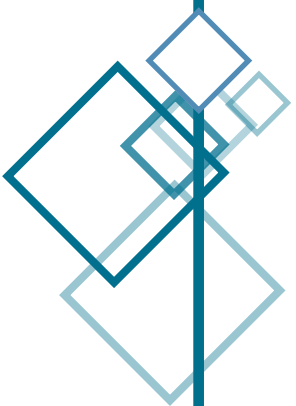



# V E R S L A G V A N H E T V E I L I G H E I D S O N D E R Z O E K

## DE TREINBOTSING VAN 15 FEBRUARI 2010 IN BUIZINGEN



Mei 2012





Elk gebruik van dit verslag 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 verslag 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.

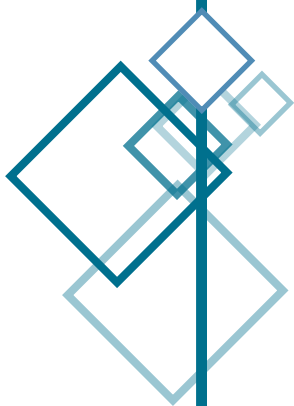
*In geval van tegenstrijdigheid tussen bepaalde woorden en termen, is het noodzakelijk te verwijzen naar de Franstalige versie.*



# INHOUDSOPGAVE

<b>1. Samenvatting</b>	<b>10</b>
<b>2. De onmiddellijke feiten</b>	<b>14</b>
2.1 De gebeurtenis	14
2.1.1 Beschrijving van de gebeurtenis	14
2.1.2 Beschrijving van de locatie	15
2.1.3 De hulpdiensten	17
2.1.4 De beslissing om een onderzoek in te stellen	17
2.1.5 Samenstelling van het team	18
2.1.6 Uitvoering van het onderzoek	19
2.2 De omstandigheden van de gebeurtenis	29
2.2.1 Betrokken ondernemingen en personeelsleden	29
2.2.2 Samenstelling van de treinen	34
2.2.3 Beschrijving van de infrastructuur en het signalisatiesysteem	37
2.2.4 Werken uitgevoerd op de plaats of in de nabijheid van de plaats van het ongeval	45
2.2.5 Afkondiging van het spoorwegnoodplan en de eruit voortvloeiende aaneenschakeling van gebeurtenissen	45
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	47
2.3 Doden, gewonden en materiële schade	49
2.3.1 Reizigers en derden, personeel, inclusief contractanten	49
2.3.2 Vracht, bagage en andere goederen	49
2.3.3 Rollend materieel, infrastructuur en milieu	50
2.3.4 Andere	51
2.4 Externe omstandigheden	52
2.4.1 Meteorologische omstandigheden	52
2.4.2 Geografische referenties	53
<b>3. Verslag van de onderzoeken en verhoren</b>	<b>55</b>
3.1 Overzicht van de getuigenverklaringen	55
3.2 Veiligheidsbeheersysteem	55
3.2.1 Inleiding	55
3.2.2 Instanties die betrokken zijn bij het veiligheidsbeleid	56
3.2.3 De hulp- en bewakingsinrichtingen voor de besturing op het Belgische net	61
3.2.4 Beschikbare publicaties en informatie betreffende de veiligheid van het Belgische spoorwegnet	63
3.2.5 Het beheer van de risico's die verbonden zijn met het voorbijrijden van gesloten seinen tijdens het voorbijje decennium	64
3.2.6 Uitgevoerde analyses	65
3.2.8 Interface tussen de verschillende aanwezige actoren binnen de infrastructuur	68
3.3 Regels en reglementering	69
3.3.1 Geldende openbare communautaire en nationale regels en reglementering	69
3.3.2 Andere regels, zoals de exploitatieregels, de lokale instructies, de voor het personeel geldende eisen, de onderhoudsvorschriften en de geldende normen	75
3.4 Werking van het rollend materieel en van de technische installaties	82
3.4.1 Sein- en controle/bedieningssysteem, inclusief de opnamen van de apparatuur voor automatische gegevensregistratie	82
3.4.2 Rollend materieel, inclusief de registraties van de apparatuur voor automatische gegevensregistratie	88
3.5 Documentatie van het operationele systeem	93
3.5.1 Door het personeel getroffen maatregelen voor de controle van het verkeer en de seinrichting	93
3.5.2 Uitwisseling van mondelinge boodschappen in verband met de gebeurtenis, inclusief de documentatie afkomstig van de opnamen	99

3.5.3	Getroffen maatregelen om de plaats van de gebeurtenis te beveiligen en beschermen	99
3.6	Interface Mens-Machine-Werking	100
3.6.1	Gegevens betreffende de bestuurders	100
3.6.2	Werktijd van het betrokken personeel	101
3.6.3	Medische en persoonlijke omstandigheden met een invloed op de gebeurtenis, inclusief het bestaan van fysieke of psychologische stress	104
3.6.4	Ontwerp van de uitrusting met een impact op de interface mens-machine	104
3.6.5	Externe afleidingsfactoren	108
3.6.6	Zichtbaarheid van het signalisatiesysteem en interferentie en reconstructie	109
3.6.7	Reconstructie aan de hand van een videofilm	111
3.7	Eerdere vergelijkbare gebeurtenissen	112
3.7.1	Botsingen/zijdelingse aanrijdingen na het voorbijrijden van een sein	112
3.7.2	Statistieken van seinvoorbijrijdingen	114
<b>4</b>	<b>Analyse et Conclusies</b>	<b>116</b>
4.1	Eindverslag van de opeenvolging van gebeurtenissen	116
4.2	Bespreking	117
4.2.1	Identificatie van de veiligheidsprincipes gekoppeld aan de operationele situatie	117
4.2.2	Analyse van de werking en de storingen van de beheersprincipes	118
4.2.3	Analyse van de werking en de storingen van de correctieprincipes	125
4.2.3.3	De seingever detecteert de voorbijrijding van het gesloten sein en waarschuwt de bestuurders op tijd	128
4.2.4	Analyse van de werking en de storingen van de verzachtingsprincipes	129
4.2.5	Analyse van de werking en de storingen van het VBS	131
4.2.6	Een onderschatting van het risico	136
4.2.7	Een trage implementatie van het VBS	137
4.3	Conclusies	138
<b>5</b>	<b>Getroffen maatregelen</b>	<b>140</b>
5.1	Maatregelen getroffen door de Staatssecretaris	140
5.1.1	Wet van 29.12.2010 : Onafhankelijkheid van de NSA	140
5.1.2	Wet organieke fondsen	140
5.1.3	Ter beschikking gestelde middelen voor het verbeteren van de werking van de DVIS	140
5.1.4	Wet van 28.12.2011 tot wijziging de Wet van 19.12.2006 : Administratieve boetes	140
5.1.5	Besluit van 25.06.2010 tot wijziging van het Koninklijk Besluit van 13 november 2009	140
5.1.6	Ministerieel Besluit van 30.07.2010 : Ministerieel Besluit tot aanneming van de van toepassing zijnde vereisten op het rollend materieel voor het gebruik van rijpaden	141
5.1.7	Koninklijk Besluit van 01.07.2011	141
5.2	Maatregelen getroffen of gepland door de DVIS	142
5.2.1	Overleg over de spoorwegveiligheid	142
5.2.2	Actieplan	142
5.2.2	Reorganisatie van DVIS	142
5.3	Maatregelen getroffen of gepland door de NMBS	142
5.3.1	Versnelling van het geplande investeringsprogramma TBL1+	142
5.3.2	Versnelde ETCS investering	143
5.3.3	Installatie van een geheugenlamp op de voertuigen voorzien van het Gong-Fluitsysteem	143
5.3.4	Ondersteuning voor de treinbestuurders	143
5.3.5	Project de modification du fascicule RGPS	144
5.3.6	Preventie van seinvoorbijrijdingen	144
5.4	Maatregelen getroffen door Infrabel	144
5.4.1	Wijziging van het rollend materieel dat met het 'Gong-Fluitsysteem' uitgerust is	144
5.4.2	Sensibilisering in het kader van de seinvoorbijrijdingen	144
5.4.3	Strategie TBL1+ 2009-2015	145
5.4.4	STM Siemens ETCS / TBL1+	146





5.4.5	Strategie ETCS 2010-2025	146
5.4.6	Risicoanalyse 30.09.2011: Systeem voor het vertrek van reizigerstrein	147
5.4.7	Risicoanalyse 27/07/2010 inzake seinvoorbijrijding : Het geval van de portieken	148
5.4.8	Risicoanalyse 07/12/2010 Seinvoorbijrijdingen : vergeten van dubbel geel	148
5.4.9	Analyse Beheerd sein op meer dan 300 m	148

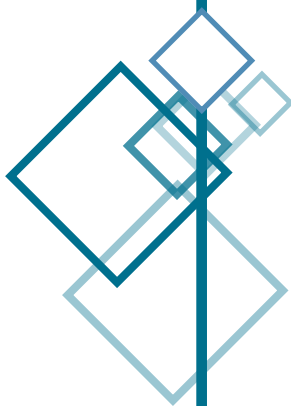
## **6 Aanbevelingen 150**

## **7 Bijlagen 154**

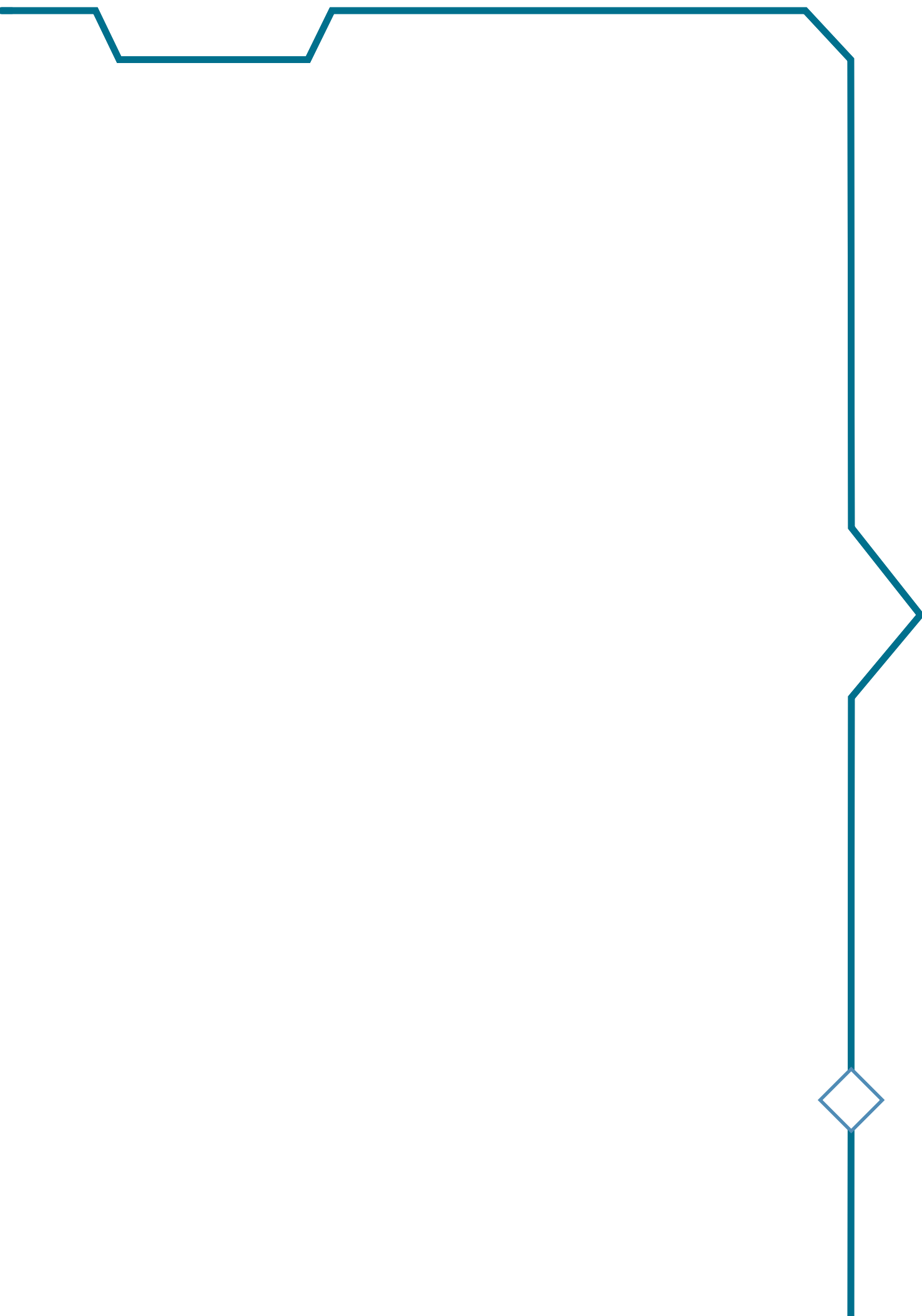
7.1	Plaats van het ongeval	154
7.2	Gespreksrooster voor de studie naar menselijke factoren	155
7.3	Gespreksrooster in verband met het VBS	156
7.4	TELOC-band 3678	158
7.5	TELOC-Band 1707	159
7.6	Provinciaal noodplan	160
7.7	Uitrusting aan boord van de treinen	162
7.7.1	Automatische waakinrichting (dodemanspedaal)	162
7.7.2	Gong-Fluitsysteem	162
7.7.3	Het 'MEMOR'-systeem	162
7.7.4	TBL1	163
7.7.5	TBL1+	163
7.7.6	TBL2	163
7.7.7	TVM430	164
7.7.8	ETCS	164
7.8	Dienstfiche van de bestuurder van trein E3678	165
7.9	Bijlage 3 bij richtlijn 2004/49/EG	166
7.10	NMBS Holding	167
7.11	Infrabel-studie	168
7.12	Gong-Fluitmateriaal NMBS op 20/08/2008	171
7.13	Gewijzigd NMBS-materiaal met geheugenlamp	172
7.14	Infrabel-materiaal uitgerust met het Gong-Fluitsysteem op 28/08/2008	174
7.15	Analyse van de Psion-gegevens van H-E.1	176
7.15	Ontvangen opmerkingen die niet in het verslag opgenomen zijn	180

# Glossarium

ARE	:	<i>Algemeen Reglement van de Exploitatie</i>
ARGSI	:	<i>Algemeen Reglement voor het Gebruik van de Spoorweginfrastructuur</i>
ATP	:	<i>Automatic Train Protection</i>
AVG	:	<i>Aanwijzer Verrichting Gedaan</i>
AW	:	<i>Wissel</i>
DVIS	:	<i>Dienst Veiligheid en Interoperabiliteit van de Spoorwegen</i>
EBP	:	<i>Elektronische bedieningspost</i>
EMT	:	<i>EBP Management Terminal</i>
ERA	:	<i>European Rail Agency</i>
ERTMS	:	<i>European Rail Traffic Management System</i>
ETCS	:	<i>European Train Control System</i>
ETRALI	:	<i>Opnamesysteem voor GTR-communicatie</i>
GPRS	:	<i>General Packet Radio Service</i>
GSM-R	:	<i>GSM for Railways</i>
GTR	:	<i>Grond-Trein-Radio</i>
IB	:	<i>Infrastructuurbeheerder</i>
IBG	:	<i>Infill-bakengroep</i>
KB	:	<i>Koninklijk Besluit</i>
MB	:	<i>Ministerieel Besluit</i>
MEMOR	:	<i>Rijondersteuningssysteem dat als nationaal systeem van type B in de TSI CCS gebruikt wordt</i>
NMBS	:	<i>Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen</i>
NSA	:	<i>Nationale Veiligheidsinstantie</i>
OO	:	<i>Onderzoeksorgaan</i>
OW:		<i>Overweg</i>
SBG	:	<i>Sein Bakken Groep</i>
SO	:	<i>Spoorwegonderneming</i>
SIL	:	<i>Safety Integrity Level</i>
TBL	:	<i>Transmissie Bakken-Locomotief</i>
TBL1+	:	<i>Transmissie Bakken-Locomotief met gedeeltelijke snelheidsregeling</i>
TELOC	:	<i>Parameteropslagsysteem op papierrollen aan boord van treinen</i>
TSI	:	<i>Technische Specificaties voor Interoperabiliteit</i>
VBS	:	<i>Veiligheidsbeheersysteem</i>
VCAW	:	<i>Verwarming/Chauffage Aiguillage/Wissel</i>
VVESI	:	<i>Veiligheidsvoorschriften betreffende de exploitatie van de spoorweginfrastructuur</i>







