Onderzoeksorgaan voor Ongevallen en Incidenten op het Spoor

Verslag van het Veiligheidsonderzoek

Aanrijding van Infrabel-vakbedienden te Morlanwelz, gevolgd door een botsing met een NMBS-trein te Bracquegnies ten gevolge het op hol slaan van een gesleept defect motorstel

27 november 2017

November 2018

TABEL VAN DE VERSIES VAN HET VERSLAG

Nummer van de versie	Voorwerp van de herziening	Datum
1.0	Eerste versie	23/11/2018

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

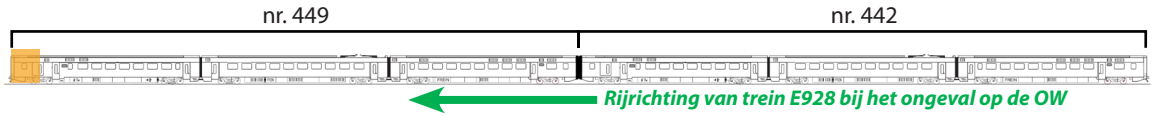
1.	**SAMENVATTING**	**4**
2.	**DE ONMIDDELLIJKE FEITEN**	**12**
2.1.	De gebeurtenis	12
2.2.	De omstandigheden van de gebeurtenis	16
2.3.	Doden, gewonden en materiële schade	35
2.4.	Externe omstandigheden	36
3.	**SAMENVATTING VAN HET ONDERZOEK**	**38**
3.1.	Samenvatting van de getuigenverklaringen	38
3.2.	Veiligheidsbeheersysteem	38
3.3.	Regels en regelgeving	52
3.4.	Werking van het rollend materieel en de technische installaties	53
3.5.	Documentatie over het operationele systeem	71
3.6.	Interface mens-machine-werking	73
4.	**ANALYSE EN BESLUITEN**	**78**
4.1.	Definitieve samenvatting van de opeenvolging van gebeurtenissen	78
4.2.	Analyse	81
4.3.	Bespreking	92
4.4.	Besluiten	97
5.	**GENOMEN MAATREGELEN**	**104**
5.1.	NMBS	104
5.2.	Infrabel	104
6.	**AANBEVELINGEN**	**106**

1. SAMENVATTING

Op maandag 27 november 2017 rond 7:26 uur, rijdt reizigerstrein (E928) van de NMBS een wegvoertuig zonder inzittenden aan dat stilstond op de overweg 1 van lijn 112 te Morlanwelz (KP16.841).
De trein rijdt op spoor A, sleurt het voertuig meerdere honderden meters mee en komt ongeveer 460 meter verder tot stilstand.

De trein bestaat uit 2 motorstellen van het type MS96 (nr. 449 en nr. 442): dit zijn elektrische motorstellen bestaande uit 3 rijtuigen die makkelijk te herkennen zijn aan de zwarte rubberen kopwanden (Deense neus) aan beide uiteinden van het treinstel. Aan beide uiteinden van het treinstel bevindt zich een integrale automatische koppeling van het merk "Georg-Fischer" (GF), dat een mechanische, pneumatische en elektrische koppeling van 2 treinstellen mogelijk maakt.

Door de botsing ontstaat een brand in het wegvoertuig die overslaat naar de voorkant van het eerste rijtuig van het motorstel (nr. 449): de passagiers aan boord van de trein worden naar het achterste deel van het tweede motorstel geëvacueerd (nr. 442).



Plaats van de bestuurderspost die beschadigd werd door de brand van het wegvoertuig

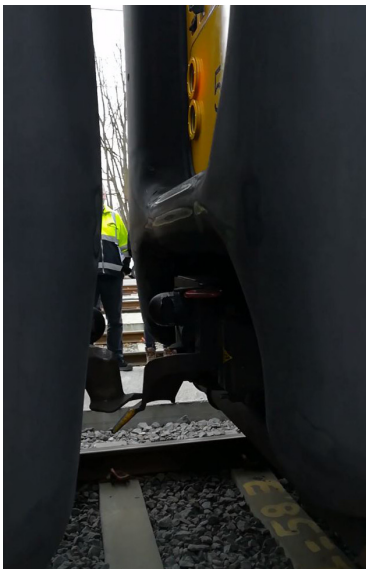
De bestuurderspost van het eerste motorstel (nr. 449) loopt grote schade op en verschillende onderdelen van de infrastructuur zijn eveneens door de brand aangetast.

Na tussenkomst van de hulpdiensten, inspecteert een materieelkeurder van de NMBS de 2 motorstellen: het motorstel dat zich in de tweede positie bevond (nr. 442), heeft geen schade geleden en de Verdeler Materieel beslist dat het opnieuw voor de treindienst kan worden ingezet: er wordt een bestuurder naar Morlanwelz gestuurd om dit stel te besturen.

Het eerste motorstel (nr. 449) heeft daarentegen zwaar te lijden gehad onder de brand, dit stel kan niet meer zelf wegrijden. Traffic Control doet een beroep op een hersporingstrein om dit stel naar de werkplaats van Charleroi te evacueren.

Om de sleepwerken van de technische trein te organiseren en voor te bereiden, wordt een eerste meestergast (opzichter van een hersporingsteam) voorop gestuurd naar de plaats van het ongeval.

Een treinbestuurder wordt ter plaatse gestuurd om het MS442 te recupereren. Hij heeft meermaals getracht de laagspanning terug in te schakelen op het MS442: de verschillende pogingen om de voeding in te schakelen mislukken (de veiligheidsschakelaars schakelen uit) omdat de brand problemen met elektrische verbindingen met het MS449 veroorzaakt.
Hierdoor kan de automatische procedure die stroomtoevoer vereist om de twee motorstellen te ontkoppelen, niet worden gebruikt.
Het handmatige ontkoppelingsmaneuver met de handkruk in de bestuurderspost - het laatste redmiddel - moet worden gebruikt.



Wanneer twee van deze motorstellen aan elkaar zijn gekoppeld, drukken de rubberen kopwanden tegen elkaar aan en vormen zo een waterdichte verbinding. Het is een bijzonder kenmerk van dit type motorstel om de vrije verplaatsing van reizigers en boordpersoneel tussen de motorstellen van een trein mogelijk te maken.

Het nadeel van de aanwezigheid van deze tegen elkaar aangedrukte rubberen kopwanden is dat men door deze kopwanden geen toegang heeft tot het handmatige ontkoppelingsmechanisme dat zich op de koppelingen bevindt. De motorstellen MS96 zijn daarom in de bestuurdersposten uitgerust met een handmatig bedieningssysteem voor ontkoppeling: het is een handkruk die toelaat de krachten op het mechanisme uit te oefenen via een kabel en zijn kabelmantel.
De aanwezigheid van de tegen elkaar gedrukte rubberen kopwanden veroorzaakt een mechanische spanning in de koppelinrichting: bij normale werking begint de automatische ontkoppelingsprocedure trouwens met de opening van een elektroklep om de rubberen kopwanden ietwat te laten leeglopen. Daarom vereisen de procedures dat de handkrukken in beide bestuurdersposten tezelfdertijd worden bediend, wat toelaat om de opgewekte krachten te bundelen.

Op de dag van het ongeval wordt vanuit de bestuurderspost een eerste poging tot handmatige ontkoppeling gedaan, alvorens ditzelfde maneuver synchroon in de twee bestuurdersposten uit te voeren.

In een normale situatie kan men door de meldlampjes de stand van de koppeling van het motorstel (gekoppeld/ontkoppeld) kennen. Bij gebrek aan stroomtoevoer in de motorstellen na het ongeval, zijn deze meldlampjes echter buiten werking. De treinbestuurder en de eerste meestergast hebben gepoogd deze stand visueel te controleren, maar de kopwanden die de waterdichte verbinding tussen de twee motorstellen garanderen, lieten hen niet toe om toegang te krijgen tot de koppelingen tussen de twee motorstellen. Er bestaat geen andere indicator om de stand van de koppeling van een motorstel te kennen.
De ontkoppeling van beide motorstellen kon niet worden uitgevoerd.

Ondertussen heeft de tweede meestergast die verantwoordelijk is voor het hersporingsteam, een hersporingsteam samengesteld uit het personeel dat van wacht is. De technische hersporingstrein vertrekt naar de plaats van het ongeval en komt aan in Morlanwelz vanuit het station van La Louvière-Sud via spoor B.

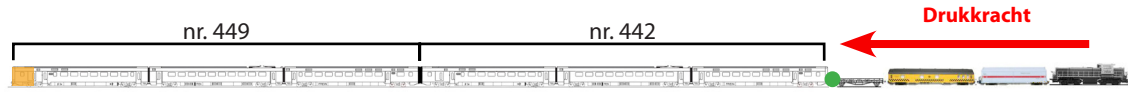
Bij aankomst van de technische hersporingstrein ter hoogte van de twee motorstellen, maken de twee meestergasten en de Leader Infrabel samen een stand van zaken van de situatie op. Aangezien de ontkoppeling niet kon worden uitgevoerd, beslist men om niet enkel het eerste motorstel (nr. 449) naar de werkplaats van Charleroi te evacueren, maar de hele trein E928 bestaande uit twee motorstellen.

De kraan wordt losgemaakt van de rest van de hersporingstrein en deze blijft op spoor B. Een deel van het hersporingsteam begint onder leiding van de eerste meestergast aan de berging van het wegvoertuig.
De hersporingstrein zonder de kraan vertrekt naar het station van Piéton en keert terug om zich via spoor A achteraan de te slepen trein te positioneren.

Schade ten gevolge de botsing en de brand van het wegvoertuig.

Het andere deel van het team van de hersporingstrein plaatst onder leiding van de tweede meestergast de noodkoppeling tussen de hersporingstrein en de achterkant van het tweede motorstel (nr. 442).

Om de stevigheid van de koppeling tussen de twee motorstellen te controleren, vraagt het personeel van de hersporingstrein dat de treinbestuurder van de hersporingstrein een samendrukkingsproef op de te slepen trein zou uitvoeren: de locomotief van de hersporingstrein oefent een kracht uit in de tegengestelde rijrichting op de twee geremde motorstellen. Deze krachten brachten geen ontkoppeling tussen beide motorstellen teweeg.



Noodkoppeling.
Schade ten gevolge de botsing en de brand van het wegvoertuig.

De remleiding van trein E928 (MS449 + MS442) wordt vervolgens met perslucht van de hersporingstrein gevoed via de noodkoppeling.

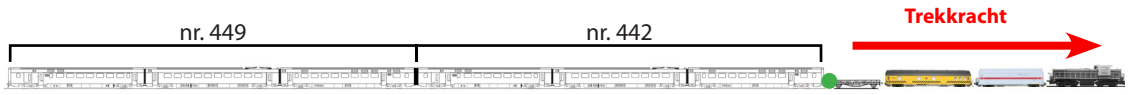
Door de beschadiging ingevolge de botsing op de overweg en door de brand die ochtend, laat de koppelaar vooraan het eerste motorstel lucht ontsnappen: het personeel van de hersporingstrein lost dit lek op door de pneumatische klep die verse lucht naar de beschadigde koppeling van het motorstel (nr. 449) voert, af te sluiten.

Verlies van lucht aan de koppeling aan kop van het MS449, beschadigd tijdens de botsing met het wegvoertuig.
Noodkoppeling: slepen en voeding met perslucht.
Schade ten gevolge de botsing en de brand van het wegvoertuig.

Ondanks de persluchttoevoer van 5 bar komen de remmen van het verongelukte motorstel (nr.449) niet los. Daardoor is het niet mogelijk het stel te slepen.

Het personeel van de hersporingstrein beslist dan om de remmen uit te schakelen, een maneuver dat tot doel heeft de remmen te lossen en zo de beweging van de te slepen trein mogelijk te maken. De uitschakeling van de remmen heeft tot gevolg dat het verongelukte motorstel (nr. 449) aan de staart van het konvooi niet geremd is. De schade die door het ongeval 's morgens en door de brand is veroorzaakt, verhindert dat er een ander voertuig achteraan het konvooi kan worden gekoppeld.

Het spoor moet zo snel mogelijk worden vrijgemaakt.
Om de stevigheid van de koppeling tussen de twee motorstellen nogmaals te controleren, worden er door de bestuurder van de hersporingstrein bijkomende trekproeven uitgevoerd: de locomotief van de hersporingstrein oefent op de te slepen trein een kracht uit in de rijrichting, door keggen onder de wielen van het verongelukte motorstel (nr. 449) te plaatsen om het te remmen. Deze proeven brachten geen ontkoppeling tussen beide motorstellen teweeg.



Op grond van de HLT-reglementering van de spoorwegonderneming en van het VVESI van de infrastructuurbeheerder die de beweging van een trein met een niet-geremd rijtuig achteraan deze trein toelaten tot het eerste station waar deze kan worden gerangeerd, wordt er beslist dat het konvooi naar het station van Piéton kan worden gebracht waar de motorstellen kunnen worden gerangeerd.

De bestuurder van de hersporingstrein neemt contact op met het seinhuis om een toelating voor een beweging naar het station van Piéton te krijgen: de bestuurder van de hersporingstrein verwittigt het seinhuis dat hij vooraf halt zal houden bij de onbewaakte stopplaats (PANG) van Morlanwelz om de trein te controleren.
Zodra de toelating is verkregen, tegen 18:46 uur, vertrekt de hersporingstrein naar het station van Piéton. De kraan legt het traject naar Piéton op eigen kracht af via spoor B.

In de onbewaakte stopplaats (PANG) van Morlanwelz, iets voor 19:00 uur, stopt de hersporingstrein die de twee motorstellen sleept en het personeel van de hersporingstrein voert een controle uit van de twee gesleepte motorstellen. Tegen 19:20 uur, vertrekt het konvooi opnieuw naar Piéton.

Tijdens het traject naar Piéton komt het verongelukte motorstel (nr. 449) achteraan het konvooi los van het andere motorstel (nr. 442). Het niet-geremde verongelukte motorstel (nr. 449) bolt op het afhellende spoor terug naar Morlanwelz.

Aan boord van de locomotief van de hersporingstrein is er geen enkele indicatie die de bestuurder toelaat te beseffen dat het verongelukte motorstel (nr. 449) is losgekomen en is ontsnapt. Het personeel van de hersporingstrein bevindt zich in het rijtuig van de hersporingstrein hetgeen zich vóór het tweede motorstel bevindt, waardoor ook zij niet kunnen zien of beseffen dat het verongelukte stel is losgekomen.

Tegen 19:50 uur verwittigt de seinwachter die zich ter hoogte van overweg 1 bevindt het seinhuis: hij zag net een trein passeren op de overweg die hij bewaakt.
Spoor A wordt als versperd beschouwd en verkeer is er niet toegestaan, met uitzondering van de hersporingstreinen wier toegang door procedures wordt gecontroleerd. De infrastructuurbeheerder past de voorziene beschermingsprincipes toe: sluiting van de toegang tot het baanvak door de sluiting van de seinen (rood sein) die dit baanvak omgeven.
Deze beschermingsmaatregel heeft geen impact op het ontsnapte motorstel (nr. 449) dat voort op hol slaat en vakbedienden aanrijdt die enkele honderden meters afwaarts van de overweg aan het werk zijn en waarbij twee onder hen de dood vinden en 4 anderen in verschillende graden gewond raken.

De seinpost lanceert een GSM-R-oproep om alle verkeer in de zone te blokkeren en dit laat toe de botsing met een andere trein te vermijden.
Het seinhuis vraagt de verdeler ES om de elektrische stroom te onderbreken om de trein te stoppen, maar het verongelukte motorstel (nr. 449) is niet gevoed en blijft op hol.

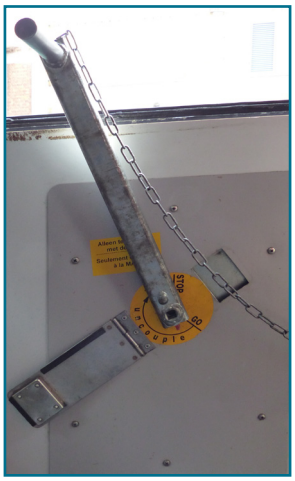
De verschillende diensten van Infrabel passen de noodmaatregelen toe, maar slagen er niet in de ontsnapping van het MS449, dat zijn beweging naar het station van La Louvière-Sud en vervolgens op spoor 118 voortzet, een halt toe te roepen.

Traffic Control vraagt:

- aan de verdeler ES om de stroomtoevoer terug aan te zetten;
- aan de bestuurder van trein E940 die zich te Bracquegnies bevindt, om terug te vertrekken.

Ter hoogte van Bracquegnies op lijn 118, tegen 20.00 uur, botst het verongelukte motorstel (nr. 449) met trein E940, waarbij 3 reizigers en 2 personeelsleden van de NMBS in verschillende gradaties gewond raken.

De voorkant van het eerste rijtuig van MS449, met de sporen van de brand, gebotst met de trein E940 te Bracquegnies.



De handmatige ontkoppelingsprocedure is de procedure van het "laatste redmiddel" en ze behoort niet tot de gebruikelijke praktijk van de treinbestuurders die merendeels de automatische procedure gebruiken.
Het onderzoek bracht aan het licht dat treinbestuurders en instructeurs de noodprocedure niet kennen.
Het verkeerd gebruik van de handkruk veroorzaakt onomkeerbare schade aan de kabelmantel die de handkruk verbindt met het handmatige ontkoppelingssysteem bij het gebruik van de voet om een grotere kracht op de handkruk uit te oefenen.

De schade toegebracht aan de kabelmantel is enkel zichtbaar bij het onderhoud in de werkplaats.

Wanneer het systeem "mantel+kabel" eenmaal beschadigd is, kan de rotatie van de handkruk de correcte bewegingen van de interne delen van de koppelaar niet meer teweegbrengen, waardoor ze in een onstabiele tussenstand terechtkomen.

De spoorwegonderneming heeft het risico op een verkeerd gebruik van de handkruk onderkend, maar blijkbaar waren de door de NMBS genomen maatregelen ontoereikend om het personeel tot een correct gebruik van de handmatige ontkoppelingsprocedure aan te zetten.

Naast de handkruk in de bestuurderspost is een sticker aangebracht die eraan herinnert dat de handkruk met de hand moet worden bediend. De sticker heeft niet kunnen voorkomen dat toch de voet werd gebruikt.
In de bestuurderspost is er geen verwittiging om erop te wijzen dat het maneuver in de twee bestuurdersposten simultaan moet worden uitgevoerd. Deze procedure is karakteristiek voor dit type motorstel.

De handelingen voor een handmatige ontkoppeling worden tijdens opleidingen uitgelegd maar uit de documenten die het OO ontvangen heeft, blijkt dat er niet systematisch praktijkoefeningen georganiseerd worden.

Na het ongeval dat zich in de voormiddag op de overweg in Morlanwelz heeft voorgedaan, is een hersporingsploeg tussenbeide gekomen. Bij conventie wordt een technische trein een hersporingstrein genoemd : in Morlanwelz is er evenwel geen hersporing uit te voeren aangezien de trein niet ontspoord is. Men moet het wrak van het wegvoertuig vrijmaken en het rollend materieel afvoeren.

Het personeel van de hersporingstrein komt van de tractiewerkplaats waar de hersporingstrein staat. Eenmaal opgenomen in een hersporingsploeg krijgt het personeel een algemene opleiding over hersporingstechnieken, met herhalingen tijdens permanente opleidingssessies de volgende jaren. Er bestaat geen specifieke opleiding over alle types van rollend materieel waarop de ploeg mogelijks zal moeten tussenkomen tijdens hersporingen: werken in een werkplaats brengt veel kennis en ervaring bij over het rollend materieel dat in de werkplaats wordt onderhouden aangezien elke werkplaats gespecialiseerd is in bepaalde types van rollend materieel. De leden van de ploeg die in Morlanwelz is tussengekomen, hebben hun opleidingsplan gevolgd.
Bij vragen over het rollend materieel, waarop het personeel van de technische hersporingstrein niet meteen een antwoord zou hebben, kan de meestergast van het hersporingsteam contact opnemen met één van de pechverhelpers (soms georganiseerd in 3x8 uur) of met een specialist "rollend materieel" (geen georganiseerde wachtdienst).

In het verleden had de NMBS een probleem met de handmatige ontkoppeling van de MS96's onderkend; er werd schade ontdekt aan de kabelmantel die de hendel van de koppelaar met de handkruk verbindt. In haar analyse kwam de NMBS terecht tot de conclusie dat de schade voorkomt wanneer de treinbestuurders de voet gebruiken om een grotere kracht op de handkruk uit te oefenen.
De spoorwegonderneming heeft het risico op een verkeerd gebruik van de handkruk onderkend, en heeft maatregelen genomen bij het onderhoud van het rollend materieel in de werkplaats, maar blijkbaar waren de door de NMBS genomen maatregelen ontoereikend om het stuurpersoneel aan te zetten om de handkruk volgens de procedures te gebruiken:

- in de opleiding van de treinbestuurders worden er niet systematisch praktijkoefeningen georganiseerd over de handmatige ontkoppelingsprocedure van de MS96's;
- de sticker die naast de handkruk in de bestuurderspost is aangebracht, herinnert eraan dat de handkruk met de hand moet worden bediend, maar vermeldt het simultaan maneuver in de twee bestuurdersposten niet.
- de documentatie van de NMBS heeft de aandacht van het stuurpersoneel niet doeltreffend op de problematiek kunnen vestigen.

Het OO beveelt de NMBS aan om in het licht van deze elementen de opleidingsprocedure te analyseren om het betrokken personeel te sensibiliseren voor de geïdentificeerde risico's.

Verschillende situaties van ontsnappingen van een spoorvoertuig worden momenteel geanalyseerd of waren reeds het voorwerp van een door het OO afgesloten onderzoek. De omstandigheden zijn telkens verschillend en aan de hand van de analyses van deze verschillende gevallen kan men aantonen dat de oorzaken zowel op technische als operationele en zelfs organisatorische aspecten wijzen.

De risico's op ontsnapping van een spoorvoertuig werden door de spoorsector gedurende vele jaren/decennia geanalyseerd, maar de door de sector genomen maatregelen lijken niet/niet meer aangepast aan de actuele situatie.
De spoorweggeografie, de organisatie van de sector, de talrijke inrichtings- en moderniseringswerken, en de ontwikkeling van het rollend materieel hebben belangrijke veranderingen in vergelijking met de analyses van het verleden met zich meegebracht, en het lijkt gerechtvaardigd deze risicoanalyses te herzien, meer bepaald wat betreft de elementen die in het kader van dit onderzoek zijn onderstreept:

- de beweging van een trein met een niet-geremd voertuig aan de staart van het konvooi is toegestaan tot aan het dichtstbijzijnde station terwijl er geen doeltreffende noodmaatregel bestaat die op trefzekere wijze de ontsnapping een halt kan toeroepen als deze zich voordoet.
- bepaalde maatregelen die werden genomen om het personeel dat aan het werk is op de sporen te beschermen (sluiting van de seinen), bieden geen bescherming tegen het risico te worden aangereden door een ontsnapt spoorvoertuig, ongeacht of dit voertuig van een "technische trein" (hersporingstrein, werktrein) is ontsnapt en zich reglementair op het versperde spoor voortbeweegt, of dat het is ontsnapt van een trein die zich nabij de seinen bevindt die de toegang tot het versperde baanvak geven. Bij dergelijke ontsnappingen biedt het dichthouden van de bediende seinen die de toegang tot het versperde spoor- of baanvak geven, geen enkele bescherming aan het personeel (personeel van de IB en/of personeel van de hersporingstrein) dat zich op het spoor bevindt.

Het OO beveelt aan dat de spoorwegondernemingen en de infrastructuurbeheerder gezamenlijk de risicoanalyses en technische, reglementaire en procedurele maatregelen controleert teneinde een afdoend antwoord te bieden op het risico op ontsnapping van spoorvoertuigen.

2. DE ONMIDDELLIJKE FEITEN

2.1. DE GEBEURTENIS

2.1.1. BESCHRIJVING VAN DE GEBEURTENIS

Nadat trein E928 (bestaande uit MS449 en MS442) op maandag 27/11/2017 om ongeveer 7:26 uur 's morgens een wegvoertuig aanrijdt op overweg 1 van lijn 112, sleurt de trein het voertuig nog enkele honderden meters mee.
Het motorvoertuig vat daarop vuur en de brand slaat over naar de bestuurderscabine van het motorstel.

Na tussenkomst van de hulpdiensten en eenmaal de brand onder controle is, worden de volgende vaststellingen gedaan:

- het eerste motorstel van de trein heeft zwaar te lijden gehad onder de brand, met name helemaal vooraan;
- het beschadigde treinstel moet geëvacueerd worden en hiervoor is de tussenkomst van een hersporingstrein vereist;
- het spoor en de bovenleidingen hebben grote schade opgelopen als gevolg van de brand en de herstellingen vergen de tussenkomst van het personeel van de infrastructuurbeheerder.

De infrastructuurbeheerder vraagt de spoorwegonderneming NMBS om een hersporingstrein ter plaatse te sturen.
Om de sleepwerken van het MS449 te organiseren en voor te bereiden, wordt een opzichter van een hersporingsteam (de eerste meestergast) voorop gestuurd naar de plaats van het ongeval. Een tweede meestergast van de hersporingstrein wordt belast met het samenstellen van een team voor de interventie in Morlanwelz.

Omdat het MS442 geen schade heeft geleden, zal het losgekoppeld worden van het MS449 en op eigen kracht geëvacueerd worden: een bestuurder wordt naar Morlanwelz geleid om het MS442 te besturen. Eenmaal ter plaatse, onderneemt hij verschillende pogingen om de laagspanning op het MS442 te herstellen: de verschillende pogingen om de voeding in te schakelen mislukken (de veiligheidsschakelaars schakelen uit), omdat de brand problemen met de elektrische verbindingen met het MS449 veroorzaakt heeft.
Met behulp van de eerste meestergast probeert de bestuurder de 2 wagons te ontkoppelen: bij gebrek aan stroom wordt daartoe de handmatige ontkoppelingsprocedure gebruikt, maar het lukt niet om de 2 motorstellen te ontkoppelen.

Rond 13:07 uur vertrekt er vanuit Charleroi een technische trein ("hersporingstrein") E97708 bestaande uit 1 diesellocomotief, een 10-tons kraan en 2 technische wagons. Om ongeveer 14:13 uur arriveerde trein E97708 uit La Louvière-Sud ter hoogte van de 2 motorstellen van trein E928 op spoor B van lijn 112.

De kraan wordt losgemaakt van de rest van de hersporingstrein voor de berging van het uitgebrande wegvoertuig.

De hersporingstrein rijdt verder naar het station van Piéton en keert daarna terug om zich via spoor A achteraan de E928 (achter het MS442) te positioneren. Het personeel van de hersporingstrein plaatst de noodkoppeling tussen de hulptrein en het MS442:

- om de stevigheid van de koppeling te controleren, worden er trekproeven uitgevoerd;
- de remleiding van trein E928 wordt vervolgens gevoed door de hersporingstrein, maar de remmen van het MS449 lossen niet: het personeel van de hersporingstrein schakelt daarop de remmen van het MS449 uit.

Rond 18:45 uur vertrekt de hulptrein met de 2 motorstellen op sleeptouw van Morlanwelz naar het station van Piéton. De kraan vertrekt intussen ook opnieuw van spoor B naar het station van Piéton, waar hij opnieuw aan de trein gekoppeld zal worden.
Bij de onbewaakte stopplaats (PANG) van Morlanwelz houdt de hulptrein halt, zodat het personeel van de hersporingstrein de getrokken motorstellen kan controleren. Eenmaal dat gebeurd is, vertrekt de trein opnieuw naar Piéton.

Net voor 19:50 uur verwittigt de seinwachter die zich ter hoogte van overweg 1 bevindt, het seinhuis dat hij een trein zag passeren.
Zonder dat het personeel en de bestuurder van de hersporingstrein het opmerkten, was het MS449 losgeraakt van het konvooi tijdens het slepen naar Piéton en bolde het losgekomen motorstel op het afhellende spoor terug naar Morlanwelz.

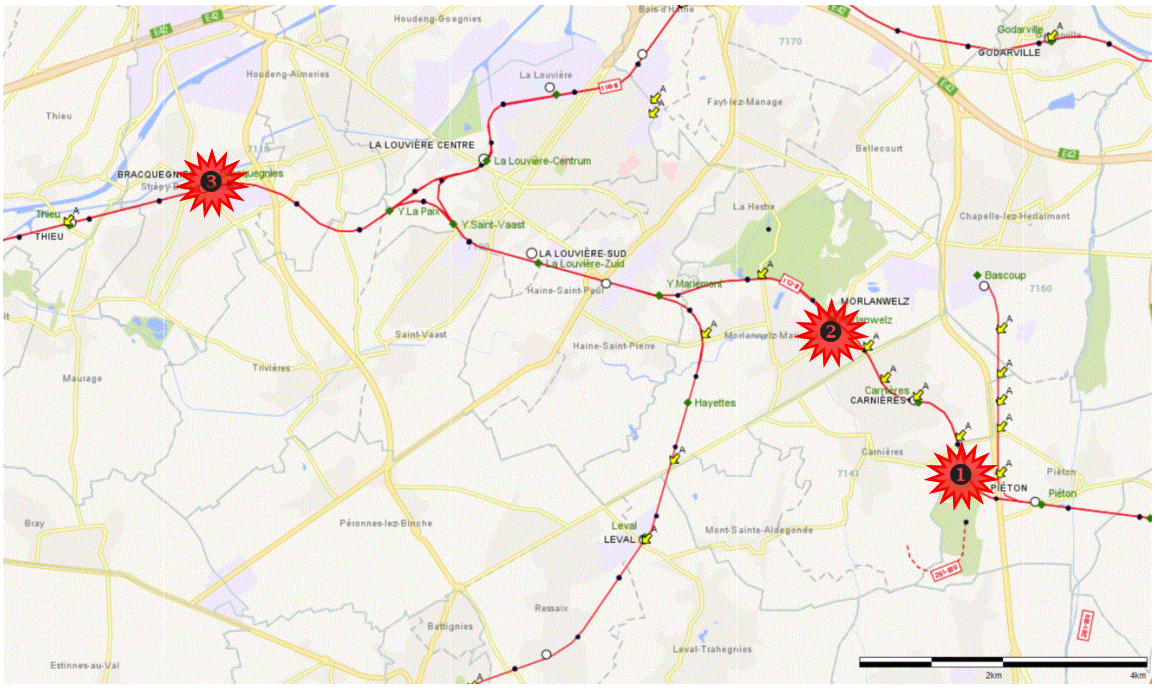
Enkele seconden na de aankondiging van de seinwachter meldde een bericht dat er personeel van de infrastructuurbeheerder aangereden was door het ontsnapte motorstel. Balans: 2 doden en 4 gewonden.

Intussen zette het ontsnapte stel zijn tocht voort en belandde het op lijn 118 via La Louvière-Sud: de noodprocedures die door de verschillende Infrabel-diensten gelanceerd worden, slagen er niet in om het motorstel te stoppen.
Bij Bracquegnies botst het ontsnapte motorstel ten slotte met trein E940: 3 passagiers en 2 personeelsleden aan boord van trein E940 raken daarbij gewond.

2.1.2. PLAATSOMSCHRIJVING

De gebeurtenissen vonden plaats op 3 verschillende locaties:

- ❶ Het loskomen van het motorstel van de rest van de hulptrein vond plaats tussen Morlanwelz en Piéton op lijn 112;
- ❷ De aanrijding van de arbeiders door het ontsnapte motorstel vond plaats in Morlanwelz op lijn 112;
- ❸ De botsing tussen het ontsnapte motorstel en trein E940 vond plaats bij Bracquegnies op lijn 118.



Afbeelding: locatie van de ongevallen.

2.1.3. DE BESLISSING OM EEN ONDERZOEK TE OPENEN

De onderzoeker van wacht van het OO wordt onmiddellijk verwittigd door Traffic Control en begeeft zich naar de plaats van het ongeval.
Volgens de wet van 30 augustus 2013 houdende de Spoorcodex[1] voldoet het ongeval aan de definitie van een ernstig ongeval. Overeenkomstig artikel 111 van deze wet[2], heeft het Onderzoeksorgaan beslist om een onderzoek te openen en het heeft de betrokken partijen hiervan op de hoogte gebracht.

2.1.4. SAMENSTELLING VAN DE PLOEG

Moederorganisatie	Rol
Onderzoeksorgaan	Hoofdonderzoeker
Onderzoeksorgaan	Onderzoekers
DVIS	Technische en reglementaire expertise, documentatiesteun
Infrabel	Logistieke, technische en documentatiesteun
NMBS	Logistieke, technische en documentatiesteun

2.1.5. HET VOEREN VAN HET ONDERZOEK

Het onderzoek is gebaseerd op:

- bevindingen op de plaats van het ongeval (infrastructuur, seingeving, rollend materieel);
- de analyse van de technische en regelgevende documenten;
- bevindingen en metingen verricht aan het rollend materieel tijdens de expertises die in de werkplaats werden uitgevoerd;
- verhoren van de betrokken personen;
- gesprekken met leidinggevenden en de hiërarchie/het management.

Het onderzoek richtte zich in eerste instantie op de technische werking van de koppeling: zo werden er in de werkplaats deskundigenonderzoeken en diverse testen uitgevoerd.

Het ongeval is het resultaat van een reeks opeenvolgende gebeurtenissen: daarom concentreerde ons onderzoek zich vervolgens op de ontleding en analyse van elk van deze gebeurtenissen:

- risico's die verband houden met rollend materieel en koppelingen;
- risico op ontsnapping van een spoorvoertuig;
- risico's van botsingen tussen het personeel dat op de sporen werkt.

Wij hebben het beginsel overgenomen dat al in andere onderzoeken werd toegepast en dat wij hieronder graag even in herinnering brengen.

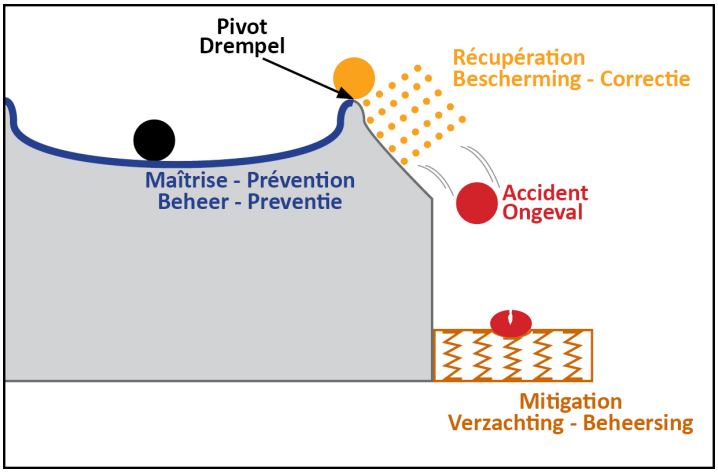
1 *Art. 3 - 2° Ernstig ongeval: botsing of ontsporing van treinen waarbij ten minste één persoon omkomt of vijf of meer personen ernstig gewond raken of grote schade aan het rollend materieel, de infrastructuur of het milieu veroorzaakt, dan wel een soortgelijk ongeval dat duidelijk consequenties heeft voor de regelgeving op het gebied van de veiligheid op het spoor of het veiligheidsbeheer; onder "grote schade" wordt schade verstaan waarvan de totale kosten onmiddellijk door de onderzoekende instantie op ten minste 2 miljoen euro kunnen worden geraamd.*

2 *Art. 111. §1 Het Onderzoeksorgaan:*
1° stelt een onderzoek in na elk ernstig ongeval dat zich op het spoorwegsysteem heeft voorgedaan;

Een ongeval kan uitgelegd worden als een verlies van de controle over de dynamiek van een situatie, dat wil zeggen het optreden van een initiator- of inleidende gebeurtenis, waardoor het verloop van de gebeurtenissen een andere richting uitgaat dan gewenst. *Vóór* de inleidende gebeurtenis is het proces intrinsiek stabiel op het gebied van veiligheid. Er vinden 'normale' handelingen plaats, wat niet wil zeggen dat alles standaard of in overeenstemming met de verwachtingen is: er doen zich storingen, fouten en zelfs afwijkingen van de regels en procedures voor, er kunnen onvoorziene gebeurtenissen plaatsvinden, maar dat alles wordt verzacht en onder controle gehouden door homeostatische verdedigings- en veiligheidsmechanismen van het systeem, zodat zich geen enkele ernstige bedreiging ontwikkelt.

Na de inleidende gebeurtenis komt het proces in een instabiele toestand op het gebied van veiligheid en wordt het intrinsiek onveilig. Dit opent de deur voor het ongeval en het verloop van de gebeurtenissen zal onafwendbaar tot een ongeval leiden indien niet tijdig een vrijwillige en doeltreffende corrigerende actie uitgevoerd wordt. Een inleidende gebeurtenis is dus elke gebeurtenis naar aanleiding waarvan zich een opeenvolging van ongevallen voordoet indien geen doeltreffende corrigerende actie ondernomen wordt. Zij stemt overeen met het falen van een belangrijke veiligheidsfunctie van het systeem, zoals bijvoorbeeld de bescherming van de getraceerde reisweg van een trein tegen elk ander spoorwegverkeer.

Deze weergave van het ongeval kan aan de hand van de volgende metafoor beschreven worden:



Een knikker met een bepaalde energie (die de dagelijkse veranderingen en de verschillende bedreigingen voorstelt) beweegt heen en weer in een kom. De geometrie van de houder (die de principes om de situatie te beheersen symboliseert) houdt de knikker in de kom (dynamische stabiliteit). Indien de energie van de knikker te groot wordt of indien de hoogte van de rand afneemt, gaat de knikker over de rand. Er is een verlies van controle. Vanaf dit moment wordt de natuurlijke beweging van de knikker divergerend. Alleen een actieve corrigerende actie kan deze divergentie stoppen. Indien deze correctie mislukt, valt de knikker te pletter: dat is het ongeval. Men kan de gevolgen ervan verzachten door de impact te temperen.

