

# Veiligheidsonderzoeksverslag

## BOTSING TUSSEN 2 GOEDERENTREINEN

### REMERSDAAL - 1 OKTOBER 2013



*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

<b>1. KORTE INHOUD</b>	<b>6</b>
<b>2. DE ONMIDDELIJKE FEITEN</b>	<b>8</b>
<b>2.1. De gebeurtenis</b>	<b>8</b>
2.1.1. Beschrijving van de gebeurtenis	8
2.1.2. Beschrijving van de locatie	9
2.1.3. De beslissing om een onderzoek in te stellen	10
2.1.4. Samenstelling van het team op 16 mei 2012	10
2.1.5. Uitvoering van het onderzoek	10
<b>2.2. De omstandigheden van de gebeurtenis</b>	<b>12</b>
2.2.1. Betrokken ondernemingen en personeelsleden	12
2.2.2. Samenstelling van de treinen	13
2.2.3. Beschrijving van de infrastructuur en het signalisatiesysteem	15
2.2.4. Werken uitgevoerd op de plaats of in de nabijheid van de plaats van het ongeval	16
2.2.5. Afkondiging van het spoorwegnoodplan en de hieruit voortvloeiende aaneenschakeling van gebeurtenissen	18
2.2.6. Afkondiging van het noodplan van de openbare hulpdiensten, van de politie en van de medische diensten en de daaruit voortvloeiende reeks gebeurtenissen	19
<b>2.3. Doden, gewonden en materiële schade</b>	<b>20</b>
2.3.1. Passagiers en derden, personeel, inclusief contractanten	20
2.3.2. Vracht, bagage en andere goederen	20
2.3.3. Rollend materieel, infrastructuur en milieu	20
2.3.4. Varia	20
<b>2.4. Externe omstandigheden</b>	<b>21</b>
2.4.1. Meteorologische omstandigheden	21
2.4.2. Geografische referenties	21
<b>3. VERSLAG VAN DE ONDERZOEKEN EN VERHOREN</b>	<b>22</b>
<b>3.1. Overzicht van de getuigenverklaringen</b>	<b>22</b>
<b>3.2. Veiligheidsbeheersysteem</b>	<b>23</b>
3.2.1. VBS Infrabel	23
3.2.2. VBS van de firma CROSSRAIL	25
3.2.3. VBS NMBS Logistics	27
<b>3.3. Regels en reglementering</b>	<b>29</b>
3.3.1. Regels en openbare gewestelijke en federale regelgeving die van toepassing zijn	29
3.3.2. Andere regels, als bijvoorbeeld exploitatieregels, lokale regels, verplichtingen van het personeel, onderhoudsvoorschriften en normen die van toepassing zijn	31
<b>3.4. Werking van het rollend materieel en van de technische installaties</b>	<b>34</b>
3.4.1. Sein- en controle/bedieningssysteem, inclusief de opnamen van de apparatuur voor automatische gegevensregistratie	34
3.4.2. Infrastructuur	34
3.4.3. Rollend materieel, inclusief de opnamen van de apparatuur voor automatische gegevensregistratie	35
<b>3.5. Documentatie van het operationele systeem</b>	<b>38</b>
3.5.1. Door het personeel getroffen maatregelen voor de controle van het verkeer en de seininrichting	38
3.5.2. Uitwisseling van mondelinge boodschappen in verband met de gebeurtenis, inclusief de documentatie afkomstig van de opnamen	38
3.5.3. Getroffen maatregelen om de plaats van de gebeurtenis te beveiligen en beschermen	38

<b>3.6. Interface mens-machine-werking</b>	<b>39</b>
3.6.1. Opleiding/ervaring	39
3.6.2. Omgevingsomstandigheden	39
3.6.3. Conceptie	39
3.6.4. Procedures	39
3.6.5. Technische beschikbaarheid	40
3.6.6. Communicatie	40
<b>3.7. Eerdere vergelijkbare gebeurtenissen</b>	<b>41</b>
<b>4. ANALYSE EN CONCLUSIES</b>	<b>42</b>
<b>4.1. Eindverslag van de opeenvolging van gebeurtenissen</b>	<b>42</b>
<b>4.2. Besprekking</b>	<b>43</b>
4.2.1. Beheersmaatregelen	44
4.2.2. Correctiemaatregelen	46
4.2.3. Verzachtingsprincipes	48
<b>4.3. Conclusies</b>	<b>49</b>
<b>5. GENOMEN MAATREGELEN</b>	<b>50</b>
<b>6. AANBEVELINGEN</b>	<b>52</b>
<b>7. BIJLAGEN</b>	<b>54</b>



## **DEFINITIES**

ARE	:	Algemeen Reglement van de Exploitatie
ARGSI	:	Algemeen Reglement voor het Gebruik van de Spoorweginfrastructuur
DVIS	:	Dienst voor Veiligheid en Interoperabiliteit van het Spoor
EBP	:	Elektronische Bediende Post
ERA	:	European Rail Agency
IB	:	Infrastructuur Beheerder
KB	:	Koninklijk Besluit
MB	:	Ministerieel Besluit
OO	:	Onderzoeksorgaan
SO	:	Spoorwegonderneming
VBS	:	Veiligheidsbeheersysteem
VVESI	:	VeiligheidsVoorschriften voor de Exploitatie van de Spoorweginfrastructuur

# 1. KORTE INHOUD

Op vrijdag 1 oktober 2013 rijdt er een eerste goederentrein (trein E47540) die vertrokken is uit Montzen, op het spoor B van lijn 24 in de richting van Genk.

Een tweede goederentrein (trein Z65292) komende van Aken West en onderweg naar Antwerpen, rijdt op hetzelfde spoor B van dezelfde lijn.

Rond 4 uur staat de eerste trein kort voor het station van Remersdaal voor een bediend sein stil. De tweede trein komt aan voor een gesloten sein (op rood) dat de spoorsectie waarin de eerste trein zich bevindt, beveiligt. De bestuurder stopt zijn trein aan de voet van dit gesloten sein. Op grond van de permissieve aard van dit gesloten sein, vult de bestuurder zijn boorddocument in en rijdt het sein voorbij op zicht, dat wil zeggen tegen een verminderde snelheid, conform de procedure. Tegen 4:07 uur zet de bestuurder van de eerste trein zijn trein opnieuw in beweging nadat het sein waarvoor hij stilstond, is opengegaan (groen), op dat ogenblik voelt hij een schok: de tweede trein is net achteraan op zijn trein ingereden.

Een GSM-R-alarm gaat af en de beschermingsmaatregelen worden genomen. Het treinverkeer op lijn 24 is onderbroken. Het ongeval veroorzaakte aanzienlijke schade aan het rollend materieel, maar er zijn gelukkig geen slachtoffers te betreuren.

Een onderzoeker van het Onderzoeksorgaan begaf zich op de plaats van het ongeval om informatie in te zamelen over de omstandigheden van de botsing; naar aanleiding hiervan zal een onderzoek worden geopend.

De analyse van het ongeval door het Onderzoeksorgaan had tot doel het meest waarschijnlijke scenario alsook de directe, indirecte en onderliggende oorzaken van het ongeval te achterhalen.

Een ongeval kan worden uitgelegd als een verlies van controle over de dynamiek van een situatie: het verloop van de gebeurtenissen ondergaat een wending doordat er een kantelgebeurtenis of een ontketenend voorval optreedt. De veiligheidsbeginselen bedoeld om te voorkomen dat er zich een kantelgebeurtenis voordoet, worden beheersbeginselen genoemd. Na het ontketenende voorval, kantelt het verloop naar een onstabiele veiligheidstoestand, en wordt deze intrinsiek onveilig. De weg naar het ongeval ligt open en het verloop van de gebeurtenissen zal nu onvermijdelijk tot een ongeval leiden indien er niet tijdig een bewuste en doeltreffende ondervangende maatregel wordt genomen.

Indien deze ondervangende maatregel faalt, gebeurt het ongeval. De gevolgen kunnen worden verzacht door de impact te ondervangen met effectverzachtingsstrategieën.

De analyse van de ongevals dynamiek liet ons toe om het kantelmoment bij de tweede trein te leggen toen die het permissief sein voorbijreed. De bestuurder heeft geen informatie over de reden waarom het sein B335 gesloten is: er kunnen allerlei redenen voor zijn, en de mentale voorstelling die de bestuurder ervan heeft, kan erdoor zijn aangetast. De regelgeving voorziet geen contact tussen de treinbestuurder en de seinpost bij de voorbijrijding van een onbediend permissief gesloten sein: de seinpost heeft geen zicht op de onbediende seinen.

Zodra het sein B 335 wordt voorbijgereden, kunnen verschillende ondervangingsmechanismen nog voorkomen dat het ongeval zich voordoet: een geslaagd rijden op zicht van de tweede trein en technologische ondervangingssystemen.

Bij rijden op zicht tijdens de nacht bestaat een van de beroepsmatige handelingen van de treinbestuurders erin om uit te kijken naar het oplichtende sluitsein van een andere trein.

De eerste trein was wel degelijk uitgerust met een sluitsein, maar vermits dit door de politie in beslag werd genomen, kon het niet onmiddellijk worden getest: het onderzoek heeft niet kunnen uitmaken of dit licht werkte op het ogenblik van het ongeval.

Bovendien en omwille van de ontvangst van tegenstrijdige commentaren bij de verzending van het klad van zijn onderzoeksverslag, heeft het OO beslist om een wedersamenstelling te houden. Het OO heeft compatibiliteitsproblemen vastgesteld tussen de sluitseinen en de sluitseinhouders die aanwezig zijn op bepaalde wagontypes. Deze incompatibiliteiten zorgen er onder meer voor dat de sluitseinen niet branden. Dit probleem deed zich voor bij de sluitwagon van de eerste trein.

Terwijl de tweede trein op zicht reed, wordt het sein aan de voet waarvan de eerste trein stilstond, opengesteld (groen). Het zou kunnen dat het op groen springen van dit sein, dat niet bedoeld was voor de tweede trein, werkte als een element dat leidde tot het ontijdig en automatisch verlaten van een meer uitzonderlijke routine (het rijden op zicht) ten voordele van een routine die door het menselijke brein als normaler wordt beschouwd (een vrij spoor dat wordt aangegeven door een opengesteld sein). Het gaat om een opnamefout die mede door een automatisme bij de bestuurder een verkeerde mentale voorstelling heeft opgeroepen, die nog verder werd versterkt doordat er geen sluitsein te zien was.

Technische ondervangingsmechanismen kunnen nog een ander correctiebeginsel vormen. De analyse van het Onderzoeksorgaan heeft in de omstandigheden van het ongeval de ontroeikende doeltreffendheid aangetoond van het rijondersteuningssysteem TBL1+ alsook van het ETCS-stuurpostsignalisatiesysteem (niveaus 1 en 2): deze 2 systemen laten toe dat een permissief gesloten sein toch met een lage snelheid wordt voorbijgereden en omdat de detectie van de treinen gebeurt aan de hand van de spoorstroomkringen, bieden deze geen technologische ondersteuning aan de bestuurder die moet rijden op zicht.

Het ETCS van niveau 3 (dit systeem wordt momenteel nog onderzocht) zou voorzien dat de spreiding van de treinen onderling niet langer zou gebeuren op basis van de detectie ervan door de (vaste) spoorstroomkringen, maar wel op grond van de informatie verstrekt door de treinen zelf. Het ETCS 3 kan zo een ondervangingsmechanisme vormen.

Andere technologische inrichtingen die het mogelijk maken de bestuurder te verwittigen over de aanwezigheid van een andere trein die op hetzelfde spoor rijdt (Railway Collision Avoidance System (RCAS) ontwikkeld door het German Aerospace Center), worden ook nog altijd onderzocht: de bestuurder van de tweede trein heeft dit soort technologische ondersteuning dus niet in zijn voordeel kunnen gebruiken.

De foutieve mentale voorstelling van de treinbestuurder en de afwezigheid van technologische ondervangingsmechanismen hebben volgens ons scenario bijgedragen aan de laattijdige inschakeling van de noodrem door de bestuurder van de tweede trein wat tot de botsing heeft geleid.

De mitigatiemaatregelen maakten het mogelijk om de gevolgen van het ongeval te verzachten: het GSM-R-alarm gaat af en de onderbreking van het treinverkeer voorkomt dat er zich nog een bijkomend ongeval voordoet.

Het besluit van het onderzoek sluit aan bij het besluit over het ongeval te Tintigny dat zich in mei 2012 voordeed: de voorbijrijding met rijden op zicht van een permissief gesloten sein had ook hier tot een botsing geleid: de tweede trein is ingereden op een trein die zich al op de spoorsectie voor hem bevond. Het is een aanbeveling van het OO dat de actoren van de spoorwegsector goed zouden nadrukken over de botsingsrisico's doordat een trein een voorligger inhaalt en dat ze zo de verschillende elementen op de organisatorische, technische of operationele niveaus zouden achterhalen teneinde te bepalen welke beheers- en ondervangende maatregelen moeten worden genomen.

Overige aanbevelingen betreffen maatregelen die moeten worden genomen om de geïdentificeerde risico's op een fout van de batterij van het sluitsein en de incompatibiliteit tussen de sluitseinen en de sluitseinhouders op de wagons.

Het OO beveelt ook aan dat men de nodige maatregelen zou nemen om het personeel te sensibiliseren voor de informatieoverdracht en voor de toepassing van de in het VBS beschreven procedures.

## 2. DE ONMIDDELIJKE FEITEN

### 2.1. DE GEBEURTENIS

#### 2.1.1. BESCHRIJVING VAN DE GEBEURTENIS

Op dinsdag 1 oktober 2013 is een goederentrein van de spoorwegonderneming Crossrail in botsing gekomen met een goederentreinen van de spoorwegonderneming NMBS Logistics op het viaduct over de Gulp in de gemeente Remersdaal, ter hoogte van kilometerpaal 32.790 van lijn 24.

Goederentrein E47540 van NMBS Logistics, vertrokken in het station van Montzen, rijdt op normaal spoor op spoor B van lijn 24 in de richting van Genk-Goederen.

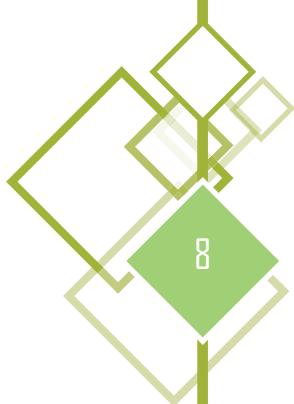
Goederentrein Z65292 van Crossrail, afkomstig van Aken, rijdt op normaal spoor op spoor B van lijn 24 in de richting van Antwerpen.

Omstreeks 4.07u botst de trein Z65292 tegen de achterzijde van trein E47540, de bestuurder van de trein verzendt een GSM-R-alarm.

Op het ogenblik van de botsing was trein E47540 opnieuw aan het vertrekken nadat het sein K.12, waarvoor hij eerder had moeten stoppen, op groen was gesprongen. De tweede trein, Z65292, reed tegen lage snelheid nadat hij op zicht voorbij het gesloten permissief sein B335 was gereden. De bestuurders zijn niet gewond.

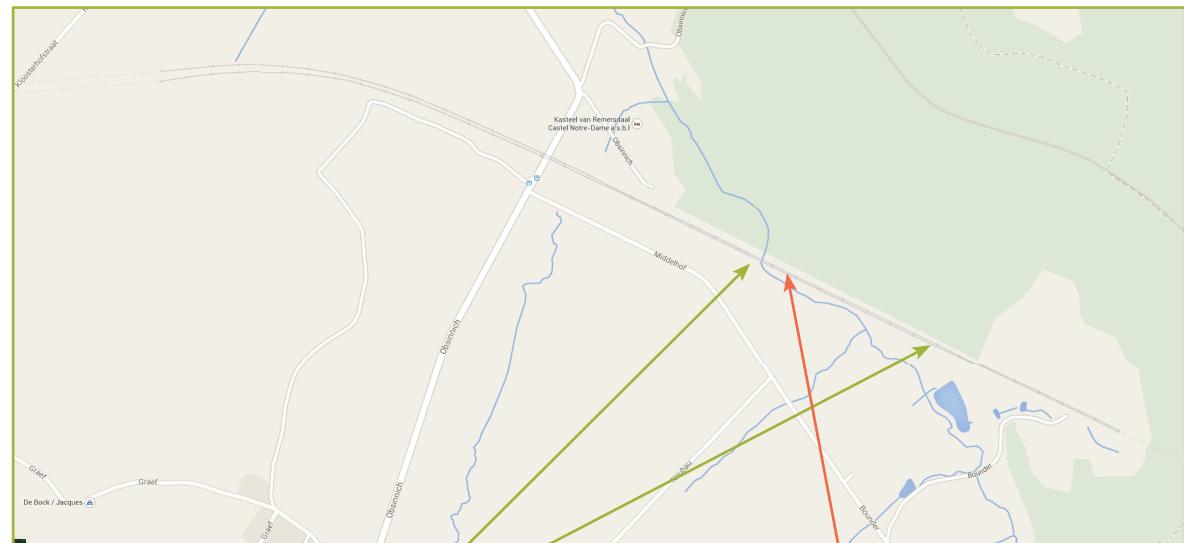
De eerste trein, E47540, bestaat uit 20 wagons met schroot. Bepaalde wagons hebben bij de aanrijding een schok gekregen, maar zijn niet ontspoord.