# 1. SAMENVATTING

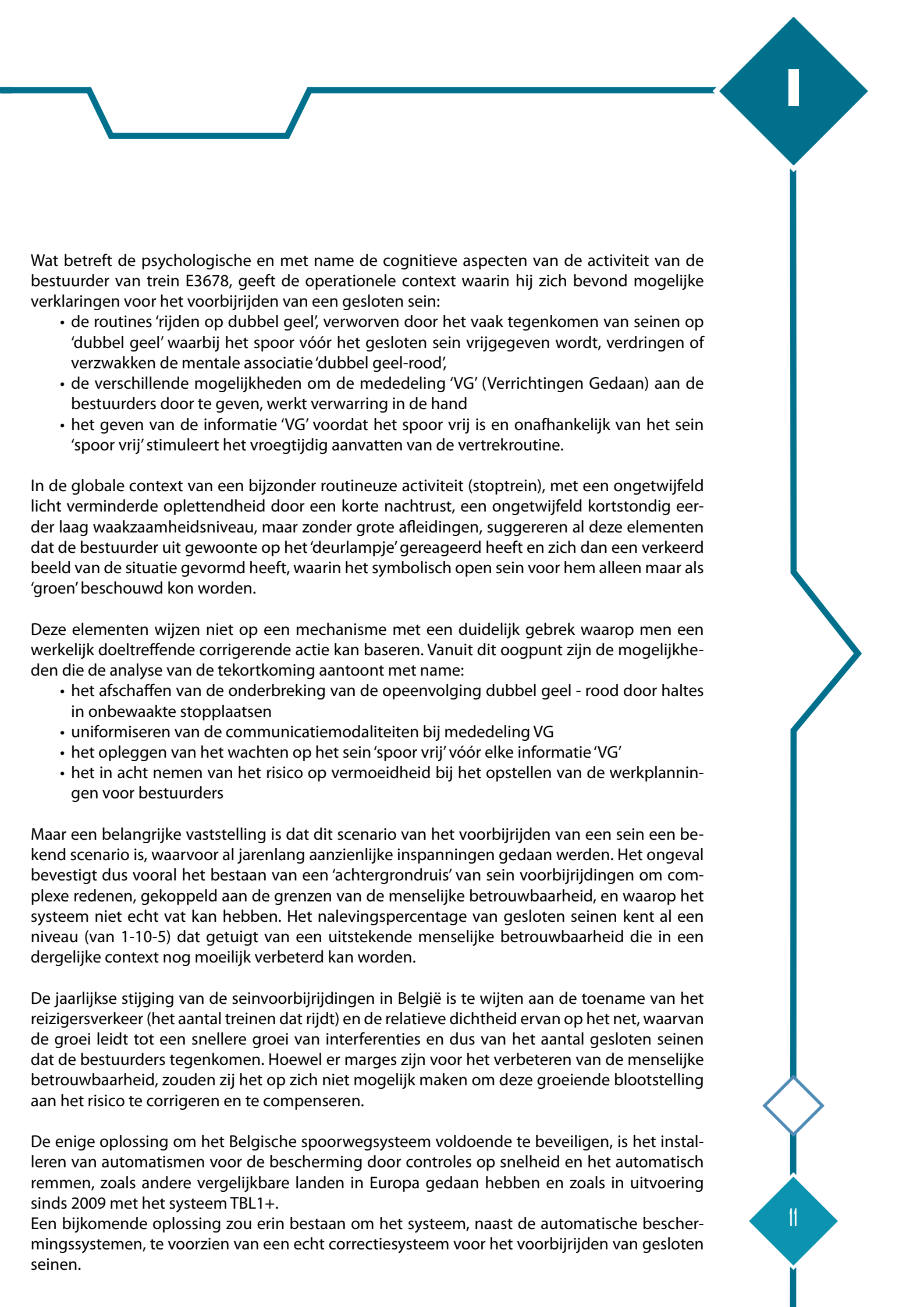
Op maandag 15 februari 2010 om 8u28:19 botsen de treinen E3678 en E1707, uitgebaat door de NMBS, bijna frontaal tussen het station van Halle en de onbewaakte stopplaats van Buizingen. De stoptrein E3678, vertrokken uit Leuven, reed richting 's-Gravenbrakel op spoor A van lijn 96 volgens de voorziene dienstregeling. De trein E1707 Quiévrain-Liège reed van Halle naar Brussel-Zuid op spoor B van lijn 96 en had een vertraging van 10 minuten bij aankomst in Halle.

Omstreeks 8u26 was trein E3678 bij zijn halte in de onbewaakte stopplaats Buizingen aan peron nr. 1 gestopt. Na een stilstand van ongeveer 30 seconden startte de bestuurder opnieuw met volle versnelling nadat hij via de lamp deuren in de bestuurderscabine ingelicht werd dat alle passagiers uit- en ingestapt waren. Het is zo goed als zeker dat op dat moment het groot sein H-E.1 op 335 meter afwaarts van de perrons van Buizingen rood was. De bestuurder had de betreffende melding ontvangen en bevestigd toen hij het waarschuwingsein C-D.1 op dubbel geel, 590 meter voor de perrons, voorbijreed.

Het onderzoek heeft geen enkele, zelfs geen kortstondige, handeling van de seingever van het seinhuis van Brussel-Zuid - verantwoordelijk voor die zone - aan het licht gebracht die tot het openen van het sein H-E.1 geleid zou kunnen hebben. Integendeel, de seinwachter had om 8u26 een reisweg aangelegd voor trein E1707 met een omleiding naar spoor B van lijn 96N, met kruising van de reisweg van trein E3678. Omwille van de systeemlogica vergrendelt deze beweging automatisch het sein H-E.1 in gesloten stand. Het onderzoek heeft geen enkele denkbare fysieke oorzaak aan het licht gebracht voor een ontijdig verschijnen van het groene sein. We kunnen dus stellen dat het volgen van de hypothese dat sein H-E.1 de hele tijd rood was tijdens de stilstand, de start en de versnelling van de trein volstaat om de nodige en relevante veiligheidslessen uit dit ongeval te trekken.

Trein E3678 reed ter hoogte van sein H-E.1 met een snelheid van ongeveer 60km/h en bleef verder versnellen. De bestuurder merkte dan op dat trein E1707 zijn traject kruiste. Hij heeft meermaals geclaxonneerd en de noodrem in werking gesteld. De twee treinen zijn bijna frontaal op elkaar gebotst. De bestuurder van trein E1557 is ter hoogte van het ongeval gestopt en heeft alarm geslagen. In een eerste stadium werd het noodplan van Infrabel afgekondigd. Traffic Control heeft de nooddiensten om 8u32 gebeld. Het noodplan van de openbare hulpdiensten werd snel afgekondigd en gevolgd door het provinciale interventieplan om 9u15. Men zal 19 doden, 35 zwaargewonden, 44 lichtgewonden en ongeveer 92 gekneusden tellen. Het spoor, de bovenleidingen, het rollend materieel en de persoonlijke bezittingen van passagiers werden ernstig beschadigd.

Het scenario van het ongeval berust op het voorbijrijden van een gesloten sein. Het ongeval heeft naar voren gebracht dat het fundamentele veiligheidsprincipe van het spoorwegsysteem, namelijk het naleven van gesloten seinen door de bestuurders, gefaald heeft. Men heeft een analyse uitgevoerd naar de mogelijke redenen van dit voorbijrijden. Het sein H-E.1 was normaal zichtbaar. De analyse heeft geen fysieke of fysiologische redenen aangetoond die een slechte waarneming van de kleur van het sein door de bestuurder van trein E3678 zouden kunnen verklaren. Ze heeft evenmin een specifieke oorzaak geïdentificeerd voor afleiding, noch een abnormale vermoeidheidstoestand, noch tijdsdruk of stress. Het onderzoek van de werkplanning van de bestuurder van de 45 dagen voor het ongeval toont geen gecumuleerd slaapttekort aan en heeft dus niet tot het vermoeidheidsniveau van de bestuurder bijgedragen. Het enige betekenisvolle element dat de oplettendheid van de bestuurder zou kunnen beïnvloeden, is een korte nachtrust door vroeg (3u30) op te staan om aan de slag te gaan op de ochtend van het ongeval.



Wat betreft de psychologische en met name de cognitieve aspecten van de activiteit van de bestuurder van trein E3678, geeft de operationele context waarin hij zich bevond mogelijke verklaringen voor het voorbijrijden van een gesloten sein:

- de routines 'rijden op dubbel geel', verworven door het vaak tegenkomen van seinen op 'dubbel geel' waarbij het spoor vóór het gesloten sein vrijgegeven wordt, verdringen of verzwakken de mentale associatie 'dubbel geel-rood',
- de verschillende mogelijkheden om de mededeling 'VG' (Verrichtingen Gedaan) aan de bestuurders door te geven, werkt verwarring in de hand
- het geven van de informatie 'VG' voordat het spoor vrij is en onafhankelijk van het sein 'spoor vrij' stimuleert het vroegtijdig aanvatten van de vertekroutine.

In de globale context van een bijzonder routineuze activiteit (stoptrein), met een ongetwijfeld licht verminderde oplettendheid door een korte nachtrust, een ongetwijfeld kortstondig eerder laag waakzaamheidsniveau, maar zonder grote afleidingen, suggereren al deze elementen dat de bestuurder uit gewoonte op het 'deurlampje' gereageerd heeft en zich dan een verkeerd beeld van de situatie gevormd heeft, waarin het symbolisch open sein voor hem alleen maar als 'groen' beschouwd kon worden.

Deze elementen wijzen niet op een mechanisme met een duidelijk gebrek waarop men een werkelijk doeltreffende corrigerende actie kan baseren. Vanuit dit oogpunt zijn de mogelijkheden die de analyse van de tekortkoming aantoont met name:

- het afschaffen van de onderbreking van de opeenvolging dubbel geel - rood door haltes in onbewaakte stopplaatsen
- uniformiseren van de communicatiemodaliteiten bij mededeling VG
- het opleggen van het wachten op het sein 'spoor vrij' vóór elke informatie 'VG'
- het in acht nemen van het risico op vermoeidheid bij het opstellen van de werkplanningen voor bestuurders

Maar een belangrijke vaststelling is dat dit scenario van het voorbijrijden van een sein een bekend scenario is, waarvoor al jarenlang aanzienlijke inspanningen gedaan werden. Het ongeval bevestigt dus vooral het bestaan van een 'achtergrondruis' van sein voorbijrijdingen om complexe redenen, gekoppeld aan de grenzen van de menselijke betrouwbaarheid, en waarop het systeem niet echt vat kan hebben. Het nalevingspercentage van gesloten seinen kent al een niveau (van 1-10-5) dat getuigt van een uitstekende menselijke betrouwbaarheid die in een dergelijke context nog moeilijk verbeterd kan worden.

De jaarlijkse stijging van de seinvoorbijrijdingen in België is te wijten aan de toename van het reizigersverkeer (het aantal treinen dat rijdt) en de relatieve dichtheid ervan op het net, waarvan de groei leidt tot een snellere groei van interferenties en dus van het aantal gesloten seinen dat de bestuurders tegenkomen. Hoewel er marges zijn voor het verbeteren van de menselijke betrouwbaarheid, zouden zij het op zich niet mogelijk maken om deze groeiende blootstelling aan het risico te corrigeren en te compenseren.

De enige oplossing om het Belgische spoorwegsysteem voldoende te beveiligen, is het installeren van automatismen voor de bescherming door controles op snelheid en het automatisch remmen, zoals andere vergelijkbare landen in Europa gedaan hebben en zoals in uitvoering sinds 2009 met het systeem TBL1+.

Een bijkomende oplossing zou erin bestaan om het systeem, naast de automatische beschermingssystemen, te voorzien van een echt correctiesysteem voor het voorbijrijden van gesloten seinen.

Dat systeem is vandaag de dag zo goed als onbestaand: niets informeert de bestuurder of seingever over het voorbijrijden van een gesloten sein, de seingever beschikt niet over een voldoende snel actiemiddel, enz.

Meer algemeen zou de veiligheid van het spoorwegsysteem erop vooruitgaan door aandacht te besteden aan een correctiesysteem voor situaties waarin de controle verloren wordt, en aan de passieve veiligheid.

Van de belangrijkste elementen - het onvermogen om de menselijke fout voldoende te beperken, en zijn besluitvorming, de onvermijdelijke nood aan technologische ondersteuning - is het Belgische spoorwegsysteem al bijna een decennium op de hoogte. Wat heeft er dan toe geleid dat het veiligheidsbeheersysteem van de Belgische spoorwegen, in de breedst mogelijke zin, deze kennis niet in doeltreffende acties heeft kunnen omzetten?

Een eerste element is de culturele nalatenschap. Het Belgische spoorwegsysteem wordt historisch gekenmerkt door een reactieve cultuur, die geval per geval, bijzonder normatief, op ongevallen reageert en alles inzet op het naleven van de voorschriften en dus logischerwijs gericht is op de fouten van eerstelijnsoperatoren die als 'verklaring' voor de veiligheidsproblemen beschouwd worden. Het heeft zijn inspanningen dus vrij logisch geconcentreerd op het voorkomen van het voorbijrijden van gesloten seinen door oorzaak per oorzaak aan te pakken.

Het tempo waarmee de wijzigingen aangenomen worden, is weinig representatief voor een enthousiaste toepassing van het VBS door de directies en de bevoegde overheden. Het belang van het concept met betrekking tot wat het kon betekenen voor de veiligheid is niet onmiddellijk doorgedrongen. De erkenning van de nood om de veiligheid te verbeteren door een waak-inrichting en een automatische remming was niet genoeg om voor een doeltreffende correctieve strategie te kiezen en deze snel toe te passen. De evaluatie van het veiligheidsprobleem veroorzaakt door het voorbijrijden van gesloten seinen is eerder kwalitatief gebleven en werd beïnvloed door de culturele perceptie dat de hoofdverantwoordelijkheid bij de bestuurders ligt, en dus een op te lossen probleem vormt (door opleiding, aansporing, sancties). Dat alles heeft de fundamenteen gelegd van een politiek van onderschatting van het probleem en de termijnen om het op te lossen, van het niet in twijfel trekken en een te groot vertrouwen van de directie in de veiligheid van de spoorwegen, in een institutioneel kader dat bovendien gekenmerkt wordt door een instabiele besluitvorming en opvolging van langetermijninvesteringen.

Men heeft ook enige zwakheid vastgesteld bij de Nationale Veiligheidsinstantie, nochtans de enige instantie die een geïntegreerde systemische visie onafhankelijk van de belangen van de onderneming kan voorstellen en opleggen, en een aanzienlijke overdracht van de verantwoordelijkheid voor het veiligheidsbeheer naar de infrastructuurbeheerder Infrabel. Deze zwakheid is het rechtstreekse resultaat van het feit dat de oprichting van deze overheid en meer algemeen de toepassing van het reglementaire kader voor het beheer van de spoorwegveiligheid uitgevoerd werden met systematische vertragingen ten opzichte van de deadlines van de reglementaire verplichtingen.

De toepassing van de Europese richtlijn heeft geleid tot een formalisering van de inspanningen voor risicobeheer en met name tot een inventarisering van de risico's en hun prioriteit. Er werd veel vooruitgang geboekt, maar de goedkeuring en het beheer van de methodes voor risicobeheer en systemische en organisatorische analyse van de incidenten en de ongevallen blijven onvolledig.

De twee ondernemingen Infrabel en NMBS hebben een uitvoeringsplan voorgelegd voor de versnelde uitrusting van het TBL1+-systeem op niveau van de infrastructuur (eind 2015) en op het niveau van het rollend materieel (eind 2013). Dit plan houdt een aanvaardbare dringende inhaalbeweging in dat beantwoordt aan de geformuleerde noden. Nochtans houdt het hulpsysteem bij het besturen TBL1+ geen "full supervision" in. De versnelde implementatie op het Belgische net kan slechts een overgangsmaatregel zijn diezoals voorzien gepaard gaat met de installatie van ETCS door de twee maatschappijen.





## 2. DE ONMIDDELLIJKE FEITEN

### 2.1 DE GEBEURTENIS

#### 2.1.1 BESCHRIJVING VAN DE GEBEURTENIS

Op maandag 15 februari 2010 om 8u28:19 tussen het station van Halle en de onbewaakte stopplaats Buizingen, ter hoogte van kilometerpaal 12 000 aan wissel 46A, zijn de treinen E3678 en E1707, uitgebaat door de NMBS, bijna frontaal op elkaar gebotst.

De stoptrein<sup>1</sup> E3678, vertrokken vanuit Leuven, reed richting 's-Gravenbrakel op spoor A van lijn 96 volgens de voorziene dienstregeling.

De trein E1707 Quiévrain-Liège reed van Halle naar Brussel-Zuid en had een vertraging van 10 minuten toen hij in Halle aankwam.

Beide treinen reden op normaalspoor, dat wil zeggen in de normale rijrichting van hun spoor.

Tijdens zijn traject, om 8u16, merkt de bestuurder van trein E3678 het stopsein C-D.1 op dubbel geel op. Dit sein bevindt zich op 590 meter voor het begin van de perrons van Buizingen, zijn volgende voorziene halte. Het sein op dubbel geel duidt op het beperkende karakter van het volgende sein, namelijk het groot sein H-E.1, dat 355 meter voorbij het einde van de perrons van Buizingen gelegen is.

Om 8u26 komt trein E1707 het sein O-H.1 tegen dat geel-groen verticaal vertoont en vertraagt hij tot ongeveer 80 km/h, dan komt hij het sein O-N.1 tegen dat dubbel geel vertoont en vertraagt hij tot  $\pm$  40 km/h. Om 8u26 traceert de seingever van het seinhuis van Brussel-Zuid de reisweg van trein E1707 om hem om te leiden van spoor B van lijn 96 naar spoor B van lijn 96N via de aansluiting 45A/45B, de aansluiting 46A/46B, lijn 96N/spoor B. Dit traject kruist de reisweg van trein E3678. Deze bewerking zorgt ervoor dat het sein O-E.1 openkomt, trein E1707 komt dit open sein tegen: hij versnelt opnieuw, rijdt O-E.1 om 8u27:46 voorbij en haalt een snelheid van ongeveer 70 km/h.

Omstreeks 8u26 is trein E3678 bij zijn halte in de onbewaakte stopplaats van Buizingen aan perron nr. 1 gestopt. De trein vertrekt opnieuw met volle versnelling omstreeks 8u27, rijdt voorbij het sein H-E.1 met een snelheid van ongeveer 60km/h en blijft verder versnellen. De bestuurder merkt dan dat trein E1707 zijn traject kruist, hij claxonneert meermaals en stelt de noodrem in werking.

De twee treinen botsen om 8u28:19.

Trein E1557 van Geraardsbergen naar Brussel-Zuid, die op spoor II van Halle rijdt via het sein Q-E.1, kwam om 8u29 tot stilstand bij km 11 863 ter hoogte van wissel 42B gelegen in de onmiddellijke buurt van de plaats van het ongeval, maar was niet rechtstreeks betrokken.

## 2.1.2 BESCHRIJVING VAN DE LOCATIE

Het ongeval gebeurde tussen Halle en Buizingen.



*Geografische locatie van de plaats van het ongeval*

### Traject van trein 3678 (Leuven- Braine-le-Comte)

Komende van spoor 2 van de onbewaakte stopplaats te Buizingen, neemt de trein spoor A van lijn 96 en vervolgt zijn traject tot het station van Halle op lijn 96A. Op het schema van de volgende afbeelding wordt hij door middel van een rode lijn aangeduid. Ten opzichte van de voorziene dienstregeling is de trein met één minuut vertraging in de onbewaakte stopplaats van Buizingen aangekomen.

