Onderzoeksorgaan voor Ongevallen en Incidenten op het Spoor



Veiligheidsonderzoeksverslag

Ontsporing van een goederentrein

Bressoux - 29/08/2022

.be

Juli 2023

TABEL VAN DE VERSIES VAN HET VERSLAG

Nummer van de versie	Voorwerp van de herziening	Datum
1.0	Eerste versie	27/07/2023

Elk gebruik van dit rapport voor een ander doel dan ongevallenpreventie – bijvoorbeeld voor het bepalen van verantwoordelijkheden en a fortiori van individuele of collectieve schuld – zou volledig in strijd zijn met de doelstellingen van dit rapport en de methodes die gebruikt werden voor het opstellen ervan, de selectie van de verzamelde feiten, de aard van de gestelde vragen en de concepten waarvan het gebruik maakt en waaraan het begrip verantwoordelijkheid vreemd is. De conclusies die dan getrokken zouden kunnen worden, zouden bijgevolg een misbruik vormen in de letterlijke betekenis van het woord.
In geval van tegenstrijdigheid tussen bepaalde woorden en termen, is het noodzakelijk te verwijzen naar de Franstalige versie.

INHOUDSTAFEL

AFKORTINGENLIJST 5

1. SAMENVATTING 7

2. HET ONDERZOEK EN DE CONTEXT ERVAN 11

2.1. Het besluit om een onderzoek in te stellen 11
2.2. Samenstelling van de onderzoeksploeg 11
2.3. Betrokken partijen 11
2.4. Proces voor de communicatie 11
2.5. Het voeren van het onderzoek 12

3. BESCHRIJVING VAN HET VOORVAL 15

3.1. Het voorval en achtergrondinformatie 15
3.1.1. Beschrijving van de gebeurtenis 15
3.1.2. Beschrijving van de plaats 17
3.1.3. Werken uitgevoerd op of in de onmiddellijke omgeving van de plaats van het ongeval 19
3.1.4. Doden, gewonden en materiële schade 19
3.1.5. Andere gevolgen 23
3.1.6. Betrokken bedrijven en personen 23
3.1.7. Samenstelling van de trein 24
3.1.8. Beschrijving van de infrastructuur en de seininrichting 25
3.2. Feitelijke beschrijving van de gebeurtenissen 27
3.2.1. Samenvatting van de opeenvolging van de gebeurtenissen 27
3.3. Afkondiging van het spoorwegrampenplan en de opeenvolging van de gebeurtenissen 27

4. ANALYSE VAN HET VOORVAL EN BIJDRAGENDE FACTOREN 29

4.1. Rollen en taken 29
4.1.1. De lader 29
4.1.2. De infrastructuurbeheerder 29
4.1.3. De spoorwegonderneming 32
4.1.4. Met het onderhoud belaste entiteit 33
4.2. Rollend materieel en technische installaties 34
4.2.1. Rollend materieel 34
4.2.2. Infrastructuur en seininrichting 44
4.3. Menselijke factoren 47
4.3.1. Organisatorische factoren en middelen: 47
4.4. Eerdere voorvallen van vergelijkbare aard 48

5. BESLUIT 51

5.1. Samenvatting van de analyse en van het besluit 51
5.1.1. Oorzakelijke factor 51
5.1.2. Bijdragende factor 51
5.1.3. Systeemfactoren 51

6. AANBEVELINGEN 53

7. BIJLAGEN 55

7.1. Uittreksel uit het BNX-35S-80198-001 (RAILTRAXX) 55

AFKORTINGENLIJST

AL	Alert Limit
AW	Wissel
BNX	Bulletin Notification eXtra
EM130	Meetvoertuig
ETCS	European Train Control System
GSM-R	GSM for Railways
IAL	Immediate Action Limit
IL	Intervention Limit
KP	Kilometerpaal
LAR	Leiding Automatische Rem
POD	Point of Derailment *(Ontsporingspunt)*
SSP	Schematisch SeininrichtingsPlan
DVIS	Dienst voor Veiligheid en Interoperabiliteit van het Spoor
UIC	Union Internationale des Chemins de fer *(Internationale Spoorwegunie)*

1. SAMENVATTING

Cellulosebalen geproduceerd in Brazilië en bestemd voor een klant in Roemenië worden per schip naar de haven van Vlissingen in Nederland vervoerd.
De firma Verbrugge Zeeland Terminals, die een faciliteit in de haven heeft, laadt een aantal van deze balen in verschillende containers.
Een van de containers wordt vervolgens door de firma Verbrugge Zeeland Terminals op een vrachtwagen geladen voor het vervoer naar de terminal van Zeebrugge: de deuren van de container worden gesloten en beveiligd met een zegel door de vrachtwagenbestuurder.
In de terminal van Zeebrugge wordt de container samen met een tweede container op een containerwagon met 3 draaistellen geladen.
De wagon is eigendom van de onderneming Hupac die tevens de met het onderhoud belaste entiteit is.
De wagon is uitgerust met een voorziening die voorkomt dat de deuren van de container kunnen opengaan: het gaat om een plaat die een vast deel uitmaakt van het chassis van de wagon.
De wagon maakt deel uit van goederentrein Z40653 van de onderneming Railtraxx, en is de zevende wagon in de rij.

Op 28 augustus 2022 verlaat goederentrein Z40653 de bundel van Zeebrugge en komt aan in de bundel Muizen-Goederen. Rond 23.15 uur vertrekt de goederentrein weer van de bundel Muizen-Goederen.

Even voor 1.00 uur rijdt de trein op spoor A van lijn 40. Ongeveer 20 meter voorbij de inrit van de tunnel van Froidmont bij Bressoux komen de rechterwielen van het eerste draaistel van de zevende wagon van de trein omhoog en vallen vervolgens naast de rails.
De trein zet zijn rit richting Bressoux voort en veroorzaakt daarbij schade aan het spoor.

Ongeveer 2 kilometer na de tunnel van Froidmont, bij de inrit van het station van Bressoux, rijdt de trein over een wissel: het eerste deel van de trein, tot en met de zesde wagon, vervolgt zijn reis op spoor A van lijn 40, terwijl het tweede deel van de trein (vanaf de ontspoorde wagon) naar het toegangsspoor van de bundel van Bressoux rijdt. De twee treindelen komen los van elkaar en de remleiding breekt. Deze breuk veroorzaakt een noodremming, waardoor beide treindelen tot stilstand komen.



Er vallen geen gewonden, maar het ongeluk veroorzaakt wel grote schade:

- aan het spoor over een afstand van ongeveer 2 km;
- aan de zesde en zevende wagon.

De onderzoeker van het Onderzoeksorgaan die van wacht is, begeeft zich onmiddellijk naar de plaats van het ongeval om de eerste vaststellingen te doen en gegevens en metingen op te nemen.

Er werden verschillende metingen uitgevoerd op spoor A van lijn 40 in de tunnel van Froidmont: naar aanleiding van deze inspecties werd er geen enkele anomalie vastgesteld.
Bovendien dateert de laatste inspectie van lijn 40 door de meettrein van minder dan 6 maanden voor de datum van het ongeval: naar aanleiding van deze inspecties werd er geen enkele anomalie vastgesteld.

Om op het spoorwegnet te mogen rijden, moet elke onderneming een treinpad aanvragen. Deze aanvraag moet meerdere maanden van tevoren worden ingediend. Railtraxx heeft een aanvraag ingediend zodat zijn treinen op het net kunnen rijden, in het bijzonder tussen de bundel van Zeebrugge en het grenspunt op lijn 24 naar Duitsland.
De aanvraag van Railtraxx dekt een lange periode (van 12/12/2021 tot 10/12/2022) en voorziet in de mogelijkheid van "buitengewoon vervoer".
Daarom heeft Infrabel specifieke snelheidsbeperkingen opgelegd voor buitengewoon vervoer, waaronder een maximumsnelheid van 10 km/u in de tunnel van Froidmont.

De gegevens die aan boord van de locomotief werden geregistreerd, werden verzameld. Uit analyse ervan blijkt dat de trein zijn snelheid vermindert en met ongeveer 10 km/u de tunnel van Froidmont binnenrijdt.

Het onderzoek focust vervolgens op de betrokken wagon en de lading daarvan.

De verschillende metingen uitgevoerd op de wielen en tussenafstanden daarvan liggen binnen de toleranties, ofschoon de wielen van de eerste twee draaistellen in de ballast reden, wat bepaalde metingen zou kunnen vervalsen.
Een grondige visuele inspectie van de verschillende onderdelen en componenten van de wagon werd uitgevoerd met de hulp van een onafhankelijke externe expert.
De onderhoudshistoriek van de wagon werd nagekeken: volgens de door de onderneming Hupac verstrekte inspectiebladen werden er verschillende onderhoudswerkzaamheden aan de wagon uitgevoerd volgens de voorschriften en onderging de wagon inspecties volgens de geldende procedures.
Uit de verschillende controles die op de wagon werden uitgevoerd, kwam niets naar voren dat erop zou kunnen wijzen dat een onderdeel van de wagon zou kunnen hebben bijgedragen aan de ontsporing van de wagon.

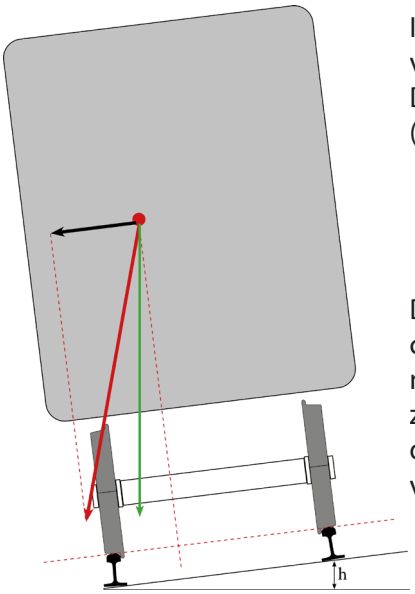
In principe moet het gewicht per as en per wiel gelijk zijn verdeeld. Er bestaan hierover door de UIC voorgeschreven toleranties.
Met behulp van geijkte en gecertificeerde weegapparatuur werd het gewicht per as en per wiel gemeten en men stelde vast dat er een significant verschil was in de verdeling van de last tussen de 2 wielen van de wagon voor 4 van de 6 assen van de wagon.
Naast deze onevenwichten werd er schade vastgesteld aan de wanden van de container waarin de balen cellulose werden vervoerd: er werd besloten om de staat van de lading van de twee containers die door de wagon werden vervoerd te controleren.

Toen de deuren van de container met de balen cellulose werden geopend, werd in aanwezigheid van de rechtstreeks of onrechtstreeks betrokken actoren vastgesteld dat

- de positionering van de balen niet overeenstemt met het laadplan van de procedure die overeenkomstig de regelgeving van Nederland is vastgelegd;
- volgens de analyse van de brokstukken, bevinden er zich 3 lege paletten achter in de container, terwijl de procedure er 4 voorziet.
- de balen die zich vlak bij de containerdeuren bevonden, niet waren gezekerd;
- de balen zwaar beschadigd zijn en tegen de linkerwand van de container aanleunen.

De excentrische lading in de container waarin de cellulosebalen werden vervoerd, heeft een invloed op het dynamische gedrag van de wagen, met name wanneer deze door een bocht rijdt.

In een bocht wordt een wagon door de middelpuntvliedende kracht naar de buitenkant van de bocht geduwd, waardoor er een onbalans ontstaat tussen de wielen aan de binnenkant van de bocht en die aan de buitenkant ervan. Om dit tegen te gaan, wordt het spoor in een bocht over het algemeen in een hellingsgraad gelegd onder een hoek die afhangt van de boogstraal: de buitenste rail wordt voldoende verhoogd zodat elke rail ongeveer dezelfde wielbelasting draagt. Het niveauverschil tussen de twee rails wordt de "verkanting" genoemd. De verkanting wordt berekend voor een bepaalde ontwerpsnelheid.



In de tunnel van Froidmont werd het spoor in een bocht gelegd met een verkanting (h) berekend voor een ontwerpsnelheid van 90 km/u.
Door aan lage snelheid te rijden met een lading die lateraal niet gecentreerd is (de balen cellulose liggen links tegen de containerwand aan):

- is de middelpuntvliedende kracht niet zo groot;
- is de resultante van de aanwezige krachten naar de binnenzijde van de bocht gericht.

De aangenomen hypothese is dat de onjuiste positionering van de lading cellulosebalen in de container ertoe heeft bijgedragen dat het zwaartepunt naar de binnenkant van de bocht is verplaatst. De resulterende krachten zorgden er bijgevolg voor dat de rechterwielen van het eerste draaistel van de wagon minder belast werden, waardoor de wielen omhoog kwamen en vervolgens ontspoorden.

De tweede container die door de ontspoorde wagon werd vervoerd, werd eveneens gecontroleerd: de lading (van een heel andere aard dan die van de container met cellulosebalen) was niet beschadigd of gewijzigd.
De andere containers gevuld met cellulosebalen die door de andere wagons van de trein werden vervoerd, kwamen veilig aan bij de eindbestemmeling in Roemenië. Er werden controles uitgevoerd bij deze bestemmeling: de andere containers werden volgens de vastgelegde procedures beladen.

De belangrijkste oorzaak van de ontsporing was het laden van de cellulosebalen in de container.
Na het laden worden de deuren van de container weer gesloten en wordt er een verzegeling op de deuren aangebracht.
Zodra de container op de wagon is geladen, verhindert de anti-openingsplaat op het wagonchassis elke opening van de deuren van de container.
Bijgevolg kan de spoorwegonderneming de lading van een container die op dit type wagon wordt geladen niet controleren.

Het OO beveelt aan dat de DVIS erop toeziet dat de bij het goederenvervoer per spoor betrokken actoren (infrastructuurbeheerder, spoorwegondernemingen, verladers, afzenders, enz.) een doorlichting en analyse uitvoeren om het risico verbonden aan het transport van potentieel slecht beladen wagons/containers te identificeren en maatregelen implementeren om de vastgestelde risico's te beperken.

2. HET ONDERZOEK EN DE CONTEXT ERVAN

2.1. HET BESLUIT OM EEN ONDERZOEK IN TE STELLEN

Het ongeval betreft een ontsporing in hoofdspoor.
Overeenkomstig artikel 111 §1 van de wet van 30 augustus 2013 houdende de Spoorcodex en op basis van de eerste verzamelde elementen heeft het Onderzoeksorgaan voor Ongevallen en Incidenten op het Spoor (OO) beslist om een onderzoek te openen naar de omstandigheden en oorzaken van dit ongeval en heeft het de betrokken partijen hiervan op de hoogte gebracht.

2.2. SAMENSTELLING VAN DE ONDERZOEKSPLOEG

Onderzoeksorgaan	Rol
Hoofdonderzoeker	Herlezing, validatie, ondersteuning, ...
Onderzoekers	Onderzoek, analyse, redactie, herlezing, ...
Externe technische deskundige	Inspectie van de wagon

2.3. BETROKKEN PARTIJEN

Organisatie	Rol
DVIS	Technische en reglementaire expertise, documentatiesteun
Infrabel	Logistieke, technische en documentatiesteun
Railtraxx	Logistieke, technische en documentatiesteun
HUPAC	Logistieke, technische en documentatiesteun
Verbrugge Zeeland Terminals	Logistieke, technische en documentatiesteun
P&O Ferrymasters	Logistieke, technische en documentatiesteun

2.4. PROCES VOOR DE COMMUNICATIE

De Central Dispatching van de infrastructuurbeheerder Infrabel verwittigt de onderzoeker van wacht waarna deze zich naar de plaats van het ongeval begeeft om over te gaan tot de eerste vaststellingen, het inwinnen van informatie en het verrichten van metingen.

De dagen na het ongeval begeven de onderzoekers van het OO zich meermaals naar Bressoux voor bijkomende controles van het spoor, van de tunnel waar de ontsporing plaatsvond alsook van het betrokken rollend materieel.

Het OO organiseert vervolgens uitwisselingsvergaderingen met de DVIS, de spoorwegonderneming Railtraxx en Infrabel.
Als gevolg van deze vergaderingen maken de betrokken partijen de gevraagde aanvullende informatie over aan het OO.

Het OO stelt een ontwerp van een onderzoeksverslag op dat wordt voorgelegd aan de betrokken partijen voor herlezing. Deze raadpleging heeft niet als doel het verslag opgesteld door het OO te wijzigen, maar wil de betrokken partijen de mogelijkheid geven te reageren op het ontwerpverslag en het te becommentariëren, met name door het opsporen van onvolkomenheden of feitelijke vergissingen.
De partijen worden daarna geïnformeerd over het gevolg dat aan hun opmerkingen gegeven wordt.

