

Richtlijn

*Detectie en beoordeling van spoorstaafdefecten
Deel 2: Identificatie en typering van spoorstaafdefecten*

*Beherende instantie: AM Techniek
Inhoud verantwoordelijke: Manager Spoor, Wissels en Geotechniek
Status: Definitief*

Datum van kracht: 01-09-2021	Versie: 004	Documentnummer: RLN00399-2
---------------------------------	----------------	-------------------------------

Inhoudsopgave

1	Revisie gegevens	3
2	Doel en indeling van deze richtlijn	4
2.1	Doel van dit deel van de richtlijn	4
2.2	Indeling van de richtlijn :	4
2.3	Gehanteerde begrippen	4
3	Identificatie en typering van spoorstaafdefecten	6
3.1	Relatie met UIC712 fiche	6
3.2	UIC/CEN type-classificatie van spoorstaafdefecten	6
4	Beoordeling en classificatie	9
4.1	Beoordeling en classificatie van breuken	9
4.2	Te hanteren classificatie na beoordeling van een spoorstaafdefect	9
5	Typen spoorstaafdefecten per defectcode	10
5.1	Verslagen kop en braamvorming	10
5.2	Horizontale kop-lijfscheur	11
5.3	Breuk bij boutgaten lasplaat	12
5.4	Breuk lasplaat	13
5.5	Brosheids breuk	14
5.6	Zilvervlakbreuk	15
5.7	Golfslijtage	16
5.8	Abnormale slijtage van zijkant spoorstaafkop	17
5.9	Afschilfering/uitbrokkeling van het loopvlak van de spoorstaafkop	18
5.10	Headchecks	19
5.11	Brandplekken	21
5.12	Squats	22
5.13	Corrosie	23
5.14	Scheuren vanuit (bout)gaten	25
5.15	Ontoelaatbare bewerkingen	26
5.16	Dwarsscheur in thermietlas	27
5.17	Dwarsscheur bij stomplas/afbrandstuiklas/vlambooglas	28
5.18	Dwarsscheur onder oplossing	29
5.19	Afschilveren/uitbreken van oplossing	30
5.20	Dwarsscheur vanuit een aanlassing	31

1 Revisie gegevens

Datum	versie	Hoofdstuk/ paragraaf	Wijziging
02-04-2015	001	Gehele RLN	Nieuwe RLN
01-07-2015	002	Hfst 5.1	Geldigheid voor constructie lassen toegevoegd. Herstelmaatregel aangepast. 5.11 foto's bij fig. 2 en fig. 3 omgewisseld
01-08-2016	003	Hfst 5 Hfst. 5.9 Hfst 5.13	Toepasbaarheid Top of Rail Video-analyse toegevoegd Defect 2221 toegevoegd: afschilfering/uitbrokkeling Voor corrosienorm nu verwezen naar deel 1
01-09-2021	004	5.2 5.4 5.7 5.8 5.9 5.10 5.11 5.12 5.13 Algemeen	Update i.v.m. consistentie met IHS00001 v002 en IHS00002 v002, voor beide de delen 1, 2 en 3 Bij criterium verwijzing naar OHD00033 vervangen door IHS00001 Maatregelen gewijzigd in lijn met IHS00001-1 Frezen als maatregel toegevoegd Bij criterium verwijzing naar juiste paragraaf gemaakt, bij maatregel term VW vervangen door IW Frezen als maatregel toegevoegd en verwijzing naar juiste paragraaf gemaakt Frezen als maatregel toegevoegd Frezen als maatregel toegevoegd Verwijzing naar juiste paragraaf Bij criterium en maatregel verwijzing naar juiste paragraaf gemaakt Term km/u vervangen door km/h

2 Doel en indeling van deze richtlijn

2.1 Doel van dit deel van de richtlijn

Het doel van dit deel van de richtlijn is het beschrijven van de identificatie en typering van spoorstaafdefecten die gehanteerd moeten worden voor spoorstaafmanagement en inspectierapportages.

2.2 Indeling van de richtlijn :

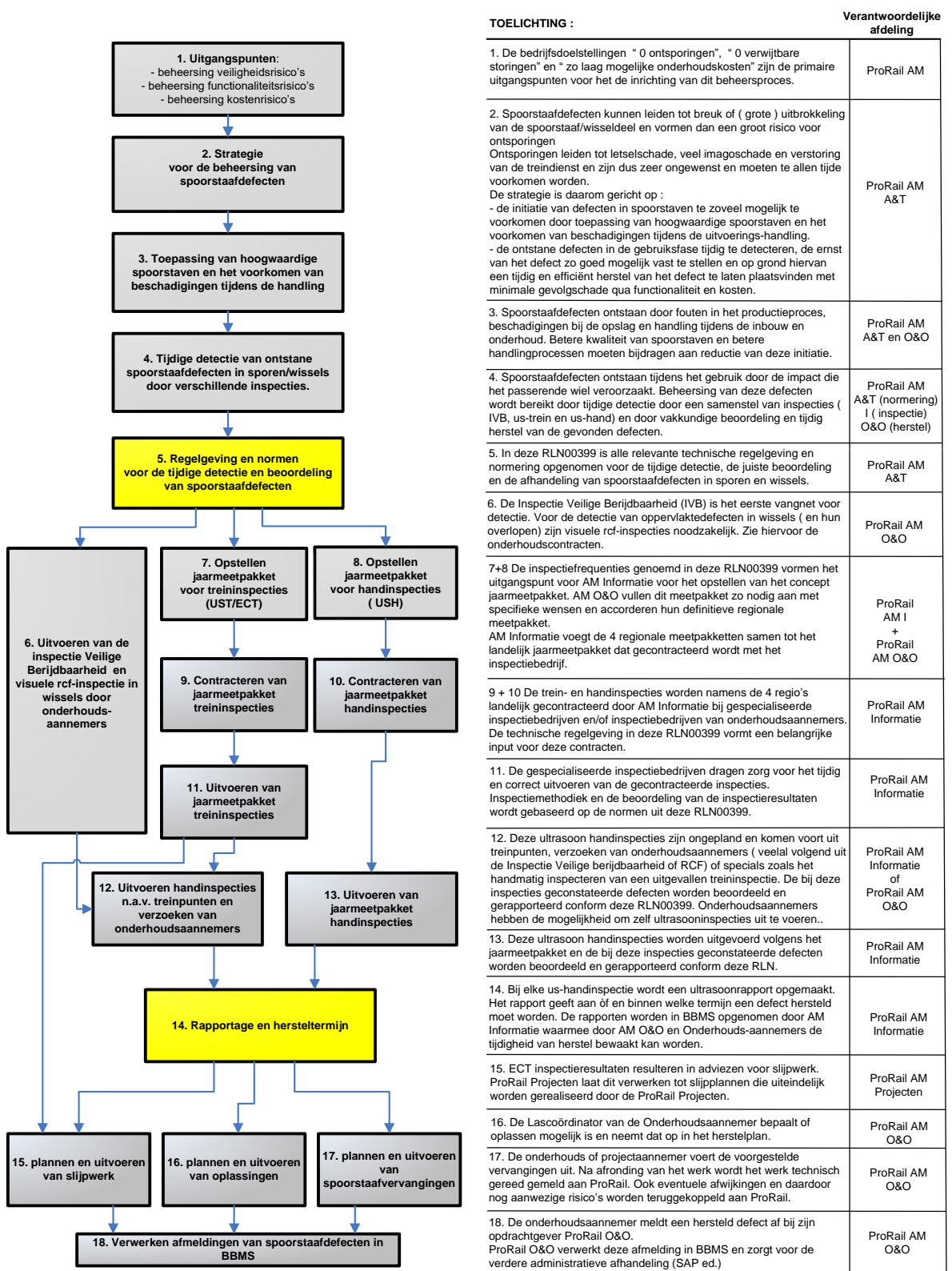
Nummer / deel	inhoud	opmerking
RLN00399 – 1	Doel van de richtlijn De beheersmethodiek voor spoorstaafdefecten Gehanteerde begrippen Overzicht en samenhang van inspecties Normen voor het inspectieplan Normen voor de beoordeling van spoorstaafdefecten	
RLN00399 – 2	Identificatie en typering van spoorstaafdefecten	Voorheen UIC712
RLN00399 – 3	Treininspecties algemeen Ultrasoon treininspectie (UST) Eddy Current-treininspectie (ECT) Validatie UST	
RLN00399 – 4	Handinspecties algemeen Ultrasoon handinspectie van sporen Ultrasoon handinspectie van wissels Visuele rcf-inspectie van sporen en wissels Ultrasoon handinspectie van brugovergangen Ultrasoon handinspectie van oplassing Ultrasoon handinspectie van voeglassen Ndo-inspectie van corrosie Ush-rapport	
RLN00399 – 5	Processen, procedures en dataflow	