De veiligheidsprincipes bestemd om het optreden van een inleidende gebeurtenis te verhinderen, zijn zogenaamde beheers- of preventiemaatregelen. De veiligheidsprincipes bestemd om de inleidende gebeurtenis te corrigeren, worden correctiemaatregelen genoemd. De veiligheidsprincipes bestemd om de gevolgen van een ongeval te verminderen, worden verzachtende maatregelen genoemd.

Alle veiligheidsprincipes of nog alles wat verondersteld wordt het optreden van een inleidende gebeurtenis en daarna een ongeval te verhinderen, vormen het 'veiligheidsmodel' gekoppeld aan de inleidende gebeurtenis of het ongeval. Dit geheel omvat expliciete zones: reglementaire bepalingen, te volgen procedures, ontwerpkenmerken, operationele beperkingen, enz. die ontworpen werden om het systeem in veiligheid te brengen en te houden. Het omvat ook duidelijke of minder duidelijke impliciete zones: 'goede praktijken', 'redelijke verwachtingen' ten opzichte van gedragingen en zelfs vooronderstellingen of volledig impliciete hypotheses met betrekking tot de gedragingen van de verschillende actoren.

In ons onderzoek werden er verschillende inleidende elementen geïdentificeerd en in het licht van het hierboven beschreven model werden daar de verschillende barrières van geanalyseerd.

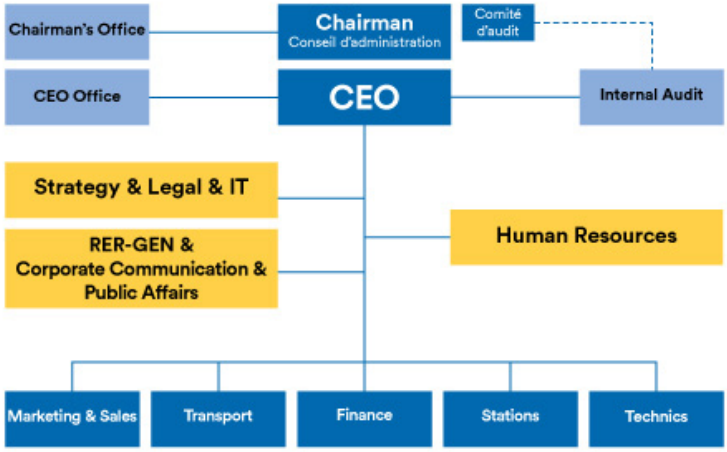
2.2. DE OMSTANDIGHEDEN VAN DE GEBEURTENIS

2.2.1. BETROKKEN ONDERNEMINGEN

2.2.1.1. SPOORWEGONDERNEMING NMBS

De spoorwegonderneming NMBS is belast met de organisatie en de exploitatie van de spoorwegactiviteiten.
De opdrachten van openbare dienst van de NMBS omvatten vooral het binnenlands vervoer van reizigers met treinen van de gewone dienst alsook de binnenlandse bedieningen door hogesnelheidstreinen.

De NMBS telt 5 directies: *Technics, Transport, Stations, Finance* en *Marketing & Sales*.



De 2 meest rechtstreeks betrokken directies zijn Technics en Transport.

De directie Technics is belast met de aankoop, de modernisering en het onderhoud van het rollend materieel. Haar activiteiten zijn:

- onderhoud en vernieuwing van treinen in 13 werkplaatsen over heel het land;
- schoonmaak treinen (TOP, train-wash);
- onderhoud korte (TW) en lange (CW) termijn;
- bestellen en homologeren nieuw materieel;
- depannage treinen;
- opleiding technisch personeel;
- onderhoud goederenwagons (Wagon Maintenance Services).

De directie Transport is belast met het operationele beheer van het spoorverkeer. Concreet is B-TR verantwoordelijk voor:

- de uitwerking van het vervoersplan en de implementatie van de dienstregeling;
- de opvolging van dit vervoersplan en de jaarlijkse aanpassingen;
- de opleiding van en informatie aan het personeel dat betrokken is bij het vervoersplan;
- de planning van het rollend materieel en de treinbestuurders;
- het beheer van de treinbegeleiders en van hun opleiding;
- het operationeel beheer van de treindienst en de uitvoering ervan op lokaal niveau;
- de veiligheid van de reizigers en het personeel;
- de informatie aan de reizigers in de stations en aan boord van de treinen.

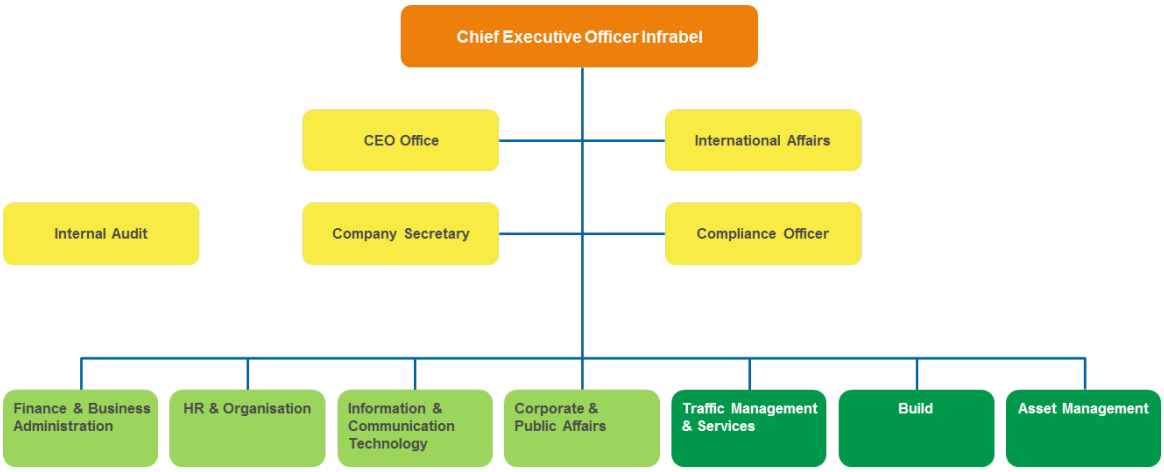
2.2.1.2. INFRASTRUCTUURBEHEERDER INFRABEL

Op grond van het Koninklijk Besluit van 14 juni 2004 is Infrabel de infrastructuurbeheerder. 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 2013 bij de DVIS hernieuwd.
Deze veiligheidsvergunning bepaalt dat:

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

Het organogram van Infrabel ziet er als volgt uit:



De volgende afdelingen werden het meest direct getroffen door dit voorval:

- de afdeling Traffic Management & Services: deze dienst staat in voor het dagelijkse operationele beheer van het treinverkeer op het Belgische net. De dienst onderhoudt ook contacten met de klanten van Infrabel (spoorwegbedrijven, aangesloten ondernemingen en industriële klanten die hun producten via het spoor willen vervoeren) en beheert de verdeling en toewijzing van de capaciteit van het net. Tot slot coördineert Traffic Management & Services de veiligheid en stiptheid van het verkeer.
- de afdeling Information & Communication Technology: ICT ondersteunt de andere diensten en afdelingen van Infrabel bij alles wat met informatica en telecommunicatie te maken heeft.
- de afdeling Asset Management: deze dienst staat in voor het onderhoud en de vernieuwing van de spoorweginfrastructuur: rails, signalisatie, lijnen, tractie-onderstations, enz. Ze voert ook inspecties op het terrein uit en biedt logistieke en gespecialiseerde ondersteuning.

2.2.2. TREIN E928

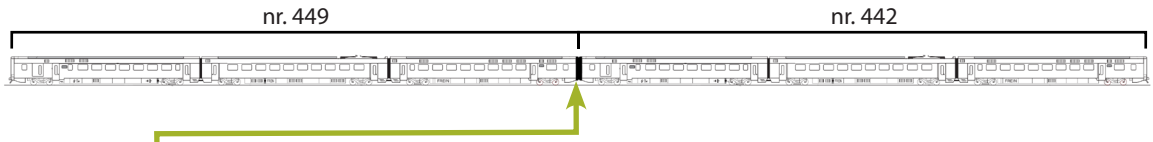
2.2.2.1. ALGEMENE BESCHRIJVING

De trein E928 bestaat uit 2 motorstellen van het type 96: MS nr. 449 (kop) en MS nr. 442.

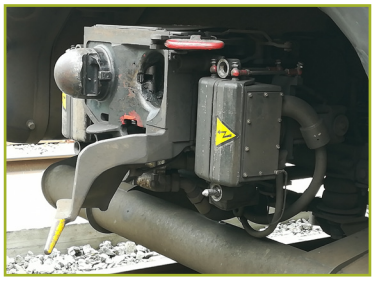
De MS96's zijn elektrische motorstellen (MS) bestaande uit 3 rijtuigen die samen een treinstel vormen. De MS96's zijn makkelijk te herkennen aan de zwarte rubberen kopwanden (Deense neus) aan beide uiteinden van het treinstel.

Een bijzonder kenmerk van dit type motorstel is de mogelijkheid zich vrij te verplaatsen tussen de gekoppelde motorstellen: waar de twee motorstellen gekoppeld zijn, drukken de rubberen kopwanden tegen elkaar aan en vormen zo een waterdichte verbinding, terwijl de voorwanden (deuren) volledig naar binnen kunnen worden geklapt door de bestuurderscabine tegen de zijkanten van het motorstel in te klappen, zodat passagiers en treinpersoneel zich tussen de twee treinwagons kunnen verplaatsen.

Onder de MS96 motorstellen zijn er treinstellen met monospanning (enkel 3 kV) en met tweespanning (3 kV en 25 kV 50 Hz). De MS 442 en 449 zijn tweespanningsstellen.
Elke rijtuigbak (wagon) waaruit een treinstel is samengesteld, meet 26,4 meter. Het leeggewicht van elk tweespanningsstel bedraagt 162 ton, of 324 ton voor trein E928.



Op de verbinding tussen de 2 MS worden de kopwanden tegen elkaar gedrukt: door de vrije doorgang tussen de 2 motorstellen vormt het een geheel van 6 wagons/rijtuigbakken.



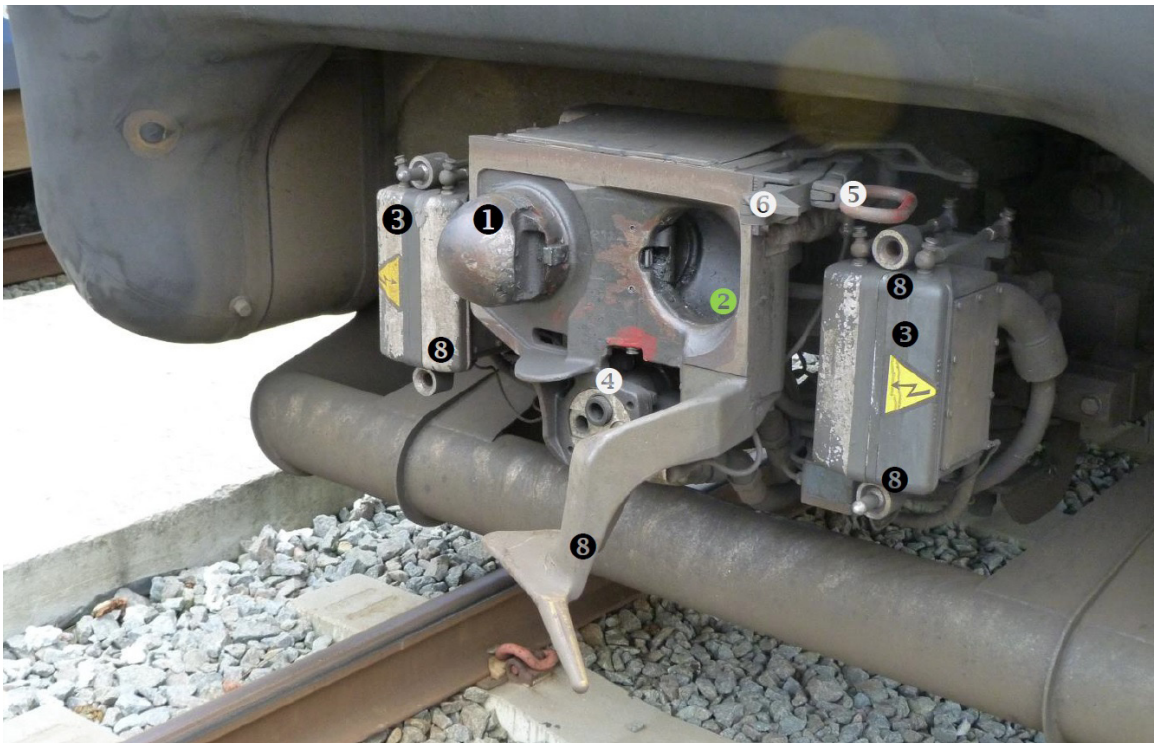
Aan beide uiteinden van een MS96 bevindt zich een integrale automatische koppeling van het merk "Georg-Fischer" (GF)[3].
De GF-koppeling is een automatische koppeling, die het mogelijk maakt om zonder tussenkomst van een externe technicus:
• 2 treinstellen mechanisch met elkaar te verbinden;
• tegelijkertijd de pneumatische en elektrische koppelingen te verrichten.

Tijdens het koppelen grijpen de concave (bolvormige) elementen hun convexe tegenhangers vast in de desbetreffende koppeling en worden ze door een veerslot vergrendeld.

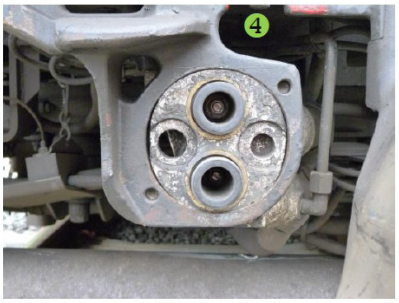
3 *In het vervolg van het verslag wordt de volgende afkorting gebruikt: "GF-koppeling".*

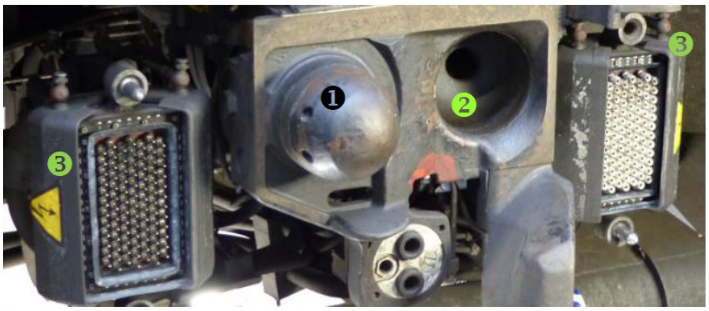
2.2.2.2. GF-KOPPELING: MECHANISCH GEDEELTE

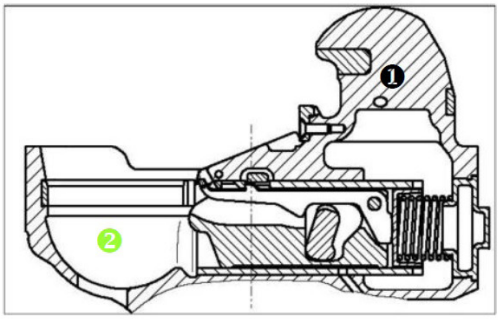
1. Beschrijving



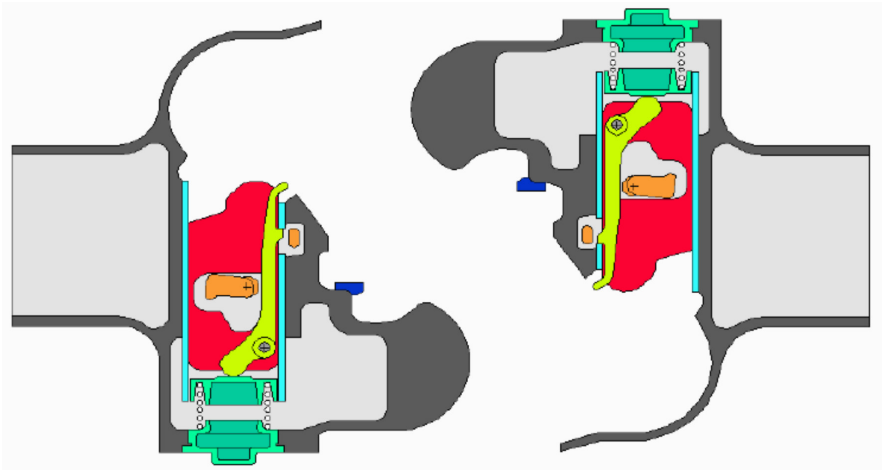
❶ Bolvormig deel
❷ 'Concaaf' deel waarin de bol van de koppeling van het ander MS past
❸ Behuizing met de elektrische schakelaars (gaan open bij koppeling)
❹ Openingen voor de pneumatische circuits
❺ Hendel voor handmatige ontkoppeling
❻ Vinger/steunhendel voor handmatige ontkoppeling
❼ Steunplaat die tussenkomt in de handmatige ontkoppeling
❽ Geleidings- en uitlijningselementen die bij de koppeling gebruikt worden



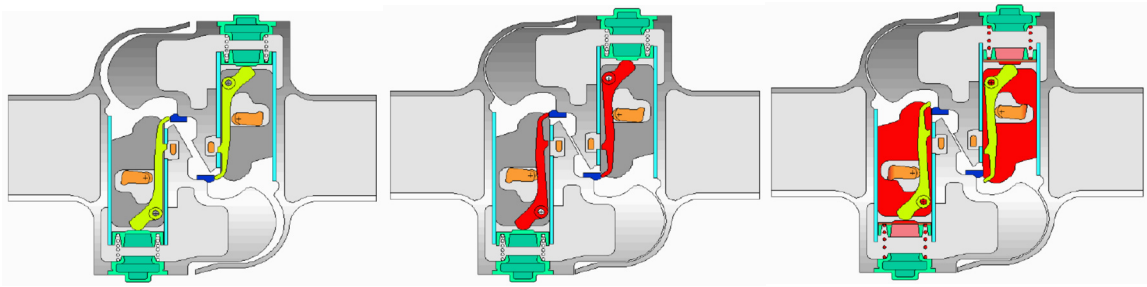




2. Mechanisch koppelingsproces

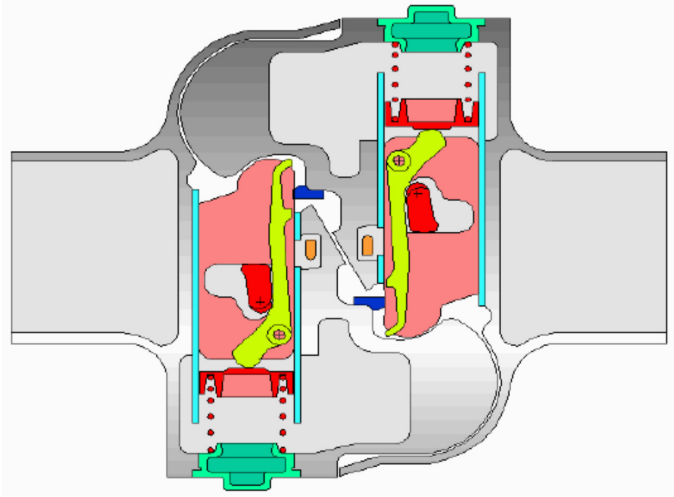


Mechanisch doorsnedeschema van 2 tegenover elkaar geplaatste koppelingen klaar om gekoppeld te worden (bovenaanzicht).

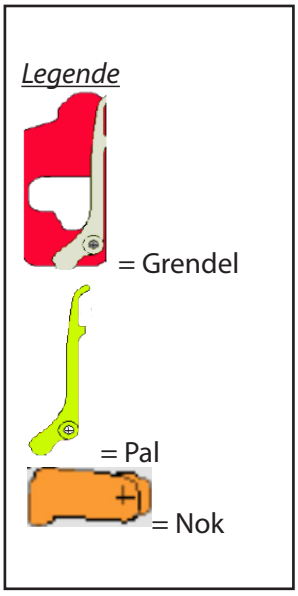


Verschillende stappen van de koppeling: schematische weergave van de beweging van de onderdelen.

Zodra de 2 koppelingen met elkaar in contact komen, raken de duwnok (in het blauw op de diagrammen) en de pal (in het geel) elkaar. Door op de pal te drukken, kantelt deze en kan de veerbelaste grendel in de inkeping glijden. De nok draait daarbij naar een positie die het mechanisme stevig vergrendelt.

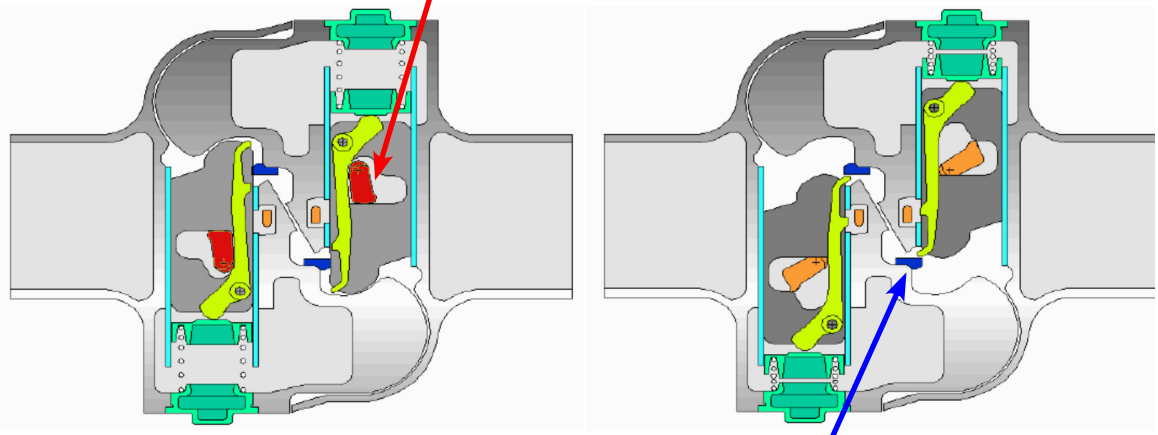


Mechanisch schema van 2 vergrendelde koppelingen na in elkaar gehaakt te zijn.



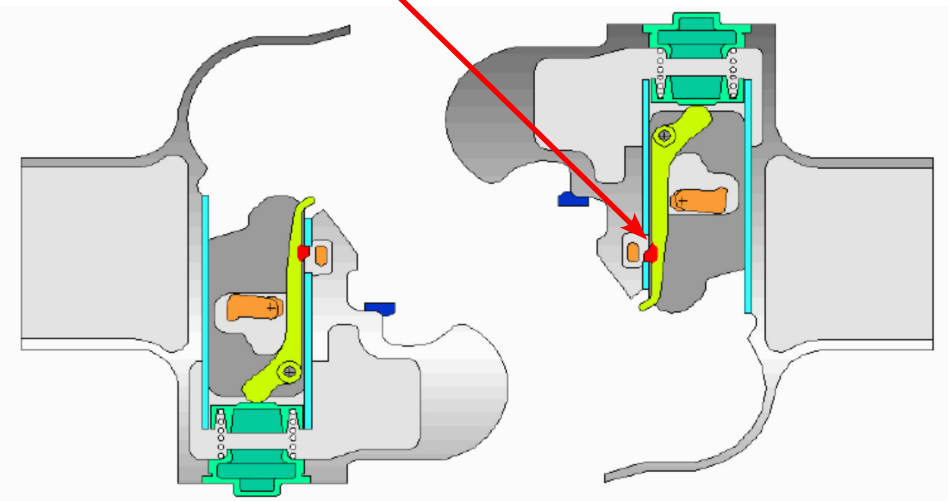
3. Mechanisch ontkoppelingsproces

De ontkoppeling begint met een rotatie van de nokkenas en de nok die het samenstel "grendel + pal" naar achteren doet bewegen.



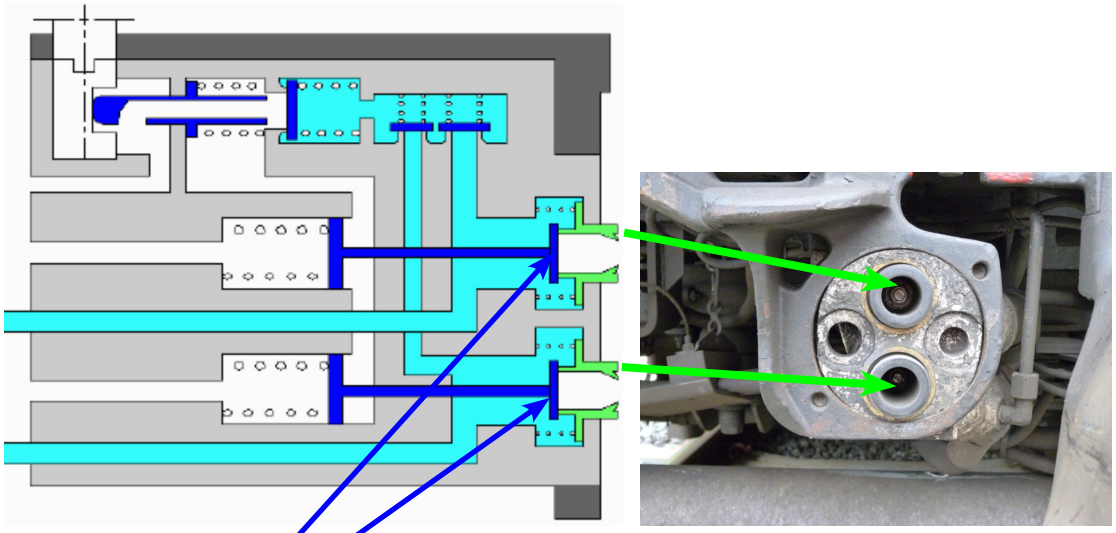
De vinger van de pal rust vervolgens tegen de duwnok.
Zolang de 2 koppelingen met elkaar verbonden zijn, is het de duwnok die de beweging van het samenstel "grendel + pal" verhindert.

Wanneer de 2 koppelingen van elkaar gescheiden worden (door een achterwaartse beweging van een van de motorstellen), komt het samenstel "grendel + pal" los van de duwnok. Onder invloed van de veer beweegt het samenstel "grendel + pal" naar voren, totdat de naaf van de pal zich in de busbehuizing bevindt.



2.2.2.3. GF-KOPPELING: PNEUMATISCH GEDEELTE

De GF-koppeling bevat ook een pneumatisch gedeelte: naast de mechanische vergrendeling tussen 2 koppelingen wordt de continuïteit van de luchttoevoerleidingen (5 bar en 9 bar) tussen 2 gekoppelde MS gewaarborgd.

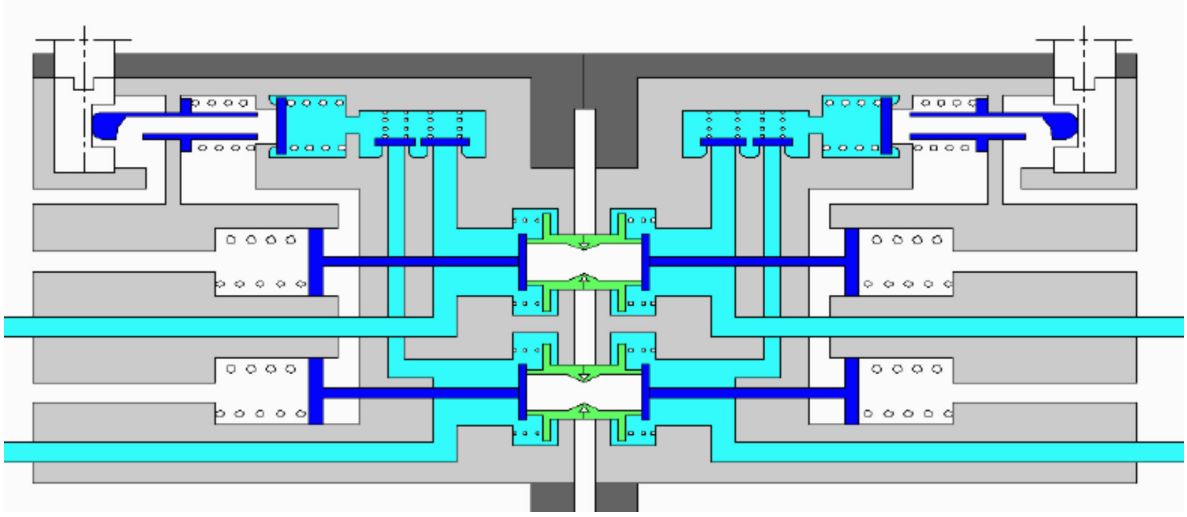


Pneumatisch schema van een GF-koppeling (zijaanzicht): in het lichtblauw, de lucht, en in het donkerblauw, de interne onderdelen van de koppeling.

In het bovenstaande diagram (pneumatisch schema van een enkel motorstel (niet gekoppeld)), worden de zuigers door veren tegen de bussen gedrukt en zijn de luchtcircuits gesloten.

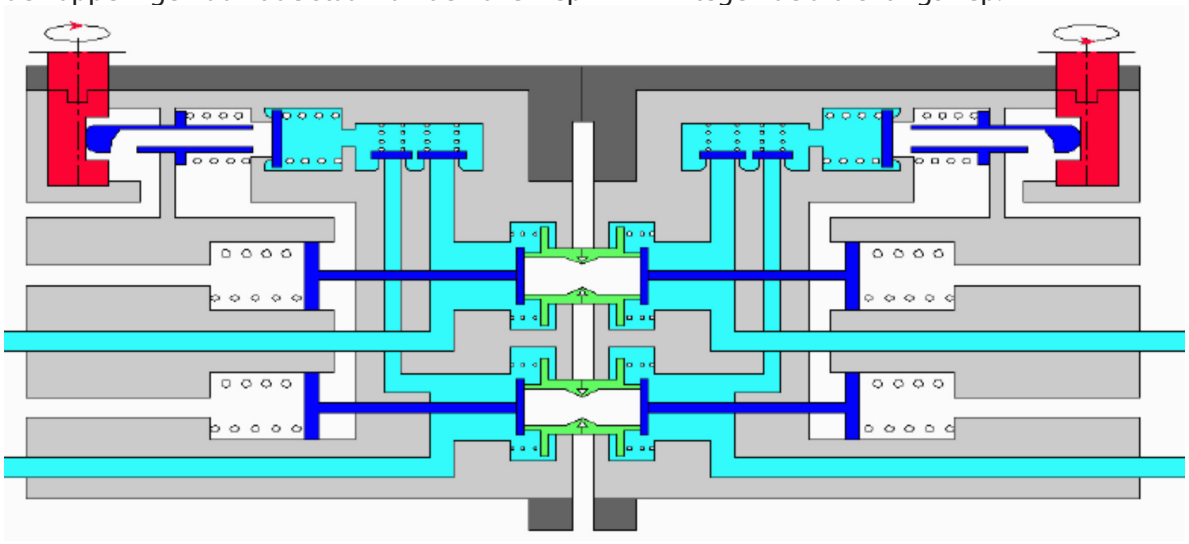
1. Pneumatisch koppelingsproces

Bij het aankoppelen van 2 motorstellen worden de bussen van de 2 GF-koppelingen tegen elkaar gedrukt en zorgen de lippen aan de voorkant (d.w.z. aan de buitenkant van de koppeling) voor een goede afdichting tussen de leidingen van de 2 koppelingen.

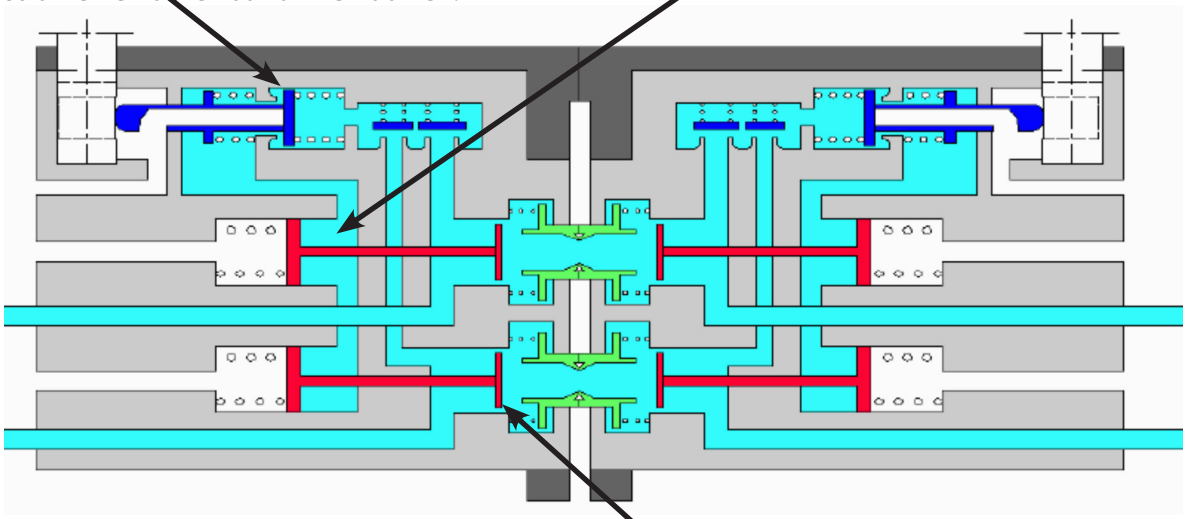


Pneumatisch schema: 2 koppelingen worden tegen elkaar gedrukt (eerste stap van de koppeling).

De rotatie van de as (van de mechanische koppeling – zie hierboven "nokkenas") van elk van de koppelingen duwt de staaf van de holle klep tegen de afdichtingsklep.



Bij het optillen van de afdichtingsklep kan er lucht onder druk naar de voorkant van de zuigers stromen en deze naar binnen duwen.

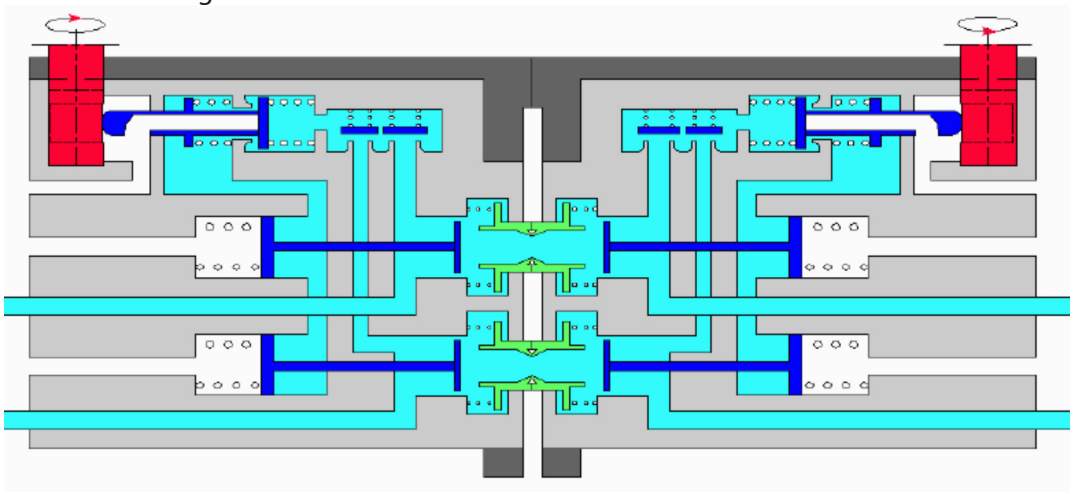


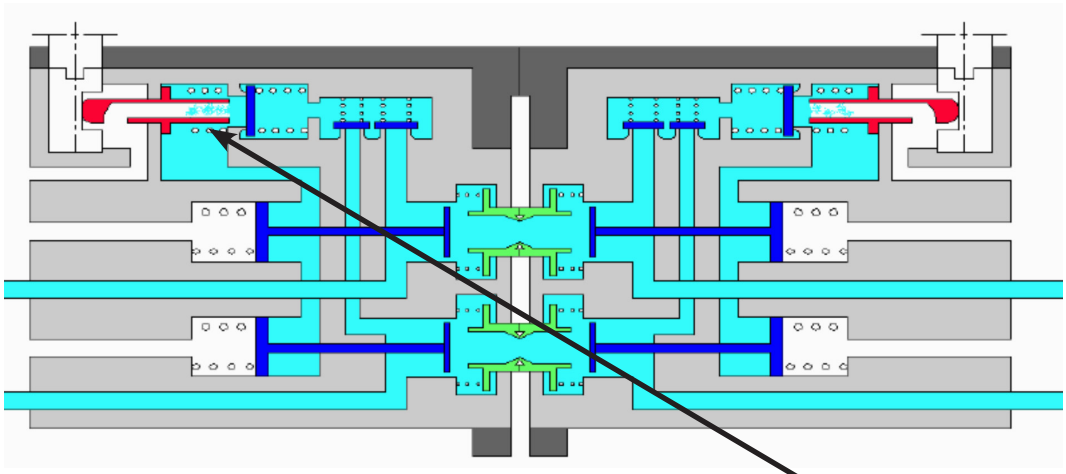
Pneumatisch schema: de 2 koppelingen zijn mechanisch vergrendeld en de pneumatische circuits zijn aangesloten (continuïteit).

De beweging van de zuigers doet de sluitkleppen loskomen van de buszittingen: de lucht uit de leidingen kan zo de bussen bereiken.
De continuïteit van de pneumatische circuits is verzekerd.