De tweede trein, Z65292, bestaat uit 19 wagons met auto's. Diverse wagons zijn ontspoord, en één ervan is van het viaduct over de Gulp naar beneden gevallen.



## 2.1.2. BESCHRIJVING VAN DE LOCATIE

Het ongeval deed zich voor op lijn 24, op het viaduct over de Gulp, op het grondgebied van Remersdaal.



Viaduct van de Gulp

Plaats van het aanrijding



## 2.1.3. DE BESLISSING OM EEN ONDERZOEK IN TE STELLEN

Omstreeks 5.15 u wordt het ongeval door Traffic Control aan de onderzoeker van wacht gemeld. Hij begeeft zich naar de plaats van het ongeval.

Dit ongeval beantwoordt niet aan de definitie van "ernstig ongeval" volgens artikel 5 van de wet van 19 december 2006: er zijn geen doden of gewonden en de materiële schade bedraagt niet meer dan 2 miljoen euro.

Omdat de omstandigheden van dit ongeval een zekere gelijkenis vertonen met die van het ongeval in Tintigny in mei 2012, heeft het OO toch een onderzoek geopend overeenkomstig artikel 45<sup>1</sup> van de wet van 19 december 2006.

Volgens de opdracht van het onderzoeksorgaan, omschreven in de wet van 19 december 2006 in artikel 52<sup>2</sup>, heeft het onderzoek niet tot doel de aansprakelijkheid vast te stellen, maar wel na te gaan welke directe, indirecte of onderliggende oorzaken mogelijk een rol hebben gespeeld bij het ongeval.

Elk gebruik van dit verslag voor een ander doel dan ongevallenpreventie – bijvoorbeeld het bepalen van verantwoordelijkheden en a fortiori de individuele of collectieve schuld – zou volledig in strijd zijn met de doelstellingen van dit verslag, 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, waaraan het begrip verantwoordelijkheid vreemd is. De conclusies die dan getrokken zouden kunnen worden, zouden dus ongerechtvaardigd zijn in de letterlijke betekenis van het woord.

## 2.1.4. SAMENSTELLING VAN HET TEAM OP 16 MEI 2012

Functie	Organisatie
Hoofdonderzoeker	FOD Mobiliteit en Vervoer/Onderzoeksorgaan
Onderzoekers	FOD Mobiliteit en Vervoer/Onderzoeksorgaan
Technische expertise Teloc-band	FOD Mobiliteit en Vervoer/Onderzoeksorgaan
Documentaire, logistieke, technische bijstand	Onderzoeksdiest van Infrabel
Documentaire, logistieke, technische bijstand	Onderzoeksdiest van NMBS Logistics
Documentaire, logistieke, technische bijstand	Onderzoeksdiest van Crossrail Belgium

## 2.1.5. UITVOERING VAN HET ONDERZOEK

### 2.1.5.1. ALGEMEEN

De onderzoeker begaf zich naar de plaats van het ongeval, maar kon die niet meteen betreden wegens de ingestelde veiligheidsperimeter. Zodra de veiligheidsperimeter opgeheven was, kon men de eerste vaststellingen en metingen doen en de eerste getuigenissen afnemen.

1 Wet van 19 december 2006 Art. 45 - Naast het onderzoeken van ernstige ongevallen kan het onderzoeksorgaan ook onderzoeken voeren naar ongevallen en incidenten die, onder licht verschillende omstandigheden, hadden kunnen leiden tot ernstige ongevallen, met inbegrip van technische gebreken in de subsystemen van structurele aard of in de interoperabiliteitsonderdelen van het hogesnelheids- of conventionele spoorwegsysteem.

2 Wet van 19 december 2006 Art. 52. Het onderzoek wordt onafhankelijk van opsporings- en gerechtelijke onderzoeken gevoerd en kan in geen geval betrekking hebben op het vaststellen van schuld of aansprakelijkheid. De gerechtelijke overheden spannen zich in om het mogelijk te maken dat het onderzoeksorgaan zijn taken kan uitvoeren.

### 2.1.5.2. TECHNISCH ONDERZOEK

Het technische onderzoek heeft als doel het opstellen van het meest waarschijnlijke scenario op basis van de elementen waarover het OO beschikt.

Het OO heeft gewerkt op basis van:

- vaststellingen die op de plaats van het ongeval werden gedaan door de onderzoeker van het OO;
- verslagen van bestuurders;
- informatieaanvragen;
- technische voorschriften en documenten;
- informatieaanvragen aan de manager verantwoordelijk voor de infrastructuur en aan de spoorwegondernemingen.

### 2.1.5.3. ONDERZOEK NAAR MENSELIJKE FACTOREN EN OPERATIONELE ACTIVITEITEN

Meestal is het ontstaan van het ongeval het gevolg van een min of meer ingewikkelde combinatie van specificaties, voorschriften en verwachte gedragingen enerzijds en het werkelijke gedrag van een individu anderzijds.

Wij vestigen onze aandacht op de verschillen tussen de vastgestelde gedragingen en de verwachte gedragingen van de actoren in eerste lijn als veiligheidsvoorwaarde.

In de meeste gevallen zijn de afwijkingen een wezenlijk onderdeel van de courante praktijken. Ze vertalen met name de aanpassingen van de voorschriften naar het variabele karakter van de werkelijke omstandigheden. Het betreft "doeltreffende" of zelfs noodzakelijke aanpassingen voor het verwezenlijken van de operationele taken. Zij kunnen ook het gevolg zijn van een trage afwijking van de gemiddelde praktijken, omwille van bruikbaarheidsredenen (bv.: verwaarlozing van een ervaringsonderzoek ...) of comfortredenen (bv.: tijdwinst).

De identificatie van doeltreffende maatregelen ter correctie van de zwakke plekken die zijn gebleken uit het ongeval in het veiligheidsmodel, veronderstelt een goed begrip van deze verschillen. Deze verklaring moet op twee niveaus gegeven worden: het niveau van de rechtstreekse oorzakelijkheid en het niveau van de niet-rechtstreekse oorzakelijkheid.

De niet-rechtstreekse oorzakelijkheid bestaat erin te zoeken wat in de organisatie-, managements-, opleidingsmodaliteiten, in de beroeps cultuur ... de rechtstreekse oorzaken kan verklaren.

De activiteit van een persoon is de mobilisatie van zijn lichaam en van zijn verstand om opeenvolgende doelen te bereiken in welbepaalde omstandigheden.

De activiteit bevat een zichtbare dimensie (het gedrag) en niet-zichtbare dimensies (de waarnemingen, het geheugen, de kennis, de redenering, de standpunten).

Via zijn activiteit wil een operator de vastgestelde doelen bereiken, maar rekening houdend met de veranderlijkheden die zich voordoen:

- variatie van de context, van de staat van de procedure en van het materieel, van de beschikbare middelen, van de collectieve middelen,
- variatie van zijn eigen gesteldheid (dag/nacht, vermoeidheid, pijn ...).

Het OO heeft een beperkte analyse van de activiteiten uitgevoerd, in verband met de maatregelen van het ongeval schema.

### 2.1.5.4. ONDERZOEK NAAR HET VEILIGHEIDSBEHEERSSTEL

Een beperkte analyse van de VBS van de betrokken werd uitgevoerd, om een operationele en organisatorische verlichting aan de analyse van het ongeval te geven.

## 2.2. DE OMSTANDIGHEDEN VAN DE GEBEURTENIS

### 2.2.1. BETROKKEN ONDERNEMINGEN EN PERSONEELSLEDEN

#### 2.2.1.1. DE INFRASTRUCTUURBEHEERDER: INFRABEL

Volgens het Koninklijk Besluit van 14 juni 2004 is Infrabel de infrastructuurbeheerder.

De beheerder is verantwoordelijk voor:

- de aankoop, de aanleg, de vernieuwing, het onderhoud en het beheer van de infrastructuur;
- het beheer van de regel- en veiligheidssystemen van deze infrastructuur;
- de levering van diensten met betrekking tot de spoorweginfrastructuur aan de SO;
- de verdeling van de beschikbare capaciteit van de spoorweginfrastructuur (dienstregelingen en rijpaden);
- de tarivering, de facturatie en de inning van vergoedingen voor het gebruik van de spoorweginfrastructuur en -diensten.

De infrastructuurbeheerder moet waken over de correcte toepassing van de technische normen en regels met betrekking tot de veiligheid van de spoorweginfrastructuur en het gebruik ervan.

De beheerder is opgedeeld in drie hoofddirecties: directie Infrastructuur, directie Netwerk, directie Toegang tot het netwerk.

De directies van Infrabel die in het bijzonder betrokken waren bij het ongeval zijn:

- de directie Infrastructuur, die de spoorweginfrastructuur op het terrein alsook de seinposten beheert;
- de directie Netwerk, die het gebruik van de seinposten en de verkeersregeling beheert.

#### 2.2.1.2. DE SPOORWEGONDERNEMING: NMBS LOGISTICS

NMBS Logistics is verantwoordelijk voor

- het goederenvervoer per spoor;
- de logistieke diensten in verband met het goederentransport;
- de aankoop, het onderhoud, het beheer en de financiering van het rollend materieel.

NMBS Logistics beschikt over een veiligheidscertificaat afgeleverd door de Belgische Nationale Veiligheidsoverheid, de DVIS.

- Deel A: algemeen deel met betrekking tot de veiligheidssystemen sinds 10/12/2010.
- Deel B: specifiek deel over de specifieke omstandigheden van het spoorwegnet sinds 21/12/2010 en geldig tot 20/12/2013<sup>3</sup>.

#### 2.2.1.3. DE SPOORWEGONDERNEMING: CROSSRAIL BELGIUM

Crossrail Belgium is verantwoordelijk voor

- het goederenvervoer per spoor;
- de logistieke diensten in verband met het goederentransport;
- de aankoop, het onderhoud, het beheer en de financiering van het rollend materieel.

Crossrail Belgium beschikt over een veiligheidscertificaat afgeleverd door de Belgische Nationale Veiligheidsoverheid, de DVIS.

- Deel A: algemeen deel met betrekking tot de veiligheidssystemen sinds 20/10/2011.
- Deel B: specifiek deel over de specifieke omstandigheden van het spoorwegnet sinds 10/01/2012 en geldig tot 09/01/2015.

De bestuurder van trein Z65292 had net zijn opleiding van treinbestuurder beëindigd.

<sup>3</sup> Deel B van het veiligheidscertificaat van NMBS Logistics heeft vernieuwd geweest.

## 2.2.2. SAMENSTELLING VAN DE TREINEN

### 2.2.2.1. TREIN E47540

Het treinstel is samengesteld uit een elektrische locomotief van het type 28 en 20 wagons. De trein is 328 m lang en weegt 1.561 ton; Het vooropgestelde remregime is P100.

Nr.	Nr. wagon	Totale massa (ton)	Lengte (meter)
1	3180 5375 366 7	74,2	15,7
2	3180 5376 685 9	74,3	15,7
3	3180 5377 778 1	75,1	15,7
4	3180 5376 179 3	75,3	15,7
5	3180 5375 270 1	73,9	15,7
6	3180 5376 654 5	74,1	15,7
7	3180 5377 966 2	74,2	15,7
8	3180 5377 712 0	75,2	15,7
9	3180 5375 325 3	74,5	15,7
10	3180 5368 175 1	73,4	14
11	3180 5358 517 6	71,7	14,2
12	3180 5376 076 1	73,9	15,7
13	3180 5375 610 8	73,6	15,7
14	3180 5375 319 6	74,2	15,7
15	3180 5375 298 2	74,2	15,7
16	3180 5360 766 5	72,4	14
17	3180 5375 496 2	74,1	15,7
18	3180 5375 381 6	73,9	15,7
19	3180 5368 290 8	73,6	14
20	3180 5400 957 2	73,1	14

#### Uitrusting

De locomotief was uitgerust met de volgende rijondersteuningssystemen:

- controlesysteem voor de oplettendheid met een dodemanspedaal;
- opnameapparaat (snelheid, krokodilimpulsen, tijd);
- Memor
- GSM-R.

## 2.2.2. TREIN ZE5292

### **Samenstelling**

Het treinstel is samengesteld uit een diesellocomotief en 20 wagons. De trein is 599 m lang en weegt 1.299 ton. Het vooropgestelde remregime is P100.

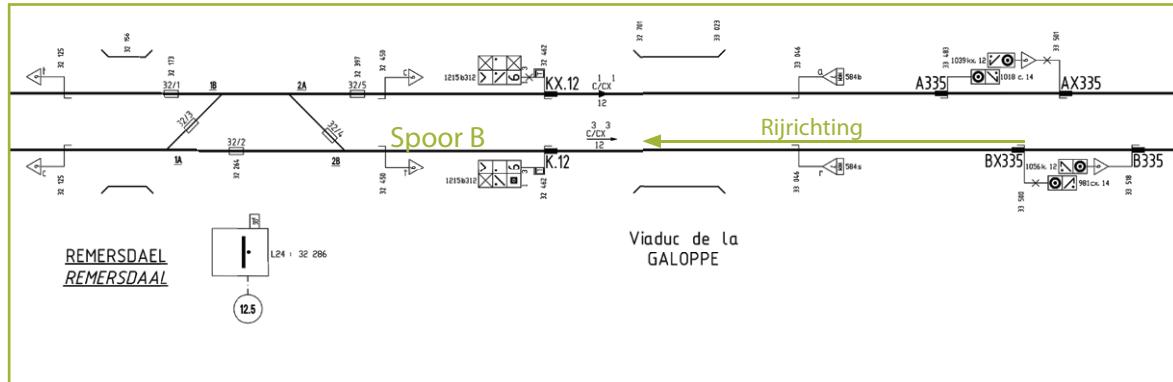
Nr.	Nr. wagon	Totale massa (ton)	Lengte (meter)
1	2780 4363 809 9	53,16	31
2	2780 4363 815 6	47,32	31
3	2780 4363 812 3	52,98	31
4	2780 4363 787 7	53,55	31
5	2780 4363 768 7	53,80	31
6	2780 4263 783 6	53,48	31
7	2780 4363 854 5	53,62	31
8	2780 4363 805 7	53,27	31
9	2780 4363 773 7	53,31	31
10	2780 4363 762 0	47,36	31
11	2780 4363 799 2	53,44	31
12	2780 4363 808 1	53,04	31
13	2780 4363 822 2	53,20	31
14	2780 4363 855 2	53,38	31
15	2780 4363 790 1	47,38	31
16	2780 4363 801 6	53,82	31
17	2780 4363 820 6	53,73	31
18	2780 4363 840 4	54,00	31
19	2780 4263 777 8	48,14	31

### **Uitrustingen**

De koplocomotief was uitgerust met de volgende rijondersteuningssystemen:

- controlesysteem voor de oplettendheid met een dodemanspedaal;
- opnameapparaat (snelheid, krokodilimpulsen, tijd);
- Memor;
- GSM-R.

### **2.2.3. BESCHRIJVING VAN DE INFRASTRUCTUUR EN HET SIGNALISATIESYSTEEM**



De seininrichting van lijn 24 is samengesteld uit lichtseinen en seinborden. Die worden opgesteld links van het spoor wanneer zij bestemd zijn voor het verkeersstelsel op het normale spoor en rechts voor het verkeer op het nevenspoor.

