

Safety Notice

Derailment of a wagon of a freight train

Belsele-Sinaai

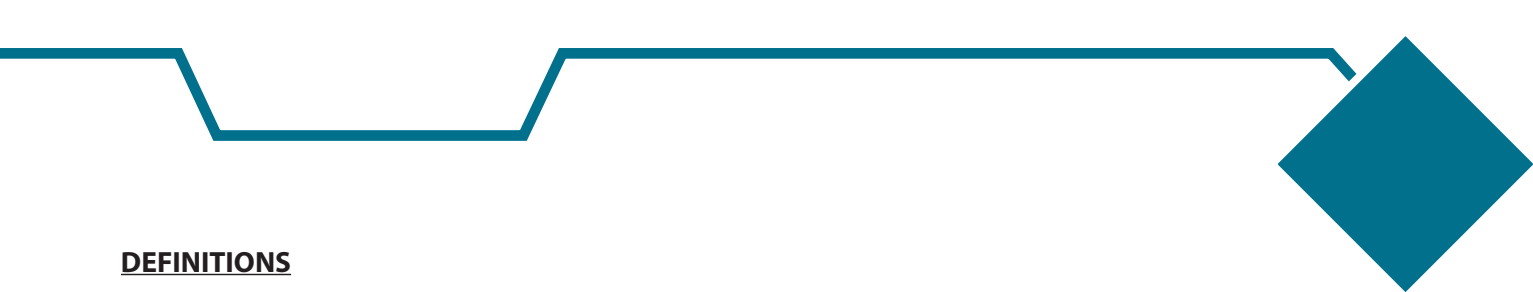
9 May 2019

NOTICE VERSION TABLE

<u>Version number</u>	<u>Subject of revision</u>	<u>Date</u>
1.0	First version	27/03/2020

Any use of this restricted report with a different aim than of accident prevention - for example in order to attribute liability - individual or collective blame in particular - would be a complete distortion of the aims of this report, the methods used to assemble it, the selection of facts collected, the nature of questions posed and the ideas organising it, to which the notion of liability is unknown. The conclusions which could be deduced from this would therefore be abusive in the literal sense of the term.

In case of contradiction between certain words and terms, it is necessary to refer to the French version for the safety notice and to the Dutch version for the annex.



DEFINITIONS

ECM	Entity in Charge of Maintenance
EM130	SNCB/NMBS data collection train
GSM-R	GSM for Railways
JRU	Juridical Recording Unit ("black box" of the train)
LC	Level Crossing

1. GENERAL INFORMATION

Nature of the event:

Derailment of a bogie of the 9th wagon of a freight train of the railway undertaking LINEAS.

Type of event and safety investigation:

Accident with safety investigation.

Date and time of the event:

Thursday 9 May 2019, around 8.45 am.

Place of the event:

Line 59 between Belsele and Sinaai.

Train:

E52903: electric locomotive and 18 wagons.

Victims:

None.

Damages and consequences:

Damages between kilometre markers 26.667 and 30.100 approximately:

- Damaged sleepers;
- Damages to level crossings;
- Damages to elements of the signalling system;
- Damages to the platforms of the unmanned stopping points of Belsele and Sinaai;
- Damages to goods of third parties.

The concerned wagon is also damaged.

Train delays and cancellations are recorded.

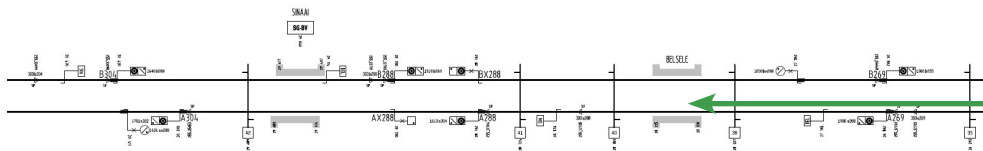


2. FACTS

On Thursday, 9 May 2019, freight train E52903 of the railway undertaking LINEAS is riding between Antwerpen-Noord and Gent-Zeehaven: it is composed of an electric locomotive and 18 wagons.



Around 8.43 am, on line 59, near the town of Belsele, the first axle of the first bogie of the 9th wagon breaks.



The driver does not feel or notice this breakage: the train continues its journey.

As a result of this breakage, parts of the wagon (parts of the bogie, parts of the brake system) are dragged, and various elements of the infrastructure are damaged (sleepers, level crossings, signalling elements).

Ballast is also projected and causes damages to third party properties.

At Sinaai station, the 9th wagon - which is crabbing - scrapes elements of the structure of the platforms, causing significant damages.



Around 8:45 am, in his driver's cab, the driver feels that the evolution of his train is not usual and he activates the locomotive cameras towards the rear of the train and he sees the images of the derailed wagon. He immediately stops his train (about 3.5 km further than the point where damage in the tracks is first noticed) and launches a GSM-R alarm.



3. ANALYSIS

3.1. INFRASTRUCTURE INSPECTION

3.1.1. FINDINGS ON THE DAY OF THE ACCIDENT



On the track, signs of damage (indicating probable axle breakage) can be seen from kilometre marker 26.667 onwards.

At this point of the track, there are neither points and crossings nor infrastructure elements that could have caused a shock to the rolling stock.

On the train route before these first signs:

- the last switch area crossed by the train is located between kilometre markers 23.940 and 24.125;
- The last LC crossed by the train is located at kilometre marker 26.290.

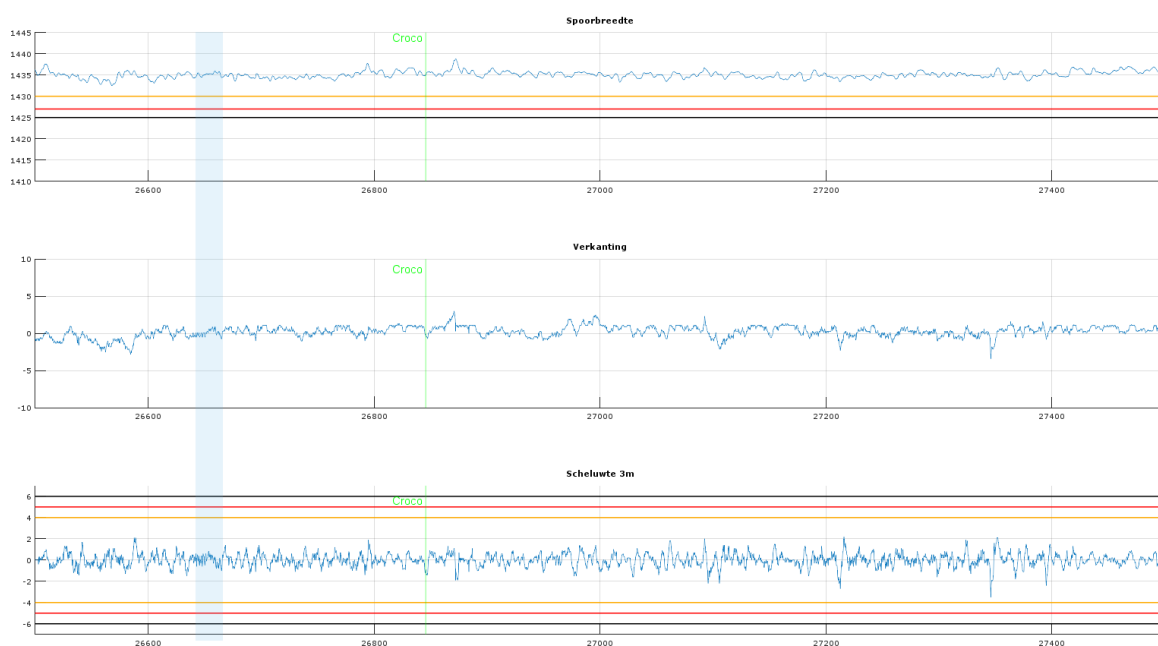
No signs of damage are visible on these 2 elements nor between these elements and kilometre marker 26.667.

3.1.2. SITUATION DURING MEASUREMENT CAMPAIGNS AND PERIODIC CHECKS

The last EM130 measurement campaign using EM130 for the track section concerned dates from 29/03/2019.

The graph with the measurements of track gauge ("Sporbreedte"), cant ("Verkanting") and distortion ("Scheluwte") is shown below.

The area highlighted in blue corresponds to the area where the first signs of damage were found.

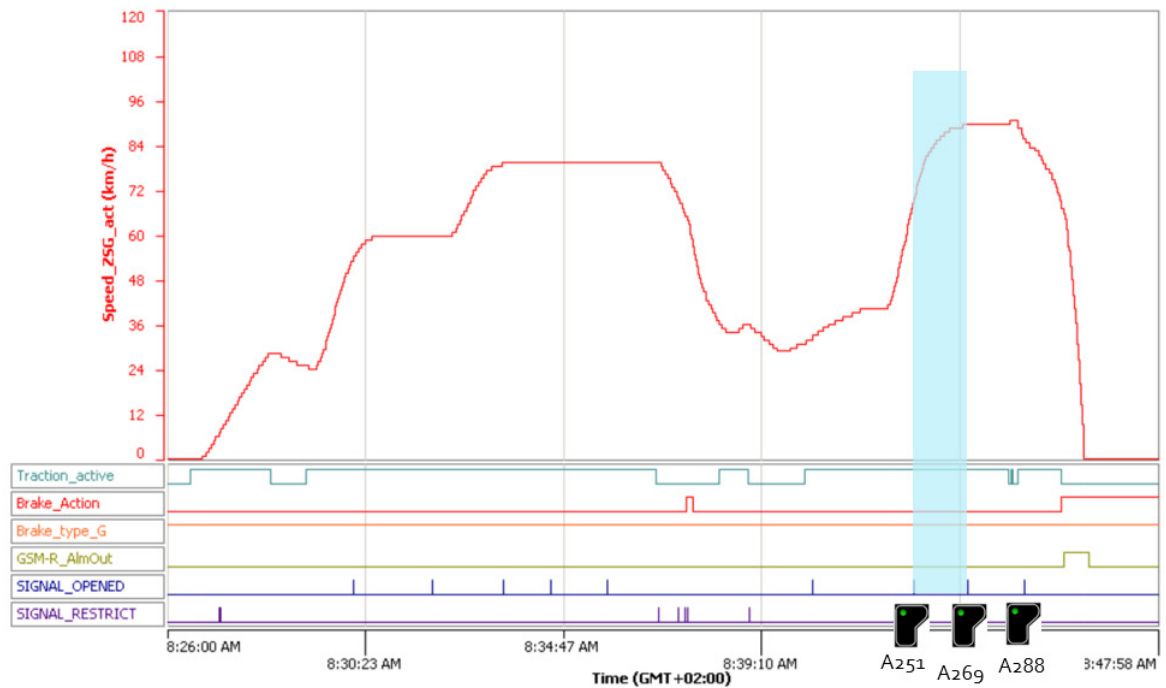


None of these measurements indicates a problem on the track.

3.2. ROLLING STOCK INSPECTION

3.2.1. ANALYSIS OF THE DATA RECORDED IN THE LOCOMOTIVE

The graph below shows the analysis of the route followed by train E52903 between Antwerpen-Noord station and the scene of the accident, the data of which are recorded in the locomotive JRU.



The first signs of track damage are visible from kilometre marker 26.667 onwards, i.e. between signal A251 and signal A269: traction was active and no braking action was performed by the driver when crossing this kilometre marker.

The area highlighted in blue corresponds to the area where the first signs of damage were found.

3.2.2. INSPECTION OF THE DERAILED WAGON

3.2.2.1. INFORMATION ON WAGON 31 80 2772 112-1



- Country of registration: Germany
- Keeper: DB CARGO AG
- Entity in Charge of Maintenance: DB CARGO AG
- Wagon type: Habbins
- Specifications:
 - Total length: 23,26m
 - Usable length: 21,60m
 - Mass: 26.500 tonnes
 - 2 bogies with 2 axles

Picture: wagon re-railed; lorries replacing the bogie of the broken axle.

3.2.2.2. LOAD INSPECTION



During the inspection at the scene of the accident, the wagon load was checked. The wagon carried pallets of wooden planks: the load was properly secured and had not shifted.

The load was weighed as part of the investigation: the load mass (including packaging and load securing elements) amounted to 62,180 kg.

The consignment note indicates a load mass of 60,616 kg.

3.2.2.3. WAGON MAINTENANCE CONTROL

The maintenance checks of the wagon are reported in the documents provided by DB Cargo:

- from 18 December 2013 until January 2014, the wagon underwent a thorough workshop maintenance check: this maintenance check was valid for 6 years;
- on 25 March 2019, an operational inspection was conducted: a visual inspection of the wheelset axles was planned as one of the tasks to perform during this inspection.

3.2.2.4. INSPECTION AND ANALYSIS OF THE BROKEN AXLE

The broken axle, the wheel and the second axle of the bogie involved were examined by a laboratory.

The analysis report is enclosed to this Safety Notice. The conclusions of the laboratory are set out below.

Post-analysis conclusions of the laboratory

The broken axle bears the mark 567986, was manufactured in October 1997 and is of quality EA1N.

The supplier could not be identified. It is a painted and solid axle with a wheel seat diameter of 200 mm and a body diameter of approximately 172.5 mm.

The axle failure is due to fatigue, probably caused by environmental factors, namely corrosion. The cross-section micrograph of the failure initiation point is characteristic in this regard:

- it seems that grains are missing on the failure surface;
- corrosion pitting seems to follow grain boundaries;
- some grains became detached and corrosion was found between these grains and the rest of the axle.

A blow was found very close to the initiation point, but it is not possible to say whether this blow is a cause or a consequence of the failure.

A lot of corrosion was also found on the axle surface. This was still covered with paint when received, i.e. at the failure initiation point and along the failure surface. When this paint was removed, traces of rust were found underneath paint chips.

The chemical composition, mechanical properties and the microstructure comply with quality EA1N according to standard EN 13261 + A1 of 2010. It is to be noted that this standard was not yet published at the time of manufacture of the axle.

4. CONCLUSIONS

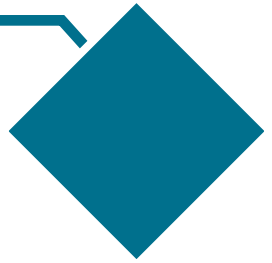
The derailment of wagon 31 80 2772 112-1 resulted from the breakage of the first axle of the leading bogie (in the direction of traffic).

As a result of the breakage, the first bogie of the wagon derailed. The train continued its route: the first signs and damage to the infrastructure caused by the derailed wagon were found at kilometre marker 26.667 and the train stopped at kilometre marker 30.100.

The following conclusions can be drawn:

- the axle breakage does not seem to be caused by a track component: the first signs of damage to the infrastructure were found in open track, in a straight track section without points and crossings;
- driving actions do not seem to have resulted in the axle breakage: locomotive records indicate that traction was active and that no braking action was performed;
- the load mass carried on the day of the accident does not seem to have caused the axle breakage: the load mass of the wagon exceeds the mass indicated on the consignment note by 1564 kg, but does not exceed the maximum allowable mass for the wagon load.
- the blow found very close to the initiation point appears to be a consequence of the accident.