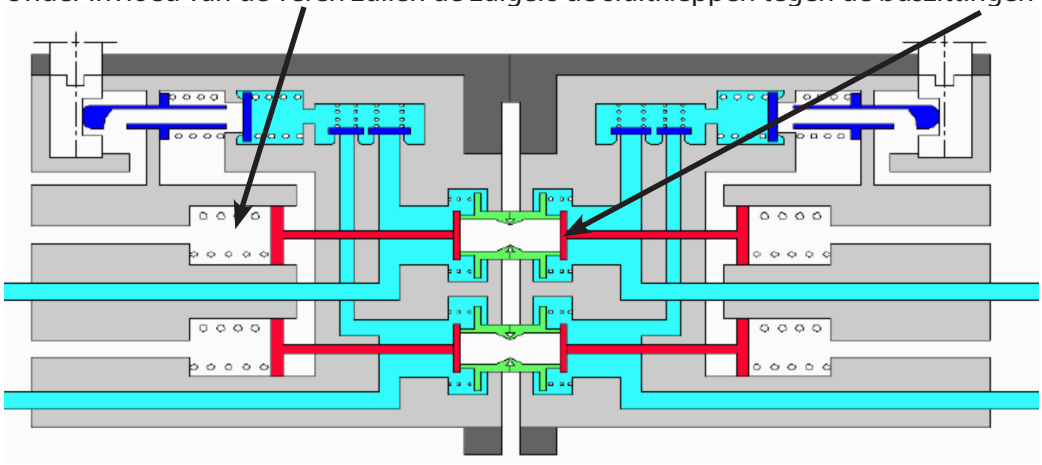
2. Pneumatisch ontkoppelingsproces

Bij een ontkoppelingsmaneuver is de volgorde als volgt:
De assen maken een rotatiebeweging, waardoor de staaf van de holle klep onder druk van de veren kan bewegen.





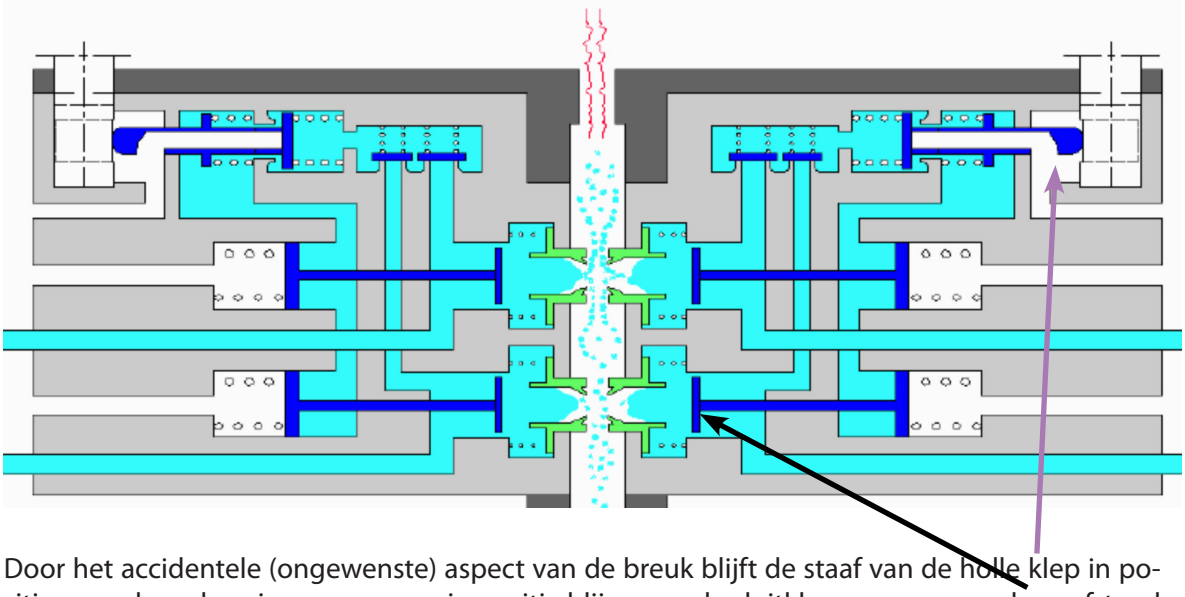
De perslucht, die de zuigers op hun plaats houdt, ontsnapt via de staaf van de holle klep.
Onder invloed van de veren zullen de zuigers de sluitkleppen tegen de buszittingen duwen.



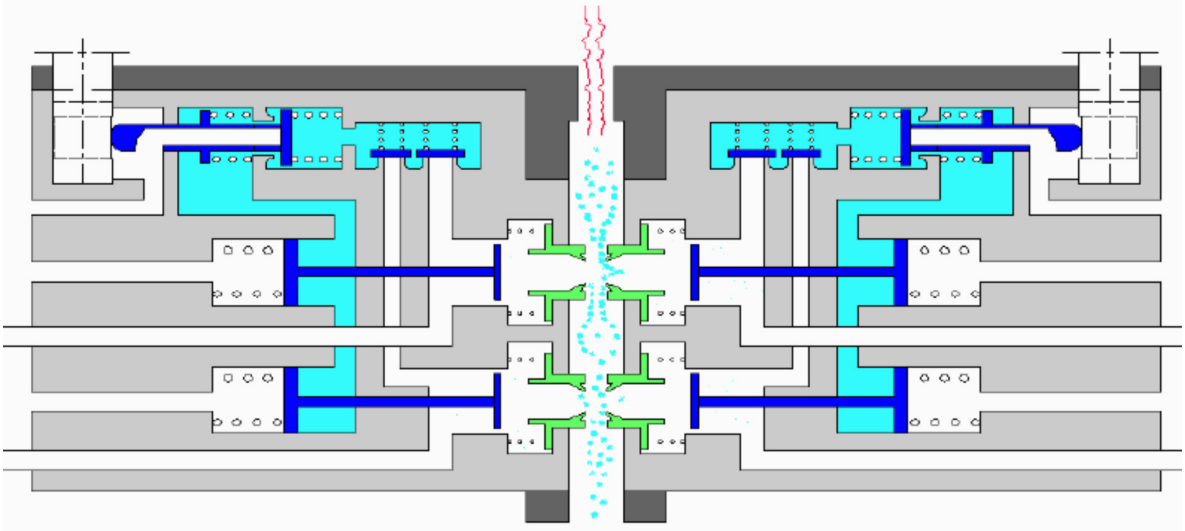
De koppelingen kunnen hierdoor van elkaar loskomen.

3. Koppelingsbreuk

Bij een koppelingsbreuk staan de bussen van de 2 koppelingen niet meer in contact met elkaar: de in de leidingen aanwezige perslucht kan hierdoor ontsnappen.



Door het accidentele (ongewenste) aspect van de breuk blijft de staaf van de holle klep in positie, waardoor de zuigers eveneens in positie blijven en de sluitkleppen op een zekere afstand van de buszittingen blijven steken.



De lucht blijft intussen ontsnappen, waardoor het noodremmechanisme van de twee motorstellen van de trein in werking treedt en beide stellen van elkaar loskomen. Dit is een veiligheidsfunctie.

2.2.2.4. ONTKOPPELINGSOPERATIES

Wanneer 2 motorstellen MS96 gekoppeld zijn, bestaan er 2 manieren om deze te ontkoppelen: automatisch of manueel.

Automatisch

De automatische ontkoppelingsprocedure is de meest toegepaste bij operationeel gebruik. Om de procedure te kunnen uitvoeren, moet de stroom- en persluchttoevoer naar de 2 van elkaar te scheiden motorstellen ingeschakeld zijn. De procedure zelf kan door één persoon verricht worden (bestuurder).
Elke bestuurderscabine van een MS96 is uitgerust met een pedaal en een drukknop die gelijktijdig ingedrukt moeten worden om de procedure te starten. Deze handelingen, uitgevoerd door een enkele bestuurder, veroorzaken:

- de inschakeling van een pneumatische vijzel die de ontkoppelingshefboom aandrijft en daardoor de nokkenas zal doen roteren en de pneumatische en mechanische ontkoppeling in gang zal zetten (zie 2.2.2.2 & 2.2.2.3);
- de overdracht, via de met elkaar verbonden elektrische connectoren, van de ontkoppelingssequentie aan het andere motorstel (wat een identieke ontkoppelingssequentie via de vijzel tot gevolg heeft).

De ontkoppelingsoperatie zelf telt 3 stappen: een elektrische, pneumatische en vervolgens mechanische ontkoppeling.

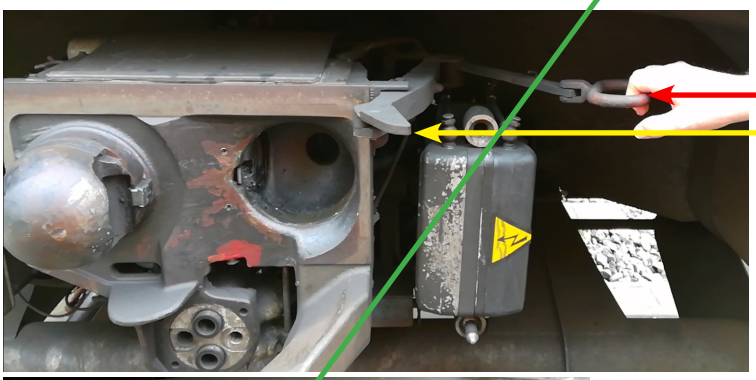
Hierbij dient opgemerkt dat alvorens de hoofdstappen te initiëren, de kopwanden gedefleerd worden om te voorkomen dat de druk in de kopwanden een kracht in de lengterichting blijft uitoefenen (waardoor de twee delen de neiging zullen vertonen om van elkaar weg te bewegen) en om de mechanische ontkoppeling te vergemakkelijken.

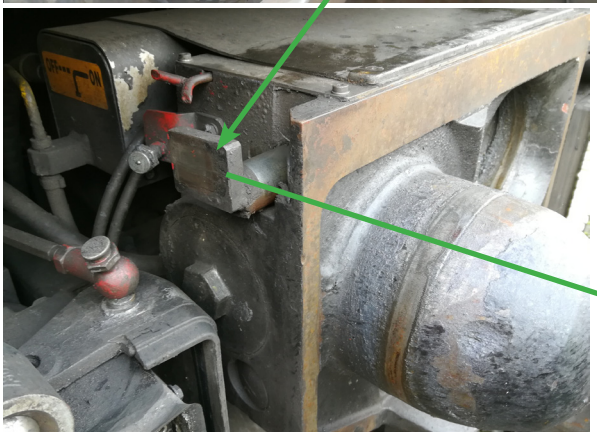
Eenmaal de twee motorstellen ontkoppeld zijn, kunnen ze, als de omstandigheden het toelaten, in beweging worden gebracht om ze van elkaar te scheiden.

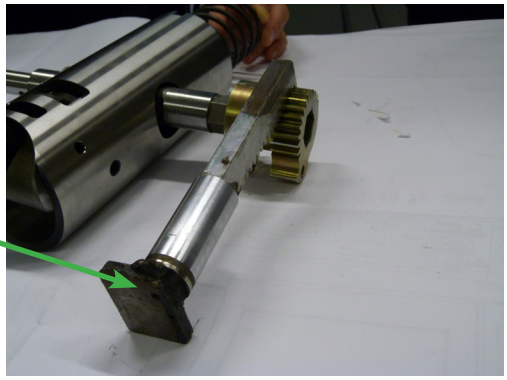
Manueel

Als het niet mogelijk is om de ontkoppeling automatisch uit te voeren, is er een handmatige ontkoppelingsprocedure op de GF-koppelingen voorzien.
Voor een handmatige ontkoppeling moet er aan de hendel van de ontkoppelingshefboom getrokken worden.
Op de MS96's heeft dit als effect dat:

- de nokkenas een draaibeweging zal maken en de pneumatische en vervolgens mechanische ontkoppeling ingeleid zal worden op de koppeling waarvan de hendel wordt bediend;
- op de koppeling van het tegenovergelegen motorstel een vinger in beweging wordt gebracht, die een kracht zal uitoefenen op een plaat die verbonden is met de tandheugel van de nokkenas.





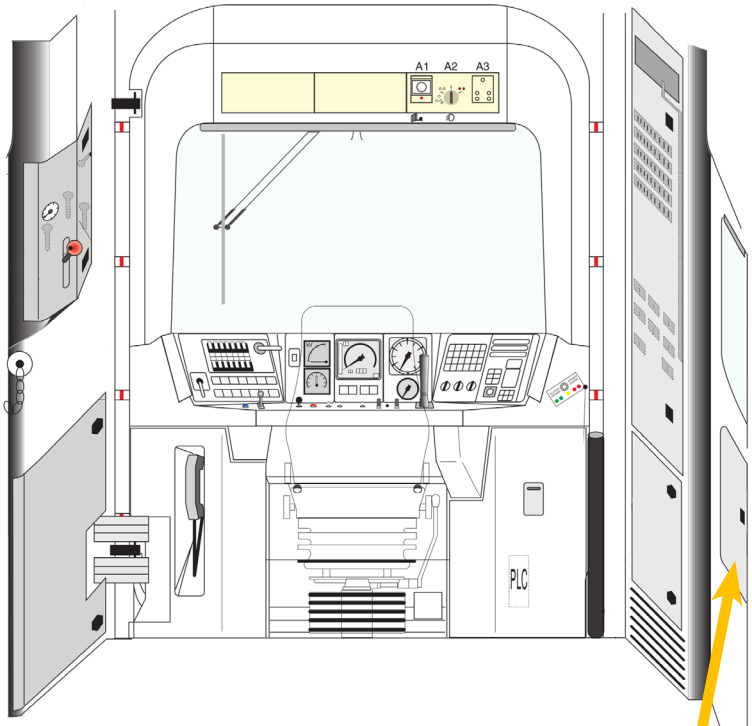


Enkele voorbeeldonderdelen.

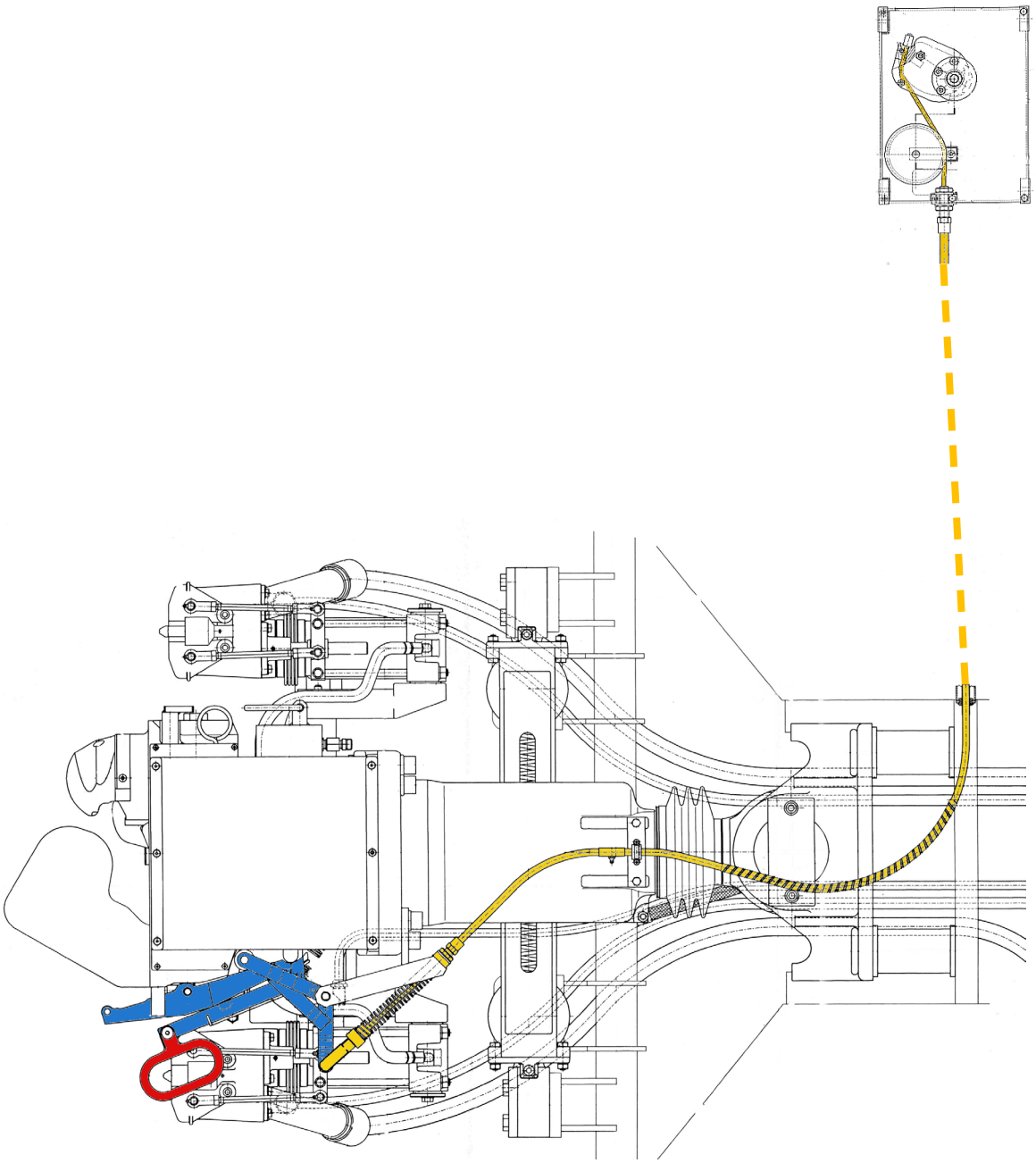
Door het ontwerp van de voorzijden van de MS96's zal, eenmaal gekoppeld, de aanwezigheid van de twee tegen elkaar gedrukte kopwanden elke toegang tot de koppelingen en dus ook tot de ontkoppelingshendels onmogelijk maken.

Afbeelding: kopwanden van 2 tegen elkaar gedrukte motorstellen.

Om dit te verhelpen werden de MS96's uitgerust met een systeem waarmee deze bediening vanuit de aangrenzende bestuurderscabine kan gebeuren. Met een handkruk kan de kracht via een kabel en zijn mantel overgebracht worden naar het ontoegankelijke ontkoppelingsmechanisme.



Door de rotatie van de handkruk kan een kabel in beweging gebracht worden (in het geel in onderstaande afbeelding), die aangesloten is op de ontkoppelingshefboom. De rotatie van de slinger zorgt voor tractie in de kabel[4], wat resulteert in een translatie van de ontkoppelingshefboom en bijgevolg een rotatie van de nokkenas veroorzaakt (via de tandheugel).
Dit alles leidt tot een pneumatische en vervolgens mechanische ontkoppeling.



Deze handkrukbediening moet gelijktijdig worden uitgevoerd in de tegenover elkaar gelegen bestuurderscabines van de 2 los te koppelen motorstellen[5].

4 *We zouden dit systeem kunnen vergelijken met de werking van een remkabel van een fiets.*
5 *Zie 3.6.1.3*

2.2.2.5. REMSYSTEEM

Het remsysteem van de trein is gebaseerd op de perslucht die wordt geproduceerd door een compressor waarmee de locomotief of het motorstel is uitgerust: de energie van de perslucht wordt gebruikt om de nodige kracht op de remschoenen/-schijven uit te oefenen en om de reminstructie aan het hele treinstel door te geven.

Schematisch gezien wordt de leiding van de automatische rem (LAR) door de compressor voorzien van perslucht van 5 bar, die door de hele trein heen stroomt om de componenten van het remsysteem van elk van de voertuigen van het treinstel van de nodige toevoer te voorzien.
Wanneer een remelement met 5 bar wordt gevoed, is de kracht op de remschoenen/-schijven nul en worden de remmen gelost.
Wanneer de treinbestuurder de activering van zijn remmen aanpast door de druk in de leiding van de automatische rem (LAR) te regelen, neemt de druk in de LAR af en neemt de kracht op de remschoenen/-schijven toe: er wordt geremd. Wanneer de druk in de LAR meer dan 1,5 bar zakt, worden de remmen volledig ingedrukt.
In het geval van een toevallige storing van de LAR (bv. een koppelingsbreuk) wordt de LAR ontlucht, ontsnapt er perslucht uit de LAR, neemt de druk af en worden de remmen in werking gesteld.

Trein E928 bestaat uit 2 motorstellen MS449 en MS442: de continuïteit van de LAR wordt hier verzekerd door de koppeling van de 2 GF-koppelingen van MS449 en MS442. Aan de uiteinden van trein E928 bevinden de GF-koppelingen (vooraan MS449 en achteraan MS442) zich in de ontkoppelde positie en zijn de pneumatische openingen afgesloten.

2.2.3. TECHNISCHE TREIN

Een technische trein vertrok van Charleroi naar Morlanwelz. Hij bestond uit een diesellocomotief, een rijtuig (voor het vervoer van het personeel), een wagon (voor het vervoer van het materieel dat nodig is voor het hersporen), een platte wagon (ter bescherming van de kraanarm) en een kraan met een capaciteit van 100 ton (om het te verwijderen rollend materieel op te tillen). Bij conventie wordt deze technische trein een “hersporingstrein” genoemd. Ingevolge de botsing van trein E928 met het wegvoertuig op de overweg is er evenwel geen hersporing uit te voeren aangezien de trein niet ontspoord is. Men moet het wrak van het wegvoertuig vrijmaken en het rollend materieel afvoeren.
Een trein die bedoeld is om spoorvoertuigen te slepen, die zich op het hoofdspoor bevinden en waarvan de technische staat het niet mogelijk maakt om ze op eigen kracht te evacueren, wordt een "hulptrein" genoemd.

Bij aankomst op de locatie van het ongeval werd de kraan op spoor B naast spoor A opgesteld, ter hoogte van de plek waar trein E928 en het beschadigde wegvoertuig zich bevonden; de rest van de technische trein voerde vervolgens eerst nog een maneuver uit in het station van Piéton, alvorens zich op spoor A achter trein E928 te positioneren.

Afbeelding: train technique venant se positionner à l'arrière du train E928.

2.2.3.1. NOODKOPPELING

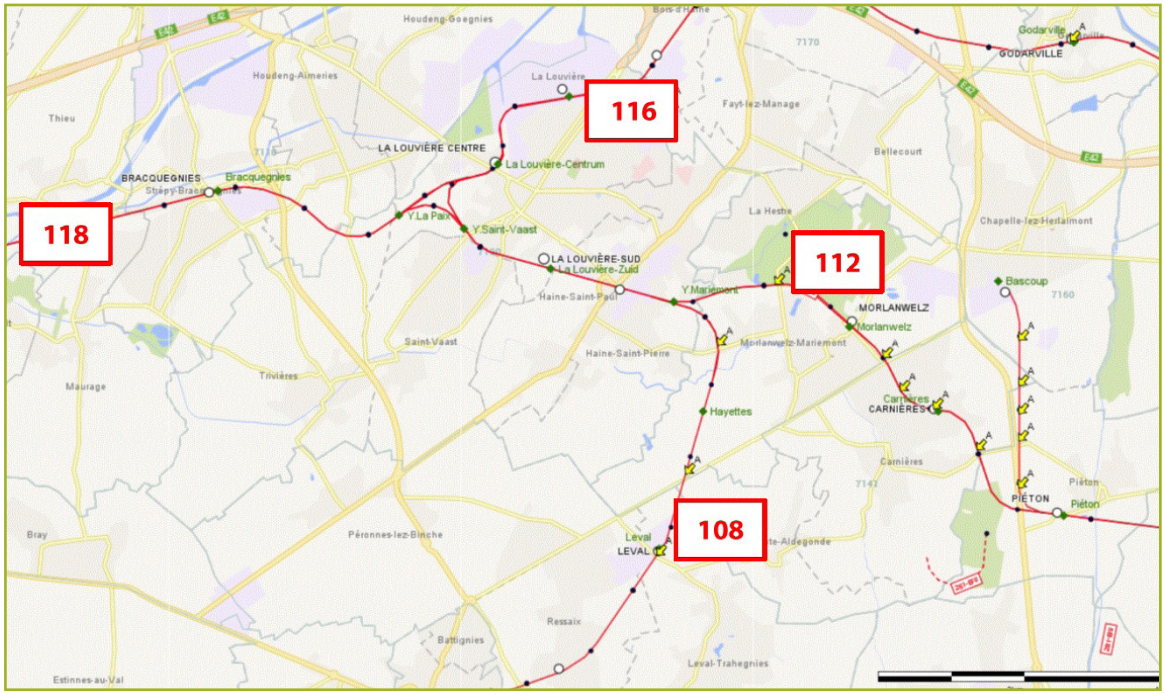
Om de te slepen trein met de technische trein te verbinden, moet gebruikgemaakt worden van een noodkoppeling: hiermee kunnen 2 verschillende soorten koppelingen mechanisch met elkaar verbonden worden en kan de toevoer van perslucht naar de LAR worden verzekerd.

Afbeelding: noodkoppeling die de platte wagon van de hulptrein met de achterkant van MS442 verbindt.

2.2.4. BESCHRIJVING VAN DE INFRASTRUCTUUR EN VAN HET SEINSYSTEEM

2.2.4.1. LIJNEN 112 EN 118

Lijn 112 verbindt Marchienne-au-Pont met La Louvière-Centre.
Lijn 118 verbindt de vertakking Saint-Vaast met Mons.

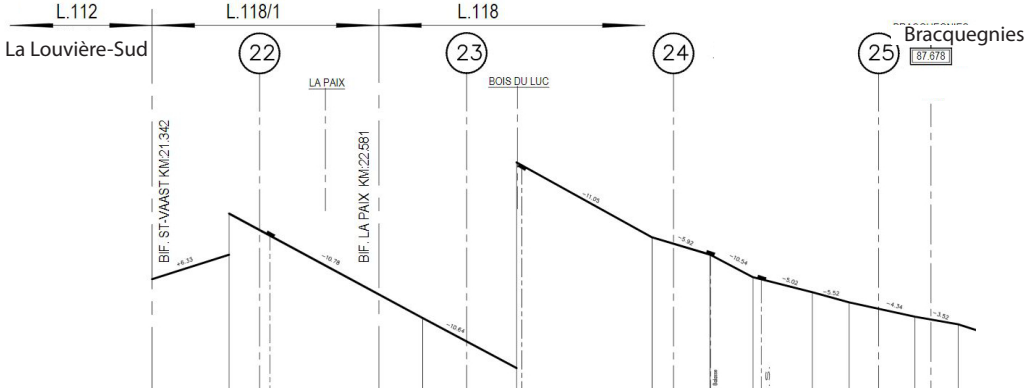


2.2.4.2. PROFIEL VAN DE LIJNEN 112 EN 118

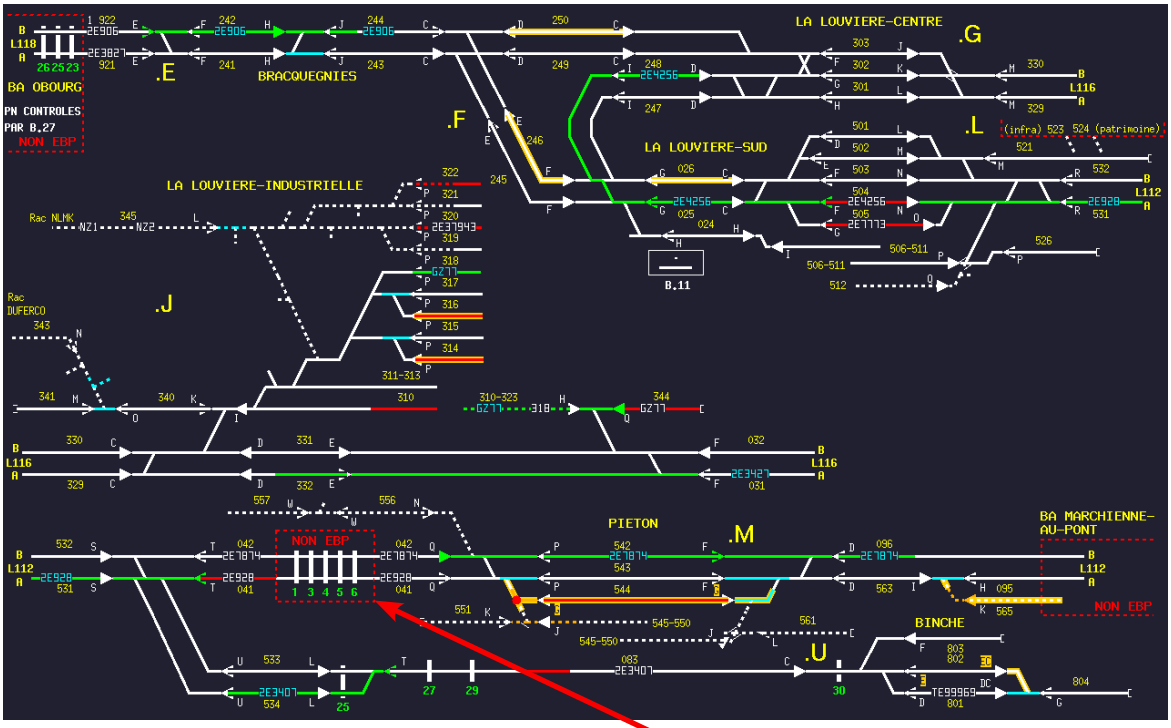
Tussen Piéton en La Louvière-Sud is het profiel van lijn 112 als volgt:

Behalve tussen Haine-Saint-Pierre en de vertakking Mariemont kent de lijn een hellend verloop tussen Piéton en La Louvière-Sud.

Tussen La Louvière-Sud en Bracquegnies is het profiel van lijn 118 als volgt:



2.2.4.3. EBP – ALL RELAIS - INKLINKING



EBP-beeld van de zone.

Het seinhuis van La Louvière-Sud (blok 11) beheert het gebied waar de ongevallen plaatsvonden. Het signalisatiesysteem werkt in EBP/PLP, behalve tussen de OW1 en 6 (zone zonder EBP).

Een EBP-installatie werkt op basis van generische EBP-software, gebruikmakend van een configuratiebestand met daarin de specifieke gegevens van de door de seinpost gecontroleerde installaties.

Het EBP-systeem verzekert bovendien:

- het beheer van de treindiensten;
- de eventuele automatisering van het reistraject, de inklinking van de routes en het openzetten van het sein;
- de opvolging van het treinverkeer en het doorsturen van deze gegevens naar de randsystemen ((gewestelijke) regeling, systeem voor mededelingen op afstand, enz.);
- het inwinnen van informatie en de bevelen betreffende de technische installaties (verwarming van de wissels, verlichtingszones, voedingszones, …);
- het archiveren van de gegevens in verband met de bedieningsactiviteiten, treinbewegingen en problemen die zich voordeden.

Het aanleggen van de reiswegen en het bevel tot openen van de seinen wordt gerealiseerd door het bewerken van de bewegingslijnen op een scherm met behulp van het dialoogtoetsenbord of de muis.
De reiswegen kunnen worden aangelegd en de seinen kunnen worden geopend, beiden automatisch of manueel.
Alle wijzigingen die door de gebruiker worden aangebracht aan de bewegingslijnen (bv. bewerken, bedienen van een sein, enz.) of door de beweging zelf (bv. automatisch sluiten van de seinen, vrijgeven van de routes, enz.) worden opgeslagen in het Logbook.

Elke onverenigbaarheid tussen verschillende bedieningsorganen van spoortoestellen of seinen wordt uiteindelijk gematerialiseerd en gecontroleerd door de inklinking[6], zodat de doortocht van een beweging enkel mogelijk is wanneer aan alle nodige veiligheidsvoorwaarden is voldaan.
Hoewel deze voorwaarden specifiek zijn voor elke installatie, zijn ze gebaseerd op algemene seingevingsprincipes en hangen ze af van de eigen werkingsprincipes en -eigenschappen van de uitrusting.

Zo verzekert de inklinking een veilige reisweg en voorkomt het elk risico op een conflict tussen de treintrajecten.

Van zodra het traject aangelegd is en de seinen geopend zijn, doorloopt de trein de reisweg. Naarmate de rit vordert en de reiswegen worden vrijgegeven, worden de trajectpunten van de reisweg verwijderd uit de bewegingslijn.

2.2.4.4. TREINDETECTIE: SPOORSTROOMKRINGEN

Een spoorstroomkring (SSK) is een systeem om verkeer te detecteren waarbij een elektrische stroomkring wordt gebruikt, via de spoorstaven, om de aanwezigheid van een trein op dat stuk spoor te detecteren.

Wanneer de elektronica van de spoorstroomkring detecteert dat het spoor vrij is, dan wordt het relais van de desbetreffende spoorstroomkring onder spanning gebracht en dan "stijgt" deze ("hoge" stand).
Als er een trein rijdt op het spoor, werkt de as als een kortsluiting tussen de 2 spoorstaven en wordt de spanning op het relais van de spoorstroomkring uitgeschakeld door de elektronica van de spoorstroomkring: dan "daalt" deze ("lage" stand).

Met dit verkeersdetectiesysteem is het onder andere mogelijk om de seinen automatisch te bedienen: als de SSK een trein detecteert, verandert het sein dat de toegang tot dat stuk spoor beveiligt, naar rood.

2.2.5. COMMUNICATIEMIDDEL

De "GSM for Railways" (GSM-R) is een internationale norm voor het pan-Europese digitale radiocommunicatienetwerk bestemd voor de spoorwegsector. Het ondersteunt spraak- en datadiensten en werkt binnen identieke bandfrequenties in Europa die door de Europese Commissie zijn toegewezen.
Dit maakt het mogelijk een rechtstreekse communicatie tot stand te brengen tussen de bestuurderspost van de treinen en Traffic Control. Men kan ook oproepen per groep uitvoeren en de prioriteit van de oproepen beheren.

GSM-R werd gebruikt voor de communicatie die er in de loop van de dag van 27/11/2017 plaatsvond, in het bijzonder bij de uitwisselingen met de bestuurder van de hulptrein en met de bestuurder van trein E940 die zich in Bracquegnies bevond.

De aldus gevoerde gesprekken worden ook opgenomen.

6 *De spoorwegsector maakte achtereenvolgens gebruik van mechanische inklinking, elektrische inklinking (elektrische relais) en tot slot elektronische/digitale inklinking.*

2.3. DODEN, GEWONDEN EN MATERIËLE SCHADE

2.3.1. REIZIGERS, PERSONEEL EN DERDEN

Toen het ontsnapte treinstel het technisch personeel aanreed ter hoogte van OW1 in Morlanwelz (zie punt nr. 2 op de kaart in hoofdstuk 2.1.2):

- raakten 2 arbeiders van Infrabel dodelijk gewond;
- raakten 2 arbeiders van Infrabel ernstig gewond;
- raakten 2 arbeiders van Infrabel licht gewond.

Toen het ontsnapte treinstel bij Bracquegnies tegen trein E940 botste (zie punt nr. 3 op de kaart in hoofdstuk 2.1.2):

- raakte 1 NMBS-werknemer ernstig gewond;
- raakte 1 NMBS-werknemer licht gewond;
- raakten 3 passagiers van trein E940 licht gewond.

2.3.2. ROLLEND MATERIEEL

Door de botsing tussen trein E928 en de wagen op OW1 in Morlanwelz 's ochtends en de brand die zich uitbreidde naar de cabine van het motorstel, liep MS449 heel wat schade op.
Bij de botsing met trein E928 liepen het ontsnapte motorstel MS449 en het motorstel 483 van trein E940 grote schade op.

2.3.3. INFRASTRUCTUUR

Ook aan de infrastructuur werd diverse schade toegebracht:

- een wissel moet samen met zijn uitrusting gedeeltelijk vervangen worden;
- rails en dwarsliggers zijn beschadigd geraakt en moeten vervangen worden.

2.4. EXTERNE OMSTANDIGHEDEN

2.4.1. WEERSOMSTANDIGHEDEN

Het ongeval gebeurde 's avonds: er was geen natuurlijk licht op de site.
Temperatuur: ongeveer 4 °C

2.4.2. GEOGRAFISCHE VERWIJZINGEN

3. SAMENVATTING VAN HET ONDERZOEK

3.1. SAMENVATTING VAN DE GETUIGENVERKLARINGEN

Tijdens het onderzoek had het OO op verschillende momenten de mogelijkheid om verschillende personeelsleden te ontmoeten en te interviewen: meestergasten, opzichters, opleiders, technici, leden van het hiërarchisch kader binnen de NMBS en Infrabel.
Het is niet de bedoeling om deze gesprekken woord voor woord in dit rapport op te nemen, maar wel om ze inhoudelijk te gebruiken voor de analyse van het ongeval.

3.2. VEILIGHEIDSBEHEERSYSTEEM

In het kader van de analyse van de VBS heeft het OO specifiek de volgende aspecten bestudeerd:

- de hersporingstrein, vanuit verschillende gezichtspunten:
    - organisatorisch (overeenkomsten tussen Infrabel en de NMBS, vordering, enz.);
    - verdeling van de verantwoordelijkheden;
    - hersporingspersoneel (selectie, opleiding, documentatie, REX) en bestuurder van de hersporingstrein (opleiding, vergunning).
- het beheer van bepaalde risico's door de spoorwegsector:
    - risico verbonden aan het rollend materieel;
    - risico op ontsnapping van een spoorvoertuig;
    - risico op aanrijdingen van personeel.

3.2.1. ORGANISATIE VAN DE HERSPORINGSTREIN

Ten tijde van de unitaire NMBS (vóór 2005) werd het hersporen van ontspoorde spoorvoertuigen uitsluitend door de unitaire NMBS zelf uitgevoerd.
Bij de opsplitsing van het unitaire bedrijf in 2 divisies (Infrabel/NMBS) werd het hersporen verdeeld over de 2 bedrijven:

- Als beheerder van de Belgische spoorweginfrastructuur behoort het tot de opdrachten die aan Infrabel toegewezen werden om de nodige maatregelen te treffen teneinde met name te zorgen voor een herstel van de normale situatie bij een verstoring van het spoorverkeer als gevolg van een technische storing, een ongeval of incident. Deze functie omvat met name het ondernemen van de nodige stappen voor het hersporen van spoorvoertuigen.
- Het materieel dat nodig is voor het hersporen bleef daarentegen in handen van de NMBS, die ook belast werd met het samenstellen van teams (leidinggevende/opzichter en vakbedienden opgeleid voor dit soort diensten) voor de tijdens de hersporingsoperaties uit te voeren interventies. De hersporingstreinen zijn verbonden aan een tractiewerkplaats waaraan een interventiezone werd toegewezen.

Er bestaat een overeenkomst tussen Infrabel en de NMBS om het hersporen van alle spoorvoertuigen (ongeacht de betrokken spoorwegonderneming) te organiseren, die het verkeer op het Infrabel-netwerk belemmeren[7]. Het heeft de vorm van een SLA (Service Level Agreement[8]) en werd door beide bedrijven ondertekend.