Het ongeval deed zich voor in de spoorsectie tussen het onbediende stopsein B 335 en het bediende stopsein K.12 (inritsein van het station van Remersdaal). Het station van Remersdaal wordt beheerd door blok 12 van Remersdaal van het type "al-relais technologie", op afstand bestuurd door blok 5 van Visé dat eveneens van het type "al-relaistechnologie" is.

### **2.2.3.1. BLOCK-SYSTEM BIJ OPEN SPOOR**

Het spoor is verdeeld in delen, bloksecties genoemd. In één sectie wordt slechts één konvooi toegelaten. Een sectie is het deel van het spoor tussen twee opeenvolgende stopseinen.

De automatisering van de seininrichting maakte het mogelijk om de onderstaande werking te uit te werken: de seinen staan open behalve wanneer een trein de bewuste spoorsectie bezet of als er sprake is van een beschadiging van de spoortroomloop of als er een overweg aanwezig is die in "groot alarm" staat.

Als twee konvooien na elkaar volgen op een baanvak met open spoor, zal de tweede zien dat de seinen zich openen naarmate de eerste de voorliggende secties vrijmaakt, en dit dankzij het treindetectiesysteem in de sectie (spoorcircuit - zie verder), dus zonder handelingen vanwege de operator van een seinpost.

### **2.2.3.2. SPOORSTROOMKRING**

De controle "spoor vrij" gebeurt door detectietoestellen die op het spoor zijn geplaatst. Een spoorcircuit geeft de informatie dat het spoor vrij is als het overeenstemmende spoordeel vrij is van elk zwaar of verstoord toestel.

### 2.2.3.3. SEIN B335

Sein B335 is een groot bestendig permissief stopsein, uitgerust met een overschrijdingskroon.

Het sein bevindt zich links van spoor B ter hoogte van KP 33.518.

Het kan de volgende kleuren hebben:

- rood,
  - groen,
  - dubbel-groen horizontaal.



#### 2.2.3.4. SEIN K.12

Sein K.12 is een groot gecombineerd stopsein. Het sein bevindt zich links van spoor B ter hoogte van KP 32.462.

Het wordt aangestuurd door block 5 van Wezet.

Het combineert de functies van het grote stopsein en de waarschuwingsfuncties van het volgende sein, sein B312.

Het is voorzien van:

- een bovenpaneel waarop mogelijk een keper te zien is (bij verandering van regime: overschakeling op tegenspoor);
- een onderpaneel waarop mogelijk een cijfer 6 te zien is (snelheidsbeperking tot 60 km/u bij een doortocht op de wissels om op tegenspoor over te schakelen);
- een lichtgevende overschrijdingskroon;
- een rode T-kast met een telefoon voor communicatie met de seinpost.

Het kan de volgende kleuren hebben:

- rood,
- groen,
- dubbel-groen.



#### 2.2.3.5. SEINPOST

De posten zijn installaties van waaruit de seininrichtingen worden bediend en waar de evolutie van de bewegingen in de door de seinpost gecontroleerde zone kunnen worden gevolgd op controleschermen.

De plaats waar het ongeval zich afspeelde, is gelegen tussen een onbediend sein en een bediend sein: deze sectie wordt dus niet door een seinpost gecontroleerd.

#### 2.2.3.6. COMMUNICATIEMIDDELEN

De communicatie tussen de treinbestuurder en Traffic Control verloopt via GSM-R.

De "GSM for Railways" (GSM-R) is een internationale norm voor het pan-Europese digitale radiocommunicatiennetwerk.

De GSM-R ondersteunt spraak- en datadiensten en zal de radio-ondersteuning verschaffen voor het Europese seinsysteem ERTMS (European Rail Traffic Management System).

Het digitale GSM-R-radionetwerk werkt binnen identieke bandfrequenties in Europa die werden toegewezen door de Europese Commissie.

Het maakt het mogelijk groepsoproepen uit te voeren, de prioriteitsvolgorde van oproepen te beheren en alle gesprekken op te nemen (met het ETRALI-systeem).

De 2 treinen, evenals de lijnsectie, waren uitgerust met de GSM-R. De gesprekken werden opgenomen en ter beschikking gesteld van het OO.

Bovendien beschikken de treinbestuurders eveneens over een dienstgsm.

### 2.2.4. WERKEN UITGEVOERD OP DE PLAATS OF IN DE NABIJHEID VAN DE PLAATS VAN HET ONGEVAL

n.v.t.

2



17

## **2.2.5. AFKONDIGING VAN HET SPOORWEGNOODPLAN EN DE HIERUIT VOORTVLOEIENDE AANEENSCHAKELING VAN GEBEURTENISSEN**

### **2.2.5.1. HET VOORZIENE PLAN**

Infrabel definieerde de prioritaire taken in zijn noodplan:  
ogenblikkelijk alarm en onmiddellijke beveiligingsmaatregelen;

- afdekking;
- hulp aan de slachtoffers;
- informatie.

Om de medewerkers te helpen bij de uitvoering van hun taken zijn er alarmfiches beschikbaar voor de seinposten, de lijnregelaar en de ES-verdeler.

Volgens de technologieën (al-relais, EBP) en het bij het ongeval betrokken soort baanvak (baanvak waar het automatische blokstelsel al of niet wordt toegepast) de bediener van de seinpost heeft de mogelijkheid om:

- de bediende seinen sluiten;
- de noodstopbediening van de seininrichting van het betreffende baanvak gebruiken om het verkeer te blokkeren.

Aanbrenging en verwijdering van de afdekkingen in de "gevallen van tabel 1": de toepassing van een dergelijk beschermingsgeval heft het volgende op:

- de automatische tracing van de reiswegen;
- de bediening van het openen van de seinen in de sector;
- de opening van de seinen die toegang verlenen tot de betreffende sector of die het verlaten van de betreffende sector toestaan.

Het zorgt er onmiddellijk voor dat deze seinen gesloten worden of gesloten blijven.

De lijnregelaar:

- lanceert de alarmbericht per GSM-R;
- lanceert het alarm naar de seinposten, de ES-verdeler en de andere lijnregelaars.

De ES-verdeler onderbreekt de toelevering naar de bovenleiding in de betreffende sector.

### 2.2.5.2. EFFECTIEF VERLOOP

#### Op 1/10/2013

Om 4:07 uur	de bestuurder van trein E47540 heeft een GSM-R-alarm geslagen in verband met een bovenleidingsprobleem.
Van 4:07 tot 4:18 uur	de tractiestroomverdeler en Traffic Control hebben maatregelen genomen om het gemelde bovenleidingsprobleem te behandelen (verbod om andere treinen naar die zone te sturen en toepassing van een geval van de bovenleiding van tabel I te Visé en te Montzen).
Om 4:09 uur	de bestuurder van de trein Z65292 heeft contact opgenomen met blok 44 om het ongeval mee te delen.
Om 4:11 uur	Blok 44 neemt contact op met blok 5 om te melden dat de bestuurder van trein Z65292 hem had ingelicht over een probleem.
Om 4:18 uur	de bestuurder van trein E47540 meldt aan de tractiestroomverdeler en Traffic Control dat de bestuurder van trein Z65292 hem net op de hoogte had gebracht van de botsing.
Om 4:26 uur	Blok 5 van Visé brengt Traffic Control op de hoogte van de botsing, na contact te hebben opgenomen met de bestuurder van trein Z65292. Op dat ogenblik was Traffic Control al op de hoogte gebracht.
04:41 uur	De gevallen 24460 en 24462 van tabel II worden toegepast.
05:35 uur	De brandweermannen van Fourons komen ter plaatse.
05:40 uur	De ambtenaar voor Area SE (Zuid-Oost) Luik komt ter plaatse.
06:20 uur	Aankomst ter plaatse van de ambtenaar van de PAT (Permanentie Algemeen Toezicht) Luik.
09:40 uur	De hulpdiensten geven de toegang tot de plaats van het ongeval vrij.
11:00 uur	De schouwer van het materieel staat de evacuatie van trein E47540 tegen verlaagde snelheid (60 km/u) toe.
14:35 uur	De hersporingstrein komt ter plaatse.
22:00 uur	Spoor A van lijn 24 wordt opnieuw in dienst gesteld tussen Remersdaal en Montzen.

#### Op 2/10/2013

00:44 uur	De tractieverdeler Namen aan de kant van Luik heft de afdekkingen van geval 24460 TII Lijn 24 op.
10:10 uur	De afdekkingen voor de gevallen 24451 en 24453 worden toegepast.
14:55 uur	Spoor B wordt buiten dienst gesteld tussen Montzen (sein CX 14) en Remersdaal (sein K 12) (het geval 24462 TII blijft nog steeds van toepassing) voor de herstelwerkzaamheden aan het spoor en de berging van de brokstukken.
15:37 uur	De tractiestroomverdeler Namen heft de afdekkingen van de gevallen 24451 + 24453 TII van lijn 24 op.

#### Op 5/10/2013

01:02 uur	Spoor B wordt opnieuw in dienst gesteld.
-----------	--

### 2.2.6. AFKONDIGING VAN HET NOODPLAN VAN DE OPENBARE HULPDIENSTEN, VAN DE POLITIE EN VAN DE MEDISCHE DIENSTEN EN DE DAARUIT VOORTVLOEIENDE REEKSEN GEBEURTENISSEN

n.v.t.

## 2.3. DODEN, GEWONDEN EN MATERIELE SCHADE

### 2.3.1. PASSAGIERS EN DERDEN, PERSONEEL, INCLUSIEF CONTRACTANTEN

Geen enkel slachtoffer, geen enkele gewonde.

### 2.3.2. VRACHT, BAGAGE EN ANDERE GOEDEREN

De lading van de tweede trein leed schade van velerlei aard:

- de eerste wagon is ontspoord en van het viaduct over de Gulp naar beneden gekanteld: hij is met zijn lading te pletter gevallen in een met bomen begroeide zone aan de voet van het viaduct;
- de tweede en de derde wagon zijn tegen de wagons ervoor geknald. Ze werden ernstig beschadigd en veroorzaakten ook zware schade aan het rollend materieel en de vervoerde ladingen;
- een deel van de tweede wagon (bovenste platform) en zijn lading werden eveneens meegesleurd tot aan de voet van het viaduct van de Gulp.
- de auto's die door de volgende wagons werden vervoerd, hebben zich verplaatst (hoofdzakelijk in lengterichting).

### 2.3.3. ROLLEND MATERIEEL, INFRASTRUCTUUR EN MILIEU

#### 2.3.3.1. TREIN E47540

Door de schok werden enkele wagons van de eerste trein licht beschadigd. Zij konden tegen lage snelheid worden geëvacueerd.

#### 2.3.3.2. TREIN Z65292

De locomotief die op de laatste wagon van de eerste trein in reed, liep allerlei schade op, onder meer aan de stootblokken en aan de frontplaat (lak en carroserie schade), 1 koplamp stuk, handgreep en opstaptrede verwrongen en verschuiving van motoronderdelen

De schok had aanzienlijke gevolgen voor de wagons 1 tot 6. Deze wagons liepen de grootste schade op.

Wagon 1 werd van het spoor geduwd en stortte van het viaduct over de Gulp naar beneden. De lading van de wagons 2 tot 4, die uit auto's bestond, verplaatste zich en de wagons zelf werden beschadigd (allerlei schade aan het onderstel en de stootblokken) en een deel van de tweede wagon (bovenste platform) werd eveneens meegesleurd tot aan de voet van het viaduct van de Gulp.

#### 2.3.3.3. INFRASTRUCTUUR

Tijdens hun bewegingen meteen na de schok veroorzaakten de wagons van de tweede trein schade, zowel aan de bovenleidingen en de sporen zelf (dwarsbalken, rails enz.) als aan de infrastructuur van het viaduct over de Gulp.

De sporen A en B zijn geblokkeerd.

### 2.3.4. VARIA

Het treinverkeer op de sporen A en B is onderbroken:

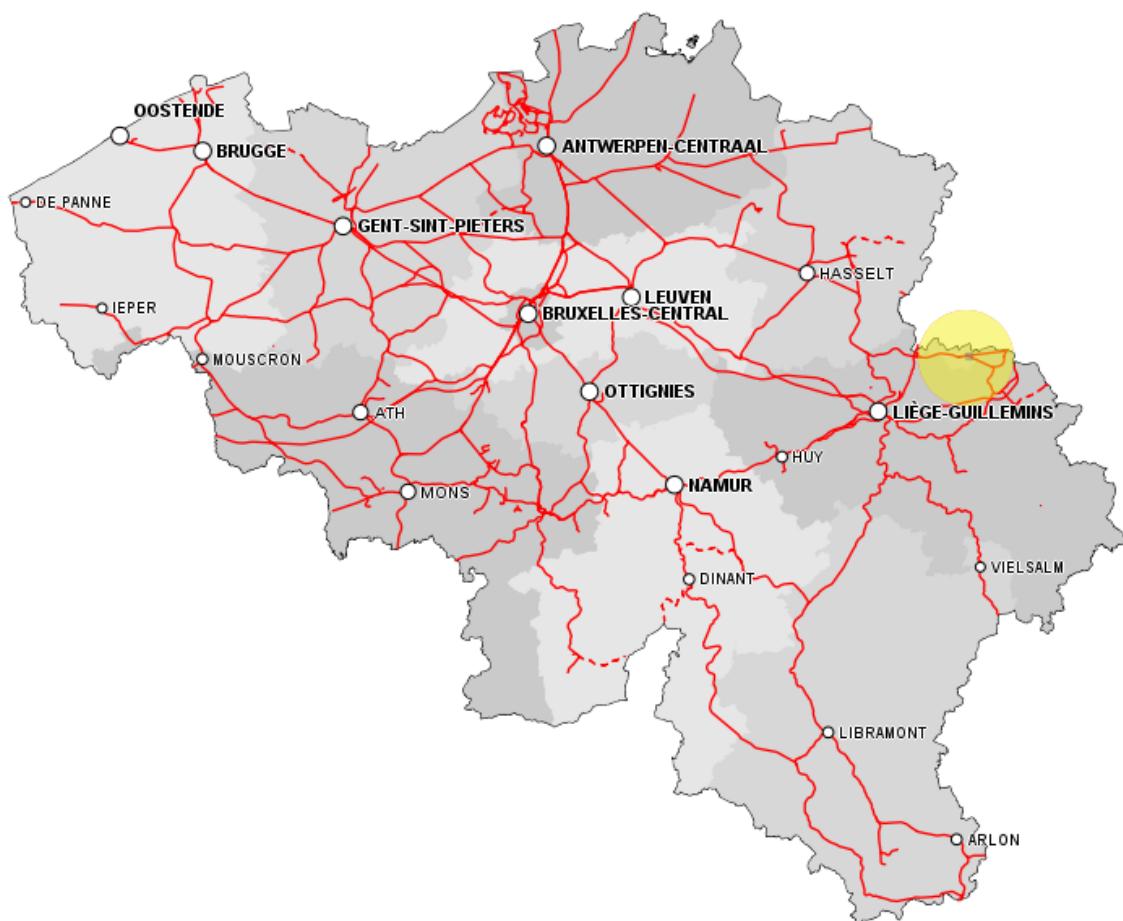
- spoor B werd buiten dienst gesteld vanaf 1/10 om 4:10 uur tot 5/10 om 01:02 uur.
- spoor A werd buiten dienst gesteld op 1/10 van 4:10 uur tot 22:00 uur, vervolgens, voor het vervolg van de hersporing en de werkzaamheden aan het spoor en aan de bovenleiding, op 2/10 van 8:00 uur tot 16:15 uur en op 4/10 van 11:45 uur tot 16:15 uur

## 2.4. EXTERNE OMSTANDIGHEDEN

### 2.4.1. METEOROLOGISCHE OMSTANDIGHEDEN

Tijdens de nacht van het ongeval was de hemel helder.