2.3 Gehanteerde begrippen

Zie voor de gehanteerde begrippen deel 1 van deze richtlijn.

2.4 Hoofdproces

In onderstaand hoofdproces staat in geel weergegeven waarop **dit deel** van de richtlijn van toepassing is.



Prorail AM= AssetManagement / A&T = Architectuur en Techniek / I = Informatie / O&O = Onderhoud & Operatie

3 Identificatie en typering van spoorstaafdefecten

3.1 Relatie met UIC712 fiche

Voor de identificatie en benaming van de verschillende soorten spoorstaafdefecten is in het verleden in internationaal verband de UIC712-fiche opgesteld.

In deze RLN00399-2 is nu aanvullende informatie over de beoordeling opgenomen. De spoorstaafdefecten die al lange tijd niet meer in de Nederlandse railinfra voorkomen (veelal defecten die destijds ontstonden door kwaliteitsfouten in het walsproces van sommige leveranciers) zijn nu niet meer opgenomen.

3.2 UIC/CEN type-classificatie van spoorstaafdefecten

1° cijfer situatie	2° cijfer Locatie in profiel	3° cijfer richting en soort	4° cijfer Aanvullende kenmerken
1 Defect in spoorstaafuiteinde	0. Gehele dwarsdoorsnede 1. Kop van de spoorstaaf 3. Lijf van de spoorstaaf 5. Voet van de spoorstaaf 6. Geïsoleerde las	1. Dwars 2. Horizontaal 3. Verticaal (lengterichting) 4. Abnormale corrosie 5. Bij een boring 6. Niet bij een boring 9. Walsdubbeling	aanvullende kenmerken en onderscheidingen
2 Defect in spoorstaaf- middengedeelte	2. Oppervlak van de spoorstaafkop	0. Slijtage 1. Oppervlaktedefect 2. Afschilfering 3. Verslagen kop 4. Plaatselijke verdieping 5. Inbranding 7. Scheurvorming met plaatselijke verdieping van loopvlak	
3 Defect door beschadiging	0. Gehele dwarsdoorsnede	1. Beschadigingen 2. Ontoelaatbare bewerkingen 3. Blijvende vervorming	geen 4° cijfer mogelijk
4 Defect t.b.v. lassen en oplassingen	1. Vonkstuiklas/stomplas 2. Thermietlas 3. Vlambooglas 4. Autogeenlas 5. Gasstuiklas 6. Inductielas 7. Oplassing 8. Bijzondere las		
5. Defect in lasplaten			
6. Defect in bewerkte spoorstaven (wissels)	1. kop van de spoorstaaf 3. lijf van de spoorstaaf 5. voet van de spoorstaaf		
7. Defect in gegoten componenten (wissels)	1. kop van de spoorstaaf 3. lijf van de spoorstaaf 5. voet van de spoorstaaf		

Classificatie en nummering van spoorstaafdefecten

In onderstaande overzicht is de complete lijst met mogelijke typen van spoorstaafdefecten opgenomen. Voor met # gemarkeerde spoorstaafdefecten is in dit deel een spoorstaafdefectblad opgesteld.