De NMBS verbindt er zich toe om op eerste verzoek van Infrabel voor hersporingsteams en -treinen te zorgen. Zodra Infrabel op de hoogte wordt gebracht van een storende gebeurtenis die de tussenkomst van een hersporingstrein vereist, informeert Traffic Control (TC) de dienst Verdeler Materieel van de NMBS. Vervolgens informeert de NMBS TC over de werkplaats waar de benodigde hersporingstrein beschikbaar is en is het aan TC om aan die werkplaats te vragen om de hersporingstrein klaar te maken. Hiertoe stuurt TC een formulier ("Bijlage 2" van de SLA) per fax of e-mail.

Traffic Control (Infrabel) bezorgt de NMBS alle nuttige informatie over de producten en goederen die door de te hersporen trein vervoerd worden. Bij een ongeval op het hoofdspoor of aan de uitgang van een grote sporenbundel, of bij een ongeval met gevaarlijke goederen[9], doet Traffic Control een beroep op de ambtenaar van wacht van de hersporingstrein (= ambtenaar van rang 3, niveau "ingenieur").

---

7 In terminologisch opzicht moeten de volgende termen worden verduidelijkt:
- Technische trein: elke trein die niet als passagierstrein of goederentrein kan worden geclassificeerd.
- Hersporingstrein: een technische trein die tot doel heeft een spoorvoertuig terug op de rails te zetten of in rijklare staat te brengen.
- Trein E928 ontspoorde niet bij Morlanwelz, maar de technische staat waarin de trein verkeerde, maakte het niet mogelijk om deze op eigen kracht te evacueren.
- Hulptrein: een trein die bedoeld is om spoorvoertuigen te slepen, die zich op het hoofdspoor bevinden en waarvan de technische staat het niet mogelijk maakt om ze op eigen kracht te evacueren.

8 SLA = Service Level Agreement = accord de niveau de service = contract waarin de precieze doelstellingen en het niveau van dienstverlening bepaald worden, dat een bedrijf van de dienstverlener wenst te verkrijgen, en ook de respectieve verantwoordelijkheden worden vastgelegd.

9 De vier gevallen waarin TC gebruik maakt van de ambtenaar van rang 3 van de NMBS worden in de SLA vermeld.

INFRABEL
Right On Track

Annexe 2 : Confirmation de demande de moyens de relevage par Infrabel à la SNCB - Numéro de télégramme : 2017-11-27-0065

Je soussigne: [redacted] Grade: **Contrôleur de circulation N1**

Fonction: **Traffic Officer** Entreprise ou Service public : **INFRABEL**

Certifie avoir fait appel à une équipe de relevage de l'atelier de: [redacted]

Pour intervenir lors de l'incident survenu: **Sur le réseau Infrabel/SNCB**

à **Morlanwelz** le **27/11/2017** à **07h26** heure

Heure de début souhaitée: **Immédiatement**

Relatif aux faits suivants :

Type de matériel à relever: **SNCB**

Emplacement exact du déraillement (ligne + Bk) : **Voie A L112 BK 17200**

Information supplémentaire: (sous réserve des informations reçues par le TC)

1. Avec ou sans caténaire: **SANS CATENAIRE**
2. Nature du matériel déraillé:
   Nombre de wagons vides: - Nombre de wagons chargés et poids brute:
   Voitures: - Engins de traction (+ type):
3. Situation du matériel déraillé:
   Toujours sur roues: - Sans roues: Renversé à minimum 60°:
   Distance de la voie accessible (en mètres): Déraillé de essieux
4. Type de train: **Pas de risques supplémentaires**
   Si d'application: codes de danger:
5. Fonctionnaire de garde du train de relevage appelé: **NON**
6. Contact firme privé :

Remarques: E928 - Heurt d'un véhicule routier ; AM à mettre sur lorries

Fait à Bruxelles le **27/11/2017** à **09h20** h.

Signature: [redacted]

Afbeelding: formulier (Bijlage 2 van de SLA) verzonden door TC.

Zodra de trein klaar is, informeert de werkplaats TC door de verzending van een formulier ("Bijlage 3" van de SLA) per fax of e-mail.

INFRABEL
Right On Track

Annexe 3 : Confirmation du train de relevage prêt à partir par la SNCB à Infrabel

Je soussigné : [redacted]
Fonction : *Agent de maîtrise* Grade : *Sous chef de secteur technique*
technique

Entreprise ou Service public : SNCB
Certifie que le train de relevage est prêt à partir de l'atelier de [redacted]
le 27/11/2017 à 19 heure 45

Description :
Le matériel de relevage est constitué de : (train type A / train type B)
Remarques éventuelles :

Fait à [redacted] le 27/11/17 à 12 h 10 h.

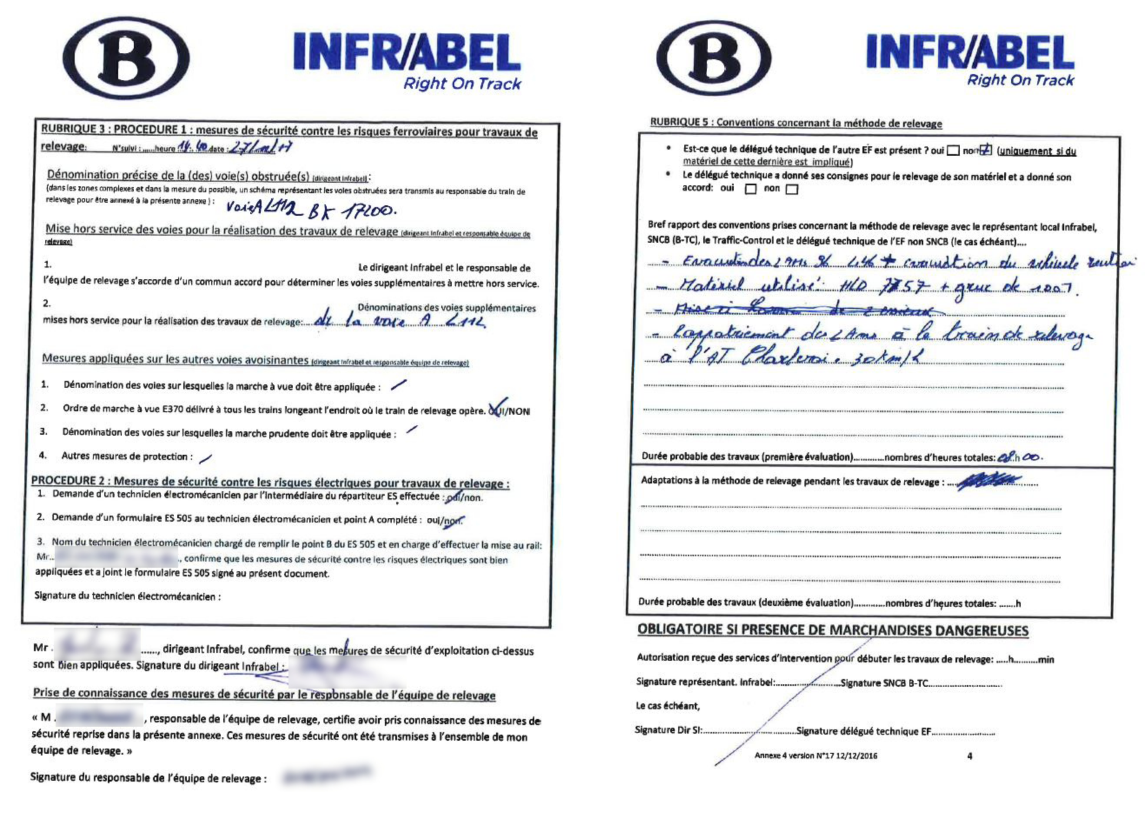
Signature, [redacted]

Afbeelding: formulier (Bijlage 3 van de SLA) verzonden door de meestergast van de hersporingstrein.

Daarop rijdt de hersporingstrein naar zijn plaats van bestemming via het door Infrabel aangegeven traject (treinpaden die Infrabel heeft gereserveerd voor de spoorwegonderneming die de hersporing zal verzekeren).

3.2.2. VERDELING VAN VERANTWOORDELIJKHEDEN TIJDENS TUSSENKOMSTEN VAN DE "HERSPORINGSTREIN"

Op de plaats van de interventie voert de NMBS een eerste evaluatie van de situatie uit en organiseert ze de hersporing en/of evacuatie van het beschadigde materieel, in samenwerking met de lokale vertegenwoordiger van Infrabel (Leader Infrabel), de technische afgevaardigde van de betrokken SO (ter plaatse geroepen door Infrabel) en, in voorkomend geval, de Dir-Bw (Directeur Brandweer) en de hulpdiensten.
De NMBS vult het werkblad in (model opgesteld - "Bijlage 4" van de SLA).



RUBRIQUE 3 : PROCEDURE 1 : mesures de sécurité contre les risques ferroviaires pour travaux de relevage: N°suivi : ......heure 14.40 date : 27/../17

Dénomination précise de la (des) voie(s) obstruée(s) (dirigeant Infrabel) :
(dans les zones complexes et dans la mesure du possible, un schéma représentant les voies obstruées sera transmis au responsable du train de relevage pour être annexé à la présente annexe) : Voie A L112 BK 17200.

Mise hors service des voies pour la réalisation des travaux de relevage (dirigeant Infrabel et responsable équipe de relevage)

1. Le dirigeant Infrabel et le responsable de l'équipe de relevage s'accorde d'un commun accord pour déterminer les voies supplémentaires à mettre hors service.
2. Dénominations des voies supplémentaires mises hors service pour la réalisation des travaux de relevage: de la voie A L112

Mesures appliquées sur les autres voies avoisinantes (dirigeant Infrabel et responsable équipe de relevage)

1. Dénomination des voies sur lesquelles la marche à vue doit être appliquée : /
2. Ordre de marche à vue E370 délivré à tous les trains longeant l'endroit où le train de relevage opère. OUI/NON
3. Dénomination des voies sur lesquelles la marche prudente doit être appliquée : /
4. Autres mesures de protection : /

PROCEDURE 2 : Mesures de sécurité contre les risques électriques pour travaux de relevage :
1. Demande d'un technicien électromécanicien par l'intermédiaire du répartiteur ES effectuée : oui/non.
2. Demande d'un formulaire ES 505 au technicien électromécanicien et point A complété : oui/non.
3. Nom du technicien électromécanicien chargé de remplir le point B du ES 505 et en charge d'effectuer la mise au rail: Mr.. , confirme que les mesures de sécurité contre les risques électriques sont bien appliquées et a joint le formulaire ES 505 signé au présent document.

Signature du technicien électromécanicien :

Mr . ..., dirigeant Infrabel, confirme que les mesures de sécurité d'exploitation ci-dessus sont bien appliquées. Signature du dirigeant Infrabel :

Prise de connaissance des mesures de sécurité par le responsable de l'équipe de relevage

« M . , responsable de l'équipe de relevage, certifie avoir pris connaissance des mesures de sécurité reprise dans la présente annexe. Ces mesures de sécurité ont été transmises à l'ensemble de mon équipe de relevage. »

Signature du responsable de l'équipe de relevage :

RUBRIQUE 5 : Conventions concernant la méthode de relevage

- Est-ce que le délégué technique de l'autre EF est présent ? oui ☐ non ☑ (uniquement si du matériel de cette dernière est impliqué)
- Le délégué technique a donné ses consignes pour le relevage de son matériel et a donné son accord: oui ☐ non ☐

Bref rapport des conventions prises concernant la méthode de relevage avec le représentant local Infrabel, SNCB (B-TC), le Traffic-Control et le délégué technique de l'EF non SNCB (le cas échéant)....

Durée probable des travaux (première évaluation)...........nombres d'heures totales: 08.h 00.

Adaptations à la méthode de relevage pendant les travaux de relevage : ....

Durée probable des travaux (deuxième évaluation)...........nombres d'heures totales: ....h

OBLIGATOIRE SI PRESENCE DE MARCHANDISES DANGEREUSES

Autorisation reçue des services d'intervention pour débuter les travaux de relevage: .....h.........min

Signature représentant. Infrabel:........................Signature SNCB B-TC............................

Le cas échéant,

Signature Dir SI:.......................................Signature délégué technique EF.........................

Annexe 4 version N°17 12/12/2016 4

Afbeeldingen: de verschillende rubrieken van bijlage 4, ingevuld door de vakbedienden van Infrabel en de NMBS.

Bij de tussenkomst van een hersporingstrein:

- De Leader Infrabel speelt een coördinerende rol tussen de verschillende vakdomeinen en tussenkomende partijen;
- De meestergast van de hersporingstrein is verantwoordelijk voor het hersporingsteam en de hersporingsactiviteiten;
- De technische afgevaardigde van de SO die bij de storende gebeurtenis betrokken is (desgevallend een andere dan NMBS), opgeroepen door Infrabel, informeert het hersporingsteam op zijn verantwoordelijkheid en geeft zijn akkoord voor de hersporing;
- De ambtenaar van wacht van niveau 3 van de NMBS vervult een toezichthoudende rol op de hersporingswerken en het hersporingsteam. Hij vraagt via de Leader Infrabel welke maatregelen er getroffen moeten worden.

De NMBS brengt het herspoorde materieel over naar de eerste technisch geschikte opstelplaats die door Infrabel bepaald werd (overeenkomsten vermeld op het werkblad). De NMBS beslist in welke mate het personeel van de hersporingstrein de rit in kwestie dient te begeleiden.

3.2.3. PERSONEEL VAN DE HERSPORINGSTREIN (NMBS)

Er zijn 6 hersporingstreinen, elk gekoppeld aan een tractiewerkplaats en verantwoordelijk voor een bepaald interventiegebied.
Het personeel van de hersporingstrein is afkomstig van het personeel dat in de tractiewerkplaats werkt.

3.2.3.1. SELECTIE

Het werk dat in een tractiewerkplaats verricht wordt, vereist heel wat kennis die enkel binnen de spoorwegonderneming verworven kan worden: de NMBS voorziet daarom tijdens de stageperiode van één jaar een basisopleiding voor haar nieuw aangeworven vakbedienden. De opleiding is afhankelijk van de functie en de rang en maakt het mogelijk de kennis van de kandidaten bij te werken. Concreet hebben we het dan over basiscursussen elektriciteit, pneumatiek, elektropneumatiek, ...

Daarnaast krijgen de vakbedienden ook een opleiding in spoorwegtechnologie: de vakbedienden worden per module ingeschreven en de cursussen worden centraal gegeven. Aan het einde van de opleiding vindt een evaluatie plaats.

Tot slot gaat deze opleiding tevens gepaard met een opleiding "op het terrein" (in de werkplaats) via een peterschap en wordt zij aangevuld met een controleplan (driemaandelijkse bevragingen).
Twee evaluaties om de 6 maanden[10] maken het mogelijk om de stage van de vakbediende te evalueren. Ook het gedrag, de belangstelling en de motivatie van de kandidaat maken deel uit van deze beoordeling.
Pas aan het einde van zijn proeftijd en op voorwaarde dat hij geslaagd is voor de verschillende evaluaties en de eindproef die voor een jury wordt verdedigd, kan de vakbediende deze stageperiode achter zich laten om door zijn collega's als volwaardige medewerker te worden erkend.

Het profiel van de vakbedienden is dus zeer gevarieerd, gezien de technische profielen van de verschillende productieteams en het aantal productieteams. Hun kwalificaties zijn divers: elektromecanicien, machinebankwerker, afstelmedewerker, ...

Eenmaal geïntegreerd in de werkplaats kan een technicus zijn wens kenbaar maken om deel uit te maken van een hersporingsteam. Lid zijn van het hersporingsteam is dus vrijwillig en alleen technische vakbedienden kunnen zich hiervoor kandidaat stellen. Dit is werk dat naast het reguliere werkplaatswerk komt.

Er is een medisch onderzoek voorzien (naast het onderzoek bij aanwerving en de periodieke medische onderzoeken) om na te gaan of de vakbediende medisch in aanmerking komt.

Als onderdeel van het selectieproces voor integratie in een hersporingsteam bestaat de initiatie van de vakbediende uit het hem betrekken bij 3 hersporingen, aan het einde waarvan:

- de verantwoordelijke van de werkplaats er zich van vergewist dat de motiveringen van de vakbediende overeenstemmen met de doelstellingen van de onderneming met het oog op zijn integratie in een hersporingsteam;
- de mening van de meestergasten[11] wordt gevraagd (beoordeling van zijn gedrag, zijn integratie in het team, de kwaliteit van zijn werk, enz.).

Bij een positief advies wordt de vakbediende in de reserve van een team opgenomen en ingeschreven voor de opleiding "Hersporingstechnieken".

10 Driemaandelijkse evaluatie voor sommige profielen.
11 De meestergast wordt ook wel "opzichter" of "onderchef" genoemd.

3.2.3.2. SPECIFIEKE HERSPORINGSOPLEIDING

Voor de vakbedienden die deel uitmaken van een hersporingsteam is een theoretische opleiding voorzien[12].
Tijdens de opleiding komen de volgende onderwerpen aan bod:

- de Service Level Agreement (SLA) tussen Infrabel en de NMBS;
- de in te vullen documenten;
- de instructies;
- de technische fiches (algemene informatie);
- de beschikbare apparatuur;
- feedback via foto's van diverse ongevallen;
- en per specialiteit (snijder, kraanbestuurder): snijden met een snijbrander, besturing van de kraan, signalisatie.

Voor de opzichters worden er door de directie aanvullende opleidingen georganiseerd:

- Remmingsbulletin + remproef;
- Inspectie;
- Gevaarlijke producten[13];
- Communicatie[14];
- Signalisatie.

De verschillende opleidingen worden na een aantal jaren opnieuw gegeven in het kader van de bijscholingen.

In het geval van de aankoop van nieuw rollend materieel door de NMBS is de technische fiche voor het hersporen ervan voorzien in het bestek van het rollend materieel. Modern materieel kan bogen op een basisdossier. De richtlijnen en technische fiches worden centraal opgesteld en naar de werkplaatsen gestuurd.
Praktische oefeningen worden uitgevoerd in een werkplaats met een uitnodiging voor de meestergasten van de andere werkplaatsen. Deze op rollend materieel uitgevoerde oefeningen maken het mogelijk de technische fiche te testen en het materieel en de uitrusting te controleren die nodig zijn voor de hersporingstussenkomsten.
Dit was bijvoorbeeld het geval bij de aanschaf van het materieel MS08 "Desiro". Er werden ook oefeningen georganiseerd met de SNCF bij de aankoop van het AGCBibi-materieel (materieel dat ook in België rondrijdt tussen Doornik en Rijsel).

Bij vragen over het rollend materieel, waarop het personeel van de hersporingstrein geen direct antwoord heeft, kan de verantwoordelijke van het hersporingsteam contact opnemen met:

- de ambtenaar van rang 3 als hij teruggeroepen werd;
- een van de pechverhelpers voor rollend materieel in functie van de beschikbaarheden van de dienst (voor sommige georganiseerd in 3x8 uur);
- een specialist "rollend materieel" van de NMBS (geen georganiseerde wachtdienst);
- de bestuurder van de locomotief van de hersporingstrein die kennis heeft van het rollend materieel waarvoor hij over het respectieve kenniscertificaat beschikt.

Alle bewegingen en verplaatsingen van de hersporingstrein zijn gebaseerd op de lijnkennis van de bestuurder van de locomotief van de hersporingstrein. Deze lijnkennis maakt deel uit van de opleiding van elke NMBS-treinbestuurder.

12 *Opleidingen eveneens gevolgd door de opzichters en de ambtenaren van rang 3.*
13 *Ook voor ambtenaren van niveau 3.*
14 *Ook voor ambtenaren van niveau 3.*

Gezellenstelsel
Door de ervaren vakbedienden te vergezellen, vervullen de nieuw in het team opgenomen vakbedienden alsmaar complexere taken onder de supervisie van de meestergast en de ervaren vakbedienden. Dit soort van gezellenstelsel maakt dat vakbedienden het werk op een praktische manier op het terrein leren verrichten.

Opvolging van de opleidingen
De opvolging gebeurt door de dienst Opleidingscoördinatie. Er worden lijsten aangemaakt die per vakbediende van de hersporingsteams de gevolgde opleidingen en de vervaldatums van de opleidingen vermelden.
De organisatie van de opleidingen gebeurt centraal, maar lokale opleidingen zijn eveneens mogelijk.

3.2.3.3. SAMENSTELLING VAN DE TEAMS

In de tractiewerkplaats waaraan het hersporingsteam verbonden was dat in Morlanwelz tussenbeide kwam, werden er 2 teams gevormd die om de beurt 2 weken van wacht zijn. Elk team bestaat in principe uit 7 vaste vakbedienden (met inbegrip van een meestergast) en 3 reserves (maximum - extra vakbedienden die in het kader van hun opleiding rond hersporingstechnieken tussenkomen).

Als er een hersporing nodig is (zie hierboven), vordert Traffic Control een hersporingsteam via de Verdeler Materieel:

- die een bestuurder en locomotief voor de hersporingstrein ter beschikking stelt;
- die contact opneemt met de meestergast van wacht om hem te informeren over de situatie en hem te vragen een team samen te stellen.

Volgens de in de SLA gedefinieerde gevallen (ongeval op het hoofdspoor, ongeval met gevaarlijke goederen (RID), ongeval in grote sporenbundels, ongeval met gewonden) roept Traffic Control de ambtenaar van wacht terug.

Bij een interventie tijdens de diensturen stelt de meestergast een team samen door contact op te nemen met de in de werkplaats aanwezige vakbedienden in functie van hun plaats op de lijst van het team van wacht (de vakbedienden zijn erin opgenomen in functie van hun anciënniteit, van de meeste tot de minste dienstjaren). Bij een interventie buiten de diensturen worden de vakbedienden teruggeroepen volgens de lijst van het team van wacht. Tijdens zijn terugroepacties zorgt de meestergast er ook voor dat er een team wordt samengesteld bestaande uit een mix van meer ervaren en meer recentelijk geïntegreerd personeel.
Als er vakbedienden ontbreken, worden de vakbedienden van het tweede team van wacht gecontacteerd of teruggeroepen.
De regels op het vlak van Human Resources zijn van toepassing met betrekking tot het maximumaantal uren dat een vakbediende die teruggeroepen kan worden, nog mag werken na afloop van zijn of haar werktijd.

3.2.3.4. ERVARING

De hersporingsteams krijgen een theoretische opleiding en verwerven een zekere kennis van hersporingstechnieken en een algemene kennis van het rollend materieel (er is geen specialisatie naargelang het type rollend materieel dat moet worden herspoord).
De overdracht van praktische kennis over hersporing gebeurt voornamelijk op het terrein door het team en de meestergast.

Er zijn momenteel 6 werkplaatsen met hersporingsteams; de laatste jaren is er een daling van het aantal tussenkomsten van de hersporingstreinen geweest (een van de oorzaken is de sterke daling van het goederenverkeer, het wegvallen van rangeerterreinen en het aantal rangeeroperaties via uitheuveling en uitstoting (operaties die vaker tot ongevallen leidden)).

3.2.3.5. DOCUMENTBEHEER VOOR HET HERSPORINGSPERSONEEL

In het hersporingsrijtuig is er een papieren versie van de documentatie te vinden (ook beschikbaar op het IQUAL[15]-systeem in de werkplaatsen en lokalen van de NMBS): beschrijvende en technische fiches van het hersporings- en het rollend materieel, in te vullen remmingsbulletins, documenten en bijlagen (van de SLA), het RID, documentatie over de kraan, enz.
Bij wijzigingen van de documenten worden de herzieningen beheerd door de afdeling Kwaliteit en verspreid onder de meestergasten en technische ambtenaren: het bijwerken van de documentatie aan boord van het rijtuig van de hersporingstrein gebeurt door de meestergasten.

Voor elke nieuwe rijtuigreeks opent de NMBS een nieuw dossier met informatie afkomstig van de fabrikant, ontwerpfiches, technische fiches, onderhoudsvoorschriften en hersporingsprocedures. Dit bestand wordt naar de werkplaatsen gestuurd.
De samenstelling van zo'n dossier is een dynamisch proces dat rekening houdt met de evolutie van de regelgevende en technische normen, de technologie en de evolutie daarvan, de feedback, de betrouwbaarheid- en kwaliteitsdoelstellingen van de dienstverlening.
De vastgestelde procedures worden uitgevoerd door de werkplaatsen.

Wanneer het personeel van de hersporingstrein op rollend materieel van een andere spoorwegonderneming moet tussenkomen, moet die spoorwegonderneming de nodige documenten en informatie verstrekken.

3.2.3.6. VOORTDURENDE VERBETERING

Op centraal niveau worden er REX-vergaderingen[16] gehouden om problemen te bespreken met vertegenwoordigers van alle hersporingsteams. Regelmatig wordt er feedback gegeven aan de hersporingsteams.
Tegelijkertijd worden er in de werkplaatsen bijeenkomsten georganiseerd tussen de ambtenaren van niveau 3 om de gevallen te bespreken die zich hebben voorgedaan; sommige van deze besprekingen staan ook open voor de meestergasten.

3.2.3.7. INTERNE AUDIT

Naast het jaarlijkse auditprogramma dat door het Auditcomité van de NMBS wordt goedgekeurd, voeren de operationele diensten en/of veiligheidseenheden van de NMBS ook audit- of inspectieopdrachten uit.
Sommige van deze audits beoordelen de doeltreffendheid en de mate van naleving van de activiteiten van een cel, werkplaats of andere afdeling, met name wat betreft de wettelijke bepalingen en veiligheidsprocedures.

Op bijeenkomsten na de uitvoering van een hersporing (zie 'REX' hierboven) kunnen ook praktijken aan bod komen, die voor verbetering vatbaar zijn, of afwijkingen die op de locatie van een hersporing eventueel door het leidinggevend personeel (meestergast en ambtenaar van niveau 3) vastgesteld werden.

15 *IQUAL is een documentatiebeheersysteem dat de automatische creatie, controle, goedkeuring en distributie van documenten via databanken mogelijk maakt. Dit systeem garandeert de kwaliteit en de herkomst van de inhoud.*
16 *REX = 'Retour d'Expérience', feedback.*

3.2.4. BESTUURDER VAN DE HERSPORINGSTREIN (NMBS)

De bestuurder van de hersporingstrein is een lid van het krachtvoertuigpersoneel dat afkomstig is van het kader van NMBS-bestuurders of -instructeurs. Er is geen specifiek kader voor de bestuurders van hersporingstreinen.

3.2.4.1. OPLEIDING VAN DE BESTUURDERS

Het opleidingsproces omvat het volgende:

- 1. Een algemene opleiding van een tiental dagen op het spoorwegnet in het algemeen.
- 2. Een specifieke opleiding in 3 fasen:
  - Fase 1: Signalisatie en bedrijfsvoorschriften in nominale omstandigheden
  - Fase 2: Anomalieën en verdieping van fase 1
  - Fase 3: Techniek: leren over motorvoertuigen en bijzondere omstandigheden

In deze fasen wisselen theorie en praktijk elkaar af, waarbij het deel praktijk groter wordt naarmate de opleiding ten einde loopt.
Na afloop van de algemene opleiding (en mits aan de overige voorwaarden is voldaan) kan de vergunning van treinbestuurder uitgereikt worden.
De specifieke opleiding leidt tot de opstelling (door de NMBS) van de geharmoniseerde aanvullende verklaring.

3.2.4.2. LIJNKENNIS

De lijnkennisopleiding is gestandaardiseerd (een aantal dagen per lijn). Aan het einde van deze opleiding bepaalt de examinator of de bestuurder al dan niet klaar is om op de bestudeerde lijn te rijden. Een bestuurder kan bogen op de kennis van meerdere lijnen.
De geharmoniseerde aanvullende verklaring wordt afgegeven door de SO of de IB die daarmee bevestigt dat de bestuurder:

- beschikt over de kennis die door de veiligheidsregels wordt voorgeschreven op het vlak van lijnkennis;
- voldoet aan de opleidingscursussen die betrekking hebben op specifieke bepalingen met betrekking tot bepaalde lijnen of baanvakken.

Om ervoor te zorgen dat de vaardigheden van de chauffeurs op peil worden gehouden, wordt voor een halfjaarlijkse permanente vorming gezorgd. De vakkennistoets vindt elke 3 jaar plaats aan het einde van een hercertificeringsperiode.

Wat het onderhoud van de kennis van de lijnen betreft, is in de geldende procedures binnen de NMBS bepaald dat "de bestuurder ten minste één keer om de 12 maanden op de lijnen moet rijden die vermeld staan op het aanvullend attest".

3.2.4.3. KENNIS VAN HET ROLLEND MATERIEEL

De kennis van een tractievoertuig wordt beschreven in het HLT V (besturingshandleiding en gids voor probleemoplossing). De kennis van een tractievoertuig wordt verworven door middel van een specifieke materieeltraining. De volledige opleiding omvat de studie van het rijden, de werking en het oplossen van problemen.
Een volledige opleiding "rollend materieel" is opgebouwd uit 8 onderdelen: algemene presentatie, voorbereiding, besturing, werking, hanteringsprocedures, probleemoplossing, platdrukken, in gebruik nemen en ontdooien.

In het opleidingsonderdeel "besturing" leert de bestuurder onder andere de manipulaties en houdingen om het tractievoertuig op een veilige, verantwoorde en comfortabele manier te bedienen, zelfs in ongunstige omstandigheden.
Concreet worden daarbij de volgende zaken aangeleerd:

- het starten, rijden, stoppen;
- het veranderen van bestuurderscabine;
- het koppelen en ontkoppelen;
- het uitvoeren van remproeven.

Volgens de documenten en informatie in het bezit van het OO lijkt het er niet op dat handmatige ontkoppelingsmaneuvers via de handkruk in de bestuurderscabine deel uitmaken van de praktische oefeningen die tijdens de opleiding aan de orde komen.

3.2.5. BEHEER VAN DE RISICO'S

In het algemeen kan het risico worden gedefinieerd als een gebeurtenis waarvan de willekeurige komst schade zou kunnen berokkenen aan mensen of goederen, of aan beide tegelijk, en die voornamelijk een impact zou kunnen hebben op de financiële, tijdsgebonden, kwalitatieve en gezondheidsaspecten.
De risico's kunnen gekoppeld zijn aan technische systemen, aan menselijke of organisatorische factoren.

Het beheer van de risico's bestaat erin de risico's te evalueren en erop te anticiperen en een systeem in te voeren voor de controle en de systematische verzameling van de gegevens om dan zo alarmbellen te doen rinkelen wanneer er zich voortekenen manifesteren of zwakke punten worden opgemerkt.

Volgens het reglement nr. 402/2013 van de Europese Commissie van 30/04/2013[17] bestaat de definitie van het risico uit de frequentie waarmee ongevallen en incidenten die leiden tot schade zich voordoen en de ernst van de schade.
Het proces voor de beoordeling van de risico's omvat 3 processen:

- de identificatie van de risico's;
- de analyse van het risico;
- de evaluatie van het risico.

De identificatie van de risico's betreft de identificatie van de risicobronnen van de gebeurtenissen, van de oorzaken en de potentiële gevolgen.
Een risicobron is elk element dat, alleen of in combinatie met andere elementen, een potentieel inhoudt om een risico te veroorzaken. Voor een organisatie bestaat deze stap erin een exhaustieve lijst op te stellen van de risico's op basis van de evenementen die het behalen van de doelstellingen zouden kunnen verhinderen, verstoren of vertragen.
Het is noodzakelijk om:

- de risico's op te nemen waarvan de bron niet onder de controle van de organisatie valt, zelfs wanneer het kan zijn dat de bron of de oorzaak niet evident is;
- het onderzoek naar de kettingreacties van de specifieke gevolgen op te nemen in de identificatie, met inbegrip van de watervaleffecten en cumulatieve effecten.

Er bestaan verschillende mogelijkheden om een risico te beperken:

- iets doen aan het ontstaan ervan, aan de frequentie;
- de ernst ervan beperken.

Iets doen aan het ontstaan van een risico of aan de frequentie betekent preventieve maatregelen nemen.

In het kader van het onderzoek naar dit ongeval hebben we ons gericht op het beheer van specifieke risico's door de spoorwegsector:

- de risico's verbonden aan de GF-koppeling;
- het risico in verband met de ontsnapping van een voertuig;
- het risico op een aanrijding van personeel door het rollend materieel.

17 *Uitvoeringsverordening (EU) Nr. 402/2013 van de Commissie van 30 april 2013 betreffende de gemeenschappelijke veiligheidsmethode voor risico-evaluatie en -beoordeling en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 352/2009.*
Dit reglement stelt de gemeenschappelijke veiligheidsmethode voor (GVM) voor de evaluatie en de beoordeling van de risico's die gelden voor elke noemenswaardige verandering aan het spoorwegsysteem. Het werd van kracht op 21 mei 2015 en leidde tot de intrekking, op dezelfde datum, van het reglement (EC) nr. 352/2009, de vorige versie van deze gemeenschappelijke veiligheidsmethode. De bepalingen van het reglement (EC) nr. 352/2009 blijven echter van toepassing voor de projecten die zich op 21 mei 2015 in een ver gevorderd ontwikkelingsstadium bevonden, zoals bedoeld in artikel 2, punt t) van de richtlijn 2008/57/EC betreffende de "Interoperabiliteit".

3.2.5.1. RISICOBEHEER MET BETREKKING TOT DE AUTOMATISCHE GF-KOPPELING

Risicobeheer door de fabrikant

De MS96 motorstellen zijn al meer dan 20 jaar in dienst. De NMBS beschikt over de documenten van de destijds door de fabrikanten uitgevoerde risicoanalyses: deze analyses waren gebaseerd op technische elementen en hadden de componenten (inclusief de koppeling) in detail opgenomen.

Risicobeheer door de NMBS

Het bestek van de MS96 stelde een vrije doorgang tussen de 2 MS96-treinstellen voorop: de oplossing koos voor het gebruik van kopwanden aan de uiteinden van de motorstellen, waardoor de koppelingen van de 2 gekoppelde MS ontoegankelijk werden. De handmatige ontkoppelingshandkruk diende hierdoor "verplaatst" te worden: dit is waarom de handkruk zich in de bestuurderscabine bevindt (zie 2.2.2.4).
De risicoanalyses die de NMBS destijds had uitgevoerd, hadden eerder een "operationeel" kader, maar volgens getuigenissen werden ze niet uitgevoerd volgens het huidige formalisme en bleek het onmogelijk om ons er een kopie van te bezorgen.
Ontkoppelen is een handeling die over het algemeen automatisch wordt uitgevoerd (elektrisch aangedreven motorstellen); bij afwezigheid van elektrische spanning werd bepaald dat de handkruk in beide bestuurderscabines tegelijkertijd moet worden gebruikt.

De NMBS had het risico van een vervorming van de handkrukkabel vastgesteld, als de operatoren (bestuurders, ...) te veel kracht op de handkruk uitoefenden, bijvoorbeeld door deze met de voet te bedienen.
De maatregel die werd genomen nadat het risico geïdentificeerd werd, was het aanbrengen van een sticker naast de handkruk om aan te geven dat de handkruk alleen met de hand bediend mocht worden.

Het mechanische ontwerp van de GF-koppeling omvat een grendel, een pal en een nok (zie 2.2.2.2), waardoor de koppeling in beide standen kan worden vergrendeld ("gekoppeld" en "ontkoppeld") en het risico op een accidentele ontkoppeling wordt beheerd.

Het risico op een tussenpositie van de GF-koppelingen na beschadiging van het samenstel "kabel+mantel" door een foutieve hantering van de handkruk, was tot aan het ongeval van Morlanwelz niet bekend.

3.2.5.2. RISICO'S IN VERBAND MET HET ONTSNAPPEN VAN VOERTUIGEN

Het risico dat een spoorvoertuig ontsnapt, wordt al tientallen jaren vastgesteld door de spoorwegsector, waaronder de NMBS en Infrabel.
Zoals weergegeven onder punt 3.2.5 bestaan er verschillende mogelijkheden om een risico te beperken:

- iets doen aan het ontstaan ervan, aan de frequentie;
- de ernst ervan beperken.

Het remmechanisme van spoorvoertuigen reageert op het plaatsvinden van een ontsnapping

Door zijn ontwerp (zie 2.2.2.5) kan het remsysteem de ontsnapping van een spoorvoertuig na een koppelingsbreuk tegenhouden: door de koppelingsbreuk wordt de leiding van de automatische rem onderbroken, waardoor er lucht uit de LAR ontsnapt, de druk plotseling daalt en de remmen op de twee delen van de trein die de neiging hebben om van elkaar los te komen, geactiveerd worden. De ontsnapping van de 2 delen van de trein wordt belet.

Dit remsysteem hebben alle spoorvoertuigen met elkaar gemeen: rollend materieel voor reizigersvervoer, rollend materieel voor goederenvervoer, technische treinen, enz.

Acties van Infrabel om het voorkomen en de regelmaat van risico's te verkleinen
Infrabel heeft het beheer van de beperking van het risico op een eventuele ontsnapping geïntegreerd.

In een nota uit 1987 zijn de beschermingsmaatregelen vastgelegd, die toegepast moeten worden al naargelang de omstandigheden (type spoor, ...). De regels in deze nota waren gebaseerd op het beginsel van de beste praktijk en hebben hun betrouwbaarheid bewezen.
Het in deze nota gebruikte spoorclassificatiesysteem was echter niet meer in overeenstemming met de reglementaire spoorclassificatiesystemen die momenteel binnen Infrabel gebruikt worden (ARE 750 en RTV S1).

Sinds 2016 voert Infrabel ook een analyse uit om de maatregelen aan te passen aan het gebruikte spoorclassificatiesysteem.
Dit resulteert in een tabel met risicoscores volgens:

- elke factor die een rol speelt bij het ontstaan van het ontsnappingsrisico (rijdende of geparkeerde trein, immobilisatievoorschriften, helling van het spoor, rangeerbeweging, wind);
- elke factor die bijdraagt tot de ernst van het ontsnappingsrisico (snelheid, vervoer van personen op het betrokken spoor, aanwezigheid van een bestuurder, aanwezigheid van gevaarlijke goederen, prijs van de eventuele reparatiewerken aan het spoor);
- elk type spoor/spoorgebruik (HS[18] buiten het station, rechtstreeks HS, aankomst-HS, opstel-/uitwijkings-HS, goederenontvangstspoor, sporenbundels reizigers, normaal BS[19], NMBS- of privé-verbindingen, ...);
- correctiefactoren (frequentie, ernst).

