
- Warmtebehandelingen (bijvoorbeeld perlitiseren of geforceerd koelen (met lucht of water) van de las);
- Mechanisch richten (bijvoorbeeld straighten);
- Thermisch gutsen (bijvoorbeeld met beklede elektrode (procescode 87));
- Slijpen / verspanen en
- Trekken/verwarmen.

Deze kwaliteit beïnvloedende processen moeten gecertificeerd of door de railinfra beheerder geaccepteerd zijn. Voor eisen aan personeel; zie VILL Module -1.

Thermisch richten (ook wel vlamrichten genoemd bijvoorbeeld met autogeen gasbrander) en mechanisch richten is alleen toegestaan indien de werkwijze vooraf akkoord is bevonden door de verantwoordelijk lascoördinator van de railinfra beheerder; zie VILL Module 4.

Verwante processen zoals thermisch scheiden, thermisch gutsen, slijpen/verspanen hoeven niet gecertificeerd te zijn maar moeten beschreven staan in een werkinstructie gerelateerd aan (eigen) onderzoek.

Certificaten en/of werkinstructies moeten altijd beschikbaar zijn voor de railinfra beheerder.

Voegloos maken van bovenbouwconstructies:

Voordat bovenbouwconstructies voegloos gemaakt worden moet het (intern) raillasbedrijf / de spooraannemer altijd een lasplan (werkvolgorde) kunnen overleggen (zie hiervoor de betreffende gemeentelijke railinfra voorschrift). Het plan moet, voor uitvoering, door de verantwoordelijke lascoördinator worden goedgekeurd.

Welding Procedure Specification (WPS):

Een WPS beschrijft hoe een railinfra product (de las) moet worden gemaakt en geeft daarmee de beschrijving van de voorbehandelingen, het lasproces en de nabehandelingen.

We onderscheiden 3 soorten WPS's:

- 1 De voorlopige lasmethodebeschrijving/ preliminary Welding Procedure Specification (pWPS) welke gebruikt is bij de kwalificatie/acceptatie van het lasproces.
- 2 Een WPS welke gemaakt wordt door de certificaathouder (dit kunnen zijn: leveranciers of het (intern) raillasbedrijf / de spooraannemer zelf) met als basis de WPQR en de bovenstaande pWPS (ad. 1).
- 3 De WPS welke op basis van het principe uit de EN-ISO 15611 en/of EN-ISO 15612 beschikbaar gesteld wordt voor uitvoerende (intern) raillasbedrijf / de spooraannemer zelf.

Voor het uitvoeren van laswerkzaamheden moet altijd een WPS bij het (intern) raillasbedrijf / de spooraannemer beschikbaar zijn inclusief de van toepassing zijnde parametertoleranties. In dit voorschrift wordt de Internationaal geldende terminologie aangehouden.

Toelichting:

Een pWPS wordt gebruikt voor de WPQR van proefstukken.

Voldoet de WPQR aan de gestelde eisen uit VILL module 2 dan wordt de pWPS een WPS en kan er een certificaat worden verleend door een daarvoor benoemde KBI.

Een WPS maakt onderdeel uit van een werkinstructie waarin ook de eisen staan voor het bouwproces voor – en na het lassen.

Een WPQR kan samen afgenomen worden bij het uitvoeren van de WPQ (lasserkwalificatie) maar kan ook apart worden afgenomen. Als een WPQR en WPQ voldoen aan de gestelde eisen kan er een certificaat worden verleend. De opmaak van een WPS staat beschreven in de norm NEN-EN-ISO 15609 reeks.

Resumé ter verduidelijking:

pWPS: pre Welding Procedure Specification (voorlopige Las Methode Beschrijving).

WPQR: Welding Procedure Qualification Record (Las Methode Kwalificatie).

WPS: Welding Procedure Specification (Las Methode Beschrijving, LMB).

WPQ: Welder Performance Qualification (Lasserkwalificatie LK).

WBZ: Warmte beïnvloede zone. Dit is de zone in het basismateriaal dat niet is gesmolten tijdens het lassen maar waarvan de mechanische eigenschappen en/of structuur zijn beïnvloed door de warmte-inbreng en afkoelsnelheid.

2 Referenties

De volgende referenties maken, voor zover in de tekst hiernaar wordt verwezen, deel uit van de VILL reeks. Tenzij anders vermeld, betreft het de laatste uitgave.