1 DEFECTEN IN DE SPOORSTAAFUITEINDEN

10 Gehele dwarsdoorsnede

100 Brosheidsbreuk (willekeurige breuk) zonder zichtbare oorzaak

11/12 Kop van de spoorstaaf

111 Van binnen uit geleidelijk ontstane dwarsscheur (zilvervlakbreuk)

112 Horizontale scheur

113 Verticale lengtescheur

121 Oppervlaktedefecten

122 Afschilfering

123 Verslagen kop

124 Plaatselijke verdieping van het loopvlak

125 Inbrandingen

13 Lijf van de spoorstaaf

132 Horizontale scheur

1321 Horizontale scheur in de overgang van lijf en kop

1322 Horizontale scheur in de overgang tussen lijf en voet

133 Verticale lengtescheur (krimpholte)

134 Abnormale corrosie

135 Breuk/sterbreuk bij de lasboutgaten

139 Walsdubbeling

15 Voet van de spoorstaaf

153 Verticale lengtescheur

154 Abnormale corrosie

1541 Corrosie in het lijf van de spoorstaaf

1542 Corrosie niet in het lijf van de spoorstaaf

1543 Corrosie in the voet van de spoorstaaf

16 Elektrische Scheidingslas

161 Breuk van de lasplaat

2 DEFECTEN IN HET MIDDENGEDEELTE VAN DE SPOORSTAAF

20 Gehele doorsnede

200 Brosheidsbreuk (willekeurige breuk) zonder zichtbare oorzaak

21/22 Kop van de spoorstaaf

211 Van binnen uit geleidelijk ontstane dwarsscheur (zilvervlakbreuk)

212 Horizontale scheur

2121 Horizontale scheur enkelvoudig

2122 Horizontale scheur afbuigend in een verticale dwarsscheur

213 Verticale lengtescheur

220 Slijtage

2201 Korte golfslijtage

2202 Lange golfslijtage

2203 Abnormale slijtage aan de zijkanten

2204 Abnormale verticale slijtage

221 Oppervlaktedefecten

222 Afschilfering

2221 Studs: afschilfering van het loopvlak

2222 Afschilfering van de rijkant ("shelling")

2223 Headchecks / scheurvorming aan de rijkant

2224 Headchecks met uitbrokkeling aan de rijkant

- # 223 Verslagen kop
- 224 Plaatselijke verdieping van het loopvlak
- 225 Inbrandingen
- # 2251 Veroorzaakt door eenmaal inbranden
- # 2252 Veroorzaakt door herhaald inbranden
- # 227 Squat / scheurvorming en plaatselijke verdieping van het loopvlak
- 2271 Belgrospi
- 228 Lokale indrukking van het loopvlak ten gevolge van lekkend water in tunnels
- 23 Lijf van de spoorstaaf**
- 232 Horizontale scheur
- 2321 Horizontale scheur in de overgang tussen lijf en kop
- 2322 Horizontale scheur in de overgang tussen lijf en voet
- 233 Verticale lengtescheur (krimpholte)
- # 234 Abnormale corrosie
- # 235 Scheuren vanuit gaten (geen lasboutgaten)
- 236 Diagonale scheuren, niet bij een boring
- 239 Walsdubbeling
- 25 Voet van de spoorstaaf**
- 251 Dwarsscheur
- 2511 In de hartlijn van de spoorstaaf
- 2512 Niet in de hartlijn van de spoorstaaf
- 253 Verticale lengtescheuren
- # 254 Abnormale corrosie
- 2541 in de hartlijn van de spoorstaaf
- 2542 niet in de hartlijn van de spoorstaaf
- 2543 over de gehele spoorstaafvoet
- 3 DEFECTEN VEROORZAAKT DOOR BESCHADIGINGEN**
- 30 Gehele dwarsdoorsnede**
- 301 Beschadigingen
- # 302 Ontoelaatbare bewerking
- 303 Blijvende spoorstaafvervorming (scheefgetrokken spoorstaaf)
- 4 DEFECTEN BIJ LASSEN EN OPLASSINGEN**
- 41 Stomplas/afbrandstuiklas/vonkstuiklas**
- 411 Dwarsscheur
- 412 Horizontale scheur in het lijf
- 417 Squat
- 42 Thermietlas**
- # 421 Dwarsscheur
- 422 Horizontale scheur in het lijf
- 427 Squat
- 43 Vlambooglas**
- # 431 Dwarsscheur
- 432 Horizontale scheur in spoorstaaflijf
- 437 Squat
- 47 Oplassing**
- # 471 Dwarsscheur in de kop van de spoorstaaf
- # 472 Losraken of afschilferen van de oplassing.
- 48 Bijzondere lassen**
- # 481 Dwarsscheur uitgaande van de aanslissing van een elektrische spoorstaafverbinding

4 Beoordeling en classificatie

Het beoordelen van spoorstaafdefecten

Door de diversiteit van kenmerken en scheur- en breukvormen is het onmogelijk om deze in al zijn varianten te beschrijven en voor elke vorm en variant een afkeurwaarde aan te geven. In dit deel van de RLN00399 is daar zoveel mogelijk van de momenteel voorkomende defecten aangegeven maar het goed beoordelen van spoorstaafdefecten is en blijft een specialisme, dat alleen kwalitatief voldoende kan worden uitgevoerd door inspecteurs met een adequate opleiding en jarenlange ervaring in dit vakgebied en die uitgerust zijn met het juiste inspectiegereedschap.

Het vaststellen van de juiste onderhoudsmaatregelen heeft daarnaast een grote samenhang met de “belasting” van de spoorstaaf, dus de lokale snelheid en de hoeveelheid en grootte van de aslasten die ter plaatse passeren.

Bij twijfel over een beoordeling moet altijd contact worden opgenomen met de ProRail Tracémanager.

4.1 Beoordeling en classificatie van breuken

De beoordeling en classificatie van breuken en scheuren staat in deel 1 van deze RLN00399 beschreven.

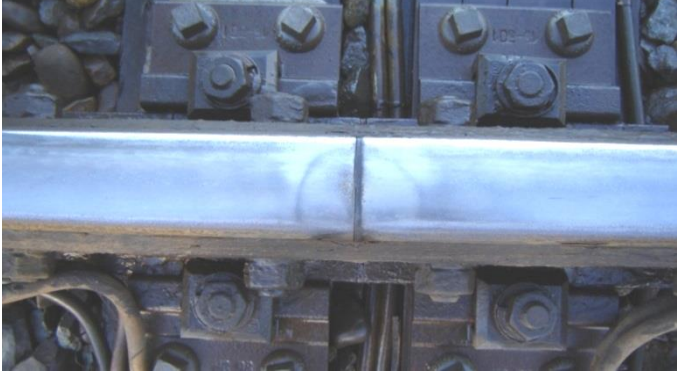


4.2 Te hanteren classificatie na beoordeling van een spoorstaafdefect

In deel 1 van deze RLN00399 staat aangegeven welke classificatie gehanteerd moet worden na de beoordeling van een spoorstaafdefect.


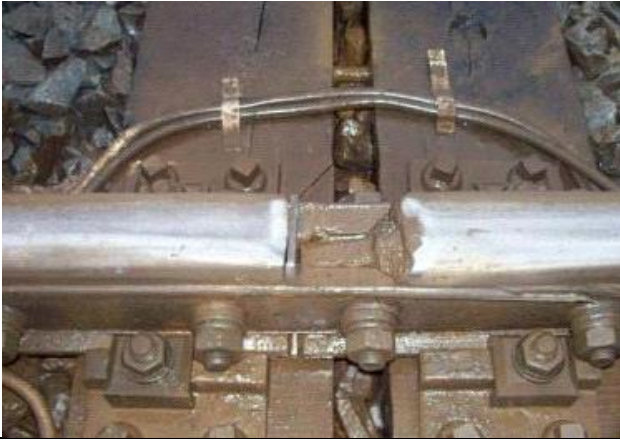
Deze classificatie is bedoeld om de urgentie en omvang van een noodzakelijke vervolgactie voor de instandhouding aan te geven.

5 Typen spoorstaafdefecten per defectcode

5.1 Verslagen kop en braamvorming

UIC-defectcode: 123 223	Defectbenaming: Verslagen kop, Braamvorming							
<div style="text-align: center;">  <p>Verslagen kop (begin) bij een ES-las</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Verslagen kop bij een wissel</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Verslagen kop bij overgang vleugel en naald</p> </div> </div> <p>123: Verslagen kop bij ES lassen of constructielas(temperatuurlas). Dit spoorstaafdefect ontstaat bij ES-lassen en is zichtbaar als een ovaalvormige aftekening ter plaatse van de deling. Het defect ontstaat als de dwars of dubbelliggers onvoldoende onderstept zijn en vering ontstaat bij treinpassage. Bij een ernstiger vorm slaat de kop in, wordt hij afgeplat en ontstaan er uitbrokkelingen en eventueel kop-lijf scheur (zie defectcode 1321). Bij es-lassen kunnen tevens beschadigingen ontstaan door te hoog staande profielplaatjes en door vonkoverslag van de retourstroom.</p> <p>223: Verslagen kop. Dit spoorstaafdefect komt vooral voor in voegenspoor en in wissels , als de liggingsgeometrie van de spoorstaaf of het puntstuk verslechterd is of als er geen goede overgang is van vleugel naar naald of andersom.</p>								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inspectiemethode</th> <th>Criterium</th> <th>Maatregel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Visueel het loopvlak beoordelen</td> <td>Indien visueel scheuren zichtbaar op het loopvlak dan een ush-inspectie uit laten voeren binnen 4 weken.</td> <td>Lasgeometrie herstellen Opvolgen van advies uit ultrasoon rapport.</td> </tr> </tbody> </table>	Inspectiemethode	Criterium	Maatregel	Visueel het loopvlak beoordelen	Indien visueel scheuren zichtbaar op het loopvlak dan een ush-inspectie uit laten voeren binnen 4 weken.	Lasgeometrie herstellen Opvolgen van advies uit ultrasoon rapport.		
Inspectiemethode	Criterium	Maatregel						
Visueel het loopvlak beoordelen	Indien visueel scheuren zichtbaar op het loopvlak dan een ush-inspectie uit laten voeren binnen 4 weken.	Lasgeometrie herstellen Opvolgen van advies uit ultrasoon rapport.						