Deze in april 2018 gevalideerde analyse leverde een aantal uniforme regels op voor de toepassing van beschermende maatregelen/veiligheidsvoorzieningen.
Een andere studie (technische analyse) zal door I-AM uitgevoerd moeten worden naar:

- de doeltreffendheid van de veiligheidsvoorzieningen (doodlopend beschermingsspoor, ontsporingstong, ontspoorinrichting, stopblok, ontspoorwissel, doodlopend rangeerspoor)
- en de voorwaarden voor de installatie van elke veiligheidsvoorziening.

Naast deze beschermingsinrichtingen zijn er nog andere maatregelen die het mogelijk maken om het voorkomen en de regelmaat van een ontsnapping van een voertuig te beperken en in te grijpen op een reglementair niveau. Een voertuigontsnapping kan veroorzaakt worden door het onbedoeld loskoppelen van een ongeremd voertuig aan het einde van een treinkonvooi: VVESI 4.2 (punt 3.6) neemt deze analyse op in de regelgeving door de trajecten te beperken die een ongeremd spoorvoertuig aan het einde van een trein kan afleggen (enkel in het geval van evacuatie tot aan het eerstvolgende station waar mogelijkheid is tot rangering).

Actie van Infrabel om de ernst van het risico te beperken
Op het moment van het ongeval staan de procedures die het personeel moet volgen om alarm te slaan en de waargenomen ontsnapping in goede banen te leiden, beschreven in VVESI (deel 5.5) en in de boeken "Procesbeschrijving – Regelen van het treinverkeer" : "Trein in nood - Ongeval en Ontsnapping van voertuigen".

Deze procedures richten zich tot de verschillende soorten functies: eventuele overwegwachters op bewaakte overwegen, bedienders van seinposten, het personeel van de technische diensten Infrastructuur die eventueel aanwezig zijn in het veld, de verdeler ES, enz.
Deze procedures gaan vergezeld van voorbeelden van het beheer van een ontsnapping die uitgewerkt werden om het personeel voor te bereiden, dat op noodsituaties dient te reageren.

18 HS = Hoofdspoor.
19 BS = Bijspoor.

Actie van de NMBS om het risico op een onbedoelde ontkoppeling en ontsnapping te beperken

In de bestuurdersreglementering (HLT) zijn er veiligheidsmaatregelen voorzien.

- De trekproef is beschreven in Bundel IV D van het HLT en moet verplicht uitgevoerd worden wanneer de controle van de staat "gekoppeld" onbeschikbaar is in elkeen van de twee bestuurdersposten rond het koppelingspunt maar eveneens tijdens het gebruik van de noodkoppeling. De proef bestaat uit een beweging met het konvooi dat koppelt in de tegenovergestelde richting dan de koppelingsbeweging trachten uit te voeren. Het andere konvooi wordt onbeweeglijk gehouden met de pneumatische rem. Wanneer de trekproef niet besluitend is moet er ontkoppeld worden en de koppelingsprocedure moet opnieuw uitgevoerd worden. Het is verboden een konvooi te slepen waarvan de trekproef niet besluitend was of niet werd uitgevoerd.
- In de NMBS-reglementering beperkt hoofdstuk 3 van het HLT-boekje VI B de trajecten van een reizigerstrein waarbij een ongeremd voertuig zich achteraan de trein zou bevinden : het traject wordt beperkt tot het eerste station waar de trein kan worden gerangeerd.

3.2.5.3. RISICO'S OP EEN AANRIJDING VAN PERSONEEL DOOR ROLLEND MATERIEEL

De regelgeving van Infrabel heeft het risico op aanrijdingen van personeel door rollend materieel op verschillende manieren en op verschillende niveaus geïntegreerd.
Op het niveau van het personeel zelf zijn zij verplicht de "basisregels" in acht te nemen:

- de instructies volgen bij het zich verplaatsen langs de sporen (ARE 811);
- uitgerust zijn met de voorgeschreven PBM[20];
- correct reageren, wanneer er treinen rondrijden in de buurt van de plaats waar het personeel werkt.

Deze verschillende punten zijn onlangs onderzocht tijdens het onderzoek naar het ongeval in november 2017 in Neufvilles en we verwijzen de lezer naar dit onderzoeksverslag.

Wat de te implementeren beschermingsmaatregelen betreft, is er een hiërarchie gedefinieerd in ARPS - Bundel 576, Reglement voor de Arbeidsveiligheid (RAV) - Deel III, Titel IV, Hoofdstuk I:

- Rubriek 1 "Beveiliging van één of twee tewerkgestelde bedienden"
- Rubriek 2 "Beveiliging van de in ploegverband werkende bedienden" (10de bijvoegsel - Bericht 4 VM/2010).

De toe te passen maatregelen zijn:

- 1° het spoor wordt buiten dienst gesteld;
- 2° de bewegingen worden gesperd;
- 3° één of meerdere schildwachten waken over de veiligheid.

20 *PBM = Persoonlijke BeschermingsMiddelen.*

3.3. REGELS EN REGELGEVING

3.3.1. REGELS EN REGELGEVING PUBLIEK GEMEENSCHAPPELIJK EN NATIONAAL TOEPASSELIJK

3.3.1.1. BELGISCHE WETGEVING

- Wet van 30/08/2013 houdende de Spoorcodex

3.3.2. ANDERE REGELS, ZOALS DE OPERATIONELE REGELS, DE LOKALE INSTRUCTIES, DE VEREISTEN DIE GELDEN VOOR HET PERSONEEL, DE ONDERHOUDSVOORSCHRIFTEN EN DE GELDENDE NORMEN

3.3.2.1. NMBS

- Diverse artikels van het Boekje HLT, regelgeving van de treinbestuurders

3.3.2.2. INFRABEL

- Diverse "Boeken met procedures"
- Diverse artikels van het ARE
- Diverse artikels van het VVESI

3.3.2.3. SLA - HERSPORING VAN SPOORVOERTUIGEN DIE HET VERKEER OP HET SPOORWEGNET HINDEREN

- Overeenkomst tussen Infrabel en de NMBS, opgesteld om het hersporen te organiseren van alle spoorvoertuigen die het verkeer op het Infrabel-netwerk belemmeren, ongeacht de betrokken spoorwegonderneming.

3.4. WERKING VAN HET ROLLEND MATERIEEL EN DE TECHNISCHE INSTALLATIES

3.4.1. TREIN E928: BOTSING OP DE OW (27/11 'S MORGENS)

De trein E928 bestaat uit 2 motorstellen van het type MS96: MS nr. 449 en MS nr. 442. Elk motorstel MS96 bestaat uit 3 rijtuigen.

Tijdens de botsing met het motorvoertuig op de overweg in Morlanwelz reed trein E928 met MS-nr. 449 vooraan: de schade veroorzaakt door de brand in het motorvoertuig was geconcentreerd in de bestuurderscabine van dit motorstel.

Locatie van de bestuurderscabine die door de brand van het wegvoertuig beschadigd raakte.

Op het gebied van de spoorweginfrastructuur was een van de gevolgen van de brand dat de bovenleiding beschadigd raakte: er waren bovenleidinggevallen toegepast en de stroomvoorziening was afgesloten.

Op trein E928 leidde de schade aan MS449 ertoe dat het opnieuw inschakelen van de stroom voor de trein door de bestuurder die gestuurd was om ervoor te zorgen dat MS442 opnieuw bestuurd kon worden, onmogelijk bleek: diverse kortsluitingen zorgden er immers voor dat de veiligheidsinrichtingen telkens geactiveerd werden (laagspanningsschakelaars).

De schade die de koppeling helemaal vooraan MS-nr. 449 opliep (als gevolg van de botsing met het wegvoertuig en de brand), maakte de koppeling onbruikbaar (schade aan het remsysteem, mechanische schade en pneumatische lekken).

3.4.2. INTERVENTIE OP DE TREIN E928 NA DE BOTSING (27/11 OVERDAG)

3.4.2.1. ONTKOPPELING VAN DE 2 MS

Na de botsing inspecteert een materieelkeurder van de NMBS trein E928. De botsing heeft geen enkele schade veroorzaakt aan motorstel MS442. De dienst van de Verdeler Materieel beslist dat MS442 opnieuw voor de treindienst kan worden ingezet: er wordt een bestuurder naar Morlanwelz gestuurd om dit stel te besturen.

Traffic Control doet een beroep op een hersporingstrein (zie 3.2.1: "Bijlage 2" ingevuld).
Terwijl het hersporingsteam samengesteld werd en de hersporingstrein voorbereid werd, werd er een eerste meestergast naar de plaats van het ongeval gestuurd om de situatie te evalueren en de werkzaamheden voor te bereiden (verwijdering van de resten van de wagen en evacuatie van het beschadigd rollend materieel).

In Morlanwelz tracht de gestuurde bestuurder de stroomtoevoer naar MS442 (laagspanning) te herstellen: hij merkt daarbij echter dat ingevolge diverse kortsluitingen stroomonderbrekers geactiveerd worden en dat het onmogelijk blijkt om het rollend materieel opnieuw van stroom te voorzien. Aangezien de stroomtoevoer niet hersteld kan worden, kan de automatische procedure voor het loskoppelen van de 2 motorstellen niet gebruikt worden. Blijft alleen nog de handmatige ontkoppelingsprocedure met de handkruk als laatste redmiddel over. Volgens de verschillende getuigenissen en analyses toont het onderzoek dat de handkruk eerst bediend werd (zie 2.2.2.4) in de bestuurderscabine van MS442. Vervolgens bedienden de bestuurder van MS442 en de eerste meestergast gelijktijdig de handmatige ontkoppelingshandkrukken in beide bestuurderscabines (MS442 en MS449).

Eenmaal dit maneuver uitgevoerd, werd het volgende vastgesteld:

- de ontkoppeling werd niet uitgevoerd;
- er kon geen enkele beweging van mechanische onderdelen ter hoogte van de koppelingen gedetecteerd worden;
- door het gebrek aan stroom werkten de controlelampjes in de bestuurderscabine(s) niet om de staat van de koppeling tussen beide motorstellen te verifiëren (gekoppeld of ontkoppeld).

Bij aankomst van de hersporingstrein op spoor B ter hoogte van het ongeluk, zijn het de eerste meestergast en de meestergast van het hersporingsteam (= tweede meestergast) die een stand van zaken opmaken, wat eveneens gebeurt tussen de tweede meestergast en de Leader Infrabel.

Bijlage 4 van de SLA wordt aangevuld om de afspraken tussen de tweede meestergast en de Leader Infrabel over de hersporingsmethode vast te leggen[21]. Bijlage 4 vermeldt onder andere dat de 2 motorstellen door de hersporingstrein naar de werkplaats in Charleroi worden gerepatrieerd.

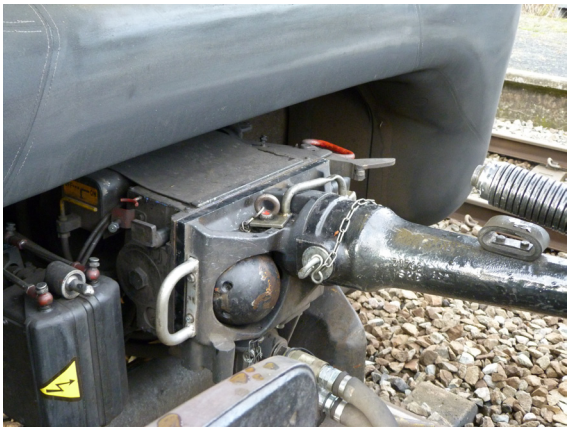
De kraan wordt losgekoppeld van de hersporingstrein om te kunnen werken vanaf spoor B. De rest van de hersporingstrein rijdt verder naar Piéton vanwaar hij via een beweging in tegengestelde richting op spoor A naar de achterzijde van trein E928 (kant MS442) wordt gebracht.

De situatie van de spoorvoertuigen op spoor A is dus als volgt:

21 *De terminologie "hersporingsmethode" verwijst naar de officiële termen die gebruikt worden in de formulieren van bijlage 4 van de SLA (zie 3.2.2). In het geval van het ongeval in Morlanwelz is er geen sprake van hersporing: hier is het doel om het wrak van de auto op te ruimen en het rollend materieel te evacueren.*

Het team van 6 hersporingsmedewerkers[22] is verdeeld in 2:

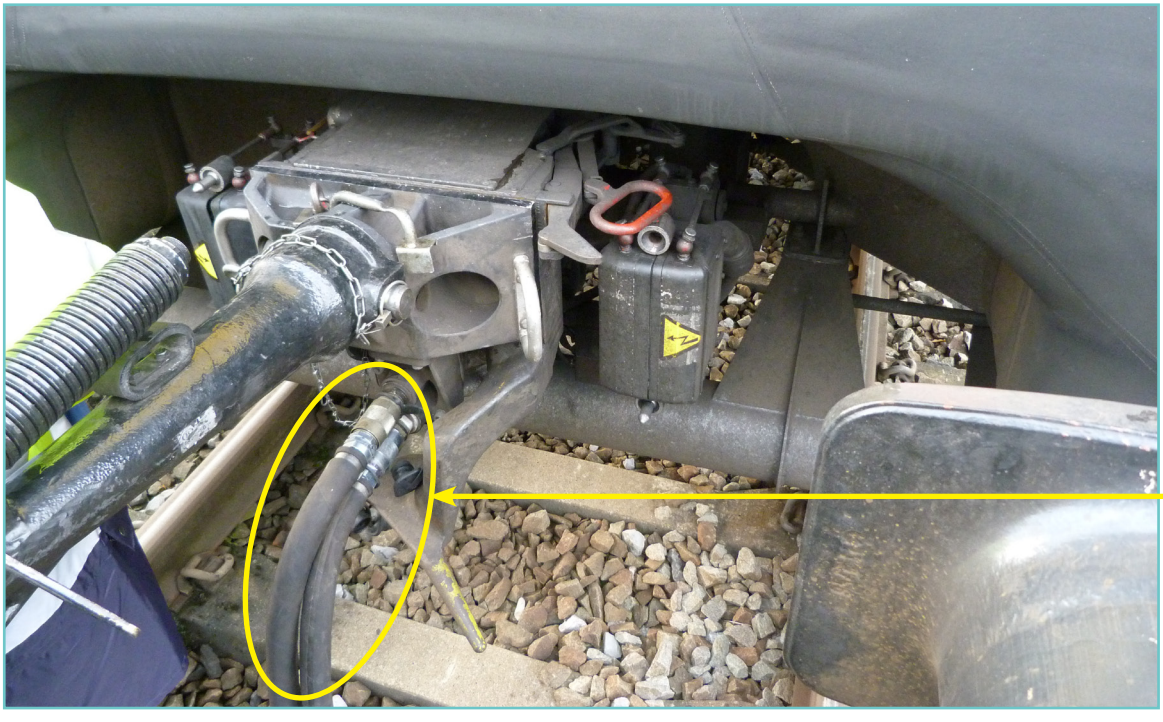
- het ene deel werkt samen met de eerste meestergast: samen ruimen deze medewerkers het wegvoertuig en het puin op;
- het tweede deel werkt samen met de tweede meestergast om de noodkoppeling tot stand te brengen.



Zodra de noodkoppeling een feit is, wordt de trekproef uitgevoerd en deze blijkt overtuigend (met de trekproef kan de goede staat van de mechanische koppeling nagegaan worden).

3.4.2.2. PERSLUCHTTOEVOER NAAR DE REMMEN VAN TREIN E928

Naast de sleepfuncties levert de noodkoppeling ook perslucht bij 5 bar[23] aan de LAR (leiding van de automatische rem) van trein E928 (d.w.z. de 2 motorstellen): het is de compressor van de locomotief van de hersporingstrein die de LAR van het samenstel voedt (hersporingstrein + trein E928).



22 *De term "hersporing" houdt verband met het feit dat de tussenkomst van dit soort van team nodig is voor het hersporen van ontspoord materieel. In casu gaat het om het "herstellen van de normale situatie bij een verstoring van het treinverkeer als gevolg van een technische storing, ongeval of incident. Deze functie omvat met name het hersporen van spoorvoertuigen".*

23 *De noodkoppeling omvat ook een leiding voor de toevoer van perslucht bij 8 bar. In de sleepconfiguratie op de dag van het ongeval (de platte wagon net achter MS442 biedt geen mogelijkheid om van 8 bar gebruik te maken), was de 8 bar leiding niet aangesloten.*

De schade die de GF-koppeling aan de kop van MS nr. 449 heeft opgelopen, resulteerde in een luchtlek ter hoogte van deze koppeling (zie ● op onderstaand schema).

Afbeelding: motorstellen van de E928 en hulptrein.

● *Verlies van lucht aan de koppeling aan kop van het MS449, beschadigd tijdens de botsing met het wegvoertuig.*
● *Noodkoppeling: slepen en voeding met perslucht.*
■ *Schade ten gevolge de botsing en de brand van het wegvoertuig.*

Een pneumatische klep wordt gebruikt om elke koppeling van een MS96 pneumatisch te isoleren : door deze klep aan de voorkant van MS449 te sluiten (● op bovenstaand schema), isoleert het personeel van de hersporingstrein de beschadigde koppeling aan de voorkant van MS449 en lost het zo het luchtverlies op.

De remmen van MS449 die geactiveerd werden bij de remming die verricht werd bij het ongeval ter hoogte van de overweg, komen echter niet los. Het personeel van de hersporingstrein isoleert daarop de remmen van MS449 via de afsluitkranen in de "remkast".

De remmen van MS449 worden geïsoleerd door het dichtdraaien van de afsluitkranen. De ontgrendeling van de remmen van het treinstel wordt verkregen door in te grijpen op de aflaatklep (om de lucht uit de geblokkeerde remmen te laten ontsnappen).
De remmen van MS442 gedragen zich zoals verwacht bij het inschakelen van de toevoer naar de LAR bij 5 bar: de remmen komen los.

De brand veroorzaakte ook schade aan het parkeerremsysteem van MS449, zodat ook dit systeem door het hersporingspersoneel geïsoleerd wordt.

3.4.2.3. DRUK- EN TREKPROEVEN

Bij aankomst op de locatie werd het personeel van de hersporingstrein op de hoogte gesteld van de mislukte pogingen tot handmatige ontkoppeling door de bestuurder van MS442 en de eerste meestergast (vooraf naar Morlanwelz gestuurd).

Om extra zekerheid te krijgen over de "gekoppelde/ontkoppelde" staat van de 2 MS, vraagt het hersporingspersoneel aan de bestuurder van de hersporingstrein om een drukproef uit te voeren. Bij de drukproef wordt er door de locomotief kracht uitgeoefend op de gesleepte trein, in de tegengestelde richting van de rijrichting van de trein, terwijl de gesleepte trein geremd wordt. De bestuurder van de hersporingstrein voert deze test uit met beperking van het vermogen tot 50% van het maximale vermogen :
de aanwezigheid van de noodkoppeling (zie ● op het schema) legt deze technische beperking op.

Afbeelding: motorstellen MS449 en MS442 waarop een drukkracht wordt uitgeoefend door de locomotief van de hulptrein.

Daarna moet overeenkomstig de regelgeving van de treinbestuurder (HLT IV D) een trekproef worden uitgevoerd wanneer de controle van de "gekoppelde" toestand niet beschikbaar is in elk van de twee bestuurderscabines rond het koppelingspunt bij gebruik van de integrale automatische koppeling. Dat blijkt het geval bij de koppeling tussen de 2 motorstellen, waarop de treinbestuurder meerdere trekproeven uitvoert: de locomotief van de hersporingstrein oefent een trekkracht op de te slepen rijtuigen uit in de rijrichting van de trein, waarbij MS449 op zijn plaats gehouden wordt door middel van keggen.

Afbeelding: geremd motorstel MS449 waarbij de locomotief van de hulptrein een trekkracht uitoefent op het konvooi.

Deze maneuvers leidden niet tot een ontkoppeling, noch tussen de 2 motorstellen, noch ter hoogte van de noodkoppeling.

3.4.3. TREIN E928: ONTSNAPPING, AANRIJDING EN BOTSING (27/11 'S AVONDS)

Terwijl de 2 motorstellen door de hersporingstrein worden gesleept, komt het tussen de onbewaakte stopplaats (PANG) van Morlanwelz en het station van Piéton tot een voortijdige ontkoppeling ter hoogte van de verbinding tussen de 2 motorstellen. MS449, ongeremd en op een hellend spoor, rolt weg in de tegenovergestelde richting van de beweging van de hersporingstrein. Het ontsnapte motorstel wint snel aan snelheid, terwijl het de helling richting La Louvière-Sud afrolt. Na het personeel dat op de sporen ter hoogte van Morlanwelz aan de slag is, aangereden te hebben, zet MS449 zijn ontsnapping verder en botst uiteindelijk met de stilstaande trein E940 in Bracquegnies.

Als gevolg van deze laatste botsing loopt het eerste rijtuig/de eerste rijtuigkast van MS449 grote schade op.

Afbeelding: de voorzijde van de eerste rijtuigkast/het eerste rijtuig van MS449 dat heel wat schade opliep als gevolg van de botsing met de trein in Bracquegnies.

Na het dubbele ongeval 's avonds werden enerzijds MS449 en anderzijds het konvooi bestaande uit de hulptrein (zonder de kraan) en MS442 in beslag genomen door Justitie.

Om overgebracht te kunnen worden van Bracquegnies naar de werkplaatsen van Mechelen voor de expertise, moest het eerste rijtuig/de eerste rijtuigkast van MS449 gescheiden worden van de andere 2 rijtuigbakken: deze scheidingsoperatie werd uitgevoerd door de technici in Bracquegnies. Daarop worden de 3 rijtuigbakken (2 + 1) naar Mechelen gebracht.

Vervolgens werd er een expertise uitgevoerd om de sleutelelementen van al het betrokken rollend materieel te verifiëren:

- de 2 koppelingen die gebruikt werden om de motorstellen 449 en 442 aan elkaar te koppelen;
- de remmen van de 2 motorstellen 449 en 442.

De samengevatte bevindingen worden in de volgende hoofdstukken gepresenteerd.

3.4.4. WERKING VAN DE MS96'S BIJ EEN HANDMATIGE ONTKOPPELING

Het was belangrijk om het normale gedrag van 2 MS96's na te gaan bij het handmatig koppelen en ontkoppelen.
Dat gebeurde aan de sporenbundel van Schaarbeek. Het OO was aanwezig bij deze operaties, die door instructeurs werden uitgevoerd.

Om de handmatige ontkoppeling te simuleren, werden de twee wagons "platgelegd", d.w.z. pantografen verlaagd, stroomtoevoer uitgeschakeld en remleidingen afgelaten om de omstandigheden op de dag van het ongeval zo goed mogelijk te kunnen nabootsen.

3.4.4.1. PROEF 1

De in het NMBS-reglement beschreven procedure bepaalt dat dit maneuver gelijktijdig in beide stuurcabines moet worden uitgevoerd, waarbij elk van de 2 instructeurs aan de handkruk in zijn stuurcabine moet draaien.
In het kader van het onderzoek is echter, in tegenstelling tot de geplande procedure, een eerste poging gedaan in een enkele bestuurderscabine.

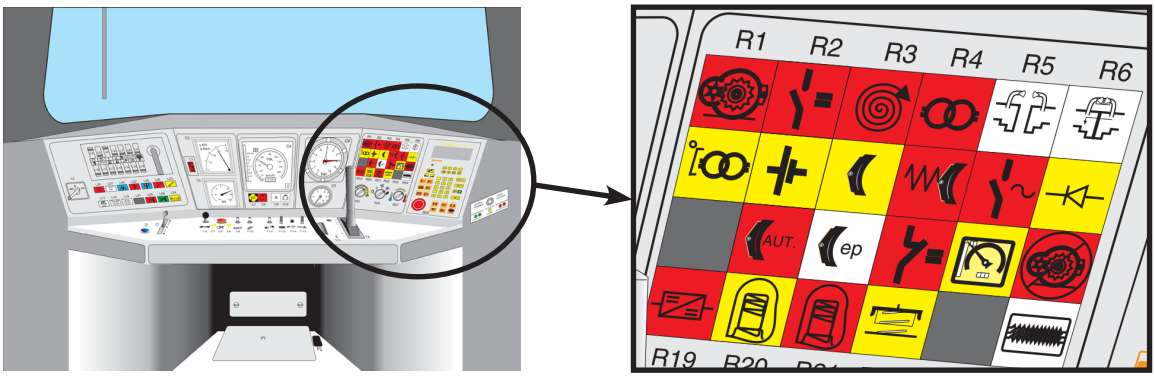
Ondanks de hoge kracht die de instructeur bij de hantering van de handkruk uitoefende, bleek het niet mogelijk om de 2 MS96's handmatig te ontkoppelen.
De "gekoppelde/ontkoppelde" status van de 2 MS werd vastgesteld toen de MS opnieuw van stroom werden voorzien: de R5-controlelampjes "MS ontkoppeld" brandden niet en de R6-controlelampjes "MS gekoppeld" brandden in beide cabines (wat betekent dat de motostellen niet mechanisch, noch pneumatisch of elektrisch ontkoppeld waren).

Volgens de procedures is het inderdaad niet de bedoeling dat 2 motorstellen met de hand ontkoppeld kunnen worden door de handkruk vanuit slechts één van de twee bestuurderscabines te bedienen.

Noot: de kracht die moet worden uitgeoefend om te proberen de 2 motorstellen via de handkruk van een enkele bestuurderscabine te ontkoppelen, is van dien aard dat de instructeur geneigd was zijn voet te gebruiken om een grotere kracht op de handkruk te kunnen oefenen.

3.4.4.2. PROEF 2

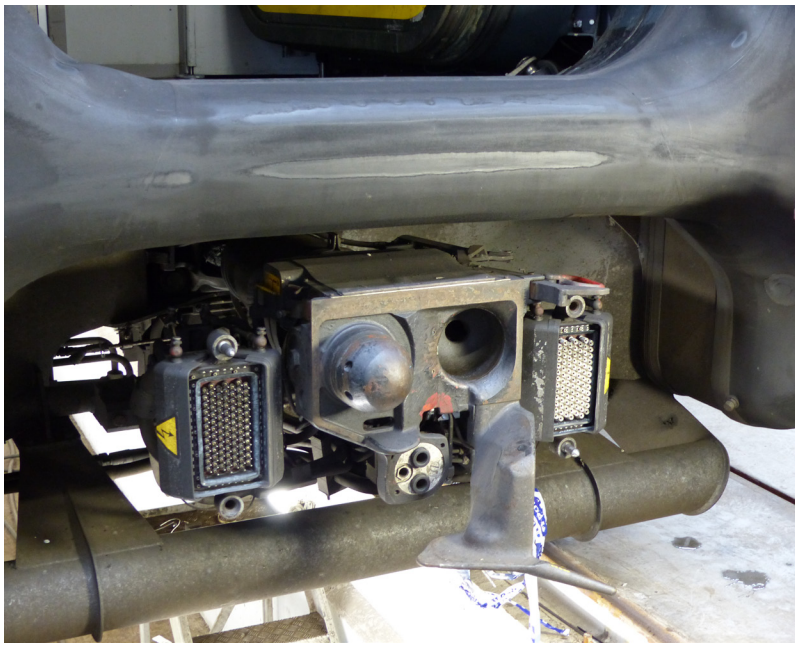
Conform de voorschriften werd de handmatige operatie vervolgens gelijktijdig in de twee bestuurderscabines uitgevoerd door de twee bestuurders-instructeurs.
Aan het einde van het maneuver konden de 2 motorstellen ontkoppeld worden.
Toen de motorstellen weer in bedrijf werden gesteld (stroomtoevoer), ging in elk van de twee cabines het R5-controlelampje "MS ontkoppeld" branden.



Afbeelding: de R5- en R6-controlelampjes geven de koppelingsstatus van het motorstel aan wanneer het elektrisch wordt aangedreven.

3.4.5. EXPERTISE VAN DE GF-KOPPELING VAN HET MS449

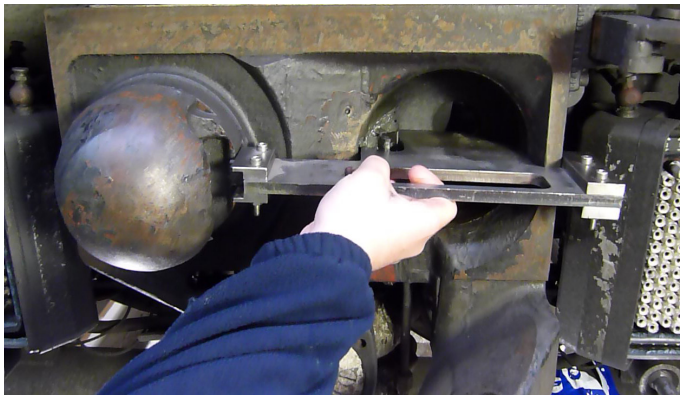
3.4.5.1. CONTROLE MET BEHULP VAN MALLEN



Zicht op de achterkant van het motorstel 449 in de werkplaats.

Net als bij de procedures die bij het reguliere onderhoud van de wagons voorzien zijn, werden er mallen gebruikt om de GF-koppeling op dit MS aan de "staart"-kant (d.w.z. langs de kant van MS442) te controleren.

Foto's van de mallen die gebruikt worden om de GF-koppelingen te verifiëren.



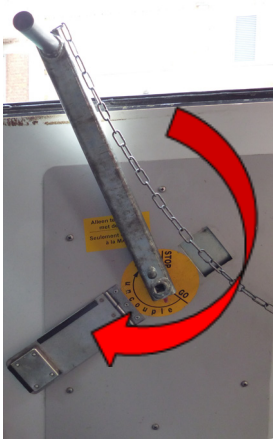
Dankzij deze controle met behulp van de mallen kon nagegaan worden dat de afmetingen van de elementen van deze koppeling zich binnen de tolerantie bevonden die in de onderhoudsfiches aangegeven worden.

Afbeelding: gebruik van een van de mallen om de koppeling te controleren.

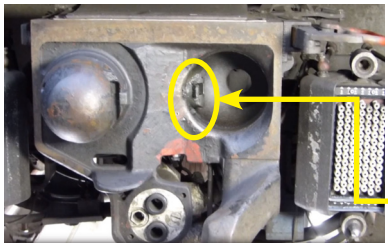
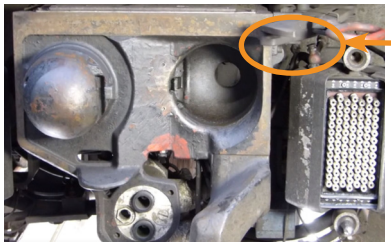
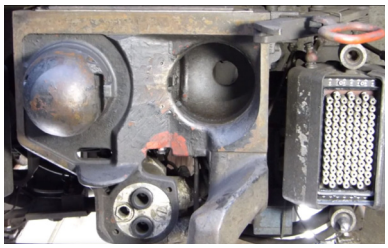
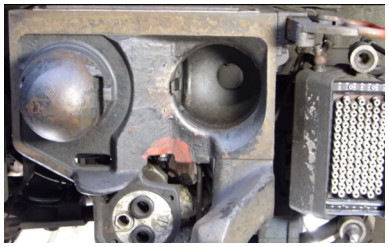
3.4.5.2. CONTROLE VAN DE WERKING VAN DE HANDMATIGE ONTKOPPELING

Om twee gekoppelde MS96 motorstellen handmatig te ontkoppelen, moet men de handkruk gebruiken die zich in de bestuurderscabine van het motorstel bevindt.
Bij de expertise van MS449 werd de werking van de handkruk geverifieerd en gecontroleerd.

Hiertoe werd de mal voor de controle van de koppeling (achterkant, zijnde de kant die aan MS442 gekoppeld was) in de MS449-koppeling geplaatst en werd de handkruk in de bestuurderscabine door een instructeur bediend.



NB: de beweging van de mechanische onderdelen wordt toegelicht in 2.2.2.2.

	Status van de koppeling (positie "gekoppeld") voordat de rotatiebeweging van de handkruk wordt aangevat om een handmatige ontkoppeling te bewerkstelligen. Aan de rand van het holle gedeelte zijn de pal en de grendel zichtbaar.
	De draaibeweging van de handkruk is aangevat: de vinger begint te bewegen en de grendel en de pal beginnen zich naar achteren te verplaatsen.
	De rotatie van de handkruk bereikt haar maximale punt: de vinger bereikt zijn uiterste positie en de grendel is volledig ingetrokken.
	De handkruk in de bestuurderscabine wordt losgelaten: hij keert terug naar zijn oorspronkelijke positie. Ter hoogte van de koppeling keert de vinger terug naar zijn uitgangspositie. De grendel en de pal blijven in hun positie staan: de koppeling is ontkoppeld.

Het maneuver werkte zoals voorzien en de verschillende onderdelen van de koppeling maakten de beoogde beweging om de ontkoppeling mogelijk te maken.

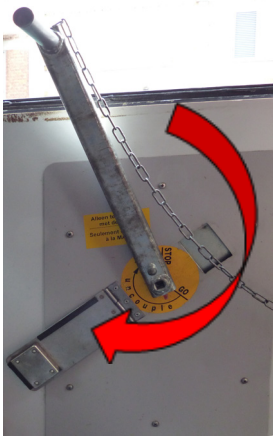
Door de handmatige ontkoppeling kon de vastgekoppelde mal losgekoppeld worden.

Tijdens de expertise werkte bij gebruik van de handkruk in de bestuurderscabine de GF-koppeling van motorstel 449 mechanisch conform de voorschriften.

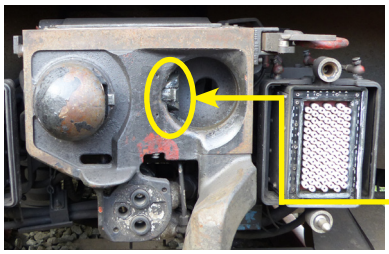
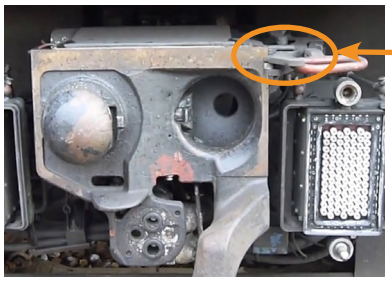
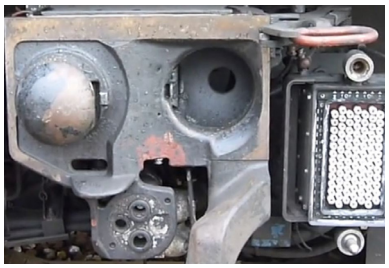
3.4.6. EXPERTISE VAN DE GF-KOPPELING VAN HET MS442

3.4.6.1. CONTROLE VAN DE WERKING VAN DE HANDMATIGE ONTKOPPELING

Bij de expertise van MS442 werd de werking van de handmatige ontkoppeling met de handkruk geverifieerd.



Om dit te doen, bediende een machinist de handkruk in de bestuurderscabine aan de achterzijde van MS442 (d.w.z. langs de kant waar MS449 aangekoppeld was).

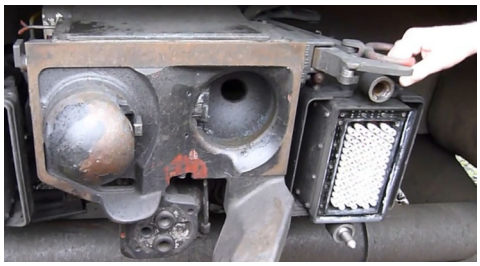
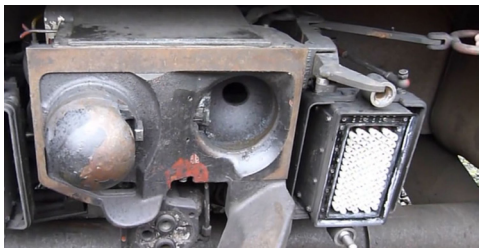
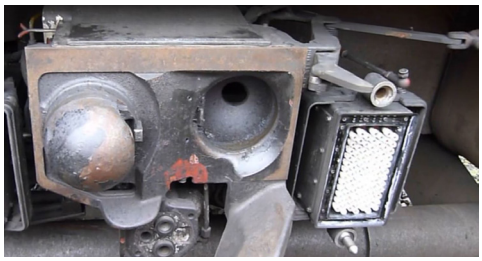
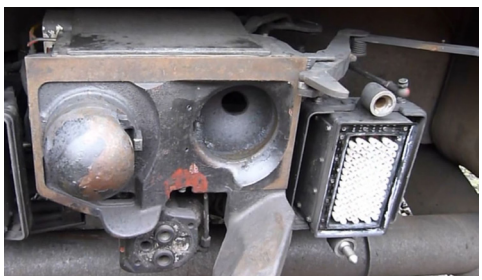
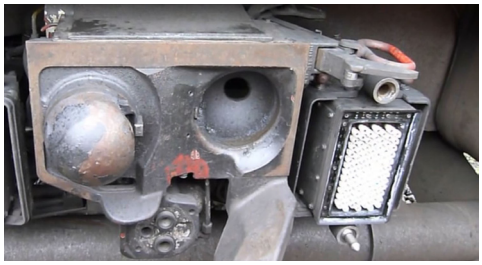
	Status van de koppeling (positie "gekoppeld") voordat de rotatiebeweging van de handkruk wordt aangevat om een handmatige ontkoppeling te bewerkstelligen. Aan de rand van het holle gedeelte zijn de pal en de grendel zichtbaar.
	De draaibeweging van de handkruk is aangevat: de vinger begint te bewegen en de pal en de grendel beginnen zich naar achteren te verplaatsen.
	De rotatie van de handkruk bevindt zich op het maximale punt, maar de grendel is niet volledig ingetrokken en de pal blokkeert hem niet. Wanneer de instructeur de handkruk loslaat, keren de grendel en de pal terug naar hun "koppelingspositie". In de bestuurderscabine keert de handkruk niet terug naar zijn vertrekpositie.