2.5. HET VOEREN VAN HET ONDERZOEK

Dit onderzoek is gebaseerd op de waarnemingen en metingen die zijn gedaan tijdens de inspectie van het betrokken rollend materieel en spoor, alsook op de door de betrokken partijen verstrekte informatie, CCTV-beelden, documentatie en voorschriften.
Tijdens de verschillende onderzoeksopdrachten en gedane vaststellingen waren de gerechtelijk expert, evenals alle betrokken partijen, hun adviseurs en technische experts aanwezig. In het algemeen benadrukt het OO de goede samenwerking tussen de verschillende partijen die bij het onderzoek naar dit ongeval betrokken waren, zowel op technisch als op organisatorisch niveau.

3. BESCHRIJVING VAN HET VOORVAL

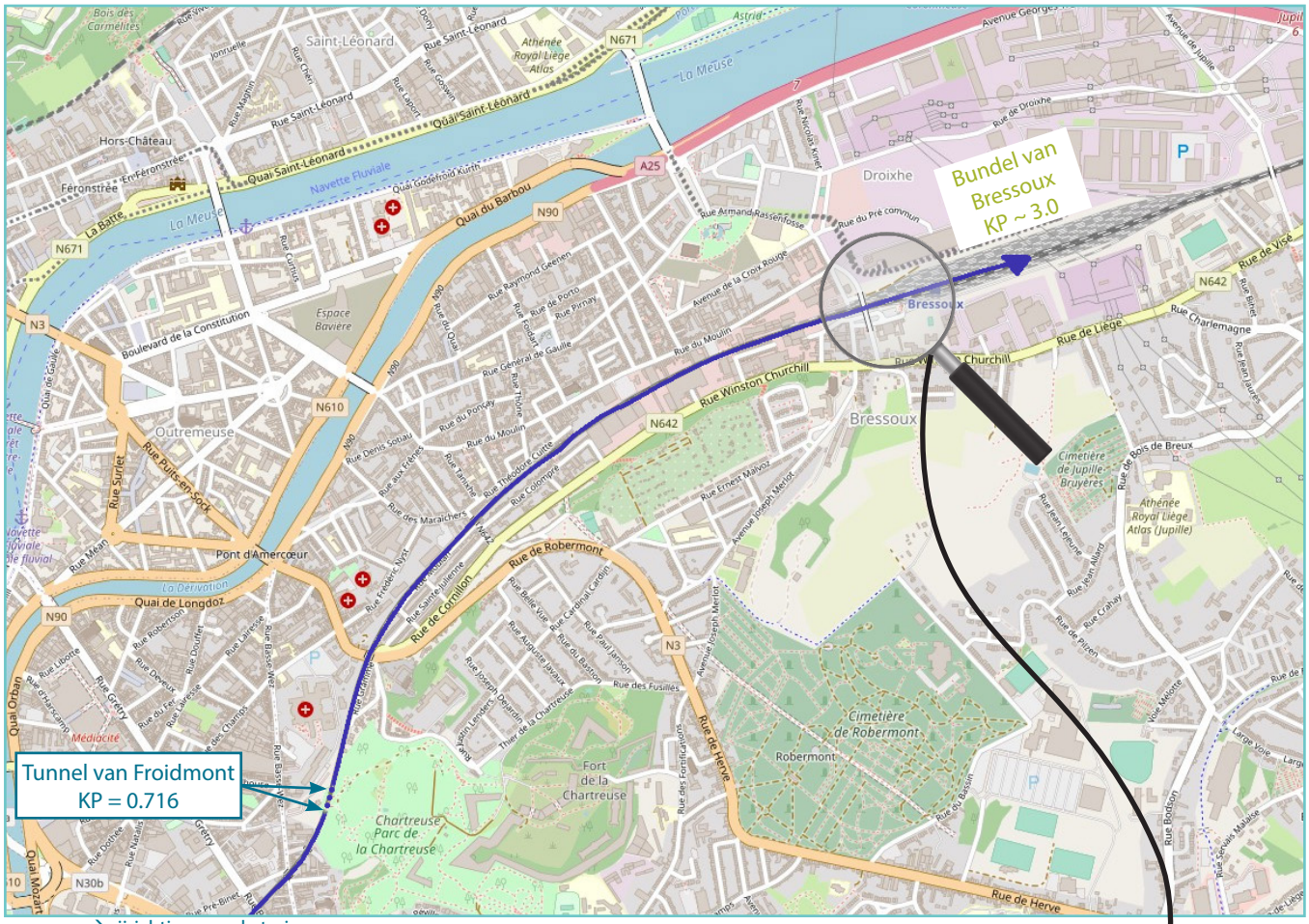
3.1. HET VOORVAL EN ACHTERGRONDINFORMATIE

3.1.1. BESCHRIJVING VAN DE GEBEURTENIS

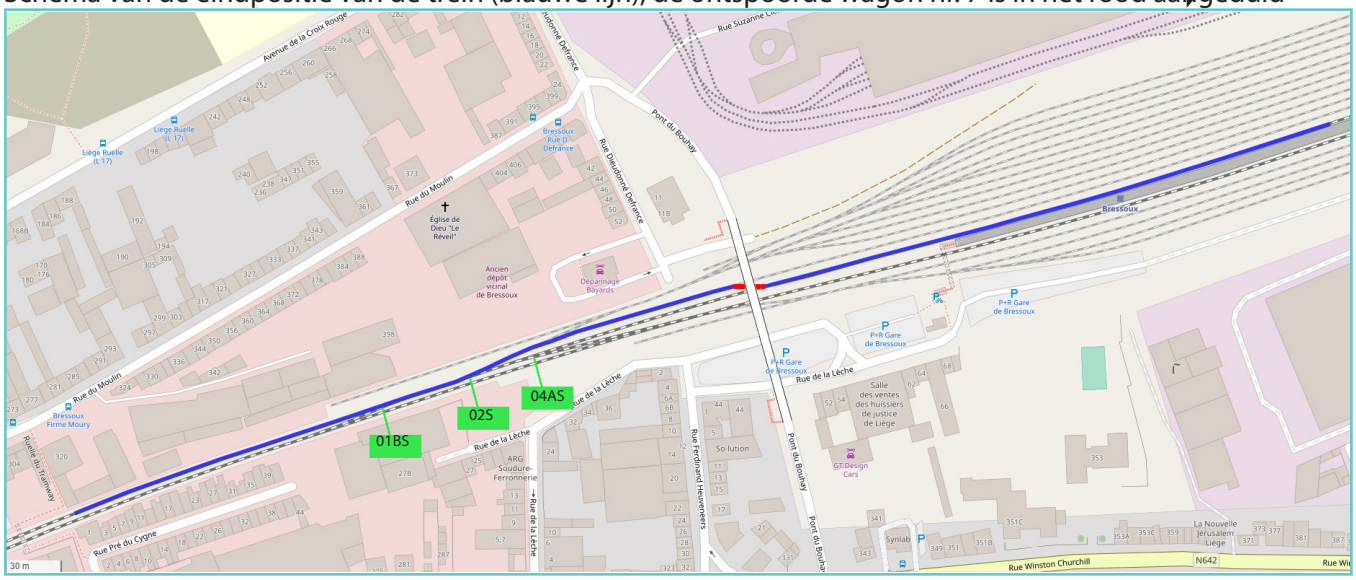
Op 28 augustus 2022, omstreeks 23.15 uur, verlaat goederentrein Z40653 van spoorwegonderneming Railtraxx de bundel Muizen-Goederen.
Even voor 1.00 uur rijdt de trein op spoor A van lijn 40 de tunnel van Froidmont binnen.
Ongeveer 20 meter voorbij de inrit van de tunnel ontspoort de 7e wagon van de trein (wagon met 3 draaistellen nr. 33854961081-8 die twee containers vervoert). De trein zet zijn rit richting Bressoux voort.

Ongeveer 2 kilometer na de tunnel van Froidmont rijdt de trein over een wissel: het eerste deel van de trein, tot en met de zesde wagon, vervolgt zijn reis, terwijl het tweede deel van de trein (vanaf de ontspoorde wagon) in de richting van een ander spoor rijdt. De twee treindelen komen los van elkaar en de remleiding breekt, waardoor beide treindelen tot stilstand komen.





Schema van de eindpositie van de trein (blauwe lijn), de ontspoorde wagon nr. 7 is in het rood aangeduid

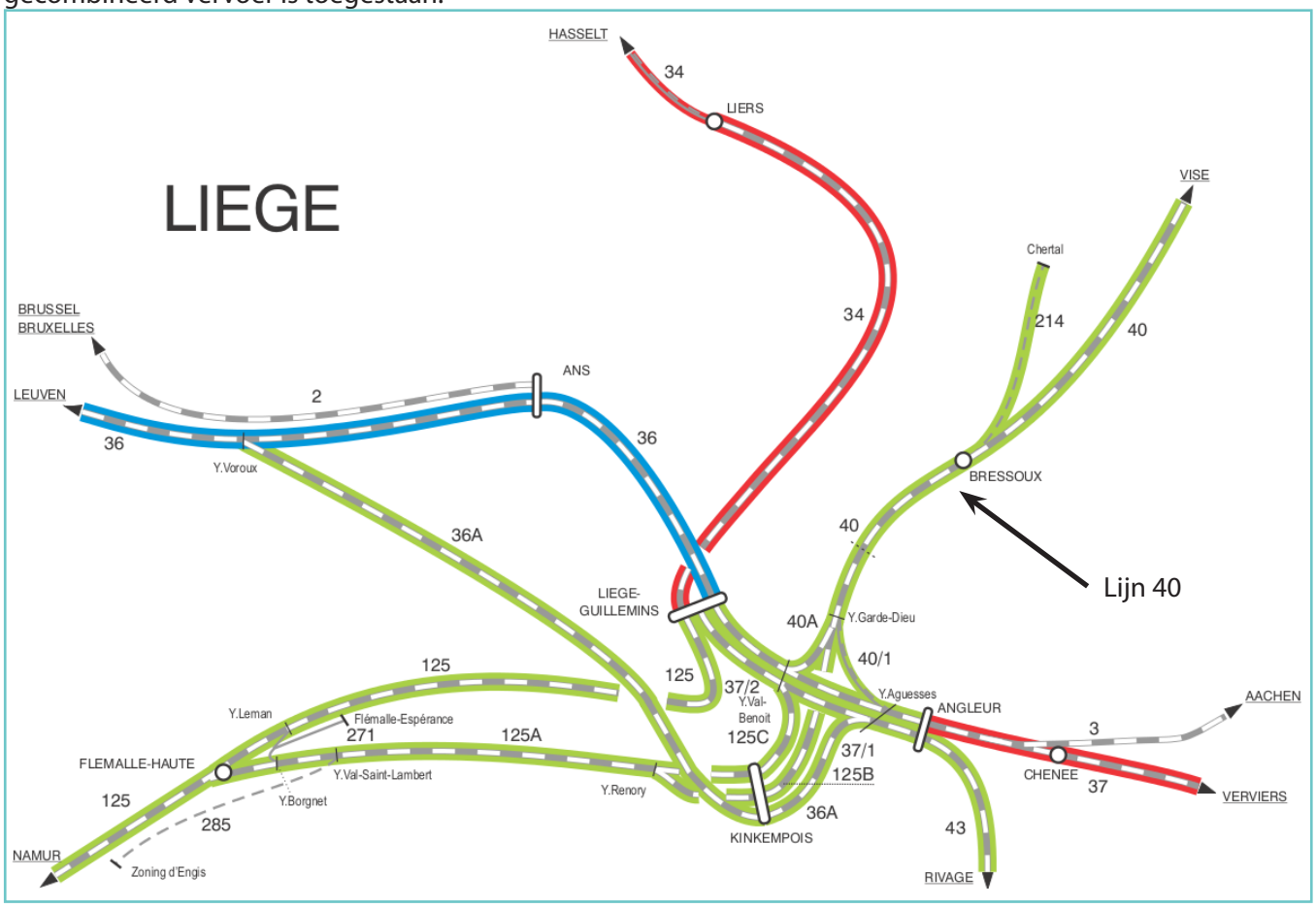


3.1.2. BESCHRIJVING VAN DE PLAATS

3.1.2.1. LIJN 40

Lijn 40 is een geëlektrificeerde lijn (3kV) met dubbel spoor tussen Froidmont en Visé (d.w.z. de grens, en loopt nadien verder in de richting van Maastricht). Lijn 40 is uitgerust met de systemen ETCS1 LS en TBL1+.

Zoals vermeld in de documentatie van Infrabel is de codificatie die voor lijn 40 geldt: C60 - C390 - P60 en P380. De codificatie van de lijn komt overeen met de hoogste waarde van de "ILE / wagon"-combinatie[1] die voor het gecombineerd vervoer is toegestaan.



Unités de chargement *Laadeenheden*		*Itinéraires autorisés* *Toegelaten reiswegen*
Unités codifiées	–	*Gecodificeerde laadeenheden*
C = B, C, K, S	*P = N, P, R, T*	
C 70 - C 400	*P 70 - P 400*	
C 60 - C 390	*P 60 - P 380*	
C 45 - C 365	*P 45 - P 360*	
C 30 - C 352	*P 30 - P 352*	

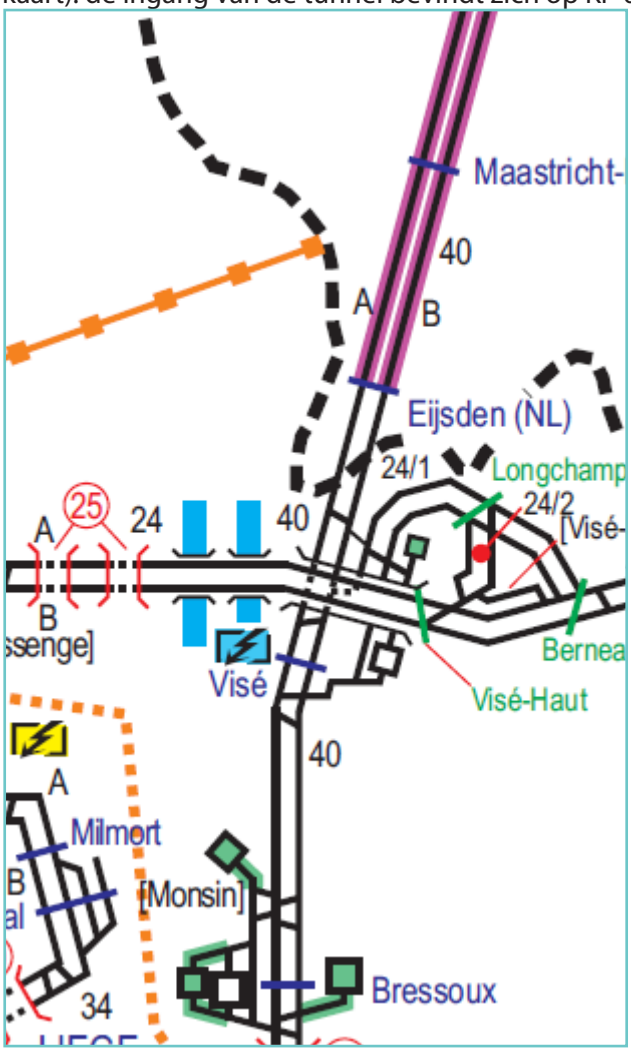
LEGENDE — VERKLARING

- Ligne électrifiée — Geëlektrificeerde lijn
- Ligne non électrifiée — Niet geëlektrificeerde lijn
- Ligne à exploitation simplifiée — Lijn met vereenvoudigde exploitatie
- Ligne hors service — Lijn buiten dienst

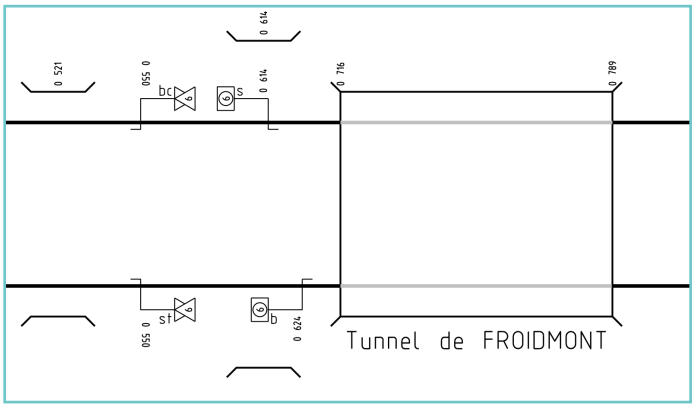
P → "Opleggers, verzonden op buidelwagens"
C → "Laadkisten en ECS (Engins de Conditionnement Spécial)"
Het eerste cijfer geeft het verschil in hoogte (in centimeters) weer van de zijkant of het profiel van de ILE ten opzichte van een ILE-referentiecombinatie (code 00) van 2,15 m hoog.
Het tweede cijfer geeft de totale hoogte (in centimeters) weer van de bovenhoek van de zijkant van de ILE-combinatie welke op de daartoe bestemde referentie-wagon is geladen, ten opzichte van het referentievlak.