5.2 Horizontale kop-lijfscheur

UIC-defectcode: 1321	Defectbenaming: Horizontale scheur kop-lijf
 	
<p>Dit spoorstaafdefect ontstaat in ES-lassen/ES-lijmlassen doordat de las door gaat liggen als gevolg van onvoldoende geometrisch liggingsonderhoud. Hierdoor ontstaat er overmatige slagwerking die resulteert in een verslagen kop die wederom tot nog grotere slagwerking leidt.</p> <p>Als de slechte lasgeometrie en de verslagen kop niet hersteld worden neemt de slagwerking zo toe dat lasplaten gaan breken of kop-lijfscheuren ontstaan waardoor uiteindelijk een deel van de spoorstaaf uitbreekt.</p>	

Inspectiemethode	Criterium	Maatregel
Visuele inspectie	Sterk verslagen kop, slagwerking en veel beweging bij treinpassage, mogelijke breuken in lasplaten Normen in IHS00001-1 § 4.7.1 en IHS00002-1 § 4.10	USH-inspectie uitvoeren; tot inspectie een TSB opleggen
Ultrasoon handinspectie met trolley of met losse tasters	Scheurlengte: $L \leq 10$ mm	= USH3
	Scheurlengte: $10 < L \leq 30$ mm	= USH2
	Scheurlengte: $L > 30$ mm	= USH1

5.3 Breuk bij boutgaten lasplaat

UIC-defectcode: 135	Defectbenaming: Breuk bij boutgaten lasplaat
	
<p>135: zich verder uitbreidende scheuren die van lasplaat boutgaten uitgaan.</p> <p>Dit defect bestaat uit zich verder uitbreidende scheuren die van lasplaat boutgaten uitgaan. De scheuren lopen gewoonlijk onder een hoek van ongeveer 45 graden en kunnen een volledige spoorstaafbreuk veroorzaken.</p> <p>De scheurgevoeligheid hangt samen met de kwaliteit van de geboorde gaten en de onderhoudstoestand van de isolatielas en de belasting.</p> <p>Door speciale maatregelen zoals het verzinken van de gaten of een hoge oppervlakte kwaliteit van de boorgaten kan de gevoeligheid voor dit soort breuken verkleind worden.</p>	

Inspectiemethode	Criterium	Maatregel
Visueel	A) zichtbare scheuren	Spoorstaaf vervangen
	B) Gebroken spoorstaaf	TSB opleggen en spoorstaaf onmiddellijk vervangen.
	C) Vermoedelijk aanwezige scheuren	ush binnen 4 wkn
Ultrasoon handinspectie met trolley	Scheuren uitgaande van (las)boutgaten, die nog niet doorlopen tot de voet of de kop	Bij Vmax > 40 km/h : =USH1 Bij Vmax tot ≤ 40 km/h: = USH2
	Scheuren uitgaande van (las)boutgaten, die doorlopen tot de voet of de kop	= USH1

5.4 Breuk lasplaat

Defectcode: 161	Defectbenaming: Breuk lasplaat
	
<p>161: scheuren in de lasplaat</p> <p>Dit defect bestaat uit zich verder uitbreidende scheuren in de lasplaat tot breuk</p> <p>Breuken kunnen ontstaan door hoge trekspanningen op de constructie en door slechte ligging van de lijmlas of de plaatlas/constructielas.</p>	

Inspectiemethode	Criterium	Maatregel
Visueel	Zichtbare scheur of gebroken lasplaat	<p><u>(half) zwevende ES-las:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • gescheurde platen: (T)SB40 • 1 gescheurde en 1 gebroken plaat: (T)SB40 • 2 gebroken lasplaten: OAW-overschrijding <p><u>ES-las op dubbelligger:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • gescheurde platen: Herstel binnen met ProRail overeengekomen termijn • 1 gescheurde en 1 gebroken plaat: (T)SB40 • 2 gebroken lasplaten, mits niet meer dan beperkte blinde vering: (T)SB40 <p>Indien beide platen van de lasconstructie gebroken zijn: PRC00008-2</p>

5.5 Brosheids breuk

UIC-defectcode: 200	Defectbenaming: Brosheids breuk
 <p>Brosheids breuk</p>	
<p>Een dwarsbreuk, waarbij het niet zonder meer mogelijk is om de juiste oorzaak of het punt van oorsprong te bepalen. In bovenstaande foto is een kleine beschadiging aan de voet voldoende geweest om de gehele spoorstaaf in één keer door te breken.</p>	

Inspectiemethode	Criterium	Maatregel
Visueel beoordelen	Zichtbare scheuren over de gehele doorsnede.	Noodlasconstructie aanbrengen. TSB instellen Spoorstaaf direct vervangen.

5.6 Zilvervlakbreuk

UIC-defectcode: 111/211	Defectbenaming: Zilvervlakbreuk
	
<p>Defect ten gevolge van fabricagefouten. Deze scheuren ontwikkelen zich geleidelijk vanuit een binnen in de kop gelegen punt of kern. De benaming “zilvervlak” dankt haar ontstaan aan het karakteristieke glimmende vlakje in deze scheur. Na kortere of langere tijd bereikt de scheur het oppervlak. In een nog verder stadium komt de scheur aan de zijkanten van het lijf te voorschijn. Het optreden van een breuk kan dan elk ogenblik worden verwacht.</p>	

Inspectiemethode	Criterium	Maatregel
Visueel	Zichtbare dwarsscheur met beperkte afmeting (zie ook 4.1).	ultrasoon-handinspectie laten uitvoeren binnen 4 weken
Ultrasoon handinspectie met trolley	Scheurdiepte: $D < 10$ mm	= USH3
	Scheurdiepte: $10 < D < 25$ mm	= USH2
	Scheurdiepte: $D > 25$ mm	= USH1

5.7 Golfslijtage

UIC-defectcode: 2201 / 2202	Defectbenaming: Golfslijtage – korte golf/ lange golf
	