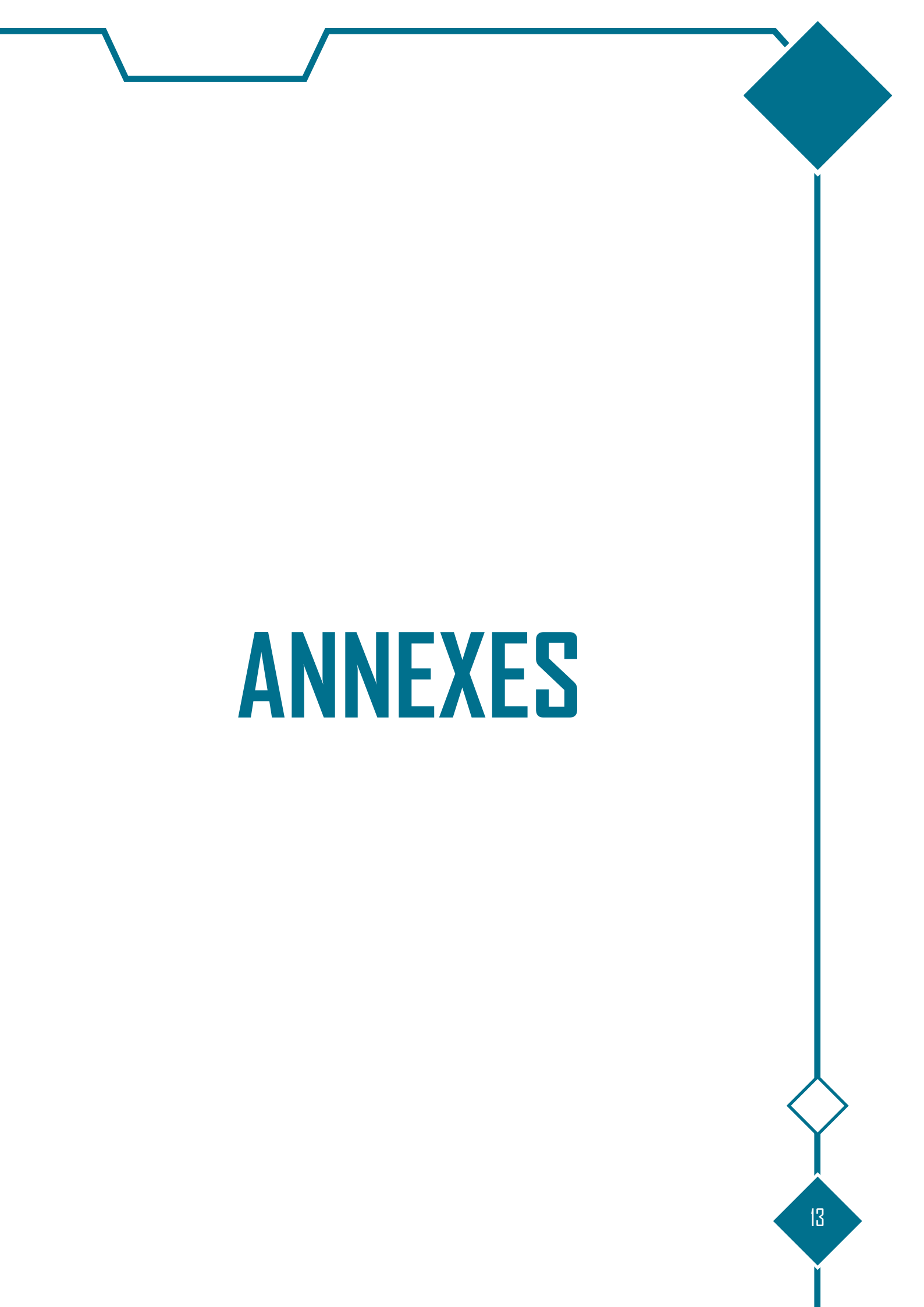
The axle failure is a fatigue failure, which is believed to be caused by the corrosion of the area identified as the failure initiation area, which is also subjected to high mechanical stress.



5. SAFETY LEARNINGS

The axle failure is a fatigue failure, which is believed to be caused by the corrosion of the area identified as the failure initiation area, which is subjected to high mechanical stress.

Maintenance and the various preventive inspections did not prevent the axle from breaking. Therefore, we recommend that the ECM performs a more thorough internal analysis in order to determine the underlying causes of the failure.



ANNEXES

PROEFVERSLAG

Gegevens met betrekking tot de klant	
Proef gevraagd door:	Onderzoeksorgaan voor Ongevallen en Incidenten op het Spoor, Vooruitgangstraat 56, 1210 Brussel
Kopie Referentie / Datum	PO 4500615223 van de 09.07.2019
Onderwerp:	Onderzoek van gebroken wielas

Gegevens betreffende de proefmonsters		
Identificatie	Beschrijving	Monsterneming (datum, plaats, procedure)
2019/0399-01	Gebroken wielas	door uw tussenkomst
Registratiedatum van de proefmonsters:		17-09-2019
Datum of periode van uitvoering van de proeven:		08-10-2019

De resultaten weergegeven in dit verslag hebben uitsluitend betrekking op de proefmonsters onderworpen aan de proeven.

Zonder schriftelijke goedkeuring van het laboratorium mogen enkel volledige en door fotokopie genomen kopieën van dit rapport verspreid worden.

Verantwoordelijke voor de proeven

Name: Marc DELINCÉ
Adres: 10-27 I-AM.451
Functie: Team Lead Metals & Concrete
Graad: Burgerlijk Ingenieur
Handtekening:



Tel.: +32 2 224 64 16
Fax.: +32 2 224 66 07
Email : marc.delince@infrabel.be

Verslag goedgekeurd door

Dirk DUPONT
10-27 I-AM.45
Manager Materials Quality Center
E. Ir – afd.ch., manager



+ 32 2 525 28 48 / + 32 478 51 13 70
dirk.dupont@infrabel.be

Indien dit verslag proefresultaten bevat die niet in het accreditatiecertificaat vermeld zijn, worden deze met een sterretje aangeduid (*).

PROEFVERSLAG**1. Situering**

Op verzoek van het Onderzoeksorgaan voor Ongevallen en Incidenten op het Spoor, heeft het laboratorium materiaalkunde van Infrabel de volgende proeven uitgevoerd op een gebroken wielas:

- Visueel onderzoek van de stukken (*);
- Afmetingen van de wielen (*);
Deze proef werd uitgevoerd door NMBS B-TC.2S1
- Ultrageluid onderzoek;
Deze proef werd uitgevoerd door Apragaz asbl, dat is geaccrediteerd voor deze proef
- Magnetisch onderzoek;
Deze proef werd uitgevoerd door Apragaz asbl, dat is geaccrediteerd voor deze proef
- Dikte van de verf;
- Hechting van de verf (*);
- Scheikundige samenstelling van de wielas met ICP;
Deze proef werd uitgevoerd door Cepesi, dat is geaccrediteerd voor deze proef
- Koolstofgehalte van wielas;
Deze proef werd uitgevoerd door Cepesi, dat is geaccrediteerd voor deze proef
- Zwavelgehalte van wielas;
Deze proef werd uitgevoerd door Cepesi, dat is geaccrediteerd voor deze proef
- Onderzoek van het breukoppervlak (*);
- Micrografieën (*);
- Trekproef;
- Kerfslagproef;
- Brinell hardheidstracé.

2. Resultaten

De resultaten zijn in ruwe versie weergegeven in dit hoofdstuk. Een kort advies is weergegeven in hoofdstuk 4. Alle foto's werden in **Bijlage 1** geplaatst om de leesbaarheid van het verslag te verhogen.

2.1 Visueel onderzoek (*)

De twee kanten worden aangeduid als volgt: "wiel en wielas A" aan de kant waar de breuk ontstaan is (juist naast het wiel) en "wiel en wielas B" aan de kant van het lange stuk van de wielas.

Er werden foto's van de verschillende merktekens op wiel en wielas genomen om beter de verschillende onderdelen te kunnen identificeren en eventueel certificaten in verband met deze onderdelen terug te vinden.

Er werden enkele beschadigingen aan de wielen opgemerkt. De meeste lijken een gevolg te zijn van het ongeval maar dergelijke schade is altijd moeilijk te beoordelen.

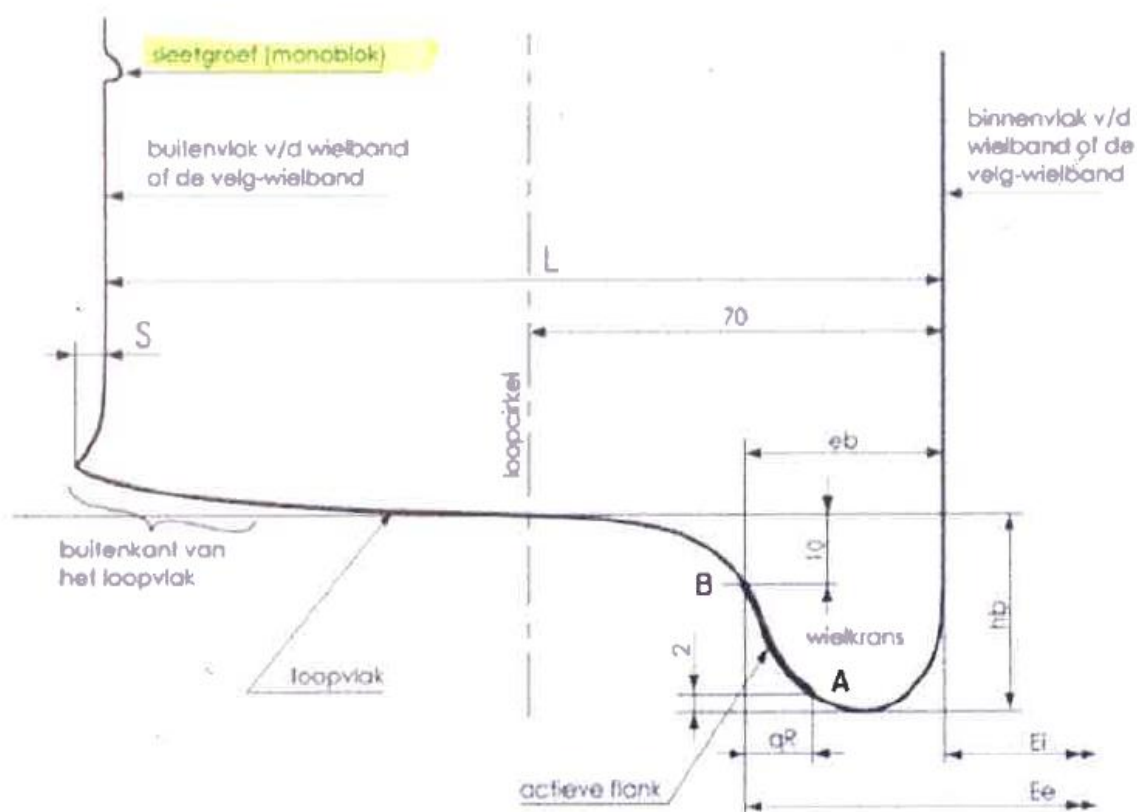
Op basis van het visueel onderzoek van het breukoppervlak hebben we een zwart merkteken aangebracht aan de zijkant van de as om het aanzetpunt te tonen. Dit merkteken is zichtbaar op verschillende foto's.

Figuren 1 tot 29 van **Bijlage 1** tonen merktekens, fouten of uitzicht van wielas/wiel A bij ontvangst. Figuren 30 tot 68 van bijlage 1 tonen foto's van wielas/wiel B bij ontvangst.

Op Figuur 30 van **Bijlage 1**, zijn verschillende zones van de lange wielas gedefinieerd. We hebben de dikte en hechting van de verf op deze zones gemeten.

2.2 Afmetingen (*)

De verschillende afmetingen (eb, hb, qR) van een wielprofiel zijn gedefinieerd op Figuur 1.



Figuur 1 : Definitie van de verschillende parameters van afmeting van het wiel

Proef	Norm	Tech. procedure	Bijlage
Afmetingen van wiel (*)		B-TC.2S1	2

	Specs	1-A	1-B
Eigen ref nr			
Hoogte van wielflens hb (mm)		27,5	28
Breedte van wielflens eb (mm)		28	27,5

Breedte actieve flank qR (mm)		10,5	8,5
-------------------------------	--	------	-----

Deze metingen werden door dienst B-TC.2S1 opgetekend

Proef	Norm	Tech. procedure	Bijlage
Afmetingen van wiel (*)		B-TC.M22	3

	Specs	1-A	1-B
Eigen ref nr			
Hoogte van wielflens hb (mm)		33	28
Breedte van wielflens eb (mm)		28	27,5
Breedte actieve flank qR (mm)		16	8,7
Diameter van de wiel (mm)		875,5	875,0

Deze metingen werden door dienst B-TC.M22 opgetekend

Na demontage hebben we de wielas opgemeten met een schuifmaat. De benaming van de verschillende diametrale metingen en de letters komen uit Tabel 10 en Figuur 9 van norm EN 13261+A1.

Proef	Norm	Tech. procedure	Bijlage
Afmetingen van wielas (*)		Interne procedure	

	Specs	1-A	1-B
Eigen ref nr			
Diameter van astap, H		130,0 – 130,1 – 130,0	130,0 – 130,1
Diameter van abutment, N (mm)		160,0	160,3
Diameter van wielnaafzitting, K (mm)		200,0 – 199,9 – 199,9	199,9 – 199,9 – 199,9
Diameter van asschacht, P (mm)		-	172,5 – 172,5 – 172,3

2.3 Niet-destructief onderzoek (*)

Magnetisch onderzoek wordt op de wielas uitgevoerd voor en na demontage van de wielen. Een kleine indicatie wordt opgemerkt in de straal juist naast de wielnaafzitting van het wiel B (i.e. op een positie symmetrisch aan het breukoppervlak maar dan wel naast het andere wiel). Het verslag van Apragaz, dat de proeven uitvoerde, is beschikbaar in **Bijlage 4**.

Figuren 69 tot 79 van Bijlage 1 tonen hoe de wielas B wordt opgeschuurd als voorbereiding van het magnetisch onderzoek.

Figuren 80 tot 84 van Bijlage 1 tonen de laag verf die wordt geplaatst op de lange wielas om het contrast van het magnetisch onderzoek te kunnen uitvoeren.

Daarna werden de wielen gedemonteerd van de wielas om de andere proeven te kunnen uitvoeren. Foto's zijn beschikbaar van het uitzicht van de twee delen van de wielas op Figuren 85 tot 88 van Bijlage 1.

Zoals aanbevolen in het eerste verslag van Apragaz, werd er een tweede magnetisch onderzoek uitgevoerd na demontage van de wielen om de zone onder de wielen en in de straal juist naast de wielnaafzitting beter te kunnen controleren. Het verslag van Apragaz, dat de proeven heeft uitgevoerd, is beschikbaar in **Bijlage 5**.

Uitzicht van de twee delen van de wielas na een tweede magnetisch onderzoek zijn te vinden op Figuren 89 tot 92 van Bijlage 1 voor wielas A en Figuren 93 tot 99 van Bijlage 1 voor wielas B.

2.4 Dikte en hechting (*) van de verf

De verf werd getest:

- in 5 verschillende zones wat de dikte betreft, zie ook Figuur 30 van **Bijlage 1**;
- in 2 verschillende zones wat de hechting betreft, zie ook Figuur 30 van **Bijlage 1**.

Proef	Norm	Tech. procedure	Bijlage
Droge dikte van verf	ISO 2808 methode 7C	31-011	

	Specs	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5
Eigen ref nr						
Aantal metingen		5	5	5	5	5
Dikte (microns)		214,5 ± 6,8	125,9 ± 34,3	106,5 ± 47,3	15,2 ± 14,1	147,3 ± 59,1
Maximale dikte (microns)		225	161	142,8	36,6	246,5
Minimale dikte (microns)		207	82,4	25,8	0	104

Proef	Norm	Tech. procedure	Bijlage
Hechting van verf (*)	ISO 2409	31-010	

	Specs	1-1	1-5
Eigen ref nr			
Hechting		ISO 0	ISO 0
Hechting met tape		ISO 0	ISO 0

2.5 Scheikundige samenstelling

Spanen werden genomen op halve straal zoals gevraagd in §3.1.2 van norm EN 13261+A1. De meting werd uitgevoerd door het labo CEPESI en het verslag is hernomen in **Bijlage 6**.