### Traject van trein 1707 (Quiévrain - Liège)

De trein komt van spoor 2 van het station te Halle en neemt spoor B van lijn 96.

Hij begeeft zich naar spoor B van lijn 96N via wissel 45AE en wissel 46AE.

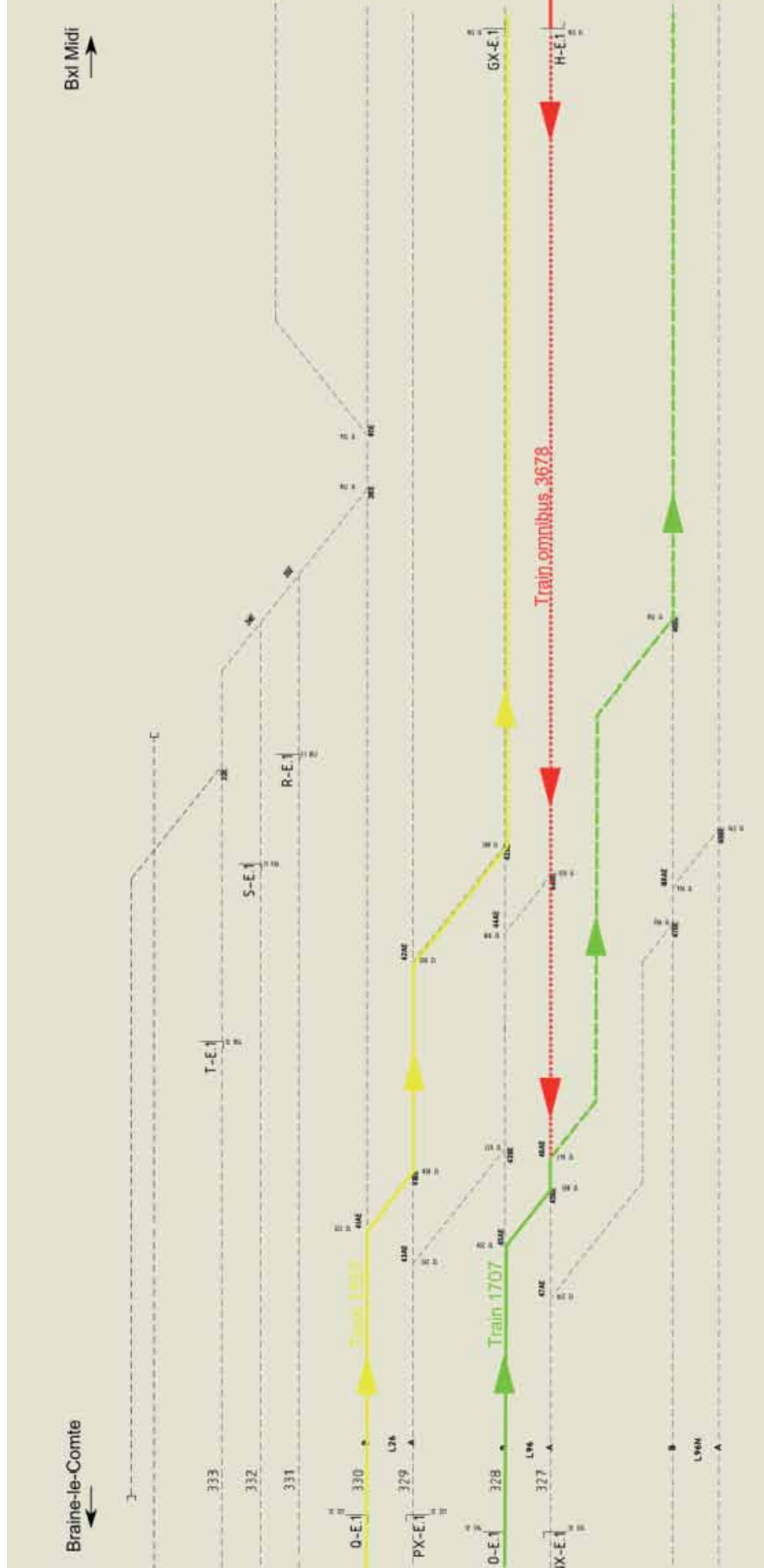
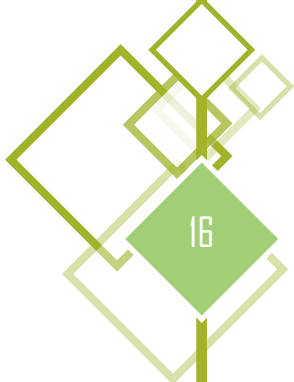
Zijn traject kruist lijn 96A. Op het schema van de volgende afbeelding wordt hij door middel van een groene lijn aangeduid. Ten opzichte van de voorziene dienstregeling is de trein met 10 minuten vertraging in het station van Halle aangekomen.

### Traject van trein 1557

De trein komt van spoor II vanuit het station te Halle, neemt spoor A van lijn 26 en begeeft zich naar spoor B van lijn 96 via wissel 42BE. Op het schema van de volgende afbeelding wordt hij met een gele lijn aangeduid. Ten opzichte van de voorziene dienstregeling is de trein met 4 minuten vertraging in het station van Halle aangekomen.

Hij is ter hoogte van de twee gebotste treinen gestopt, maar was niet bij het ongeval betrokken.





### 2.1.3 DE HULPDIENSTEN

De bestuurder van trein E1557 meldt het ongeval onmiddellijk aan Traffic Control. Traffic Control neemt contact op met de hulpdiensten om hen op de hoogte te brengen van het ongeval.

Traffic Control heeft de dienst 100 van Leuven heel snel, omstreeks 8u29, op de hoogte gebracht van een botsing met ontsporing en waarschijnlijk dodelijke slachtoffers.

De lokale politie kwam snel aan op de plaats van het ongeval. Traffic Control heeft ook de hulpdiensten gebeld om hen van de situatie op de hoogte te brengen alsook van de dringende behoefte aan meerdere ambulances.

De brandweer van Halle was enkele minuten na het ongeval ter plaatse.

Na zich van de spanningsonderbreking te hebben verzekerd, vroegen de hulpdiensten de passagiers die in de mogelijkheid waren en voldoende kracht hadden, uit te stappen en de sporen te volgen.

### 2.1.4 DE BESLISSING OM EEN ONDERZOEK IN TE STELLEN

Gezien de omvang van het menselijke drama en de schade aan het rollend materieel en de infrastructuur, stond de beslissing om een onderzoek te openen buiten kijf. Dit onderzoek voldoet aan de definitie van een ernstig ongeval volgens artikel 44<sup>2</sup> van de wet van 19 december 2006..

De beslissing om het onderzoek te openen werd door de hoofdonderzoeker genomen zodra hij op maandag 15 februari 2010 om 9u30 telefonisch door Infrabel op de hoogte werd gesteld van het ongeval.

Volgens de opdracht van het onderzoeksorgaan in de wet van 19 december 2006 in artikel 52<sup>3</sup>, heeft het onderzoek niet tot doel de aansprakelijkheid vast te stellen, maar wel de directe, indirecte of onderliggende oorzaken die 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 misbruik vormen in de letterlijke betekenis van het woord.

<sup>2</sup> Wet 19 DECEMBER 2006. - Wet betreffende de exploitatieveiligheid van de spoorwegen. Art. 44. Het onderzoeksorgaan stelt een onderzoek in na elk ernstig ongeval dat zich op het spoorwegsysteem heeft voorgedaan.

<sup>3</sup> Wet 19 DECEMBER 2006. - Wet betreffende de exploitatieveiligheid van de spoorwegen. 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.

## 2.1.5 SAMENSTELLING VAN HET TEAM

Functie	Organisatie	Namen
Hoofdonderzoeker	FOD Mobiliteit en Vervoer/ Onderzoeksorgaan	Leslie Mathues
Onderzoekers	FOD Mobiliteit en Vervoer/ Onderzoeksorgaan	M. Gigounon, JP Engelmann
Operationele expertise		Claude Feihle
Technische expertise	NMBS-Holding	J. Fouquet, C. Piette, Papeleu
Expertise menselijke factoren	Dédale SAS	Jean Pariès, Florence Magnin, Florence Mourey
Documentaire, logistieke, technische bijstand	Onderzoeksdienst van INFRABEL Diverse diensten van Infrabel	
Documentaire, logistieke, technische bijstand	Onderzoeksdienst van de NMBS Diverse diensten van de NMBS	
Reglementaire expertise	DVIS	



## 2.1.6 UITVOERING VAN HET ONDERZOEK

### 2.1.6.1 ALGEMEEN

Het ongeval werd telefonisch door Traffic Control aan de hoofdonderzoeker gemeld op 15 februari 2010. De onderzoeker en de hoofdonderzoeker van de FOD Mobiliteit en Vervoer zijn dezelfde dag nog ter plaatse gekomen.

Er werd snel contact opgenomen met externe deskundigen om het team te vervolledigen in overeenstemming met de bepalingen van artikel 50 van de wet van 19 december 2006.

Er werden contracten getekend met:

- een onafhankelijke deskundige ter ondersteuning van de hoofdonderzoeker tijdens het volledige onderzoeksproces,
- de NMBS-Holding om de technische expertise aan te leveren voor een deel van het technische onderzoek,
- het bedrijf Dédale voor de expertise op het gebied van menselijke en organisatorische factoren binnen het risicobeheer en zijn expertise in het veiligheidsbeheersysteem.

Het bedrijf Dédale werd gekozen omwille van zijn betrokkenheid bij talrijke industrietakken met een hoge betrouwbaarheidsgraad (kernenergie, luchtvaart, farmaceutica,...) maar ook omwille van zijn ervaring in de spoorwegsector (SNCF) en onderzoek in spoorwegongevallen (Zoufftgen Luxemburg, Waterfall Australië).

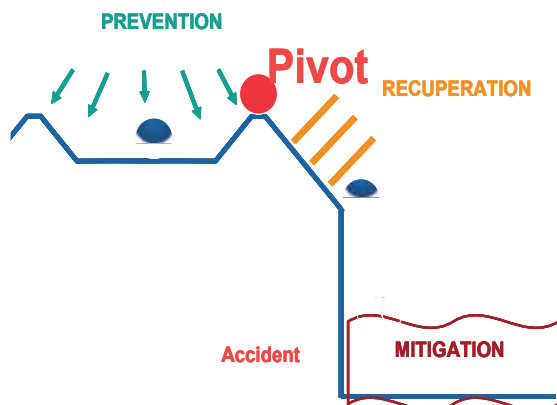
Het bedrijf heeft deskundigen op het gebied van ergonomie en psychologie ter beschikking gesteld voor de menselijke factoren, alsook expertise op het gebied van veiligheidsbeheersystemen voor het laatste luik van het onderzoek.



### 2.1.6.2 ALGEMENE ANALYSEMETHODOLOGIE VAN HET ONGEVAL

Een ongeval kan uitgelegd worden als een verlies van de controle over de dynamiek van een situatie, dat wil zeggen het optreden van een initiator- of inleidende gebeurtenis, waardoor het verloop van de gebeurtenissen een andere richting uitgaat. Vóór de inleidende gebeurtenis is het proces intrinsiek stabiel op het gebied van veiligheid. Er vinden 'normale' handelingen plaats, wat niet wil zeggen dat alles standaard of in overeenstemming met de verwachtingen is: er doen zich storingen, fouten en zelfs afwijkingen van de regels en procedures voor, er kunnen onvoorziene gebeurtenissen plaatsvinden, maar dat alles wordt verzacht en onder controle gehouden door homeostatische verdedigings- en veiligheidsmechanismen van het systeem, zodat zich geen enkele ernstige bedreiging ontwikkelt. Na de inleidende gebeurtenis komt het proces in een instabiele toestand op het gebied van veiligheid en wordt het intrinsiek onveilig. Dit opent de deur voor het ongeval en het verloop van de gebeurtenissen zal onafwendbaar tot een ongeval leiden indien niet tijdig een vrijwillige en doeltreffende corrigerende actie uitgevoerd wordt. Een inleidende gebeurtenis is dus elke gebeurtenis naar aanleiding waarvan zich een opeenvolging van ongevallen voordoet indien geen doeltreffende corrigerende actie ondernomen wordt. Zij stemt overeen met het falen van een belangrijke veiligheidsfunctie van het systeem, zoals bijvoorbeeld de bescherming van de getraceerde reisweg van een trein tegen elk ander spoorwegverkeer.

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



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

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

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



### 2.1.6.3 TECHNISCHE ANALYSE

We hebben gewerkt op basis van:

- verslagen van eerste verhoren uitgevoerd door Infrabel, de NMBS en de spoorwegpolitie
- metingen uitgevoerd door Infrabel (onder toezicht van een agent van de spoorwegpolitie)
- de technische voorschriften en documenten van toepassing op de dag van het ongeval
- informatieaanvragen in verband met analyses van onderzoeken verkregen van Infrabel, de NMBS, de DVIS
- interviews met de Nationale Veiligheidsinstantie
- informatieaanvragen aan de manager verantwoordelijk voor de seininrichting van Infrabel
- een interview met de manager seininrichting van Infrabel
- informatieaanvragen aan de manager verantwoordelijk voor het rollend materieel van de NMBS
- een Interview met de manager van NMBS Technics
- diverse interviews

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

Er werd een eerste onderzoek gevraagd aan de technische deskundigen die met name gewerkt hebben aan de analyse van het logboek van de bedieningen die werden uitgevoerd door de seingevers, geleverd door Infrabel.

De eerste verzamelde elementen suggereerden al snel dat het meest waarschijnlijke scenario van het ongeval verband hield met het voorbijrijden van een gesloten sein.

Dankzij de toegang tot andere informatie hebben we daarna ons technisch onderzoek kunnen vervolledigen en deze eerste hypothesen kunnen bevestigen. Deze aanvullende informatie had met name betrekking op:

- de mechanische eigenschappen van de krokodil
- de werking van seininstallaties
- de opnamebanden van treinen (TELOC)

Omdat we geen snelle toegang hadden tot bepaalde elementen die bewijsstukken van de gerechtelijke procedure vormen, werden onze onderzoeken vertraagd, bemoeilijkt of beperkt. Zo kregen wij van de gerechtelijke instanties geen toegang tot de TELOC-banden van beide treinen en dit ondanks onze herhaalde aanvragen.

We hebben aan het begin van de maand maart 2011 een kopie van Infrabel gekregen via zijn interne onderzoeksverslag. We kregen midden november 2011 een kopie van de TELOC-banden van de NMBS.

Omdat we geen toegang hadden tot de lamp van sein H-E.1, in beslag genomen door het gerecht, konden we geen meer diepgaande technische onderzoeken uitvoeren.

Er werden meerdere onderzoeken aan de technische deskundigen gevraagd om de overdenking te verduidelijken of verruimen:

- onderzoek van AVG's
- onderzoek van de bescherming van de wissels
- onderzoek van het rollend materieel

Ondanks deze obstakels bevestigen de diverse uitgevoerde technische onderzoeken met een lage onzekerheidsmarge het scenario dat een gesloten groot stopsein voorbijgereden werd.

Het onderzoeksorgaan heeft bijgevolg beslist om een specifiek onderzoek naar de menselijke factoren betrokken bij dit ongeval aan een gespecialiseerd bedrijf toe te vertrouwen.

#### 2.1.6.4 ONDERZOEK NAAR MENSELIJKE FACTOREN

Het beoogde onderzoek naar de 'menselijke factor' heeft als doel het blootleggen van alle factoren met betrekking tot individuen (psychologie, voorbereidingsgraad, oplettendheid...) en hun collectieve organisatie (organisatie van het werk, sociale aspecten,...) die de gedragingen en reacties van het systeem kunnen beïnvloeden op een manier die de veiligheid in het gedrang kan brengen.

De analyse van een ongeval uit het oogpunt van de menselijke en organisatorische factoren bestaat dan, na het zorgvuldig opstellen van het scenario, uit het volgende: de menselijke component van het veiligheidsmodel gekoppeld aan de inleidende gebeurtenis verduidelijken, dat wil zeggen het reconstrueren van de veiligheidprincipes waarvoor een beroep gedaan wordt op specifieke gedragingen, die verwacht worden van eerstelijnsactoren, en die geacht worden om achtereenvolgens het optreden ervan te vermijden, hem te corrigeren voordat zich een ongeval voordoet en de gevolgen van het ongeval te verzachten. Onder deze veiligheidsprincipes degene identificeren die niet naar behoren werkten op de dag van het ongeval.

Er kan zich zelfs een ongeval voordoen terwijl het werkzame systeem in overeenstemming is met zijn specificaties: men spreekt dan van een 'normaal' ongeval. In dit geval gaat het ofwel om de totstandkoming van een ongeval waarvan men de mogelijkheid aanvaard had omdat het voldoende onwaarschijnlijk leek, ofwel toont het ongeval een tekortkoming in het veiligheidsmodel zelf aan, dat wil zeggen een mogelijke ongevalsituatie die niet correct ingeschat werd.

Maar het gebeuren van een ongeval is meestal op meer of minder complexe manier gekoppeld aan het effect van afwijkingen tussen enerzijds de specificaties, de voorschriften en de verwachtingen van het systeem en anderzijds zijn werkelijke gedrag. Dit geldt zowel voor de technische componenten (storingen) als voor de menselijke componenten van het systeem (onverwachte gedragingen, fouten, afwijkingen) waarin we hier geïnteresseerd zijn. Deze afwijkingen leiden dan tot tekortkomingen in de veiligheidprincipes waarop de veiligheid van het systeem gebaseerd is.