Ondanks het feit dat de volledige beweging van de handkruk in de bestuurderscabine van MS442 werd uitgevoerd, bereikten de grendel en de pal hun ontkoppelingspositie niet.

Tijdens de expertise werkte bij gebruik van de handkruk in de bestuurderscabine de GF-koppeling van motorstel 442 mechanisch niet naar behoren: de ontkoppeling kon niet tot stand gebracht worden.

3.4.6.2. CONTROLE VAN DE WERKING VAN DE HANDMATIGE ONTKOPPELING VIA DE HENDEL

Een tweede type van controle van de mechanische werking van de MS442-koppeling: de rode ontkoppelingshendel werd gebruikt.
NB: deze rode hendel is niet toegankelijk wanneer 2 motorstellen gekoppeld zijn door de aanwezigheid van de tegen elkaar aangedrukte kopwanden.

	Uitgangspositie: grendel en pal zijn duidelijk zichtbaar en bevinden zich in "koppelingspositie".
	De vinger begint te bewegen en de pal en de grendel beginnen zich naar achteren te verplaatsen.
	
	De hendel bereikt zijn maximale punt: de vinger bereikt zijn uiterste positie en de grendel is volledig ingetrokken.
	De hendel wordt losgelaten: hij keert terug naar zijn oorspronkelijke positie. Ter hoogte van de koppeling keert de vinger terug naar zijn uitgangspositie. De grendel en de pal blijven in hun "ontkoppelde" positie staan.

Tijdens de expertise kon door het gebruik van de ontkoppelingshendel op de koppeling een ontkoppeling verricht worden (mechanische werking conform de voorschriften).

3.4.6.3. CONTROLE VAN DE HENDELINRICHTING

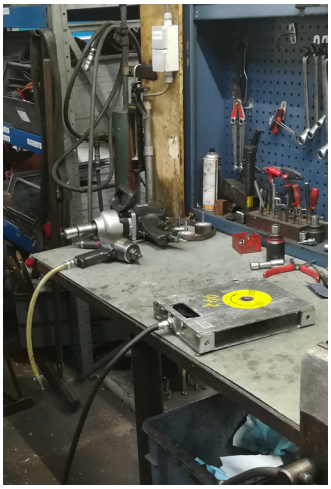
Uit de 2 handmatige ontkoppelingscontroles blijkt dat de handkrukinrichting geverifieerd moet worden.
De demontage van het paneel dat toegang geeft tot dit apparaat werd uitgevoerd door een technicus.

Afbeelding: zoom op de kabel.

Het OO kon vaststellen dat de zwarte mantel van de kabel beschadigd was: in plaats van een "glad" uiterlijk aan het eind, zag de mantel er gestreept en veelvuldig gevouwen uit.
Volgens de daarop gevoerde gesprekken met de verantwoordelijken en technici van de NMBS kan dergelijke schade waargenomen worden, wanneer een gebruiker de beweging van de handkruk forceert, meestal door met de voet op de handkruk te drukken. Er waren nochtans maatregelen getroffen om dit misbruik van de hendel aan te pakken, waaronder het aanbrengen van een gebruiksinstructie:

3.4.6.4. EXPERTISE VAN DE KABEL VAN DE HANDKRUK

Na demontage wordt de handkrukkabel in de werkplaats gemeten en geïnspecteerd. Bovendien wordt de kabel ook vergeleken met een nieuwe kabel.



De kabelmantel bestaat uit een dubbele metalen spiraal, omgeven door een zwarte mantel: het gedeelte waar de mantel gestreept blijkt, wordt gestript, waardoor de overlapping van de 2 spiralen zichtbaar wordt:

- dit veroorzaakt een verdikking en zichtbare strepen op de mantel;
- en verkort ook de lengte van de kabel.

Er kon niet nagegaan worden van wanneer deze schade van de kabel en de mantel dateerde.

De schade aan de kabel is alleen zichtbaar, wanneer de handkruk wordt verwijderd: een bestuurder kan onmogelijk weet hebben van de eventuele beschadiging.

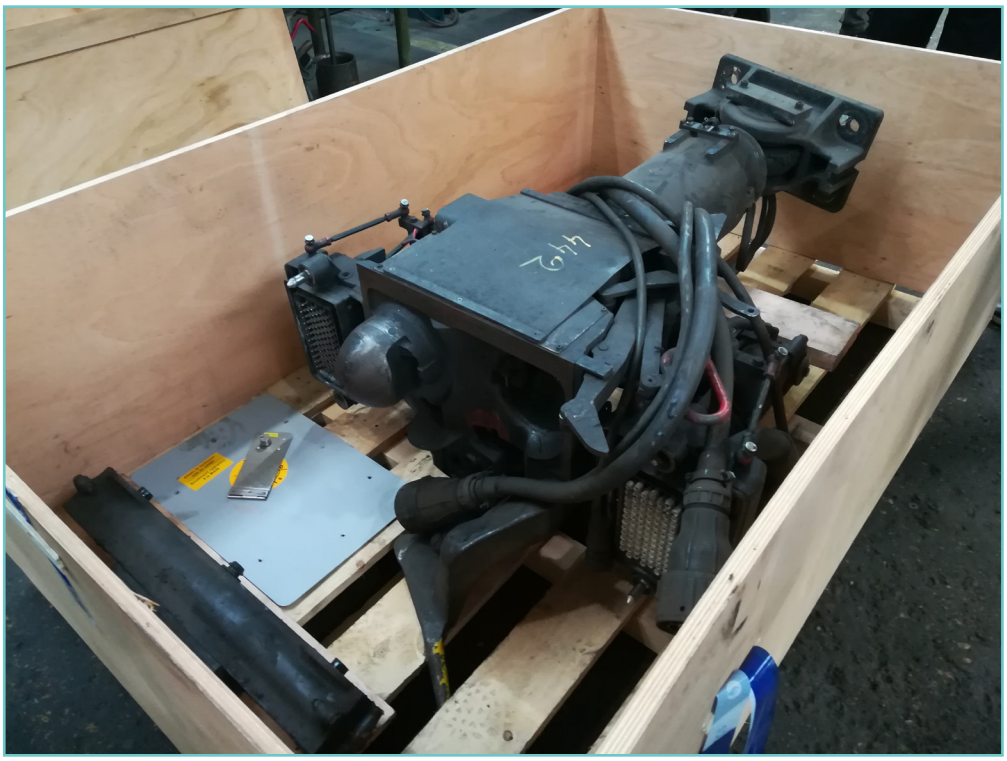
Volgens de door het OO weerhouden hypothese kan een te hoge kracht die op de handkruk uitgeoefend wordt, tot een overlapping tussen spiralen leiden: de beweging van de spiralen "botst" tegen de bout, waardoor de spiralen geen andere mogelijkheid rest dan te overlappen.

Bij de expertise werd een beschadiging van de mantel rond de kabel vastgesteld, die de handkruk met de koppeling van motorstel 442 verbindt.

Het probleem van een verkeerd gebruik van de handkruk was bij de NMBS bekend: een instructie naast de handkruk herinnert eraan dat de handkruk alleen met de hand bediend mag worden.

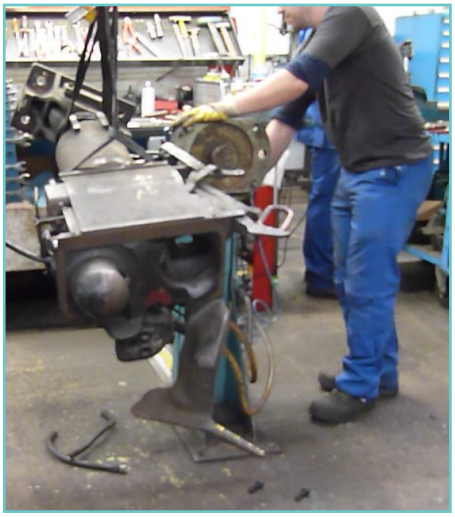
3.4.6.5. EXPERTISE VAN DE ONDERDELEN WAARUIT DE KOPPELING IS SAMENGESTELD

De koppeling van MS442 werd verwijderd:



Deze werd in de werkplaats gecontroleerd:

- controle van de mechanische[24] en pneumatische[25] werking op een testbank die de persluchtvoorziening mogelijk maakt;
- demontage en controle van de voornaamste bestanddelen (grendel, pal).



24 *Zie 2.2.2.2*
25 *Zie 2.2.2.3*

Mechanische en pneumatische werking

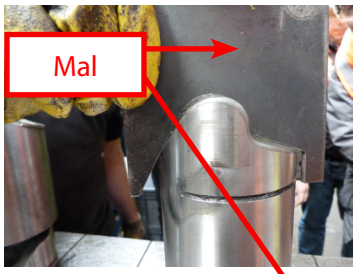
Na de benodigde pneumatische toevoer werden er koppelings- en ontkoppelingssimulaties uitgevoerd:

- vanuit mechanisch oogpunt verliepen de verschillende operaties conform de voorschriften:
  - de grendel en de pal voerden de correcte bewegingen uit.
- vanuit pneumatisch oogpunt kon vastgesteld worden dat:
  - de pneumatische openingen van de GF-koppeling lieten perslucht door tijdens de koppelingssimulaties;
  - de kleppen sloten de openingen opnieuw af tijdens de ontkoppelingssimulaties, zodat er geen perslucht meer kon ontsnappen.

Tijdens de expertise werd de GF-koppeling van MS442 op een testbank geplaatst om koppelings- en ontkoppelingssimulaties uit te voeren: er werden geen defecten vastgesteld, noch mechanisch, noch pneumatisch.

Controle van de stukken

De koppeling werd gedemonteerd en de verschillende onderdelen gecontroleerd: er werden geen onregelmatigheden of afwijkingen van de normen vastgesteld.

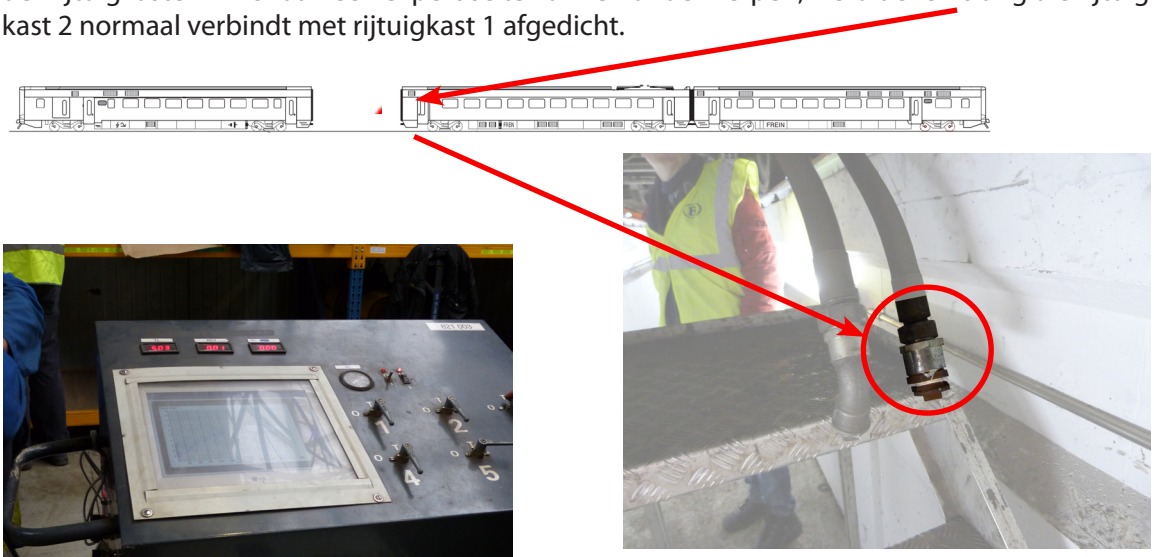


Tijdens de expertise werden er geen afwijkingen in afmetingen en geometrie vastgesteld aan de grendels en de pal van de GF-koppeling van motorstel 442.

3.4.7. EXPERTISE VAN DE REMMEN VAN HET MS449

Het verrichten van een expertise van de remmen van het MS kan alleen op de laatste 2 rijtuigen/ rijtuigkasten: de schade die het eerste rijtuig/de eerste rijtuigkast van MS449 tijdens de botsing met trein E940 in Bracquegnies heeft geleden, maakt een expertise van de remmen van dit rijtuig onmogelijk (zie 3.4.3).

De scheiding tussen rijtuigkast 1 en rijtuigkasten 2 & 3 opende de LAR: om het remsysteem van de "rijtuigkasten 2 + 3" aan een expertise te kunnen onderwerpen, werd de remslang die rijtuigkast 2 normaal verbindt met rijtuigkast 1 afgedicht.



Afbeelding: regelconsole van de testbank (persluchttoevoer (5 bar)).

De LAR van het samenstel van beide rijtuigkasten werd van perslucht (5 bar) voorzien door de externe controle-eenheid van een testbank.
Bij een normale werking van het remsysteem van het rollend materieel zorgt de maximale druk van 5 bar in de LAR ervoor dat de remmen lossen (het is een drukvermindering die ervoor zorgt dat de remmen in werking treden).

Eenmaal de 5 bar druk in het remsysteem van de 2 rijtuigkasten van MS449 bereikt werd, losten de remmen van de 2 rijtuigkasten.

Tijdens de controles die op een testbank op het remsysteem verricht werden, werd er geen enkele onregelmatigheid vastgesteld in de werking van de remmen van beide rijtuigkasten van MS449.

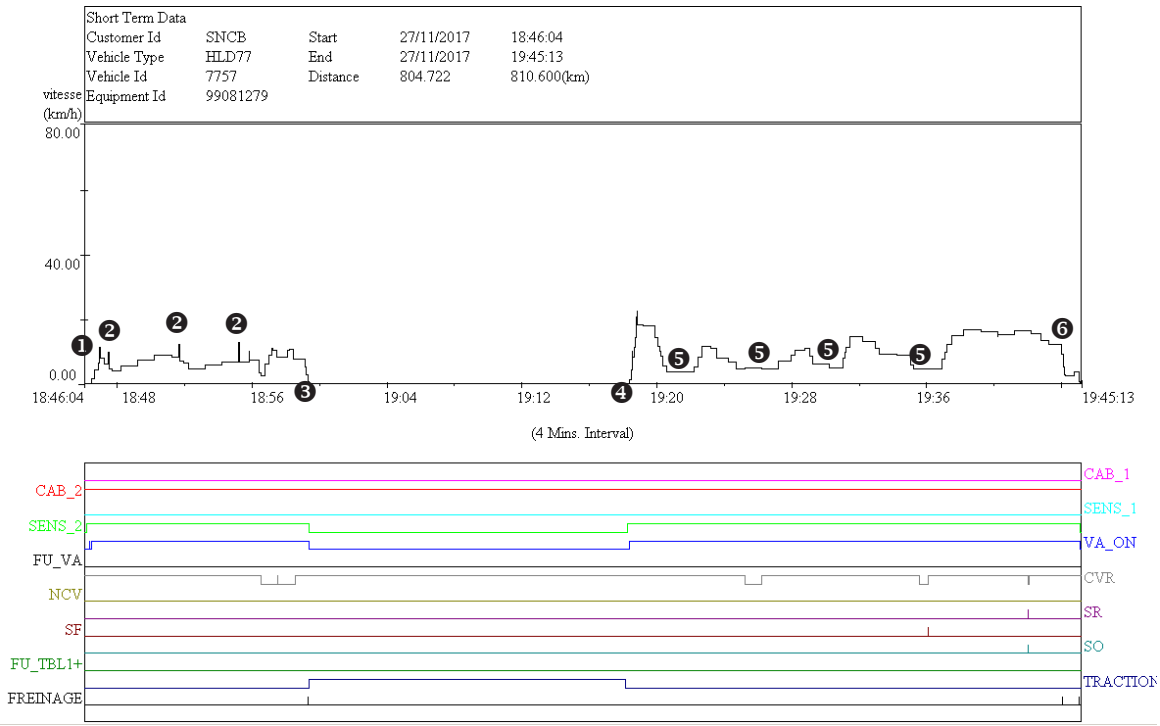
3.4.8. EXPERTISE VAN DE REMMEN VAN HET MS442

De remmen van MS442 werden eveneens getest met behulp van een testbank: er werd geen enkele onregelmatigheid vastgesteld aan de remmen van MS442.

Tijdens de controles die op een testbank op het remsysteem verricht werden, werd er geen enkele onregelmatigheid vastgesteld in de werking van de remmen van MS442.

3.4.9. ANALYSE VAN DE GEGEVENS DIE AAN BOORD VAN DE HERSPORINGSTREIN GEREGISTREERD WERDEN

De grafiek met de gegevens die geregistreerd werden aan boord van de locomotief die gebruikt werd voor het slepen van technische trein nr. 97708, wordt hieronder weergegeven.
De grafiek toont de gegevens vanaf het vertrek van de technische trein met de 2 motorstellen (rond 18:46 uur) tot aan de aankomst bij Piéton (rond 19:45 uur).



❶ Vertrek van de hulptrein met de 2 motorstellen
❷ Doorslaan van de wielen
❸ Stop bij de onbewaakte stopplaats (PANG) van Morlanwelz
❹ Nieuw vertrek na stop aan PANG van Morlanwelz
❺ SF05 bij OW nr. 3, 4, 5 en 6
❻ Aankomst bij Piéton

Tussen het opnieuw vertrekken bij de PANG van Morlanwelz en de halte bij Piéton is er geen enkel element zichtbaar in de geregistreerde gegevens dat op een loskoppeling van MS449 zou kunnen wijzen: geen plotse verandering van snelheid, geen leeglopen van de LAR (remmen), …

Uit de analyse van de gegevens die geregistreerd werden door de locomotief van de hulptrein kan nergens de loskoppeling van motorstel nr. 449 van de rest van het konvooi gedetecteerd worden.

3.5. DOCUMENTATIE OVER HET OPERATIONELE SYSTEEM

3.5.1. SPOREN EN WERKEN

3.5.1.1. AANKOMST VAN DE HERSPORINGSTREIN

Om de plaats van het ongeval te bereiken, moet de hersporingstrein zich op spoor B van lijn 112 tussen La Louvière-Sud en Piéton voortbewegen: dit spoor werd buiten dienst gesteld tussen La Louvière-Sud (sein TXL) en Piéton (sein QM) door middel van een S427. De bestuurder van de hersporingstrein ontvangt een S625 voor deze reisweg, met een toelating om het gesloten sein S-L voorbij te rijden.

Op de plaats waar het uitgebrande wegvoertuig zich bevindt (kop van MS449), wordt de kraan losgemaakt van de rest van de hersporingstrein, die vervolgens verder rijdt naar het station Piéton. Bij Piéton schakelt de hersporingstrein over naar spoor A: na het verkrijgen van een toelating om voorbij het gesloten (rode) sein P-M.11 te rijden dat spoor A beschermt, zal de hersporingstrein zich naar de achterzijde van de te slepen trein E928 begeven.

3.5.1.2. WERKEN OP SPOOR B

Om de bovenleidingen te kunnen herstellen, die door de brand 's ochtends beschadigd waren geraakt, moet de bovenleidingstrein zowel op spoor B als op spoor A tussenkomen.
Er worden verschillende bovenleidinggevallen toegepast om de tussenkomst van de 'bovenleiding'-diensten van de infrastructuurbeheerder mogelijk te maken.
Aangezien spoor B buiten dienst werd gesteld, geeft de S427 toestemming voor de herstelling van de bovenleiding: de uitwisseling van dit formulier met het seinhuis (blok 11) vindt plaats rond 12:03 uur.
Tegen 19:36 uur, na voltooiing van de werkzaamheden, wordt het spoor weer in gebruik genomen.

3.5.1.3. WERKEN OP SPOOR A

Volgens wat voorzien is, kan spoor A pas buiten dienst gesteld worden en kan het formulier S427 voor de toelating voor de werken pas opgemaakt worden, nadat de hersporingstrein MS442 en MS449 naar het station van Piéton heeft afgevoerd.

Spoor A had dus de status "versperd spoor": volgens de voorschriften van de infrastructuurbeheerder (Boekje Beschrijving van het proces "Noodsituaties - Ongeval") mogen er herstelwerkzaamheden aan de installaties worden uitgevoerd.

Het personeel van de infrastructuurbeheerder (dienst "Spoor") was op spoor A aan de slag op het moment van de ontsnapping van MS449, terwijl de hersporingstrein nog niet in Piéton aangekomen was.

3.5.2. BEHEER VAN DE ONTSNAPPING

- 19:50 uur: de eerste ontsnappingswaarschuwing wordt gegeven door de seinwachter van overweg nr. 1 (OW1): hij zag een trein langs OW1 passeren.
- Een paar seconden later vraagt een dienstoproep afkomstig van de vakbediende van permanentie I-TMS ter plaatse aan Traffic Control om hulpdiensten te sturen voor mensen die geraakt werden door een "spooktrein".
- 19:51 uur: iets meer dan een minuut na het alarm dat gelanceerd werd door de seinwachter van OW1 wordt het GSM-R-alarm geactiveerd door het seinhuis van La Louvière-Sud (blok 11) om alle verkeer tussen La Louvière-Sud en Mons te blokkeren.
- 19:53 uur: het seinhuis van La Louvière-Sud vraagt de Verdeler ES om een spanningsonderbreking op spoor A L118 tussen de vertakking "La Paix" en Mons.
- 19:53 uur: TC vraagt de bestuurder van trein E940 (die stilstaat als gevolg van het GSM-R-alarm) om zonder stoppen door te rijden.
- 19:54 uur: TC neemt contact op met de bestuurder van trein E3839 en vraagt hem om te stoppen met rijden.
- 19:54 uur: het seinhuis La Louvière-Sud zet het sein C-F.11 op stoppen om trein E3819 te doen stoppen.
- 19:55 uur: de Verdeler ES schakelt de stroomtoevoer naar spoor A L.118 uit.
- 19:59 uur: TC vraagt de Verdeler ES om de stroomtoevoer opnieuw in te schakelen, zodat trein E940 kan doorrijden om het ontsnapte MS te vermijden.
- 20:01 uur: de Verdeler ES kondigt aan dat hij de spanning opnieuw heeft ingeschakeld.
- 20:05 uur: er wordt gemeld dat er een botsing heeft plaatsgevonden tussen het ontsnapte MS en trein E940.

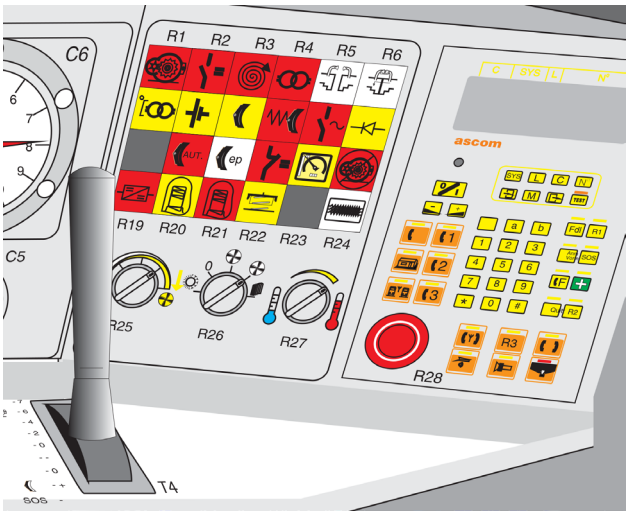
Het crisisbeheer gaat van start, met tussenkomst van de hulpdiensten op de verschillende ongevallocaties (Morlanwelz en Bracquegnies).

3.6. INTERFACE MENS-MACHINE-WERKING

3.6.1. ONTWERP VAN DE APPARATUUR DIE VAN INVLOED IS OP DE MENS/MACHINE-INTERFACE

3.6.1.1. KOPPELING EN ONTKOPPELING VAN DE MS96'S

In het algemeen worden het koppelen en ontkoppelen van 2 motorstellen verricht met beide rijtuigen in gebruik en onder spanning. In dat geval kan er gebruikgemaakt worden van geautomatiseerde procedures en is voorzien dat de status van de koppelingen gecontroleerd wordt aan de hand van controlelampjes.



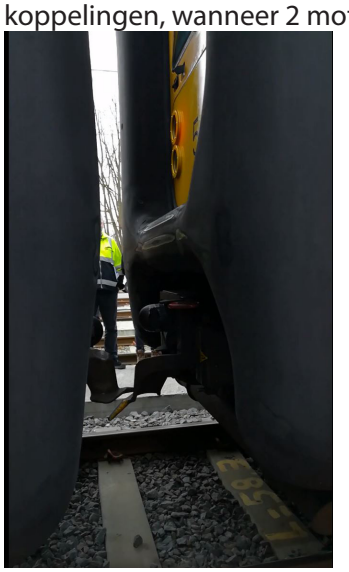
Afbeelding: zicht op de controlelampjes R5 en R6 die de gekoppelde/ontkoppelde staat van het treinstel aangeven.

Volgens de informatie die door het OO verzameld werd, blijkt dat de gevallen waarin de bestuurders de handmatige ontkoppelingsprocedure via de handkruk in de bestuurderscabine moeten gebruiken, in de minderheid zijn in vergelijking met de gevallen waarin de geautomatiseerde procedures gevolgd worden.

3.6.1.2. ZICHT OP DE KOPPELINGEN

Situatie bij de MS96's

De aanwezigheid van de kopwanden aan de uiteinden van de MS96's belet de toegang tot de koppelingen, wanneer 2 motorstellen gekoppeld werden.



2 MS96's die elkaar naderen tijdens het koppelen.

2 MS96's gekoppeld.

Wanneer 2 MS96's gekoppeld zijn, kan de mechanische staat van de 2 koppelingen niet visueel gecontroleerd worden:

- wanneer iemand hiertoe naast de motorstellen gaat staan, ontnemen de kopwanden hem het zicht op de koppelingen;
- het personeel mag zich niet onder het rollend materieel begeven.

Situatie bij andere types van rollend materiaal uitgerust met GF-koppelingen

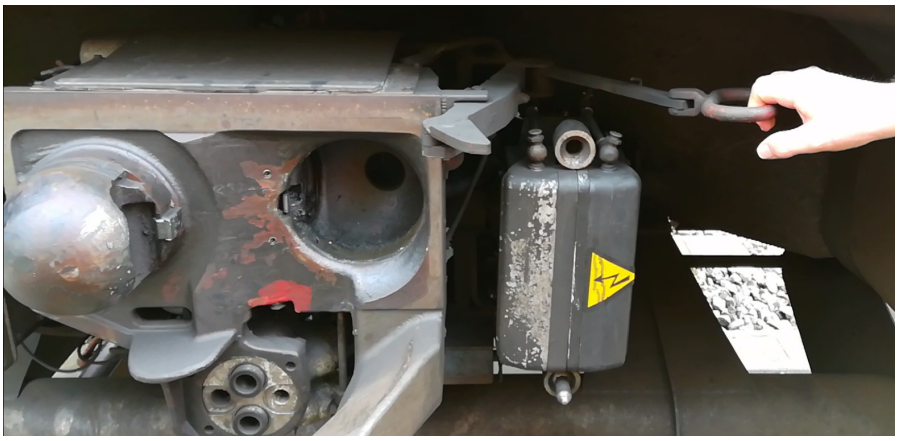
Andere motorstellen (zoals MS08 Desiro) zijn eveneens uitgerust met automatische koppelingen van hetzelfde GF-type, maar deze motorstellen hebben niet dezelfde bijzonderheid als de MS96's wat betreft de kopwanden tussen de treinen. De koppelingen zijn bijgevolg toegankelijk en zichtbaar, zelfs als er 2 treinstellen gekoppeld zijn.

Om handmatig te ontkoppelen, kan de handgreep op de koppelingen gebruikt worden.

Afbeelding: 2 gekoppelde MS08 'Desiro'-motorstellen.

3.6.1.3. HANTERING VAN DE KOPPELINGEN

Bij een handmatige ontkoppeling moet de operator een bepaalde trekkracht op de ontkoppelingshendel uitoefenen.



Afbeelding van de hendel voor handmatige ontkoppeling.

In het geval van het MS96 moet deze kracht uitgeoefend worden via de handkruk in de bestuurderscabine (de aanwezigheid van de kopwanden maakt de ontkoppelingshendel ontoegankelijk - zie 3.6.1.2).
De procedures vereisen dat de handkruk door twee bestuurders bediend wordt, en dit gelijktijdig door elk van hen in de eigen bestuurderscabine. Enerzijds geldt de aldus uitgeoefende kracht als cumulatief. Anderzijds worden de beweging en het duwen van de vinger op de gekartelde staaf (zie 2.2.2.4) gelijktijdig op beide koppelingen uitgevoerd.

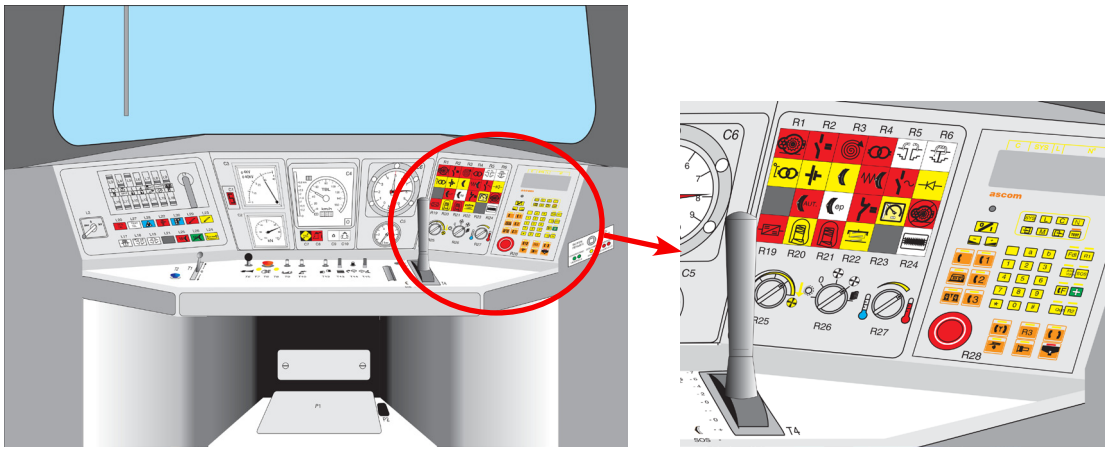
Bovendien genereert de druk van de tegen elkaar geperste kopwanden een mechanische spanning tussen de koppelingen; evenzo kan er een restspanning blijven bestaan in de 2 gekoppelde koppelingen, bijvoorbeeld na een remming of een helling in het spoor.
De procedure vereist dat men de kopwanden laat leeggelopen en de koppelingen laat ontspannen, wat onmogelijk is zonder laagspanning:

- de vacuümpomp voor het aflaten van de kopwanden werkt niet;
- de motorstellen kunnen niet bewegen zonder elektrische voeding.

In de praktijk hebben sommige bestuurders gemeld dat een handmatige ontkoppeling in dergelijke omstandigheden soms moeilijk of zelfs onmogelijk uit te voeren is: de gelijktijdige rotatie van de 2 handkrukken laat een mechanische ontkoppeling van de 2 koppelingen niet toe, waardoor sommige bestuurders geneigd zijn om hun voet te gebruiken om meer kracht te kunnen zetten op de handkruk (met het risico de kabelmantel te beschadigen).

3.6.1.4. INDICATOREN VAN DE KOPPELINGSSTATUS IN DE BESTUURDERSCABINE

Bij aanwezigheid van elektrische stroom wordt in de bestuurderscabine de koppelingsstatus aangegeven door middel van controlelampjes.



Schema van het besturingspaneel van een MS96.

Wanneer het motorstel in gebruik is, geven de controlelampjes R5 en R6 respectievelijk de ontkoppelde en gekoppelde staat van het motorstel aan.
Het gebrek aan elektrische voeding heeft dus onder andere 2 gevolgen:

- De gekoppelde of ontkoppelde toestand van het motorstel kan niet geverifieerd worden aan de hand van de controlelampjes;
- Er kunnen geen automatische (ont)koppelingshandelingen verricht worden.

4. ANALYSE EN BESLUITEN

4.1. DEFINITIEVE SAMENVATTING VAN DE OPEENVOLGING VAN GEBEURTENISSEN

Op maandag 27 november 2017 rond 7:26 uur, rijdt reizigerstrein E928 van de NMBS een wegvoertuig zonder inzittenden aan dat stilstond op de overweg 1 van lijn 112 te Morlanwelz (KP16.841).
De trein, samengesteld uit motorstellen van het type MS96 nr. 449 en nr. 442, rijdt op spoor A, sleurt het voertuig meerdere honderden meters mee en komt tot stilstand bij KP17.300.
Er ontstaat een brand in het wegvoertuig die overslaat naar de voorkant van het eerste rijtuig van het motorstel nr.449: de passagiers aan boord van de trein worden naar motorstel 442 achteraan de trein geëvacueerd.
De bestuurderspost van het motorstel loopt grote schade op en verschillende onderdelen van de infrastructuur zijn eveneens door de brand aangetast.

Na tussenkomst van de hulpdiensten, inspecteert een materieelkeurder van de NMBS de 2 motorstellen MS449 en MS442 van de trein: MS442 heeft geen schade geleden en de Verdeler Materieel beslist dat het opnieuw voor de treindienst kan worden ingezet: er wordt een bestuurder naar Morlanwelz gestuurd om dit stel te besturen. Aangezien de brand MS449 zwaar beschadigd heeft, kan dit stel niet meer zelf wegrijden: Traffic Control doet een beroep op een hersporingstrein om MS449 naar de werkplaats van Charleroi te evacueren.
Om de sleepwerken met MS449 te organiseren en voor te bereiden, wordt een opzichter van een hersporingsteam (de eerste meestergast) voorop gestuurd naar de plaats van het ongeval.

Volgens de informatie waarover het OO beschikt heeft de treinbestuurder die ter plaatse werd gestuurd om MS442 te recupereren, meermaals getracht de laagspanning terug in te schakelen op MS442: de verschillende pogingen om de voeding in te schakelen mislukken (de veiligheidsschakelaars schakelen uit) omdat de brand problemen met elektrische verbindingen met het MS449 veroorzaakt. De bestuurder die ter plaatse werd gestuurd om MS442 te recupereren kan de automatische procedure (die een elektrische voeding vereist) om de 2 motorstellen te ontkoppelen dus niet gebruiken. Het laatste redmiddel, het handmatige ontkoppelingsmaneuver met de handkruk in de bestuurderspost, moet worden gebruikt.
De bestuurder van MS442 en de eerste meestergast doen vanuit de bestuurderspost van MS442 een eerste poging tot handmatige ontkoppeling met behulp van de handkruk, alvorens ditzelfde maneuver synchroon in de twee bestuurdersposten uit te voeren.
In een normale situatie laten meldlampjes in de bestuurderspost van de MS96 toe de stand van de koppeling van het motorstel te kennen (gekoppeld/ontkoppeld). Bij gebrek aan stroomtoevoer in de motorstellen, zijn deze lampjes buiten werking. Er bestaat geen andere indicator om de stand van de koppeling van een motorstel te kennen en de rubberen kopwanden die een waterdichte verbinding vormen tussen de twee motorstellen laten niet toe tot bij de koppelingen tussen de twee motorstellen te komen.

De ontkoppeling van beide motorstellen kon niet worden uitgevoerd.

In de werkplaats waarvan hij afhangt, heeft de meestergast die verantwoordelijk is voor het hersporingsteam (de tweede meestergast) het hersporingsteam samengesteld uit het personeel dat van wacht is. De hersporingstrein vertrekt naar de plaats van het ongeval en komt aan in Morlanwelz vanuit het station van La Louvière-Sud via spoor B.
Bij aankomst van de technische hersporingstrein ter hoogte van de twee motorstellen, maken de twee meestergasten en de Leader Infrabel samen een stand van zaken van de situatie op. Aangezien de ontkoppeling niet kon worden uitgevoerd, beslist men om de twee motorstellen via het station van Piéton naar de werkplaats van Charleroi te evacueren.

De kraan wordt losgemaakt van de rest van de hersporingstrein en begint, vanaf spoor B, met een deel van het hersporingsteam onder leiding van de eerste meestergast aan de berging van het wegvoertuig.

De hersporingstrein zonder de kraan vertrekt naar het station van Piéton en keert terug om zich via spoor A achteraan de te slepen trein te positioneren.
Het andere deel van het team van de hersporingstrein plaatst onder leiding van de tweede meestergast de noodkoppeling tussen de hersporingstrein en de achterkant van MS442.
Om de stevigheid van de koppeling te controleren, vraagt het personeel van de hersporingstrein, overeenkomstig de procedures, dat de bestuurder van de hersporingstrein een samendrukkingsproef op de te slepen trein zou uitvoeren: de locomotief van de hersporingstrein oefent een kracht uit in de tegengestelde rijrichting op de twee geremde motorstellen. Deze krachten brachten geen ontkoppeling tussen beide motorstellen teweeg.

De remleiding van trein E928 (MS449 + MS442) wordt vervolgens met perslucht van de hersporingstrein gevoed via de noodkoppeling. De continuïteit van de remleidingen (LAR) wordt vastgesteld door het personeel van de hersporingstrein.
Door de beschadiging ingevolge de botsing op de overweg en door de brand die ochtend, laat de koppelaar vooraan MS449 lucht ontsnappen: het personeel van de hersporingstrein lost dit lek op door de pneumatische klep die verse lucht naar de beschadigde koppeling van MS449 voert, af te sluiten. Ondanks de persluchttoevoer van 5 bar komen de remmen van het verongelukte motorstel 449 niet los. Het personeel van de hersporingstrein beslist dan om de remmen uit te schakelen, een maneuver dat tot doel heeft de remmen te lossen en zo de beweging van de te slepen trein mogelijk te maken.
De uitschakeling van de remmen heeft tot gevolg dat het motorstel 449 aan de staart van het konvooi niet geremd is. De schade die door het ongeval 's morgens en door de brand is veroorzaakt, verhindert dat er een ander voertuig achteraan het konvooi kan worden gekoppeld.