Proef	Norm	Tech. procedure	Bijlage
Scheikundige samenstelling		CEPESI	6

	Specs	1
Eigen ref nr		
C (%)	max 0,40	0,352
Si (%)	max 0,50	0,007
Mn (%)	max 1,20	0,93
P (%)	max 0,020	0,012
S (%)	max 0,020	0,07
Cr (%)	max 0,30	0,04
Cu (%)	max 0,30	0,07
Mo (%)	max 0,08	<0,01
Ni (%)	max 0,30	0,02
V (%)	max 0,06	<0,01

Deze proeven werden door labo CEPESI uitgevoerd, zie verslag in bijlage 6.

2.6 Breukoppervlak onderzoek (*)

Op Figuren 100 tot 104 van **Bijlage 1** worden enkele details getoond van het breukoppervlak van kant A van de wielas.

Het aanzetpunt wordt gemerkt door een zwart merkteken op de zijkant van het breukoppervlak en is ook aangeduid op Figuur 100.

Het breukoppervlak van kant B van de wielas is meer beschadigd. Het wordt getoond op Figuren 32 tot 35 en 96 van **Bijlage 1**.

2.7 Micrografieën (*)

Twee micrografieën werden uitgevoerd: micrografie 1.1 door de indicatie van het magnetisch onderzoek juist naast wiel B, zie ligging op Figuur 99 van **Bijlage 1**, en micrografie 1.2 door het aanzetpunt van de breuk aan kant A van de wielas, zie zwarte lijn op Figuren 100 tot 104 van Bijlage 1.

Figuren 105 tot 108 zijn afkomstig van de micrografie 1.1 dwars op de indicatie van het magnetisch onderzoek in de straal, kant B van de wielas.

Figuren 109 tot 131 tonen details van de micrografie 1.2 dwars op het aanzetpunt van de breuk, kant A van de wielas.

De micrografieën werden geëetst door Nital 1% om de kristallografische fases en korrelgrenzen te laten verschijnen.

2.8 Trekproef

Er werd gebruik gemaakt van proefstaven met een vorm van het type C volgens DIN 50125 (schouderstukken), met een diameter van de gekalibreerde zone van 15 mm en een lengte L0 van 75 mm. De positie van bewerking is volgens EN 13261+A1 §3.2.1.2, met één proefstaaf aan het oppervlak, één op halve straal en één in het midden.

Proef	Norm	Tech. procedure	Bijlage
Trekproef	NBN EN ISO 6892-1 A24	24-005	7

	Specs	1 - oppervlak	1 – halve straal	1 - hart
Eigen ref nr				
Trekproef		NA	NA	NA
Rm (N/mm ²)	550 - 650	587	594	580
ReH (N/mm ²)	min. 320	392	394	374
Verlenging na breuk A5 (%)	min. 22.0	28,4	27,8	25,7

2.9 Kerfslagproef

6 reeksen van 3 proefstaven met een U-kerf werden bewerkt. De positie van bewerking is volgens EN 13261+A1 §3.2.2.2.

Proef	Norm	Tech. procedure	Bijlage
Kerfslagproef KU ₂	ISO 148-1	24-004	8

	Specs	1 - oppervlak	1 – halve straal	1 - hart
Eigen ref nr				
Positie		langs	langs	langs.
Temperatuur (°C)		20	20	20
Meting 1 (joule)		38	37	35
Meting 2 (joule)		40	37	37
Meting 3 (joule)		37	37	36
Kerfslagproef, KU ₂ (joule)	min. 30	38	37	36

Proef	Norm	Tech. procedure	Bijlage
Kerfslagproef KU ₂	ISO 148-1	24-004	8

	Specs	1 - oppervlak	1 – halve straal	1 - hart
Eigen ref nr				
Positie		dwars	dwars	dwars.
Temperatuur (°C)		20	20	20
Mesure 1 (joule)		36	36	31
Mesure 2 (joule)		38	36	33
Mesure 3 (joule)		37	34	30
Kerfslagproef, KU ₂ (joule)	min. 20	37	35	31

2.10 Brinell hardheidstracé

Een hardheidstracé met Brinell HBW5/750 schaal om de 10 mm van buiten naar binnen is uitgevoerd waar de diameter het grootst is (in de zone van de wielnaafzitting).

Proef	Norm	Tech. procedure	Bijlage
Hardheidstracé (*)	NBN EN ISO 6506-1	24-007	

	Specs	1
Eigen ref nr		
Meting aan oppervlak -10 mm (HBW5/750)		165,03
Meting aan oppervlak -20 mm (HBW5/750)		166,82
Meting aan oppervlak -30 mm (HBW5/750)		165,62
Meting aan oppervlak -40 mm (HBW5/750)		163,27
Meting aan oppervlak -50 mm (HBW5/750)		166,82
Meting aan oppervlak -60 mm (HBW5/750)		169,24
Meting aan oppervlak -70 mm (HBW5/750)		165,03
Meting aan oppervlak -80 mm (HBW5/750)		167,42
Meting aan oppervlak -90 mm (HBW5/750)		162,69
Meting aan oppervlak -100 mm (HBW5/750)		166,82
Meting aan oppervlak -110 mm (HBW5/750)		165,62

Afwijking van de normen, de technische procedures of de technische bepaling
Nihil

Meetonzekerheden zijn op verzoek beschikbaar voor proeven onder accreditatie.
De proeven werden gevalideerd door: Marc DELINCÉ.

3. Interpretatie van de resultaten (*)

Verschillende merktekens (die zich op de wielas, de asbussen en de wielen bevonden) werden genoteerd. De wielas draagt het nummer 567986, werd geproduceerd in oktober 1997 en lijkt van kwaliteit EA1N te zijn. Dit is een volle wielas (geen holle) met een asschachtdiameter van ongeveer 172,5 mm en een wielnaafzitting-diameter van 200 mm. De wielas is geleverd.

We hebben de in 1997 geldende normen m.b.t. deze wielassen niet teruggevonden en hebben ons gebaseerd op norm EN 13261+A1:2010, die nog niet gepubliceerd was bij de productie van de betrokken wielas. De eerste editie van norm EN 13261 dateert van 2003. Voorheen werden wielassen beschreven per land of via een UIC-fiche.

De breuk ontstond in de overgangsstraal tussen asschacht (lichaam) en wielnaafzitting (onder het wiel). In deze zone is de verflaag iets dikker dan 200 microns en heeft ze een goede hechting. Toch werden roestsporen gevonden op de onderzijde van verwijderde verfschilfers.

De verf vertoont goede hechting op de uitgeteste zone maar er zijn ook zones zonder verf. Het centrale deel van de wielas vertoont veel abrasiegroeven, de verf is verdwenen/afwezig en veel corrosie is zichtbaar.

Met de magnetische onderzoek met permanente magneet van de wielas is er een indicatie van ongeveer 30 mm lang dwars op de wielas gevonden. Dit onderzoek is moeilijk door de aanwezigheid van het wiel. Een dwarse indicatie in een wielas is bij levering niet toegelaten.

Na demontage van de twee wielen werd een tweede magnetisch onderzoek uitgevoerd. De indicatie was maar moeilijk terug te vinden. Een penetrant onderzoek en ultrageluid onderzoek werden uitgevoerd op de teruggevonden indicatie, beide echter zonder resultaat. Magnetisch onderzoek verlaagt de gevoeligheid van penetrant onderzoek en indicaties kunnen erdoor verhuld worden. Volgens Apragaz, die het magnetisch onderzoek uitvoerde, is deze indicatie niet meer een oppervlakkige kras. Om dit nader te onderzoeken werd een micrografie door het midden van deze indicatie uitgevoerd.

De afmetingen van de wielas en de wielen werden opgetekend maar we hebben geen referentie om een advies te kunnen geven. Een meting van de qR (breedte actieve flank) lijkt hoog maar deze flanken zijn moeilijk te meten door de beschadiging van de wielen. De twee metingen van het profiel van de wielen door dienst B-TC.2S1 en B-TC.M22 zijn op dat punt ook tamelijk verschillend.

De scheikundige samenstelling van de wielas beantwoordt aan een kwaliteit EA1N volgens norm EN 13261+A1 Tabel 1.

Het breukoppervlak vertoont voor 50 tot 67% van het oppervlak een vermoeiingsfront. Dit betekent dat deze wielas niet te zwaar belast werd. De rest van het breukoppervlak is de plotse breuk. Er zijn geen radiale lijnen die verschillende aanzetpunten scheiden. Het lijkt erop dat de vermoeiingslimiet van de grondstof niet overgeschreden werd.

De micrografieën ver van de breuk (zie Figuren 106, 107, 110 en 111 van Bijlage 1) tonen een gehomogeniseerde structuur met ferriet en perliet met korrelgrootte ASTM 8. Deze microstructuur en korrelgrootte zijn conform §3.3.1 van norm EN 13261+A1. De positie van de micrografie is niet zoals beschreven in §3.3.2 en dan moeten we voorzichtig zijn met de

interpretatie. Met een genormaliseerde structuur verwachten we geen groot verschil in korrelgrootte tussen half diameter en oppervlak.

De micrografie uitgevoerd op de indicatie van het magnetisch onderzoek op microsnede 1.1 blijkt een kras te zijn van ongeveer 50 micron diep maar zonder barsten of andere fouten die schadelijk kunnen zijn, zie Figuur 108 van Bijlage 1. Plaatselijk kunnen toch verhoogde interne spanningen opgetreden zijn door de groef.

Figuur 105 toont ons sporen van corrosie die zichtbaar zijn aan het oppervlak van de wielas. De corrosie lijkt diep en we denken dat ze aanwezig was vóór het wegschuren van de verf voor magnetisch onderzoek. Dat lijkt te bevestigen dat corrosie onder de verflaag aanwezig was. Op Figuren 109 en 113 zijn eveneens sporen van corrosie zichtbaar maar niet geschuurd omdat geen magnetisch onderzoek op dit stuk werd uitgevoerd.

Corrosie is ook zichtbaar op veel plaatsen langs het breukoppervlak.

Aan het aanzetpunt van de breuk zijn verschillende corrosieproducten zichtbaar, zie Figuur 109 van Bijlage 1. Er is ook een stuk losgekomen met een grote barst onderaan en veel vervorming, zie Figuur 112 van Bijlage 1. Een inslag is aanwezig heel dicht bij het aanzetpunt, zie Figuren 102 tot 104 van Bijlage 1. We kunnen niet zeggen of deze inslag voor of na de breuk heeft plaatsgevonden.

We hebben de volgende kenmerken vastgesteld langs het breukoppervlak:

- het lijkt erop dat korrels ontbreken: zie Figuren 114 tot 118 en 129 van Bijlage 1;
- zichtbare corrosiepitten lijken de korrelgrenzen te volgen: zie Figuren 119 tot 124 en 131 van Bijlage 1;
- korrels lijken losgekomen van het breukoppervlak, met corrosie rond deze korrels: zie Figuren 125 tot 128 van Bijlage 1.

Op basis van deze kenmerken denken we dat de barst de korrelgrenzen gevolgd is en veroorzaakt werd door omgevingsfactoren i.e. corrosie of combinatie van corrosie met spanningen (ook spanningscorrosie of "Stress corrosion cracking" genoemd).

Op Figuur 112 van Bijlage 1 lijkt het duidelijk dat een vervorming van de rand heeft plaatsgevonden na de breuk.

De mechanische eigenschappen zijn conform kwaliteit EA1N volgens norm EN 13261+A1. De waarde van de trekproef op halve straal zijn: 394 MPa voor Re, 594 MPa voor Rm en 27,8 % verlenging voor vereisten van min 320 MPa voor Re, 550 – 650 MPa voor Rm en min 22 % verlenging (zie Tabel 2 van EN 13261+A1). De waarden aan het oppervlak en in het hart zijn respectievelijk boven 95 % en 80 % van de waarden op halve straal. De waarde van de kerfslagproef op halve straal is 37 J voor de longitudinale proefstaven en 35 J voor de dwarse proefstaven. De vereisten van norm EN 13261+A1 zijn respectievelijk min 30 J en min 20J.

Het Brinell hardheidstracé toont waarden tussen 162,69 en 169,24 HBW5/750 zonder duidelijk verschil tussen oppervlak en hart van de wielas. Bij gebruik van Tabel A1 van norm EN 18265 voor laag gelegeerd staal, is deze Brinell hardheid van 162,69 en 169,24 vergelijkbaar met een trekweerstand Rm van 548 MPa en 570 MPa, die lichtjes onder de werkelijk gemeten waarden blijft.

4. Advies van het laboratorium (*)

De gebroken wielas draagt een merkteken 567986, werd geproduceerd in oktober 1997 en is van kwaliteit EA1N. We hebben de leverancier niet kunnen identificeren. Dit is een volle (niet holle) geveerde wielas met diameter aan de wielnaafzitting van 200 mm en aan de asschacht van ongeveer 172,5 mm.

De breuk van de wielas is te wijten aan vermoeiing, waarschijnlijk veroorzaakt door omgevingsfactoren i.e. corrosie. De dwarse micrografie door de aanzetpunt van de breuk was ter zake kenmerkend:

- Het lijkt erop dat korrels ontbreken aan het breukoppervlak;
- Corrosiepitten lijken de korrelgrens te volgen;
- Enkele korrels zijn losgekomen en corrosie is aanwezig tussen deze korrels en de rest van de wielas.

Een inslag is opgemerkt heel dicht bij het aanzetpunt maar we kunnen niet zeggen of deze inslag een oorzaak of een gevolg van de breuk is.

Veel corrosie is ook aanwezig op het oppervlak van de wielas. Hierop was bij ontvangst nog verf aanwezig: aan de aanzetpunt van de breuk en langs het breukoppervlak. Bij het verwijderen hiervan vonden we op de onderzijde van de verfschilfers sporen van roest.

De scheikundige samenstelling, mechanische eigenschappen en microstructuur zijn conform kwaliteit EA1N volgens norm EN 13261+A1 van 2010. Merk toch op dat deze norm nog niet gepubliceerd was bij de fabricatie van de wielas.