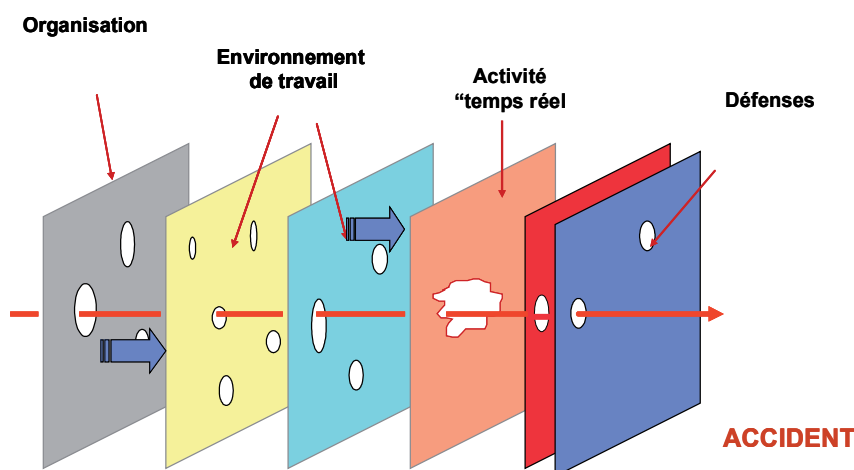
We zijn hier dus geïnteresseerd in de 'afwijkingen' tussen de vastgestelde gedragingen en de verwachte gedragingen van eerstelijnsactoren als de voorwaarden voor de veiligheid. In vrij zeldzame gevallen kunnen deze afwijkingen een uitzondering op de courante praktijken vormen waarop niet geanticipeerd werd of die niet in aanmerking genomen werd en waarvan het uitzonderlijke karakter volstaat om de voorziene beschermingen als in gebreke blijvend te beschouwen. We kunnen dan proberen om inzicht in de uitzondering te krijgen, zowel om middelen te ontdekken om het risico van de waarschijnlijkheid ervan te verlagen, als om de beschermingen ervoor en erna te verbeteren. Dit inzicht wordt verworven door het confronteren van de gedragsmodellen met verstoorde omstandigheden en specifieke contexten van de activiteit 'op die betreffende dag'. Maar meestal is het moeilijk om te garanderen dat deze uitzondering, of een andere uitzondering, zich niet zal herhalen en is het het meest doeltreffend om de andere beschermingen te verbeteren.

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. Ze kunnen ook ontstaan uit een geleidelijke aanpassing van de gemiddelde praktijken, om vastgestelde praktische redenen (bijv.: weglaten van een controle die volgens de ervaring 'nooit' nuttig is) of omwille van het comfort (bijv.: tijds-winst). Het zwakke punt van deze praktijken is dat ze gebaseerd zijn op een beperkte ervaring, dat wil zeggen de impliciete vaststelling in de lokale ervaring van een aantal onveranderlijke



grootheden die heel goed fout kunnen blijken in bepaalde specifieke of uitzonderlijke omstandigheden waarop de actoren niet geanticipeerd hebben. Het ongeval vloeit dan voort uit de resonantie tussen dit variabele karakter van de praktijken en de specifieke omstandigheden.

Over het algemeen is een goed inzicht in deze afwijkingen vereist voor het identificeren van doeltreffende correctiemaatregelen voor de zwakke punten die het ongeval in het veiligheidsmodel aangetoond heeft. Deze verklaring moet op twee niveaus gegeven worden: het niveau van het directe causale verband en het niveau van het indirecte causale verband. Het directe causale verband bestaat in het zoeken naar elementen in de omgeving en de context, in de eigenschappen van de operatoren of in de situatie van de betreffende dag, die de betreffende tekortkoming kunnen verklaren. Het indirecte causale verband bestaat in het zoeken naar elementen in de organisatie- en managementmodaliteiten, de opleidingen, de professionele cultuur, enz. die de directe oorzaken kunnen verklaren. We verwijzen hierbij naar het algemene 'organisatorische' ongevallenmodel van J. Reason (afbeelding 3).



Algemeen ongevalmodel van James Reason

Dit model berust op de vaststelling dat het onmogelijk is om de fout van menselijke operatoren weg te nemen en dat de organisatie foutbeheermechanismen aan haar processen moet toevoegen, of ze nu bestemd zijn om de frequentie ervan te verminderen, of om de ongewenste gevolgen ervan te verhinderen.

Samengevat postuleert dit model dat een veilig systeem een systeem is dat zichzelf beschermt door een opeenvolging van diepgaande verdedigingsmechanismen tegen het ontstaan van ongevallen dankzij de doeltreffendheid van een echt veiligheidsbeheersysteem dat erin opgericht is. Ten slotte zal de analyse ook een antwoord moeten geven op de volgende vraag: 'hoe heeft het veiligheidsbeheersysteem (VBS) van het beschouwde systeem (hier het Belgische spoorweggensysteem) tijdens de periode voorafgaand aan het ongeval de door het ongeval in kaart gebrachte veiligheidsproblemen in acht genomen en behandeld?'. In feite zal het antwoord op deze vraag het mogelijk maken om echt veiligheidslessen te trekken uit het ongeval.

### **Praktische methodologie voor het analyseren van de menselijke factoren**

Zoals eerder vermeld, zijn we enerzijds uitgegaan van een ongevallenscenario opgesteld op basis van het onderzoek en anderzijds van de veiligheidsprincipes en het geheel van acties (procedures, enz.) die geacht worden tegen dit type ongeval te beschermen.

Op die manier hebben we tekortkomingen in de veiligheidsprincipes of hun toepassing, die het ongeval mogelijk gemaakt hebben, kunnen opsporen. We hebben er gedragingen uit afgeleid van eerstelijnsactoren die nauw betrokken waren bij deze tekortkomingen en die bijgevolg nauwgezet bestudeerd moesten worden, met name door het maken van een vergelijking met

de courante praktijken, de referentiesystemen of door onderzoek te doen naar psychologische of psycho-sociologische verklaringen.

Dit heeft ons naar de te onderzoeken documenten geleid, de inhoud van gespreksroosters gedefinieerd alsook de aard van te verzamelen gegevens en informatie.

Voor het uitvoeren van dit onderzoek werden een aantal gesprekken gehouden op basis van de vrijwillige medewerking van de betreffende personen. Binnen meerdere ondernemingen (Infrabel en NMBS) waren deze gesprekken gericht op vier types populaties:

- hiërarchische kaderleden
- betrokken operatoren op de dag van het ongeval
- niet-betrokken operatoren op de dag van het ongeval
- verantwoordelijken van officiële organisaties betrokken bij de spoorwegveiligheid.

### **Gesprekken met kaderleden**

We hebben gesprekken uitgevoerd met verschillende verantwoordelijken. De doelstellingen van deze gesprekken omvatten met name het bestuderen van:

- de werkorganisatie (verwachte en effectief vervulde rollen, productiebeperkingen, hiërarchisch veiligheidsbeheer,...)
- de definitie van werkprocedures (kennis, begrip, aanpassingen en 'terreinvisie' op het werk, knowhow, eventuele autonome regels, het corrigeren van situaties)
- het gebruik van feedback
- de organisatie van opleidingen
- de beleidslijnen op het gebied van management, veiligheid en prestatiecontrole

In dit kader hebben we met de volgende personen gesproken:

- de Safety Manager van de NMBS
- de Safety Manager van Infrabel

Tijdens semi-gerichte gesprekken werd een vooraf opgesteld vragenrooster gevolgd, aangepast aan de functies van de deelnemers..

### **Gesprekken met niet-betrokken actoren**

Om onze analyse van de activiteit in de stuurcabine en in het seinhuis te voltooien, hebben we bestuurders geïnterviewd die niet betrokken waren bij het ongeval en kennis hebben van lijn 96 of gesloten seinen voorbijgereden hebben, alsook bedienden van het seinhuis. Deze gesprekken hebben het met name mogelijk gemaakt om inzicht te krijgen in de individuele en gebruikelijke dagelijkse praktijken (inzicht in en mentale voorstelling van de situatie, nuttige, beschikbare, ontbrekende informatie...).

In dit kader hebben we met de volgende personen gesproken:

- 3 bestuurders die gesloten seinen voorbijgereden zijn
- 6 bestuurders die op lijn 96 gereden hebben: 3 Franstalige, 3 Nederlandstalige
- 1 bediener van het seinhuis

## **Gesprekken met betrokken actoren op de dag van het ongeval**

### **Gespreksvoorwaarden**

Zoals de andere gesprekken werden die met betrokken personen op vrijwillige basis uitgevoerd. De aangekondigde voorwaarden voor deze gesprekken waren:

- de mogelijkheid voor de personen om begeleid te worden indien gewenst
- de garantie van strikte vertrouwelijkheid van het gesprek
- de garantie dat de transcriptie van de gesprekken niet in het verslag van Dédale, noch in het officiële onderzoeksverslag opgenomen zou worden

### **Gespreksrooster**

De doelstelling van het gesprek bestond erin een zo gedetailleerd mogelijke beschrijving te krijgen van het verloop van het werk op de dag van het ongeval. We hebben niet geprobeerd om een analyse van het personeel te krijgen van wat er gebeurd is. Daartoe hebben we een gespreksrooster gebruikt bedoeld om de persoon opnieuw in zijn situatie op de dag van het ongeval te plaatsen. Het rooster werd in dit verslag opgenomen (bijlage 7.2)

### **Ontmoete personen**

- de permanentie die de verandering van de planning gemeld had (dienst 103 in plaats van 106)
- de hiërarchische overste van de bestuurder van trein E3678
- de regelaar
- de onderstationchef
- de 3 seingever van de post

#### **2.1.6.5 ONDERZOEK NAAR HET VEILIGHEIDSBEHEERSYSTEEM**

Bij de analyse van het ongeval in Buizingen werd ook aandacht besteed aan de organisatorische dimensies van het ongeval en dus aan de werking van het formele en informele Veiligheidsbeheersysteem (VBS) van de geïntegreerde Belgische spoorwegonderneming, en dan van zijn opvolgers, sinds een tiental jaar, inzake het specifieke probleem van het voorbijrijden van gesloten seinen. Het ongeval heeft inderdaad een aantal zwakke punten aan het licht gebracht binnen de bepalingen die garant staan voor de veiligheid van het verkeer ten aanzien van het risico op een botsing of een zijdelingse aanrijding. Het absolute aantal voorbijrijdingen van gesloten seinen stijgt regelmatig, ondanks alle maatregelen die de laatste jaren getroffen werden. Het doel zal zijn om deze situatie te proberen te verklaren, te begrijpen hoe het veiligheidsbeheersysteem van het Belgische spoorwegsysteem gewerkt heeft ten aanzien van het risico op een botsing gekoppeld aan het voorbijrijden van gesloten seinen, bijvoorbeeld tijdens het laatste decennium. Het is dus niet de bedoeling om een audit van het veiligheidsbeheersysteem uit te voeren, maar om te proberen te begrijpen hoe het veiligheidsbeheersysteem het probleem van voorbijrijdingen van gesloten seinen benaderd heeft, antwoorden geformuleerd heeft, ze toegepast heeft, of nog hoe de eerder vermelde zwakke punten zich hebben kunnen ontwikkelen en hebben kunnen voortbestaan, om verbeteringen voor te stellen. Het begrip 'veiligheidsbeheersysteem' wordt hier trouwens ruim geïnterpreteerd (alle organisaties, processen, voorzieningen, principes, procedures, praktijken, enz. die bijdragen tot het garanderen van de veiligheid) en wordt dus toegepast op het veiligheidsbeheer door de Belgische spoorwegorganisaties en de overheden, ook voordat formele Veiligheidsbeheersystemen (VBS) geformaliseerd volgens de relevante referentiesystemen en de richtlijn 2004/49/EEG (bijlage III en artikel 9) met betrekking tot de veiligheid van de spoorwegen toegepast werden.

## **Praktische methodologie voor de analyse van het VBS**

Om ons hierover te buigen, hebben we de volgende informatiebronnen gebruikt:

- een reconstructie van de historiek van de spoorwegongevallen door botsing die in België sinds 1989 zijn opgetreden naar aanleiding van het voorbijrijden van seinen
- de richtlijn 2004/49/EG van het Europees Parlement en de Raad en de richtlijn 2009/149/EG van de Commissie van 27 november 2009
- de reglementaire referentiesystemen met betrekking tot het VBS voor spoorwegen in het Verenigd Koninkrijk, Canada en Australië
- een advies van de Conseil Général des Ponts et Chaussées (Frankrijk) over de balans van de Loi d'Orientation des Transports Intérieurs met betrekking tot de 'snelheidsregeling van treinen via bakens (KVB)'; verslag nr. 005721-01 maart 2008; Philippe PEYRONNET, Frédéric RICO, algemeen ingenieurs bij de Conseil Général des Ponts et Chaussées
- een inventaris van de nationale veiligheidsregels voor spoorwegen die van toepassing zijn in België
- het dossier ingediend voor homologatie van hun VBS door Infrabel en de NMBS
- diverse organisatorische documenten over het veiligheidsbeheer door de geïntegreerde NMBS, de NMBS-Holding, Infrabel, de NMBS, alsook door de betrokken overheden binnen de FOD Mobiliteit en Vervoer (DVIS,...)
- synthese- en reflectiedocumenten opgesteld door de betrokken organisaties (geïntegreerde NMBS, NMBS-Holding, Infrabel, NMBS, DVIS, FOD/Directie Spoorvervoer) over het probleem van het voorbijrijden van gesloten seinen (statistieken, analyses van geïnventariseerde incidenten, jaarlijkse veiligheidsverslagen)
- verslagen van vergaderingen van de transversale reflectiegroep infrastructuurbeheerder - spoorwegondernemingen "Safety Platform"
- verslagen van vergaderingen en beslissingen van het directiecomité en de raad van bestuur van de geïntegreerde NMBS, de NMBS-Holding, Infrabel en de NMBS met betrekking tot het voorbijrijden van seinen. De NMBS-Holding heeft ons de mogelijkheid geboden om alle archieven met verslagen van de raden van bestuur en directiecomités gehouden voor 2005 te raadplegen en om alles wat we wilden te gebruiken en te kopiëren. De NMBS en INFRABEL hebben ons enkele verslagen geleverd;
- het verslag van de bijzondere parlementaire commissie gewijd aan het ongeval in Buizingen
- het speciale verslag van het Rekenhof over het ongeval in Buizingen
- de vergelijkende statistische gegevens van het ERA over de veiligheidsniveaus van de spoorwegen in Europa
- het verslag van de Safety Unit van het ERA over de evaluatie van de activiteiten van de DVIS en het NIB (2010)
- de certificeringshandleiding voor boordpersoneel, voor het gebruik van de technische ondersteuning van de DVIS
- het auditverslag van het VBS van de geïntegreerde NMBS afgerond in 2004 na het ongeval in Pécrot (2001) door Loyds Register
- ...

## **Gesprek met de verantwoordelijken van het VBS**

### **Gespreksrooster**

Daartoe hebben we een gespreksrooster gebruikt om de volgende zaken beter af te bakenen : de instellingen betrokken bij het veiligheidsbeheer, het beheer van het risico gekoppeld aan het voorbijrijden van gesloten seinen

Dit rooster is bijgevoegd in bijlage 7.3.

### **Aanwezige personen**

Interviews van :

- 7 verantwoordelijken betrokken bij de oprichting van het VBS :
  - DVIS
  - NMBS
  - Infrabel
  - FOD/directie Spoorvervoer
- en een vertegenwoordiger van de vakbondsorganisatie, ACOD-Spoor.

Het onderzoek werd bemoeilijkt door

- Er werd bijzonder traag gereageerd op onze vraag naar algemene gegevens en informatie (Teloc-banden, technische metingen ter plaatse na het ongeval, medisch dossier van de bestuurder van trein E3678 enz.), vaak omwille van interferenties met de gerechtelijke procedure; de reactietermijnen waren te lang;
- We werden geconfronteerd met een beperkte beschikbaarheid van het personeel dat gevraagd werd voor interviews, omwille van de vele ondervragingen en het pijnlijke karakter van de geheugenoefening die gevraagd werd door meerdere onderzoeksdiensten, alsook omwille van de zichtbare terughoudendheid van hiërarchieën om hun werknemers te laten ondervragen;
- De advocaat van de bestuurder die het ongeval overleefde, heeft hem geadviseerd ons gesprek te weigeren;
- De gezondheidstoestand van bepaalde actoren (treinbegeleiders) die tijdens het ongeval gewond raakten, maakte het moeilijker om hen te interviewen.

## 2.1.6.6 VERSLAG

### **Structuur van het verslag**

De structuur van het verslag is in overeenstemming met de Europese richtlijnen en is gebaseerd op het formaat dat het ERA aanbeveelt.

Het eerste hoofdstuk vormt een samenvatting.

Het tweede hoofdstuk geeft een overzicht van de feiten en verduidelijkt de methodologie.