### 2.4.2. GEOGRAFISCHE REFERENTIES



# 3. VERSLAG VAN DE ONDERZOEKEN EN VERHOREN

## 3.1. OVERZICHT VAN DE GETUIGENVERKLARINGEN

Uit de getuigenissen en de verzamelde informatie komen de volgende elementen naar voren:

- de nacht was donker;
- de procedures in verband met het overschrijden van het gesloten permissief sein B335 zijn behoorlijk nageleefd;
- op het ogenblik van de botsing was de eerste trein (aangereden trein) aan het vertrekken nadat het sein K.12, waarvoor hij eerder had moeten stoppen, op groen was gesprongen;
- Traffic Control is op de hoogte gebracht van het ongeval via de GSM-R van de bestuurder van de eerste trein;
- Blok 44 van Montzen werd op de hoogte gebracht van het ongeval via de dienstgsm van de bestuurder van de tweede trein, naar aanleiding hiervan heeft blok 44 contact opgenomen met blok 5 van Visé;
- Blok 5 van Visé heeft contact opgenomen met de bestuurder van de tweede trein om meer inlichtingen te krijgen en vervolgens heeft blok 5 Traffic Control op de hoogte gebracht;
- de operatoren van de seinposten hebben de beschermingsgevallen toegepast om een extra ongeval te vermijden.

## 3.2. VEILIGHEIDSBEHEERSYSTEEM

De analyse van een veiligheidsbeheersysteem kan via drie dimensies verlopen: de technische factor, de menselijke factor en de organisatorische factor. Dit maakt het mogelijk op verschillende niveaus de eventuele defecten en/of tekortkomingen van het systeem aan te tonen, meer bepaald bij het risicobeheer, met als doel ongevallen te voorkomen.

Dit verslag bespreekt de analyses van de verschillende beheersingsmechanismen vanuit het standpunt van het VBS:

- de technische factor in hoofdstuk 3.4;
- de menselijke factor in hoofdstuk 3.6;
- de organisatorische factor hierna.

### 3.2.1. VBS INFRABEL

#### 3.2.1.1. RISICOBEEHERSING

Infrabel beheert de risico's die gepaard gaan met zijn eigen activiteiten, net als de risico's die gepaard gaan met de activiteiten van de spoorwegondernemingen op zijn netwerk: dit betreft eigen risico's, gedeelde risico's en overgedragen risico's.

In december 2007 is een risicobeoordeling uitgevoerd: Infrabel heeft toen de risico's semikwantitatief geanalyseerd op basis van de beschikbare gegevensgeschiedenis van de NMBS-Holding. Deze analyse had als doel het volgende te bepalen:

- de belangrijkste exploitatierisico's van Infrabel;
- de oorzaken en factoren die het gevaar verhogen;
- de risico's die Infrabel kan beheersen.

#### Exploitatierisico's – Coördinerende taken van de IB

Op het vlak van de exploitatie van de spoorweginfrastructuur en van het treinverkeer is het risico op een botsing doordat een bepaalde trein een andere inhaalt reëel en is het al verschillende decennia geleden duidelijk vastgesteld door de spoorwegsector.

Dit risico is nu beheerst dankzij het invoeren van het block-system voor het treinverkeer: de lijnen zijn verdeeld in opeenvolgende baanvakken van verschillende lengte, de zogenaamde block-secties, waarin zich geen twee treinen tegelijk mogen bevinden. De toegang tot een block-sectie wordt geregeld door een groot vast stopsein of, in bepaalde uitzonderlijke gevallen, door een mobiel sein.

Als infrastructuurbeheerder is Infrabel verantwoordelijk voor het signaalbeheer.

In het geheel aan reglementeringen van Infrabel bepalen de VVESI de veiligheidsvoorschriften voor de exploitatie van de spoorweginfrastructuur (VVESI = veiligheidsvoorschriften voor de exploitatie van de spoorweginfrastructuur). Ze zijn enerzijds gebaseerd op ervaring en op de technische en operationele verworven kennis van de spoorwegsector en houden anderzijds rekening met de regels (UIC, RID enz.) en met de (Belgische of internationale) normen en wetten.

De VVESI bevatten de reglementering in verband met de signaalbeveiliging die de bestuurders moeten naleven om in alle veiligheid de bewegingen van hun treinen uit te voeren. De VVESI moeten namelijk:

- de SO's in staat stellen om het Belgische spoornet in alle veiligheid te gebruiken;
- door Infrabel en de SO's worden gebruikt als richtsnoer om hun eigen veiligheidsvoorschriften op te stellen.

De VVESI bepalen (VVESI 6.1) dat de bestuurder een groot gesloten permissief stopsein, uitgerust met een overschrijdingskroon, mag overschrijden zonder overschrijdingsbevel. Er vindt geen communicatie plaats tussen de bestuurder en de seinpost.

Deze procedure is niet onlangs gewijzigd.

### **Change management**

Infrabel voert ook bepaalde risicoanalyses uit in samenwerking met en met het akkoord van de betrokken spoorwegondernemingen. Als blijkt dat bij een risicoanalyse één of meerdere spoorwegondernemingen betrokken zijn, worden ze uitgenodigd deel te nemen aan de analyse. Deze risico's kunnen worden vermeld tijdens de Safety Desk-vergaderingen.

Die vergaderingen bieden de spoorwegondernemingen ook gelegenheid tot discussie en de kans om de identificatie van een gedeeld risico uit te werken. De spoorwegondernemingen en de infrastructuurbeheerder beoordelen dan de noodzaak van een risicoanalyse.

De aanvaardingsprocedure volgt op de risicobeheercyclus.

Risicoanalyses dienen om de gevaren in te schatten, waarbij rekening wordt gehouden met hun waarschijnlijkheid en ernst.

#### **3.2.1.2. MONITORING**

##### **Onderzoek en onderzoeksverslag over een ongeval**

Aan de hand van een intern onderzoek over een ongeval kan het bedrijf de doeltreffendheid van de maatregelen voor risicobeheersing en de verwante procedures van het veiligheidsbeheersysteem nagaan.

Bijgevolg kunnen niet alleen de onmiddellijke oorzaken, maar ook de onderliggende oorzaken van een ongeval een schat aan informatie bevatten en moeten ze systematisch worden geanalyseerd.

Naar aanleiding van het ongeval is bij Infrabel een intern onderzoek uitgevoerd: op 14<sup>de</sup> oktober 2014 heeft het OO het onderzoeksverslag van Infrabel ontvangen.

#### **3.2.1.3. RISICO'S DIE VOORTVLOELEN UIT DE ACTIVITEITEN VAN DE ANDERE PARTIJEN**

Bij de situatie op de dag van het ongeval speelden voornamelijk drie risico's een rol:

##### **Het risico verbonden aan het respecteren van de signalisatie**

Het risico is vastgesteld: de bestuurder moet de signalisatie respecteren.

In het kader van het ongeval zijn er, zodra het sein is overschreden, geen seinelementen meer die de trein kunnen doen stoppen.

##### **Het risico verbonden aan het overschrijden van een gesloten permissief sein**

Het risico is vastgesteld: daarom is de bestuurder verplicht op zicht te rijden tot aan de voet van het volgende grote stopsein (VVESI 6.1).

##### **Het risico op een botsing**

Er bestaan verschillende maatregelen om het vastgestelde risico op een botsing zodra het gesloten permissief sein is overschreden, te beperken:

- de snelheid bij het rijden op zicht is beperkt: 40 km/u in het algemeen, 20 km/u 's nachts en als de zichtbaarheid minder is dan 200 m, en 5 km/u bij het doorkruisen van bepaalde tunnels (VVESI 1.1 en VVESI 7.1);
- de laatste wagon van een goederentrein moet uitgerust zijn met een sluitsein dat bestaat uit een verwijderbare elektrische eindlantaarn die, als hij brandt, een rood licht verspreidt (VVESI 4.1). De lantaarn met rood licht heeft dezelfde betekenis als de rode vlag (VVESI 3.1, 7.3.2.3) en beveelt de bestuurders die op het bewuste spoor rijden om voor dit sein te stoppen.

## 3.2.2. VBS VAN DE FIRMA CROSSRAIL

### 3.2.2.1. SYSTEEM VOOR COMPETENTIEBEHEER: OPLEIDING TOT BESTUURDER

De wet van 19 december 2006 bepaalt de vereisten die gelden voor de bestuurders volgens verschillende lijnen:

- medische vereisten;
- opleidingsmethode;
- algemene vakkennis en vereisten in verband met de vergunning;
- vakkennis in verband met het rollend materieel en vereisten in verband met het attest;
- vakkennis in verband met de infrastructuur en vereisten in verband met het attest;
- frequentie van de examens.

Crossrail voldoet aan deze verschillende vereisten.

De nv Crossrail Benelux is erkend als opleidingsinstelling die belast is met opleidingsdiensten aan treinbestuurders, in de zin van artikel 34 van de wet van 19 december 2006 betreffende de exploitatieveiligheid van de spoorwegen (Koninklijk Besluit van 14 november 2008). De goedkeuring geldt voor de opleidingen voor de brevetten van categorie A1, A2, A3, A4 en B2, die beschreven staan in de eerste bijlage van het Koninklijk Besluit van 18 januari 2008 betreffende de verlening van opleidingsdiensten aan treinbestuurders en treinpersoneel.

Crossrail levert een aangepaste opleiding aan treinbestuurders en onderwerpt hen aan examens: zo kan nagegaan worden of de bestuurders over de nodige kennis beschikken om treinen te laten rijden op het spoorwegnet. Aan het einde van de opleiding levert Crossrail aan de beoordeelde bestuurder een vergunning af, samen met de bijlagen bij deze vergunning (attest van lijnkennis en van kennis van het rollend materieel).

Crossrail zorgt voor een permanente vorming van de treinbestuurders via:

- geplande opleidingen;
- de uitgave van een periodiek krantje met informatie in verband met veiligheid, signalisatie en procedures.

Crossrail voert via registers een follow-up uit van de opleidingstrajecten en de medische en psychologische onderzoeken van zijn personeel. Zo kan de firma voldoen aan de geldigheidsvereiste van de vergunning, die eist dat de titularis zich onderwerpt aan periodieke onderzoeken om zijn fysieke en psychologische geschiktheid op professioneel vlak na te gaan. Die onderzoeken moeten tot de leeftijd van 55 jaar om de drie jaar gebeuren en daarna elk jaar.

### 3.2.2.2. RISICOBEHEERSING

#### Het risico verbonden aan het respecteren van de signalisatie

Door de opleiding die Crossrail zijn bestuurders biedt, vergewist de firma zich ervan dat ze de spoorwegsignalisatie naleven.

De basisopleiding gaat gepaard met een permanente vorming en examens in verband met de competenties.

### **Het risico op een botsing**

Er bestaan interne regels om het vastgestelde risico op een botsing zodra het gesloten permissief sein is overschreden, te beperken:

- bij het rijden op zicht moet de bestuurder zijn trein laten voorrijden met een snelheid waarbij hij zijn trein zeker veilig tot stilstand kan brengen voor elke voorzienbare hindernis op het spoordeel dat hij duidelijk voor zich kan zien;
- de snelheid bij het rijden op zicht mag niet hoger liggen dan 40 km/u en is beperkt tot 20 km/u 's nachts en als de zichtbaarheid minder is dan 200 m.

#### **3.2.2.3. MONITORING**

##### **Verzamelen van gegevens en analyses**

Om er zich van te vergewissen dat de risico's worden gecontroleerd, moet een bedrijf nagaan in welke mate die controles worden uitgevoerd en de resultaten hiervan evalueren. Door het verzamelen van veiligheidsgegevens en de daarop volgende analyse kan het bedrijf zijn algemene prestatie meten en de eventuele tekortkomingen in zijn VBS ontdekken. Indicatoren opstellen over de conformiteit van de verrichtingen met de norm en de regels is essentieel voor een bedrijf dat de afwijkingen ervan wil opsporen.

Voor een spoorwegonderneming vormt de conformiteit nagaan van de taken die haar bestuurders uitvoeren één van deze indicatoren. De analyse van de gegevens die het rollend materieel heeft geregistreerd, is daarbij een van de beschikbare hulpmiddelen.

De firma Crossrail beschikt over indicatoren over ongevallen en incidenten (KPI).

Crossrail voert tweemaal per jaar per treinbestuurder een onaangekondigde uitlezing van een rit uit.

##### **Onderzoek en onderzoeksverslag over een ongeval**

De analyses die een bedrijf uitvoert in het kader van een onderzoek naar aanleiding van een ongeval moeten gestructureerd worden in een onderzoeksverslag, dat de systemische en organisatorische analyse vermeldt. Het is de bedoeling te proberen niet enkel de onmiddellijke oorzaken, maar ook de onderliggende oorzaken van een ongeval te bepalen.

Het OO heeft het onderzoeksverslag van de firma Crossrail ontvangen op 10 september 2014. De elementen die het onderwerp van het onderzoek vormden, staan vermeld in de documenten van het verslag, maar dat is echter niet zodanig gestructureerd dat de systemische en organisatorische analyses naar voren komen.

### 3.2.3. VBS NMBS LOGISTICS

#### 3.2.3.1. GEBRUIK VAN CONTRACTANTEN – CONTROLE VAN DE LEVERANCIERS

Als er een beroep wordt gedaan op leveranciers, partners en/of onderaannemers om activiteiten in verband met de exploitatieveiligheid uit te voeren, moet de spoorwegonderneming de levering van het veiligheidsmateriaal en de veiligheidsdiensten die de contractanten leveren, controleren.

De trein van NMBS Logistics die betrokken was bij het ongeval werd gekeerd in Aken. In het kader van een partnerschap NMBS Logistics/DB Schenker DE heeft het personeel van DB Schenker DE de verrichting uitgevoerd en gesuperviseerd.

In het kader van zijn veiligheidsbeheersysteem voert NMBS Logistics audits uit bij zijn contractanten.

#### 3.2.3.2. CONFORMITEIT MET DE GELDENDE REGELS

Om in alle veiligheid te kunnen werken, moet een spoorwegonderneming ervoor zorgen dat alle uitgevoerde verrichtingen beantwoorden aan de geldende regels, zowel wat de adequatie van de uitrusting en het rollend materieel als wat de bekwaamheid van het betrokken personeel betreft. Deze verrichtingen behelzen, zonder volledig te zijn, de treinvorming en het treinverkeer, de controles van het rollend materieel vóór vertrek, het beheer van de uitrusting, enz.

Er is vastgesteld dat de treinwagens in overeenkomst zijn met Beschikking 2006/861 van de Commissie van 28 juli 2006 betreffende de TSI van het subsysteem "Rollend materieel – goederenwagens" van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem.

Volgens VVESI 4.1 en AER 511 moet het personeel van de UI op het ogenblik van de treinvorming een lantaarn aanbrengen op de laatste treinwagon.

Zowel de specificaties van het sluitsein als die van de sluitseinhouder waarmee de wagon was uitgerust, staan beschreven in de overeenkomstige UIC-fiches.

Het RIV<sup>4</sup> bepaalt de technische specificaties (vermeld in de UIC-fiches) waaraan de wagons moeten voldoen om een internationale dienst te verzekeren. De in de trein van NMBS Logistics gebruikte wagons waren ingeschreven in het RIV: ze mogen zonder bijzondere toelating voor een internationale dienst worden gebruikt

#### 3.2.3.3. RISICOBEHEER VAN DE ACTIVITEITEN

Hoewel AER 511 eist dat de lantaarn wordt gecontroleerd voor gebruik, is er niets bepaald om zich ervan te vergewissen dat de lantaarn goed werkt tijdens de treinrit:

- er bestaat geen geregistreerde informatie over het aantal uren dat de lantaarn brandt;
- er is geen informatie beschikbaar over de lading van de batterij van de lantaarn;
- er is geen technisch middel om de treinbestuurder te waarschuwen als de lantaarn tijdens het traject defect raakt.

Het doven van de lantaarn is een identificeerbaar risico: als dat gebeurt, komt de veiligheid van de spoorwegexploitatie in het gedrang.

<sup>4</sup> Het RIV is een reglement voor het wederzijds gebruik van wagons in internationaal verkeer, en was het resultaat van een overeenkomst tussen Europese landen uit 1922. Deze overeenkomst werd op 1 juli 2006 vervangen door het Algemeen Gebruikscontract

### **3.2.3.4. COMMUNICATIE**

De organisaties kunnen niet werken zonder communicatie, dit veronderstelt vooral informatie-overdracht binnen de onderneming zelf. De uitwisseling van relevante informatie over de veiligheid is essentieel voor een doeltreffende werking van het VBS. Het feit dat er geen bottom-up informatieoverdracht is van de operatoren op het terrein naar de bestuurlijke hiërarchie staat een globale inachtneming en oplossing van de eventueel vastgestelde problemen in de weg.