Om de stevigheid van de koppeling tussen de twee motorstellen nogmaals te controleren, worden er door de bestuurder van de hersporingstrein bijkomende trekproeven uitgevoerd: de locomotief van de hersporingstrein oefent op de te slepen trein een kracht uit in de rijrichting, door keggen onder de wielen van MS449 te plaatsen om het te remmen.
Deze proeven brachten geen ontkoppeling tussen beide motorstellen teweeg.

De reglementering van de treinbestuurders en deze van de infrastructuurbeheerder laten de beweging van een trein met een niet-geremd rijtuig achteraan deze trein toe tot het eerste station waar deze kan worden gerangeerd: op deze basis wordt er beslist dat het konvooi naar het station van Piéton kan worden gebracht waar de motorstellen kunnen worden gerangeerd.

De bestuurder van de hersporingstrein neemt contact op met het seinhuis om een toelating voor een beweging naar het station van Piéton te krijgen: de bestuurder van de hersporingstrein verwittigt het seinhuis dat hij vooraf halt zal houden bij de onbewaakte stopplaats (PANG) van Morlanwelz om de trein te controleren.
Zodra de toelating is verkregen, tegen 18:46 uur, vertrekt de hersporingstrein naar het station van Piéton. De kraan legt het traject naar Piéton op eigen kracht af via spoor B.

In de onbewaakte stopplaats (PANG) van Morlanwelz, iets voor 19:00 uur, stopt de hersporingstrein die de twee motorstellen sleept en het personeel van de hersporingstrein voert een controle uit van de twee gesleepte motorstellen. Tegen 19:20 uur, vertrekt het konvooi opnieuw naar Piéton.

Tijdens het traject naar Piéton komt MS449 achteraan het konvooi los van MS442: niet-geremd en op een afhellend spoor, bolt MS449 terug naar Morlanwelz.
Aan boord van de locomotief van de hersporingstrein is er geen enkele indicatie die de bestuurder toelaat te beseffen dat MS449 is losgekomen en is ontsnapt. Het personeel van de hersporingstrein bevindt zich in het rijtuig van de hersporingstrein en ziet dit loskomen niet.

Omstreeks 19:50 uur verwittigt de seinwachter die zich ter hoogte van overweg 1 bevindt het seinhuis: hij zag net een trein passeren op de overweg die hij bewaakt.
MS449 slaat voort op hol en rijdt vakbedienden aan die enkele honderden meters afwaarts van de overweg op de sporen aan het werk zijn, waarbij 2 onder hen de dood vinden en 4 anderen in verschillende gradaties gewond raken.

De seinpost lanceert een GSM-R-oproep om alle verkeer te blokkeren tussen La Louvière-Sud en Mons.
De noodmaatregelen die door de verschillende diensten van Infrabel worden toegepast beperken de risico's van ongevallen, maar kunnen de ontsnapping van MS449, dat zijn beweging naar het station van La Louvière-Sud en vervolgens op lijn 118 voortzet, geen halt toeroepen.

Ter hoogte van Bracquegnies op lijn 118, botst MS449 met de trein E940, waarbij 3 reizigers en 2 personeelsleden van de NMBS in verschillende gradaties gewond raken.

Tijdens het onderzoek werden in het kader van een expertise van het rollend materieel de volgende zaken onder de loep genomen:

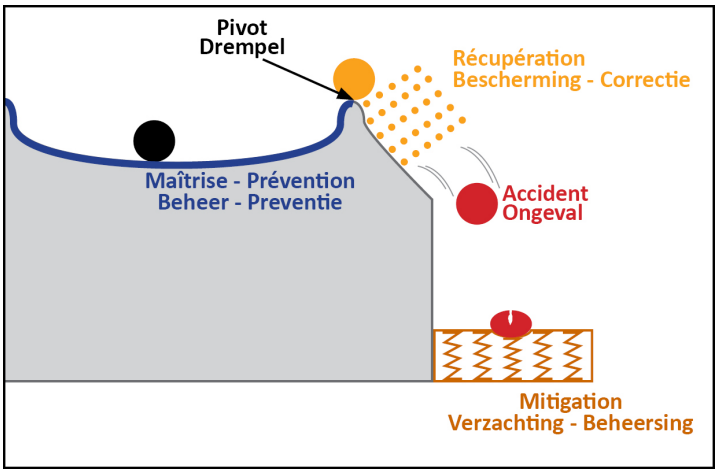
- de werking van de remsystemen van de 2 rijtuigkasten van MS449 en MS442;
- de koppeling van MS449 en de koppeling van MS442;
- de handmatige ontkoppelingsprocedure in beide voormelde motorstellen.

Tijdens de controles die op een testbank op het remsysteem verricht werden, werd er geen enkele onregelmatigheid vastgesteld in de werking van de remmen van de rijtuigkasten van MS449, noch in de werking van de remmen van MS442.
Bij gebruik van de handkruk in de bestuurderscabine werkte de GF-koppeling van motorstel MS449 mechanisch conform de voorschriften.
Bij gebruik van de handkruk in de bestuurderscabine werkte de GF-koppeling van motorstel MS442 mechanisch niet naar behoren zoals verwacht en kon de ontkoppeling niet tot stand gebracht worden. Door het gebruik van de ontkoppelingshendel op de koppeling kon daarentegen wel een ontkoppeling verricht worden (mechanische werking conform de voorschriften).
Bijgevolg is gebleken dat de handkrukinrichting gecontroleerd diende te worden en de demontage van het paneel dat toegang geeft tot deze inrichting, werd tijdens de expertise door een technicus verricht. Daarbij werd een beschadiging van de mantel rond de kabel vastgesteld, die de handkruk met de koppeling van motorstel MS442 verbindt.
De koppeling werd daarop gedemonteerd en de verschillende onderdelen ervan werden gecontroleerd: tijdens de expertise werden er geen afwijkingen in afmetingen en geometrie vastgesteld aan de grendels en de pal van de GF-koppeling van MS442.

4.2. ANALYSE

De analyse van de gebeurtenissen die plaatsvonden na de botsing tussen de trein en het wegvoertuig aan overweg 1 in Morlanwelz, is onderverdeeld in 5 schema's conform de geïdentificeerde drempels:

- het ontkoppelingsmaneuver;
- het vertrek van de hersporingstrein met achteraan een ongeremd voertuig;
- de ontsnapping van MS449;
- de aanrijding van de arbeiders;
- de botsing met de trein in Bracquegnies.



Uit elk van deze belangrijke gebeurtenissen volgt de volgende aaneenschakeling van gebeurtenissen resulterend in de twee ongevallen: de aanrijding van de arbeiders en de botsing van het ontsnapte motorstel nr. 449 met trein E928.
Bij elke drempel werden er verschillende beheers- en correctiebarrières[26] overschreden om tot deze 2 ongevallen te leiden.

26 *Zie 2.1.5*

4.2.1. DREMPEL 1: ONTKOPPELINGSMANEUVER

Drempel 1 : ontkoppelingsmaneuver

Beheersmaatregelen	
1.1.1	De 2 MS worden via de automatische procedure met elektrische bediening losgekoppeld.
1.1.2	De 2 MS worden via de handmatige procedure losgekoppeld.

Correctiemaatregelen	
1.2.1	De druk- en trekproef laten toe de weerstand van de koppelingen te verifiëren.

Verzachtingsmaatregelen	
1.3.1	Een indicator laat toe de status van de koppelingen (gekoppeld of ontkoppeld) te kennen.

Beheersmaatregel 1.1.1: De 2 MS worden via de automatische procedure met elektrische bediening losgekoppeld

Wanneer 2 in gebruik zijnde motorstellen MS96 ontkoppeld moeten worden, wordt de automatische procedure met elektrische bediening gebruikt: de bestuurder initieert de procedure via de pedaal en de drukknop die hiertoe voorzien zijn. Eenmaal de 2 motorstellen ontkoppeld zijn, kan de bestuurder een beweging maken om ze uit elkaar te halen en van elkaar te scheiden.

Op de dag van het ongeval, na de brand die de cabine van MS449 ernstig beschadigde, waren de elektrische verbindingen niet langer operationeel en volgens de verzamelde getuigenissen mislukten de verschillende pogingen om MS442 opnieuw van stroom te voorzien (activering van stroomonderbrekers).

Het bleek bijgevolg niet mogelijk om de twee wagons met behulp van de automatische procedure met elektrische bediening los te koppelen.

Beheersmaatregel 1.1.2: De 2 MS worden via de handmatige procedure losgekoppeld

Aangezien het onmogelijk was om de automatische procedure te gebruiken om de 2 motorstellen los te koppelen, werd de handmatige procedure met gebruik van de handkruk in de bestuurderscabine gevolgd.

Deze handmatige procedure is niet de meest gebruikte procedure, noch door bestuurders noch door instructeurs, omdat het een "laatste redmiddel"-procedure is:

- uit de interviews die tijdens het onderzoek afgenomen werden, blijkt dat bestuurders tijdens hun werk over het algemeen gebruikmaken van de automatische procedure met elektrische bediening (waarbij de MS doorgaans van stroom worden voorzien, terwijl de handmatige procedure meer tijd in beslag neemt, met vertragingen tot gevolg);
- tijdens de opleidingen maakt de manuele procedure inderdaad het voorwerp uit van een theoretische bespreking, maar de kandidaat-bestuurders hebben niet systematisch de mogelijkheid om deze procedure in de praktijk te oefenen.

Volgens de regels die bij de NMBS van kracht zijn, voorziet de handmatige ontkoppelingsprocedure van de MS96's dat de handkruk gelijktijdig met de hand moet worden bediend in beide bestuurderscabines die zich rond de te ontkoppelen koppelingen bevinden.
In het algemeen vereist het ontkoppelen van 2 GF-koppelingen een relatief grote kracht die via de hendel voor handmatige ontkoppeling wordt uitgeoefend.

In het specifieke geval van de MS96's maakt de aanwezigheid van de pneumatische kopwanden de hendel van de koppelingshefbomen ontoegankelijk: de vereiste kracht moet hierdoor worden uitgeoefend via een kabel en de handkruk in de bestuurderscabine, wat de te leveren inspanning vergroot en de handeling onmogelijk maakt als deze slechts vanuit een enkele bestuurderscabine wordt uitgevoerd. Door de procedure gelijktijdig uit te voeren in beide bestuurderscabines geldt de aldus uitgeoefende kracht als cumulatief.

Bij rollend materieel begint de automatische ontkoppelingsprocedure met het openen van een elektromagnetische klep om de kopwanden licht af te laten: de druk die wordt uitgeoefend door de tegen elkaar geperste kopwanden genereert mechanische spanning tussen de koppelingen die het ontkoppelen kan bemoeilijken.
Tijdens de handmatige procedure zonder elektrische spanning is dit laten leeglopen niet mogelijk en uit de gevoerde gesprekken met bestuurders, instructeurs en pechverhelpers blijkt dat een handmatige ontkoppeling soms moeilijk of zelfs onmogelijk is.
Op de dag van het ongeval werd, bij gebrek aan elektrische voeding, de handmatige procedure uitgevoerd zonder dat men de kopwanden kon aflaten.

Tijdens ons onderzoek konden we echter vaststellen dat bij het gebruik van de handmatige ontkoppeling verschillende leden van de "besturing" (zowel langs de kant van de bestuurder als langs de kant van de instructeur) de neiging hadden om de handeling uit te voeren vanuit een enkele bestuurderscabine. De bestuurders hebben kennis van verschillende types rollend materieel: het MS96 is het enige type met dit type uitrusting.

Volgens de verzamelde getuigenissen werd op de dag van het ongeval de ontkoppelingsprocedure eerst alleen uitgevoerd vanuit de bestuurderscabine van MS442. Toen dat niet lukte, hebben de bestuurder en de eerste meestergast vervolgens de respectieve handelingen synchroon in beide bestuurderscabines uitgevoerd.

De bij de NMBS geldende regels voorzien dat de hantering van de handkruk met de hand moet gebeuren en een sticker naast de handkruk in de bestuurderscabine herinnert aan die regel.
In het verleden had de NMBS namelijk een probleem opgemerkt: er was schade vastgesteld aan de mantel van de kabel die de koppelingshendel met de handkruk verbond. Bij de toenmalige analyse van de NMBS kwam men tot de slotsom dat de schade zich voordeed, wanneer de bestuurders hun voet gebruikten om meer kracht op de handkruk uit te oefenen. De amplitude van de rotatiebeweging van de handkruk is dan groter dan voorzien, wat een kracht uitoefent op de kabelmantel en deze beschadigt.
Bij het onderhoud van rollend materieel in de werkplaats voorzien de procedures een controle van de kabel en zijn mantel: hiervoor moet een kap in de bestuurderscabine verwijderd worden. Als er schade wordt vastgesteld, moeten de "kabel + mantel" vervangen worden door een nieuw samenstel dat door de fabrikant wordt geleverd.

In de loop van het onderzoek stelde het OO vast dat deze regel voor het handmatige gebruik van de handkruk niet altijd bekend was bij zowel de bestuurder als de instructeur: de handkruk bleek zowel met de hand als met de voet gebruikt te zijn bij de pogingen om de 2 motorstellen in Morlanwelz handmatig los te koppelen.

Bij de expertise van MS442 tijdens het onderzoek kon de kenmerkende schade aan het kabelomhulsel waargenomen worden: er kon echter niet bepaald worden of deze schade niet al aanwezig was vóór de handmatige ontkoppelingspogingen op de dag van het ongeval.

Correctiemaatregel 1.2.1: de druk- en trekproef laten toe de weerstand van de koppelingen te verifiëren

Bij aankomst op de locatie werd het personeel van de hersporingstrein op de hoogte gesteld van mislukte pogingen tot handmatige ontkoppeling door de bestuurder van MS442 en de eerste meestergast.

Om extra zekerheid te krijgen over de "gekoppelde/ontkoppelde" staat van de 2 MS, vraagt het hersporingspersoneel aan de bestuurder van de hersporingstrein om een drukproef uit te voeren. Bij de drukproef wordt er door de locomotief kracht uitgeoefend op de gesleepte trein, in de tegengestelde richting van de rijrichting van de trein, terwijl de gesleepte trein geremd wordt. De bestuurder van de hersporingstrein voert deze test uit met beperking van het vermogen tot 50% van het maximale vermogen: de aanwezigheid van de noodkoppeling legt deze technische beperking op.

Daarna moet overeenkomstig de regelgeving van de treinbestuurder (HLT IV D) een trekproef worden uitgevoerd wanneer de controlevoorziening van de "gekoppelde" toestand niet beschikbaar is in elk van de twee bestuurderscabines rond het koppelingspunt bij gebruik van de integrale automatische koppeling. Dat is het geval bij de koppeling tussen de 2 MS en de bestuurder van de hersporingstrein voert meerdere trekproeven uit: de locomotief van de hersporingstrein oefent een trekkracht op de te slepen rijtuigen uit in de rijrichting van de trein, waarbij MS449 wordt afgeremd door middel van keggen.

Deze verschillende proeven, zowel duwend als trekkend, hebben er niet toe geleid dat de 2 motorstellen van elkaar werden losgekoppeld.

Verzachtingsmaatregel 1.3.1: een indicator laat toe de status van de koppelingen (gekoppeld of ontkoppeld) te kennen

In de bestuurderscabine van de MS96's geven controlelampjes onder normale omstandigheden de koppelingsstatus (gekoppeld/ontkoppeld) van het motorstel aan.
Bij gebrek aan elektrische spanning in de MS de dag van het ongeval werkten deze controlelampjes echter niet.

Door de aanwezigheid van de kopwanden hadden de vakbediënden van de hersporingstrein van buitenaf geen toegang tot de koppelingen. Volgens de verzamelde getuigenissen probeerden de bestuurder van MS442 en de eerste meestergast de "gekoppelde"/"ontkoppelde" toestand van beide koppelingen te bepalen door te bukken naast de motorstellen, maar er was geen zichtbaar extern teken waarmee hun toestand bepaald kon worden.

Er bestaat geen andere voorziene indicator waarmee men de stand van de koppeling van een MS96-motorstel kan achterhalen.

4.2.2. DREMPELS 2 EN 3: VERTREK VAN DE HERSPORINGSTREIN EN ONTSNAPPING VAN MS449

Drempel 2: vertrek van de hersporingstrein

Beheersmaatregelen	
2.1.1	De remmen van MS449 kunnen gebruikt worden.
2.1.2	Men kon ervoor opteren om MS449 niet aan het einde van het konvooi te plaatsen.
2.1.3	Het vertrek van een hersporingstrein met een ongeremd voertuig achteraan is gedocumenteerd en onderworpen aan voorwaarden.

Drempel 3: ontsnapping van MS449

Beheersmaatregelen	
3.1.1	Elk van de 2 koppelingen bevindt zich op stabiele wijze in de "gekoppelde" positie.

Correctiemaatregelen	
3.2.1	Het loskomen wordt onmiddellijk opgemerkt door het personeel van de hersporingstrein, dat de ontsnapping stopt.
3.2.2	Het loskomen wordt beperkt door een mechanisch middel.

Verzachtingsmaatregelen	
3.3.1	Het loskomen wordt onmiddellijk opgemerkt door het personeel van de hersporingstrein, dat alarm slaat.
3.3.2	De ontsnapping wordt gestopt door een infrastructuurelement.
3.3.3	Een oplossing laat toe MS449 van buitenaf te remmen.

Beheersmaatregel 2.1.1: de remmen van MS449 kunnen gebruikt worden

Op de dag van het ongeval werd de remleiding van de trein bestaande uit motorstellen 449 en 442 via de noodkoppeling door de locomotief van de hersporingstrein van perslucht voorzien (zie onderstaand schema). De continuïteit van de remleiding (LAR) werd vastgesteld door het personeel van de hersporingstrein: de perslucht wist het gehele konvooi te bereiken (hersporingstrein + te slepen motorstellen).

Doordat de koppeling aan de voorzijde van MS449 echter beschadigd was geraakt door de botsing met het wegvoertuig op de overweg (OW) en de brand die daarop volgde, liet de koppeling lucht ontsnappen (lek) (zie ■ op onderstaand schema).

Om het probleem van het lek op te lossen, sloot het personeel van de hersporingstrein de pneumatische klep die de beschadigde koppeling van MS449 van lucht voorzag.

■ *Koppeling beschadigd door de botsing met het wegvoertuig op de OW.*
● *Noodkoppeling.*

Nadat dit lekprobleem was opgelost, werd de remleiding van de trein opnieuw van perslucht voorzien door de locomotief van de hersporingstrein om de remmen van de MS449 te doen lossen, maar dat laatste lukte niet.

De remmen waren geblokkeerd en bijgevolg is het voertuig geremd en kan het niet verplaatst worden.

Het personeel van de hersporingstrein nam daarop de beslissing om de remmen te isoleren, een maneuver dat tot doel had de remmen te doen lossen en zo de beweging van de te slepen trein mogelijk te maken.

Het gevolg hiervan was dat het automatische remsysteem van MS449 niet langer werkte.

De brand had verder ook schade veroorzaakt aan het parkeerremsysteem: het hersporingspersoneel moest ook deze remmen isoleren, zodat er geen remsysteem beschikbaar was op MS449.

Beheersmaatregel 2.1.2: men kon ervoor opteren om MS449 niet aan het einde van het konvooi te plaatsen

De hersporingstrein moest de 2 motorstellen naar de werkplaats in Charleroi slepen: de hersporingstrein bevond zich aan de achterkant van de te hersporen trein, langs de kant van Charleroi, dus achter MS442. In deze configuratie bevond MS449 zich achteraan het te slepen konvooi.

Koppeling beschadigd door de botsing met het wegvoertuig op de OW.

Op de dag van het ongeval heeft de botsing met het wegvoertuig op de overweg en de daaropvolgende brand grote schade aan de koppeling veroorzaakt (zie op bovenstaand schema). Door het ontbreken van een functionele koppeling kon er geen ander spoorvoertuig aan MS449 gekoppeld worden.
In de werkplaats heeft het technisch personeel de mogelijkheid om tijdens het onderhoud de koppelingen van een motorstel te demonteren om ze te vervangen. Op de plaats van een hersporing is deze procedure niet mogelijk.

Op de dag van het ongeval was het door de schade aan de koppeling niet mogelijk om:

- MS449 een andere positie toe te kennen dan aan het einde van het konvooi;
- een ander spoorvoertuig aan de achterkant van MS449 aan te koppelen.

Het verongelukte MS449 was dus achteraan het konvooi gepositioneerd.

Beheersmaatregel 2.1.3: het vertrek van een hersporingstrein met een ongeremd voertuig achteraan is gedocumenteerd en onderworpen aan voorwaarden

In het document dat de voorschriften en instructies voor het personeel van de hersporingstrein bevat alsook tijdens de opleiding van het personeel van de hersporingstrein is er een hoofdstuk gewijd aan het terugkeren van de hersporingstrein (slepen van het te hersporen spoorvoertuig). Daarbij dient aan de volgende voorwaarden te worden voldaan:

- er moet toestemming verkregen worden van Traffic Control (en/of de tractieverdeler);
- het laatste voertuig van de hersporingstrein moet geremd zijn;
- er moet een inspectie verricht worden;
- indien een beschadigd voertuig naar de werkplaats wordt teruggebracht, moet samen met de bestuurder een nieuw remmingsbulletin worden opgesteld.

Krachtens de in dit voorschriften- en instructiedocument uiteengezette voorwaarden mocht het ongeremde motorstel MS449 niet aan het einde van het konvooi gesleept worden.

Volgens de regelgeving voor treinbestuurders (HLT) en de regelgeving van de infrastructuurbeheerder (boek 6 van de exploitatieprocedures) is de beweging van een trein met een ongeremd voertuig achteraan enkel toegelaten tot aan het eerstvolgende station waar rangering mogelijk is. Het HLT vermeldt dat deze bepaling niet van toepassing is op bepaalde baanvakken: het gebruikte baanvak van lijn 112 maakt geen deel uit van de baanvakken waar deze bepaling niet geldt.

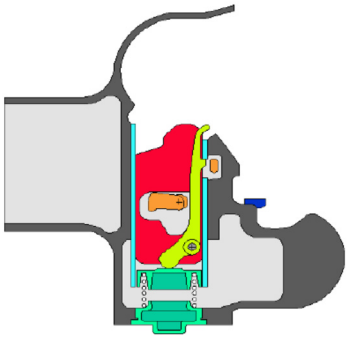
Om de sporen op de dag van het ongeval vrij te maken, werd op basis van de regelgeving die dit toestaat, besloten om het konvooi naar het station van Piéton te leiden, waar de nodige herschikkingen aan de trein verricht zouden kunnen worden.

Beheersmaatregel 3.1.1: elk van de 2 koppelingen bevindt zich op stabiele wijze in de "gekoppelde" positie

In de configuratie op de dag van het ongeval zijn de 2 belangrijkste voorwaarden die de ontsnapping van een rijtuig van een spoorkonvooi mogelijk maakten, als volgt:

- de koppelingsbreuk;
- de afwezigheid van remming op het ontsnappende voertuig.

Onder punt 2.1.1 wordt uitgelegd waarom er geen remming aanwezig was op MS449; de hier onderzochte voorwaarde is dus de koppelingsbreuk.
Bij de expertise van de koppelingen van MS449 en MS442 (zie 3.4.5.2 en 3.4.6.1) bleek dat tijdens de handmatige ontkoppelingsprocedure van de 2 motorstellen:
• de GF-koppeling van MS449 mechanisch werkte conform de voorschriften en zich in "ontkoppelde" positie bevond;
• de GF-koppeling van MS442 niet mechanisch werkte, aangezien de grendel en de pal hun ontkoppelingspositie niet bereikt hadden.



*Koppelingsschema (zie hoofdstuk 2.2.2.2) met de **grendel** en de **pal** in de juiste positie, wanneer de koppeling zich in ontkoppelde toestand bevindt.*

Op de hersporingslocatie werden na de handmatige ontkoppeling de volgende vaststellingen gedaan:

- er kon geen enkele beweging van mechanische onderdelen ter hoogte van de koppelingen gedetecteerd worden;
- door het gebrek aan stroom konden de controlelampjes in de bestuurderscabine(s) niet gebruikt worden om de staat van de koppeling tussen beide motorstellen te verifiëren;
- op de plaats van het ongeval was er geen technisch of visueel hulpmiddelen beschikbaar om het personeel van de hersporingstrein te informeren over de "gekoppelde/ontkoppelde" staat van de koppelingen;
- de druk- en trekproeven leidden niet tot een ontkoppeling tussen de 2 MS;
- het risico van een onstabiele tussenpositie van de GF-koppeling werd niet geïdentificeerd en was dus onbekend bij de NMBS en het personeel van de hersporingstrein.

Correctiemaatregel 3.2.1: het loskomen wordt onmiddellijk opgemerkt door het personeel van de hersporingstrein, dat de ontsnapping stopt

Tijdens het traject dat de hersporingstrein met de 2 getrokken motorstellen aflegde, bevond het personeel zich in de transportwagen van de hersporingstrein: ze konden de gesleepte rijtuigen onmogelijk zien.
De bestuurder van de hersporingstrein ziet het stuk spoor dat voor hem ligt: hij kan de toestand van het gesleepte samenstel visueel niet bepalen.

Zoals gepland hield het konvooi halt bij de onbewaakte stopplaats (PANG) van Morlanwelz om de trein te controleren: dit liet niet toe een koppelingsprobleem tussen de twee motorstellen vast te stellen.
Daarop vervolgde het konvooi zijn reis naar het station van Piéton, terwijl het personeel zich in de transportwagen bevindt en de bestuurder in de locomotief van de hersporingstrein.

Bij een koppelingsbreuk (zie 2.2.2.5) leidt het veiligheidsmechanisme van het remsysteem van de spoorvoertuigen tot de activering van een noodremsysteem bij beide delen van de trein die de neiging vertonen om zich van elkaar te verwijderen (door de lucht die uit de LAR ontsnapt) en op de manometer in de bestuurderscabine kan de bestuurder de drukval waarnemen.

De dag van het ongeval gebeurde het volgende op het moment dat de 2 koppelingen zich van elkaar scheidden:

- MS449 werd niet afgeremd, wat strookt met de "geïsoleerde" staat van zijn remmen;
- het andere deel van de trein (MS442, platte wagon, transportwagen, rijtuig en locomotief van de hersporingstrein) werd niet afgeremd: volgens de door het OO weerhouden hypothese brachten de ontkoppelingspogingen die in de bestuurderscabine van MS442 ondernomen werden, de koppeling in een onstabiele toestand, zowel in mechanisch opzicht als met betrekking tot de rotatieas en de staaf van de holle klep. Op het moment van de koppelingsbreuk zorgde de instabiliteit ervoor dat de holle klep kon bewegen en dat er lucht kon ontsnappen via de staaf van de holle klep. Onder invloed van de veren zullen de zuigers de sluitkleppen tegen de buszittingen duwen: deze sluiting (wat overeenkomt met een ontkoppeling) belet dat de LAR ontlucht en bijgevolg dat de remmen op dit deel van de trein worden geactiveerd.
- de druk van de LAR is niet gedaald en de manometer heeft geen plotselinge drukval getoond.

De ontsnapping van MS449 werd noch door het personeel, noch door de bestuurder van de hersporingstrein opgemerkt: geen enkele inperking van de ontsnapping van MS449 werd aangevat.

Correctiemaatregel 3.2.2: het loskomen wordt beperkt door een mechanisch middel

Een analyse van het ongeval achteraf zou tot de conclusie kunnen leiden dat een mechanisch middel/inrichting waarmee MS449 met de rest van het konvooi verbonden was, de ontsnapping van het rijtuig had kunnen voorkomen (kabel, snoer, enz.).
Tijdens de druk- en trekproeven die vóór het slepen van de wagons uitgevoerd werden, bleken de 2 motorstellen op geen enkel moment van elkaar los te komen: in hoofde van het personeel van de hersporingstrein was er geen risico op een ontijdige loskoppeling en was er geen reden om mechanische middelen te voorzien.

Verzachtingsmaatregel 3.3.1: het loskomen wordt onmiddellijk opgemerkt door het personeel van de hersporingstrein, dat alarm slaat

Mochten het personeel en de bestuurder van de hersporingstrein de ontsnapping van MS449 al opgemerkt hebben, dan hadden ze de ontsnapping in kwestie misschien niet kunnen een halt toeroepen, maar dan hadden ze wel onmiddellijk alarm kunnen slaan. Dat had de gevolgen van de ontsnapping misschien kunnen beperken.

Verzachtingsmaatregel 3.3.2: de ontsnapping wordt gestopt door een infrastructuurelement

Om bepaalde gevaarlijke punten te beschermen, worden ontspoorwissels gebruikt om ontijdige bewegingen van een spoorvoertuig tegen te houden teneinde te voorkomen dat het rijtuig het betreffende punt zou kunnen bereiken.
Deze inrichting bevindt zich op bijsporen (sporenbundels) om te voorkomen dat een ontsnapt rijtuig het hoofdspoor zou kunnen bereiken.
Bijgevolg is een dergelijk apparaat niet aanwezig op de hoofdsporen tussen Piéton en Morlanwelz.

Verzachtingsmaatregel 3.3.3: een oplossing laat toe MS449 van buitenaf te remmen

Bij het slepen van de 2 motorstellen werd het hersporingsteam geconfronteerd met een uitzonderlijke situatie:

- de schade aan de bestuurderscabine en de koppeling van MS449 als gevolg van de brand
- de isolatie van de remmen van dit motorstel.

In de documentatie voor het personeel van de hersporingstrein vestigen instructies de aandacht op het mogelijk wegrollen van een wagon op het moment van de hersporing en vermelden ze de oplossing van het gebruik van stalen remblokken, die zo dicht mogelijk bij de wielen van het te immobiliseren voertuig moeten worden geplaatst. In het hier gepresenteerde scenario wordt uitgelegd hoe het ontsnappen van een wagon die net weer op rails is gezet, kan worden voorkomen: dit scenario is niet hetzelfde als de situatie waarbij MS449 kon ontsnappen.

4.2.3. DREMPEL 4 = ONGEVAL 1: AANRIJDING VAN DE ARBEIDERS

Beheersmaatregelen	
4.1.1	De arbeiders bevinden zich niet op de sporen.
4.1.2	Er worden maatregelen getroffen ter bescherming van het personeel.
4.1.3	Het ontsnapte voertuig wordt gedetecteerd en er wordt tijdig alarm geslagen voor een evacuatie van de sporen.

Ongeval: aanrijding van de arbeiders

Beheersmaatregel 4.1.1: de arbeiders bevinden zich niet in de sporen

De schade aan de infrastructuur veroorzaakt door het ongeval 's ochtends (botsing met het wegvoertuig op de overweg) vereiste de tussenkomst van het personeel van de infrastructuurbeheerder voor het verrichten van de nodige reparatiewerken: vakbedienden waren begonnen met hun werk op het versperde spoor.
Toen de hersporingstrein de zone verliet waar de vakbedienden tussenbeide dienden te komen, werden de reparatiewerkzaamheden voortgezet.

Beheersmaatregel 4.1.2: Er worden maatregelen getroffen ter bescherming van het personeel

De aanwezigheid van de bij het ongeval betrokken trein op het spoor maakt dat dit spoor als "versperd spoor" geldt (soms ook wel als "de facto buiten dienst" verkerend spoor genoemd, omdat het spoor niet geëxploiteerd kan worden).
Het seinhuis moet beschermende maatregelen treffen om ervoor te zorgen dat er geen treinbewegingen naar dit versperde en dus onbruikbare spoor worden gestuurd. Alleen hulpelementen (met inbegrip van technische treinen die hulp verlenen) voor de evacuatie van de betrokken trein en het herstel van de normale omstandigheden mogen ernaartoe worden gestuurd.

De beschermende maatregelen werden wel degelijk getroffen: het seinhuis van La Louvière-Sud had de seinen in Piéton en La Louvière-Sud (seinen rond het baanvak) op stoppen gezet (rood):

- om de hersporingstrein naar de achterzijde van de 2 motorstellen te brengen, nam de bestuurder contact op met het seinhuis om toestemming te krijgen om het sein voorbij te mogen rijden;
- om terug te keren naar Piéton met 2 gesleepte motorstellen had de bestuurder van de hersporingstrein ook een bewegingstoelating (E377) ontvangen van het seinhuis.

Wanneer een rijtuig echter ontsnapt tijdens een toegestane treinbeweging (hulp- of hersporingstrein) binnen het door de gesloten seinen omsloten gebied, bieden de sluiting van deze seinen aan de uiteinden van het versperde baanvak en de door het seinhuis toegekende bewegingstoelatingen geen afdoende bescherming voor het personeel dat zich op en/of in de directe nabijheid van het versperde spoor bevindt.

Beheersmaatregel 4.1.3: het ontsnapte voertuig wordt gedetecteerd en er wordt tijdig alarm geslagen voor een evacuatie van de sporen

Een van de maatregelen die de infrastructuurbeheerder na het ongeval 's ochtends op de overweg had genomen, was het bewaken van overweg nr. 1 die zich kort voor de zone van het ongeval op lijn 112 bevond.

De automatische werking van de overweg was niet langer gewaarborgd en werd verstoord door de langdurige aanwezigheid van de trein op de sporen en de schade veroorzaakt door het ongeval. Het treinverkeer werd onderbroken en de rol van de seinwachter ter hoogte van overweg bestaat erin om de veiligheid van het wegverkeer te verzekeren bij de verplaatsing en de evacuatie van de technische treinen en de hulptreinen die ter plaatse gestuurd worden.
Toen het ontsnapte voertuig de overweg passeerde, nam de seinwachter meteen contact op met het seinhuis van La Louvière-Sud om alarm te slaan, overeenkomstig de instructies in het boekje "Beschrijving van het proces - Regeling van het treinverkeer - Ontsnapping van rijtuigen". Door de snelheid van het ontsnapte rijtuig kon het personeel op de sporen niet tijdig gewaarschuwd worden.

4.2.4. DREMPEL 5 = ONGEVAL 2: DE BOTSING MET DE TREIN IN BRACQUEGNIES

Beheersmaatregelen	
5.1.1	MS449 wordt tot stilstand gebracht
5.1.2	Het beheer van het spoorwegverkeer kan de aanwezigheid van trein E940 in Bracquegnies vermijden.

Ongeval: botsing met de trein in Bracquegnies

Beheersmaatregel 5.1.1: MS449 wordt tot stilstand gebracht

Vanaf het moment dat de ontsnapping bekend was, probeerden verschillende diensten van Infrabel de ontsnapping van MS449 te stoppen door de noodmaatregelen toe te passen die in het boekje "Beschrijving van het proces - Regeling van het treinverkeer - Ontsnapping van rijtuigen" zijn voorzien.

Het seinhuis van La Louvière-Sud vroeg de Verdeler ES daarop om een spanningsonderbreking op spoor A van lijn 118 tussen vertakking "La Paix" en Mons.
Deze uitschakeling van de stroomtoevoer heeft geen effect op de ontsnapping van MS449.

Andere maatregelen gericht op het personeel van zowel de IG (infrastructuurgebruiker) als van Infrabel en voorzien in het boekje "Procesbeschrijving - Regeling van het treinverkeer - Ontsnapping van rijtuigen" - die eerder maatregelen om een ontsnapping te vermijden zijn dan om een ontsnapt voertuig te stoppen - konden er niet getroffen worden.

Het was niet mogelijk om het op hol geslagen motorstel MS449 te doen stoppen.

Beheersmaatregel 5.1.2: het beheer van het spoorwegverkeer kan de aanwezigheid van trein E940 in Bracquegnies vermijden

Vanaf het moment dat de ontsnapping bekend was, hebben de diensten van Infrabel, naast de maatregelen om het ontsnapte voertuig tot stilstand te brengen, de maatregelen toegepast die de noodprocedures voorzien om ongevallen met het ontsnapte voertuig te voorkomen.

Er wordt een GSM-R-alarm uitgestuurd door het seinhuis van La Louvière-Sud (blok 11): alle verkeer tussen La Louvière-Sud en Mons wordt geblokkeerd. Verschillende treinen werden gestopt, waaronder de stilstaande trein E940 in Bracquegnies. Traffic Control merkt op dat trein E940 zich op het traject van het ontsnapte motorstel MS449 bevindt en neemt contact op met de bestuurder om hem te vragen om te rijden zonder te stoppen.
Kort daarna vraagt Traffic Control aan de Verdeler ES om de spanning op spoor A van lijn 118 te herstellen, zodat trein E940 kan wegrijden.
De stroomtoevoer wordt hersteld, maar de botsing vindt plaats voordat trein E940 opnieuw kon vertrekken.

4.3. BESPREKING

4.3.1. PERSONEEL VAN DE HERSPORINGSTREIN

Na het ongeval 's ochtends op de overweg van Morlanwelz was een team van de hersporingstrein tussenbeide gekomen. Bij conventie wordt deze technische trein "hersporingstrein" genoemd: in Morlanwelz hoeft er namelijk niet herspoord te worden, aangezien er geen trein was ontspoord. Men moet het wrak van de auto verwijderen en het rollend materieel afvoeren.

Het personeel van de hersporingstreinen is afkomstig van de tractiewerkplaats waaraan de hersporingstrein in kwestie verbonden is. Na hun aanwerving krijgen de medewerkers van de werkplaats een opleiding op het gebied van rollend spoorwegmaterieel en door hun werk in de werkplaats doen ze enige ervaring op met het rollend materieel waaraan ze dagelijks werken.
De samenstelling van de hersporingsteams loopt niet altijd even gemakkelijk, omdat er aanzienlijke beperkingen gelden: op elk moment (zowel tijdens als buiten de werkuren) en in alle werkomstandigheden (weersomstandigheden, zwaar en complex werk, enz.) kan er een hersporing verricht moeten worden. Het is op vrijwillige basis dat het werkplaatspersoneel besluit om zich op te geven voor een hersporingsteam. Door dit type van organisatie en met de toevoeging van de terugroepingspremies is de NMBS van mening dat de motivatie van het personeel van deze teams hoog is (gelet op de "challenges" die de hersporingen vormen).