Het derde hoofdstuk :

- beschrijft de technische en organisatorische onderzoeken die uitgevoerd werden,
- bepaalt de regels die van toepassing waren in de context van het ongeval
- bestudeert de organisatorische factoren die het mogelijk maken om inzicht te krijgen in de genoemde factoren en meer bepaald de aspecten gekoppeld aan de behandeling van gevallen van voorbijrijding van seinen, alsook de getroffen maatregelen

Het vierde hoofdstuk :

- herhaalt het veiligheidsmodel,
- omvat de verklarende analyse van de gedragingen die direct of indirect tot het ongeval bijgedragen hebben,
- omvat de veiligheidsanalyse, dat wil zeggen de identificatie van het subgeheel van de genoemde verklaringen die gebruikt kunnen worden voor het opstellen van een veiligheidsbeheerbeleid en waarvan men aanbevelingen kan afleiden

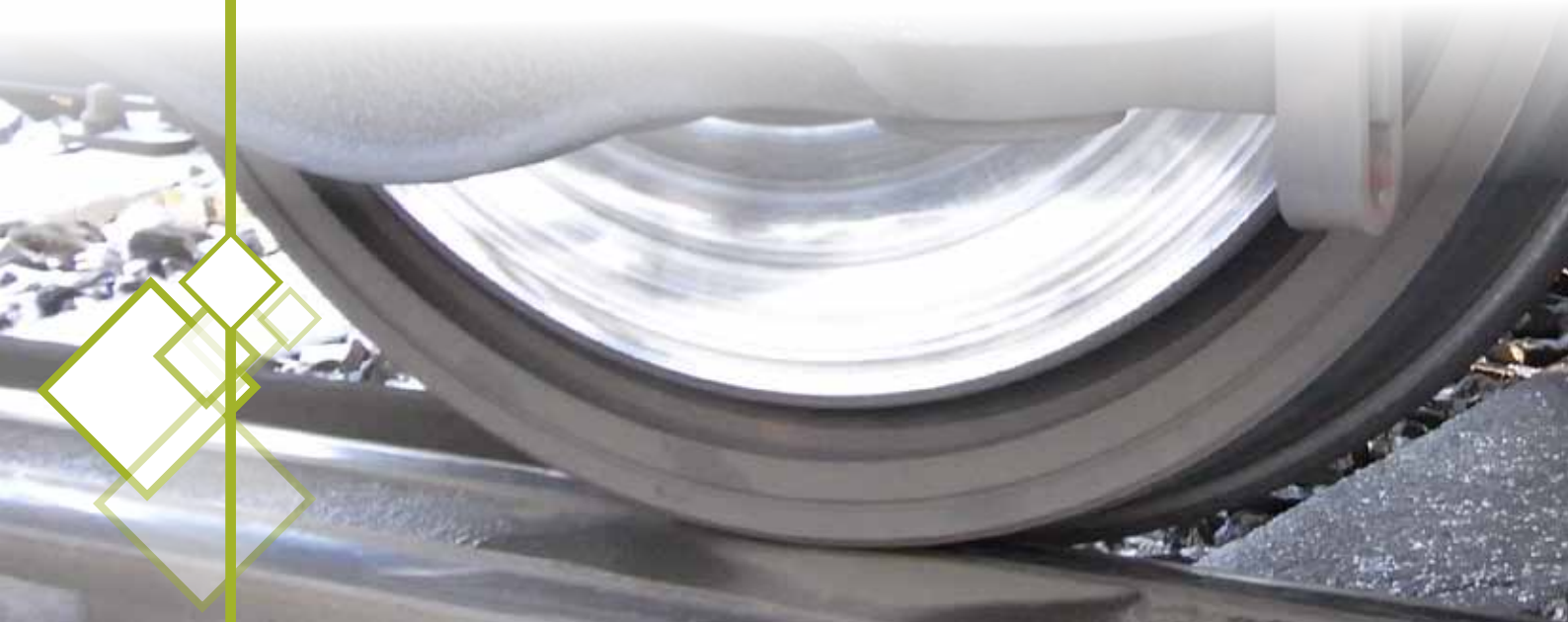
Het vijfde hoofdstuk geeft de maatregelen die na het ongeval door de betrokken actoren getroffen werden.

Het zesde hoofdstuk geeft een overzicht van de aanbevelingen van het Onderzoeksgaan.

### **Publicatie van het verslag**

In een eerste stadium werd het ontwerp van dit verslag voorgelegd aan de NMBS, Infrabel en de Veiligheidsinstantie zodat ze hun opmerkingen konden geven.

Deze raadpleging heeft niet als doel het verslag opgesteld door het OO te wijzigen, maar de betrokken partijen de mogelijkheid te geven om te reageren op het ontwerpverslag en het te becommentariëren, met name door het opsporen van onvolkomenheden of feitelijke vergissingen. De partijen werden dus geïnformeerd dat bepaalde van hun opmerkingen aanvaard en in het verslag opgenomen zouden kunnen worden, terwijl andere, belangrijke, maar tegen de visie van het OO ingaande opmerkingen in de bijlage bij het verslag opgenomen zouden kunnen worden.





## 2.2 DE OMSTANDIGHEDEN VAN DE GEBEURTENIS

### 2.2.1 BETROKKEN ONDERNEMINGEN EN PERSONEELSLEDEN

#### 2.2.1.1 DE INFRASTRUCTUURBEHEER : INFRABEL

Volgens het Koninklijk Besluit van 14 juni 2004 is Infrabel de infrastructuurbeheer van de gesplitste, geïntegreerde NMBS (wet van 23 juli 1926).

De beheerder is verantwoordelijk voor:

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

De beheerder beschikt over een veiligheidsvergunning sinds 22 mei 2008. Ze blijft geldig voor een duur van 5 jaar.

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.

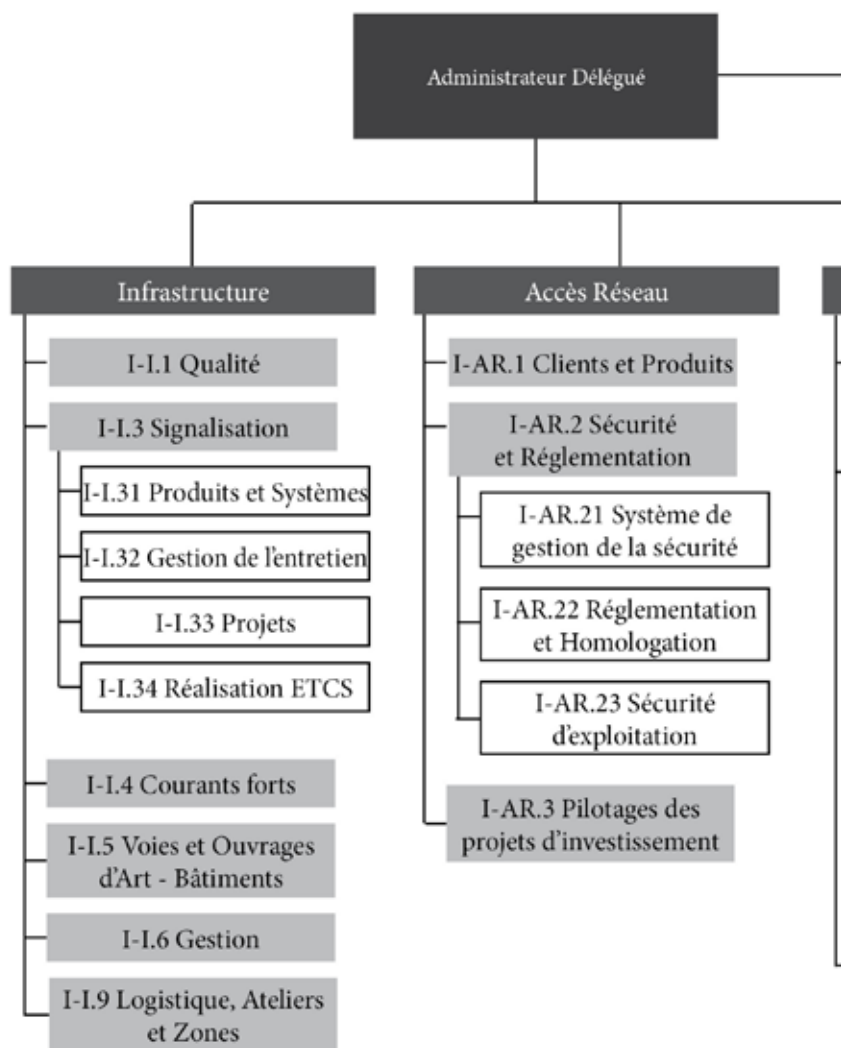
De beheerder is opgedeeld in drie hoofddirecties:

- Directie Infrastructuur
- Directie Netwerk
- Directie Toegang tot het netwerk





Naast deze hoofddirecties bestaan er diverse algemene diensten alsook een interne audit. Op de datum van het ongeval zag het organigram van Infrabel er als volgt uit :



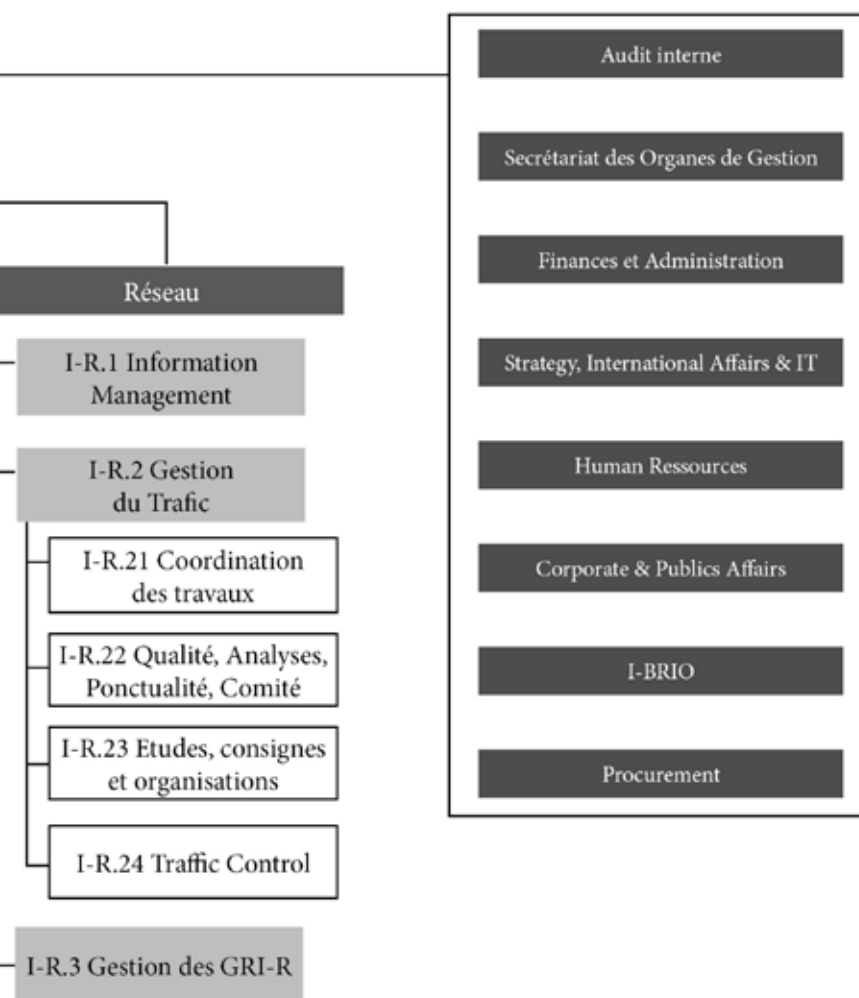
De directies van Infrabel die in het bijzonder betrokken waren bij het ongeval, zijn :

- 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..

De seinposten zijn installaties van waaruit de reiswegen voor de treinen en de seinapparatuur voor het uitvoeren de van verkeersplannen bediend worden.

De seinpost van Brussel-Zuid beheert het verkeer op het deel van het spoorwegnetwerk waarop het ongeval in Buizingen zich voordeed.

De seinpost van deze zone is een EBP-post waarvan de volgorde voor het bedienen van de wissels, het inschakelen van routes, het openen van seinen, enz. door een computer onder de supervisie van het verantwoordelijke personeel (de «seingever») gegeven wordt.



Het betrokken personeel van de seinpost is:

de verantwoordelijke seingever voor de zone Buizingen - Lot :

- man
- 56 jaar
- vrij van 9 tot 12 februari
- werkrooster op 13, 14 en 15 februari: van 6 u tot 14 u

de regelaar, verantwoordelijk voor de zone Linkebeek-Halle-Ruisbroek

- man
- 35 jaar
- vrij op 14 februari
- werkrooster op de dag van het ongeval: van 6 u tot 14 u

### 2.2.1.2 DE SPOORWEGONDERNEMING: NMBS

De twee reizigerstreinen die bij het ongeval betrokken waren, werden uitgebaat door de spoorwegonderneming NMBS.

Volgens het Koninklijk Besluit van 18 oktober 2004 is de NMBS een spoorwegonderneming die ontstaan is uit de opsplitsing van de geïntegreerde NMBS.

Ze is verantwoordelijk voor:

- het spoorwegtransport van reizigers en goederen
- de logistieke diensten in verband met het goederentransport
- de aankoop, de constructie, het onderhoud, het beheer en de financiering van het rollend materieel

Ze beschikt over een veiligheidscertificaat afgeleverd door de Belgische Nationale Veiligheidsinstantie DVIS.

Deel A: algemeen deel met betrekking tot de veiligheidssystemen sinds 30 juni 2008.

Deel B: specifiek deel met betrekking tot de specifieke voorwaarden van het spoorwegnetwerk sinds 13 mei 2009, geldig tot 12 mei 2012.

De spoorwegonderneming is opgedeeld in 4 hoofddirecties die elk over een 'veiligheidsafdeling' beschikken die zowel de veiligheid op het werk als de exploitatieveiligheid behandelt:

- reizigers nationaal
- reizigers internationaal
- techniek en productie
- B-Cargo

Daarnaast zijn er nog 2 ondersteunende diensten:

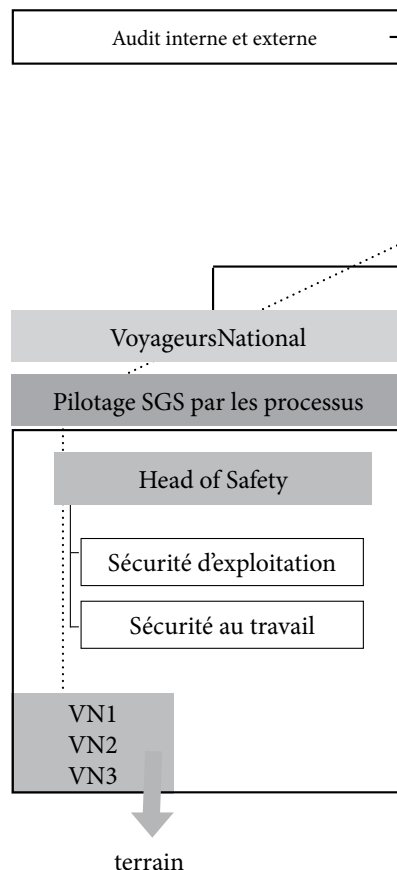
- Aankopen en logistiek
- Financiën

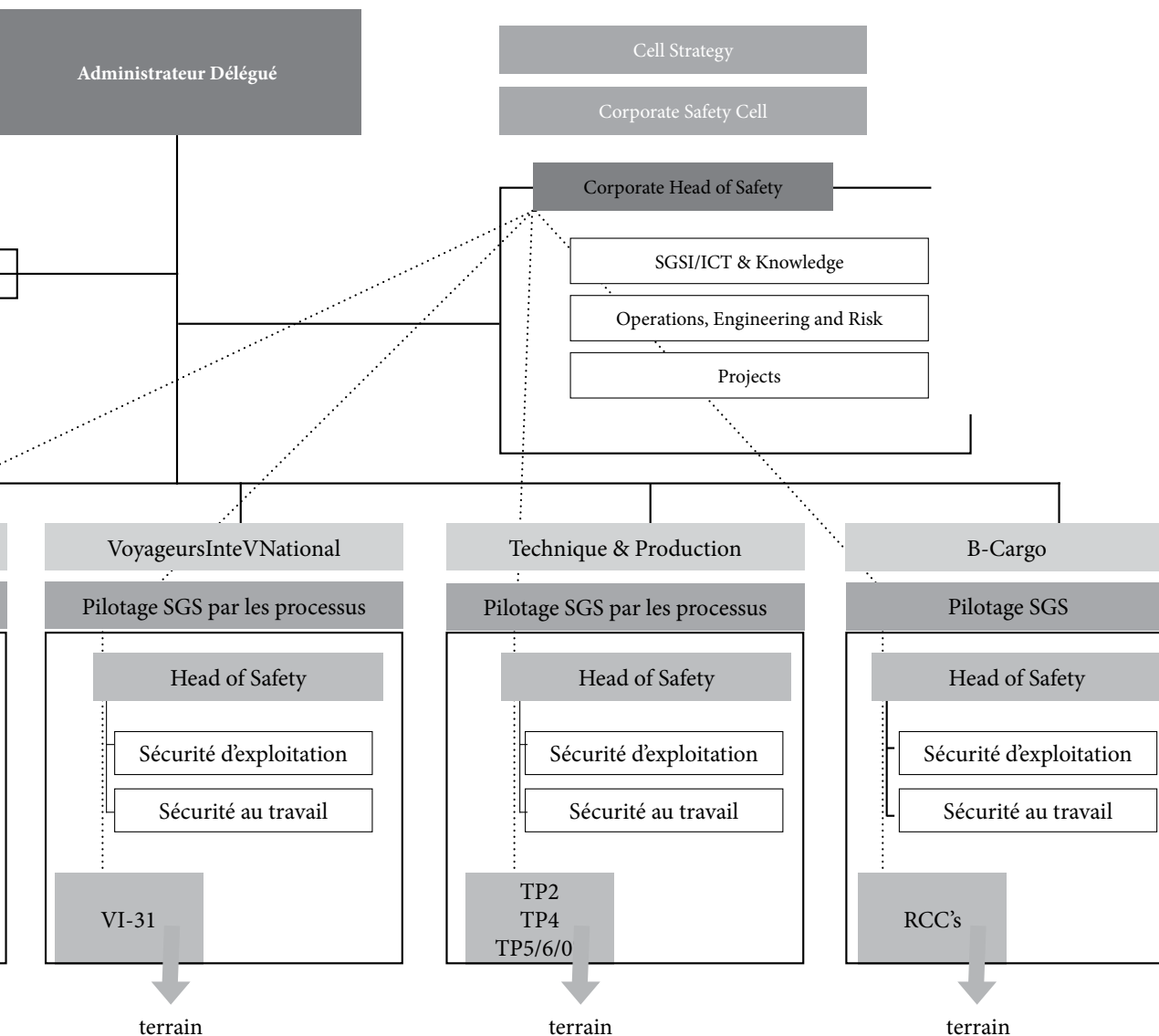
en 3 diensten van de afgevaardigd bestuurder

- Strategische cel
- Cel 'corporate safety'
- Interne en externe audit

De afdeling B-AD.24 is verantwoordelijk voor het beheer van zaken met betrekking tot de exploitatieveiligheid op 'corporate' niveau en houdt zich niet bezig met arbeidsveiligheid.