1 *ILE: Intermodale laadeenheid. Aan elk transport wordt een codificatie toegekend op basis van de codificatie van de laadeenheid (container enz.) en van het type draagwagen.*

De reisweg van de trein tussen Kinkempois en Visé loopt op lijn 40 via de tunnel van Froidmont (nr. 54 op de kaart): de ingang van de tunnel bevindt zich op KP 0.716.



Uittreksel uit de netwerkkaart (bron: Infrabel)



Weergave van de tunnel op het Schematisch SeininrichtingsPlan (Infrabel)



Ingang van de tunnel: op de dag van het ongeval reed de trein op het spoor links op de foto.

3.1.3. WERKEN UITGEVOERD OP OF IN DE ONMIDDELLIJKE OMGEVING VAN DE PLAATS VAN HET ONGEVAL

Geen werken op of in de onmiddellijke omgeving van het ongeval.

3.1.4. DODEN, GEWONDEN EN MATERIËLE SCHADE

3.1.4.1. SLACHTOFFERS

Er valt geen enkel slachtoffer te betreuren.

3.1.4.2. SCHADE AAN HET ROLLEND MATERIEEL

Wagon nr. 6 – 338549613804

- Schade ter hoogte van de koppelingshaak en de remleidingslang aan de achterkant van de wagon:



Wagon nr. 7 – 338549610818

De eerste twee draaistellen van de wagon zijn ontspoord en veroorzaakten diverse schade:

- Schade aan de eerste 2 draaistellen, ontspoord: aan de wielen, aan de stangen van het remsysteem, aan het frame (verwrongen versterkingen)



Afbeelding: tweede draaistel van de wagon

- Schade aan de geleding tussen de 2 platformen van de wagon: scheuren van de metalen platen



- Schade ter hoogte van de remleidingslang en koppelhaak aan de voorkant van de wagon



3.1.4.3. SCHADE AAN DE INFRASTRUCTUUR

Over de volledige afstand tussen het punt van ontsporing (aan KP 0.736 in de tunnel van Froidmont) en het punt waar de trein tot stilstand is gekomen (aan de ingang van de bundel van Bressoux):

- beschadigde dwarsliggers



uitgerukte Pandrolklauwen[2]



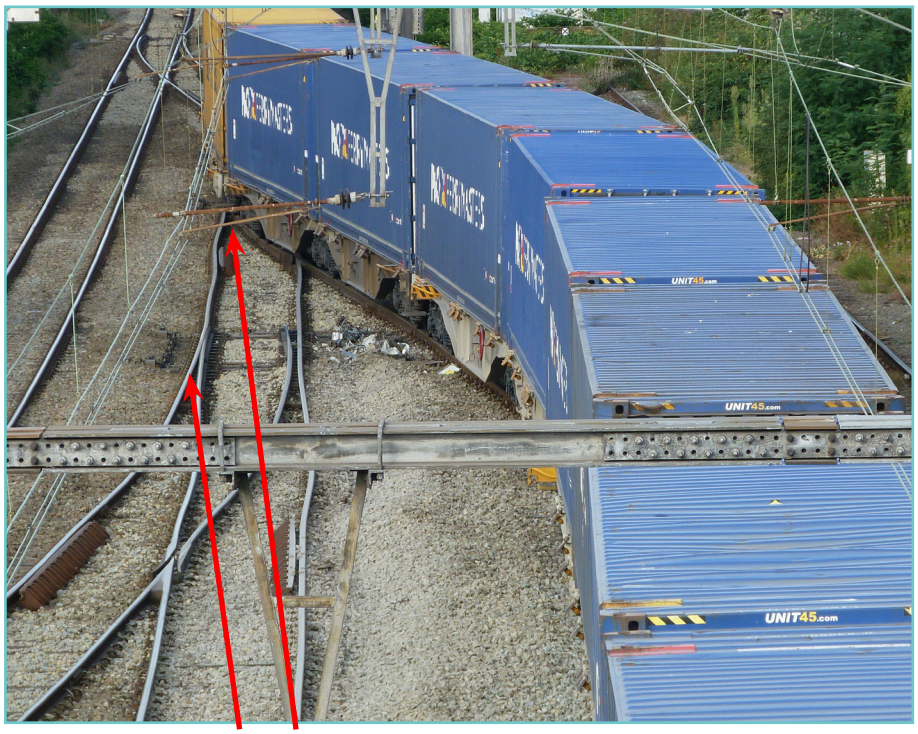
- beschadigde wissel 02S





- beschadigde wissel 04S





Totaalbeeld van wissels 04S en 02S die schade opliepen toen ze werden doorkruist door ontspoorde wagon nr. 7

2 *Klauwen: bevestiging van de rail op de dwarsliggers*

3.1.5. ANDERE GEVOLGEN

- 8 goederentreinen hebben vertragingen opgelopen (voor in totaal 79 minuten)
- 8 reizigerstreinen werden afgeschaft
- 74 reizigerstreinen hebben vertragingen opgelopen (voor in totaal 542 minuten)

3.1.6. BETROKKEN BEDRIJVEN EN PERSONEN

3.1.6.1. DE INFRASTRUCTUURBEHEERDER: INFRABEL

Infrabel is een naamloze vennootschap van publiek recht. Haar missie wordt vastgelegd in een beheerscontract met de overheid en bestaat uit opdrachten van openbare dienstverlening.
Naast het dagelijkse beheer, het onderhoud en de verdere ontwikkeling van de infrastructuur, staat Infrabel ook in voor de regeling en de veiligheid van alle treinverkeer.

De infrastructuurbeheerder moet waken over de correcte toepassing van de technische normen en van de regels die te maken hebben met de veiligheid van de spoorweginfrastructuur en het gebruik ervan.

Infrabel beschikt sedert 22 mei 2008 over een veiligheidsvergunning, deze werd in 2018 bij de DVIS hernieuwd. Deze veiligheidsvergunning bepaalt dat:

- Infrabel alle vereiste veiligheidsnormen naleeft voor het beheer en de uitbating van het spoorwegnet;
- het Veiligheidsbeheersysteem (VBS) werd aanvaard.

3.1.6.2. DE SPOORWEGONDERNEMING RAILTRAXX

Railtraxx is een spoorwegonderneming voor goederenvervoer ontstaan uit een fusie van de Belgische spoorwegondernemingen voor goederenvervoer Railtraxx en Captrain Belgium (dochteronderneming van de Franse groep SNCF).
De SO is actief op de binnenlandse Belgische, Duitse en Nederlandse markt. Railtraxx bedient de Belgische industriële hotspots, waaronder de haven van Antwerpen, en verbindt ook de belangrijkste Europese logistieke knooppunten.

3.1.6.3. DE ONDERNEMING HUPAC

De Hupac Groep bestaat uit 23 bedrijven gevestigd in Zwitserland, Italië, Duitsland, Nederland, België, Spanje, Polen, Rusland en China.

Hupac bezit een eigen vloot van ongeveer 6.365 wagons (cijfers op 31/12/2022) en bundelt als neutrale en onafhankelijke operator voor gecombineerd vervoer zendingen van transportbedrijven in bloktreinen. De tractie wordt door externe spoorwegondernemingen verzorgd. Hupac baat ook terminals uit.

Sinds 2010 is Hupac gecertificeerd als MOBE (Entity in Charge of Maintenance - Met het Onderhoud Belaste Entiteit) en neemt het de volledige verantwoordelijkheid op zich voor het onderhoud van wagons (waaronder wagon nr. 338549610818 van de trein, waarvoor Hupac Zwitserland de MOBE is). In 2013 werd het wagonbeheersysteem van Hupac SA gecertificeerd in overeenstemming met Verordening (EU) 445/2011. In augustus 2018 doorliep het bedrijf met succes de hercertificering. Het nieuwe certificaat is geldig tot in 2023.

3.1.6.4. DE MAATSCHAPPIJ VERBRUGGE ZEELAND TERMINALS

Verbrugge Zeeland Terminals B.V. is een Nederlands bedrijf, onderdeel van de groep Verbrugge International B.V., dat opslag, overslag, transport en andere logistieke diensten aanbiedt.
Het bedrijf Verbrugge Zeeland Terminals B.V. is in verschillende havenfaciliteiten werkzaam, waaronder de haventerminal van Terneuzen.

3.1.7. SAMENSTELLING VAN DE TREIN

Trein 40653 van de SO Railtraxx bestaat uit een diesellocomotief (inschrijving 9280 1266 031-4-D-BRLL) en uit 20 wagons.
De reisweg van de trein verbindt Zeebrugge-Bundel Zwankendamme met Montzen. De eindbestemming van de trein is Oradea (Roemenië).



Locomotief 9280 1266 031-4-D-BRLL is uitgerust met de volgende systemen:

- Memor en TBL1+
- ETCS level 1 FS en ETCS level 2
- ATB en PZB (deze systemen worden niet gebruikt op het Belgisch net)

De 20 wagons zijn van het type Sggmrss, containerdraagwagens met 3 draaistellen (6 assen) bestemd voor het vervoer van containers.
Geen enkele wagon vervoert gevaarlijke goederen (RID).

Volgens het remmingsbulletin:

- De trein rijdt onder remregime P
- Er valt geen enkele geïsoleerde rem te signaleren

De ontspoorde wagon is eigendom van het bedrijf Hupac en is ingeschreven in Zwitserland: 33854961081-8.
Hupac is ook de houder en de met het onderhoud belaste entiteit van deze wagon.
De eerste container (ook ILE genoemd: Intermodale Laadeenheid) draagt het nummer FMBU009575-7.
De tweede container (geel) draagt het nummer FMBU003868-0.
Deze 2 containers zijn eigendom van het bedrijf P&O Ferrymasters.

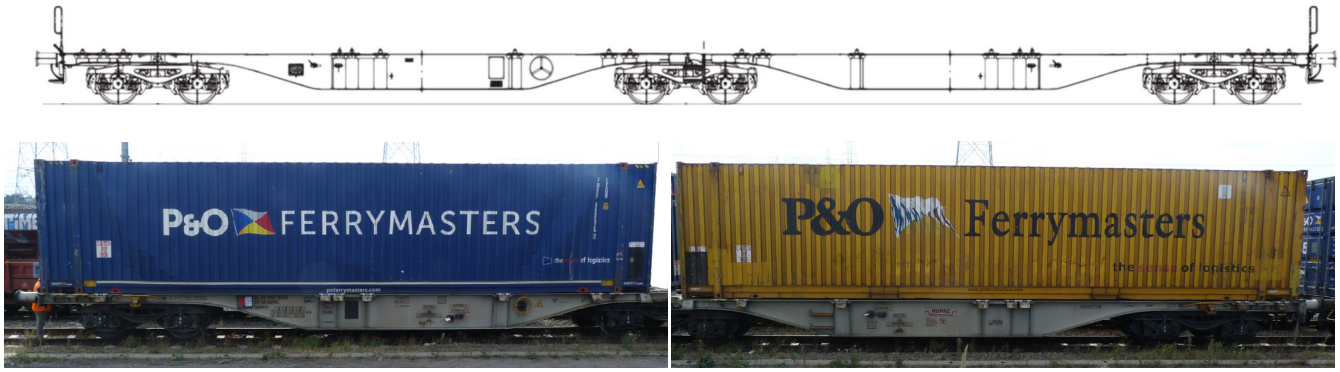
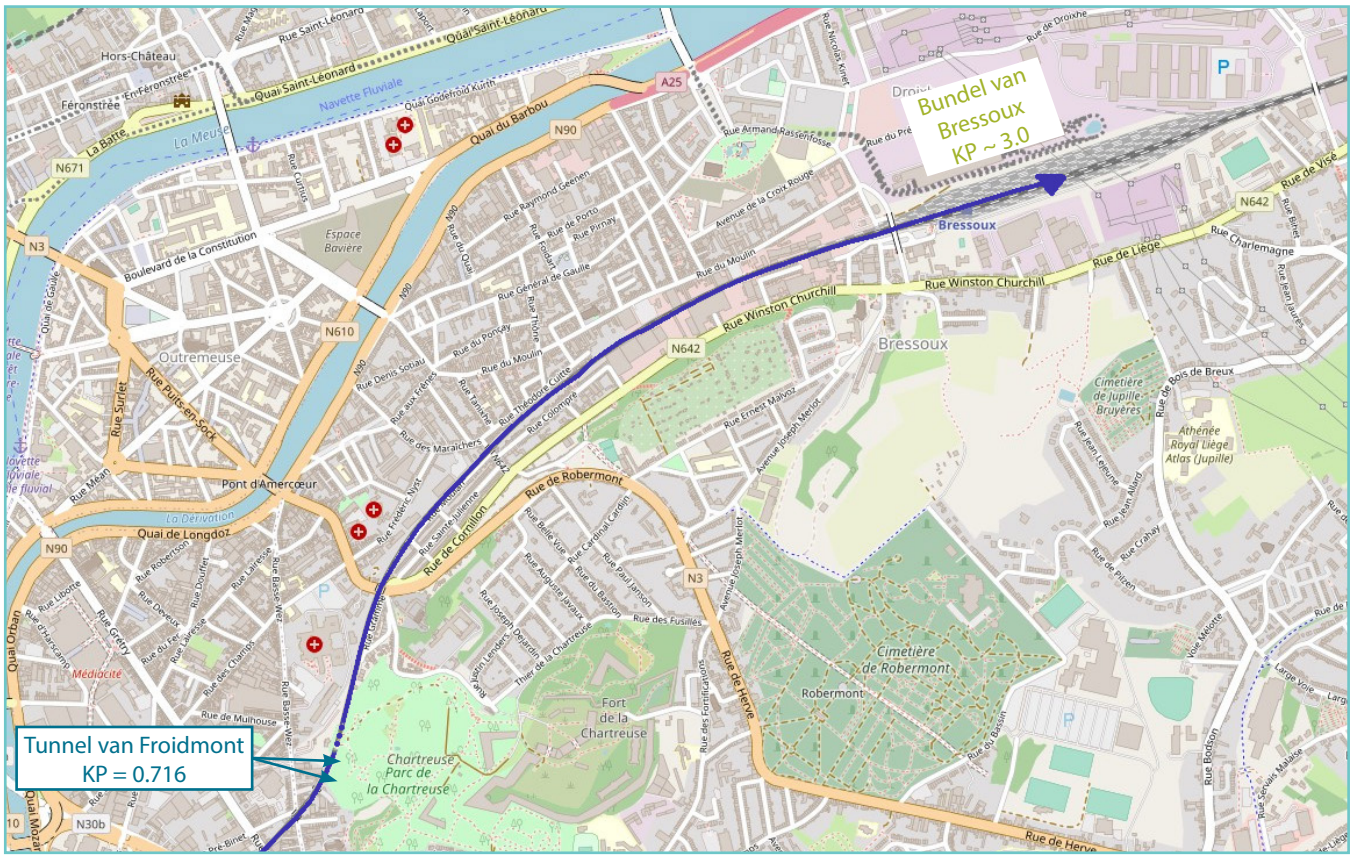