BIJLAGE 1 : FOTO'S

Foto's van de kant A aan levering



Figuur 15

Figuur 16

Figuur 1 : Generale uitzicht van de wiel A, buitenkant



Figuur 5

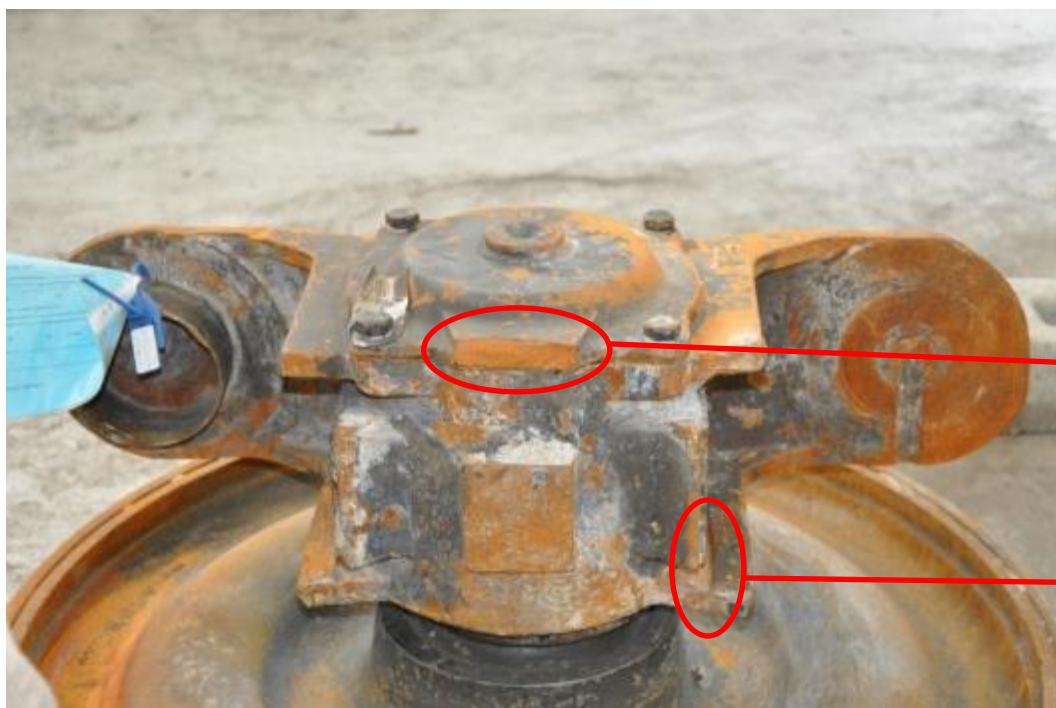
Figuur 9

Figuur 7

Figuur 8

Figuur 6

Figuur 2 : Generale uitzicht van de wiel A, buitenkant



Figuur 3 : Wielasbus van wiel A, bovenkant

Figuur 18-19



Figuur 17

Figuur 4 : Generale uitzicht van de wiel A, binnendeel



Figuur 5 : Identificatieplaat op wielasbus van wiel A



Figuur 6 : Merken op wielasbus van wiel A



Figuur 7 : Merk op wielasbus van wiel A



Figuur 8 : Merk op wielasbus van wiel A



Figuur 9 : Merk op wielasbus van wiel A



Figuur 10 : Uitzicht van breukoppervlak aan de kant van de wiel A



Figuur 11 : Uitzicht van breukoppervlak aan de kant van de wiel A



Figuur 12 : Uitzicht van breukoppervlak aan de kant van de wiel A – vermoedelijk aanzetpunt



Figuur 13 : Uitzicht van breukoppervlak aan de kant van de wiel A – vermoedelijk aanzetpunt



Figuur 14 : 2 merken van indrukking op de loopvlak van wiel A



Figuur 15 : Slag van ongeveer 50 mm lang op de buitenkant van de wiel A



Figuur 16 : Slag van ongeveer 30 mm aan de binnenkant van de kraag van de wiel A



Figuur 17 : Slag van +/- 70 mm op de kraag van de wiel A



Figuur 18 : Binnendeel van de kraag van wiel A met groeven



Figuur 19 : Binnendeel van de kraag van wiel A met groeven



Figuur 20 : Barsten in de wielasbus van de wiel A



Figuur 21 : Gebroken stuka an de wielasbus van wiel A



Figuur 22 : Sleetgroef van wiel A, binnendeel van wiel



Figuur 23 : Sleetgroef van de wiel A, buitenkant van wiel



Figuur 24 : Sleetgroef van de wiel A, buitenkant van wiel



Figuur 25 : Uitzicht van oliedop van wiel A



Figuur 26 : Uitzicht van oliedop van wiel A



Figuur 27 : Uitzicht van binnendeel van wielasbus van wiel A na opening van de deksel

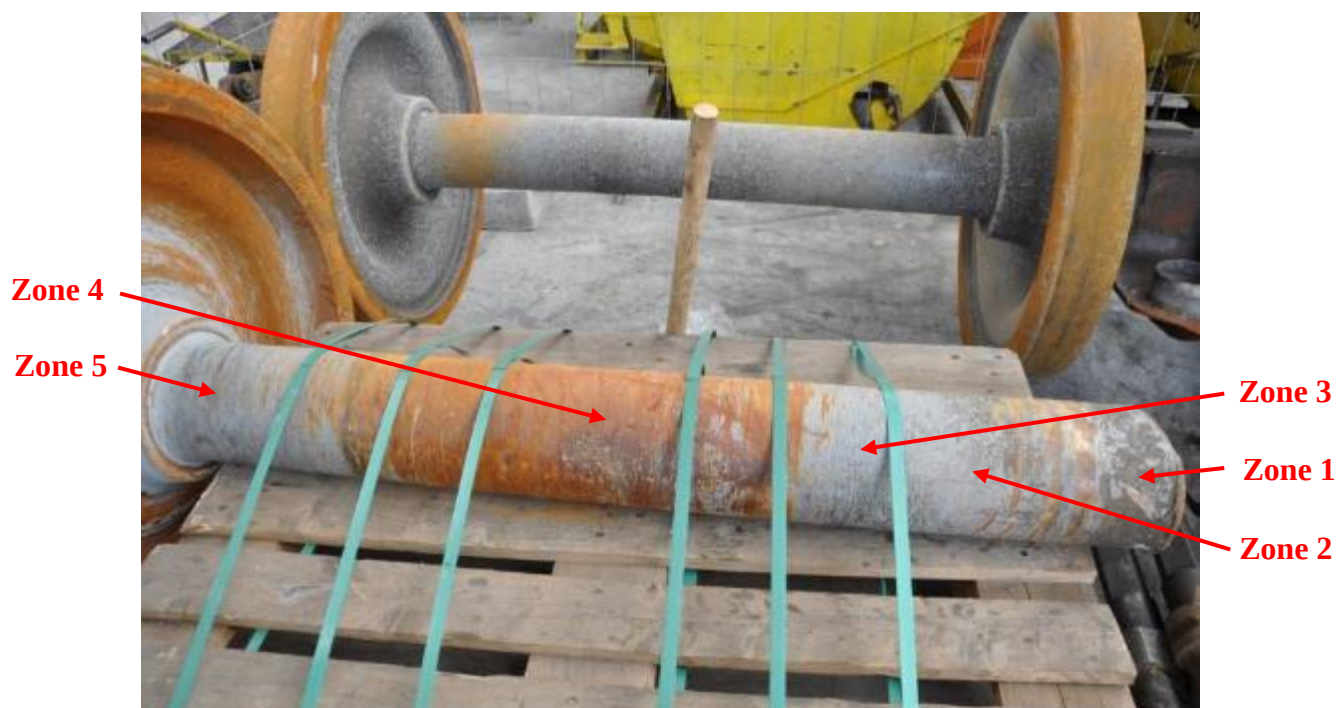


Figuur 28 : Uitzicht van binnendeel van deksel van wielasbus A



Figuur 29 : Merk op de deksel van wielasbus van wiel A

Foto's van de kant B aan levering



Figuur 30 : Generale uitzicht van wiestelas B – definitie van zones opwelke de verf wordt beproeft



Figuur 31 : Laterale zicht van wiel B en bovenkant van wieasbus



Figuur 32 : Breukoppervlak van kant B



Figuur 33 : Breukoppervlak van kant B



Figuur 34 : Breukoppervlak van kant B



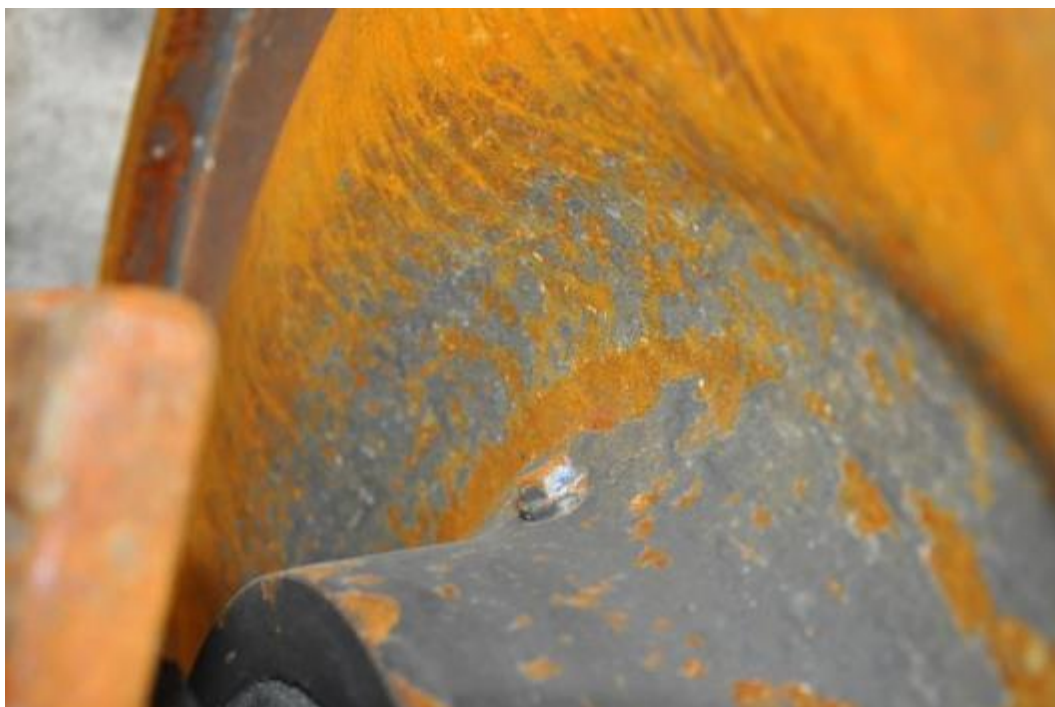
Figuur 35 : Breukoppervlak van kant B



Figuur 36 : Uiteinde van wielas aan kant B, dicht van breukoppervlak



Figuur 37 : Generale uitzicht van wielstelas B



Figuur 38 : Oliedop van wiel B



Figuur 39 : Uiteinde van wielas aan kant B, dicht van breukoppervlak



Figuur 40 : Beschadiging van de kraag van wiel B



Figuur 41 : Laterale zicht van wialasbus van wiel B



Figuur 42 : Bovenkant van wielasbus B



Figuur 43 : Laterale zicht van breukoppervlak aan kant B



Figuur 44 : Beschadiging van de kraag van wiel B



Figuur 45 : Detail van laterale vlak van wielas dicht van het breukoppervlak aan kant B



Figuur 46 : Detail van breukoppervlak aan kant B



Figuur 47 : Detail van breukoppervlak aan kant B



Figuur 48 : Beschadiging van kraag van wiel B



Figuur 49 : Loopvlak van wiel B



Figuur 50 : Gebroken stuk aan de deksel van de wielasbus van wiel B



Figuur 51 : Sleetgroef van wiel B



Figuur 52 : Beschadiging op de loopvalk van wiel B



Figuur 53 : Generale uitzicht van buitenkant van wiel B en wielasbus



Figuur 54 : Buitenkant van wiel B



Figuur 55 : Sleetgroef van wiel B



Figuur 56 : Gebroken stuk op de wielasbus van wiel B



Figuur 57 : Barst aan de basis van de zijvlak van de wielasbus van wiel B



Figuur 58 : Oliedop van wiel B



Figuur 59 : Loopvlak van wiel B



Figuur 60 : Lengte van de wielas aan de kant B



Figuur 61 : Deel van de wielas aan de kant van wiel B



Figuur 62 : Deel van de wielas aan de kant van breukoppervlak B



Figuur 63 : Merk op de wielasbus van wiel B



Figuur 64 : Merk op de wielasbus van wiel B



Figuur 65 : Merk op de wielasbus van wiel B



Figuur 66 : Merk op de wielasbus van wiel B



Figuur 67 : Uitzicht van binnendeel van wielasbus van wiel B na opening van de deksel



Figuur 68 : Uitzicht van binnendeel van wielasbus van wiel A na opening van de deksel

Foto's van de kant B na slijpen en voor magnetisch onderzoek



Figuur 69 : Merken op de binnenkant van wiel B



Figuur 70 : Uitzicht van wielas na schuren, kant van wiel B



Figuur 71 : Uitzicht van wielas na schuren, kant van wiel B



Figuur 72 : Uitzicht van wielas na schuren, kant van wiel B



Figuur 73 : Uitzicht van wielas na schuren, middendeel



Figuur 74 : Uitzicht van wielas na schuren, middendeel



Figuur 75 : Uitzicht van wielas na schuren, middendeel



Figuur 76 : Uitzicht van wielas na schuren, middendeel



Figuur 77 : Uitzicht van wielas na schuren, kant van breukoppervlak



Figuur 78 : Uitzicht van wielas na schuren, kant van breukoppervlak



Figuur 79 : Uitzicht van wielas na schuren, kant van breukoppervlak

Foto's van de kant B tijdens en na magnetisch onderzoek



Figuur 80 : Wielas B geveerd voor magnetisch onderzoek



Figuur 81 : Wielas B geveerd voor magnetisch onderzoek, kant van wiel B



Figuur 82 : Wielas B geverfd voor magnetisch onderzoek, middendeel



Figuur 83 : Wielas B geverfd voor magnetisch onderzoek, kan van breukoppervlak



Figuur 84 : Indicatie van +/- 30 mm met permanente magneet

Foto's van de kant A na demontage



Figuur 85 : Uitzicht van de wielas A na demontage



Figuur 86 : Uitzicht van de wielas A na demontage

Foto's van de kant B na demontage



Figuur 87 : Uitzicht van astap en wielnaafzitting van wielas B na demontage



Figuur 88 : Uitzicht van asschacht en wielnaafzitting van wielas B na demontage

Foto's van de kant A na de tweede magnetisch onderzoek



Figuur 89 : Merken op de kop van wielas A



Figuur 90 : Generale uitzicht van wielas A na magnetisch onderzoek



Figuur 91 : Breukoppervlak van wielas A na magnetisch onderzoek



Figuur 92 : Generale uitzicht van wielas A na magnetisch onderzoek

Foto's van de kant B na de tweede magnetisch onderzoek



Figuur 93 : Merken op de kop van wielas B



Figuur 94 : Uitzicht van astap en wielnaafzitting van wielas B na magnetisch onderzoek



Figuur 95 : Uitzicht van astap en wielnaafzitting van wielas B na magnetisch onderzoek



Figuur 96 : Uitzicht van breukoppervlak B van wielas



Figuur 97 : Uitzicht van breukoppervlak B van wielas



Figuur 98 : Detail van de indicatie in straal tussen wielnaafzitting en asschacht van wielas B



Figuur 99 : Detail van de indicatie in straal tussen wielnaafzitting en asschacht van wielas B – ligging van microsnede 1.1