Op de datum van het ongeval zag het organigram van de NMBS, dat de hiërarchische en functionele relaties tussen de diverse 'veiligheidsafdelingen' van de directies en de 'corporate veiligheidsafdeling' B-AD.24 in kaart brengt, er als volgt uit :





### NMBS-personeelsleden betrokken bij het ongeval

#### Trein E3678

##### Eén bestuurder

- man
- 32 jaar
- ongeveer 2 jaar ervaring

##### Eén treinbegeleider

- man
- 27 jaar
- Bevond zich in het eerste rijtuig op het ogenblik van de botsing.
- attest sinds 5/09/2007

#### Trein E1707

##### Eén bestuurder

- man
- 38 jaar
- ongeveer 8 jaar ervaring

##### Eén begeleider

- man
- 52 jaar
- attest sinds 01/07/1999

##### Eén begeleidster

- vrouw
- 41 jaar
- attest sinds 27/01/1999

## 2.2.2 SAMENSTELLING VAN DE TREINEN

### 2.2.2.1 TREIN 1707

#### **Samenstelling**

Het treinstel bestond uit twaalf M4m-rijtuigen geduwd door elektrische locomotief 2111:



Een stuurrijtuig van type M4ADx met inschrijvingsnummer 58042 (UIC-nr. 5088 817 80 42-5) bevond zich aan de voorzijde van de trein. Rijtuig 58042 telde 3 616 393 km, waarvan 143 747 na de laatste algemene revisie van 10 juni 2009.

Datum van ingebruikname: 1982

Het had een grondig onderzoek ondergaan op 19 januari 2010.

Het laatste volledige onderzoek werd uitgevoerd op 22 december 2009.

Tien rijtuigen van het type M4mB van tweede klasse met de interne NMBS-inschrijvingsnummers:

- 2<sup>ème</sup> positie 52375 (UIC-nr 5088 20 78 375-3)
- 3<sup>ème</sup> positie 52281 (UIC-nr 5088 20 78 281-3)
- 4<sup>ème</sup> positie 52335 (UIC-nr 5088 20 78 335-7)
- 5<sup>ème</sup> positie 52427 (UIC-nr 5088 20 78 427-2)
- 6<sup>ème</sup> positie 52387 (UIC-nr 5088 20 78 387-8)
- 8<sup>ème</sup> positie 52350 (UIC-nr 5088 20 78 350-6)
- 9<sup>ème</sup> positie 52339 (UIC-nr 5088 20 78 339-9)
- 10<sup>ème</sup> positie 52346 (UIC-nr 5088 20 78 346-4)
- 11<sup>ème</sup> positie 52368 (UIC-nr 5088 20 78 368-8)
- 12<sup>ème</sup> positie 52256 (UIC-nr 5088 20 78 256-5)

Er bevond zich een rijtuig van eerste klasse/rijtuig met bagageafdeling met het NMBS-inschrijvingsnummer 58013 (UIC-nr. 5088 20 78 013) centraal in de trein, in de 7e positie.

#### **Uitrusting**

Het stuurrijtuig was met de volgende systemen<sup>4</sup> uitgerust:

- MEMOR,
- controlesysteem voor de oplettendheid met een dodemanspedaal,
- registratietoestel (snelheid, krokodilimpulsen, tijd),
- radio grond-trein (boordradio).

Stuurrijtuig 58042 was niet uitgerust met het systeem TBL1+, noch ETCS.

### Technische gegevens

Type	M4 ADx (58042)	M4mB 52xx	M4m 58013
Tarra (ton)	39	39	38
Aantal zitplaatsen	48	104	56
Gewicht in gebruik UIC410 (ton)	43	42	
Gewicht in gebruik UIC566 (ton)	47	47	
Type draaistellen	Y32 t42	Y32 t42	
Minimum bochtradius (meter)	125/75	125/75	
Maximumsnelheid (km/h)	160 A: 48 (+18)	160 A: 56 (+15)	

De M4-rijtuigen werden gebouwd en in gebruik genomen sinds 1979 en tijdens de eerste jaren van het volgende decennium.

#### 2.2.2.2 TREIN 3678

##### Samenstelling

Het treinstel bestond uit een aaneenkoppeling van drie tweeledige motorstellen : 214 ; 641 ; 705



Een tweeledig motorstel van type MS 63 met inschrijvingsnummer 214.

Motorstel 214 telde 5 691 912 km waarvan 2 171 435 na de laatste algemene revisie van 7 september 1989.

Datum van ingebruikname: 1963

Het onderging:

- een beperkt onderzoek op 12/02/2010
- een grondig onderzoek op 8/02/2010



Een tweeledig motorstel van type MS 66 met inschrijvingsnummer 641.

Motorstel 641 telde 4 856 640 km waarvan 718 551 na de laatste algemene revisie van 24 januari 2003.

Het onderging :

- een beperkt onderzoek op 12/02/2010
- een grondig onderzoek op 31/12/2009.



Een tweeledig motorstel van type MS 73 met inschrijvingsnummer 705.

Motorstel 705 telde 4 174 313 km waarvan 573 371 na de laatste algemene revisie van 28 maart 2006.

Het onderging :

- een beperkt onderzoek op 11/02/2010
- een grondig onderzoek op 01/02/2010.

### **Uitrustingen**

Motorstel 214 was uitgerust met de volgende systemen voor hulp bij het besturen :

- het Gong-Fluitsysteem<sup>5</sup>
- controlesysteem voor de oplettendheid met een dodemanspedaal,
- registratietoestel (snelheid, krokodilimpulsen, tijd),
- radio grond-trein (boordradio).

Het was niet uitgerust met:

- MEMOR
- het TBL1+-systeem
- ETCS of equivalent
- GSM R

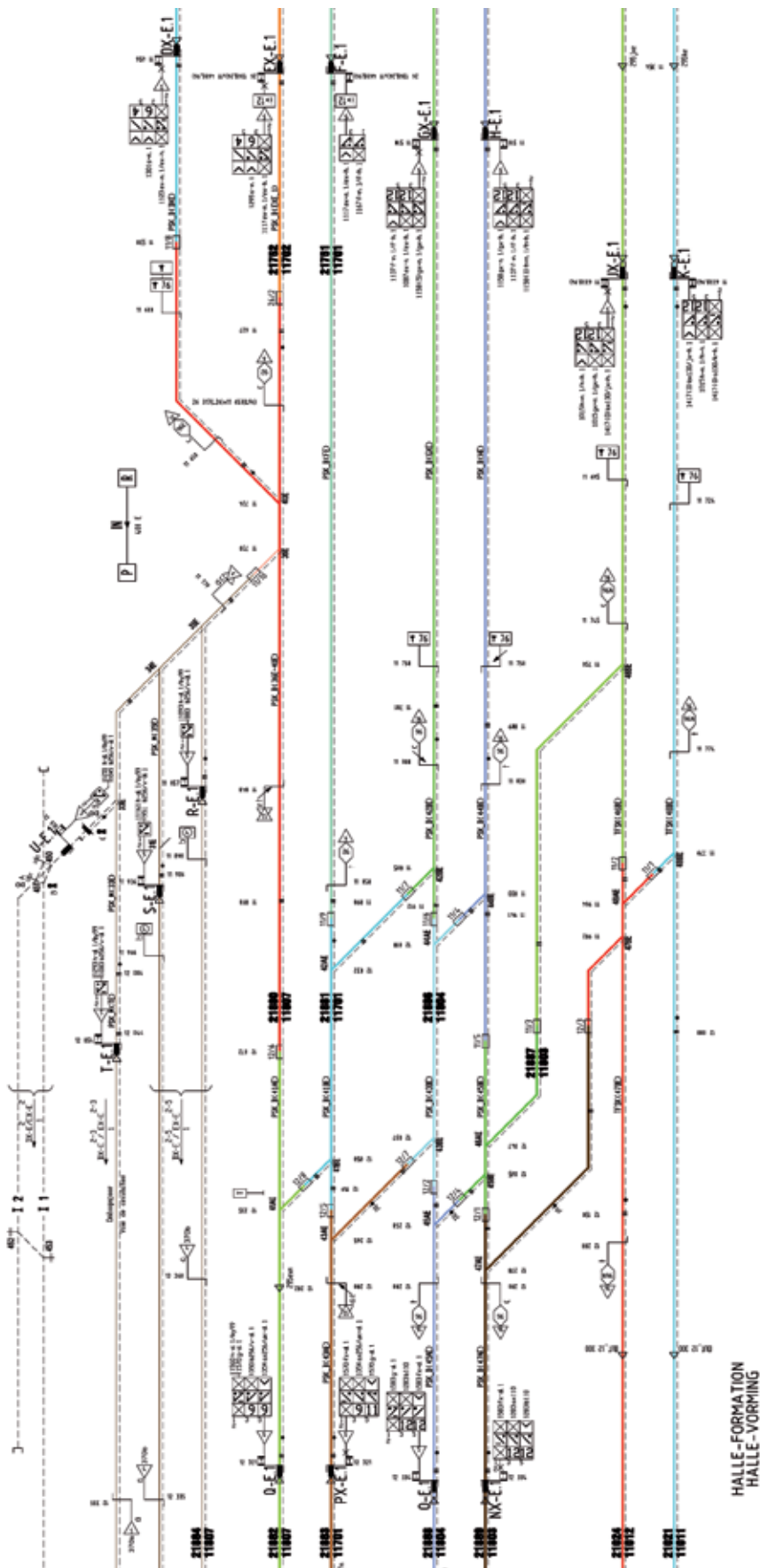
### **Technische gegevens**

AM63

Bouwjaar	1963
Aantal zitplaatsen	180 (28A + 152B)
Totaal gewicht	101 ton
Motorvermogen	735 kW
Maximalsnelheid	130 km/u
Minimale buigradius	125 meter
Voedingsspanning	3 kV DC
Totale lengte	46575 mm
Lengte van een element	22849 mm (element ABD) 22970 mm (element B)
Breedte	2990 mm



### 2.2.3 BESCHRIJVING VAN DE INFRASTRUCTUUR EN HET SIGNALISATIESYSTEEM



### 2.2.3.1 DE LIJNEN

De zone tussen de onbewaakte stopplaats van Buizingen en het station van Halle bestaat uit 4 geëlektrificeerde lijnen van 3 kV die het rooster van Halle vormen (aan de kant van Brussel).

Lijn 96E: Halle - Lot: De referentiesnelheid van de lijn is 120 km/h. Deze lijn wordt voornamelijk gebruikt bij lokale omleidingen.

Lijn 26: Halle - Etterbeek: Achter het vormingsstation van Halle maakt deze lijn gebruik van een brug (overbrugging) om richting Etterbeek te rijden en maakt ze zich los van lijnen 96 en 96N. De referentiesnelheid van de lijn is 90 km/h.

Lijn 96: Halle - Y Ruisbroek: De referentiesnelheid van de lijn is 160 km/h. In normale situaties wordt ze gebruikt door treinen van de binnenlandse dienst en geeft ze, in voorkomend geval, toegang tot de perrons van de onbemande stopplaatsen Buizingen, Lot, Ruisbroek en Vorst-Zuid.

Lijn 96N: Halle - Brussel: Deze lijn wordt beschouwd als 'het snelspoor'. De referentiesnelheid van deze lijn is 160 km/h. Ze loopt evenwijdig met lijn 96 en wordt gewoonlijk gebruikt door treinen die naar de hogesnelheidslijn moeten gaan of ervandaan komen.

### 2.2.3.2 DE WISSELS

De bij het ongeval betrokken wissels zijn geen wissels met automatische terugkeer naar de voorkeurstand. Het principe van wissels met voorkeurstand wordt nooit toegepast op de roosters van het hoofdspoor.

Omdat met een snelheid van meer dan 90 km/h over de wissels gereden kan worden, zijn ze uitgerust met een bijkomende vergrendeling (vergrendeling van de tandstang).

De bijkomende wisselvergrendeling wordt voor alle reismogelijkheden gecontroleerd. Deze voorziening wordt bediend zodra een reismogelijkheid getraceerd is en de wissel zich in de vereiste positie bevindt.

De controle van de bijkomende wisselvergrendeling is inbegrepen bij de bediening voor het openen van het sein.

De ontgrendeling vindt plaats wanneer de sectie vrijgegeven wordt.

Het bedienen van de wissels wordt uitgevoerd door de centrale post EBP Blok 1 van Brussel-Zuid. Ze wordt uitgevoerd door een apparaat met elektrische bediening.

### 2.2.3.3 DE PEDALEN

De pedalen zijn in het spoor geplaatste detectieapparaten die het voorbijrijden van een voertuig op een bepaald punt van het spoor registreren. Ze worden onder andere gebruikt om seinen te laten dichtvallen, nummers van bewegingen te transfereren, enz.

Ze worden gekenmerkt door een verwijzing naar het sein, het spoortoestel of de overweg in de buurt.

#### 2.2.3.4 SPOORSTROOMKRING

De controle 'spoor vrij' wordt uitgevoerd door in het spoor geplaatste detectieapparaten waarvan de gegevens naar de seinpost verstuurd worden.

In dit geval worden deze detectieapparaten door zogenaamde 'spoorstroomkringen' gevormd.

Een spoorstroomkring (SK) stuurt de informatie 'spoor vrij' naar de seinpost indien de overeenstemmende spoorsectie vrij is van elk zwaar materiaal of elke storing.

#### 2.2.3.5 DE LATERALE SEININRICHTING

De seininrichting maakt het mogelijk om aan de bestuurders de nodige informatie te geven voor het uitvoeren van een beweging.

De informatie wordt door middel van laterale seinen gegeven.

De vaste seinen zijn permanent en bevinden zich op een bepaalde plaats in het spoor.

De grote stopseinen bevinden zich links van het bereden spoor voor de grote bewegingen op normaalspoor.



Sein H-E.1 is een vast sein, een bediend groot stopsein op normaalspoor A van lijn 96, links opgesteld van het te berijden spoor, ter hoogte van kilometerpaal 11 510.

Een bediend stopsein is een sein bediend door een seinhuis onder supervisie van een operator.

Dit sein bevindt zich op 335 meter van het einde van de perrons van de halte van Buizingen.

Sein H-E.1 is uitgerust met :

- het TBL1+-systeem
- een krokodil.

Het baken TBL1+ bevindt zich 300 m voor het sein, ofwel 30 m achter het einde van het perron van Buizingen. Het is verbonden met het volgende sein dat ook met een TBL1+-baken uitgerust is (aan het voet van het sein).



Sein H-E.1 is voorzien van een paneel waarop een snelheidsvermindering tot 50 km/u aangeduid staat. Met deze snelheid moet rekening gehouden worden indien de lichten van het sein H-E.1 «groen-geel horizontaal» zijn.

Het waarschuwingssein van sein H-E.1 is C-D.1. Het betreft een bediend groot stopsein op normaalspoor. Een vast sein verzekert een waarschuwingsfunctie wanneer het informatie geeft over de toestand van het volgende groot vast stopsein.

Een sectie is het deel van het spoor tussen twee opeenvolgende stopseinen.

Het wordt als een korte sectie beschouwd indien de lengte kleiner is dan de reglementair voorziene waarschuwingsafstand om van de refertesnelheid tot stilstand te komen.

De spoorsectie tussen sein C-D.1 en sein H-E.1 is een korte sectie.

Ze worden gescheiden door een afstand van 1225 meter, terwijl de remafstand op basis van de gemelde refertesnelheid van de lijn 1484 meter zou moeten zijn. Daarom is er een seininrichting voorzien met dubbele waarschuwing, namelijk sein K-D.1.

Het perron van Buizingen is een onbewaakte stopplaats.

Het is niet voorzien van een vast sein aan het einde van het perron, noch van het systeem «Aanwijzer verrichtingen gedaan» (AVG<sup>6</sup>), noch van een herhalingssein, ...

Voor alle bediende stopseinen van de zone Halle wordt de gesloten stand permanent gecontroleerd.

### 2.2.3.6 EBP-POST

Een “elektronische bedieningspost” (EBP) is een seinpost waarvan het commando voor het bedienen van de wissels, het inklinken van de reisweg, het openen van de seinen, enz. wordt gegeven door een computer onder de supervisie van een operator.

Het EBP-systeem zorgt bovendien voor:

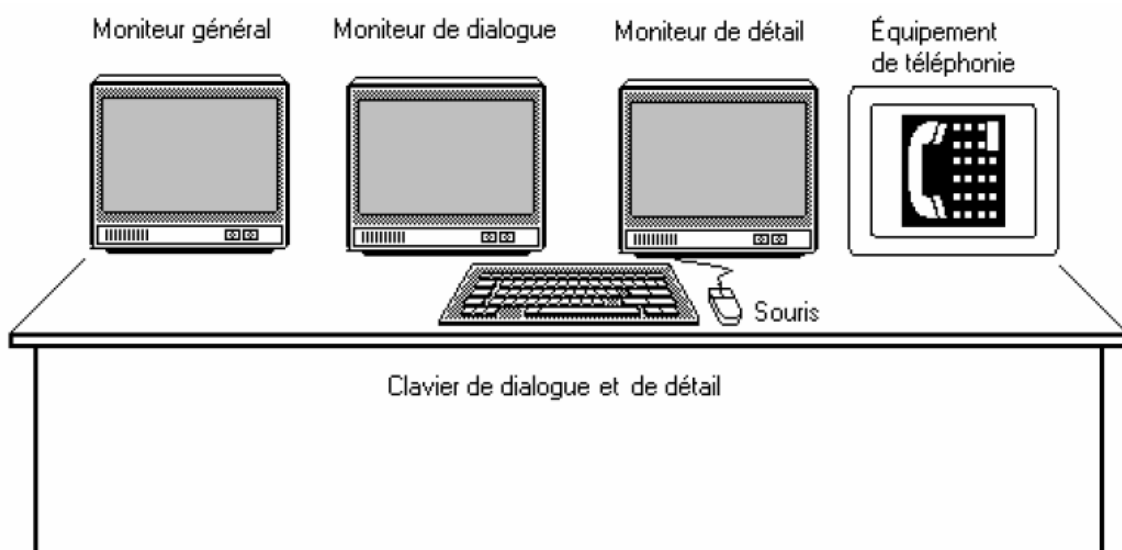
- het beheer van de treindienst;
- de eventuele automatisering van het aanleggen van de reisweg, van de inklinking van de reisweg en van de opening van het sein;
- de follow-up van het treinverkeer en de verdeling van die gegevens naar randsystemen [(gewestelijke) regeling, systeem voor mededelingen op afstand, enz.];
- het verzamelen van gegevens en de commando's betreffende de technische installaties (VCAW, verlichtingszones, voedingszones, ...)
- de archivering van gegevens betreffende de bedieningshandelingen, het verkeer en de problemen die zich hebben voorgedaan.