Foto: de 2 containers vervoerd door wagon 33854961081-8

3.1.8. BESCHRIJVING VAN DE INFRASTRUCTUUR EN DE SEININRICHTING

3.1.8.1. LAATSTE KILOMETERS VAN DE TREIN

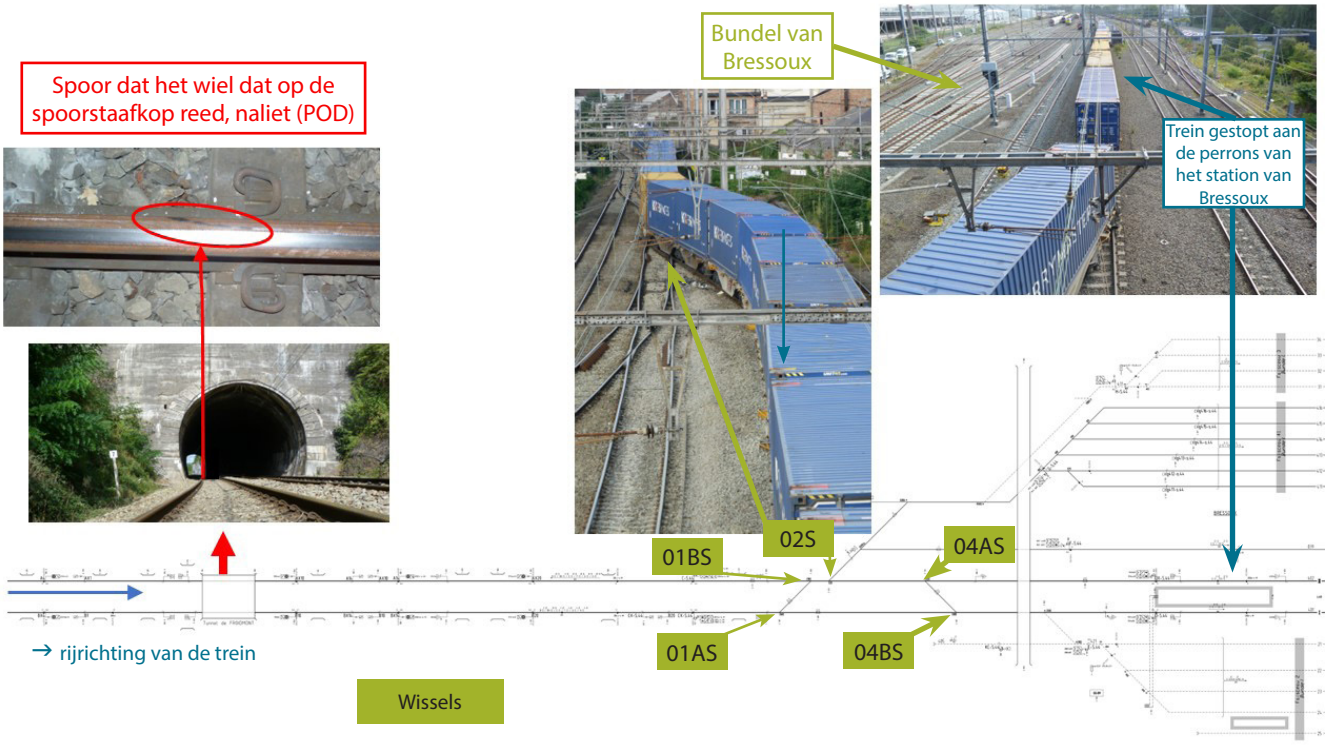


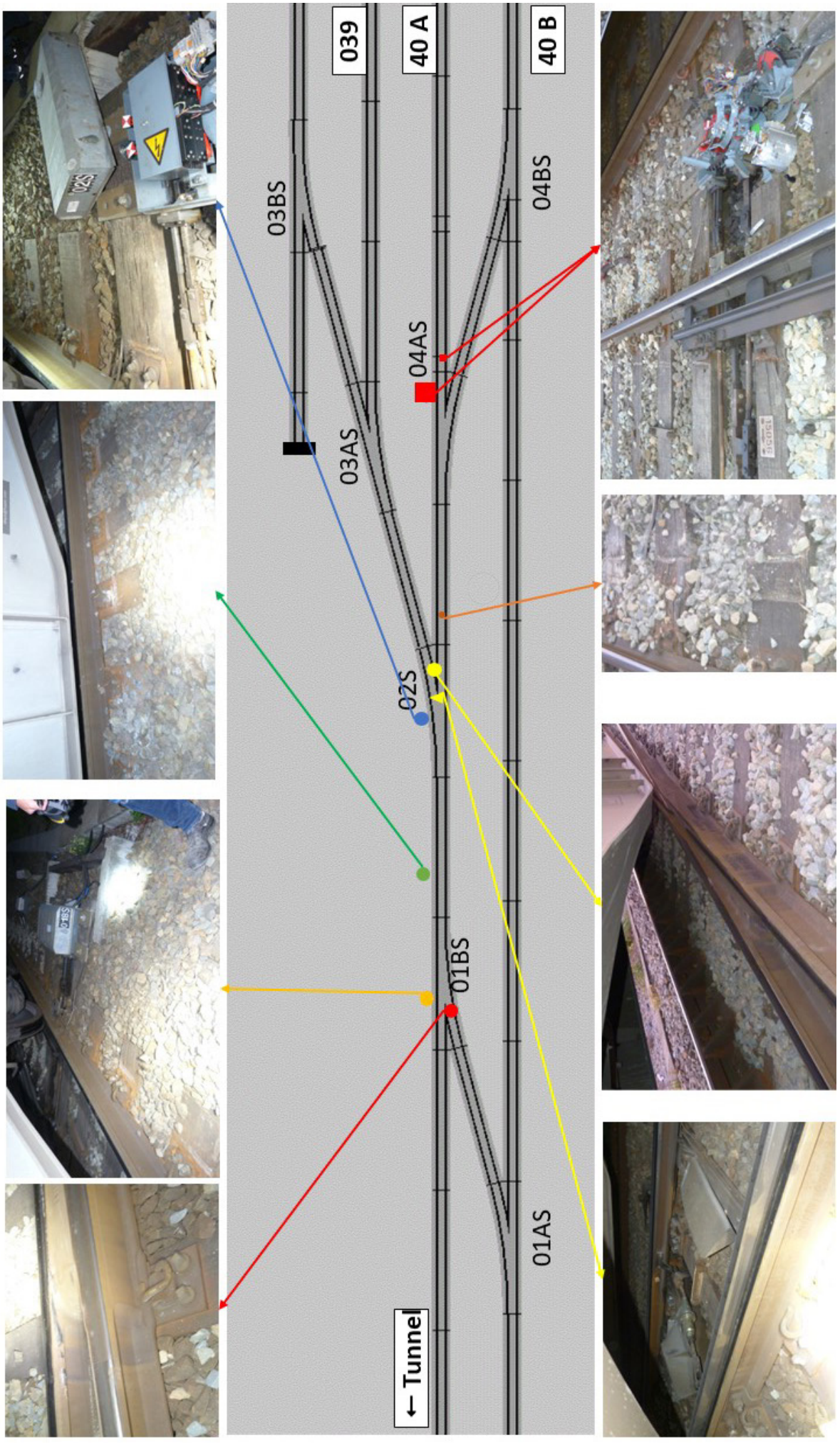


→ rijrichting van de trein

Spoor A van lijn 40 vertoont aan de ingang van de tunnel een bocht (straal van 445m) en een verkanting (zie 4.2.1.4).

Op ongeveer 20 meter van de ingang van de tunnel kwam het rechter voorwiel van het eerste draaistel van de zevende wagon (33854961081-8) omhoog en verloor het het contact met de spoorstaaf. Het wiel landt op de spoorstaafkop, rolt erbovenop en valt terug buiten het spoor, waardoor diverse schade aan het spoor ontstaat (zie 3.1.4.3).





Schema (niet op schaal) van de sporen bij de inrit van de bundel van Bressoux, met foto's van de schade en de sporen daarvan

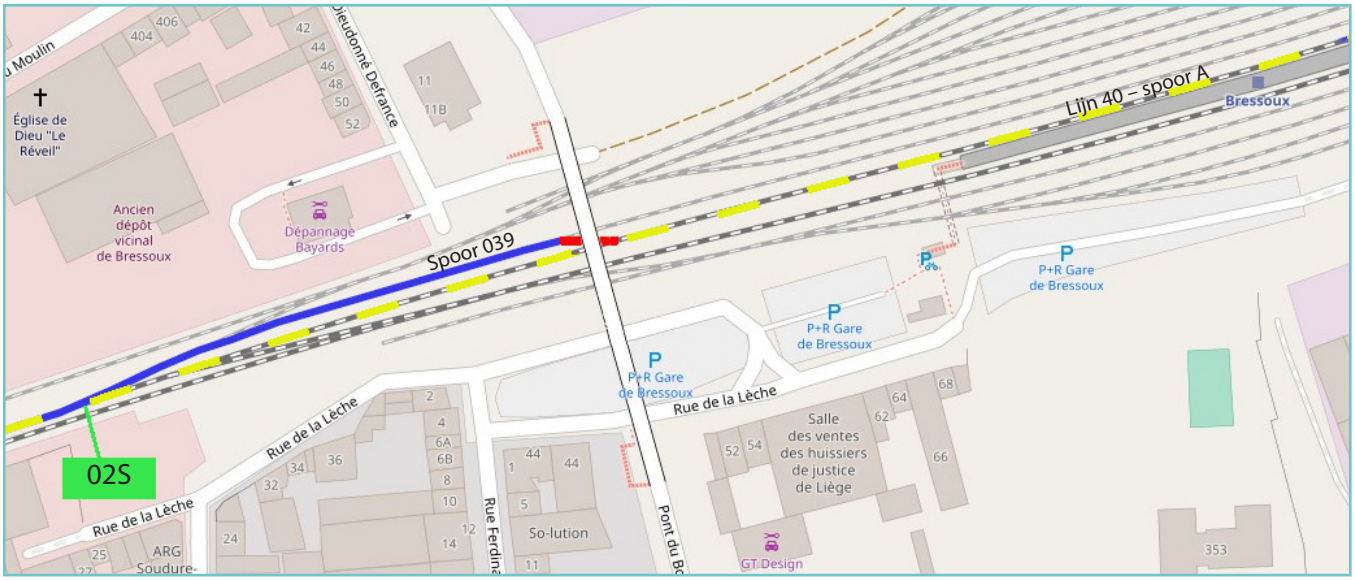
3.2. FEITELIJKE BESCHRIJVING VAN DE GEBEURTENISSEN

3.2.1. SAMENVATTING VAN DE OPEENVOLGING VAN DE GEBEURTENISSEN

Cellulosebalen geproduceerd in Brazilië worden per schip naar de haven van Vlissingen in Nederland vervoerd. De firma Verbrugge Zeeland Terminals, die een faciliteit in de haven heeft, laadt een aantal van deze balen in verschillende containers, waaronder container nr. FMBU009575-7. Deze balen dienen vervoerd te worden naar de eindklant in Roemenië.

De container nr. FMBU009575-7 wordt vervolgens door de firma Verbrugge Zeeland Terminals op een vrachtwagen geladen voor het vervoer naar de terminal van Zeebrugge, waar de container op wagon nr. 338549610818 wordt geladen; een tweede container nr. FMBU003868-0 wordt eveneens op deze zelfde wagon geladen (containerwagon met 3 draaistellen).
Wagon nr. 338549610818 maakt deel uit van goederentrein Z40653 van de spoorwegonderneming Railtraxx.

Op 28 augustus, omstreeks 16.03 uur, verlaat goederentrein Z40653 de bundel Zwankendamme van Zeebrugge.
Hij komt omstreeks 17.51 uur aan in de bundel van Muizen-Goederen.
Rond 23.15 uur vertrekt de goederentrein Z40653 weer van de bundel Muizen-Goederen.
Even voor 1.00 uur rijdt de trein op spoor A van lijn 40 de tunnel van Froidmont binnen.
Ongeveer 20 meter voorbij de inrit van de tunnel ontspoort de zevende treinwagon 338549610818. De trein zet zijn rit richting Bressoux voort.
Ongeveer 2 kilometer na de tunnel van Froidmont rijdt de trein over een wissel: het eerste deel van de trein, tot en met de zesde wagon, vervolgt zijn reis op spoor A van lijn 40, terwijl het tweede deel van de trein (vanaf de ontspoorde wagon) naar het toegangsspoor 039 van de bundel van Bressoux rijdt. De twee treindelen komen los van elkaar en de remleiding breekt, waardoor beide treindelen tot stilstand komen.



Afbeelding: in het geel de reisweg die de locomotief en de eerste 6 wagons volgden; in het blauw de reisweg van de laatste 7 wagons; in het rood de ontspoorde wagon nr. 7.
De eerste twee ontspoorde draaistellen van wagon nr. 7, veroorzaken onder meer schade aan wissel 02S. Deze beschadigde wissel drijft het derde draaistel van wagon nr. 7 alsook de wagons 8 t/m 20 naar spoor 039 van de bundel van Bressoux. Het eerste deel van de trein (locomotief + wagons 1 t/m 6) rijdt verder op spoor A van lijn 40.

3.3. AFKONDIGING VAN HET SPOORWEGRAMPENPLAN EN DE OPEENVOLGING VAN DE GEBEURTENISSEN

Er is geen fase van het rampenplan afgekondigd aangezien de gebeurtenis en de gevolgen ervan dit niet vereisten.

4. ANALYSE VAN HET VOORVAL EN BIJDRAGENDE FACTOREN

4.1. ROLLEN EN TAKEN

4.1.1. DE LADER

De containers worden beladen in de terminals van Verbrugge Zeeland Terminals BV te Vlissingen (NL) volgens een procedure die voldoet aan de regelgeving van Nederland.

4.1.2. DE INFRASTRUCTUURBEHEERDER

De activiteiten van Infrabel zijn georganiseerd in directies en algemene diensten.
Zijn het meest rechtstreeks betrokken bij dit ongeval:

- de directie Asset Management (I-AM) die het onderhoud en de vernieuwing van de spoorweginfrastructuur beheert, inspecties op het terrein uitvoert en ook de logistieke en gespecialiseerde ondersteuning beheert;
- de directie Traffic Operations (I-TO) die instaat voor het dagelijkse operationele beheer van het treinverkeer op het Belgische net;
- de directie Customer & Business Excellence (I-CBE) die de contacten met de klanten van Infrabel onderhoudt, de verdeling en toewijzing van de capaciteit van het net beheert, de veiligheid en stiptheid van het verkeer coördineert;
- de algemene dienst Information & Communication Technology (I-ICT) die de directies en diensten van Infrabel ondersteunt voor alles wat verband houdt met informatica en telecommunicatie.

In het kader van dit onderzoek werden bepaalde activiteiten van Infrabel geanalyseerd:

- de opmaak van de documentatie en de publicatie van de Netverklaring
- de vastlegging van de exploitatievoorwaarden op de lijn
- de inspectie en het onderhoud van de lijn
- de afgifte van capaciteiten/rijpaden

4.1.2.1. NETVERKLARING

De netverklaring[3] is een document waarin op gedetailleerde wijze:

- de beschrijving van het net,
- de algemene verkeersregels,
- de termijnen, de procedures en de criteria in verband met de regelingen voor de heffing van gebruiksrechten en de toewijzing van spoorweginfrastructuurcapaciteit,
- alle andere gegevens die nodig zijn om de aanvragen voor spoorweginfrastructuurcapaciteit in te dienen,
- de aard van de voor spoorwegondernemingen beschikbare infrastructuur,
- informatie over de voorwaarden voor toegang tot de betreffende spoorweginfrastructuur,
- informatie over de voorwaarden voor toegang tot dienstvoorzieningen, al dan niet geëxploiteerd door Infrabel,

zijn vastgelegd.

Een spoorwegonderneming die een trein wenst te laten rijden op het Belgische spoorwegnet dat door Infrabel wordt beheerd, moet zich bij de indiening van haar capaciteitsaanvraag (treinpad) baseren op de netverklaring.

3 *In overeenstemming met artikel 3, 22° van de Spoorcodex*

4.1.2.2. BUITENGEWOON VERVOER

Een reisweg voor gecombineerd vervoer[4] of daarmee gelijkgesteld vervoer moet gebeuren op lijnen waarvan de codificatie gelijk is aan of hoger:

- dan die welke aan het vervoer is toegekend (gecodificeerd gecombineerd vervoer en met gecodificeerd gecombineerd vervoer gelijkgesteld gecombineerd vervoer), of
- dan die welke voor het vervoer is toegestaan (niet-gecodificeerd gecombineerd vervoer en met gecombineerd vervoer gelijkgesteld vervoer).

Anders wordt het vervoer behandeld volgens de algemene regels die de infrastructuurbeheerder voor buitengewoon vervoer oplegt. Een "buitengewoon vervoer" (BV) is een bestudeerd gesleept vervoer waarbij:

- het rollend materieel niet gehomologeerd is voor het gebruik van rijpaden en/of;
- de lading afwijkt van de ladingsrichtlijnen gepubliceerd door het UIC en/of;
- de lading het Belgisch laadprofiel overschrijdt en/of;
- de lading de maximaal toegelaten last overschrijdt en/of;
- een lading, rekening gehouden met zijn flexibele karakteristieken, op meerdere wagons rust.

Een dergelijk vervoer is onderworpen aan specifieke voorwaarden en vergunningen, welke door het "Bureau Buitengewoon Vervoer" (BBV) van Infrabel worden beheerd. Deze bijzondere rijvoorwaarden op de voorgeschreven reisweg en, in voorkomend geval, op omleidingsreiswegen en/of bijsporen zijn in hoofdzaak:

- snelheidsbeperkingen op de hele reisweg of op bepaalde plaatsen op de reisweg;
- een geheel of gedeeltelijk verbod op het kruisen met andere bewegingen buiten stations;
- de buitenspanningstelling van de bovenleiding;
- het verbod of de verplichting om via bepaalde sporen op de reisweg te rijden;
- de verplichting om op tegenspoor of op normaalspoor te rijden;
- het minimale tussenspoor dat nodig is om een gewoon vervoer te mogen kruisen;
- een verbod om te rijden op de plaats van door het BBV geïdentificeerde indringingen.

Als het BBV geen enkele speciale voorwaarde oplegt of er enkel een snelheidsbeperking op de hoofdsporen is opgelegd, dan wordt het BV geclassificeerd als zijnde "zonder beperkingen".