### **3.2.3.5. INTERNE AUDIT**

Doorgaans heeft de interne audit tot doel de beheersystemen periodiek te onderzoeken. In het bijzonder moet de audit van de interne veiligheid beoordelen of de toegepaste procedures beantwoorden aan de in het VBS beschreven eisen.

### **3.2.3.6. RISICOBEHEER VAN DE ACTIVITEITEN**

Hoewel AER 511 eist dat de lantaarn wordt gecontroleerd voor gebruik, is er niets bepaald om zich ervan te vergewissen dat de lantaarn goed werkt tijdens de treinrit:

- er bestaat geen geregistreerde informatie over het aantal uren dat de lantaarn brandt;
- er is geen informatie beschikbaar over de lading van de batterij van de lantaarn.

Als de hoofdbatterij net plat was gegaan, dan neemt de reservebatterij het over en zorgt deze ervoor dat de lamp nog gedurende 50 uren blijft branden. Een controle via de testknop op het sluitsein laat toe vast te stellen of het door de reservebatterij wordt gevoed.

Tijdens de rit van de trein is er niets voorzien om zich van de goede werking van het sluitsein te vergewissen: er is geen technisch middel om de treinbestuurder te waarschuwen als de lantaarn tijdens het traject defect raakt.

Het doven van de lantaarn is een identificeerbaar risico: als dat gebeurt, komt de veiligheid van de spoorwegexploitatie in het gedrang.

### **3.2.3.7. MONITORING**

Zoals het veiligheidsbeheersysteem vereist, moet een onderzoek van de spoorwegonderneming na het ongeval een systemische en operationele analyse uitvoeren. Het onderzoeksverslag moet onder andere de adequatie van het materiaal (zoals de eindlantaarn) en de werkprocedures vermelden.

Het onderzoeksverslag van de NMBS Logistics werd naar het OO gestuurd: het omvat een deel van de analyse van de elementen waarover de spoorwegonderneming beschikt, alsook een beknopte analyse van de regelgevende en operationele bepaling die de voorbijrijding van een permissief gesloten sein is.

## 3.3. REGELS EN REGLEMENTERING

### 3.3.1. REGELS EN OPENBARE GEWESTELIJKE EN FEDERALE REGELGEVING DIE VAN TOEPASSING ZIJN

#### 3.3.1.1. WET VAN 19 DECEMBER 2006 BETREFFENDE DE EXPLOITATIEVEILIGHEID VAN DE SPOORWEGEN

[...]

Art. 36 Iedere treinbestuurder dient geschikt te zijn en de kwalificaties te bezitten die vereist zijn voor het besturen van een trein en in het bezit te zijn van een vergunning en één of meer bevoegdheidsbewijzen.

De bevoegdheidsbewijzen mogen vervat zijn in één enkel document

[...]

Art. 37/9. Verwervingsvoorwaarden

Een bevoegdheidsbewijs kan enkel worden verleend aan de houder van een vergunning.

De houder van een bevoegdheidsbewijs houdt zich aan de taalvoorwaarden die door de spoorweginfrastructuurbeheerder in functie van de lokalisatie van de infrastructuur waarvoor het bevoegdheidsbewijs wordt aangevraagd, zijn vastgesteld.

De kandidaat heeft met succes een examen afgelegd dat betrekking heeft op zijn beroepskennis en vakbekwaamheid betreffende de infrastructuur waarvoor het bevoegdheidsbewijs wordt aangevraagd, alsmede op zijn taalkennis.

De kandidaat heeft met succes een examen afgelegd dat betrekking heeft op zijn beroepskennis en vakbekwaamheid betreffende de voertuigen waarvoor het bevoegdheidsbewijs wordt aangevraagd.

De spoorwegonderneming of spoorweginfrastructuurbeheerder verstrekkt aan de kandidaat een opleiding betreffende haar of zijn veiligheidsmanagementsysteem.

[...]

### 3.3.1.2. BESCHIKKING 2006/861/CE

Dit Beschikking van de Commissie van 28 juli 2006 betreft de technische specificaties inzake interoperabiliteit van het subsysteem rollend materieel — goederenwagens van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem.

#### 4. Karakterisering van het subsysteem

##### 4.2. Functionele en technische specificaties van het subsysteem

###### 4.2.2. Constructie en mechanische delen

###### 4.2.2.2. Veilige toegang tot, en uitgang uit rollend materieel

[...]

Aan elk uiteinde van een wagen die de laatste wagen van een trein kan zijn, dienen zich voorzieningen te bevinden voor het plaatsen van een sluitsein. Opstaptreden en handgrepen dienen te worden aangebracht waar dat nodig is ten behoeve van een gemakkelijke toegang..

[...]

###### 4.2.7. SYSTEEMBEVEILIGING

###### 4.2.7.4. Bevestiging van sluitseinen

###### 4.2.7.4.1. Algemeen

Alle getrokken voertuigen dienen aan beide uiteinden te zijn voorzien van twee steunen voor sluitseinen.

###### 4.2.7.4.2. Functionele en technische specificaties

###### 4.2.7.4.2.1. Karakteristieken

De steun voor een sluitsein dient te zijn voorzien van een bevestigingsgleuf als omschreven in figuur BB1 van bijlage BB.

ANNEXE BB

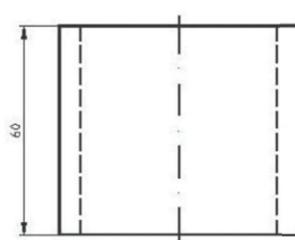
STRUCTURES ET PARTIES METALLIQUES

Fixation des lanternes de queue

BB.1. SUPPORT DES LANTERNES DE QUEUE

Fig. BB1

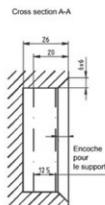
Support du signal de la lanterne



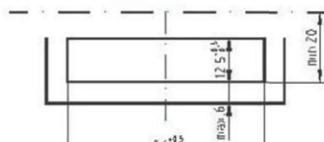
BB.2. SIGNAL DE LA LANTERNE DE QUEUE: ESPACE REQUIS ET ENVELOPE

Hg. BB2

Espace nécessaire pour l'enveloppe



Plaque extérieure située sur la paroi du véhicule



### 3.3.2. ANDERE REGELS, ALS BIJVOORBEELD EXPLOITATIEREGELS, LOKALE REGELS, VERPLICHTINGEN VAN HET PERSONEEL, ONDERHOUDSVOORSCHRIFTEN EN NORMEN DIE VAN TOEPASSING ZIJN

#### 3.3.2.1. REGLEMENTERINGEN EIGEN AAN DE INFRASTRUCTUURBEHEERDER

##### **VVESI 1 – INFRASTRUCTUUR**

###### 2. VERSCHILLENDEN BEGRIPPEN BETREFFENDE DE SEININRICHTING

###### 2.2.1.2 Stopsein

Een stopsein is een vast sein of een mobiel sein dat de verplaatsing van een beweging kan verbieden.

Men onderscheidt:

- beheerde stopseinen; hun overschrijding in de gesloten stand vergt in bepaalde gevallen de toelating van de bediende van de post;
- niet-beheerde stopseinen; hun overschrijding in de gesloten stand vergt nooit de toelating van de bediende van de post.

Op het ogenblik van de overschrijding in de gesloten stand is het stopsein:

- permissief, indien de toelating van de bediende van de post niet vereist is;
- niet-permissief, indien de toelating van de bediende van de post vereist is.

###### 2.6 RIJDEN MET NORMALE SNELHEID EN RIJDEN OP HET ZICHT

Rijden op het zicht geschiedt met een zodanige snelheid dat de verantwoordelijke bediende de beweging met zekerheid tot stilstand kan brengen vóór een te voorziene hinder binnen de uitgestrektheid van het spoor dat hij duidelijk vóór zich vrij ziet.

In alle gevallen is de snelheid beperkt tot maximum 40 km/h.

##### **VVESI 3.1 - Niet-beheerd groot stopsein**

Grote stopseinen:

gewoon groot stopsein geeft nooit seinverwittiging

gecombineerd groot stopsein geeft altijd seinverwittiging

zich richten tot zowel grote bewegingen uitgevoerd volgens het normalspoorregime, als tot kleine bewegingen.

De overschrijdingskroon betekent voor de bestuurder dat het groot stopsein permissief is.

Een niet-beheerd groot stopsein is altijd permissief.

### **VVESI 6.1 - Bijzondere toestanden op lijnen met laterale seininrichting**

2. OVERSCHRIJDING VAN GROTE GESLOTEN PERMISSIVE STOPSEINEN

2.1. PROCEDURES

2.1.1. HET SEIN IS UITGERUST MET EEN OVERSCHRIJDINGSKROON OF EEN BRANDEND OVERSCHRIJDINGSLICHT

Na de stop aan een sein gemerkt te hebben, overschrijdt de bestuurder dit laatste zonder overschrijdingsbevel. Hij vervolgt vervolgens zijn rit in grote beweging met rit op zicht tot aan de voet van het volgende stopsein, zelfs als deze laatste openstaat.

### **VVESI 7.1 - Exploitatie en verkeersleiding - Boekdeel "Allerlei" – Het besturen**

4.15. TOEGELATEN MAXIMUMSNELHEDEN VOOR HET OP ZICHT RIJDEN

4.15.1. OP ZICHT RIJDEN IN GROTE BEWEGING

4.15.1.1. OVERDAG, WANNEER DE ZICHTBAARHEID MEER DAN 200 M BEDRAAGT  
20 km/u.

### **VVESI 4.1 – Voorschriften voor treinen**

8. DOOR DE TREINEN GEDRAGEN SEINEN

8.2. EINDSEINEN

8.2.1. TYPES VAN EINDSEINEN

Treineindseinen bestaan:

[...]

bij goederentreinen die enkel overdag rijden, ofwel tussen een bediend punt (aansluiting, lijn met vereenvoudigde exploitatie) en het eerste station, ofwel in belangrijke installaties (havengebieden, vormingstations): uit een afneembare ronde, rode plaat met witte rand.

[...]

8.2.3. AFNEEMBARE ELEKTRISCHE EINDSEINLANTAARN

[...]

De afneembare eindseinlantaarn met handbediening wordt aangestoken indien minstens een deel van het traject wordt afgelegd terwijl de nachtseinen vereist zijn of zo de trein rijdt op de lijn 0 / Brussel-Zuid – Brussel-Noord.

[...]

### 3.3.2.2. REGLEMENTERINGEN EIGEN AAN DE SPOORWEGONDERNEMING CROSSRAIL : HANDBOEK BESTUURDER

#### **Hoofdstuk 2 – Besturing en Seingeving**

##### 2.1.11 RIJDEN MET NORMALE SNELHEID EN RIJDEN OP HET ZICHT

"Rijden op het zicht – ROZ" geschiedt met een zodanige snelheid dat de verantwoordelijke bediende de beweging met zekerheid tot stilstand kan brengen vóór een te voorziene hinder binnen het spoordeel dat hij duidelijk vóór zich kan waarnemen.

##### 2.1.11.1 SNELHEDEN VAN DE RIT OP ZICHT

###### 2.1.11.1.2 In de grote beweging

MAXIMUM: 20 km/h 's nachts

##### 2.2.1.5 BEHEERD / NIET BEHEERD

De beheerde stopseinen zijn stopseinen waarvoor de bedienaar van de sein- of de wisselwachterspost in welbepaalde gevallen een toelating moet geven voor de overschrijding in gesloten stand.

Een beheerd sein is en blijft altijd beheerd. Het kan permissief of niet permissief zijn.

De niet-beheerde stopseinen zijn stopseinen waarvoor de bedienaar van de sein- of de wisselwachterspost nooit een toelating moet geven voor de overschrijding in gesloten stand.

##### 2.2.1.6 PERMISSIEF / NIET PERMISSIEF

Een stopsein is permissief als de bestuurder op eigen initiatief het gesloten sein mag overschrijden. Er is dus geen communicatie vereist om het sein te mogen overschrijden.

Een stopsein is niet permissief als de bestuurder een toelating nodig heeft om het sein te mogen overschrijden in gesloten toestand. Die toelating wordt in principe afgeleverd door de bedienaar van de seinpost die het sein bedient.

#### Hoofdstuk 3 – STORINGEN INFRASTRUCTUUR EN ROLLEND MATERIEEL

##### 1.3.1.1 Algemeen

Nadat de bestuurder voor het sein is gestopt, vult hij steeds zijn verslag aan vooraleer het sein mag overschreden worden.

##### 1.3.1.2 HET SEIN IS UITGERUST MET EEN OVERSCHRIJDINGSKROON OF EEN BRANDEND OVERSCHRIJDINGSLICHT

Nadat hij voor het sein is gestopt, overschrijdt de bestuurder het sein zonder overschrijdingsbevel. Hij vervolgt vervolgens zijn rit in grote beweging en rijdt op zicht tot aan de voet van het volgende stopsein, zelfs als dit laatste openstaat.

## 3.4. WERKING VAN HET ROLLED MATERIEEL EN VAN DE TECHNISCHE INSTALLATIES

### 3.4.1. SEIN- EN CONTROLE/BEDIENINGSSYSTEEM, INCLUSIEF DE OPNAMEN VAN DE APPARATUUR VOOR AUTOMATISCHE GEGEVENSREGISTERATIE

Het ongeval deed zich voor in de spoorsectie tussen het onbediende stopsein B 335 en het bediende stopsein K.12 (initsein van het station van Remersdaal). Het station van Remersdaal wordt beheerd door blok 12 van Remersdaal van het type "al-relais technologie", op afstand bestuurd door blok 5 van Visé dat eveneens van het type "al-relaistechnologie" is : er zijn dus geen EBP-gegevens voor analyse.

Sein B335 is een groot vast permissief stopsein, uitgerust met een overschrijdingskroon. Het is een automatisch sein en het wordt dus niet bediend door een seinpost, maar door detectie van de treinen in de sectie dat het bewaakt.

Op het ogenblik dat de tweede trein sein B335 naderde, stond het op rood omdat trein E47540 zich verder in de sectie bevond.

Dit is een permissief sein, wat wil zeggen dat de bestuurder, mits hij een aantal formaliteiten vervult, het mag overschrijden, zelfs als het op rood staat: hij moet zijn trein tot stilstand brengen aan de voet van het sein, zijn boorddocument invullen en dan opnieuw vertrekken en op zicht rijden tot aan de voet van het volgende grote stopsein.

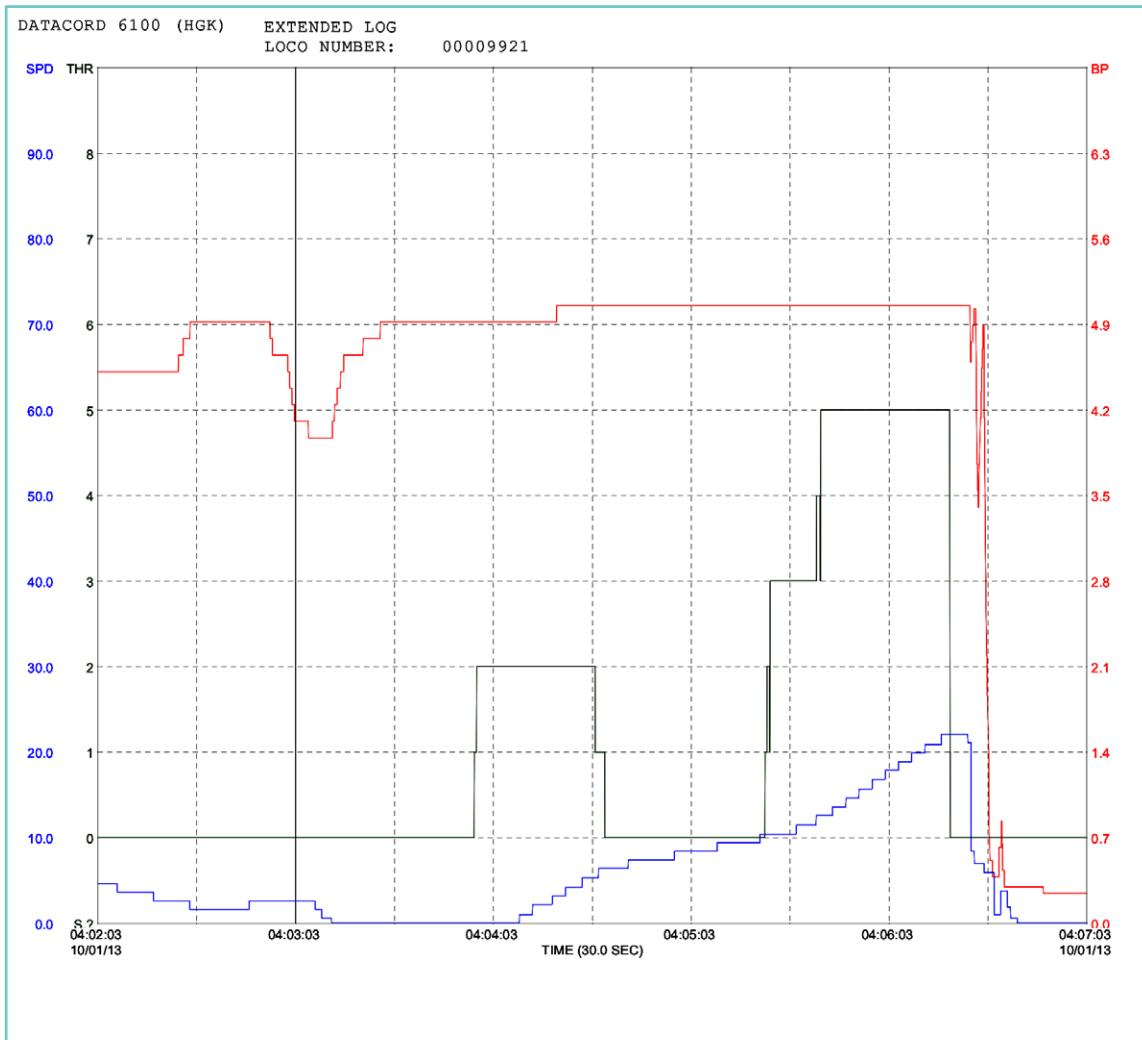
### 3.4.2. INFRASTRUCTUUR

Het OO heeft geen afwijkingen aan de infrastructuur vastgesteld.