Het EBP-systeem bestaat uit:

- werkposten,
- een consultatiepost,
- een beheerpost (EMT (EBP-Management-Terminal)).

De EMT wordt gebruikt voor:

- het raadplegen van gegevens betreffende de treindienst
- het raadplegen van het elektronische logboek dat de volgende gegevens registreert: de treinbewegingen, de functies, de voor de operator bestemde boodschappen, de problemen die zich hebben voorgedaan.



Het aanleggen van de reiswegen en het bevel tot openen van de seinen wordt gerealiseerd door het bewerken van de bewegingslijnen met behulp van het dialoogtoetsenbord of de muis. Deze bewegingslijnen verschijnen op het dialoogscherm.

Met het dialoogtoetsenbord en de muis kunnen ook bepaalde noodfuncties worden uitgevoerd.

De bewegingslijn is :

- hetzij vooraf geprogrammeerd door het EBP-systeem
- hetzij aangemaakt door de betreffende gebruiker op het gewenste ogenblik.

De bewegingslijn wordt, in principe, weergegeven op het dialoogscherm van iedere gebruiker die betrokken is bij de uitvoering van de beweging.

De gebruiker kan de bewegingslijn naargelang van zijn behoeften creëren of wijzigen. Wanneer ze overeenkomt met het uit te voeren traject, voert de gebruiker een bevestiging uit en verschijnt de bewegingslijn op het scherm :

- in de bedieningszone van zijn dialoogscherm;
- in de bewerkingszone van het dialoogscherm van de andere gebruikers die bij de uitvoering van de beweging betrokken zijn.

De reiswegen kunnen worden aangelegd en de seinen kunnen worden geopend (automatisch of handmatig).

De trajectpunten die tot een reisweg behoren, worden geleidelijk aan geschrapt van de bewegingslijn naarmate de beweging vordert en de reiswegen worden vrijgemaakt.

De bewegingslijnen verdwijnen in principe uit de bedieningszone wanneer de beweging de actiezone van de betreffende gebruiker verlaat of wanneer deze de bewegingslijn passief maakt. Er werden diverse gebruikerscategorieën gedefinieerd afhankelijk van hun bevoegdheden :

Gebruikerscategorie	Bevoegdheden
Observator	- observatie van een of meer actiezones (bijv.: vrije doorstroming van het verkeer); - gedeeltelijke wijziging van het treindienstpaneel.
Bedienaar	bediening van de seininrichtinginstallaties met uitsluiting van de veiligheidsfuncties.
Toezichter	
Operator	bediening van de seininrichtinginstallaties, inclusief de veiligheidsfuncties.
Regelaar	
ELM	- bediening van de seininstallaties, inclusief de veiligheidsfuncties; - bijzondere functies bij de dienst infrastructuur.
Stationschef (adj.)	- beheer van de gebruikers van het EBP-systeem; - aanpassing van de gegevens betreffende de treindienst; - bevoegdheden van de operator.



Al de wijzigingen aan de bewegingslijnen aangebracht door de gebruiker (bijv. bewerking, bediening van het sein, enz.) of door de beweging zelf (bijv. automatisch sluiten van de seinen, vrijmaken van de reisweg, enz.) worden geregistreerd in het logboek.

Het EBP-seinhuis van Brussel-Zuid is onder meer verbonden met een al-relaissysteem voor de zone van Halle.

Het bedieningslokaal van Blok 1 is uitgerust met 8 werkposten :

- 1 werkpost «operator» voor de zone Ruisbroek
- 1 werkpost «operator» voor de zone Linkebeek - Sint-Genesius-Rode
- 2 werkposten «operator» s voor de zone Halle
- 1 werkpost «toezichthouder»
- 1 werkpost «EPB-regelaar»
- 1 werkpost «telefonist»
- 1 reservewerkpost «operator»

### 2.2.3.7 RELAISZAAL

De relaiszaal vormt de verbinding tussen:

- de binnenapparatuur: het bedieningslokaal waar de seingevers en de regelaars het verkeer regelen en controleren, en
- de buitenapparatuur: de vermogensbediening van de seinen, de wisselmotoren en de controlesystemen

In de relaiszaal, waarvan de toegang aan regels is gebonden, worden de bevelen van de seingevers omgezet in elektrische impulsen om commando's te verzenden naar de buitenapparatuur en hun goede uitvoering te verifiëren. De elektrische en elektronische relais en de controlekringen van deze zaal waarborgen de veiligheid van het verkeer.

Om het gebouw van blok 7 van Halle te betreden, moet iedereen een badge gebruiken. Iedere betreding van de relaiszaal, met of zonder toestemming, wordt geregistreerd in het logboek EBP.

De toegangsdeur van de relaiszaal is verzegeld en het loodje is genummerd. Bovendien wordt ze bewaakt door middel van een camera.

Iedere bevoegde persoon moet eerst contact opnemen met de regelaar om te laten weten dat hij de deur zal openen. Hij moet het nummer van het loodje van de deur, het nummer van zijn toestemming, de aard van zijn werk en zijn naam opgeven. Het toestemmingsverzoek wordt manueel in een boek (E934) genoteerd en wordt bovendien ingevoerd in het EBP-systeem

### 2.2.3.8 ELEKTRISCHE TRACTIE-INSTALLATIE

Het baanvak is uitgerust met een voeding van 3 kV gelijkstroom.

De schakelaars van het bovenleidingnet kunnen op afstand worden bediend en gecontroleerd. De bediening werd ondergebracht in één post per zone.

De tractieverdeler, de zogenaamde verdeler ES, controleert de voeding van het bovenleidingnet.

Hij beheert de buitenspanningstellingen in zijn zone.

Het buiten spanning stellen van een lijn omvat :

- het onderbreken van de spanning, door bediening van de toestellen,
- en het aarden van de bovenleidingen, door de plaatsing van een aardingsstaak.

### 2.2.3.9 COMMUNICATIEMIDDELEN

#### Radio grond-trein

Via deze radio staan de treinbestuurder en de nationale dispatching met elkaar in contact. Er kunnen groepsboodschappen, «voorrangsboodschappen» waaronder alarmboodschappen worden verzonden.

Het is een analoog radiosysteem dat in de toekomst zal verdwijnen.

#### GSM R

De “GSM for Railways” (GSM-R) is een internationale norm voor het pan-Europese digitale radiocommunicatienetwerk.

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

Het spoorwegnet is volledig uitgerust maar er blijven een aantal zwakkere zones die versterking vereisen.

Het spoorwegmaterieel moet er eveneens mee zijn uitgerust.



#### De dekking van het baanvak

Het baanvak Halle-Buizingen is uitgerust met de radio grond-trein en de GSM-R.

#### Uitzending en opname van gesprekken

De gesprekken worden opgenomen via het ETRALI-systeem.

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

Er vond geen enkele onderhouds- of vervangingsactiviteit aan de infrastructuur plaats, noch tijdens de uren noch tijdens de dagen die voorafgingen aan het ongeval.

## 2.2.5 AFKONDIGING VAN HET SPOORWEGNOODPLAN EN DE ERUIT VOORTVLOEIENDE AAN-NEENSCHAKELING 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 bedienden te helpen bij de uitvoering van hun taken zijn er alarmfiches beschikbaar voor de seinposten, de lijnregelaar en de verdeler ES.

De bedienaar van de seinpost :

- sluit de bediende seinen
- gebruikt de noodstopbediening van de seininrichting van het betreffende baanvak om het verkeer te blokkeren

Toepassen en opheffen van de afdekkingen in de « gevallen van tabel 1 »

De toepassing van een dergelijk beschermingsgeval heft het volgende op:

- de automatische aanleg van de reismwegen;
- de bediening van het openen van de seinen in de sector;
- de opening van de seinen die toegang geven tot de betreffende sector of die het verlaten van de betreffende sector toestaan.

Het veroorzaakt onmiddellijk het sluiten of het gesloten houden van deze seinen.

Identificatie van de « gevallen van tabel 1 »

Een geval van tabel 1 wordt geïdentificeerd met een getal van 5 cijfers, beginnend met het cijfer "1". Voorbeelden geval nr. 14567, geval nr. 12754

Een geval van tabel 1 wordt toegepast door de verantwoordelijke van de beweging.

Het definitief opheffen van het geval van tabel 1 dient te gebeuren door een bediende met de bevoegdheid van toezichter.

De lijnregelaar :

- lanceert de boodschap via radio grond-trein, GSM-R
- lanceert het alarm naar de seinposten, de verdeler ES en de andere lijnregelaars

Verdeler ES :

- snijdt de stroom van de bovenleiding in de betreffende sector.

### 2.2.5.2 EFFECTIEVE VERLOOP

#### **Traffic Control belt de hulpdiensten.**

##### **Traffic Control informeert :**

08u30: TC licht SOC, RDV, betrokken stations en tractieverdelers in.

De bediener van de seinpost past het geval van tabel 1 toe.

08u31: Geval 11701 TI lijn 26 toegepast.

08u32: Gevallen 11803 - 11804 en 11012 TI lijn 96 toegepast.

##### **Traffic Control informeert de verschillende betrokken diensten :**

08u40 : Ingenieur Exploitatie Ongevallen I-TN, District Centrum ingelicht en gaat ter plaatse.

08u41 : Ingenieur Exploitatie Ongevallen H-VM, District Centrum ingelicht en gaat ter plaatse.

08u49 : Hoger Ambtenaar van wacht I-I, District Centrum ingelicht.

08u53 : Districtdirecteur Centrum ingelicht.

08u53 : Adjunct Districtdirecteur ingelicht. Gaat ter plaatse.

08u55 : Tweede Ingenieur Exploitatie Ongevallen I-TN ingelicht. Gaat ter plaatse.

08u55 : Hoger Ambtenaar van wacht NMBS Holding ingelicht.

08u58 : Toezicht I-I Seinrichting ingelicht.

08u59 : Hoger Ambtenaar van wacht B-TC ingelicht.

09u00 : Toezicht I-I Sporen ingelicht.

09u17 : Sociale dienst ingelicht.

09u20 : GGC Centrum ingelicht.

Een gedeelte van de beschermingsmaatregelen wordt opgeheven op bevel van de bewegingsverantwoordelijke om de treinen uit de sector te kunnen verwijderen.

08u50: Geval 11807 TI lijn 96 toegepast.

08u51: Aankomst E7515 (Moeskroen - Leuven) op het spoor 01 te Halle.

08u54: Geval 11011 TI lijn 96 toegepast.

09u05: Geval 11702 TI lijn 26 toegepast.

## 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

### 2.2.6.1 VOORZIENE NOODPLAN

Het noodplan is een beheersinstrument dat gericht is op een snelle verwittiging en inzet van de beschikbare hulpmiddelen en op een optimale coördinatie daarvan.

Het Koninklijk Besluit van 16 februari 2006 bepaalt de principes van nood- en interventieplannen en de ministeriële omzendbrief van 26 oktober 2006 heeft tot doel de bepalingen van het KB toe te lichten.

Het KB streeft een drievoudig doel na :

- de principes van de noodplanning actualiseren
- de burgemeester en de gouverneur een duidelijk en nauwkeurig instrument bezorgen dat hen kan helpen bij hun wettelijk verplichte taak om een nood- en interventieplan op te maken, teneinde de noodsituaties waar ze mee worden geconfronteerd op optimale wijze het hoofd te bieden
- de terminologie harmoniseren

De noodplanning bestaat uit de volgende plannen :

- het multidisciplinaire nood- en interventieplan wordt opgemaakt op federaal, provinciaal en gemeentelijk niveau
- het monodisciplinaire interventieplan, dat de interventiemodaliteiten van een discipline regelt
- het interne noodplan is een document op het niveau van het bedrijf, dat erop gericht is de schadelijke gevolgen van een noodsituatie te beperken door het uitwerken van aangepaste materiële en organisatorische noodmaatregelen

De beleids- en operationele coördinatie van de interventies gebeurt op drie niveaus, die fases worden als volgt genoemd:

- de gemeentelijke fase
- de provinciale fase
- de federale fase

Het is niet nodig eerst de gemeentelijke fase af te kondigen om de provinciale fase te kunnen afkondigen.

De provincie Vlaams-Brabant was in het bezit van een noodplan "spoorwegongevallen" dat was aangepast aan de voorschriften van het KB van 16 februari 2006.

Het nood- en interventieplan bepaalt en verdeelt de taken van de 5 functionele disciplines.

#### **1. Hulpverleningsoperaties**

De noodsituatie beheersen, de in gevaar verkerende personen opsporen, bevrijden, helpen, redden en in veiligheid brengen, de risico's neutraliseren.

#### **2. Medische hulpverlening**

Tot stand brengen van de medische keten, opvangen, sorteren, verzorgen van de slachtoffers, beheeren van de ziekenwagens ter plaatse.

#### **3. De politie op de plaats van de noodsituatie**

De toegangs- en evacuatiewegen vrijmaken

De nodige perimeters instellen en zorgen voor de evacuatie

De onderzoekhandelingen stellen onder leiding van de gerechtelijke autoriteit.

#### **4. Logistieke steun**

Hulp verlenen aan andere disciplines, bevoorradingen organiseren  
De technische middelen voor de communicatie tussen de disciplines organiseren

#### **5. Informatie**

De bevolking informeren, de communicatie met de pers organiseren.

#### **2.2.6.2 EFFECTIEVE VERLOOP**

8u32 : het medisch interventieplan wordt afgekondigd.

8u39 : de gouverneur wordt ingelicht

9u15 : het provinciale interventieplan wordt afgekondigd

De eerste bedienden ter plaatse evenals een treinbegeleider hebben de passagiers gevraagd te wachten tot de elektriciteit werd uitgeschakeld alvorens de rijtuigen te verlaten, aangezien de grond en de rijtuigen bezaaid waren met stroomkabels.

De eerste evacuaties vonden plaats in de richting van Brussel met de hulp van de bedienden van de NMBS en Infrabel, en er werd een weg getraceerd achter de muur om de passagiers te evacueren.

Ze werden naar de sporthal van Buizingen gebracht.

Ondertussen werden de zwaargewonde en niet-mobiele slachtoffers ter plaatse verzorgd door de eerstehulpdiensten met de hulp van passagiers en bedienden van de NMBS en Infrabel.

De verschillende politiekorpsen gingen op zoek naar passagiers in de treinen.

Ze verwittigden de brandweer en de medische hulpdiensten over verschillende aangetroffen personen die medische hulp nodig hadden.

Ondertussen werd er een medische hulppost geïnstalleerd op het stationsplein van Halle.



## 2.3 DODEN, GEWONDEN EN MATERIËLE SCHAD

Volgens artikel 45 van de wet van 19 december 2006 werd dit ongeval ingedeeld als een ernstig ongeval: er was meer dan één dode, er waren meer dan 5 ernstig gewonden en de geraamde materiële schade bedroeg meer dan 2 000 000 euro

### 2.3.1 REIZIGERS EN DERDEN, PERSONEEL, INCLUSIEF CONTRACTANTEN

De bestuurder van trein E1707 kwam om bij het ongeval.

De bestuurder van trein E3678 raakte ernstig gewond<sup>7</sup>.

De begeleider van trein E3678 liep kneuzingen op.

De begeleider van trein E1707 raakte niet gewond maar liep psychische letsels op.

De begeleidster van trein E1707 raakte licht gewond.

Het aantal omgekomen reizigers bedroeg 18 personen.

Het totale aantal doden bedroeg 19 personen.

Het aantal gekwetsten en gekneusden bedroeg ongeveer 171 personen.

De gekwetsten en gekneusden werden verspreid over verschillende ziekenhuizen in de regio, verschillende reizigers (± 92) hebben zich diezelfde dag nog met eigen middelen naar een ziekenhuis begeven.

Er waren in het totaal 15 ziekenhuizen betrokken.

Ze telden 35 zwaargewonden en 44 lichtgewonden, anderen zijn gekneusd.

Er kan moeilijk een cijfer worden geplakt op het aantal slachtoffers met psychische letsels. Het staat echter vast dat een dergelijk ongeval bepaalde gevolgen kan nalaten. Er bevond zich een groot aantal passagiers op de trein E1707 in de richting van Brussel in het volle spitsuur, op weg waren naar hun werk.

### 2.3.2 VRACHT, BAGAGE EN ANDERE GOEDEREN

Veel passagiers die op weg waren naar hun werk verloren sleutels, gsm's en laptops in het ongeval.

<sup>7</sup> De personen worden overeenkomstig de bepalingen van de Europese richtlijnen beschouwd als gekneusd in geval van fysieke gevolgen die niet leiden tot een hospitalisatie van meer dan 24 u en/of in geval van psychische letsels.

## 2.3.3 ROLLEND MATERIEEL, INFRASTRUCTUUR EN MILIEU

### 2.3.3.1 INFRASTRUCTUUR

Sporen A en B van lijn 96 werden vernield tussen km 11.800 en km 12.000.

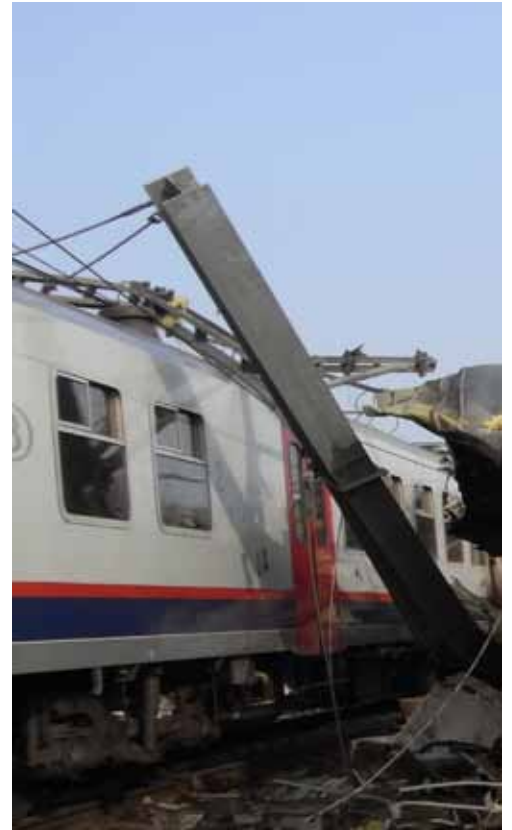
Spoor B van lijn 96 N werd beschadigd door het motorstel 214.