Foto's van het breukoppervlak van kant A



Figuur 100 : Generale uitzicht van breukoppervlak A



Figuur 101 : Generale uitzicht van breukoppervlak A



Figuur 102 : Detail van de aanzetpunt van breuk aan de kant A



Figuur 103 : Detail van de aanzetpunt van breuk aan de kant A

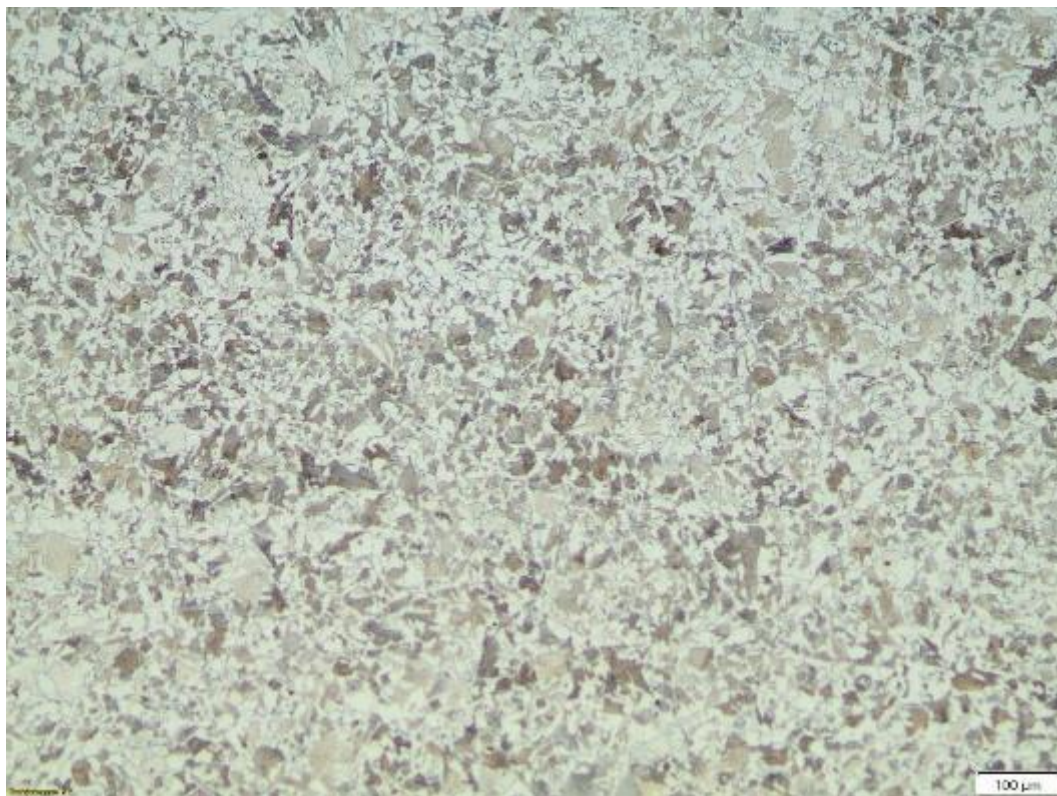


Figuur 104 : Detail van de aanzetpunt van breuk aan de kant A

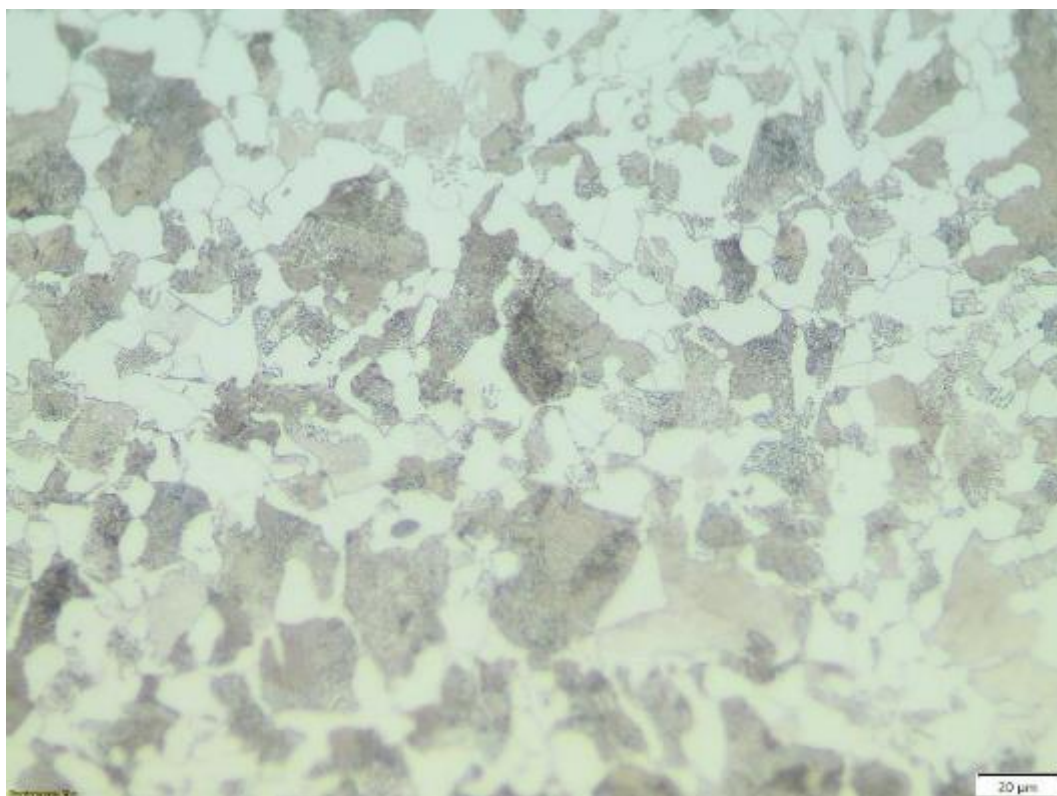
Micrografieën van de indicatie van kant B, microsnede 1.1



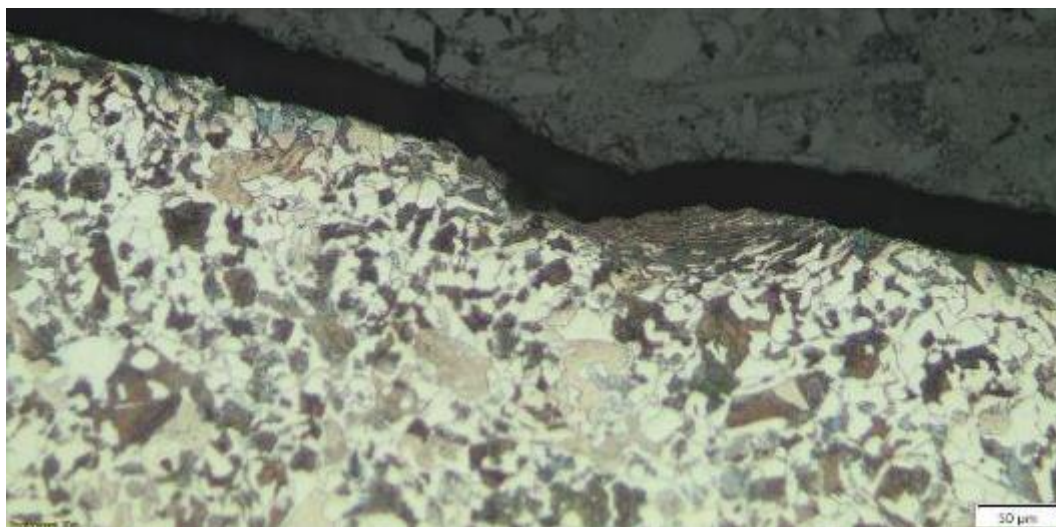
Figuur 105 : Corrosie aan wielnaafzitting op microsnede 1.1



Figuur 106 : Microstructuur in de massa van microsnede 1.1, Nital 1 %

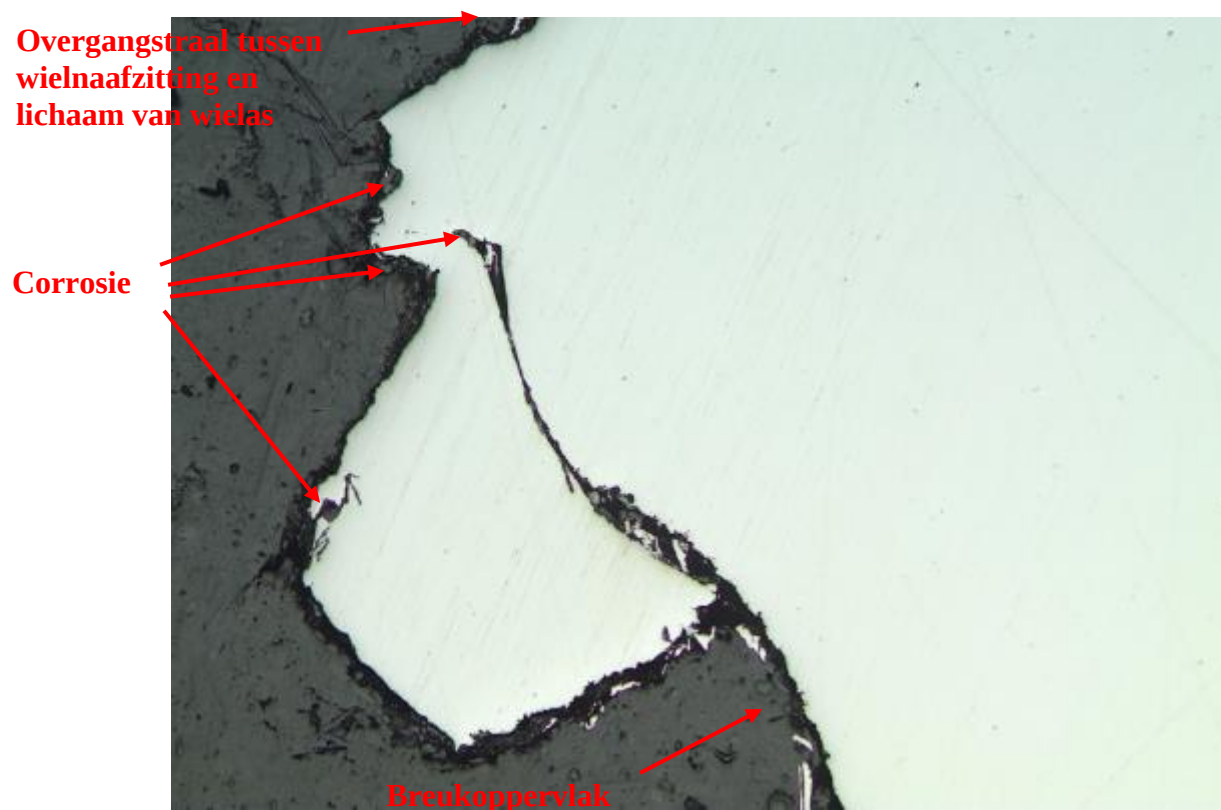


Figuur 107 : Microstructuur in de massa van microsnede 1.1, Nital 1 %

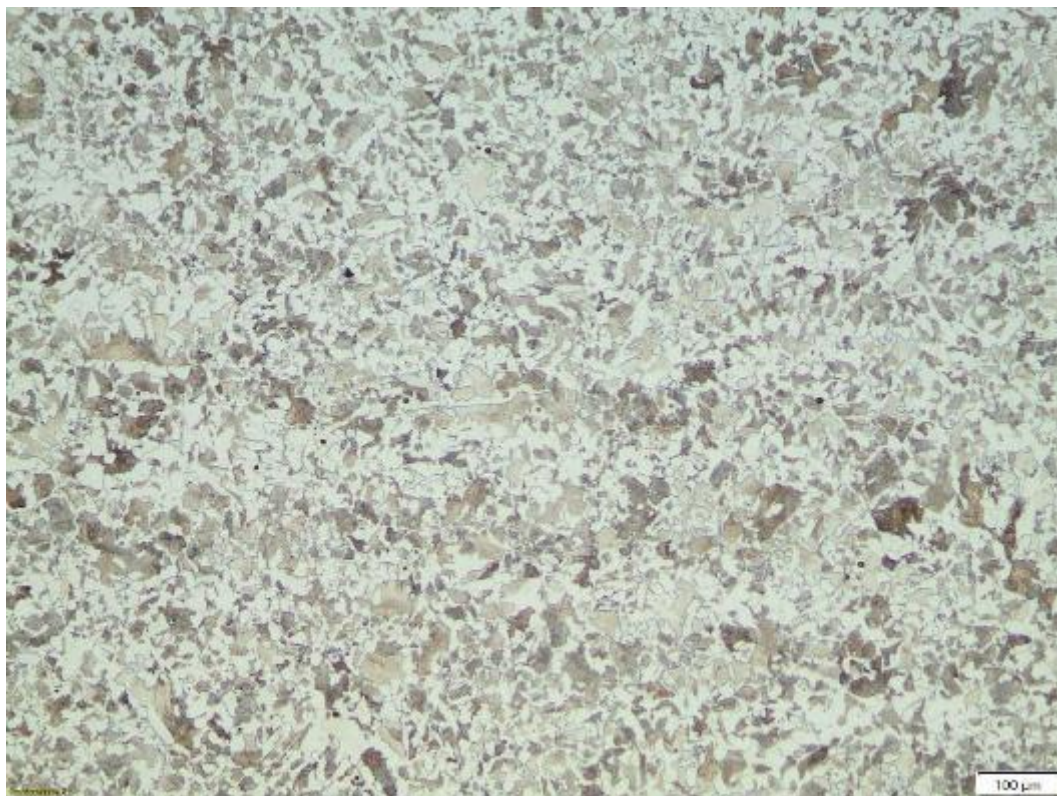


Figuur 108 : Micrografie door de indicatie van magnetisch onderzoek 1.1, Nital 1%

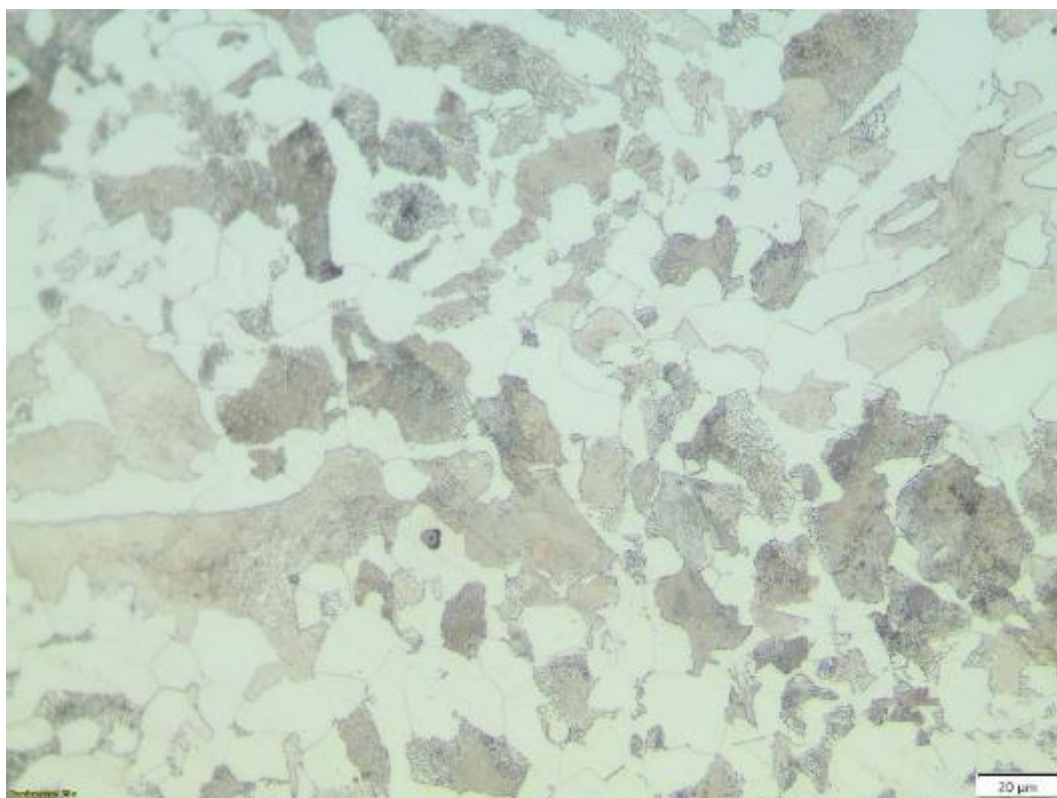
Micrografieën van het aanzetpunt van breuk van kant A, microsnede 1.2