<p>2201: Golfslijtage korte golf (golflengte 3 tot 8 cm.) 2202: Golfslijtage lange golf (golflengte 8 tot 30 cm.) Defect door belasting van het spoor.</p> <p>Korte golfslijtage wordt gekenmerkt door een bijna regelmatige opeenvolging van glimmende toppen en donkere dalen op het loopvlak. De afstand tussen twee toppen ligt over het algemeen tussen 3 en 8 cm. Bij Lange golfslijtage is er geen onderscheid in het uiterlijk tussen golfbergen en golfdalen. De golven worden gekenmerkt door oneffenheden in het loopvlak die in vergelijking met het ideale lengteprofiel meer of minder geprononceerd (uitgeplet) en onregelmatig zijn. De golflengte varieert tussen 8 en 30 cm. De golven komen vooral voor op de boogspoorstaven op het benedenbeen.</p> <p>Op termijn zullen deze oneffenheden in het loopvlak leiden tot koudverstevinging en vermoeiing van het materiaal, waardoor meervoudige squats kunnen ontstaan.</p>	



Inspectiemethode	Criterium	Maatregel
Visueel	Zichtbare beschadiging van het loopvlak.	Spoorstaven correctief frezen/slijpen of vervangen.
Waargenomen geluid in de trein	Roffelgeluid in de trein	
Golfslijtagemeetsysteem	Signalering op meetband.	
Metingen met speciale apparatuur	Aangegeven in slijpbeleid	
Top of Rail Video-analyse		

5.8 Abnormale slijtage van zijkant spoorstaafkop

UIC-defectcode: 2203	Defectbenaming: Abnormale slijtage van de zijkanten
	
<p>De zijdelingse of ook wel horizontale kopslijtage genoemd ontstaat op het bovenbeen in een boog en is het gevolg van de zijdelingse belasting door de wielen van het materieel.</p> <p>De ontwikkeling van de zijdelingse afslijting hangt in sterke mate af van de boogstraal en verkanting, flenssmearing en aanwezigheid van spoorstaafconditioneringsinstallaties. Op het bovenbeen ontstaat vaak een sterke afslijting en op het beneden been een afplatting en braamvorming. Te hoge slijtage kan leiden tot oplopen en te grote spoorwijdte.</p>	


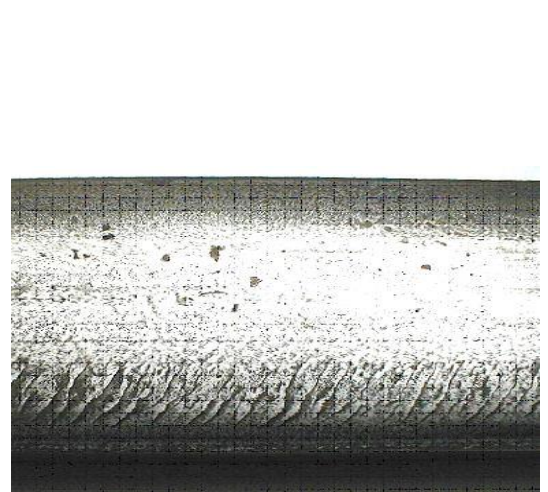
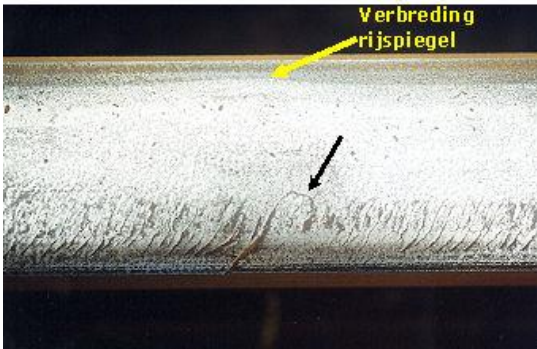



Inspectiemethode	Criterium	Maatregel
Visueel tijdens de inspectie VB	Grote zichtbare slijtage	Spoorstaafslijtage beoordelen in BBMS of een handmeting uitvoeren
Analyse van kopslijtage in BBMS	Grenswaarden voor horizontale en verticale kopslijtage volgens IHS00001-1 § 4.1.1 en § 4.1.2 IHS00002-1 § 4.1.1 en § 4.1.2	Vervanging uitvoeren voordat IW bereikt wordt
Kopslijtage meting (in sporen waar de meettrein niet rijdt)	Grenswaarden voor horizontale en verticale kopslijtage volgens IHS00001-1 § 4.1.1 en § 4.1.2 IHS00002-1 § 4.1.1 en § 4.1.2	Vervanging uitvoeren voordat IW bereikt wordt

5.9 Afschilfering/uitbrokkeling van het loopvlak van de spoorstaafkop

UIC-defectcode: 2221	Defectbenaming: Studs : afschilfering / uitbrokkeling loopvlak
	
Studs: klasse "StA" (begin)	Studs: klasse "StA" (verder gevorderd)
	
Studs: klasse "StB"	Studs: klasse "StC"
<p>Deze afschilfering begint zich nu gedurende een aantal jaren te manifesteren. In de branche worden deze defecten ook wel "studs" genoemd .</p> <p>De defecten ontstaan in eerste instantie als lokale rem/slijp en squat-achtige beschadigingen. Vervolgens ontstaat over een grotere lengte een golfvormige/squatachtige oppervlakteafwijking (Stud StA begin). Na verloop van tijd wordt er een scheurvorming aan de rand van het contactvlak zichtbaar (Stud StA verder gevorderd). Vervolgens ontstaat een langzaam loslaten van schollen en incidentele uitbrokkelingen (Stud StB).</p> <p>Uiteindelijk ontstaan er uitbrokkelingen over grote lengte en soms over zeer grote lengte.(StC)</p>	

Inspectiemethode	Criterium	Maatregel
Visueel tijdens de inspectie VB of tijdens de rcf-inspectie Top of Rail Video-analyse	Zichtbare slijtage en uitbrokkeling in verschillende stadia zoals hierboven omschreven Stud klasse StA	Frezen/slijpen
	Stud klasse StB	USH uitvoeren binnen 8 wkn
	Stud klasse StC	Herstellen conform deel 1 § 6.8.3

5.10 Headchecks

UIC-defectcode: 2223	Defectbenaming: Headchecks
	
Headchecks klasse "Licht"	Headchecks klasse "Middel"
	
Headchecks klasse "Zwaar"	Headchecks klasse "Zeer Ernstig"
	
Head Check Doorsnede scheurvlak	Head Checks bij een Mangaanstalen puntstuk

Headchecks treden op aan de rijkant van het bovenbeen van spoorstaven in bogen. Het zijn kleine parallel lopende scheuren op meer of minder regelmatige afstanden. Afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden varieert de afstand tussen de scheuren van ca. 1 mm tot verscheidene cm.

De vormen van headchecks kunnen zijn:

1. Gelijkblijvende en regelmatige headchecks.
2. Headchecks met afbladderingen. De uitbreiding van scheuren binnen de kop geschiedt onder een hoek van 10° tot 15° tot een diepte van millimeters. Vervolgens breiden zij evenwijdig met het loopvlak uit, sluiten aaneen en leiden tot afbladderingen aan de rijkant. In sporadische gevallen kan door een scheuruitbreiding in de dwarsrichting een scheur ontstaan.
3. Headchecks die de vorm aannemen van een lange scheur en die zich aan het bovenste eind vertakken in de richting van de lengteas van de spoorstaaf. Zij zijn verbonden met een lichte donkerder uitziende verdieping. Vaak is er een verbreding van de rijspiegel zichtbaar. Wanneer het gebrek regelmatig optreedt, kunnen er meervoudige breuken over een lengte van meerdere meters optreden. Dit defect is derhalve bijzonder gevaarlijk.