### 3.4.3. ROLLEND MATERIEEL, INCLUSIEF DE OPNAMEN VAN DE APPARATUUR VOOR AUTOMATISCHE GEGEVENSREGISTRATIE

Met de registratietoestellen is het mogelijk verschillende gegevens van een trein op een bepaald traject automatisch te registreren: snelheid, tractie, remmen, oplettenheid van de bestuurder, MEMOR-informatie enz. De locomotief was uitgerust met een DATACORD 6100-registratietoestel.

#### 3.4.3.1. REGISTRATIES VAN TREIN Z65292 (AANRIJDENDE TREIN)



De grafiek geeft de gegevens weer die het registratietoestel aan boord van de aanrijdende locomotief registreerde:

- in het blauw: de snelheid (reeks links op de grafiek);
- in het groen: de positie van de versnellingshefboom die de treinbestuurder hanteerde;
- in het rood: de druk in de algemene remleiding.

Tot iets na 4:03 is het naderen van het gesloten sein B335 te zien:

- afremmen waargenomen, tot afwezigheid van snelheid;
- de druk in de algemene leiding daalt tot 4 bar.

Om 04:03:14 staat de trein stil.

Rond 4:04 zet de bestuurder zijn trein opnieuw in beweging:

- de versnellingshefboom wordt omhoog gebracht van niveau 0 naar niveau 2 om 04:03:57;
- de trein versnelt.

Om 4:06:21 haalt de trein een snelheid van 22 km/u.

Op dat ogenblik brengt de bestuurder de versnellingshefboom weer naar 0 en begint hij met een noodrem (de druk in de algemene leiding bedraagt 3,5 bar).

### 3.4.3.2. EINDSEIN VAN TREIN E47540

De eindlantaarn van trein E47540 is teruggevonden en in beslag genomen door de spoorwegpolitiediensten op de dag van het ongeval. De lantaarn bevond zich in de ballast, achter de locomotief van trein Z65292, en is waarschijnlijk bij de botsing weggeslingerd van de eindwagon.

Het is een eindlamp van het SNCF-type, die in gebruik is genomen in oktober 2011 en die een levensduur van twee jaar heeft. De lamp is voorzien van een hoofdbatterij met een levensduur van 2600 uur en een noodbatterij met een levensduur van 50 uur.

De besturingsschakelaar schakelt de lantaarn automatisch in als die in de lantaarnhouder op de eindwagon van de trein wordt geschoven. De sluitwagon van trein E47540 was van het type EA-NOS en was ingeschreven in het RIV-register. De inschrijving in het RIV-register veronderstelt de conformiteit van de wagon.

Omdat Justitie de lantaarn in beslag had genomen, kon het OO de werking van de lantaarn niet controleren.



Foto: Lantaarntype gebruikt op de eindwagon van trein E45740

### 3.4.3.3. COMPATIBILITEIT "SLUITSEIN ↔ WAGON"

Tijdens zijn onderzoek heeft het OO de plaatsing van de sluitseinen in de daartoe op verschillende wagontypes voorziene seinhouders gecontroleerd.

In een normale en functionele situatie, moet het sluitsein diep genoeg in de houder zakken om correct op zijn plaats te worden gehouden en opdat de verlichtingsschakelaar van het sluitsein zou zijn ingeschakeld.

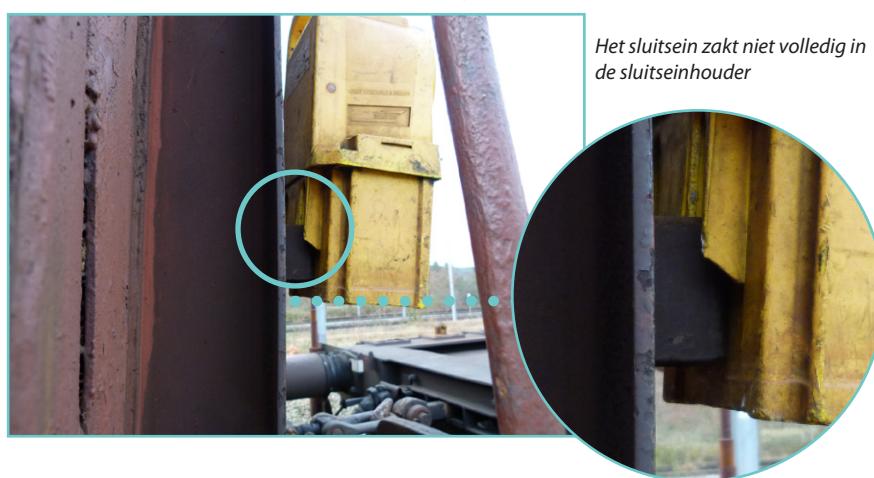


*Sluitsein correct verzonken in de sluitseinhouder (witte "beugel")*



Bij een verstoerde situatie zakt het sluitsein onvoldoende diep in de sluitseinhouder:

- het sluitsein wordt onvoldoende ondersteund en kan dus vallen;
- de lichtschakelaar wordt niet ingeschakeld.



*Het sluitsein zakt niet volledig in de sluitseinhouder*

Het OO heeft de plaatsing van een sluitsein (van hetzelfde type als het bij het ongeval gebruikte sluitsein) op een wagon van hetzelfde type als de sluitwagon van trein E47540 nagekeken. Hieruit bleek dat het sluitsein onvoldoende diep in de sluitseinhouder zakt.

Volgens getuigenissen die het OO inzamelde, verhelpen sommige beambten op het terrein dit probleem door het sluitsein met hamerslagen in de houder te drijven: de geforceerde plaatsing verhoogt het risico op mechanische schade en het garandeert evenmin dat het sluitsein gaat branden.

## 3.5. DOCUMENTATIE VAN HET OPERATIONELE SYSTEEM

### 3.5.1. DOOR HET PERSONEEL GETROFFEN MAATREGELEN VOOR DE CONTROLE VAN HET VERKEER EN DE SEININRICHTING

Sein B335 is een onbemand sein: het sein verspringt door detectie van treinen in de verderop gelegen sectie, niet door bediening vanuit een seinpost.

Trein E47540 hield halt aan de voet van sein K.12, een bemand sein. Het wordt bediend door de seinpost van Wezet: de operator van de seinpost van Wezet had de reisweg van trein E47540 getraceerd en zette het sein op groen om trein E47540 toe te laten zijn traject voort te zetten na het langskomen van een trein uit de tegenovergestelde richting.

### 3.5.2. UITWISSELING VAN MONDELINGE BOODSCHAPPEN IN VERBAND MET DE GEBEURTENIS, INCLUSIEF DE DOCUMENTATIE AFKOMSTIG VAN DE OPNAMEN

- Om 4:06 uur heeft de bestuurder van trein E47540 een GSM-R-alarm geslagen in verband met een bovenleidingsprobleem.
- Om 4:07 uur was de bestuurder van trein E47540 in gesprek met Traffic Control in verband met een bovenleidingsprobleem.
- Om 4:09 uur heeft de bestuurder van de trein Z65292 contact opgenomen met blok 44 van Montzen om het ongeval te melden.
- Om 4:11 uur neemt blok 44 contact op met blok 5 van Visé om te melden dat de bestuurder van trein Z65292 hem op de hoogte had gebracht van een probleem.
- Om 4:18 uur meldt de bestuurder van trein E47540 aan Traffic Control dat de bestuurder van trein Z65292 hem net op de hoogte had gebracht van de botsing.
- Om 4:26 uur brengt blok 5 van Visé Traffic Control op de hoogte van de botsing, na eerst contact te hebben opgenomen met de bestuurder van trein Z65292.

### 3.5.3. GETROFFEN MAATREGELEN OM DE PLAATS VAN DE GEBEURTENIS TE BEVEILIGEN EN BESCHERMEN

Toen de bestuurder van de tweede trein het ongeval meldde,

- hebben de seinposten van Visé en Montzen maatregelen getroffen om alle verkeer in de richting van Remersdaal te blokkeren;
- aanvankelijk laat de verdeler ES het geval 14408 van lijn 24 toepassen. Vervolgens werden de gevallen 24460 en 24462 toegepast.

## 3.6. INTERFACE MENS-MACHINE-WERKING

### 3.6.1. OPLEIDING/ERVARING

De bestuurder van trein Z65292 had zijn opleiding gevolgd bij Crossrail, dat erkend is als opleidingscentrum (zie punt 3.2.2).

### 3.6.2. OMGEVINGSMOMSTANDIGHEDEN

De nacht van het ongeval stond de maan in het laatste kwartier en zat ze verscholen achter een lichte bewolking. De temperatuur bedroeg 10°C. Er was geen neerslag.

### 3.6.3. CONCEPTIE

Volgens de specificaties volstaat de batterij van de lantaarn die op de eindwagon hing voor 2600 uur verlichting.

Anderzijds is de levensduur van de lantaarn vastgelegd op twee jaar.

Als de lantaarn gedurende twee jaar ononderbroken ingeschakeld blijft, zou het aantal uren verlichting oplopen tot:

$$24 \text{ u/d} \times 365 \text{ d/jaar} \times 2 \text{ jaar} = 17520 \text{ uren.}$$

Als de hoofdbatterij net plat was gegaan, dan neemt de reservebatterij het over en zorgt deze ervoor dat de lamp nog gedurende 50 uren blijft branden. Een controle via de testknop op het sluitsein laat toe vast te stellen of het door de reservebatterij wordt gevoed.

De lantaarn is niet voorzien van een technisch middel om te weten hoeveel uren de lantaarn gebrand heeft.

Er is geen technisch middel waarmee de bestuurder kan weten dat de lantaarn op de eindwagon van zijn trein tijdens het traject uitgaat.

### 3.6.4. PROCEDURES

#### 3.6.4.1. CONTROLEPROCEDURES OM DE LAADTOESTAND VAN DE BATTERIJ VAN DE LANTAARN TE TESTEN

Bij onderhoudsbeurten controleren de tractieateliers onder andere de laadtoestand (verklikkerlichtje brandt) van de twee lantaarns die zich aan boord van de locomotieven bevinden.

Deze controle via het verklikkerlichtje van de lading geeft een indicatie van het booleaanse type (opgeladen/niet opgeladen) en geen waarde-indicatie van het aantal uren werking of van de lading van de batterij (voltage).

#### 3.6.4.2. PLAATSINGSPROCEDURE VAN DE LANTAARN OP DE EINDWAGON

De lantaarn dient te worden geplaatst in de lantaarnhouder die zich rechts bevindt wanneer men zich achter het laatste treinstel bevindt en in de richting van de kop van de trein kijkt.

### **3.6.4.3. PROCEDURES VOOR OVERSCHRIJDING VAN EEN GESLOTEN PERMISSIEF SEIN**

Als een bestuurder een gesloten permissief sein zoals sein B335 overschrijdt, kent hij de reden daarvoor niet. De reglementering voorziet niet dat de bestuurder contact opneemt met de seinpost voor dit soort overschrijding.

De sluiting van het sein kan twee redenen hebben:

- een technisch probleem met de signalisatie;
- een ander konvooi dat zich in de voorgaande sectie bevindt.

De bestuurder van trein Z65292 wist niet dat trein E47540 zich in de sectie die beveiligd wordt door sein B335 bevond.

De bestuurder moet zijn verslag invullen vooraleer het permissieve stopsein te overschrijden, wat hij ook deed.

Tijdens de overschrijding moet hij op zicht rijden tot aan het volgende grote stopsein; 's nachts bedraagt de maximale snelheid bij rijden op zicht 20 km/u.

De bestuurders zijn goed op de hoogte van deze procedures, die deel uitmaken van hun opleiding.

Uit de analyse van de opnamen van trein Z65292 blijkt

- de stilstand aan de voet van sein B335;
- de overschrijding van het sein;
- het verloop tegen een snelheid van nachtelijk rijden op zicht.

### **3.6.5. TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID**

Met de testknop en het testlampje van de lantaarn is het mogelijk de werking van de lantaarn te controleren:

- wanneer de bestuurder het materiaal controleert aan boord van zijn locomotief;
- wanneer het personeel in de ateliers onderhoud aan de locomotief uitvoert;
- wanneer de operator de lantaarn op de eindwagon plaatst.

Er bestaat geen technisch middel om tijdens het traject te controleren of de lantaarn brandt.

Toen de spoorwegpolitie de lantaarn terugvond, heeft ze hem niet meteen getest: het OO kreeg niet de kans om zich uit te spreken over de mechanische en functionele staat van de lantaarn.

### **3.6.6. COMMUNICATIE**

De operatoren/seinwachters komen niet tussenbeide voor het openen of sluiten van de seinen in een automatisch block-system zoals datgene dat wordt geregeld door sein B335. Om dit gesloten permissief sein te overschrijden, hoeft de bestuurder geen contact op te nemen met de seinpost: tijdens de overschrijdingsprocedure vindt dus geen communicatie plaats.

## 3.7. EERDERE VERGELIJKBARE GEBEURTENISSEN

### Tintigny – 04/05/2012

Op 4 mei 2012 kwamen in Tintigny twee goederentreinen met elkaar in botsing op lijn 165. Een trein overschreed een onbemand gesloten permissief sein en betrad rijdend op zicht een sectie waarin zich een eerste trein bevond. Door de moeilijke rijomstandigheden en de beperkte zichtbaarheid als gevolg van de bocht in het spoor en de aanwezigheid van een tunnel slaagde de bestuurder van de tweede trein er niet in zijn trein tot stilstand te brengen: zijn trein kwam in botsing met de staart van de eerste trein in de sectie, die stilstond wegens technische problemen.

# 4. ANALYSE EN CONCLUSIES

## 4.1. EINDVERSLAG VAN DE OPEENVOLGING VAN GEBEURTENISSEN

Tijdens de nacht van 1 oktober 2013, net voor 4 uur, staat een eerste trein, trein E47540, stil voor het bedienende sein K.12 op spoor B van lijn 24. De achterzijde van de trein staat gedeeltelijk op het viaduct over de Gulp.

De sectie waarop trein E47540 zich bevindt, is beveiligd met het automatische sein B335: een spoorstroomkring detecteert de trein in de sectie en stuurt sein B335 aan. Trein E47540 wordt door de spoorstroomkring gedetecteerd, waardoor sein B335 op rood springt.

Een tweede trein, trein Z65292, rijdt op spoor B van lijn 24. De bestuurder merkt het sein B335 op, dat op rood staat. Zoals de voorschriften bepalen, brengt hij zijn trein tot stilstand aan de voet van sein B335.