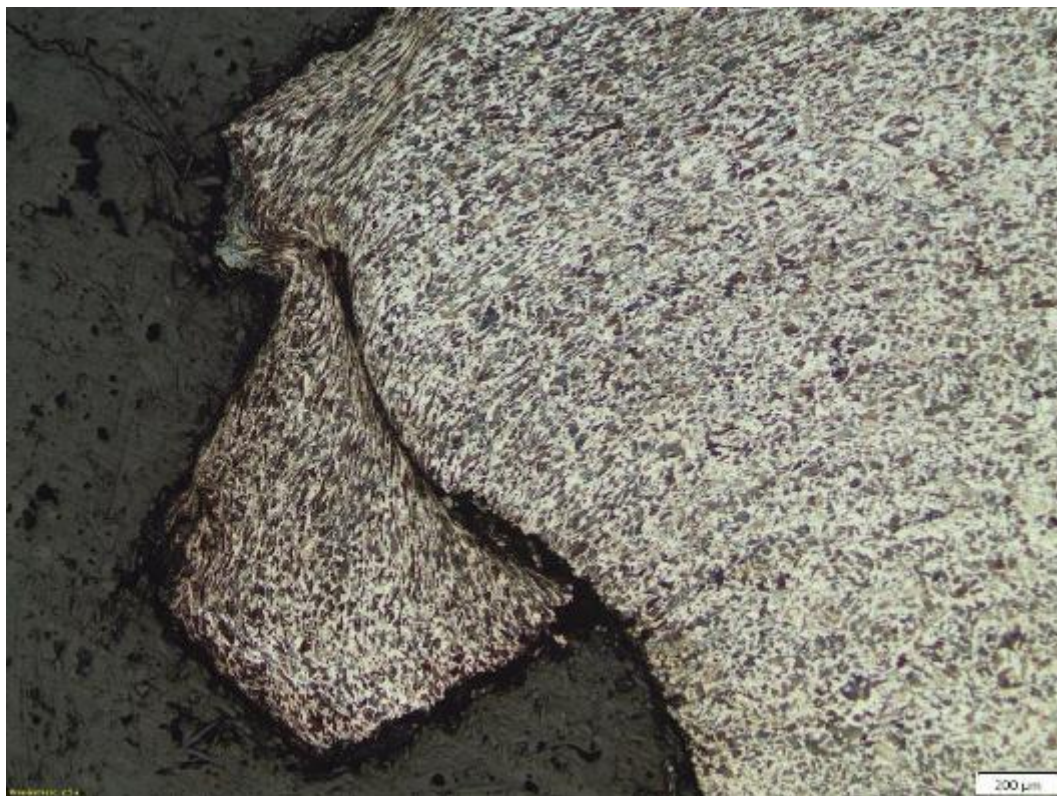
Figuur 109 : Micrografie 1.2 : aanzetpunt



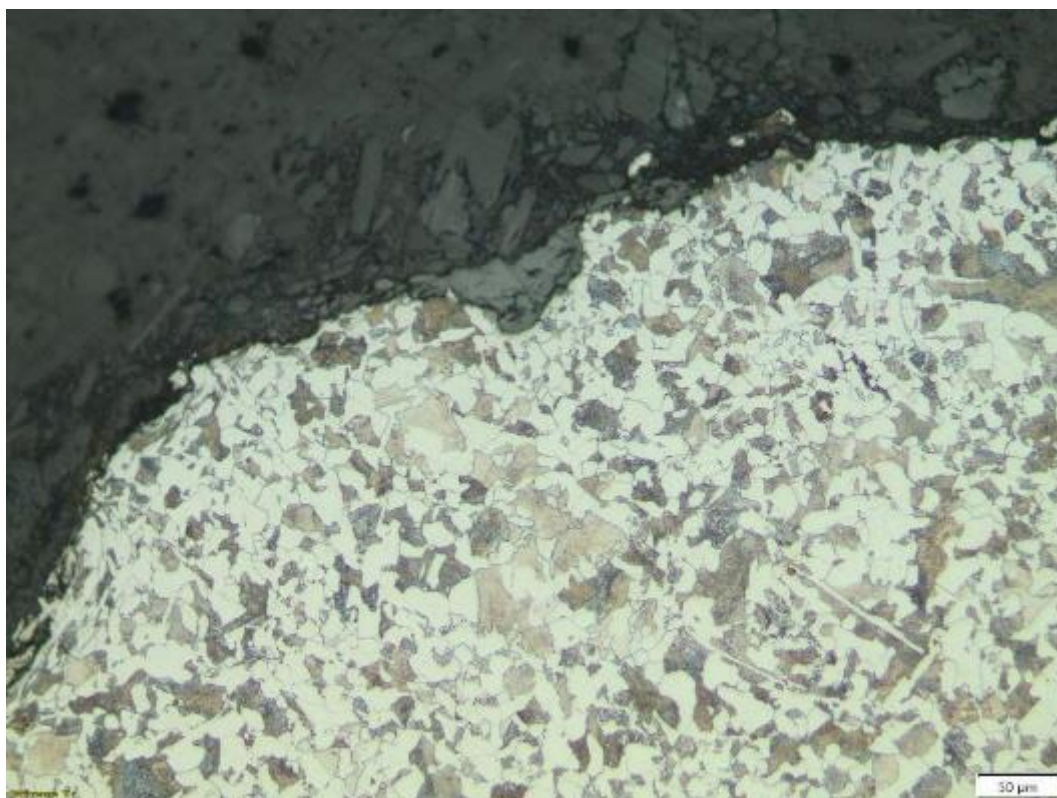
Figuur 110 : Microstructuur in de massa van microsnede 1.2, Nital 1%



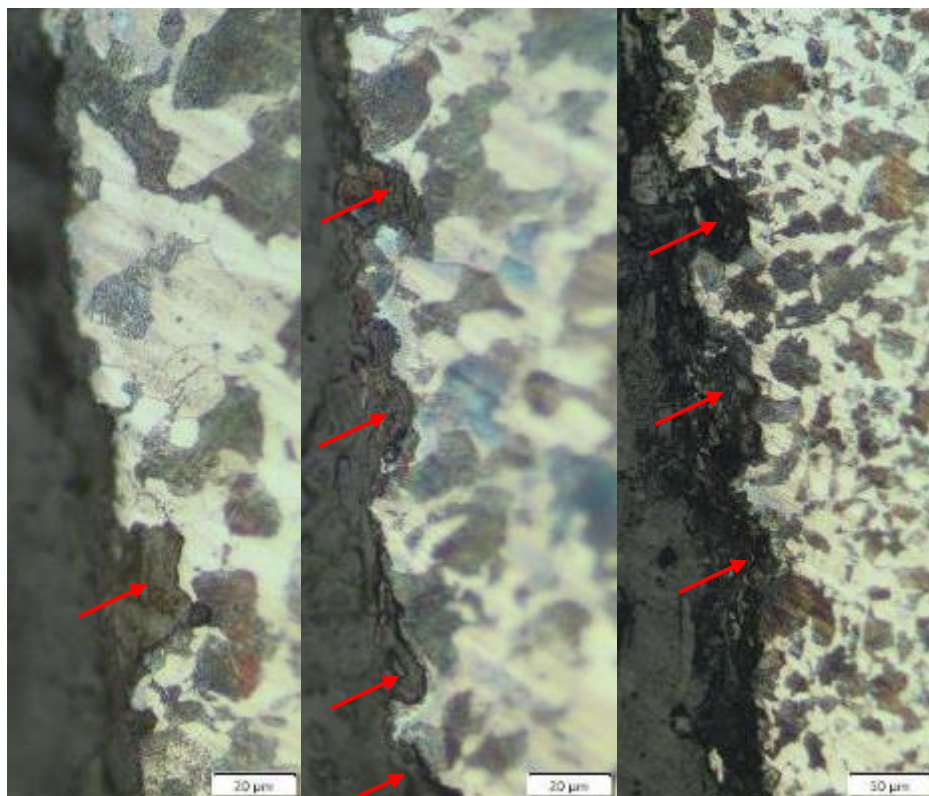
Figuur 111 : Microstructuur in de massa van microsnede 1.2, Nital 1 %



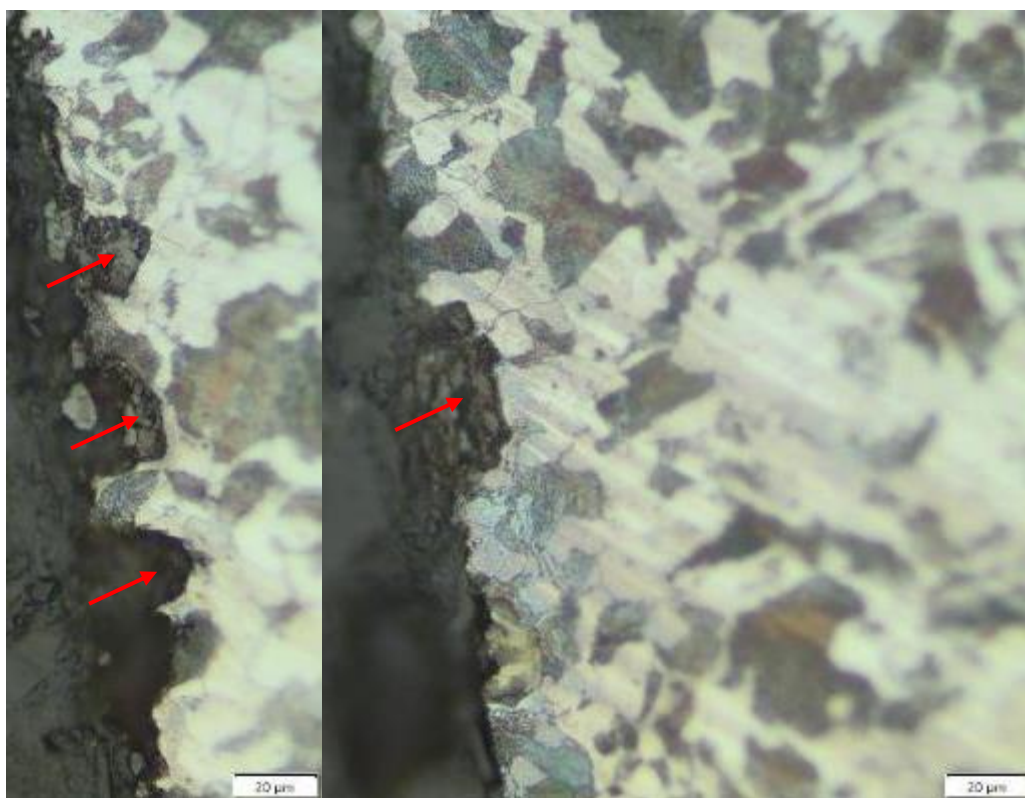
Figuur 112 : Micrografie 1.2 : aanzetpunt, Nital 1 %



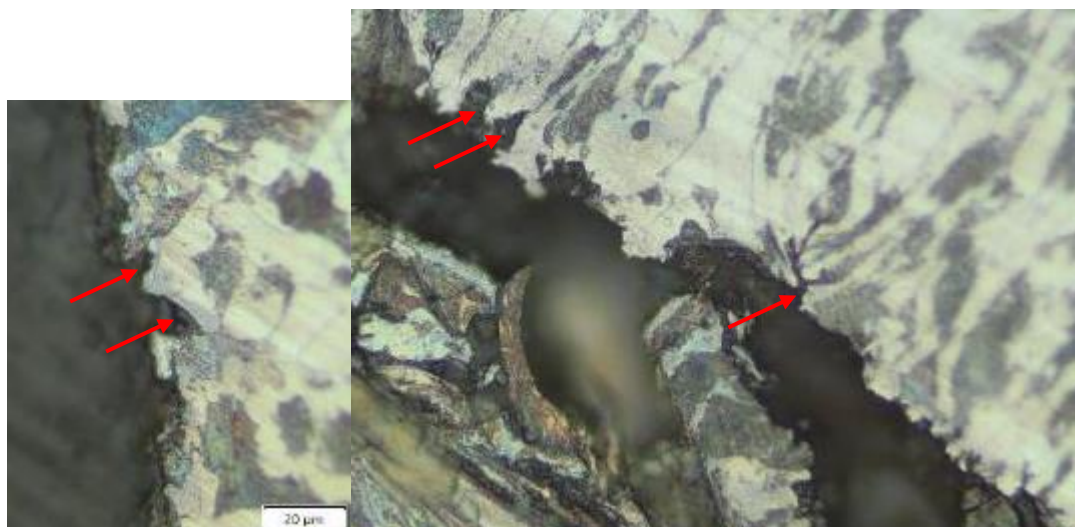
Figuur 113 : Micrografie 1.2 : corrosieproducten in chanfrein tussen wielnaafzitting en straal naar aschacht, Nital 1 %



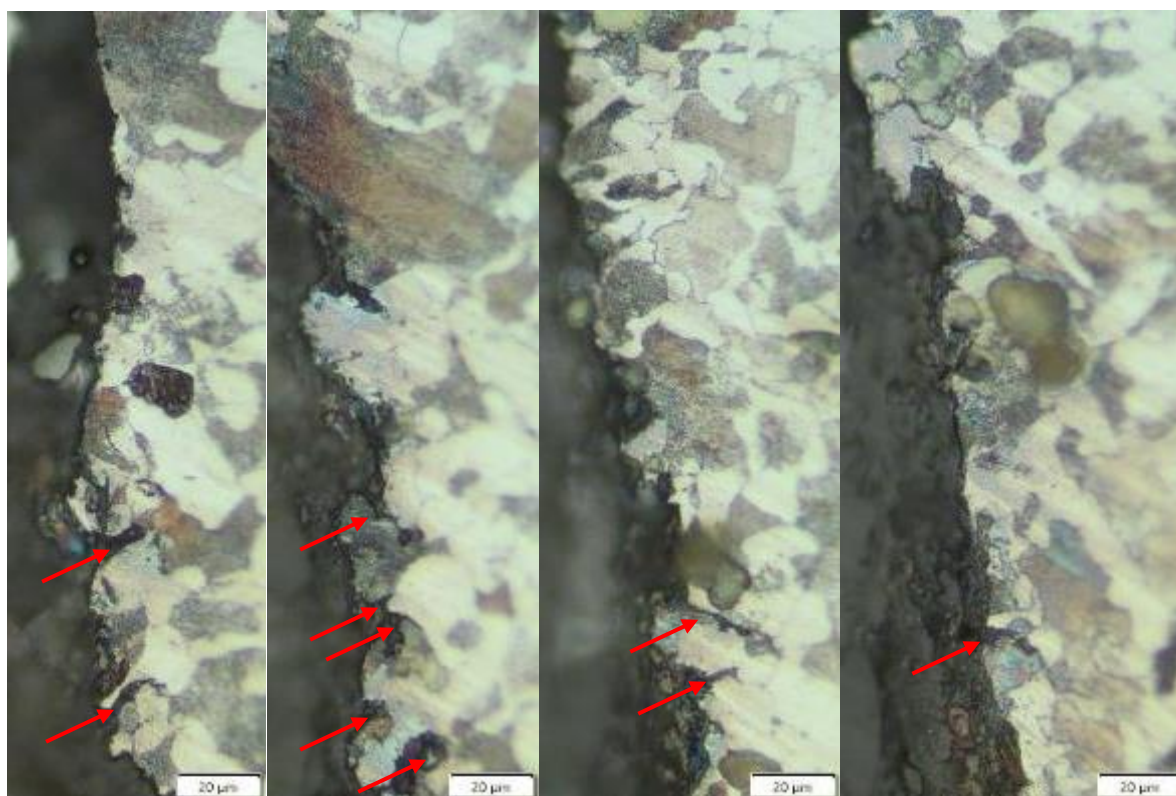
Figuren 114, 115 en 116 : Korrels lijken te missen aan het breukoppervlak