Nederlandse normen (NEN) en praktijkrichtlijnen (NPR):

NEN-EN-ISO 3834-2	Kwaliteitseisen voor smeltlassen van metalen – Deel 2: Uitgebreide kwaliteitseisen
NEN-EN-ISO 4063	Lassen en verwante processen – Termen voor processen en referentienummers
NEN-EN-ISO 9712	Niet-destructief onderzoek - Kwalificatie en certificatie van NDO-personeel



NEN-EN-ISO 9001	Kwaliteitsmanagementsystemen – Eisen
NEN-EN-10083-1	Veredelstaal – Deel 1: Technische leveringsvoorwaarden voor speciaal staal
NEN-EN 13231-3	Railtoepassingen - Bovenbouw - Aanvaarding van werk - Deel 3: Aanvaarding van slijp-, frees- en schaafwerk aan spoorstaven in het spoor
NEN-EN 13231-4	Railtoepassingen - Bovenbouw - Aanvaarding van werk - Deel 4: Aanvaarding van herprofielingswerk van spoorstaven in wissels en kruisingen
NEN-EN 13674-1	Railway applications – Track – Part 1: Vignole railway rails 46 kg/m and above
NEN EN 13674-4	Railway applications – Track – Rail – Part 4: Vignole railway rails from 27 kg/m to, but excluding 46 kg/m
NEN EN 13848-1	Railtoepassingen - Bovenbouw - Geometrische kwaliteit van het spoor - Deel 1: Beschrijving van de spoorgeometrie
NEN EN 13848-2	Railtoepassingen - Bovenbouw - Geometrische kwaliteit van het spoor - Deel 2: Meettoestellen - Voertuigen voor het vastleggen van de spoorligging
NEN EN 13848-3	Railtoepassingen - Bovenbouw - Geometrische kwaliteit van het spoor - Deel 3: Meetsystemen - Spoorconstructie en machines voor onderhoud
NEN EN 13848-4	Railtoepassingen - Bovenbouw - Geometrische kwaliteit van het spoor - Deel 4: Meetsystemen - Handbediende en lichtgewicht apparaten
NEN EN 13848-5	Railtoepassingen - Bovenbouw - Geometrische kwaliteit van het spoor - Deel 5: Geometrische kwaliteitsniveaus - Lopend spoor
NEN EN 13848-6	Railtoepassingen - Bovenbouw - Geometrische kwaliteit van het spoor - Deel 6: Karakterisering van de geometrische kwaliteit van het spoor
NEN-EN-ISO 13916	Lassen - Leidraad voor de meting van de voorwarmtemperatuur, de tussenlaagtemperatuur en de handhaafttemperatuur
NEN-EN-ISO 14174	Lastoevoegmaterialen - Poeders voor onderpoederlassen en elektroslaklassen - Indeling
NEN-EN ISO 14554-1	Kwaliteitseisen voor lassen – Weerstandlassen van metalen – Deel 1: Uitgebreide kwaliteitseisen
NEN-EN 14587-1	Spoorwegtoepassingen - Bovenbouw - Lassen van nieuwe spoorstaven - Deel 1: Lassen van staalsoorten R220, R260, R260Mn, R350HT, R370CrHT en R400HT in een vaste installatie
NEN-EN 14587-2	Railtoepassingen - Spoor - Afbrandstuiklassen van spoorstaven - Deel 2: Afbrandstuiklassen van nieuwe spoorstaven van klassen R220, R260, R260MN en R350HT door mobiele lasmachines in het veld
NEN-EN 14587-3	Railtoepassingen - Bovenbouw - Lassen van spoorstaven - Deel 3: Lassen in associatie met de constructie van kruisingen
NEN-EN 14811	Railway applications – Track – Special purpose rail – Grooved and associated construction