Sein B335 is voorzien van een overschrijdingskroon. Het mag dus overschreden worden als de nodige formaliteiten vervuld zijn.

Door zijn opleiding kent de bestuurder van trein Z65292 die formaliteiten, en hij vervult ze:

- hij vult zijn boorddocument in;
- hij start zijn trein en rijdt op zicht tot de voet van het volgende grote sein, sein K.12.

Tijdens het rijden op zicht is de snelheid zo laag dat de bestuurder zijn trein met zekerheid tot stilstand kan brengen vóór een te voorziene hinder binnen de uitgestrektheid van het spoor dat hij duidelijk vóór zich vrij ziet.

De toegestane snelheid voor het nachtelijk rijden op zicht is 20 km/u.

Op dit deel van de lijn is er geen openbare verlichting, en de maan staat in het laatste kwartier en is versluierd door wolken. Het zicht is dus niet optimaal voor de rit op zicht die de bestuurder van de tweede trein moet maken.

De door de bordcomputers van de locomotief geregistreerde gegevens tonen aan dat de maximumsnelheid van de tweede trein tussen de plaats van de voorbijrijding van het sein B335 en de plaats van de botsing ongeveer 22 km/uur bedroeg.

Even na 4 uur zet de operator van de seinpost van Visé sein K.12 op doorrijden. De bestuurder van trein E47540 start zijn trein. Op dat ogenblik voelt hij een schok in zijn trein en ziet hij bewegingen in de bovenleiding. Hij brengt zijn trein tot stilstand en lanceert een alarm. Hij is niet gewond door de schok.

De bestuurder van de tweede trein heeft de eerste trein niet snel genoeg opgemerkt en kon een botsing met de achterzijde van de eerste trein niet vermijden. Door de schok zijn wagons van zijn trein ontspoord en zijn de eerste wagon en een deel van de tweede wagon (bovenste platform) en zijn lading van het viaduct naar beneden gestort. De bestuurder is niet gewond.

Met zijn dienstgsm neemt contact op met de seinpost van Montzen. Omdat de ongevalszone niet onder deze seinpost valt, neemt de seinpost van Montzen contact op met de seinpost van Visé om meer inlichtingen in te winnen. Laatstgenoemde seinpost belt vervolgens naar de bestuurder van de tweede trein en treft op grond van de verkregen informatie veiligheidsmaatregelen, ook brengt deze post Traffic Control en de wachtdienst van Luik op de hoogte.

Het verkeer richting Remersdaal wordt onderbroken en de verdeler ES past een beschermingsgeval van tabel 1 van lijn 24 toe. Vervolgens wordt het geval van tabel 1 opgeheven en worden de meer plaatsgebonden gevallen van tabel 2 toegepast.

De brandweerdiensten van Voeren en de spoorwegpolitie begeven zich naar de plaats van het ongeval.

## 4.2. BESPREKING

Een ongeval kan worden uitgelegd als het verlies van de controle over de dynamiek van een situatie. Ten gevolge van een uitlokkend of inleidend voorval neemt het verloop van de gebeurtenissen een onverwachte wending.

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 onvoorzien gebeurtenissen plaatsvinden, maar dat alles wordt getemperd en onder controle gehouden door homeostatische verdedigings- en veiligheidsmechanismen van het systeem, zodat er zich geen enkele ernstige bedreiging manifesteert.

Na de inleidende gebeurtenis komt het proces in een instabiele toestand op het gebied van veiligheid en wordt het intrinsiek onveilig. Dit leidt tot omstandigheden waarin zich sneller een ongeval kan voordoen en het verloop van de gebeurtenissen zal onafwendbaar tot een ongeval leiden indien niet tijdig een vrijwillige en doeltreffende corrigerende actie uitgevoerd wordt.

Als die corrigerende actie mislukt, doet het ongeval zich voor. De gevolgen kunnen afgezwakt worden door de schok te dempen.

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 liever 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, ontwerkenmerken, 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.

## 4.2.1. BEHEERSMAATREGELEN

### 4.2.1.1. OPLEIDING VAN DE BESTUURDER

De bestuurder van trein Z65292 volgde zijn opleiding bij zijn werkgever, de onderneming Crossrail. Het opleidingscentrum van Crossrail wordt erkend door de Nationale Veiligheidsoverheid. De bestuurder had zijn opleiding beëindigd en de rit van 1 oktober was zijn eerste traject zonder begeleiding. Lijn 24 staat vermeld op zijn lijnkennisattest.

### 4.2.1.2. OVERSCHRIJDING OP ZICHT VAN EEN GESLOTEN PERMISSIEF SEIN

Het block-system zorgt ervoor dat een bepaalde afstand wordt gehandhaafd tussen twee treinen die in dezelfde richting op hetzelfde spoor rijden. Het spoor is verdeeld in baanvakken en in elk van die baanvakken mag zich slechts één trein tegelijk bevinden. Iedere sectie wordt beveiligd door een sein. In een automatisch block-system wordt dit sein aangestuurd door de detectie van een trein door een spoorstroomkring op de sectie.

In het geval van een automatisch permissief sein (zoals sein B335) bepaalt de reglementering dat de bestuurder, na het invullen van zijn boorddocument, de mogelijkheid heeft om het gesloten sein te overschrijden en zich op zicht op de sectie te begeven nadat hij zijn boorddocument heeft ingevuld.

Tijdens het rijden op zicht is de snelheid zo laag dat de bestuurder zijn trein met zekerheid tot stilstand kan brengen vóór een te voorziene hinder binnen de uitgestrektheid van het spoor dat hij duidelijk vóór zich vrij ziet.

Het overschrijden van sein B335 is volgens onze analyse het uitlokende, inleidende element van het ongeval.

### 4.2.1.3. MENTALE VOORSTELLING VAN DE SITUATIE

De bestuurder heeft geen informatie over de reden voor het sluiten van sein B335. Er kunnen vele redenen zijn en dat kan de mentale voorstelling van de situatie door de bestuurder beïnvloeden, verzwakken.

Volgens elementen ter beschikking van het OO en de daaruit voortvloeiende analyses, zou het waarschijnlijk scenario volgend verloop kunnen kennen:

- de overschrijding van het gesloten B335 sein schakelt bij de treinbestuurder een mentale routine "rit op zicht na de bezetting van de sectie door een trein" in.  
Deze mentale routine of beroepseigen ("geste-métier") bestaat uit het zoeken naar het eindsein van deze andere trein.
- deze mentale inschatting bij de treinbestuurder werd mogelijk door 2 elementen verzwakt:
  - het sluitsein stak onvoldoende uit;
  - het sein K.12, groot stopsein na sein B335, springt op groen.

Het eerste element heeft de mentale inschatting bij de treinbestuurder mogelijk verzwakt, terwijl het tweede element mogelijk vroegtijdig het automatische aanvatten van een andere mentale routine "vrije sectie" gestimuleerd heeft, leidend tot het verkeerd aanvatten van een "einde van het rit op zicht".

De routine "rit op zicht" aangevat bij de overschrijding van het sein B335 is een " uitzondering" modus. In deze omstandigheden bestaat er een grote kans dat een automatische terugkeer naar de "normale" modus waargenomen wordt wanneer het element "sein K.12 op groen gezet" optreedt. Dit speelt de rol van een vroegtijdig inschakelmechanisme, die leidt tot het automatisme "vrije sectie = ik mag rijden".

Het gaat om een "opnamefouten", waarbij een dominante, vaker gebruikt routine (groen = toestemming om te rijden), verkeerdelyk de geactiveerde "uitzondering" (routine "rit op zicht") overneemt.

Volgens de reglementering moet de treinbestuurder op zicht rijden tot aan de voet van het volgende stopsein (K.12 in dit geval), zelfs als deze laatste openstaat.

De interne reglementering van de IB bepaalt niet dat er contact moet worden opgenomen met de seinpost om een gesloten automatische permissief sein te overschrijden : de bestuurder heeft het gesloten permissief sein B335 overschreden zonder een duidelijke mentale inschatting van de werkelijke situatie.

#### 4.2.1.4. NALEVING VAN DE SIGNALISATIE DOOR DE BESTUURDER

Een veilig treinverkeer is alleen mogelijk als de bestuurder het spoorwegseinstelsel en de reglementering naleeft.

Het is in de eerste plaats de signalisatie die het risico op ongevallen moet voorkomen.

De seinen en de reglementering met betrekking tot hun overschrijding zouden borg moeten staan voor de handhaving van een veilige afstand tussen de treinen en dus moeten voorkomen dat treinen elkaar inhalen.

In de omstandigheden van het ongeval zijn er geen seinelementen van Infrabel meer die de trein reglementair kunnen doen stoppen. De bestuurder van trein Z65292 is het laatste sein (B335) dat hem van trein E47540 scheidde, volgens de voorschriften voorbijgereden.

Het sluitsein van de eerste trein vormt ook een seininrichtingselement: doordat dit sein niet uitstak, was er geen garantie op niet-ingaling.

## 4.2.2. CORRECTIEMAATREGELEN

### 4.2.2.1. DE BESTUURDER RIJDT OP ZICHT OM VOOR EEN HINDERNIS TE KUNNEN STOPPEN

Rijden op het zicht geschiedt met een zodanige snelheid dat de verantwoordelijke bedienende de beweging met zekerheid tot stilstand kan brengen vóór een te voorziene hinder binnen de uitgestrektheid van het spoor dat hij duidelijk vóór zich vrij ziet. 's Nachts mag de snelheid tijdens een rit op zicht niet meer bedragen dan 20 km/u.

Er is niets die bewijst dat de treinbestuurder van trein Z65292 de reglementering van het rit op zicht niet kent.

De door dataregistratie recorders vastgelegde maximale snelheid tijdens de rit op zicht bedraagt ongeveer 22 km/u.

### 4.2.2.2. DE BESTUURDER ZIET HET EINDSEIN VAN DE TREIN VOOR ZICH EN REMT

Het ongeval vond plaats op het platteland, op een plek waar er geen sprake is van openbare verlichting. Tijdens de nacht van 1 oktober is de lucht bovendien licht bewolkt en staat de maan in het laatste kwartier.

In die omstandigheden zijn de sporen dus noch op natuurlijke noch op kunstmatige wijze verlicht. Het licht van het eindsein zou moeten opvallen in de nachtelijke duisternis ("saillantie" van het eindsein) en door de treinbestuurder bespeurd worden.

De diensten van de SPC vonden de lantaarn op de sporen ter hoogte van het ongeval en voerden een gerechtelijk beslag uit. Deze plaats laat denken dat een lantaarn wel degelijk op de eindwagon tijdens het front-wisseling van trein E47540 in Aachen werd geplaatst. Maar omdat Justitie de lantaarn in beslag had genomen, kon het OO de werking van de lantaarn niet controleren.

Het gaat om een eindlamp van het type SNCF die in oktober 2011 in gebruik werd genomen en die een levensduur van 2 jaar heeft. De lamp is uitgerust met een hoofdbatterij met een levensduur van 2600 uur en een noodbatterij met een levensduur van 50 uur.

De levensduur van een batterij is moeilijk in te schatten door de bedrijfsuren te tellen. Bovendien bevindt de lamp zich soms in de stuurpost van de locomotief. De lamp is dan in gebruik, maar brandt niet. Pas wanneer men de lantaarn in de lantaarnhouder op de eindwagon van de trein plaatst, wordt de bedieningsschakelaar automatisch geactiveerd en licht de lamp op.

Wanneer de hoofdbatterij ontladen is, schakelt het elektronisch systeem van de lantaarn automatisch over op de noodbatterij. Met de testknop van de lantaarn kan worden gecontroleerd of de lantaarn op de noodbatterij werkt (de lantaarn licht op, maar het testlampje niet). Die controle moet in principe voor het gebruik van de lantaarn plaatsvinden, maar wordt in dit geval niet geregistreerd.

Bovendien kan het compatibiliteitsprobleem tussen het sluitsein en de sluitseinhouder, dat het OO in de loop van het onderzoek heeft vastgesteld, ervoor gezorgd hebben dat het sein niet brandde: het zou kunnen dat het sluitsein onvoldoende diep in de houder stak waardoor de schakelaar niet werd ingeschakeld.

Uit deze twee elementen volgt dat tijdens het rijden op zicht, de bestuurder van de tweede trein het sluitsein van de eerste trein niet gezien heeft.

Zonder dit element, bestaat er weinig kans dat de treinbestuurder zijn mentale inschatting aanpast, de "werkelijke" situatie beseft en een aangepaste mentale routine inschakelt.

Hij heeft trein E47540 dan ook niet tijdig gezien en heeft de botsing niet meer kunnen vermijden, ondanks de ingezette noodstop.

Noch het interne auditsysteem noch het onderzoeksverslag van NMBS Logistics maken melding van een compatibiliteitsprobleem tussen bepaalde wagontypes en bepaalde sluitseintypes. Het zou kunnen dat de beambten op het terrein, wanneer ze dagelijks met deze situatie worden geconfronteerd, onvoldoende gesensibiliseerd zijn voor de noodzaak om dit probleem bij de top aan te kaarten: het interne communicatiesysteem van de NMBS Logistics maakte het niet mogelijk deze informatie door te geven aan de verantwoordelijken voor "Kwaliteit" en "Veiligheid".

#### **4.2.2.3. EEN TECHNISCH SYSTEEM VERHINDERT DE BOTsing TUSSEN DE TWEE TREINEN**

##### **TBL1+**

Voor hij voorbij een gesloten permissief sein rijdt, moet de bestuurder het TBL1+-systeem uitschakelen met de hiertoe bestemde drukknop. Zodra de trein het sein overschreden heeft, wordt het TBL1+-systeem opnieuw geactiveerd, maar kan het de snelheid niet monitoren.

Het TBL1+-systeem had dus geen corrigerende rol kunnen spelen.

##### **ETCS niveau 1 en 2**

Met ETCS (niveau 1 en 2) worden de treinen gedetecteerd door de spoorstroomkringen. De interlocking van niveau 1 stuurt dan de eurobalises en de LEU aan, terwijl de interlocking van niveau 2 de RBC aanstuurt die een verbinding tot stand zal brengen met de trein.

##### Overschrijding van gesloten permissieve merktekens en seinen

Met ETCS kunnen gesloten permissieve merktekens en seinen voorbijgereden worden door van de FS-modus (Full Supervision) over te schakelen op de OS-modus (On Sight). In de OS-modus moet een trein in grote beweging op zicht rijden.

- Op niveau 1 kan het sein overschreden worden tegen een snelheid lager dan de release speed. De omschakeling van FS naar OS vindt plaats tijdens het voorbijrijden op het baken van het sein en gebeurt automatisch. De bestuurder moet de overgang bevestigen.
- Op niveau 2 stuurt de RBC, wanneer een trein een gesloten permissief sein of merkteken nadert, een vraag naar de boordapparatuur om de OS-modus te bevestigen als de trein zich op een afstand gelijk aan of kleiner dan 150 meter voor het sein of het stopteken bevindt. Zodra de bestuurder deze informatie bevestigt, wordt de OS-modus toegestaan. De bestuurder is dan niet verplicht te stoppen. De overgang van FS naar OS wordt door de RBC gemeld en gebeurt automatisch.

##### Maximumsnelheid na overschrijding van merktekens en gesloten permissieve seinen

De maximumsnelheid (= release speed) in OS-modus behoort tot de "nationale waarden". In België bedraagt die snelheid 30 km/u. Dat is hoger dan de snelheid van de tweede trein vlak voor de botsing (22 km/u).

Het ETCS-systeem (niveau 1 en 2) is geen corrigerend mechanisme dat het ongeval nog kan verhinderen wanneer de uitlokende gebeurtenis (het overschrijden van het gesloten permissief signaal) zich eenmaal heeft voorgedaan.

##### **ETCS niveau 3**

Volgens de eerste specificaties van het ETCS-systeem niveau 3 (nog in ontwikkeling) wordt de afstand tussen de treinen niet meer gehandhaafd op basis van hun detectie door (vaste) spoorstroomkringen, maar van informatie die door de treinen zelf wordt verstrekt. De baanvakken (vrije spoorsectie voor de trein) kunnen dus mobiel zijn.

Het ETCS van niveau 3 zou een beheersings- en/of correctiemechanisme kunnen vormen.