De codificatie van trein Z40653 is PC70/400[5]. De reisweg van deze trein (voor gecombineerd vervoer) moet rijden op lijnen met een lagere codificatie (d.w.z. C60/390-P60-380): trein Z40653 moet daarom worden beschouwd als een buitengewoon vervoer.

Naar aanleiding van de controles door het BBV legt de infrastructuurbeheerder slechts ad-hocsnelheidsbeperkingen op: trein Z40653 moet als een BV "zonder beperkingen" worden beschouwd.
De snelheidsbeperkingen betreffen[6]:

- L40 van KP 716 naar KP 789 (= tunnel van Froidmont naar Bressoux): maximumsnelheid van 10 km/u
- L36A van KP 91151 tot KP 91231: maximumsnelheid van 30 km/u

Deze beperkingen worden aan de spoorwegonderneming meegedeeld via een BNX (= Bulletin Notification eXtra), met het nummer BNX-35S-80198-001.

Vaststelling: Infrabel heeft wel degelijk rekening gehouden met de aanvraag van de spoorwegonderneming Railtraxx en heeft een BNX opgesteld dat naar Railtraxx werd opgestuurd

4 *Gecombineerd vervoer is een vorm van intermodaal vervoer, waar onder meer vervoer per trein deel van uitmaakt.*
5 *Cf. hoofdstuk 3.1.2.1*
6 *Cf. Bijlage 7.1*

4.1.2.3. CONTROLE VAN HET SPOOR

De directie Asset Management (I-AM) van Infrabel beheert het onderhoud en de vernieuwing van de spoorinfrastructuur, voert inspecties uit op het terrein en beheert de logistieke en gespecialiseerde ondersteuning.

Voor de uitvoering van zijn opdrachten inzake inspectie en controle, en vooral om de spoorgeometrie te bewaken, beschikt Infrabel over tal van middelen.
De meetmotorwagen EM130 is een van deze middelen. De controle door de EM130 maakt het mogelijk om de geometrische waarden op dynamische wijze (met belasting van het spoor) en continu (elke 0,25 m) te registeren.

De controle van de spoorgeometrie door de meetmotorwagen moet het mogelijk maken om:

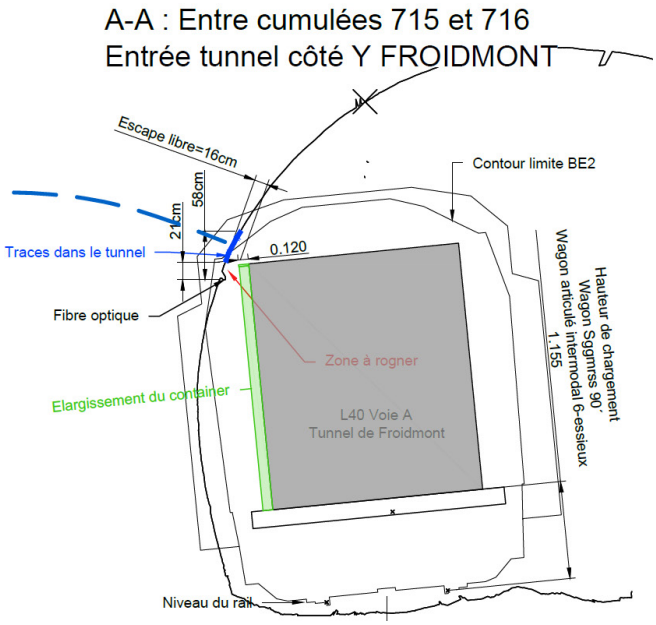
- snel ad-hocdefecten te detecteren die de interventielimieten (intervention limits - IL) overschrijden, zodat er verbeteracties kunnen worden ondernomen;
- te controleren op andere defecten die mogelijk een tussenkomst behoeven (→ aanvullende controle van de geometrie);
- te beslissen over de uit te voeren gemechaniseerde onderhoudswerkzaamheden.

4.1.2.4. CONTROLE VAN DE TUNNEL

Tijdens de inspectie van de tunnel op de dag van het ongeval werden sporen van wrijving waargenomen op de linkerwand van de tunnel van Froidmont.
De hoogte van de markeringen werd vergeleken met de hoogte van de linkerbovenrib van de container: de twee hoogten komen niet overeen en de resultaten van deze analyse tonen aan dat het niet mogelijk is dat de sporen op de wand van de tunnel van Froidmont door een botsing tussen de bovenkant van de container en de wand zijn veroorzaakt. De waargenomen sporen dateren van vóór de dag van het ongeval.

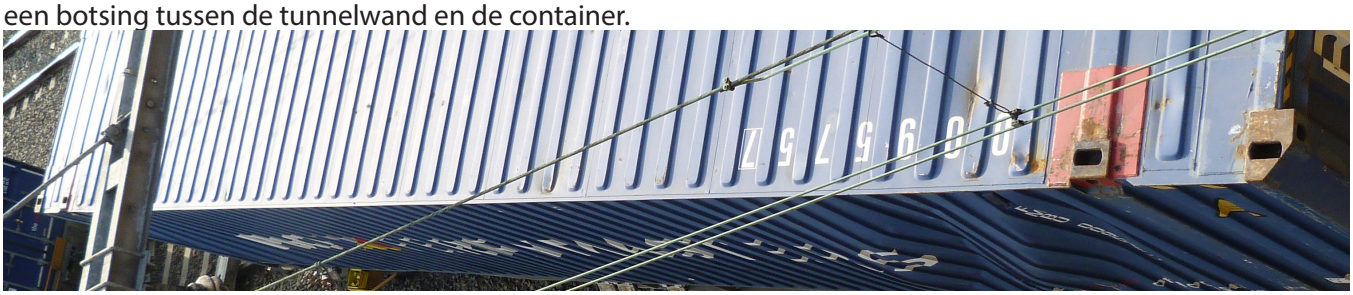
Photo entrée tunnel côté Y FROIDMONT





Bron: Infrabel

Bovendien bleek uit inspectie van de container (ribben en bovenkant) dat er geen schade was veroorzaakt door een botsing tussen de tunnelwand en de container.



Zicht op de bovenzijde van de container: er is geen enkel spoor van een botsing zichtbaar op de rib en de bovenzijde (onderaan de foto)

4.1.3. DE SPOORWEGONDERNEMING

4.1.3.1. CAPACITEITSAANVRAAG

Een spoorwegonderneming die een trein wenst te laten rijden op het Belgische spoorwegnet dat door Infrabel wordt beheerd, moet zich bij de indiening van haar aanvraag om capaciteit/een treinpad baseren op de netverklaring.

Spoorwegonderneming Railtraxx heeft een aanvraag ingediend zodat haar treinen op het net kunnen rijden, meer bepaald tussen de bundel van Zeebrugge (Bundel Zwankendamme) en het grenspunt op lijn 24 naar Duitsland. De aanvraag van Railtraxx beslaat een lange periode (van 12/12/2021 tot 10/12/2022) en ligt dus ruim vóór de dag waarop trein Z40653 zou rijden.

Bovendien en omdat het om gecombineerd vervoer gaat, kent de spoorwegonderneming niet van tevoren de lading van de wagons waaruit deze treinen zullen zijn samengesteld, en dit type vervoer houdt over het algemeen een overschrijding van het laadprofiel in de hogere delen in. Railtraxx heeft daarom capaciteitsaanvraag ingediend voor vervoer met een PC70/400-coderingcodificatie, wat betekent dat de trein intermodale laadeenheden[7] (ILE) kan vervoeren met de volgende karakteristieken en maximale afmetingen:

- P → "Opleggers, verzonden op buidelwagens"
- C → "Laadkisten en ECS (Engins de Conditionnement Spécial)"
- 70 → geeft[8] het hoogteverschil in centimeters weer van de zijwand of het profiel van de ILE ten opzichte van een ILE-referentiecombinatie (code 00) van 2,15 m hoog[9]
- 400 → geeft[10] de totale hoogte in centimeters weer van de bovenhoek van het zijwand van de op de zijn referentiewagon geladen ILE-combinatie ten opzichte van het referentievlak

Aangezien de codificatie van de trein hoger is dan de codificatie van de lijn:
- mag het vervoer niet rijden onder dekking van een permanente toelating, en
- vereist het een toelating voor buitengewoon vervoer.

De onderneming Railtraxx heeft van Infrabel de toelating gekregen om trein Z40653 te laten rijden met een bulletin buitengewoon vervoer[11] nr. 4.0.2.40.023/22.

Vaststelling: de spoorwegonderneming Railtraxx beschikte over een geldig dossier om haar trein te laten rijden.

4.1.3.2. INFORMATIE VOOR DE TREINBESTUURDER

Het bulletin buitengewoon vervoer dat Infrabel aan de spoorwegonderneming Railtraxx bezorgt, omvat ad-hocsnelheidsbeperkingen: het is de verantwoordelijkheid van de spoorwegonderneming om de treinbestuurder hiervan op de hoogte te brengen.
De spoorwegonderneming heeft een mededelingenfiche voor treinbestuurders ingevoerd: het gaat om de fiche "E285".

7 Intermodale laadeenheden (ILE) zijn transportmiddelen die ontworpen zijn om de handling bij het overladen van de ene vervoersmodus naar de andere te vergemakkelijken. Deze vervoerstechniek wordt "gecombineerd vervoer" genoemd. Voorbeeld: een container is een ILE.

8 De 2-cijferige profielnummers (00 tot 99) zijn van toepassing op de ILE's met een breedte van 2,55 m of minder.

9 De 2,15 m hoge standaard ILE (code 00) wordt op zijn bijbehorende referentiewagon geladen, waarvan het laadvlak zich op 1,150 m boven het referentievlak bevindt (voor wagons van het gecombineerd vervoer is de hoogte van het referentievlak 330 mm boven het loopvlak/BS).

10 De 3-cijferige profielnummers (330 tot 429) zijn van toepassing op ILE met een breedte van meer dan 2,55 m en minder dan of gelijk aan 2,60 m.

11 Cf. Bijlage 7.1

4.1.4. MET HET ONDERHOUD BELASTE ENTITEIT

De met het onderhoud belaste entiteit (MOBE) zorgt ervoor dat de voertuigen die zij onderhoudt in veilige rijstaat verkeren.
Daartoe zal de MOBE (de met het onderhoud belaste entiteit):

- erop toezien dat voertuigen worden onderhouden conform het onderhoudsboekje van elk voertuig en de geldende eisen, met inbegrip van de onderhoudsvoorschriften en de relevante TSI-bepalingen;
- de risicobeoordelingsmethoden[12] toepassen, waar nodig in samenwerking met andere actoren;
- erop toezien dat haar aannemers risicobeheersmaatregelen implementeren;
- toezien op de traceerbaarheid van onderhoudsactiviteiten.

De MOBE van een wagon staat als zodanig ingeschreven in het Nationaal Voertuigregister.
Hupac is de MOBE van wagon 33854961081-8 die is ontspoord. Voor het onderhoud van wagons werkt het bedrijf Hupac samen met onderaannemers, waaronder de bedrijven RIFER en COSMEF.
De bedrijven RIFER en COSMEF, onderaannemers van de MOBE Hupac, zijn gecertificeerd zowel volgens ISO 9001, als in de hoedanigheid van MOBE voor de functies 1 "Beheer" en 4 "Uitvoering van het onderhoud"[13].
Hupac, RIFER en COSMEF beschikken over de fiches en dossiers voor het onderhoud van wagon 33854961081-8.

Vaststelling: de MOBE Hupac die vermeld is in het Nationaal Voertuigregister beschikt over de juiste documenten voor wagon 33854961081-8.

12 *De risicobeoordelingsmethoden zijn vastgelegd binnen het kader van de GVM. De gemeenschappelijke veiligheidsmethoden beschrijven hoe de veiligheidsniveaus, het bereiken van de veiligheidsdoelstellingen en de naleving van andere veiligheidsvereisten worden beoordeeld, waar nodig ook door tussenkomst van een onafhankelijke beoordelingsinstantie.*

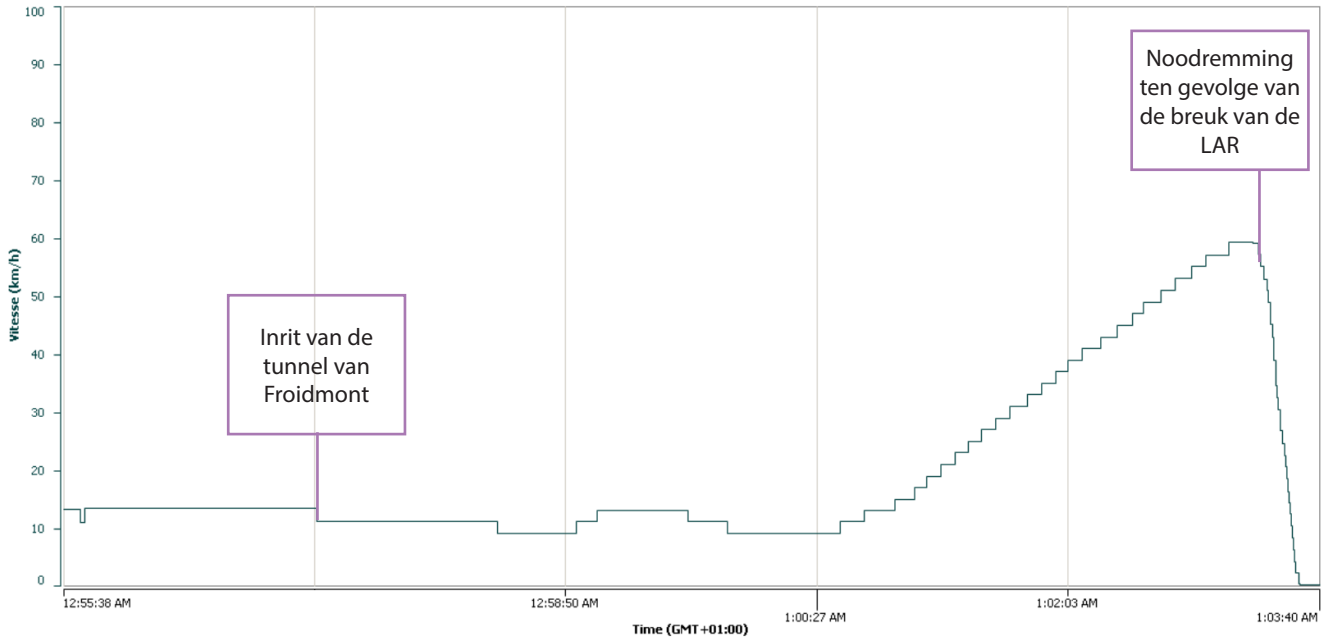
13 *De 4 functies van het onderhoudssysteem zijn:*

- *1. een beheersfunctie die bestaat uit het toezicht op en coördinatie van de onderhoudsfuncties (zie punten 2 tot en met 4) en garanderen dat het voertuig in een staat verkeert die de veiligheid in het spoorwegsysteem waarborgt;*
- *2. een onderhoudsontwikkelingsfunctie die bestaat uit het beheer van onderhoudsdocumentatie, inclusief het beheer van de configuratie, op basis van ontwerp- en exploitatiegegevens, alsmede van prestaties en feedback;*
- *3. een functie voor het beheer van het onderhoud van de vloot, die bestaat uit het beheer van het uit het verkeer halen van voertuigen voor onderhoud en het weer in gebruik nemen ervan na het onderhoud;*
- *4. een onderhoudsfunctie die bestaat uit de uitvoering van het vereiste technische onderhoud aan een voertuig of de onderdelen ervan, inclusief de afgifte van de documenten die nodig zijn om het voertuig weer in gebruik te nemen.*

4.2. ROLLEND MATERIEEL EN TECHNISCHE INSTALLATIES

4.2.1. ROLLEND MATERIEEL

4.2.1.1. ANALYSE VAN DE GEREGISTREERDE BOORDGEGEVENS VAN DE TREIN



De gegevens die aan boord van de trein werden geregistreerd, werden uit de recorders uitgelezen en geanalyseerd. Uit analyse ervan blijkt dat de trein zijn snelheid vermindert en de tunnel van Froidmont met een snelheid van 10,3 km/u binnenrijdt. Tijdens de volledige doorrit van de tunnel blijft de snelheid min of meer constant.
Deze beperkte snelheid is conform de instructies die de treinbestuurder heeft ontvangen via het formulier E285 dat hem door zijn spoorwegonderneming Railtraxx is bezorgd (zie 4.3.1.1).
De noodremming van de trein werd ongeveer 2000 meter na de tunnel van Froidmont ingeschakeld naar aanleiding van het breken van de LAR (Leiding Automatische Rem).

Vaststelling: de bestuurder van trein Z40653 heeft de in de tunnel van Froidmont opgelegde snelheidsbeperking nageleefd.