NEN-EN 14587-3	Railway applications - Track - Flash butt welding of rails - Part 3: Welding in association with crossing construction
NEN-EN 14730-1	Railway applications – Track – Aluminothermic welding of rails – Part 1: Approval of welding processes
NEN-EN 14730-2	Railway applications – Track – Aluminothermic welding of rails – Part 2: Qualification of aluminothermic welders, approval of contractors and acceptance of welds
NEN-EN-ISO 14731	Lascoördinatie – Taken en verantwoordelijkheden
NEN-EN 14811	Railway applications – Track – Special purpose rail – Grooved and associated construction
NEN-EN 15594	Railway applications – Track – Restoration of Rails by electric arc welding
NEN-EN-ISO 15614-1	Beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen - Lasmethodebeproeving - Deel 1: Boog- en autogeenlassen van staal en booglassen van nikkel en nikkellegeringen
NEN-EN-ISO 15614-7	Beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen - Lasmethodebeproeving - Deel 7: Deklaaglassen
EN 16771	Railway applications – Track – Aluminothermic welding of Grooved rails - Part 1: Approval of welding processes
NEN-EN-ISO 15607	Beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen – Algemene regels
NPR-CEN-ISO/TR 15608	Lassen - Leidraad voor een groepsindeling van metalen
NEN-EN-ISO 15609-1	Beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen - Lasmethodebeschrijving - Deel 1: Booglassen
NEN-EN-ISO 15612	Beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen - Goedkeuring op basis van een standaardlasmethode
NEN-EN-ISO 15613	Beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen - Goedkeuring op basis van een lasproef voor aanvang van de productie.
NEN-EN-ISO/IEC 17021-1	Conformiteitsbeoordeling - Eisen voor instellingen die audits en certificatie van managementsystemen leveren - Deel 1: Eisen
NEN-EN-ISO 17637	Niet-destructief onderzoek van lassen - Visueel onderzoek van gesmeltlaste verbindingen
NEN-EN-ISO 17639	Destructieve beproevingen van lasverbindingen in metalen - Macroscopisch en microscopisch onderzoek van lassen
NEN-EN-ISO 3095	Railtoepassingen - Akoestiek - Meting van geluid uitgestraald door railgebonden voertuigen
NEN-EN-ISO 3452-2	Niet-destructief onderzoek – Penetrant onderzoek - Deel 2: Beproeving van penetrant materialen
NEN-EN-ISO 4287	Geometrische productspecificaties (GPS) - Oppervlaktegesteldheid: Profielmethode - Termen, definities en parameters voor de oppervlaktegesteldheid

NEN-EN-ISO 6506-1	Metallische materialen - Hardheidsmeting volgens Brinell - Deel 1: Beproevingmethode
NEN-EN-ISO 6507-1	Metalen - Hardheidsmeting volgens Vickers - Deel 1: Beproevingmethode
NEN-EN-ISO 6947	Lassen en verwante processen - Lasposities
NEN-EN ISO 14554-1	Metalen - Hardheidsmeting volgens Vickers - Deel 1: Beproevingmethode
NEN-EN 15689	Railtoepassingen - Bovenbouw - Wissels en kruisingen - Austenitisch mangaan gietstukken voor onderdelen van kruisingen
NPR-CEN-ISO/TR 16060	Destructieve beproevingen van lasverbindingen in metalen - Etsmiddelen voor macroscopisch en microscopisch onderzoek
NEN-EN-IEC 60974-4	Uitrusting voor booglassen - Deel 4: Inspectie in bedrijf en beproeven
NEN-EN-IEC 60974-14	Uitrusting voor booglassen - Deel 14: Ijking, validatie en consistentiebeproeving
NEN-EN-ISO 17662	Lassen - Kalibratie, verificatie en validatie van uitrusting die gebruikt wordt bij het lassen, inclusief aanvullende werkzaamheden

De baanbeheer documenten:

VILL -1	Module 1 – Welder and Operator Performance Qualification
VILL -2	Module 2 – Welding Qualification Procedure Record
VILL -3	Module 3 – Supplementary requirements for weld (sub)contractors
VILL -4	Module 4 – Operational weld requirements
VILL -5	Module 5 – Pre Qualified Welding Procedures Specifications
VILL -6	Module 6 – Terms, definitions and references
OVS	Ontwerpvoorschriften van de regionale Vervoersbedrijven
AVS	Aanlegvoorschriften van de regionale Vervoersbedrijven
UIC 712	Spoorstaafgebreken
RLN00120	Het voegloos maken van sporen, wissels en kruisingen
RLN00399-4	Detectie en beoordeling van spoorstaafdefecten Deel 4: Handinspecties en ush-rapport
www.prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl/app/regelgeving	Gekwalificeerde lasmethodebeschrijvingen

UIC documenten:

UIC 860	Technical specification for the supply of rails
UIC 866	Technical specification for the supply of cast manganese steel crossings for switch and crossing work

Diverse documenten:

ASTM E110	Standard Test Method for Indentation of metallic Materials by portable Hardness Testing
ASTM E 112	Test Methods for Determining Average Grain Size
ASTM A956	Standard Test Method for Leeb Hardness Testing of Steel Products
DIN 874-1	Geometrische Produktspezifikation (GPS) - Lineale - Teil 1: Flachlineale aus Stahl; Maße, Technische Lieferbedingungen

Specifieke gemeentelijke railinfra voorschriften:

Algemeen:	Zie voorschriften van de betreffende railinfra beheerder
------------------	--