### **Anti-aanrijdingssysteem**

Momenteel worden ontwerpen bestudeerd van technologische systemen die aanrijdingen van treinen kunnen voorkomen, met name in Duitsland, waar het German Aerospace Center het Railway Collision Avoidance System (RCAS) ontwikkelt.

Het basisprincipe van RCAS is dat een trein informatie naar alle andere treinen in hetzelfde gebied verzendt via specifieke communicatie van trein tot trein. Deze informatie omvat onder meer de positie van de trein, het spoor waarop hij rijdt en aanvullende gegevens zoals zijn afmetingen. Op die manier worden treinbestuurders nauwkeurig op de hoogte gebracht en gehouden van het verkeer in de nabije omgeving van hun trein en kunnen zij zich hiernaar gedragen. Dankzij de computeranalyse van de ontvangen informatie, de positie en de beweging van de trein, die op een geïnformatiseerde versie van de kaart van het netwerk worden weergegeven, kan het systeem potentiële aanrijdingen detecteren, een alarmsignaal geven en de bestuurder de meest aangewezen strategie aanraden om het gevaar te vermijden.

De bestuurder van trein Z65292 beschikte niet over dergelijke technologische hulpmiddelen.

## **4.2.3. VERZACHTINGSPRINCIPES**

### **4.2.3.1. COMMUNICATIE**

Na de botsing en omdat hij bewegingen in de bovenleiding waarnemt, stuurt de bestuurder van de eerste trein via GSM-R een alarm uit.

Het GSM-R-systeem functioneerde dus correct op het ogenblik van de aanrijding en maakte het mogelijk de nodige noodmaatregelen te nemen.

### **4.2.3.2. STILLEGEN VAN HET VERKEER**

Zodra zij op de hoogte waren, hebben de seinposten maatregelen getroffen: het verkeer naar Remersdaal werd onderbroken en de verdeler ES heeft de elektrische stroomvoorziening volgens de vastgelegde procedures buiten spanning geplaatst.

Deze maatregelen hebben ervoor gezorgd dat geen enkele trein naar de plaats van het ongeval werd gestuurd.

## 4.3 CONCLUSIES

Volgens het meest waarschijnlijke scenario, dat het OO na zijn onderzoek heeft opgesteld, moet de rechtstreekse oorzaak van de botsing gezocht worden bij de inhaling van de eerste trein door de tweede en bij de laattijdige remming van de tweede trein.

Verschillende factoren fungeerden als indirecte oorzaken:

- De mentale voorstelling van de situatie door de bestuurder: de bestuurder heeft geen informatie over de reden voor de sluiting van het gesloten permissieve sein dat hij op zicht voorbijrijdt: de redenen kunnen velerlei zijn en zijn mentale voorstelling kan erdoor zijn aangetast of verzwakt.
- Het sluitsein van de eerste trein is niet zichtbaar: bij het rijden op zicht tijdens de nacht bestaat een van de beroepshandelingen van de bestuurders erin uit te kijken naar het oplichtende sluitsein van een andere trein: wanneer dit sluitsein niet zichtbaar is, is er weinig kans dat de bestuurder van de tweede trein zijn mentale voorstelling en mentale routine aanpast.
- Er is geen ondervangingsysteem: de analyse van het Onderzoeksorgaan heeft in de omstandigheden van het ongeval de ontoereikende doeltreffendheid aangetoond van het rijondersteuningssysteem TBL1+ alsook van het ETCS-stuurpostsignaalssysteem (niveaus 1 en 2): deze 2 systemen laten toe dat een permissief gesloten sein toch met een lage snelheid wordt voorbijgereden en omdat de detectie van de treinen gebeurt aan de hand van de spoorstroomkringen, bieden deze geen technologische ondersteuning aan de bestuurder die moet rijden op zicht. Andere systemen zoals het ETCS 3 of het RCAS uitgevonden door het German Aerospace Center, kunnen een ondervangingsmechanisme vormen, maar deze worden momenteel nog verder ontwikkeld.

Het OO identificeert in de loop van zijn onderzoek twee onderliggende oorzaken:

- onvoldoende sensibilisering van het personeel op het terrein voor het belang van informatieoverdracht: de incompatibiliteit tussen de sluitseinen en bepaalde wagontypes waren bekend bij de treinoperatoren, maar deze problemen werden niet gerapporteerd aan de bestuurlijke hiërarchie van NMBS Logistics. De uitwisseling van informatie die relevant is voor de veiligheid, is essentieel voor een doeltreffende werking van het VBS.
- Het risico op een botsing door inhaling als gevolg van het voorbijrijden op zicht van een permissief gesloten sein.

## 5. GENOMEN MAATREGELEN

Crossrail heeft de praktijopleiding met twee weken verlengd om de bestuurders nog beter op te leiden.

Naast de maandelijkse brochure 'In the picture' waar ook veiligheidsaspecten en reglementering aan bod komen is er naar aanleiding van het ongeluk een nieuwe brochure 'Safety in the picture' in het leven geroepen. Deze brochure informeert de treinbestuurders en schouwers over belangrijke incidenten en licht de maatregelen toe die genomen moeten worden om gelijkaardige ongelukken in de toekomst te vermijden.

Crossrail heeft ook een nieuwe interne reglementering, deze reglementering voorziet dat, als de treinbestuurder een permissief gesloten stopsein 'nachts of bij een zichtbaarheid minder dan 200 meters overschrijdt, hij contact zal opnemen met Traffic Control of met de blokpost indien de reden van de stop onduidelijk is.

5

51

# 6. AANBEVELINGEN

In het algemeen moeten aanbevelingen van OnderzoeksOrgaan gericht zijn aan de Dienst Veiligheid (de DVIS) en ze moeten "goal-oriented" worden geformuleerd. De DVIS moet controleren of met deze aanbevelingen rekening wordt gehouden wanneer zij door de infrastructuurbeheerder en de spoorwegondernemingen worden omgezet in "solution-oriented" aanbevelingen.

N°	Constats et conclusions d'analyse	Recommandation
1	<p>Wanneer een treinbestuurder het laatste permissieve gesloten sein dat hem nog van de voorliggende trein scheidt, voorbijrijdt en hij verderrijdt op zicht in een spoorsectie die al door een andere trein wordt bezet, dan is er geen enkel technisch instrument dat het overneemt om de bestuurder bij te staan:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• behalve het sluitsein is er geen enkel seinelement meer dat ervoor zorgt dat de nodige afstand tussen de treinen bewaard blijft en dat zij elkaar niet inhalen.</li><li>• in de regelgeving van de infrastructuurbeheerder is er geen enkel contact voorzien tussen de seinpost en de bestuurder: de seinpost heeft geen zicht op de onbediende seinen.</li></ul>	<p>De Veiligheidsinstantie zou erover moeten waken dat de actoren van de spoorwegsector grondig nadenken over de botsingsrisico's als gevolg van de inhaling van een trein door een andere:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• om de verschillende elementen te bepalen die een rol spelen op het organisatorische, technische of operationele niveau;</li><li>• om de te ondernemen beheers- en ondervangende maatregelen te bepalen.</li></ul>
2	<p>De levensduur van een sluitsein is 2 jaar. Het sluitsein is uitgerust met een hoofdbatterij die een levensduur heeft van 2600 uren en met een noodbatterij die een levensduur heeft van 50 uren.</p> <p>De levensduur van een batterij bepalen door de branduren ervan te berekenen, is moeilijk: het is pas wanneer het sluitsein in de sluitseinhouder op de sluitwagon van de trein wordt geplaatst, dat de bedieningsschakelaar automatisch wordt ingeschakeld en de lamp gaat branden.</p> <p>Via de testknop op het sluitsein is het mogelijk om te controleren of deze werkt op de noodbatterij. Deze controle wordt normaal gezien uitgevoerd vóór het gebruik van het sluitsein, maar deze handeling wordt niet geregistreerd.</p>	<p>De Veiligheidsinstantie moet erover waken dat de spoorwegonderneming de nodige maatregelen treft om het hoofd te bieden aan het vastgestelde risico op een batterijfout van het sluitsein die op de sluitwagon wordt geplaatst. De Veiligheidsinstantie moet de noodzaak controleren om deze aanbeveling uit te breiden naar andere spoorwegondernemingen.</p>

<p>3 Tijdens zijn onderzoek heeft het OO de plaatsing van een sluitsein op verschillende wagonstypes die op het Belgische sporennet rijden, gecontroleerd. Compatibiliteitsproblemen werden aangetoond: het sluitsein zakt niet diep genoeg in de sluitseinhouders die op bepaalde wagonstypes is gemonteerd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• het sluitsein wordt onvoldoende ondersteund en kan dus vallen;</li> <li>• de lichtschakelaar wordt niet ingeschakeld.</li> </ul> <p>Deze situatie is blijkbaar bekend bij de beamten op het terrein, die hun manier van werken hierop op hebben afgestemd: ze lossen het probleem van de gebrekige ondersteuning op door het sluitsein met hamerslagen in de houder te drijven, zonder dat ze daarmee echter het het probleem met de lichtinschakeling kunnen oplossen.</p> <p>Deze incompatibiliteiten en het feit dat er van de manieren van werken werd afgeweken, werden niet meegedeeld aan het bestuur van de spoorwegonderneming.</p> <p>De Veiligheidsinstantie moet ervoor waken dat de spoorwegonderneming de nodige maatregelen treft om het hoofd te bieden aan het incompatibiliteitsrisico dat werd vastgesteld tussen de sluitseinen en de sluitseinhouders op de wagons waarin de sluitseinen moeten worden geplaatst. De Veiligheidsinstantie moet de noodzaak onderzoeken om deze maatregelen uit te breiden naar de volledige spoorwegsector.</p> <p>De Veiligheidsinstantie moet ervoor waken dat de spoorwegonderneming NMBS-Logistics de nodige maatregelen neemt om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• het personeel te sensibiliseren voor het belang van informatie-doostroming naar het bestuur (via bijvoorbeeld het betrekken van het bestuur bij de controles op het terrein);</li> <li>• de procedures die beschreven staan in zijn VBS te doen toepassen en er eventuele aanpassingen in aan te brengen.</li> </ul>
--

# 7. BIJLAGEN

## 7.1. "HANDBOEK BESTUURDER" - CROSSRAIL

### HOOFDSTUK 2 – BESTURING EN SEINGEVING

#### 2.1.11 RIJDEN MET NORMALE SNELHEID EN RIJDEN OP HET ZICHT

"Rijden op het zicht – ROZ" geschiedt met een zodanige snelheid dat de verantwoordelijke bediende de beweging met zekerheid tot stilstand kan brengen vóór een te voorziene hinder binnen het spoorgedeelte dat hij duidelijk vóór zich kan waarnemen.

##### 2.1.11.1 SNELHEDEN VAN DE RIT OP ZICHT

###### 2.1.11.1.2 In de grote beweging

MAXIMUM: 20 km/h 's nachts

##### 2.2.1.5 BEHEERD / NIET BEHEERD

De beheerde stopseinen zijn stopseinen waarvoor de bedienaar van de sein- of de wisselwachterspost in welbepaalde gevallen een toelating moet geven voor de overschrijding in gesloten stand.

Een beheerd sein is en blijft altijd beheerd. Het kan permissief of niet permissief zijn.

De niet-beheerde stopseinen zijn stopseinen waarvoor de bedienaar van de sein- of de wisselwachterspost nooit een toelating moet geven voor de overschrijding in gesloten stand.

##### 2.2.1.6 PERMISSIEF / NIET PERMISSIEF

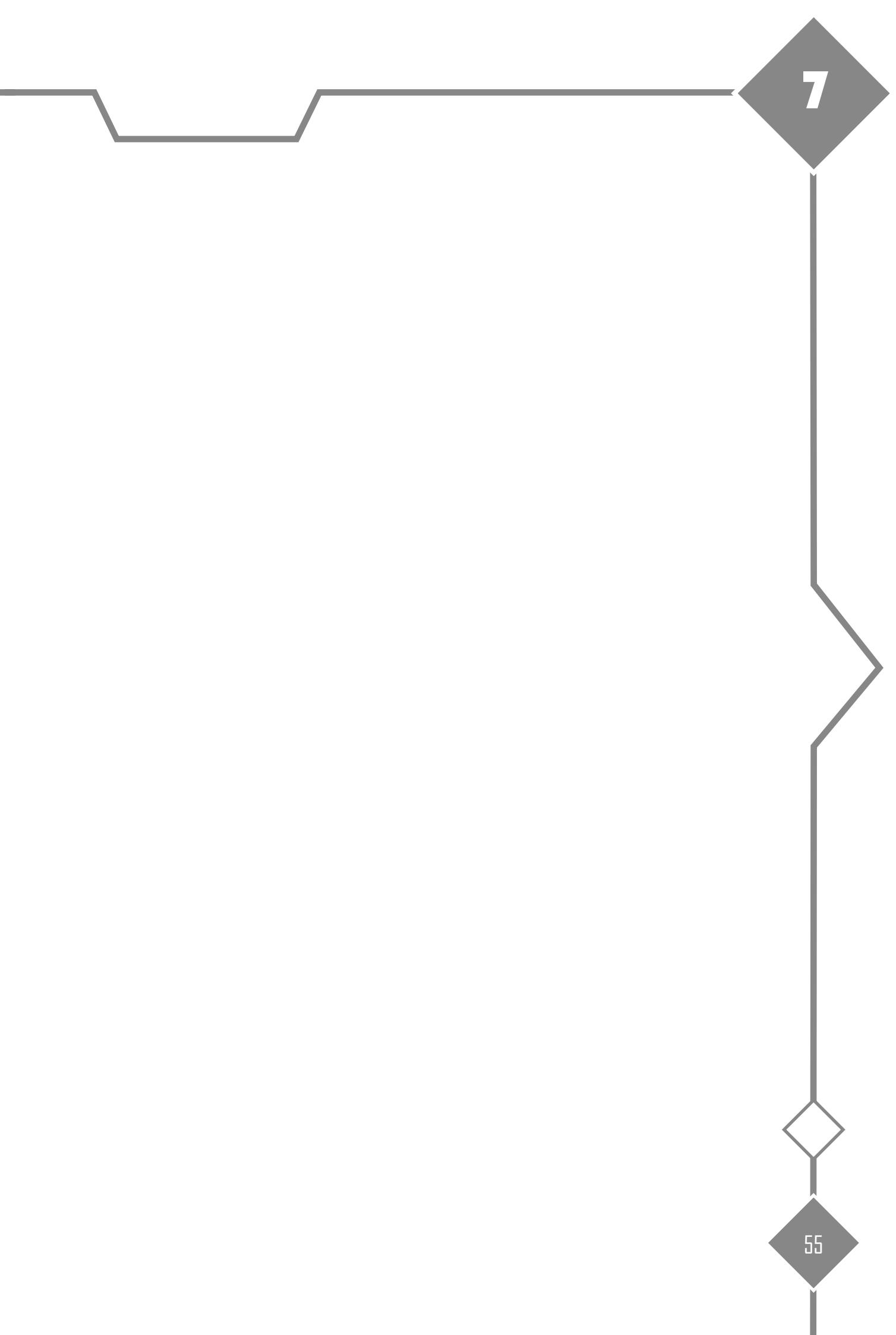
Een stopsein is permissief als de bestuurder op eigen initiatief het gesloten sein mag overschrijden. Er is dus geen communicatie vereist om het sein te mogen overschrijden.

Een stopsein is niet permissief als de bestuurder een toelating nodig heeft om het sein te mogen overschrijden in gesloten toestand. Die toelating wordt in principe afgeleverd door de bedienaar van de seinpost die het sein bedient.

### HOOFDSTUK 3 – STORINGEN INFRASTRUCTUUR EN ROLLEND MATERIEEL

#### 1.3.1.2 HET SEIN IS UITGERUST MET EEN OVERSCHRIJDINGSKROON OF EEN BRANDEND OVERSCHRIJDINGSLICHT

Nadat hij voor het sein is gestopt, overschrijdt de bestuurder het sein zonder overschrijdingsbevel. Hij vervolgt vervolgens zijn rit in grote beweging en rijdt op zicht tot aan de voet van het volgende stopsein, zelfs als dit laatste openstaat.



Onderzoeksorgaan voor Ongevallen en Incidenten op het Spoor

<http://www.mobilit.belgium.be>