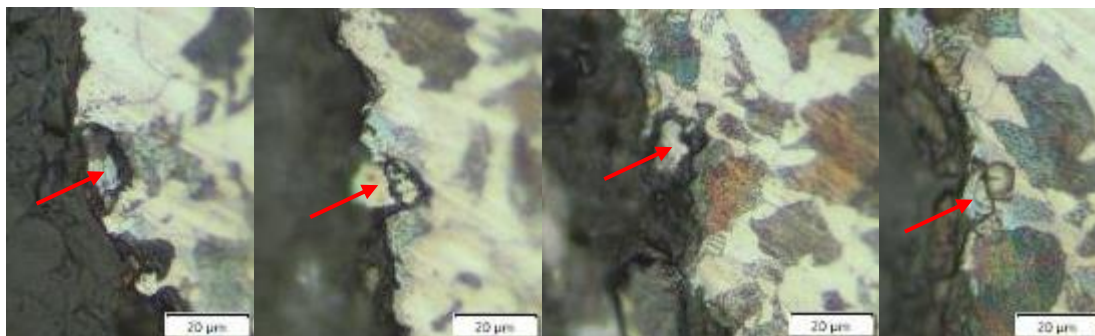
Figuur 117 en 118 : Korrels lijken te missen aan het breukoppervlak



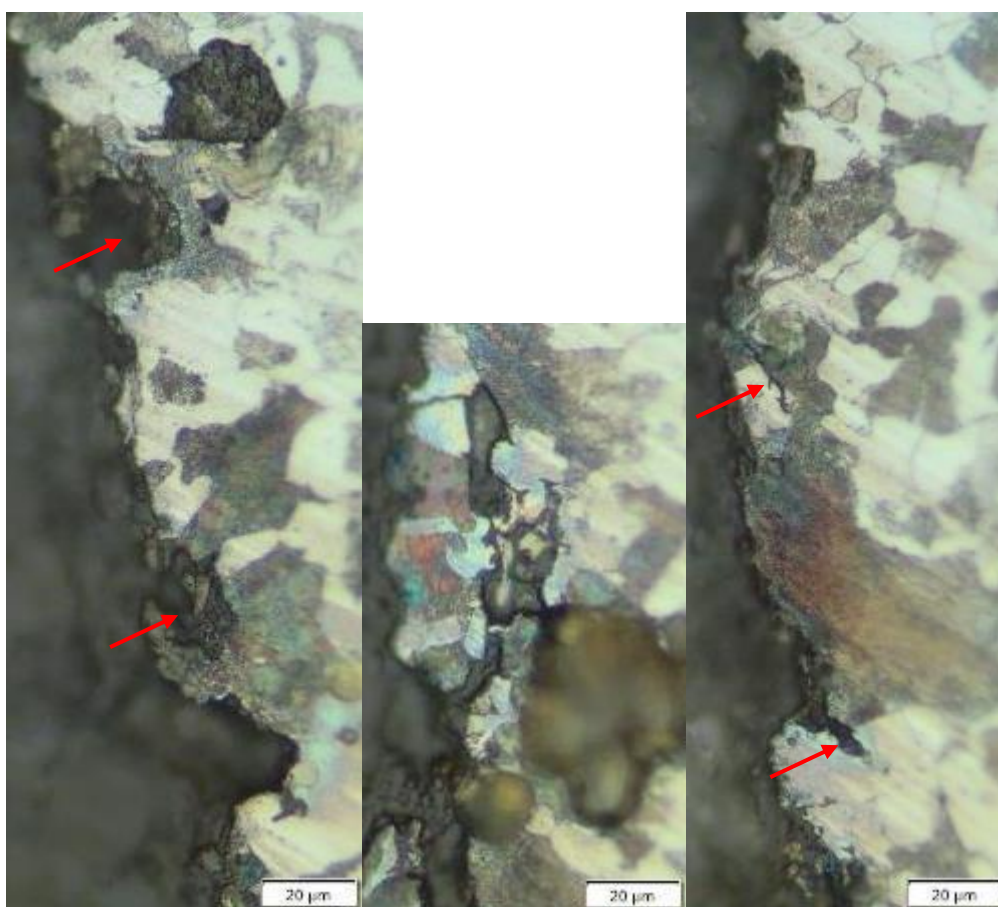
Figuren 119 en 120 : Breukoppervlak toont corrosie pitten die de korrelgrenzen volgen



Figuur 121, 122, 123 en 124 : Corrosiepitten volgen de korrelgrens vanaf het breukoppervlak



Figuur 125, 126, 127 en 128 : Korrels zijn losgemaakt van breukoppervlak



Figuur 129, 130 en 131 : Verschillende fouten langs breukoppervlak

meting : asbreuk

Donderdag 11/07/2019

gebroken as Equipment

004-0882-567986 + 97

hb	eb	qr
27.5	28	10.5
28	27.5	8.5

Equipment

324-182-149975 + 03

hb	eb	qr
27	27.6	8.9
28.5	27.5	8.5

de metingen zijn uitgevoerd zo goed als het kan.

Reden: wielen zijn zo beschadicht dat een corekte meting niet haalbaar is

Ongevul

Handmatige OpmetingAsnummer

567986

-

Datum: 23 / 09 / 2019

Ei = 13 ,

Ee = 14 ,

	Diam.	E	hb	eb	qR
Kant 1	875,5	33,5	33	28	16
Kant 2	875,0	33,2	28	21,5	8,7

Slagmeting Wielstel

Kant 1	Midden	Kant 2
Astap 1	Van De As	Astap 2
	M.B.1 Ei	M.B.2 Ei

Onrondheid Wielstel

M.B.1 = 0 ,

M.B.2 = 0 ,

De Reeder Stever



APRAGAZ
Your Inspection Authority
Chée de Vilvorde, 156
B - 1120 BRUXELLES

☎ +32 (0)2 264 03 60 - 📠 +32 (0)2 268 89 58

Email : info@apragaz.com -
http://www.apragaz.com



Report n° :	U161663	
Location of control :	INFRABEL SA Place Princesse Elisabeth 6 1030 Schaerbeek	
Affair :	P14720/014/CIB	
Date (s) :	20/08/2019	
Hr. arrival	Hr. Departure	

MAGNETIC EXAMINATION REPORT

General description of the work : Contrôle magnétique sur essieu cassé.

Client :	INFRABEL SA	Constructor :	
	Place Princesse Elisabeth 6		
	1030 Schaerbeek		
Ref. :	2019/15463	Ref. :	

Technical details

Drawing	N/c		
Object	Essieu		
Identification	N/c		
Extent %	100% du corps restant.		
Material	C.S.	Weld prep.	N/a
Surface	Abîmé (photos)	P.W.H.T.	Before: ☐ After: ☒ Not Specified: ☐
Temperature °C	OK	Lighting	OK

Procedure : P101MTASME Rev.2

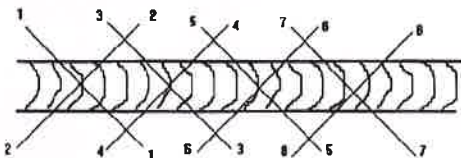
Used procedure
According
(code):

ASME V Art.7 ☐ ASME B31.3 ☐ ASME VIII Div.1 ☐
EN12952-6 ☐ NBN EN ISO 23278 Lvl.2 ☐

Material

Products	Type	Art.N°
Contrast paint	KD FLUXA	3337
Magnetic	KD FLUXA Schwarz-O	3247
Fluorescent	KD FLUXA HS-O	

Method



Poles distance:

- Min : 100mm
- Max : 200mm

Remarque: L'état de surface est très abîmé. Les congés restants sont difficile à contrôler correctement à cause de la roue.

Detected indications: Indications dans le congé intérieur coté roue. À re-contrôler sans la roue.

Conclusion: Il serait bon de faire enlever la boîte de roulement et la roue pour un contrôle plus efficace.

Qualification : ISO9712 - Level II : ☒

ASNT - Level II : ☒

Operator: LEMAIRE R.	Client : INFRABEL	Authority : Seen and approved, Brussel on 10/09/2019 Responsible NDT Department Stefaan De Ridder EWE-BE-00158
--------------------------------	-----------------------------	--



APRAGAZ

Your Inspection Authority
Chée de Vilvorde, 156
B - 1120 BRUXELLES

☎ +32 (0)2 264 03 60 - 📠 +32 (0)2 268 89 58

Email : info@apragaz.com - <http://www.apragaz.com>

Report n° :

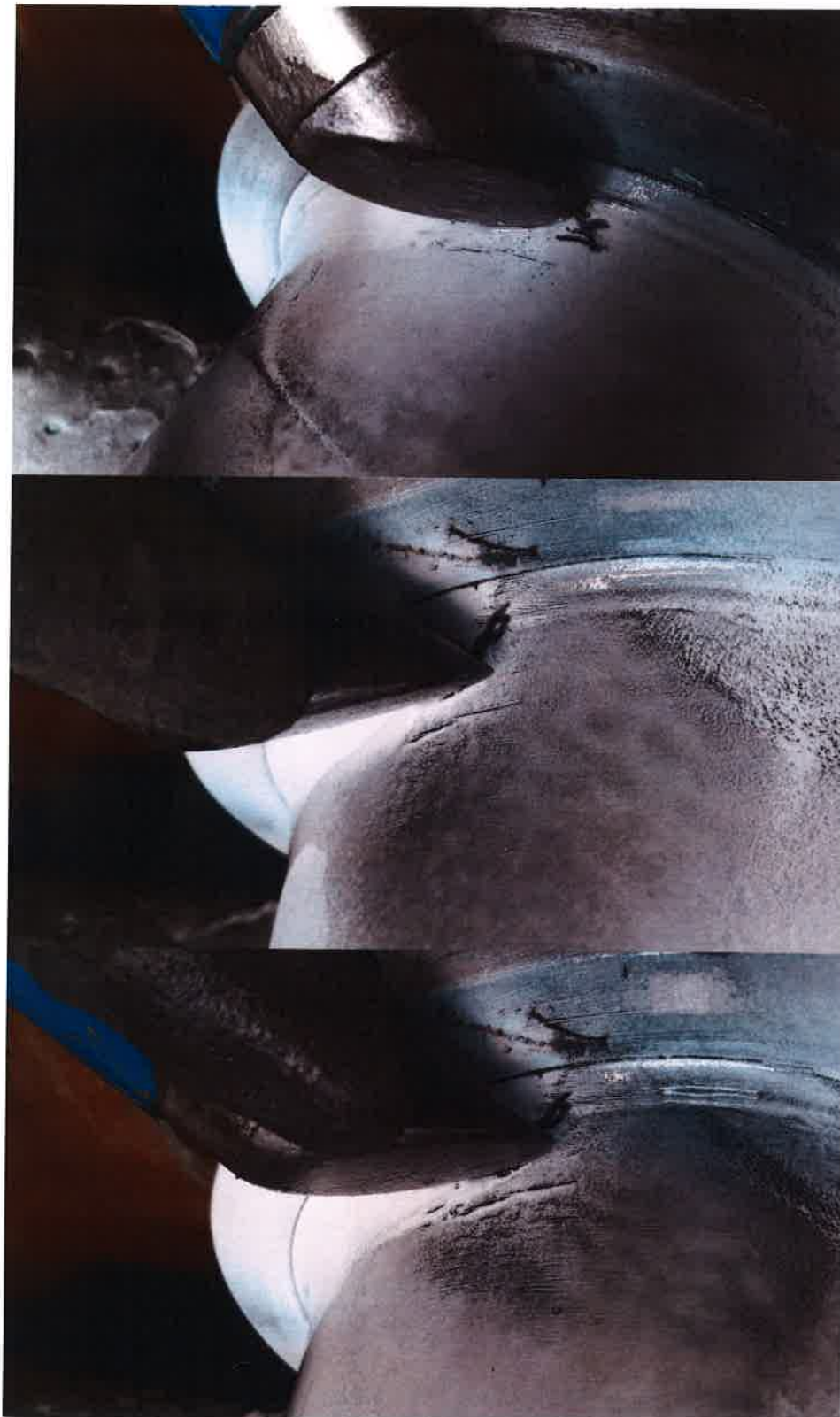
U161663

Annex :

1 / 8

Reference.
Client/const

MAGNETIC EXAMINATION REPORT - Continuation



Indication le long de
la roue.
Difficile à mettre en
évidence à cause de
la roue.
Indication de type
linéaire, +-30mm de
longueur.



APRAGAZ

Your Inspection Authority

Chée de Vilvorde, 156

B - 1120 BRUXELLES

☎ +32 (0)2 264 03 60 - 📠 +32 (0)2 268 89 58

Email : info@apragaz.com - <http://www.apragaz.com>

Report n° :

U161663

Annex :

2 / 8

Reference.

Client/const

MAGNETIC EXAMINATION REPORT - Continuation



Essieu cassé prêt à partir
pour Malines, avant contrôle
magnétique de ce jour.



APRAGAZ

Your Inspection Authority
Chée de Vilvorde, 156
B - 1120 BRUXELLES

☎ +32 (0)2 264 03 60 - 📠 +32 (0)2 268 89 58

Email : info@apragaz.com - <http://www.apragaz.com>

Report n° :

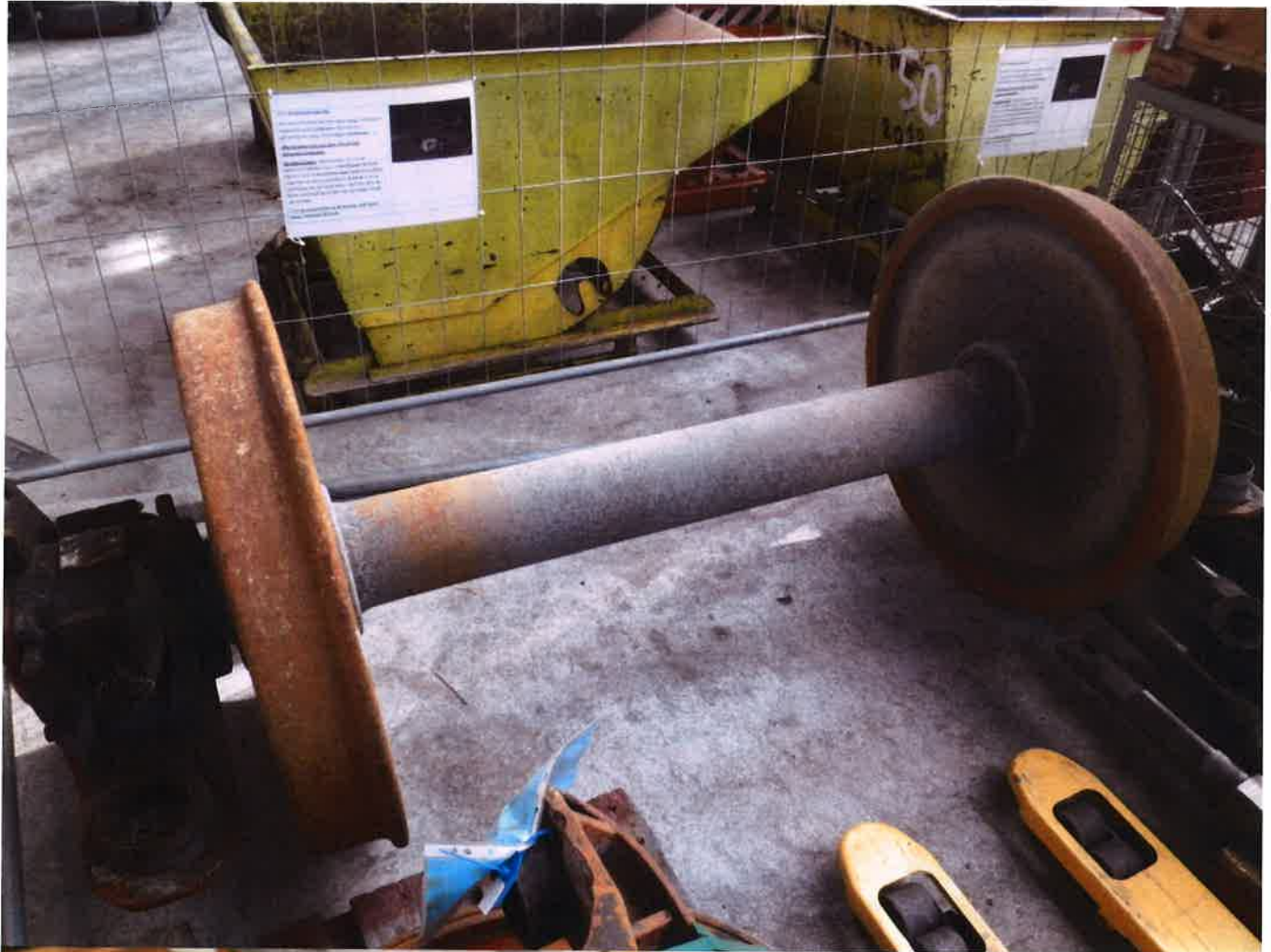
U161663

Annex :

3 / 8

Reference.
Client/const

MAGNETIC EXAMINATION REPORT - Continuation



Essieu jumeau du même type.
On peut y voir que la surface est
très corrodée et piquée.