Eenmaal opgenomen in een hersporingsteam, krijgt het personeel een algemene opleiding over hersporingstechnieken, met herhalingsmomenten, tijdens bijscholingen in de daaropvolgende jaren. Er is geen specifieke opleiding voor alle soorten rollend materieel waaraan het personeel bij hersporingen kan werken: het werk in de werkplaats biedt een schat aan kennis en ervaring op het gebied van het in de werkplaats onderhouden rollend materieel, waarbij elke werkplaats ook nog gespecialiseerd is in bepaalde soorten rollend materieel. De leden van het team dat in Morlanwelz aan de slag ging, hadden hun opleidingsplannen gevolgd.
Bij vragen tijdens zijn interventies kan de meestergast van het hersporingsteam een beroep doen op de kennis van bestuurders, pechverhelpers, (soms georganiseerd in een wachtdienst) en/of andere specialisten op het gebied van rollend materieel (die niet in wachtdiensten georganiseerd zijn).

De samenstelling van de teams biedt de mogelijkheid om ervaren personeel met minder ervaren of in opleiding verkerend personeel te combineren. Dit systeem maakt het mogelijk om het "gezellenstelsel" te gebruiken waarmee het nieuw geïntegreerde personeel in het hersporingsteam door de meest ervaren medewerkers wordt opgeleid: de taken die door het personeel in opleiding uitgevoerd worden, worden verricht onder het toezicht van de meest ervaren medewerkers, en interventie na interventie, worden deze taken steeds complexer.

Door de afname van het aantal rangeerbundels is het aantal tussenkomsten van hersporingstreinen de afgelopen jaren echter afgenomen, en daarmee ook de mogelijkheden om het personeel aan de hand van praktijkervaring op te leiden. Het Belgische spoorwegnet is verdeeld in 6 geografische interventiegebieden (6 hersporingstreinen), waardoor elke hersporingstrein snel kan ingrijpen op de plaats waar een trein herspoord moet worden (conform de SLA tussen Infrabel en de NMBS). Een vermindering van het aantal hersporingstreinen zou de ervaring van de betrokken teams vergroten, maar dat zou ten koste gaan van een bepaalde interventie- en evacuatiesnelheid van beschadigd rollend materieel.

Via een binnen de NMBS georganiseerd REX-systeem wordt de kennis tussen de meestergasten van de verschillende hersporingsteams doorgegeven. Op deze manier wordt een bijzondere, meer complexe of ervaren hersporing door één hersporingsteam gedeeld tijdens sessies met de andere hersporingsteams en worden de gekozen oplossingen besproken. Het is dan aan elke meestergast om ervoor te zorgen dat de respectieve informatie ook aan zijn team wordt doorgegeven. Dit REX-systeem maakt het ook mogelijk om hersporingsteams op te leiden.

4.3.2. NIET-GEREMD RIJTUIG ACHTERAAN HET KONVOOI

Het onderzoek heeft een discrepantie aan het licht gebracht tussen de bepalingen en instructies die de NMBS aan het personeel van de hersporingstrein geeft enerzijds en de regelgeving die voor de NMBS-treinbestuurders geldt met betrekking tot het laatste voertuig in een konvooi anderzijds: de eerste bepalen dat het laatste rijtuig van de hersporingstrein geremd moet zijn, terwijl het tweede stelt dat een trein met een ongeremd voertuig achteraan tot aan het eerstvolgende station mag doorrijden waar rangering mogelijk is.

De situatie van het ongeremde MS449 achteraan het konvooi vormde een probleem voor het personeel van de hersporingstrein dat zijn procedures volgde: het belette dat de trein die bij het ongeval betrokken was, als zodanig kon worden geëvacueerd. Zoals voorzien in de SLA tussen Infrabel en de NMBS voor de organisatie van de hersporingstrein, moet de taak die het personeel van de hersporingstrein toekomt (het hersporen van alle spoorvoertuigen die het verkeer op het Infrabel-netwerk hinderen), echter uitgevoerd worden met alle nodige middelen om ervoor te zorgen dat de hersporingswerkzaamheden zo snel mogelijk naar behoren worden uitgevoerd, aangezien dit van nature een dringende taak is.
VVESI 5.5 herneemt ook de opdracht van de hulptrein: […] de sporen zo snel mogelijk vrijmaken, de voertuigen terug op de rails zetten en, indien nodig, ze zodanig positioneren dat ze naar het dichtstbijzijnde rangeerspoor afgevoerd kunnen worden. […]

Hoewel de SLA stelt dat de NMBS zich tot niets verbindt met betrekking tot de duur van de hersporings- en sleepwerkzaamheden, weet het personeel van de technische trein dat het zijn werk moet doen om de sporen zo snel mogelijk vrij te maken.
Er moest daarom een oplossing gevonden worden voor de aanwezigheid van het ongeremde voertuig aan het einde van het konvooi. Zowel Boek 6 "Exploitatieprocedures" van Infrabel als de HLT-regelgeving van de NMBS staan toe dat een trein met aan het einde een ongeremd voertuig tot aan het volgende station mag rijden.

De noodzaak om de sporen zo snel mogelijk vrij te maken, gekoppeld aan de artikelen van de regelgeving die deze beweging toestaan, leidde tot de beslissing om de 2 motorstellen te evacueren naar het station van Piéton waar de trein gerangeerd kon worden.

4.3.3. BESCHERMING VAN HET PERSONEEL

4.3.3.1. SEINEN OP STOP ZETTEN

De beschadigde motorstellen staan stil op spoor B, dat daarbij als "versperd" gold.
Voor de uiteindelijke dekking van dit versperde spoor door bediende stopseinen wordt door het seinhuis gezorgd: dit houdt in dat de bediende seinen die toegang geven tot het versperde baanvak of stuk spoor op stop gehouden worden. Het seinhuis van La Louvière-Sud had voor deze dekking gezorgd (bij La Louvière-Sud en bij Piéton, de 2 stations rond het versperde baanvak).

Dit houdt onder meer in dat, om toegang te krijgen tot de te hersporen elementen, de bestuurder van de hulpelementen of van de hersporingstrein eerst toelating moet krijgen om ernaartoe te rijden met inachtneming van de door de situatie ingegeven beperkingen. Het voorbijrijden van het sein dat toegang geeft tot het versperde deel gebeurt met rijden op zicht zoals aangegeven of opgelegd wordt door een procedure (S422+S378, E370).

Uit de analyse van deze elementen blijkt dat de doeltreffendheid van deze beschermingsmaatregelen voor een versperd baanvak beperkt is bij de ontsnapping van een spoorvoertuig, ongeacht of het rijtuig nu ontsnapt aan een "technische trein" (hersporingstrein, werktrein) die reglementair op het versperde baanvak rijdt, of het ontsnapt aan een trein die zich vlakbij de seinen bevindt die toegang geven tot het versperde baanvak.
Bij dergelijke ontsnappingen biedt het op stop houden van bediende seinen die toegang geven tot het versperde baanvak of stuk spoor geen enkele bescherming voor het personeel (personeel van de infrastructuurbeheerder en/of personeel van de hersporingstrein) dat zich in het spoor bevindt.

4.3.3.2. KWALIFICATIE VAN HET SPOOR

De aanwezigheid van de trein die bij het ongeval betrokken was, op spoor B kent het spoor de status van versperd spoor toe, waarbij het spoor alleen buiten dienst kan worden gesteld wanneer het niet meer door een trein wordt gebruikt.

De schade die aan de spoorweginfrastructuur veroorzaakt werd als gevolg van het ongeval 's ochtends vereiste de tussenkomst van vakbedienden van de infrastructuurbeheerder: volgens de regelgeving van de infrastructuurbeheerder (Boekje Beschrijving van het proces "Noodsituaties - Ongeval") kunnen er herstelwerkzaamheden aan de voorzieningen worden uitgevoerd. De regelgeving van de infrastructuurbeheerder voorziet geen specifieke beschermingsmaatregelen voor het personeel dat op een versperd spoor aan de slag is, aangezien een dergelijk spoor de facto buiten dienst is.
Tijdens de interventieperiode van het Infrabel-team werd er geen enkele hervatting van het treinverkeer gepland en/of georganiseerd, met uitzondering van de evacuatie van de beschadigde trein door de hulptrein.

4.3.3.3. AANWEZIGHEID VAN SCHILDWACHTEN

Op een spoor dat in gebruik is, moeten de schildwachten de veiligheid van het team garanderen dat in de gevarenzone aan de slag is en worden zij geacht alarm te slaan op het juiste moment, zodat het personeel de gevarenzone tijdig kan verlaten en de machines en apparatuur uit de gevarenzone kan verwijderen. Op die manier kan een veilige doorgang van een treinbeweging gegarandeerd worden. Eenmaal de bewegende treinen gepasseerd zijn, melden de schildwachten dat de werkzone weer veilig is. Het team wordt op de hoogte gebracht dat het de opdracht kan hervatten.

De ARS van Infrabel voorziet geen aanwezigheid van schildwachten bij de buitendienststelling van een spoor en in het geval van een versperd spoor.

Spoor B werd buiten dienst gesteld: de aanwezigheid van een schildwacht is niet nodig.
Spoor A is versperd: de infrastructuurbeheerder hoeft niet voor de aanwezigheid van een schildwacht te zorgen om het personeel dat betrokken is bij de herstellingswerken aan de voorzieningen te beschermen.

4.3.4. RISICO'S VERBONDEN AAN DE GF-KOPPELING EN AAN DE BIJZONDERHEDEN VAN DE MS96

4.3.4.1. RISICO'S VERBONDEN AAN HET GEBRUIK VAN DE HANDKRUK

Beschadiging van de kabelmantel

Het probleem van het beschadigen van de kabelmantel door een verkeerd gebruik van de handkruk (met de voet) werd door de NMBS geanalyseerd: de schade is alleen zichtbaar in de werkplaats, wanneer de kap in de bestuurderscabine verwijderd wordt, zoals dat ook bij de expertise gedaan werd.

Aangezien dit probleem in het verleden al geïdentificeerd werd, had het ook het voorwerp uitgemaakt van een maatregel: er werd een sticker naast de handkruk gekleefd om eraan te herinneren dat de handkruk alleen met de hand bediend mocht worden. Het lijkt er echter op dat de impact van deze sticker onvoldoende was: uit het onderzoek is gebleken dat:

- er rijdend personeel is (zowel bij de "bestuurders" als bij de "instructeurs") dat met zijn voeten op de handkruk blijft duwen.
- tijdens het onderhoud van de MS96's samenstellen van "kabel+mantel" vervangen moeten worden.

Hantering van de handkruk

Uit het onderzoek blijkt dat de foutieve hantering van de handkruk door verschillende factoren veroorzaakt kan zijn:

- Tijdens de opleiding van de treinbestuurders zijn er geen praktische oefeningen voorzien rond het handmatig ontkoppelen. De praktische oefeningen hebben betrekking op de automatische ontkoppelingsprocedures (d.w.z. met rollend materieel in gebruik/onder spanning). De handmatige ontkoppelingsmaneuvers worden tijdens de opleiding wel uitgelegd, maar volgens de documenten die ter beschikking van het OO gesteld werden, lijken er ter zake niet systematisch praktische oefeningen georganiseerd te worden. Dit lijkt overeen te stemmen met de situaties die zich tijdens het rijden voordoen (de ontkoppelingen worden hoofdzakelijk uitgevoerd door middel van de automatische procedure (elektrische bediening)), maar het maakt niet dat de treinbestuurder op de hoogte is van de praktische procedures die moeten worden gebruikt tijdens handmatige ontkoppelingsprocedures (toe te passen kracht, noodzaak om de bewegingen van de handkrukken in de twee bestuurderscabines te coördineren).
- De treinbestuurders hebben kennis van verschillende soorten rollend materieel, maar de MS96's (door de aanwezigheid van hun kopwanden) zijn de enige motorstellen met een dergelijke handkruk om een handmatige ontkoppeling te verrichten.
- De sticker naast de handkruk geeft niet aan dat het maneuver gelijktijdig in beide cabines moet worden uitgevoerd.
- De handmatige ontkoppelingsprocedure is een "laatste redmiddel"-procedure, die zelden wordt gebruikt door treinbestuurders.

4.3.4.2. RISICO'S VERBONDEN AAN DE ONSTABIELE POSITIE VAN DE KOPPELING

Uit de expertise van de koppelingen van de 2 motorstellen is gebleken dat de grendel en de pal van de MS442-koppeling zich in posities konden bevinden die tot instabiliteit konden leiden met betrekking tot de "gekoppelde/ontkoppelde" staat van de koppeling, en dit na de hierboven beschreven handelingen.

Er bestaan documenten over risicoanalyses die uitgevoerd werden door de fabrikanten: deze documenten zijn gebaseerd op de techniek en analyseren de componenten in detail. Uit de analyse van deze documenten door de NMBS is echter niet gebleken wat het gevolg zou zijn van een foutieve hantering van de handkruk, namelijk dat de kabel en zijn mantel beschadigd zouden raken.

Een beschadiging van het samenstel "mantel+kabel" kan ertoe leiden dat de interne onderdelen van de koppeling niet meer bewegen zoals voorzien. De grendel en de pal bevinden zich in een onopgemerkte, onstabiele tussenpositie, met tal van gevolgen.

Gevolg "menselijke factor"
Bij de uitvoering van zijn werk houdt een technicus vast aan zijn technische kennis en ervaring. Wanneer hij zich geconfronteerd ziet met een bepaalde situatie, zal hij op zoek gaan naar bevestiging (of ontkrachting) via elementen en tekens waarvan hij weet dat ze indicatief kunnen zijn. Een element dat nooit in zijn opleiding aan bod kwam en dat hij nooit heeft ervaren, zal niet worden geverifieerd of argwaan wekken.

Bij zijn aankomst op de plaats van het ongeval werd het personeel van de hersporingstrein op de hoogte gebracht van de ontkoppelingspogingen. Volgens de ervaring die werd opgedaan door het personeel van de hersporingstrein, zijn de GF-koppelingen ofwel gekoppeld, ofwel ontkoppeld en is een ontijdige ontkoppeling tussen de 2 koppelingen als gevolg van een onstabiele positie van de interne onderdelen van een van beide koppelingen ondenkbaar.

De trek- en drukproeven werden uitgevoerd zonder dat de twee wagons van elkaar loskwamen: voor het personeel van de hersporingstrein is het ondenkbaar dat het tot een ontkoppeling tussen beide motorstellen zou kunnen komen, aangezien deze controles uitgevoerd waren.

Technische gevolgen voor de druk in de LAR
Het pneumatische deel van de MS442-koppeling bevond zich in de "gekoppelde" positie, waardoor er lucht onder een druk van 5 bar naar de MS449-koppeling gestuurd kon worden.

Aangezien deze laatste zich echter in de "ontkoppelde" positie bevond, sluiten de zuigers de pneumatische openingen af: de lucht bij 5 bar oefent een kracht uit op de zuigers die openingen van de koppeling afsluiten en duwt deze zuigers achteruit. Hierdoor stroomt er perslucht de LAR van MS449 binnen.
Het drukverlies als gevolg van de gedwongen opening van de zuigers die de pneumatische mondstukken van de koppeling in de "ontkoppelde" stand afsluiten, maakte het echter niet mogelijk om de 5 bar in de LAR van MS449 te bereiken, waardoor de remmen van dit motorstel niet konden lossen.

Tijdens de technische expertise van het rollend materieel in de werkplaats, toen de 5 bar in de LAR wel bereikt werden via een externe persluchtvoorziening, losten de remmen van MS449 wel. Op de plaats van het ongeval heeft het personeel van de hersporingstrein geen enkele mogelijkheid om zich het verschil tussen de posities van de 2 koppelingen voor te stellen en te achterhalen: deze hypothese van een verminderde druk die niet leidt tot het lossen van de remmen, werd pas geformuleerd na een onderzoek tijdens de expertise in de werkplaats.

Het isoleren van de remmen van MS449 was de optie die het personeel van de hersporingstrein op het terrein kon valideren.

Technisch gevolg van een koppelingsbreuk
Een ander gevolg is dat wanneer de 2 koppelingen tijdens de rit naar Piéton van elkaar loskomen, de onstabiele positie van de MS442-koppeling het mogelijk maakte dat de pneumatische zuigers in deze koppeling konden bewegen, waardoor de pneumatische openingen van de MS442-koppeling afgesloten werden.

Als gevolg daarvan ging de koppelingsbreuk tussen de twee wagons niet gepaard met een breuk in de LAR en werd er geen noodremming geactiveerd bij de locomotief van de hersporingstrein. Het personeel van de hersporingstrein (dat zich in de transportwagen bevond) en de bestuurder van de hersporingstrein konden onmogelijk beseffen dat MS449 ontkoppeld was geraakt.

4.4. BESLUITEN

Ingevolge een botsing op een overweg te Morlanwelz op maandag 27 november omstreeks 7:36 uur ontstaat er een brand in het wegvoertuig die overslaat naar de voorkant van het eerste motorstel (MS449) van de trein. MS449 is zwaar beschadigd en dient te worden gesleept door een hersporingstrein (naam die gegeven wordt aan de technische trein waarvan het doel is een spoorvoertuig te hersporen of opnieuw rijgeschikt te maken). De trein is niet ontspoord en het werk bestaat uit de berging van het wrak van het wegvoertuig en de evacuatie van het beschadigde rollend materieel.
Het andere motorstel (MS442) werd niet beschadigd tijdens het ongeval en kan opnieuw voor de treindienst worden ingezet.

Een hersporingsopzichter (eerste meestergast) wordt naar de plaats van het ongeval gestuurd om de situatie te bekijken en het werk in te schatten.
Er wordt een bestuurder ter plaatse gestuurd om MS442 te recupereren. Volgens de informatie waarover het OO beschikt tracht hij meermaals de laagspanning terug in te schakelen op MS442, maar aangezien de brand problemen met de elektrische verbindingen van MS449 heeft veroorzaakt mislukken deze verschillende pogingen (de veiligheidsschakelaars schakelen uit).
De automatische procedure (die een elektrische voeding vereist) om de 2 motorstellen te ontkoppelen kan dus niet gebruikt worden en het handmatige ontkoppelingsmaneuver met de handkruk in de bestuurderspost – het laatste redmiddel – moet worden gebruikt.
De verschillende pogingen tot handmatige ontkoppeling ondernomen door de bestuurder van MS442 en de eerste meestergast leiden niet tot een ontkoppeling van de twee motorstellen.

Bij aankomst van de hersporingstrein wordt een stand van zaken van de situatie opgemaakt tussen de eerste meestergast en de meestergast van het hersporingsteam (tweede meestergast) enerzijds en tussen de tweede meestergast en de Leader Infrabel anderzijds: men beslist om de twee motorstellen naar het station van Piéton te slepen en dit wordt genoteerd op het formulier "Bijlage 4".
De hersporingstrein wordt achteraan de twee motorstellen gepositioneerd en de noodkoppeling wordt geplaatst tussen de hersporingstrein en de achterkant van MS442. Er worden samendrukkings- en trekproeven uitgevoerd om de stevigheid van de koppelingen te controleren: deze brachten geen ontkoppeling tussen beide motorstellen teweeg.

De voeding met perslucht leidt niet tot het loskomen van de remmen van MS449: het personeel van de hersporingstrein schakelt de remmen van dit motorstel uit, met als gevolg dat het konvooi een niet-geremd rijtuig achteraan heeft.

Op grond van de HLT-reglementering voor treinbestuurders en de reglementering van de infrastructuurbeheerder is de beweging van een trein met een niet-geremd rijtuig achteraan deze trein toelaten tot het eerste station waar deze kan worden gerangeerd: het station van Piéton is dit station.

Om de stevigheid van de koppeling tussen de twee motorstellen nogmaals te controleren, worden trekproeven uitgevoerd terwijl MS449 geremd wordt door middel van keggen: er wordt geen enkele ontkoppeling vastgesteld.

Omstreeks 18:36 uur, na toelating voor de beweging ontvangen te hebben van de seinpost, zet de bestuurder de hersporingstrein in beweging richting Piéton, waarbij een halte bij de onbewaakte stopplaats (PANG) van Morlanwelz voorzien wordt om het konvooi te controleren.
Na de stop te Morlanwelz vertrekt de trein opnieuw richting Piéton.

Tijdens het traject naar Piéton komt MS449 achteraan het konvooi los van MS442: niet-geremd en op een afhellend spoor, bolt MS449 terug naar Morlanwelz.
Aan boord van de locomotief van de hersporingstrein is er geen enkele indicatie die de bestuurder toelaat te beseffen dat MS449 is losgekomen en is ontsnapt. Het personeel van de hersporingstrein bevindt zich in het rijtuig van de hersporingstrein en ziet dit loskomen niet.

Omstreeks 19:50 uur verwittigt de seinwachter die zich ter hoogte van overweg 1 bevindt het seinhuis: hij zag net een trein passeren op de overweg die hij bewaakt.
MS449 slaat voort op hol en rijdt vakbedienden aan die enkele honderden meters afwaarts van de overweg op de sporen aan het werk zijn, waarbij 2 onder hen de dood vinden en 4 anderen in verschillende gradaties gewond raken.

De noodmaatregelen die door de verschillende diensten van Infrabel worden toegepast, kunnen de ontsnapping van MS449, dat zijn beweging naar het station van La Louvière-Sud en vervolgens op lijn 118 voortzet, geen halt toeroepen. Ter hoogte van Bracquegnies op lijn 118, botst MS449 met de trein E940, waarbij 3 reizigers en 2 personeelsleden van de NMBS in verschillende gradaties gewond raken.

4.4.1. RECHTSTREEKSE OORZAAK

De onstabiele positie van de interne onderdelen van de MS442-koppeling zorgde voor een koppelingsbreuk tussen MS442 en MS449: hierdoor kon het ongeremde motorstel MS449 dat zich aan het einde van het konvooi op een hellend spoor bevond, ontsnappen en de twee ongevallen in Morlanwelz en Bracquegnies veroorzaken.

4.4.2. ONRECHTSTREEKSE FACTOREN

4.4.2.1. ONRECHTSTREEKSE FACTOR: DESIGN

De MS96's zijn elektrische motorstellen bestaande uit 3 rijtuigkasten die makkelijk te herkennen zijn aan de zwarte kopwanden aan beide uiteinden van het treinstel. Wanneer twee van deze motorstellen aan elkaar gekoppeld worden, drukken de rubberen kopwanden tegen elkaar aan en vormen ze zo een waterdichte verbinding, terwijl de voorwanden (deuren) volledig naar binnen kunnen worden geklapt door de bestuurderscabine tegen de zijkanten van het motorstel in te klappen, zodat passagiers en treinpersoneel zich tussen de twee motorstellen kunnen verplaatsen.
De aanwezigheid van deze tegen elkaar gedrukte kopwanden heeft verschillende gevolgen, waaronder het feit dat de koppelingen hierdoor ontoegankelijk worden.

Het is niet mogelijk de handmatige ontkoppelingshendel aan de koppeling rechtstreeks te bedienen

De MS96's zijn in de bestuurdersposten uitgerust met een handmatig bedieningssysteem om van hieruit de ontkoppeling te verrichten: concreet gaat het om een handkruk waarmee de uitgeoefende kracht via een kabel en zijn mantel op het door de kopwanden ontoegankelijke mechanisme overgedragen kan worden. Dit is een "laatste redmiddel"-procedure die heel weinig gebruikt wordt (onder andere wanneer er geen stroom is).

Bij het MS96 moet deze kracht worden uitgeoefend via de kruk in de bestuurderscabine: de procedures vereisen dat de kruk door twee bestuurders wordt bediend. Als elke bestuurder de kruk in zijn cabine gelijktijdig met de bediening van de kruk door de andere bestuurder in diens cabine bedient, dan komt het tot een cumulatie van krachten.

Op de dag van het ongeval werd dit gelijktijdige maneuver pas uitgevoerd nadat een maneuver was uitgevoerd vanuit louter de bestuurderscabine van MS442.

De aanwezigheid van de tegen elkaar aangedrukte kopwanden veroorzaakt een mechanische spanning in de koppeling

Bij het rollend materieel begint de automatische ontkoppelingsprocedure met het openen van een elektromagnetisch ventiel om een lichte deflatie van de kopwanden te verkrijgen. Op de dag van het ongeval was deze automatische deflatie bij gebrek aan stroom niet beschikbaar.

De druk die uitgeoefend wordt door de tegen elkaar gedrukte kopwanden, kan als gevolg hebben dat de gelijktijdige rotatie van de 2 handkrukken een mechanische ontkoppeling van de 2 koppelingen niet toelaat, waardoor sommige bestuurders geneigd zijn om hun voet te gebruiken om meer kracht te kunnen zetten op de handkruk, met het risico de kabelmantel te beschadigen. Een in de bestuurderspost aangebrachte sticker herinnert eraan dat de handkruk uitsluitend met de hand mag worden bediend.

Op de dag van het ongeval werd de handkruk in de bestuurderscabine van MS442 zowel met de hand als met de voet bediend.

De schade toegebracht aan de kabelmantel is enkel zichtbaar bij een onderhoud in de werkplaats. Wanneer het systeem "mantel+kabel" eenmaal beschadigd is, kan de rotatie van de handkruk de correcte bewegingen van de interne delen van de koppeling niet meer teweegbrengen, waardoor ze in een onstabiele tussenstand terechtkomen.

Het is niet mogelijk om de "gekoppelde" of "ontkoppelde" toestand van de koppelingen visueel te zien

De bestuurderscabine van de MS96's is uitgerust met controlelampjes om de status van de koppeling (gekoppeld/ontkoppeld) aan te geven: op de dag van het ongeval had het personeel geen toegang tot deze informatie, omdat er geen stroom was.
Het personeel probeerde de "gekoppelde" of "ontkoppelde" toestand van de twee koppelingen te detecteren, maar de aanwezigheid van de tegen elkaar geduwde kopwanden belette dit.

Uit het werkplaatsonderzoek is gebleken dat het verschil in staat van de twee koppelingen het niet mogelijk maakte om de remmen van MS449 te lossen, omdat de druk in de LAR van dit motorstel niet de vereiste 5 bar haalde.
Op de plaats van het ongeval verhindert de aanwezigheid van de tegen elkaar aangedrukte kopwanden de toegang tot de koppelingen: het personeel van de hersporingstrein beschikt over geen enkele mogelijkheid om zich het verschil tussen de posities van de 2 koppelingen voor te stellen of te kennen.
Omdat de remmen van MS449 ondanks de persluchttoevoer van de LAR niet lossen, besloot het personeel om de remmen van dit motorstel te isoleren.

4.4.2.2. ONRECHTSTREEKSE FACTOR: PROCEDURES

De handmatige ontkoppelingsprocedure is de "laatste redmiddel"-procedure en behoort niet tot de gebruikelijke praktijk van de treinbestuurders, die merendeels de automatische procedure gebruiken.
De handmatige ontkoppelingsprocedure staat beschreven in de reglementering van de spoorwegonderneming en wordt theoretisch aangeleerd tijdens de opleiding van de treinbestuurders. De bediening van de handkruk wordt op een sticker in de bestuurderscabine van de MS96-motorstellen in herinnering gebracht.

Op de dag van het ongeval werd het handmatige ontkoppelingsmaneuver niet uitgevoerd volgens de in de reglementering beschreven procedure.

4.4.3. SYSTEEMFACTOREN

4.4.3.1. SYSTEEMFACTOR: COMPETENCE MANAGEMENT

In het verleden had de NMBS een probleem met de handmatige ontkoppeling van de MS96's onderkend; er werd schade ontdekt aan de kabelmantel die de hendel van de koppelaar met de handkruk verbindt. In haar analyse kwam de NMBS terecht tot de conclusie dat de schade voorkomt wanneer de treinbestuurders de voet gebruiken om een grotere kracht op de handkruk uit te oefenen.

De spoorwegonderneming heeft het risico op een verkeerd gebruik van de handkruk onderkend, en heeft maatregelen genomen bij het onderhoud van het rollend materieel in de werkplaats, maar blijkbaar waren de door de NMBS genomen maatregelen ontoereikend om het stuurpersoneel aan te zetten om de handkruk volgens de procedures te gebruiken:

- in de opleiding van de treinbestuurders worden er niet systematisch praktijkoefeningen georganiseerd over de handmatige ontkoppelingsprocedure van de MS96's;
- de sticker die naast de handkruk in de bestuurderspost is aangebracht, herinnert eraan dat de handkruk met de hand moet worden bediend, maar vermeldt het simultaan maneuver in de twee bestuurdersposten niet.
- de documentatie van de NMBS heeft de aandacht van het stuurpersoneel niet doeltreffend op de problematiek kunnen vestigen.

Het OO beveelt de NMBS aan om in het licht van deze elementen de opleidingsprocedure te analyseren om het betrokken personeel te sensibiliseren voor de geïdentificeerde risico's.

4.4.3.2. SYSTEEMFACTOR: RISK ASSESSMENT

Verschillende situaties van ontsnappingen van een spoorvoertuig worden momenteel geanalyseerd of waren reeds het voorwerp van een door het OO afgesloten onderzoek. De omstandigheden zijn telkens verschillend en aan de hand van de analyses van deze verschillende gevallen kan men aantonen dat de oorzaken zowel op technische als operationele en zelfs organisatorische aspecten wijzen.

De risico's op ontsnapping van een spoorvoertuig worden sedert vele jaren/decennia geanalyseerd door de spoorwegsector, maar de door de spoorwegsector genomen maatregelen lijken niet/niet meer aangepast aan de actuele situatie.
De spoorweggeografie, de organisatie van de sector, de talrijke inrichtings- en moderniseringswerken, en de ontwikkeling van het rollend materieel hebben belangrijke veranderingen in vergelijking met de analyses van het verleden met zich meegebracht, en het lijkt gerechtvaardigd deze risicoanalyses te herzien, meer bepaald wat betreft de elementen die in het kader van dit onderzoek zijn onderstreept:

- de beweging van een trein met een niet-geremd voertuig aan de staart van het konvooi is toegestaan tot aan het dichtstbijzijnde station terwijl er geen doeltreffende noodmaatregel bestaat die op trefzekere wijze de ontsnapping een halt kan toeroepen als deze zich voordoet.
- bepaalde maatregelen die werden genomen om het personeel dat aan het werk is op de sporen te beschermen (sluiting van de seinen), bieden geen bescherming tegen het risico te worden aangereden door een ontsnapt spoorvoertuig, ongeacht of dit voertuig van een "technische trein" (hersporingstrein, werktrein) is ontsnapt en zich reglementair op het versperde spoor voortbeweegt, of dat het is ontsnapt van een trein die zich nabij de seinen bevindt die de toegang tot het versperde baanvak geven. Bij dergelijke ontsnappingen biedt het dichthouden van de bediende seinen die de toegang tot het versperde spoor- of baanvak geven, geen enkele bescherming aan het personeel (personeel van de IB en/of personeel van de hersporingstrein) dat zich op het spoor bevindt.

Het OO beveelt aan dat de spoorwegondernemingen en de infrastructuurbeheerder gezamenlijk de risicoanalyses en technische, reglementaire en procedurele maatregelen controleert teneinde een afdoend antwoord te bieden op het risico op ontsnapping van spoorvoertuigen.

4.4.4. BIJKOMENDE VASTSTELLING

Het personeel van de hersporingstrein beschikt over de documentatie die in het hersporingsrijtuig aanwezig is, maar deze informatie is alleen beschikbaar op papier en moet handmatig worden bijgewerkt door de meestergasten van de hersporingsteams. Een elektronische documentatie zou het zoeken naar technische informatie bij een hersporing efficiënter kunnen laten verlopen.

5. GENOMEN MAATREGELEN

5.1. NMBS

5.1.1. RISICOANALYSES

Naar aanleiding van het ongeval in Morlanwelz en de daaropvolgende technische expertises werden er risicoanalyses uitgevoerd en maatregelen getroffen door de NMBS om het risico van de tussenpositie bij het manueel ontkoppelen van GF-koppelingen op MS96's te beheersen; deze analyses werden uitgebreid naar al het rollend materieel dat is uitgerust met GF-koppelingen.

5.1.2. TECHNISCHE EN REGELGEVENDE MAATREGELEN

Dankzij de risicoanalyses die de NMBS na het ongeval in Morlanwelz heeft uitgevoerd, kon het risico van een ontsnapping van een ongeremd voertuig als gevolg van een ontijdige ontkoppeling herbekeken worden.
Daarop werden er bepaalde technische en regelgevende maatregelen opgesteld:

- voor de evacuatie van een konvooi dat in nood werd verklaard, om te voorkomen dat het konvooi of een deel ervan op hol zou kunnen slaan;
- voor het in goede banen leiden van de gevallen waarin de ontkoppelings- of koppelingsprocedure zou mislukken.

5.1.3. OPLEIDING

Voor het personeel van de hersporingstreinen:

- werd er een opleiding rond het koppelen georganiseerd;
- kregen alle meestergasten van hersporingstreinen een opleiding over het hersporen van het respectieve materieel.

5.2. INFRABEL

Genomen maatregelen niet meegedeeld.

6. AANBEVELINGEN

Hoewel ze reeds vermeld en gecontextualiseerd werden onder hoofdstuk 4.4, worden de aanbevelingen van het Onderzoeksorgaan hieronder hernomen.

De aanbevelingen zijn gericht aan de Veiligheidsinstantie (DVIS) en zijn "goal-oriented" opgesteld. Het behoort tot de taak van de DVIS om de implementatie van de oplossingen met betrekking tot de geformuleerde aanbeveling door de infrastructuurbeheerder en de spoorwegonderneming op te volgen[27].

Nr.	Factor - Vaststelling	Aanbeveling
1	Systeemfactor: *competence management* In het verleden had de NMBS een probleem met de handmatige ontkoppeling van de MS96's onderkend; er werd schade ontdekt aan de kabelmantel die de hendel van de koppelaar met de handkruk verbindt. In haar analyse kwam de NMBS terecht tot de conclusie dat de schade voorkomt wanneer de treinbestuurders de voet gebruiken om een grotere kracht op de handkruk uit te oefenen. De spoorwegonderneming heeft het risico op een verkeerd gebruik van de handkruk onderkend, en heeft maatregelen genomen bij het onderhoud van het rollend materieel in de werkplaats, maar blijkbaar waren de door de NMBS genomen maatregelen ontoereikend om het stuurpersoneel aan te zetten om de handkruk volgens de procedures te gebruiken: • in de opleiding van de treinbestuurders worden er niet systematisch praktijkoefeningen georganiseerd over de handmatige ontkoppelingsprocedure van de MS96's; • de sticker die naast de handkruk in de bestuurderspost is aangebracht, herinnert eraan dat de handkruk met de hand moet worden bediend, maar vermeldt het simultaan maneuver in de twee bestuurdersposten niet; • de documentatie van de NMBS heeft de aandacht van het stuurpersoneel niet doeltreffend op de problematiek kunnen vestigen.	Het OO beveelt de NMBS aan om in het licht van deze elementen de opleidingsprocedure te analyseren om het betrokken personeel te sensibiliseren voor de geïdentificeerde risico's.

27 *Art. 122 van de wet van 30 augustus 2013 houdende de Spoorcodex:*
§1. De door het onderzoeksorgaan opgestelde aanbevelingen worden gericht aan de veiligheidsinstantie en, indien de aard van de aanbeveling dit noodzaakt, aan andere Belgische overheidsinstanties of aan andere lidstaten. De aanbevelingen houden in geen geval een vermoeden van fout of aansprakelijkheid in.
§ 2. De veiligheidsinstantie en de andere instanties of organen tot welke aanbevelingen zijn gericht, laten het onderzoeksorgaan ten minste eenmaal per jaar en uiterlijk tegen 30 juni weten welke maatregelen zij naar aanleiding van de aanbevelingen hebben genomen of gepland.

Nr.	Factor - Vaststelling	Aanbeveling
2	Systeemfactor: *risk assessment* Verschillende situaties van ontsnappingen van een spoorvoertuig worden momenteel geanalyseerd of waren reeds het voorwerp van een door het OO afgesloten onderzoek. De omstandigheden zijn telkens verschillend en aan de hand van de analyses van deze verschillende gevallen kan men aantonen dat de oorzaken zowel op technische als operationele en zelfs organisatorische aspecten wijzen. De risico's op ontsnapping van een spoorvoertuig worden sedert vele jaren/decennia geanalyseerd door de spoorwegsector, maar de door de spoorwegsector genomen maatregelen lijken niet/niet meer aangepast aan de actuele situatie. De spoorweggeografie, de organisatie van de sector, de talrijke inrichtings- en moderniseringswerken, en de ontwikkeling van het rollend materieel hebben belangrijke veranderingen in vergelijking met de analyses van het verleden met zich meegebracht, en het lijkt gerechtvaardigd deze risicoanalyses te herzien, meer bepaald wat betreft de elementen die in het kader van dit onderzoek zijn onderstreept: • de beweging van een trein met een niet-geremd voertuig aan de staart van het konvooi is toegestaan tot aan het dichtstbijzijnde station terwijl er geen doeltreffende noodmaatregel bestaat die op trefzekere wijze de ontsnapping een halt kan toeroepen als deze zich voordoet. • bepaalde maatregelen die werden genomen om het personeel dat aan het werk is op de sporen te beschermen (sluiting van de seinen), bieden geen bescherming tegen het risico te worden aangereden door een ontsnapt spoorvoertuig, ongeacht of dit voertuig van een "technische trein" (herspooringstrein, werktrein) is ontsnapt en zich reglementair op het versperde spoor voortbeweegt, of dat het is ontsnapt van een trein die zich nabij de seinen bevindt die de toegang tot het versperde baanvak geven. Bij dergelijke ontsnappingen biedt het dichthouden van de bediende seinen die de toegang tot het versperde spoor- of baanvak geven, geen enkele bescherming aan het personeel (personeel van de IB en/of personeel van de herspooringstrein) dat zich op het spoor bevindt.	Het OO beveelt aan dat de spoorwegondernemingen en de infrastructuurbeheerder gezamenlijk de risicoanalyses en technische, reglementaire en procedurele maatregelen controleert teneinde een afdoend antwoord te bieden op het risico op ontsnapping van spoorvoertuigen.

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