4.2.1.2. WAGON 33854961081-8

Op 23/07/2018 onderging de wagon de revisie van het type "G4.0", die om de 12 jaar verplicht is. Deze revisie werd uitgevoerd door de werkplaats COSMEF WM - Tortona (Italië). Volgens de inspectiefiches en -documenten werd het voertuig onderhouden in overeenstemming met:

- de procedures van het kwaliteitssysteem van het bedrijf (UNI EN ISO9001:2015),
- de reglementen van VPI[14]
- de van kracht zijnde onderhoudsplannen en -bepalingen van HUPAC SA.

Vervolgens doorliep de wagon gedurende de daaropvolgende 3 jaar de gebruikelijke en verwachte planning van preventief onderhoud:

- Onderhoud P2: 13/02/2019 – Werkplaats RIFER - Busto Arsizio (Italië)
- Onderhoud W1: 01/10/2019 – Werkplaats RIFER - Busto Arsizio (Italië)
- Onderhoud W1: 09/05/2020 – Werkplaats COSMEF WM - Tortona (Italië)
- Onderhoud W2: 28/11/2020 – Werkplaats RIFER - Busto Arsizio (Italië)
- Onderhoud P2: 24/01/2022 – Werkplaats RIFER - Busto Arsizio (Italië)

14 *VPI is de brancheverenigingvan private goederenwagonhouders en private werkplaatsen in Duitsland.*

Volgens de door de werkplaatsen RIFER en COSMEF bezorgde controlefiches, werden de verschillende onderhoudsbeurten van wagon 33854961081-8 conform de voorschriften uitgevoerd.

Bovendien werd wagon 33854961081-8 op 12/11/2021 naar de werkplaats gebracht om zijn remblokken te laten vervangen.

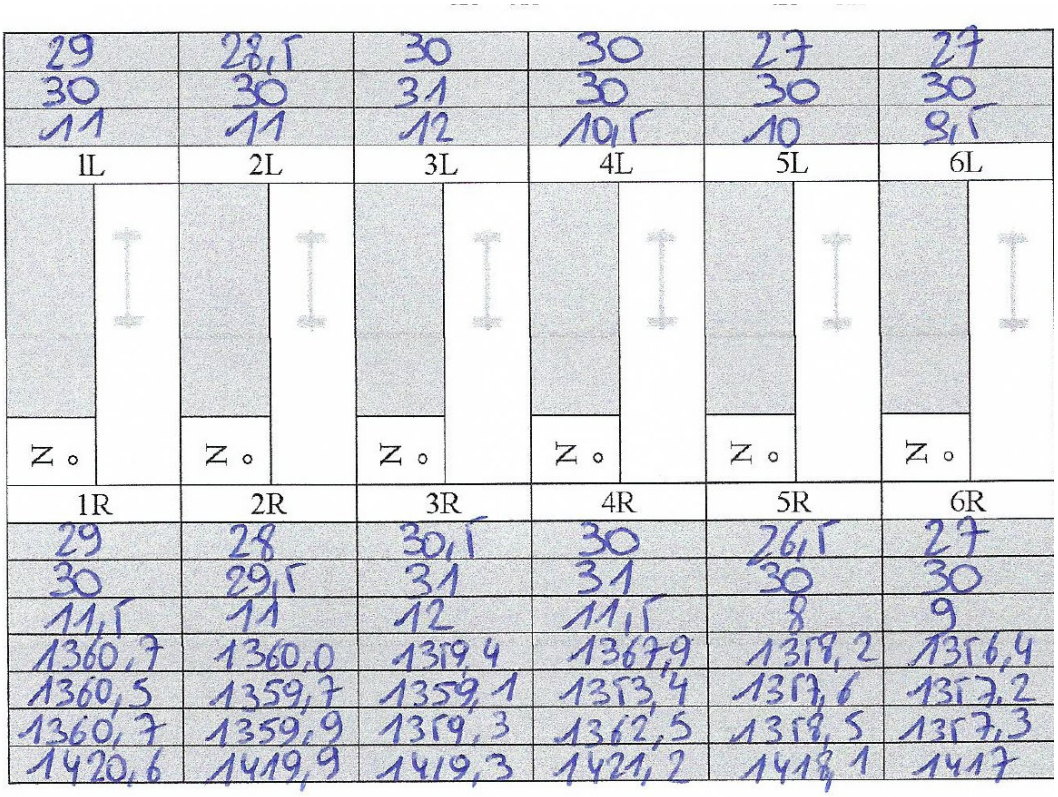
Vaststelling: Wagon 33854961081-8 onderging de eindcontroles conform de interne vereisten die zijn vastgelegd in de specifieke documentatie van het kwaliteitssysteem, zoals procedures, bedieningsinstructies, reparatieplannen en controlekaarten.

4.2.1.3. STAAT VAN WAGON 33854961081-8 NA HET ONGEVAL

Na het ongeval onderging de betrokken wagon (33854961081-8) diverse controles die werden uitgevoerd onder toezicht van de onderzoekers van het OO.

Meting van de wielen van wagon 33854961081-8

	1L	2L	3L	4L	5L	6L
Sh	29	28,5	30	30	27	27
Sd	30	30	31	30	30	30
qR	11	11	12	10,5	10	9,5



	1R	2R	3R	4R	5R	6R
Sh	29	28	30,5	30	26,5	27
Sd	30	29,5	31	31	30	30
qR	11,5	11	12	11,5	8	9
E1	1360,7	1360,0	1359,4	1367,9	1359,2	1356,4
E2	1360,5	1359,7	1359,1	1353,4	1357,6	1357,2
E3	1360,7	1359,9	1359,3	1362,5	1359,5	1357,3
Sr	1420,6	1419,9	1419,3	1421,2	1419,1	1417

Uittreksel uit het meetverslag van de wielen van de wagon (bron: Railtraxx)
1L staat voor het 1e wiel van wagon aan de linkerkant in de rijrichting van de wagon, 1R staat voor het 1e wiel van de wagon aan de rechterkant in de rijrichting van de wagon (2L =2e wiel links, 2R =2e wiel rechts, enz.)

Sh = wielflenshoogte
Sd = wielflensdikte
qR = verhouding die de slijtage meet op de actieve loopvlakken van de flens
Ex = wielafstand, gemeten op 3 punten (120° van elkaar verwijderd), E1, E2 en E3
Sr = afstand tussen de 2 wielvlakken

De wielflens moet:	De afstand Ex moet:	De afstand Sr moet:
• een waarde van het qR-cijfer > 6,5 mm vertonen • een diktewaarde Sd > 26 mm vertonen • een hoogtewaarde Sh < 36 mm vertonen	• een minimumwaarde van 1358 mm vertonen • een maximumwaarde van 1363 mm vertonen	• een maximumwaarde van 1426 mm vertonen

Opmerking: de wielen 1 t/m 4 hebben in de ballast gereden en hebben schokken ondergaan toen ze buiten het spoor reden: de opgelopen schade kan bepaalde metingen vertekenen. De schade is vooral uitgesproken op wielen 1 en 2.

Vaststelling: De verschillende metingen uitgevoerd op de wielen en de onderlinge tussenafstanden vallen binnen de toleranties.

Vaststellingen met betrekking tot andere wagononderdelen



Het OO heeft verschillende onderdelen en stukken van wagon 33854961081-8 onderzocht onder begeleiding van een onafhankelijke externe expert: de bevindingen laten niet toe om een rechtstreeks verband te leggen met de oorzaak van de ontsporing.

Draaistellen 1 en 2 vertonen schade ten gevolge van de ontsporing (cf. 3.1.4.2).
Draaistel 3 vertoont weinig zichtbare schade.

De buitenste delen van de twistlocks (gebruikt om de container op zijn plaats te houden) op het eerste deel van de wagon (d.w.z. het deel dat de container met de cellulosebalen draagt) werd gecontroleerd met het kaliber van VPI om er zeker van te zijn dat de hoek 60° mat en dat het verschil tussen de vlakken groter was dan 3,7 mm.
De voorste delen zijn allemaal aanvaardbaar, ofschoon het aan de limiet van het aanvaardbare grenst voor de uiterst rechtse twistlock.



De wrijvingsoppervlakken van de laterale draagarmen vertonen een normale slijtage:





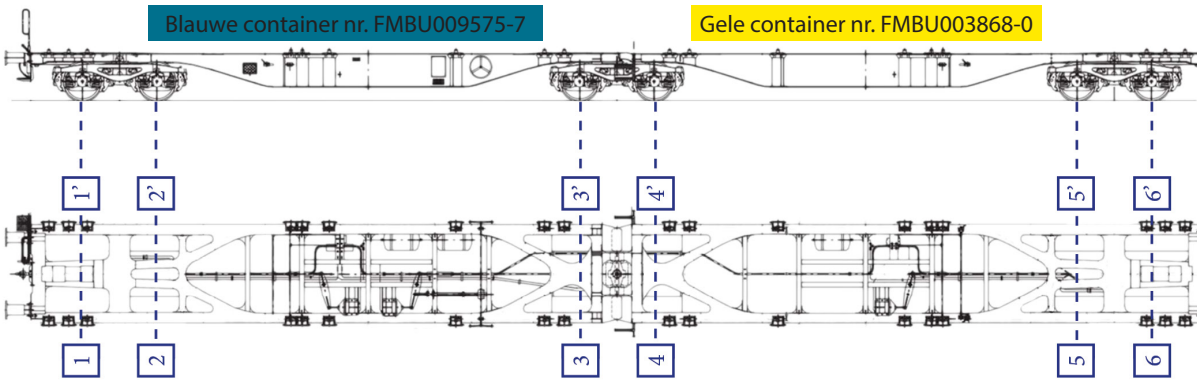


Het scheuren van de metalen platen is een gevolg van de ontsporing.

Vaststelling: uit de verschillende controles die op wagon 33854961081-8 werden uitgevoerd, kwam niets naar voren dat erop zou kunnen wijzen dat een wagononderdeel aan de ontsporing van de wagon zou kunnen hebben bijgedragen.

Meting van de lasten per as van wagon 33854961081-8, beladen met 2 containers

Met behulp van geijkte en gecertificeerde weegapparatuur werd het gewicht per as en per wiel gemeten.



Wielen	1-1'	2-2'
Gewicht (ton)	11,50	14,25
	4,05	1,65
Ratio	**2,84**	**8,64**

Wielen	3-3'	4-4'
Gewicht (ton)	8,40	6,15
	5,45	7,25
Ratio	**1,54**	**1,18**

Wielen	5-5'	6-6'
Gewicht (ton)	3,95	3,45
	4,6	5,15
Ratio	**1,16**	**1,49**

Volgens de geldende regels (hoofdstuk 3.3 van deel 1 van de UIC-norm "Laadrichtlijnen", waarin de code voor goede praktijken voor het laden en vastzetten van goederen op wagons voor goederenvervoer per spoor wordt uiteengezet - versie van 01/04/2022) mag de verhouding tussen de linker- en rechterwielen maximaal 1,25 bedragen.

Vaststelling: Bij de weging van de wagon tijdens het onderzoek overschreed de verhouding van de last-verdeling tussen de 2 wielen van de wagon de toleranties voor wielen 1-1', 2-2', 3-3', 6-6'.

De onbalans en de aan de wanden van container FMBU009575-7 vastgestelde schade vereisen de controle van de staat van de lading van de twee containers die door wagon 33854961081-8 worden vervoerd.

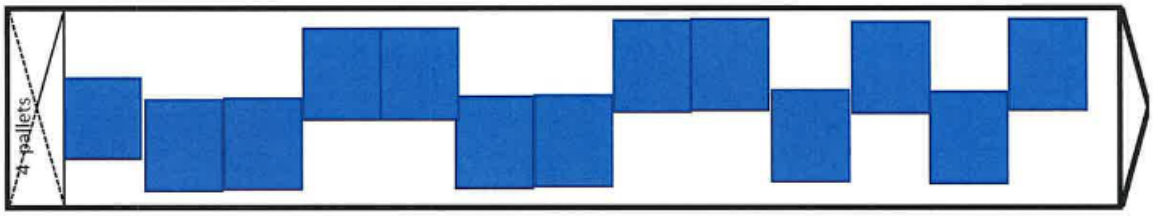




Lading van de container FMBU009575-7

De container vervoert cellulosebalen: in totaal 13 eenheden (elk bestaande uit 8 cellulosebalen) worden in de container geladen.
Elke laadeenheid van cellulose weegt 2 ton.
Het beladingsschema dat wordt gebruikt in de procedures van het bedrijf Verbrugge Zeeland Terminals volgt de regelgeving van Nederland en is als volgt:

- achter in de container worden 4 lege houten pallets geplaatst;
- de laadeenheden worden verspringend geplaatst zodat ze niet naar voren kunnen schuiven;



Beladingsschema van de container *(deuren van de container ↑)*

Zodra deze operatie klaar is, wordt de lading vastgezet door de eenheden die zich bij de ingang van de container (d.w.z. tegen de deuren) bevinden, te zekeren met spanriemen. Deze taak wordt uitgevoerd door de vrachtwagenbestuurder van het transportbedrijf die de beladen container in ontvangst neemt.



De container wordt per vrachtwagen naar Zeebrugge vervoerd en op wagon 33854961081-8 geladen.
Wanneer de container, na het laden en zekeren van de lading, wordt gesloten, wordt er een verzegeling aangebracht op de deuren.
Wanneer de container op de wagon wordt geplaatst, worden de deuren van de container geblokkeerd door een plaat die deel uitmaakt van het wagonchassis en die is ontworpen om te voorkomen dat ze worden geopend (diefstalbeveiliging).



Deze 2 inrichtingen maken elke controle van de inhoud van de container onmogelijk zodra deze op de wagon is geplaatst.

Toen de lading van de container tijdens het onderzoek na het ongeval moest worden gecontroleerd, werd de verzegeling op de containerdeur verwijderd en moest de "anti-openingsplaat" worden doorgeknipt om de containerdeuren te kunnen openen.

Bij het openen van de deuren komt de positionering van de balen niet meer overeen met het beladingsschema van de procedure en zijn de balen in de buurt van de containerdeuren niet correct gezekerd.











De balen zijn zwaar beschadigd.

Achter in de container staan paletten: deze zijn deels gebroken.
Uit analyse van de restanten blijkt dat er 3 paletten waren.





Vaststelling: de plaatsing en zekering van de lading in container FMBU009575-7 voldoet niet aan de geldende reglementaire voorschriften.

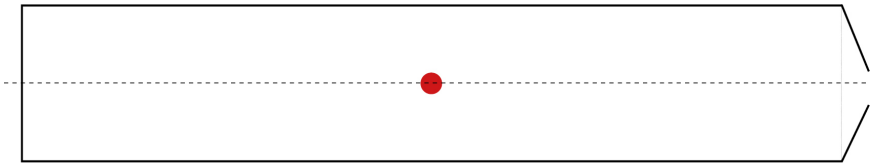
<u>Controle van de lading in andere containers van de trein</u>

Na het ongeval hebben de wagons die niet rechtstreeks betrokken waren bij de ontsporing hun initiële reisweg verdergezet.
De andere containers gevuld met cellulosebalen kwamen veilig aan bij de eindbestemmeling in Roemenië.
Er werden controles uitgevoerd bij deze bestemmeling: de andere containers werden volgens de vastgelegde procedures beladen.

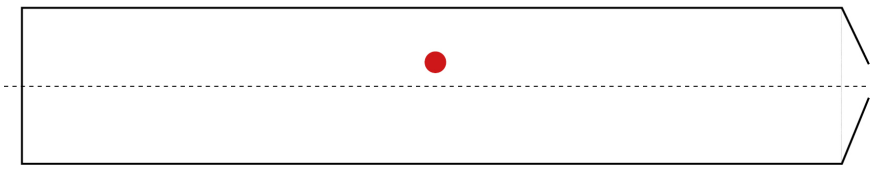
Vaststelling: van de met cellulosebalen beladen containers op de wagons van trein Z40653 is container FMBU009575-7 de enige waarvan de lading wijzigingen onderging.

Laterale positionering van cellulosebalen

Na te hebben vastgesteld dat de plaatsing en zekering van de lading in container FMBU009575-7 niet voldeden aan de reglementaire voorschriften, analyseerde het OO de gevolgen van het links plaatsen van de cellulosebalen in container FMBU009575-7.
Door alle cellulosebalen links te plaatsen, verschuift het zwaartepunt naar links.



● *Zwaartepunt volgens het theoretische beladingsschema*



● *Zwaartepunt volgens de positionering van de cellulosebalen, vastgesteld bij het openen van de container tijdens het onderzoek*

Volgens schattingen gebaseerd op de bewegingen van de cellulosebalen zou het zwaartepunt ongeveer 40~45 cm naar links zijn verschoven in de rijrichting van de trein (→).