APRAGAZ

Your Inspection Authority
Chée de Vilvorde, 156
B - 1120 BRUXELLES

☎ +32 (0)2 264 03 60 - 📠 +32 (0)2 268 89 58

Email : info@apragaz.com - <http://www.apragaz.com>

Report n° :

U161663

Annex :

4 / 8

Reference.
Client/const

MAGNETIC EXAMINATION REPORT - Continuation



Coté cassé de l'essieu.



APRAGAZ

Your Inspection Authority
Chée de Vilvorde, 156
B - 1120 BRUXELLES

☎ +32 (0)2 264 03 60 - 📠 +32 (0)2 268 89 58

Email : info@apragaz.com - <http://www.apragaz.com>

Report n° :

U161663

Annex :

5 / 8

Reference.
Client/const

MAGNETIC EXAMINATION REPORT - Continuation



Etat de surface du
corps de l'essieu avant
contrôle magnétique.



APRAGAZ

Your Inspection Authority
Chée de Vilvorde, 156
B - 1120 BRUXELLES

☎ +32 (0)2 264 03 60 - 📠 +32 (0)2 268 89 58

Email : info@apragaz.com - <http://www.apragaz.com>

Report n° :

U161663

Annex :

6 / 8

Reference.
Client/const

MAGNETIC EXAMINATION REPORT - Continuation





APRAGAZ

Your Inspection Authority

Chée de Vilvorde, 156

B - 1120 BRUXELLES

☎ +32 (0)2 264 03 60 - 📠 +32 (0)2 268 89 58

Email : info@apragaz.com - <http://www.apragaz.com>

Report n° :

U161663

Annex :

7 / 8

Reference.
Client/const

MAGNETIC EXAMINATION REPORT - Continuation



Zone du congé intérieur difficile à contrôler. Bouger la roue serait beaucoup plus pratique pour un contrôle correct. Et du coup le congé de l'autre côté de la roue serait également possible à contrôler.



APRAGAZ

Your Inspection Authority
Chée de Vilvorde, 156
B - 1120 BRUXELLES

☎ +32 (0)2 264 03 60 - 📠 +32 (0)2 268 89 58

Email : info@apragaz.com - <http://www.apragaz.com>

Report n° :

U161663

Annex :

8 / 8

Reference.
Client/const

MAGNETIC EXAMINATION REPORT - Continuation





APRAGAZ
Your Inspection Authority
Chée de Vilvorde, 156
B - 1120 BRUXELLES



Bijlage 5 aan 2019/0399 blz 1/1

Report n° :	U165159		
Location of control :	INFRABEL SA Place Princesse Elisabeth 7 1030 Schaerbeek		
Affair :	P14720/014/RI		
Date (s) :	24/09/2019		
Hr. arrival	9H	Hr. Departure	12H

+32 (0)2 264 03 60 - +32 (0)2 268 89 58

Email : info@apragaz.com -
http://www.apragaz.com

MAGNETIC EXAMINATION REPORT

General description of the work : Contrôle magnétique sur un essieu

Client :	INFRABEL SA	Constructor :	
	Place Princesse Elisabeth 7		
	1030 Schaerbeek		
Ref. :	4501026036	Ref. :	

Technical details

Drawing	/		
Object	Essieu		
Identification	NC		
Extent %	100% de la zone délimitée par le client		
Material	(C.S)	Weld prep.	acceptable
Surface	propre	P.W.H.T.	Before: ☐ After: ☐ Not Specified: ☒
Temperature °C	Ambiante	Lighting	+1000 lux

Procedure : P101 Rev.2

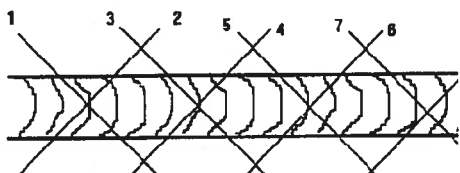
Used procedure
According
(code):

ASME V Art.7 ☐ ASME B31.3 ☐ ASME VIII Div.1 ☒
ISO 23277 Lvl.1 ☐ ISO 23277 Lvl.2 ☐ ISO 23277 Lvl.3 ☐

Material

Products	Type	Art.N°
Contrast paint	KD FLUXA	9015.1
Magnetic	KD FLUXA Schwarz-O	9014.9
Fluorescent	KD FLUXA HS-O	9314.9

Method



Poles distance:

- Min :75mm
- Max :115mm

Remarque: griffe de surface

Conclusion: The magnetic examination has / has not given satisfaction.

Qualification : ISO 9712 - Level II : ☒

ASNT - Level II : ☒

Operator: Angillis	Client : INFRABEL SA Place Princesse Elisabeth 6 1030 Schaerbeek	Authority : Seen and approved, Brussels on 21/10/2019 Responsible NDT Department Stefaan De Ridder EWE-BE-00158 EN475 FL niv. II
-----------------------	--	---



APRAGAZ

Your Inspection Authority

Chée de Vilvorde, 156

B - 1120 BRUXELLES

☎ +32 (0)2 264 03 60 - 📠 +32 (0)2 268 89 58

Email : info@apragaz.com - <http://www.apragaz.com>

Report n° :

U165159

Annex :

2 / 2

Reference.
Client/const

4501026036

MAGNETIC EXAMINATION REPORT - Continuation

ISO	Weld N°	Welder id	⊙	Material	Decision
-----	---------	-----------	---	----------	----------



Le nettoyage a
révélé des griffes
de surface
correspondants à
l'indication décelée
lors d'un précédent
contrôle

DECISIONS :

A : Acceptable

NA : Not Acceptable



N° de l'essai : T6893 page 1 de 1
Date d'entrée : 03/10/2019

INFRABEL
I-AM.45 Materials Quality Center
Place Princesse Elisabeth 7
B-1030 Bruxelles

Charleroi, le 07 octobre 2019

A l'attention de Monsieur Jacques Goffin

Vos références : I01/0000617924/4501044312

RAPPORT D'ANALYSE

Analyse de la composition chimique d'un échantillon d'acier (2019/0399)

Date d'exécution des analyses: du 03 au 04/10/2019

Résultats :

	% m/m 2019/0399
C	0,352
S	0,007
Si	0,26
P	0,012
Mn	0,93
Cr	0,04
Ni	0,02
Mo	<0,01
V	<0,01
Cu	0,07

Méthodes utilisées : (Méthodes internes validées « BELAC ISO 17025 »)

C, S : Spectrométrie IR après combustion

Si : gravimétrie

Autres éléments : Spectrométrie ICP après mise en solution acide HCl-HNO₃, reprise perchlorique.

Le Responsable du département,

D Lambert

Le Directeur,

E Gillain

Une ASBL de la Province de Hainaut - www.hainaut.be

CEPESI

Zone industrielle de Jumet
4^e Rue, n°13 - 6040 JUMET
Tél.: 071 212 430
cepesi@cepesi.be
TVA : BE 0412.857.635



Ces résultats ne concernent que la partie de l'échantillon
ou de l'équipement soumise aux essais.
Ce rapport ne peut être reproduit qu'intégralement, sauf autorisation
écrite de reproduction partielle donnée par le responsable
du laboratoire et les organismes officiels compétents.



trekproef - essai de traction

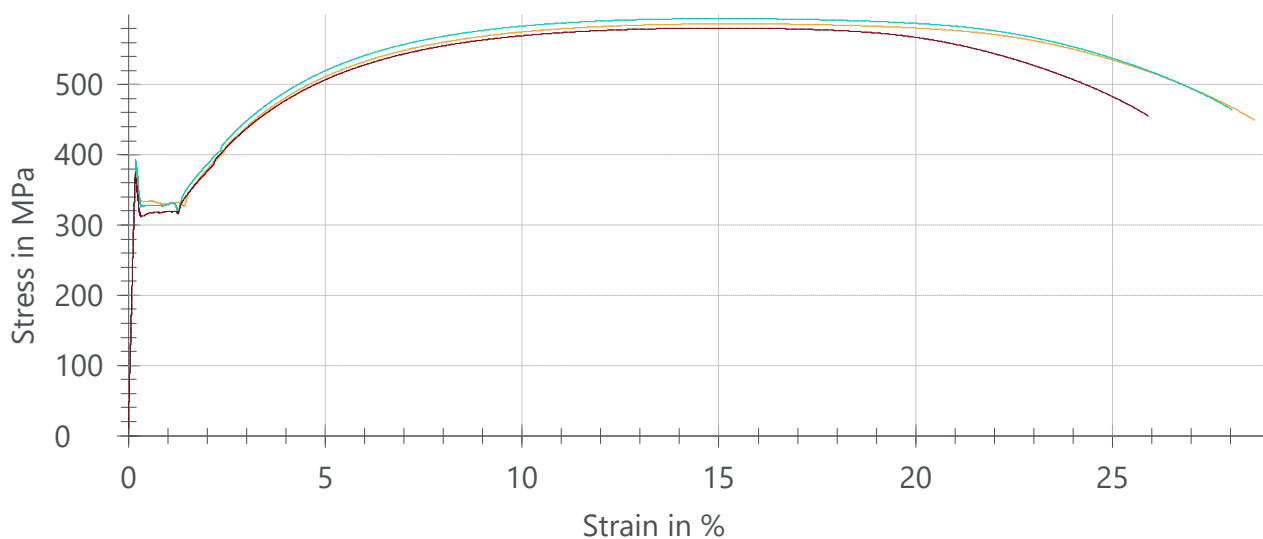
Temperature : 23 °C Material : EA1N
 Job no. : 2019/0399 Tester : Glauco Cristovam
 Test standard : DIN EN ISO 6892-1 Note : programma: trek rond.zp2
 Test speeds : Method A(1) Speed, yield point : 0,00025 1/s
 Pre-load : 10 MPa Speed in the yield range : 0,00025 1/s
 Speed, E-Modulus : 0,00025 1/s Test speed : 0,0067 1/s

Test results:

Legend	No.	Specimen ID	Part no.	L _c mm	L ₀ mm	d ₀ mm	S ₀ mm ²	F _m kN	R _{eH} MPa	R _{p0.2} MPa	R _m MPa	A _{5,65} %
	1	2019/0399	1	92	75,10	15,02	177,19	103,93	392	-	587	28,4
	2	2019/0399	2	90	75,05	15,01	176,95	105,11	394	-	594	27,8
	3	2019/0399	3	92	75,10	15,02	177,19	102,84	374	-	580	25,7

Legend	No.	m _E GPa	Commentary
	1	210	Rupture > 1/3L ₀
	2	210	Rupture > 1/3L ₀
	3	218	Rupture < 1/3L ₀ (20mm)

Series graph:



kerfslagproef

Heading : kerfslagproef Materiaal : EA1N
LABO nr : 2019/0399 Uitvoerder : Glauco Cristovam

Machine type : RKP 450 (IWI/IWS)
Nominal work capacity : 300 J
Work capacity : 299,51 J
Theoretical impact velocity : 5,234 m/s
Frictional loss : 1,04 J
Angle of release : 150 °
Pendulum length : 748,6 mm
Total mass : 21,87 kg
Test type : Charpy
Type of striker : ISO

Results:

Nr	notch	Specimen ID	Removal	Notes	Notch height mm	Specimen width mm	Specimen length mm	W J	W(%) %	W(Friction) J	ak J/cm ²	Type of failure	T _{Specimen} °C
1	U-notch	2019/0399	1L	Long.(extérieur)	5	10	55	38,3	12,8	1,02	76,61	H	23
2		2019/0399	1L	Long.(extérieur)	5	10	55	39,8	13,3	1,02	79,63	H	23
3		2019/0399	1L	Long.(extérieur)	5	10	55	36,6	12,2	1,03	73,14	H	23
4		2019/0399	2L	Long.(mi-rayon)	5	10	55	37,2	12,4	1,03	74,40	H	23
5		2019/0399	2L	Long.(mi-rayon)	5	10	55	36,6	12,2	1,03	73,14	H	23
6		2019/0399	2L	Long.(mi-rayon)	5	10	55	36,6	12,2	1,03	73,30	C	23
7		2019/0399	3L	Long.(à coeur)	5	10	55	35,2	11,8	1,03	70,49	H	23
8		2019/0399	3L	Long.(à coeur)	5	10	55	37,2	12,4	1,03	74,40	C	23
9		2019/0399	3L	Long.(à coeur)	5	10	55	35,7	11,9	1,03	71,42	H	23
10		2019/0399	1T	Transv.(extérieur)	5	10	55	35,6	11,9	1,03	71,27	C	23
11		2019/0399	1T	Transv.(extérieur)	5	10	55	37,6	12,6	1,03	75,18	H	23
12		2019/0399	1T	Transv.(extérieur)	5	10	55	37,2	12,4	1,03	74,40	H	23
13		2019/0399	2T	Transv.(mi-rayon)	5	10	55	36,3	12,1	1,03	72,51	H	23
14		2019/0399	2T	Transv.(mi-rayon)	5	10	55	35,7	11,9	1,03	71,42	H	23
15		2019/0399	2T	Transv.(mi-rayon)	5	10	55	34,4	11,5	1,03	68,79	H	23
16		2019/0399	3T	Transv.(à coeur)	5	10	55	31,3	10,5	1,04	62,68	H	23
17		2019/0399	3T	Transv.(à coeur)	5	10	55	32,7	10,9	1,03	65,41	H	23
18		2019/0399	3T	Transv.(à coeur)	5	10	55	29,5	9,9	1,04	59,08	C	23

type of failure: C (Complete break), H (Hinged break), P (Partial break), N (No break)

Rail Accident and Incident Investigation Unit
<http://www.raiiu.be>