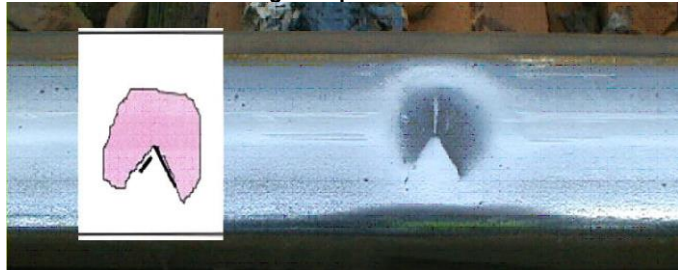
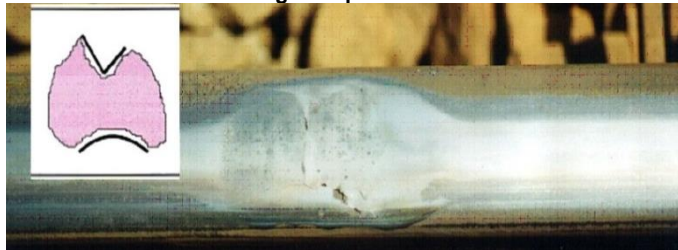
Inspectiemethode	Criterium	Maatregel
Visueel	Zichtbare scheuren in foutklasse L:	Frezen/slijpen
Top of Rail Video-analyse	Zichtbare scheuren in foutklasse M:	Geen
	Zichtbare scheuren in foutklasse Z:	Binnen 8 weken ush-inspectie laten uitvoeren en us-advies opvolgen.
	Zichtbare scheuren in foutklasse ZE:	Binnen 48u ush-inspectie laten uitvoeren en us-advies opvolgen.
Ultrasoon handinspectie met losse tasters	Enkelvoudig defect met scheurdiepte: $10 \leq D < 25$ mm	= USH2
	Meerdere defecten met scheurdiepte: $10 \leq D < 25$ mm binnen 1,2 m	= USH1
	Enkelvoudig defect met scheurdiepte: $D \geq 25$ mm	= USH1

5.11 Brandplekken

UIC-defectcode: 2251 / 2252	Defectbenaming: Brandplekken
	
<p>2251: verdiepte beschadiging op het loopvlak van de spoorstaaf. 2252: meervoudig beschadiging of over een grotere lengte (zie foto; 2 maal inbranding).</p> <p>Dit spoorstaafdefect ontstaat vaak bij seinen, andere stop en vertrekpunten van de trein, of op hellingen door het slippen van de wielen bij het optrekken. Ook het andere been zal deze beschadiging vertonen, doch dit is niet per definitie het geval. In een ver gevorderd stadium ontstaan uitbrokkelingen en scheuren. Door deze vorm van slijtage ontstaat er slagwerking waardoor het proces van doorscheuren wordt versterkt.</p>	

Inspectiemethode	Criterium	Maatregel
Visueel het loopvlak beoordelen Top of Rail Video-analyse	Bij zichtbare scheuren	Ush-inspectie uitvoeren binnen 4 wkn
Diepte van de verlaging meten	Bij een diepte ≤ 2 mm.	reprofilen van de spoorstaafkop door frezen/slijpen.
	Bij een diepte > 2 mm.	beschadiging oplossen en spoorstaafkop reprofileren.
Ultrasoon handinspectie met losse tasters	Scheurdiepte: $10 < D < 25$ mm	= USH2
	Scheurdiepte: $D \geq 25$ mm	= USH1

5.12 Squats

UIC-defectcode: 227	Defectbenaming: Squats	
 <p>Fig. 1. Squat : klasse A</p>		 <p>Fig. 4 : breuk ontstaan vanuit squat</p>
 <p>Fig. 2. Squat : klasse B</p>		
 <p>Fig. 3. Squat klasse C</p>		

227: Squats.

Dit defect is te zien op het loopvlak als verbreding en plaatselijke verdieping van de rijspiegel, vergezeld van een donkere plek en boogvormige of V-vormige scheuren (fig. 3). Deze scheuren breiden zich naar de binnenkant van de spoorstaafkop uit. De scheur wordt in eerste instantie groter in een vlakke hoek met het loopvlak. Nadat zulke scheuren een diepte van 3 tot 5 mm hebben bereikt, buigen ze naar beneden af en kunnen een breuk veroorzaken (fig.4). Deze defecten worden ook vaak bij stomplassen, thermietlassen en bij korte golfslijtage geconstateerd. Het defect is willekeurig en kan herhaaldelijk optreden. In dit geval bestaat het risico dat er een groot stuk spoorstaaf uit breekt. Defect met het uiterlijk van een squat kan plaatselijk en periodiek op de rijkant van het bovenbeen van boogspoor-staven in zones met headchecks optreden (zie gebrek 2223). In dit geval wordt het defect onder 2223 geclassificeerd.

Inspectiemethode	Criterium	Maatregel
Visueel het loopvlak beoordelen door rcf-inspecteur Top of Rail Video-analyse	Bij zichtbare scheuren	Zie deel 1 § 6.8.1
	2 Squats klasse C binnen 1,2 m	Ush-inspectie uitvoeren binnen 24 uur.
Ultrasoon handinspectie met losse tasters	Scheurdiepte: $10 \text{ mm} < D < 25 \text{ mm}$	= USH2
	Meerdere defecten met scheurdiepte: $10 < D < 25 \text{ mm}$ binnen 1,2 m	= USH1
	Scheurdiepte: $D \geq 25 \text{ mm}$	= USH1