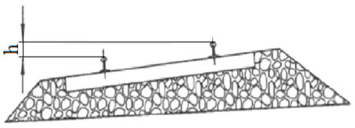
Lading van container FMBU003868-0

De tweede container die door de wagon werd vervoerd, werd tijdens het onderzoek eveneens geopend. De lading is van een heel andere aard dan die van container FMBU009575-7: ze bestaat uit dozen die op een pallet zijn geplaatst en die de container volledig vullen. De lading van container FMBU003868-0 is niet beschadigd of gewijzigd.

4.2.1.4. INVLOED VAN DE LADING OP HET GEDRAG VAN DE WAGON

Wanneer een wagon door een bocht rijdt, wordt hij door de middelpuntvliedende kracht naar de buitenkant van de bocht geduwd.
Hoe sneller de wagon door een scherpe bocht gaat, hoe meer uitgesproken de duwkracht is en hoe groter de impact op de stabiliteit van de wagon is. Als de wielbelasting evenwichtig is, zorgt de middelpuntvliedende kracht voor een onevenwicht tussen de wielen aan de binnenkant van de bocht en die aan de buitenkant de bocht.

De verkanting wordt gebruikt om dit effect tegen te gaan: de buitenste spoorstaaf wordt voldoende verhoogd zodat elk spoorbeen ongeveer dezelfde wielbelasting draagt. Als de wielbelastingen identiek zijn, wordt de bocht "evenwichtig" genoemd.

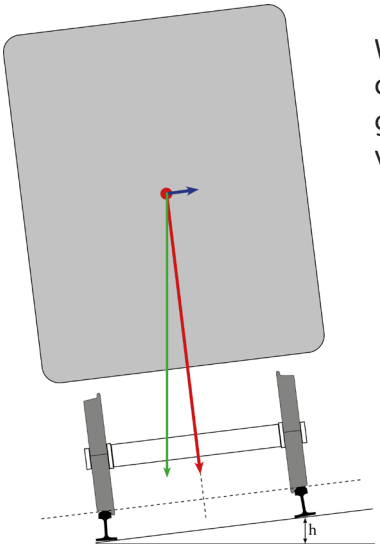


Als men binnenin een wagon die met een constante snelheid over een vlak spoor rijdt een slinger zou hangen, zou de slinger verticaal en loodrecht ten opzichte van de bodem hangen. Als de wagon door een bocht zonder verkanting rijdt, zou de slinger naar de buitenzijde van de bocht neigen. Als het buitenste spoorbeen verhoogd is (d.w.z. op een spoor met een verkanting), zou de slinger bij een gegeven snelheid loodrecht ten opzichte van de bodem hangen.

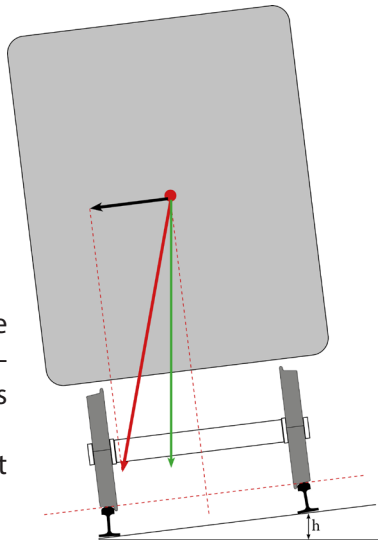
Het spoor in een bocht heeft daarom meestal een hellingshoek die afhangt van de boogstraal.
De verkanting (h), gemeten ten opzichte van de spoorassen, wordt berekend voor een welbepaalde ontwerpsnelheid.

Schematisch gezien , wanneer een wagon op een gebogen spoor met een verkanting rijdt:

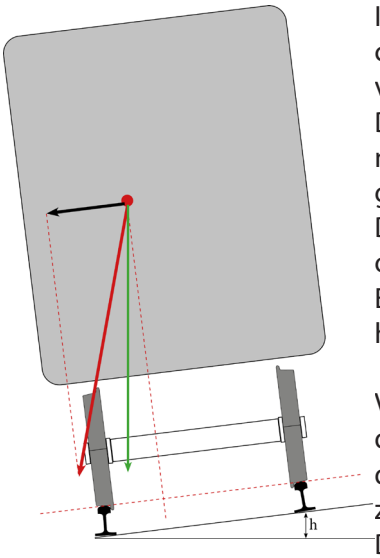
- oefent het gewicht van de wagon een verticale (↓) naar onderen gerichte kracht in zijn zwaartepunt (●) uit;
- de middelpuntvliedende kracht (→) die naar de buitenkant van de bocht is gericht en op het zwaartepunt van de wagon wordt uitgeoefend, wordt uitgeoefend op dit voertuig - de waarde ervan is afhankelijk van de snelheid waarmee de wagon rijdt;
- Deze 2 krachten vormen samen de resulterende kracht (↓).



Wanneer de resulterende kracht (↓) door de hartlijn van het spoor gaat, brengt de verkanting de krachten in evenwicht en wordt het gewicht van de wagon gelijkmatig verdeeld over de 2 rails. Een van de voorwaarden is dat de snelheid van het voertuig overeenkomt met de ontwerpsnelheid van de verkanting.



Wanneer de wagon met een lagere snelheid rijdt dan de ontwerpsnelheid van de verkanting, is de middelpuntvliedende kracht niet zo groot, waardoor de resulterende kracht tussen het lage spoorbeen en de hartlijn van het spoor komt: er is sprake van overcompensatie van krachten.
Als er een slinger in het voertuig zou hangen, zou de slinger naar de binnenkant van de bocht neigen.



In het geval van wagon 33854961081-8 die de 2 containers vervoerde, waaronder container FMBU009575-7, is de lading verschoven, waardoor ook het zwaartepunt van de lading zich verplaatste.
De aanwezige en hierboven beschreven krachten blijven hun invloed uitoefenen, maar niet langer vanuit een lateraal gecentreerd punt, maar vanuit een gedecentreerd punt.
De resultante is een kracht die wordt uitgeoefend op het binnenste wiel, of zelfs op een punt links van het linker spoorbeen van het spoor.
Een van de mogelijke effecten van deze resulterende kracht is de ontlasting van het rechterwiel waardoor het omhoog komt.

Volgens de door het OO aangenomen hypothese hebben diverse factoren tijdens de doortocht van de trein door de tunnel van Froidmont ertoe bijgedragen dat de rechterwielen van het eerste draaistel van wagon 33854961081-8 omhoog zijn gekomen.
Deze diverse factoren zijn:

- De verkanting van het spoor, berekend voor een snelheid van 90 km/u
- De lage snelheid van de trein
- Het zwaartepunt dat zich naar links (binnenzijde van de bocht) heeft verplaatst

Zowel de verkanting als de snelheid van de trein voldoen aan de geldende normen en procedures.
De locomotief en 6 wagons gingen wagon 33854961081-8 vooraf en reden door de tunnel van Froidmont met dezelfde snelheid zonder te ontsporen.

Vaststelling: Volgens het OO voldoen zowel de verkanting als de snelheid van de trein aan de geldende normen en procedures.
Volgens de door het OO aangenomen hypothese droeg de onjuiste positionering van de lading in container FMBU009575-7 bij aan de verplaatsing van het zwaartepunt naar de binnenkant van de bocht en aan een resultante van krachten die leidde tot de ontlasting van de rechterwielen van het eerste draaistel van wagon 33854961081-8.

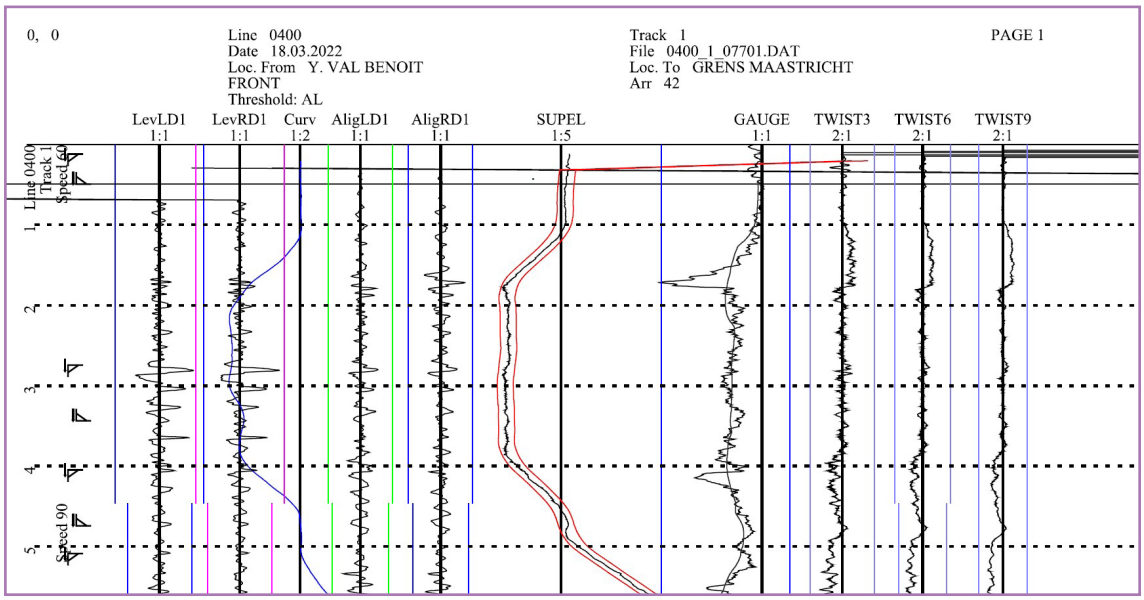
4.2.2. INFRASTRUCTUUR EN SEININRICHTING

4.2.2.1. STAAT VAN HET SPOOR VOOR HET ONGEVAL

Op het klassieke netwerk worden de hoofdsporen elke 6 maanden met de meetmotorwagen EM130 gecontroleerd. Naast de algemene toestand van de spoorgeometrie wordt ook de amplitude van de gemeten defecten zorgvuldig geobserveerd: er moet worden gecontroleerd voor welke parameters de waarden van de *Interventielimieten* (IL) worden overschreden en er moet onmiddellijk actie worden ondernomen als de limieten van onmiddellijke actie (*Immediate Action Limits* - IAL) worden overschreden.
De analyse van de meetgegevens is een taak die in eerste instantie toekomt aan de ingenieur die verantwoordelijk is voor de sectie. Deze kan eventueel de analyse uitvoeren in overleg met de bediende van het seinhuis.

De meetmotorwagen EM130 produceert onder meer verslagen in de vorm van grafieken met:

- de nivellering in de lengterichting;
- de verkanting;
- het richten van het spoor;
- de scheluwte (op meetbasissen 3m, 6m en 9m);
- de spoorbreedte;
- de gemiddelde spoorbreedte over 100 m (50 m voor en 50 m na het meetpunt).



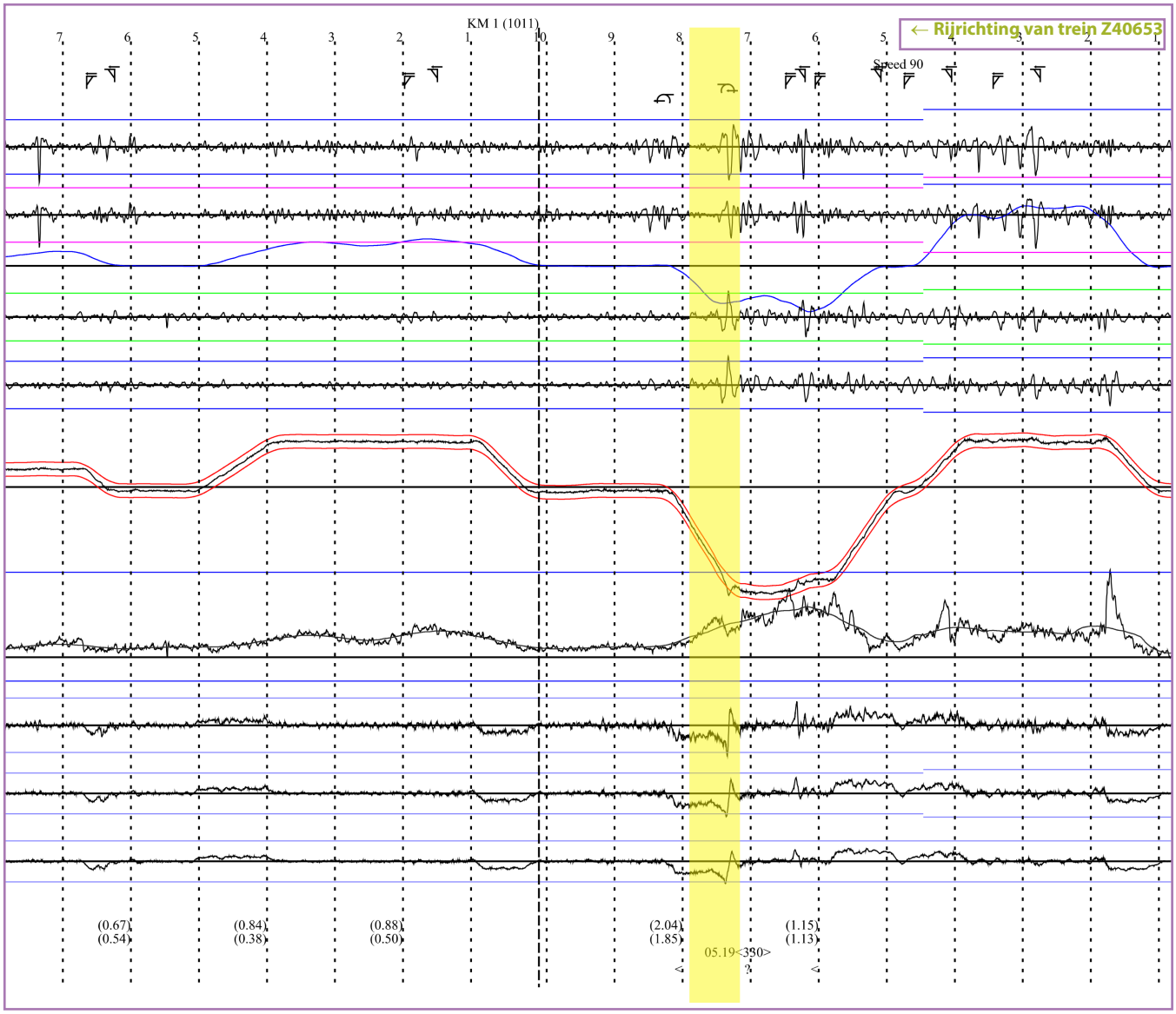
Voorbeeld van een grafiek die meetmotorwagen EM130 aanmaakt bij de controle van het spoor.

De controle van bepaalde basismetingen van de spoorgeometrie kunnen ook gebeuren met een meettrolley (spoor wordt dan niet belast) voor:

- reiswegen die de meetmotorwagen niet aflegt;
- metingen van uitwijksporen of andere inrichtingen;
- aanvullende metingen die toelaten om defecten door spoorversmallingen of spoorverwijdingen op te sporen.

Andere technieken en procedures vullen de controles van het spoor en van spoortoestellen door Infrabel aan: deze komen in dit verslag niet aan bod.
Op 18/03/2022 legde meetmotorwagen EM130 een reisweg af op lijn 40 tussen de vertakking "Val Benoît" en de grensovergang. De tunnel van Froidmont, waar de ontsporing plaatsvond, maakt deel uit van deze reisweg.

Hieronder de grafiek van de door de meetmotorwagen EM 130 afgelegde reisweg van L40. Voor het leesgemak heeft het OO in het geel aangegeven in welk deel van de tunnel de ontsporing plaatsvond:



Bij de EM130 is het mogelijk een uittreksel van een bestand met de waarden te krijgen.

EXCEPTION REPORT

Arr 42 Date 18.03.2022
Line 0400 File 0400_1_07701.DAT
Track 1
Loc. From Y. VAL BENO Loc. To GRENS MAASTRICHT

TRK	--FROM-- KM M	--TO-- KM M	LENGTH M	PARAMETER	MAXIMUM VALUE	EXCEPTION LOCATION	CLASS EXC	SEV	SUBCLASS	
1	0,171	0,172	1	GAUGE	26	0,171	80	null	AL	
1	0,621	0,623	1	LEVEL LEFT	-9	0,622	120	80	AL	
1	0,631	0,633	1	ORE TWIST	3	0,632	120	null	AL	3.00
1	0,729	0,733	4	LEVEL LEFT	-10	0,731	120	80	AL	
1	0,732	0,733	2	ALIGNMENT LEFT	8	0,732	120	80	AL	
1	0,732	0,733	2	ALIGNMENT RIGHT	9	0,732	120	40	AL	
1	0,734	0,735	1	TWIST	4	0,734	120	null	AL	
1	0,729	0,735	6	SUPERELEVATION	-19	0,732	120	null	AL	
1	0,734	0,737	2	TWIST6	3	0,735	120	80	AL	
1	0,736	0,738	2	TWIST9	3	0,737	120	null	AL	
1	0,733	0,740	7	ORE TWIST	4	0,734	120	null	AL	3.00

Uittreksel uit het verslag van EM130 - in geel, het gedeelte over de tunnel van Froidmont

Op verschillende punten van het spoor in de tunnel van Froidmont laat de analyse waarden zien (geïdentificeerd door het kenmerk "AL") die, hoewel ze nog steeds van aanvaardbare kwaliteit zijn, naargelang het geval, een analyse van de spoorgeometrie of de staat van de dragers en bevestigingen vereisen. Met de resultaten van deze analyse moet rekening worden gehouden om de in te plannen onderhoudswerkzaamheden te bepalen.