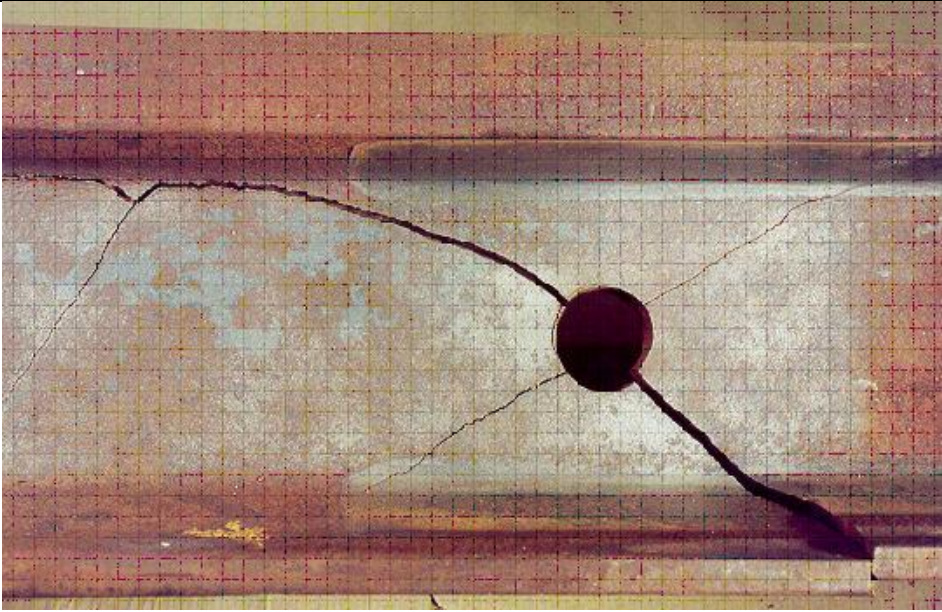
5.13 Corrosie

UIC-defectcode: 234	Defectbenaming: Corrosie
	
<p>Corrosie van de spoorstaaf ontstaat als gevolg van een reactie met zuurstof, dit proces kan worden versneld door het inwerken van chemicaliën zoals zout.</p> <p>Door de afname van de doorsnede van de spoorstaaf kan corrosieve aantasting leiden tot verzwakking en eventueel breuk van de spoorstaaf. Corrosie treedt vooral op in overwegen, tunnels en op bruggen.</p>	

Inspectiemethode	Criterium	Maatregel
Visueel het oppervlak beoordelen (losse roest vooraf verwijderen)	Mate van afbladdering en voetversmalling geeft aan of er ernstige corrosie is	Bij ernstige corrosie een meting initiëren.
Resterende voet en lijfdiktes opmeten (schuifmaat, krompasser of us-diktemeter)	Zie deel 1 § 6.10.1	Zie deel 1 § 6.10.1



UIC-defectcode: 154/254	Defectbenaming: Corrosie van de voet
 <p data-bbox="788 725 1027 752">Aantasting van de voet</p> <p data-bbox="788 1256 1027 1283">Aantasting van de voet</p> <p data-bbox="619 1709 1203 1736">Aantasting van de voet, ontstaan van vermoeiingsscheur</p>	
<p data-bbox="316 1776 1422 1839">Corrosie van de voet van de spoorstaaf ontstaat als gevolg van een reactie met zuurstof, dit proces kan worden versneld door het inwerken van chemicaliën zoals zout.</p> <p data-bbox="316 1845 1449 1942">Door de afname van de doorsnede van de spoorstaaf kan corrosieve aantasting leiden tot verzwakking en eventueel breuk van de spoorstaaf. Corrosie treedt vooral op in overwegen, tunnels, op bruggen en op plaatsen waar fecaliën uit treinen vallen.</p> <p data-bbox="316 1982 756 2009">Zie voor corrosienorm zie deel 1 § 6.10.1</p>	

5.14 Scheuren vanuit (bout)gaten

UIC-defectcode: 235	Defectbenaming: Scheuren vanuit gaten
	
<p>235: Scheuren vanuit gaten.</p> <p>Dit defect bestaat uit steeds verder groeiende scheuren die uitgaan van in het spoorstaaflijf geboorde gaten van een bepaalde diameter. Zij ontwikkelen zich in het algemeen volgens een hoek van 45° en kunnen een spoorstaafbreek tot gevolg hebben.</p> <p>De waarschijnlijkheid dat dit soort gebrek ontstaat, hangt af van de kwaliteit van het boorgat. Door bijzondere bewerkingsmaatregelen zoals lager oppervlakteruwheid en ontbraming/afkanting van de boring, wordt het ontstaan van dergelijke scheuren behoorlijk gereduceerd.</p>	

Inspectiemethode	Criterium	Maatregel
Visueel	Zichtbare scheuren in lijf en op het loopvlak Zichtbare scheur tot 10 mm vanuit het boutgat	Spoorstaaf direct vervangen Ush uitvoeren binnen 4 weken
Ultrasoon handinspectie met trolley	Scheuren uitgaande van boutgaten, die nog niet doorlopen tot de voet of de kop	bij $V_{max} > 40$ km/h = USH1 bij $V_{max} \leq 40$ km/h = USH 2
	Scheuren uitgaande van boutgaten, die doorlopen tot de voet of de kop	= USH1

5.15 Ontoelaatbare bewerkingen

UIC-defectcode: 302	Defectbenaming: Ontoelaatbare bewerkingen
	
<p style="text-align: center;"> Ontoelaatbare bewerking aan de voet Detail ontoelaatbare bewerking van de voet </p>	
	
<p style="text-align: center;">onjuiste bewerking bij geruimd boorgat</p>	
<p>302: Ontoelaatbare bewerkingen. Foutief boren in de spoorstaafvoet of het spoorstaaflijf, ondeskundig snijden (b.v. snijbranden), boren van gaten direct naast aanwezige lasboutgaten of andere ontoelaatbare bewerkingen kunnen in de meeste gevallen door kerfwerking of verzwakking van het profiel scheuren en breuk tot gevolg hebben.</p>	

Inspectiemethode	Criterium	Maatregel
Visueel	Zichtbare ontoelaatbare bewerkingen	Spoorstaaf vervangen
	Zichtbare scheuren	Ush-inspectie uitvoeren binnen 24 uur.
Ultrasoon handinspectie met losse tasters	Scheur in het lijf, die nog niet doorloopt tot de voet of de kop	= USH2
	Scheur in de voet of in de kop	= USH1

5.16 Dwarsscheur in thermietlas

UIC-defectcode: 421	Defectbenaming: Dwarsscheur thermietlas
	
<p>Lasfouten in het lijf</p> <p>Doorsnede van het breukvlak met lasfouten</p>	
<p>Door fouten in het lasproces, zoals onvoldoende hechting, ondeskundig plaatsen van de vormen bij het thermietlassen ontstaan verzwakkingen in de las die scheurvorming of een brosheidsbreuk tot gevolg hebben.</p>	

Inspectiemethode	Criterium	Maatregel
Visueel of Ultrasoon handinspectie	Squat boven de thermietlas	= USH2 + Noodlasconstructie plaatsen Bij twijfel ush-inspectie uitvoeren binnen 24 uur.
	Zichtbare scheuren	Noodlasconstructie plaatsen en spoorstaaf bij voorkeur zo spoedig mogelijk doch uiterlijk na 4 weken herstellen.