Volgens de bij Infrabel geldende procedures voor dit niveau "AL":

Voor defecten aan de spoorgeometrie vereist het overschrijden van de waarden van dit niveau een beoordeling van de degradatie van de spoorgeometrie ten opzichte van de eerder gemeten situatie.
In alle gevallen is het noodzakelijk om:

- *een onderzoek naar de staat van de onderdelen die het spoor of de bedding vormen in te stellen;*
- *eventuele aanvullende controles te doen om de analyse te verfijnen.*

Op basis van deze analyse kunnen we dus de operaties plannen die nodig zijn om te voorkomen dat de interventielimieten (IL) worden bereikt en de termijn bepalen waarbinnen deze operaties moeten worden uitgevoerd.

NB: Interventielimieten (IL) komen overeen met de waarden die, als ze worden overschreden, binnen een kort tijdsbestek corrigerende onderhoudsmaatregelen vereisen om de situatie te herstellen (tot onder de alarmlimiet (AL)) en om te voorkomen dat de limieten van onmiddellijke actie (Immediate Action Limits – IAL) worden bereikt vóór de volgende inspectie.

Het document "Reglementaire Technische Voorschriften van de Baan - RTV B2.1 - Geometrische parameters en toleranties van het lopend spoor en de spoortoestellen" beschrijft naargelang de snelheid waarmee de treinen rijden, de tolerantiewaarden voor elk van de metingen:

- spoorbreedte;
- verkanting
- scheluwte (met meetbasis van 3m, 6m en 9m)
- nivellering in de lengterichting (meetbasis D1, D2 en 10m)
- richten van het spoor (meetbasis D1 en D2, koorde van 20m en van 10m (voor bochten met een straal van minder dan 250m)).

De "AL"-waarden die uit de meettabel van meetmotorwagen EM130 werden gehaald

	Betekenis	Waarde	Tolerantie AL	Tolerantie IL
Level left	Nivellering in de lengterichting spoorbeen links	-10	8	15
Alignment left	Richten van het spoorbeen links	8	7	11
Alignment right	Richten van het spoorbeen rechts	9	7	11
Twist	Scheluwte	4	4	5
Superelevation	Verkanting	-19	-10	-20
Twist6	Scheluwte met meetbasis van 6m	3	3	4
Twist9	Scheluwte met meetbasis van 9m	3	3	3.2

Vaststelling: Overeenkomstig de interne voorschriften dateert de laatste controle van lijn 40 van minder dan 6 maanden voor de datum van het ongeval; geen van de waarden die tijdens deze controle in de tunnel van Froidmont werden opgemeten, lag op de drempelwaarde voor dringende interventie.

4.2.2.2. STAAT VAN HET SPOOR NA HET ONGEVAL

Na het ongeval en onder toezicht van de onderzoeker van het OO werden door de technische diensten van Infrabel met behulp van een meettrolley verschillende metingen aan het spoor uitgevoerd (horizontale uitlijning, verkanting en spoorbreedte over een afstand van ongeveer 2 km) : er werden bij deze controles geen afwijkingen opgemerkt.

4.2.2.3. DE SEININRICHTING

De seininrichting was op geen enkele manier bij dit ongeval betrokken.

4.3. MENSELIJKE FACTOREN

4.3.1. ORGANISATORISCHE FACTOREN EN MIDDELEN:

4.3.1.1. COMMUNICATIES, INFORMATIE EN TEAMWERK

Naar aanleiding van de ad hoc snelheidsbeperkingen die door de IB via het BNX aan de SO (buitengewoon vervoer) zijn opgelegd, moet de spoorwegonderneming haar treinbestuurder daarvan in kennis stellen: de treinbestuurder ontvangt deze informatie via formulier E285 ("fiche voor mededelingen aan de bestuurder").

RAILTRAXX

FICHE VOOR MEDEDELINGEN AAN DE BESTUURDER
FICHE DE COMMUNICATIONS AU CONDUCTEUR

E 285

Beweging nr. Mouvement n°	40653	**Datum** Date	28/08/2022	**Station** Gare	Zwankendamme
E285 nr. E285 n°	2022/396	**Nr. van de toelating BV** N° de l'autorisation TE	4.0.2.40.023/22		

Snelheidsbeperking geldig op het gehele traject – Limitations de vitesse valable pour tout le parcours

X	**Ja** Oui	100	**Km/h** Km/h		**Niet van toepassing** Pas d'application

Plaatselijke snelheidsbeperkingen – Limitations ponctuelles de vitesse

X	**Ja** Oui				**Niet van toepassing** Pas d'application

		Van De		**Tot** À		
Lijn Ligne	**Km/h** Km/h	**Kp** Bk	**Vertakking / Station** Bifurcation / Gare	**Kp** Bk	**Vertakking / Station** Bifurcation / Gare	**Opmerkingen** Remarques
36A	30	91.151	GVX	91.231	NK	Voie A
36A	30	91.120	GVX	91.840	NK	Voie B
40	10	0.716	NK	0.789	FBX	Voies A + B
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Andere veiligheidsmaatregelen – Autres mesures de sécurité

	Ja Oui	X	**Niet van toepassing** Pas d'application

.....
.....

Reden van het bevel – Raison de l'ordre

Snelheidsbeperkingen wegens profieloverschrijding op L36A (Tunnel de Hollogne) en L40 (Tunnel de Froidmont).
L36A Spoor A: Normaalspoor van GVX naar NK.
L36A Spoor B: Normaalspoor van NK naar GVX.

Validatie van het bevel – Validation de l'ordre

Opsteller van het bevel (naam, voornaam) Le rédacteur de l'ordre (nom, prénom)	**De bestuurder** (naam, voornaam en handtekening) Le conducteur (nom, prénom et paraphe)
[redacted]	[redacted] .....

Na ondertekening fotograferen en versturen naar operations@railtraxx.be en instructionsoffice@railtraxx.be voor vertrek.
Photographier après signature et envoyer à operations@railtraxx.be et instructionsoffice@railtraxx.be avant le départ.

Bewaringstermijn: 1 jaar – Délai de garde: 1 an

IMS / B-O8-F-INS-404-01 / Uitgave 2.0 / Uitgavedatum 12/12/2021 / Eigenaar: Head Of Instructions / Goedkeurder: QHSE Officer

Vaststelling: De bestuurder heeft de informatie over de plaatselijke snelheidslimieten goed ontvangen en heeft voor validatie getekend.

4.4. EERDERE VOORVALLEN VAN VERGELIJKBARE AARD

Het OO heeft nog nooit eerder een onderzoek hoeven instellen naar een dergelijke ontsporing in volle baan.

Er kan echter een verband worden gelegd tussen de invloed van de ladingverschuiving die zich voordeed in Bressoux en een oorzaak die werd vastgesteld bij een eerder ongeval op 27/02/2012 in Limburg, waarbij een tremelwagen van een Infrabel-werktrein ontspoorde.
Het onderzoek van de infrastructuurbeheerder bracht twee oorzaken aan het licht, waarvan de tweede mogelijk de hoofdoorzaak heeft kunnen versterken, namelijk dat de asymmetrische lediging van de trechter, waarbij de kant van de trechter met de kleinste straal in een bocht geladen bleef, de onbalans die door de boogstraal werd veroorzaakt mogelijk heeft geaccentueerd. Als gevolg hiervan heeft de trechter aan de kant met de hoge straal de neiging om omhoog te komen en op de spoorstaaf te klimmen.

5. BESLUIT

5.1. SAMENVATTING VAN DE ANALYSE EN VAN HET BESLUIT

Naar aanleiding van de ontsporing van de 7e wagon nr. 33854961081-8 van trein Z40653 op 29 augustus 2022 rond 01.00 uur in de tunnel van Froidmont heeft het OO een veiligheidsonderzoek ingesteld.

Uit de verschillende elementen die werden gecontroleerd (spoor, ontspoorde wagon en de lading ervan, wagons voor en na de ontspoorde wagon, opnamebanden van de trein) kwamen bij het onderzoek de volgende anomalieën naar voren:

- Metingen van de lasten op elk wiel van de wagon laten abnormale verdelingen zien;
- De wanden van de eerste container nr. FMBU009575-7 die door de ontspoorde wagon werd vervoerd, vertonen schade;
- Bij controle van de inhoud van de container blijkt dat:
  - het laadschema van de container niet voldoet aan de voorschriften van het bedrijf dat verantwoordelijk is voor het laden;
  - de lading is niet lateraal gecentreerd, maar bevindt zich links in de container (in de rijrichting van de trein).

De analyse van de verschillende aan het licht gebrachte elementen laat toe om de hieronder beschreven factoren te bepalen.

5.1.1. OORZAKELIJKE FACTOR

De oorzakelijke factor bij de ontsporing van de 7e wagon nr. 33854961081-8 van goederentrein Z40653 in de tunnel van Froidmont was de onbalans tussen de krachten die op de rechterwielen en de krachten die op de linkerwielen van het eerste draaistel van de wagon inwerkten, waardoor de rechterwielen van dit draaistel onbelast raakten.

Deze onbalans is het resultante van de volgende elementen:

- De foute positionering van de lading tegen de linker wand in de eerste container nr. FMBU009575-7 die werd vervoerd door wagon nr. 33854961081-8, verschoof het zwaartepunt van de lading met ongeveer 40 cm naar links en leidde ertoe dat de verhoudingen van de gewichtsverdeling tussen de linker- en rechterwielen buiten de door de UIC voorgeschreven toleranties vielen;
- De verkanting in de spoorbocht, berekend om de middelpuntvliedende kracht te compenseren die wordt uitgeoefend op een voertuig dat met een snelheid van 90 km/u rijdt, leidde tot een overcompensatie van krachten gelet op de lagere snelheid van trein Z40653;
- Aan trein Z40653 werd een verminderde snelheid (10 km/u) in de tunnel van Froidmont opgelegd in overeenstemming met de procedures van de infrastructuurbeheerder: deze beperking werd berekend naar aanleiding van de capaciteitsaanvraag van de spoorwegonderneming om een trein voor gecombineerd vervoer te laten rijden met een hogere codificatie dan de codificatie van de lijn.

5.1.2. BIJDRAGENDE FACTOR

Het laden van cellulosebalen in container nr. FMBU009575-7 voldoet niet aan de regelgeving van Nederland.

5.1.3. SYSTEEMFACTOREN

Nadat de cellulosebalen zijn geladen en de laatste rij balen vlak bij de deur is gezekerd, worden de deuren van de container gesloten en wordt er een zegel op de deuren aangebracht.
Zodra de container op de wagon is geladen, verhindert de anti-openingsplaat op het wagonchassis elke opening van de deuren van de container.
De spoorwegonderneming kan de lading van een container die op dit wagontype wordt geladen niet meer controleren.

6. AANBEVELINGEN

De veiligheidsaanbevelingen van het Onderzoeksorgaan voor Ongevallen en Incidenten op het Spoor zijn gericht aan de betrokken partijen. Met deze aanbevelingen streeft men ernaar om de veiligheid op het spoor te verbeteren of te behouden.

De veiligheidsaanbevelingen van het Onderzoeksorgaan zijn geenszins bedoeld om verantwoordelijken of schuldigen aan te wijzen. Ze kunnen hiervoor dus ook niet worden gebruikt.

De bestemmeling van een aanbeveling is de toezichthoudende autoriteit die bevoegdheden heeft over bepaalde actoren. Voor de spoorwegsector is de bestemmeling de nationale veiligheidsinstantie, de DVIS.

Naar aanleiding van de gedane aanbevelingen worden er oplossingen (maatregelen, verbeteracties, innovaties, etc.) uitgewerkt door de betrokken partijen die ressorteren onder een toezichthoudende overheid.
De opvolging van de implementatie van deze oplossingen met betrekking tot de gedane aanbeveling valt onder de bevoegdheid van de DVIS.

	Vaststelling	**Aanbeveling**
1.	De door het OO aangenomen hypothese is dat de onjuiste positionering van de lading cellulosebalen in de container ertoe heeft bijgedragen dat het zwaartepunt naar de binnenkant van de bocht is verplaatst en dat de resulterende krachten ervoor zorgden dat de rechterwielen van het eerste draaistel van de wagon minder belast werden. De lading van de balen cellulose in de container is niet overeenkomstig de regelgeving van Nederland. Na het laden van de balen cellulose en het vastmaken met straps van de laatste rij balen bij de deur worden de deuren van de container weer gesloten en wordt er een verzegeling op de deuren aangebracht. Zodra de container op de wagon is geladen, verhindert de anti-openingsplaat op het wagonchassis elke opening van de deuren van de container. De spoorwegonderneming kan de lading van een container die op dit type wagon wordt geladen niet controleren.	Het OO beveelt aan dat de DVIS erop toeziet dat de bij het goederenvervoer per spoor betrokken actoren (infrastructuurbeheerder, spoorwegondernemingen, verladers, afzenders, enz.) een doorlichting en analyse uitvoeren om het risico verbonden aan het transport van potentieel slecht beladen wagons/containers te identificeren en maatregelen implementeren om de vastgestelde risico's te beperken.

7. BIJLAGEN

7.1. UITTREKSEL UIT HET BNX-35S-80198-001 (RAILTRAXX)

Infrabel
I-Customer& Business Excell.
10-30 I-CBE.322.B
BNX Exceptional Transport Spec
Av. 'Fonsny' laan 13
Tel nr: 911-53624
Fax nr: n/a
bv.te@infrabel.be
Referentie: 4/023/20
Aanvragers: .

RAILTRAX NV

B-1060 BRUSSEL - BRUXELLES, 30/06/2022 10:21:49.

INFRABEL
Right On Track

BNX-35S-80198-001 (RAILTRAXX)

Geldig van 28/08/2022 tot 29/08/2022

1. Uitreiking

1.2. Via mail

1.2.1. Ontvangst melden per e-mail aan

bv.te@infrabel.be

BNX BV/TE 'Railtraxx NV',

1.2.2. Ter info

BNX STD 'Railtraxx NV'

2. Omschrijving

Transport roulent sous les conditions du BNX-35x-4024002322_2_01-000
(Landen <> Y. Berneau : d'unités de transport combiné, codifiées PC70/400 sur des lignes codifiées C60/390-P60-380)-
AVEC DES LIMITATIONS PONCTUELLES DE VITESSE !!!

Transport dat rijdt volgens de voorwaarden van BNX-35x-4024002322_2_01-000
(Landen <> Y. Berneau : laadeenheden van gecomb. Transport, gecodificeerd PC70/400 via lijnen met codificatie C60/390-P60-380) - MET PLAATSELIJKE SNELHEIDSBEPERKINGEN !!!

++

1. Voorziene reisweg / Itinéraire prévu

44.11 ALLER - HEEN :
... - Y Berneau - Visé - Y Garde-Dieu - Kinkempois Block 2 - Kinkempois_Formation - Y Voroux - Landen - ...

44.12 RETOUR - TERUG :
... - Landen - Y Voroux - Kinkempois_Formation - Kinkempois Block 2 - Y Garde-Dieu - Visé - Y Berneau - ...

Inlichtingen / Renseignements

... - L 24 - L 24/1 - L 40 - L 125B - L 125 L/1- L 36A - L 36 - ...

... - L 36 - L 36A - L 125 L/1 - L 125B - L 40 - L 24/1 - L 24 - ...

Ces itinéraires autorisent le transit sur des lignes C60-C390/P60-P380 entre la Y Berneau (L 24, codifiée P/C 70-400) et Landen (L 36, retour sur ligne P/C 70-400).

Deze reiswegen laten een doorvoer toe via lijnen C60-C390 / P60-P380 tussen Y Berneau (L 24, gecodificeerd P / C 70-400) en Landen (L 36, terug naar lijn met P / C 70-400).

KRUISINGSBEPERKINGEN -
RESTRICTIONS DE CROISEMENT :
- Néant / Nihil

VITESSE max. = 100 km/h, sauf restrictions ci-après
Max. SNELHEID = 100 km/u, behalve volgende beperkingen

- 10 km/h sur/op L40 voies A+B, de bk 716 à bk 789 (tunnel de Froidmont)
- 30 km/h sur/op L36A voie A, de bk 91151 à bk 91231



Onderzoeksorgaan voor Ongevallen en Incidenten op het Spoor
http://www.oois.be