5.17 Dwarsscheur bij stomplas/afbrandstuiklas/vlambooglas

UIC-defectcode: 431	Defectbenaming: Dwarsscheur vlambooglas
	
<p>Lasfouten in het lijf</p>	
<p>Door fouten in het lasproces, zoals onvoldoende hechting, ontstaan verzwakkingen in de las die scheurvorming of een brosheidsbreuk tot gevolg hebben.</p>	

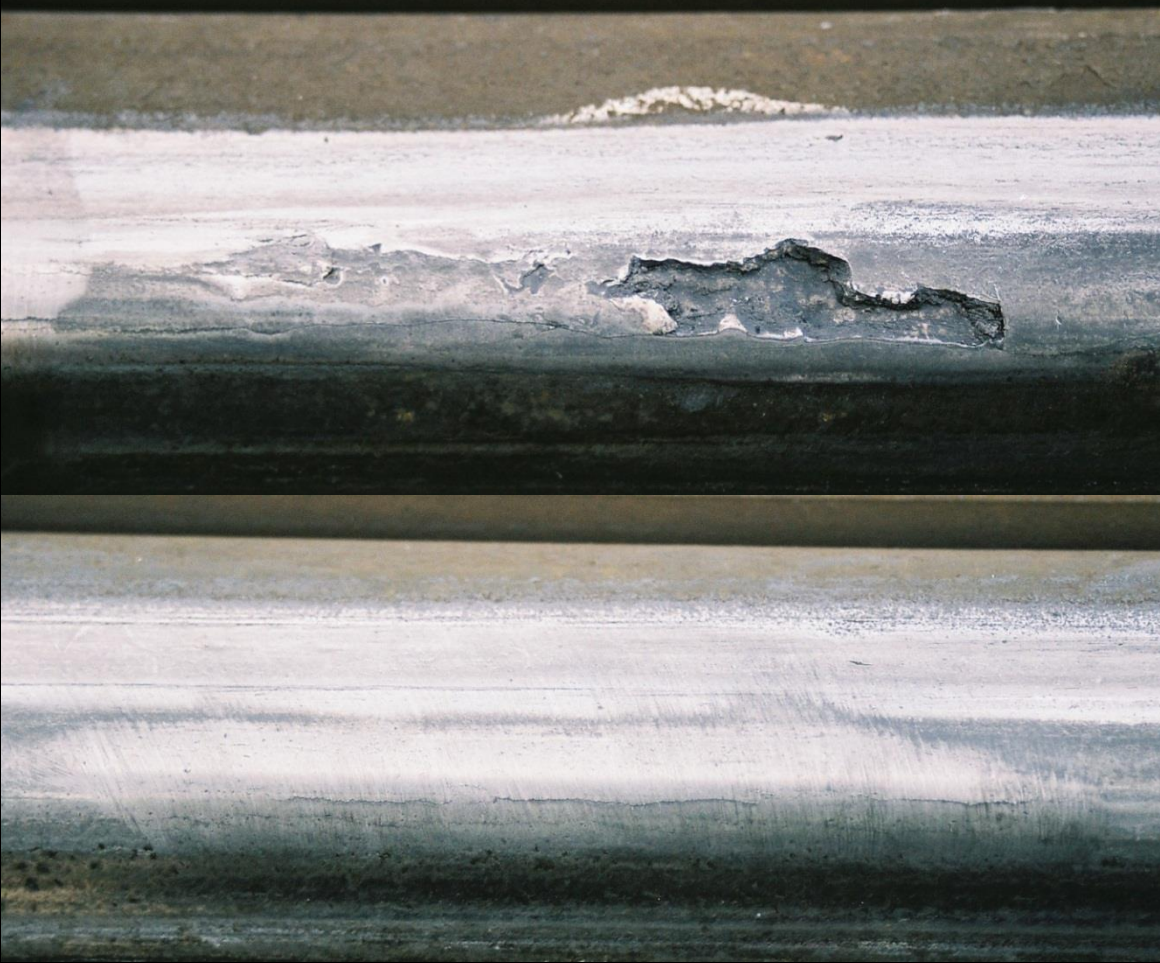
Inspectiemethode	Criterium	Maatregel
Visueel of Ultrasoon handinspectie	Zichtbare defecten	= USH2 + Noodlasconstructie plaatsen Bij twijfel ush-inspectie uitvoeren binnen 24 uur.
	Zichtbare scheuren	Noodlasconstructie plaatsen Spoorstaaf bij voorkeur zo spoedig mogelijk doch uiterlijk na 4 weken herstellen

5.18 Dwarsscheur onder oplassing

UIC-defectcode: 471	Defectbenaming: Dwarsscheur in de kop onder oplassing
	
<p>471: Dwarsscheur in de kop onder oplassing.</p> <p>Deze vermoeiingsscheur, dwars door de oplassing heen, gaat in de regel uit van een onder het opgelaste materiaal gelegen kern. Dit kan een insluiting, een plaatselijke onvoldoende hechting aan het spoorstaafmateriaal of een door vochtige elektroden veroorzaakte porie zijn. De dwarsscheur kan ook van aanwezige krimp- of eindkraterscheuren of van een oude onvoldoende geslepen transversale scheur uitgaan. De verdere ontwikkeling van zulke dwarsscheuren kan tot een vermoeiingsbreuk leiden. Deze van het opgelaste materiaal uitgaande scheur laat een glad en glanzend oppervlak zien. Niet verwarren met: 211 of 2251.</p>	

Inspectiemethode	Criterium	Maatregel
Visueel	Bij zichtbare scheuren, het opgelaste materiaal uitgaande scheur laat een glad en glanzend oppervlak zien.	Spoorstaaf onder controle houden; dwarsscheur van noodlasconstructie voorzien; Bij twijfel ush-inspectie uit laten voeren
Ultrasoon handinspectie met losse tasters	Scheurindicatie onder oplassing:	Zie RLN00399 deel 1 hfst. 6.7.5

5.19 Afschilveren/uitbreken van oplassing

UIC-defectcode: 472	Defectbenaming: Loslaten of afschilveren oplassing
	
<p>472: Loslaten of afschilveren oplassing.</p> <p>Horizontale scheuren die het loslaten of afschilferen van de oplassing veroorzaken en die ook tot een spoorstaafbreuk kunnen leiden, zijn in het algemeen afkomstig van fouten in de verbinding tussen spoorstaaf- en oplasmateriaal of van verschillende lasdefecten (porie, insluiting, krimpscheur, eindkraterscheur).</p>	

Inspectiemethode	Criterium	Maatregel
Visueel Top of Rail Video-analyse	Horizontale scheuren die het loslaten of afschilferen van de oplassing veroorzaken	Afschilverende of losgelaten deel herstellen door oplassen of vervangen
Ultrasoon handinspectie met losse tasters	Scheurdiepte: $D < 10$ mm	= USH3
	Scheurdiepte: $10 < D < 25$ mm	= USH2
	Scheurdiepte: $D > 25$ mm	= USH1

5.20 Dwarsscheur vanuit een aanlassing

UIC-defectcode: 481	Defectbenaming: Dwarsscheur uitgaande van aanlassing
	
<p>481: Dwarsscheur uitgaande van aanlassing. Scheurvorming als gevolg van koperpenetratie, die uitgaat van de plaats van aanlassing van een elektrische spoorstaafverbinding op de buitenkant van de spoorstaaf. De scheurrichting is meestal diagonaal. Door verdere ontwikkeling van deze scheur ontstaat tenslotte een spoorstaafbreek.</p>	

Inspectiemethode	Criterium	Maatregel
Visueel	Zichtbare scheur(en)	Dwarsscheur van noodlasconstructie voorzien . Snelheidsbeperking opleggen Ush-handinspectie uitvoeren of direct een passtuk zetten Een gebroken spoorstaaf onmiddellijk vervangen.
Ultrasoon handinspectie met trolley	Scheuren uitgaande van de aanlassing, die nog niet doorlopen tot de voet of de kop	= USH2
	Scheuren uitgaande van de aanlassing, die doorlopen tot de voet of de kop	= USH1