Lijn 26 liep eveneens beschadigingen op ten gevolge van projecties.

De wissels van de verbindingen 43, 44, 45, 46 en 47 werden beschadigd.

De kabels van de bovenleidingen werden afgerukt en een zweepmast van de lijnen 96 en 26 ter hoogte van km 12.000 werd ernstig beschadigd.

Verschiede uitrustingen van de seininrichtingen in het spoor raakten eveneens beschadigd : spoorstroomkring, wisselbediening.



### 2.3.3.2 TREINSTEL VAN DE 1707

Het voorste rijtuig werd volledig vernield. Ten gevolge van de schok werd een gedeelte van het voorste rijtuig van trein E1707 meegesleurd door het voorste rijtuig van de trein E3678, en het andere gedeelte van het rijtuig werd verpletterd.

Het tweede rijtuig is op zijn linkerkant terechtgekomen langs spoor A van lijn 96 en vertoont ernstige beschadigingen, maar de structuur werd niet verpletterd.

Het derde rijtuig werd naar links gebogen en liep ook ernstige schade op, maar de structuur werd niet verpletterd.

Vanaf het vierde bleven de rijtuigen op de rails en ze liepen slechts geringe schade op.



### 2.3.3.3 TREINSTEL VAN DE 3678

Het voorste rijtuig lag op zijn linkerkant op lijn 26 A. De stuurcabine werd verpletterd door de kracht van de botsing, maar de rest van de structuur heeft de schok weerstaan.

Het derde rijtuig is tegen het tweede rijtuig gebotst.

De voorkant van het tweede rijtuig heeft zich in de grond geboord en de achterkant werd opgetild. De draaistellen zijn losgekomen van de rijtuigen.

De voorkant van het derde rijtuig werd opgetild, de stuurcabine is verpletterd, maar de rest van de structuur van het reizigersgedeelte heeft de schok weerstaan.



De rijtuigen vier, vijf en zes van het treinstel zijn op spoor B van lijn 96 blijven staan en liepen geen ernstige schade op.

Het ongeval veroorzaakte ook ernstige storingen in het treinverkeer tot 19 maart 2010.

### 2.3.4 ANDERE

Volgens cijfers van Infrabel:

- werden 1109 treinen geschrapt tussen 16 februari en 2 maart 2010
- werden 2615 treinen gedeeltelijk geschrapt tussen 16 februari en 11 maart 2010
- ontstonden er 41.257 minuten vertraging tussen 16 februari en 19 maart 2010

## 2.4 EXTERNE OMSTANDIGHEDEN

### 2.4.1 METEOROLOGISCHE OMSTANDIGHEDEN

Volgens de gegevens van de Koninklijke Sterrenwacht van België was de meteorologische situatie op 15 februari 2010 tussen 8u en 9u in de streek van Buizingen als volgt :

- bewolkte hemel met kans op sneeuwval
- horizontale zichtbaarheid van ongeveer 2 km
- zwakke wind van 1 tot 2 m/s uit oost-zuidoostelijke richting
- luchttemperatuur onder thermometerhut (Ukkel) ongeveer -4°C

Gegevens van het Koninklijk Meteorologisch Instituut:

- Begin van de burgerlijke schemering: 7u21
- Zonsopgang 7u55 (men gaat er in het algemeen van uit dat de dag 30 minuten later begint)

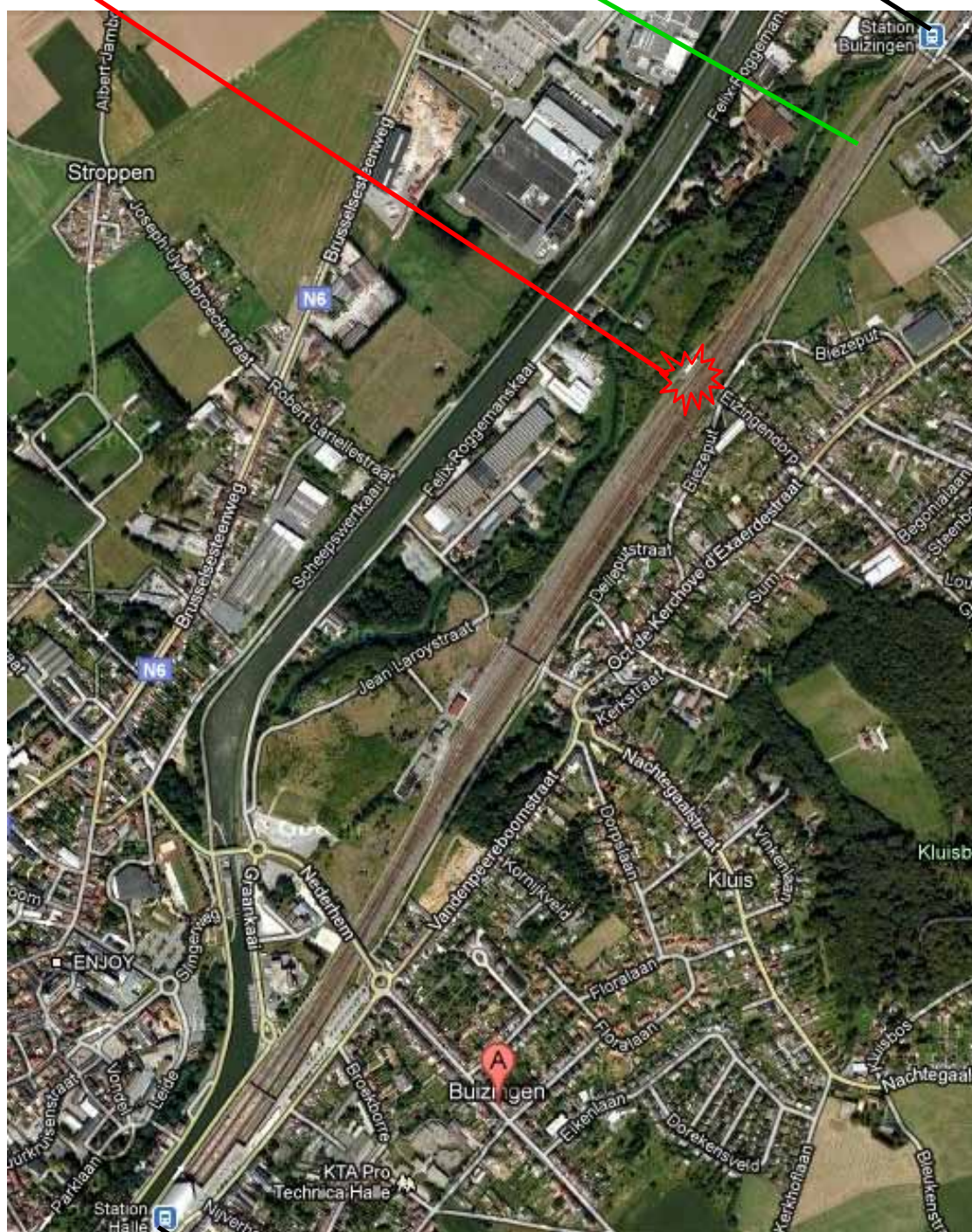


## 2.4.2 GEOGRAFISCHE REFERENTIES

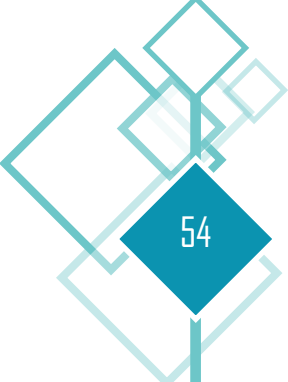
Brug tegengekomen van lijn 26 die lijn 96 overbrugt, waar trein E3678 onder zal doorrijden

Stopplaats van Buizingen

Plaats van het ongeval



Station van Halle





# 3. VERSLAG VAN DE ONDERZOEKEN EN VERHOREN

## 3.1 OVERZICHT VAN DE GETUIGENVERKLARINGEN

### Treinbegeleider van trein E1707

Hij probeert de treinbestuurder te bellen via gsm, maar krijgt geen antwoord. Hij dacht aan een stroomstoring en keek uit het venster. Hij zag dat het om een ongeval ging en dat er elektriciteitskabels op de grond lagen vlak bij de trein. Hij heeft zich naar het bagagerijtuig begeven en heeft in de trein omgeroepen dat de passagiers niet mochten uitstappen en niet uit het venster mochten leunen, gezien het gevaar. Hij heeft ook gevraagd of er zich artsen of verpleegsters aan boord van de trein bevonden en of die zich naar de voorkant van de trein zouden willen begeven. Hij is teruggekeerd om na te gaan hoeveel gewonden er waren, en op dat ogenblik zijn de eerstehulpdiensten aangekomen. De stroom werd uitgeschakeld, zodat het mogelijk was de reizigers te evacueren.

### Treinbegeleider van trein E3678

Hij bevond zich in het eerste rijtuig van het motorstel 214. Hij hoorde de bestuurder van zijn trein verschillende keren claxonneren en voelde tezelfdertijd dat de trein krachtig remde. Hij zag de deur die de bestuurder van de passagiers scheidde opengaan. Hij zag de bestuurder in hun richting lopen. Hij zag de andere trein door de deur die was blijven openstaan en is eveneens beginnen lopen maar hij kan niet zeggen hoe lang. De treinen zijn op elkaar gebotst. De eerstehulpdiensten waren snel ter plaatse.

### Treinbestuurder van trein E3678

Hij is met volle snelheid vertrokken uit de onbewaakte stopplaats van Buizingen omdat het sein H-E.1 op groen was gesprongen. Hij herinnert zich niet een gonggeluid te hebben gehoord ter hoogte van het sein.

### Operatoren / seinwachters

Het sein werd niet bediend voor opening en er werd geen enkele reisweg gewist. Er heeft zich geen enkele foutmelding voorgedaan vóór 8u28. Alle seinen en wissels waren gecontroleerd (controle van de sluiting). Om 8u28 gaf het systeem 2 foutmeldingen: pedaal of HE-assenteller verstoord, verlies van controle van de AW 44AE.

## 3.2 VEILIGHEIDSBEHEERSYSTEEM

### 3.2.1 INLEIDING

De Europese richtlijn 2004/49 betreffende de veiligheid van spoorwegexploitaties bepaalt dat iedere infrastructuurbeheerder en iedere spoorwegmaatschappij een veiligheidsbeheersysteem (SMS, Safety Management System) moet uitwerken waarmee al de door haar activiteiten veroorzaakte risico's gegarandeerd kunnen worden beheerst.

Dat SMS is in het bijzonder gericht op het goed kennen en permanent evalueren van de situatie en de evolutie van de risico's en de veiligheid op het terrein, teneinde preventieve maatregelen te nemen om ongevallen te voorkomen. Het onderzoek van de werking van het SMS vormt dan ook een essentieel onderdeel van iedere ongevalanalyse: ieder ongeval vormt in zekere zin de uiting van een falen van het SMS.

Het is echter niet onze bedoeling een audit te maken van het veiligheidsbeheersysteem van de spoorwegbeheerder of -maatschappij. Wij willen slechts nagaan of eventuele functiestoornissen of gebreken van die veiligheidsbeheersystemen verband kunnen houden met de oorzaak van het ongeval.

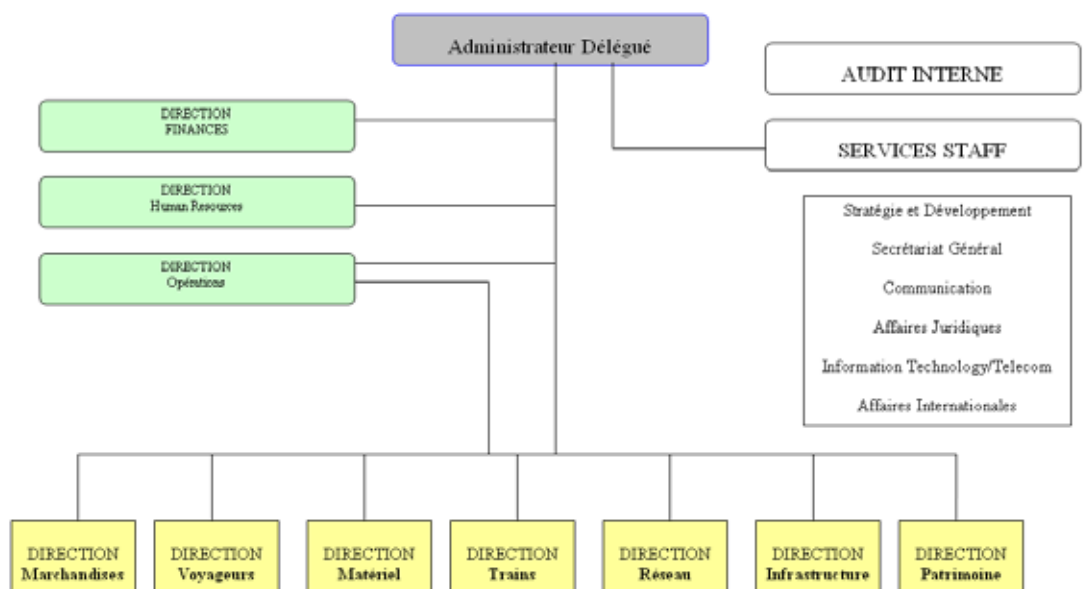
De eisen en de essentiële elementen van het veiligheidsbeheersysteem worden beschreven in bijlage 3 bij de richtlijn 2004/49/EG, waarvan een kopie als bijlage 7.9 bij het onderhavige rapport werd gevoegd.

## 3.2.2 INSTANTIES DIE BETROKKEN ZIJN BIJ HET VEILIGHEIDSBELEID

### 3.2.2.1 VÓÓR DE SPLITSING (2005)

De Belgische spoorwegactiviteit wordt sinds 1926 ondergebracht in één enkel bedrijf: de "historische" NMBS, die onder het voogdijchap van het ministerie van Verkeerswezen werd geplaatst. In 1991 krijgt ze het statuut van overheidsbedrijf en bereikt ze een bestuursautonomie binnen het kader van een beheerscontract met de staat, dat de voorwaarden van de openbare taak bepaalt, evenals de financiële vergoedingen.

De omzetting van de richtlijn 91/440/EEG van 29 juli 1991, die tot doel heeft de communautaire spoorwegen aan te passen aan de eisen van de eengemaakte markt, leidt vervolgens tot een geleidelijke reorganisatie van de NMBS in twee polen: het beheer van de infrastructuur en de spoorwegmaatschappij. De ontmanteling van de transportafdeling en de oprichting van "Business Units" in januari 1998 vormt de overgang van een functiegerichte organisatie naar een product- en prestatiegerichte organisatie, en naar een decentralisatie per type van activiteit met een toewijzing van de verantwoordelijkheden volgens finaliteit. De Koninklijke Besluiten van 5 februari 1997 en 11 december 1998 bepalen de rechten inzake de toegang tot de infrastructuur, de spoorweglicentievoorzwaarden en de modaliteiten in verband met het gebruik van de infrastructuur. Ze organiseren het onderscheid binnen de NMBS tussen de infrastructuurbeheersactiviteiten en de activiteiten van spoorwegexploitant. Deze aanvankelijk louter boekhoudkundige bipolarisatie wordt organisch van 2002 tot 2004 en bereidt de institutionele splitsing voor. Het onderstaande organigram toont de organisatie van de NMBS vóór de splitsing :



Binnen de geïntegreerde NMBS was er geen expliciete organisatie die zich bezighield met het veiligheidsbeleid, en zeker niet met de implementatie van een volwaardig SMS. Men zag het nut van een SMS niet in en men wachtte de tijdstippen af waarop het wettelijk verplicht zou worden, zoals blijkt uit de respectieve agenda's van de deadlines en van de effectieve implementatie van de verschillende bepalingen in België. Er bestond echter wel een "Dienst Veiligheid en Milieu" die de gegevens inzake veiligheid centraliseerde, die het onderzoek naar de oorzaken van ongevallen en incidenten in hoofdzaak leidde, die (on)geval per (on)geval actieplannen uitwerkte, en die een jaarverslag opmaakte bestemd voor de raad van bestuur en het DGVL. Volgens een van de onderzochte verantwoordelijken ging het om een gecentraliseerde dienst die zijn visie op veiligheid uitwerkte maar die geen echt overleg pleegde in verband met de analyse van de oorzaken.

Op het vlak van de instellingen vraagt de richtlijn 91/440 dat de lidstaten erop toezien "dat de veiligheidsnormen en -voorschriften worden vastgelegd en dat de toepassing ervan gecontroleerd wordt". In werkelijkheid bestaat er in België op dat ogenblik heel weinig activiteit betreffende het schrijven van wetten of het uitvoeren van toezicht, tenminste wat veiligheid betreft. De Belgische staat vertrouwt die taak toe aan de geïntegreerde NMBS zelf. In 1991 had het beheerscontract met de staat geen betrekking op de veiligheid. Tot 1997 bleef de productie van voorschriften en het toezicht op de toepassing daarvan dus intern binnen de geïntegreerde NMBS. De reglementering wordt uitgewerkt door de betreffende afdelingen, of is afkomstig uit internationale bronnen (RIV, RID, UIC-fiches). Voor de eerstelijnsbedienden (treinbestuurders, treinbegeleiders, rangeerbedienden) worden er vakdocumenten gepubliceerd op basis van de algemene reglementering. Iedere afdeling kan adviezen, omzendbrieven of instructies publiceren als aanvulling bij haar reglementering.

Aangezien deze delegering van de regelgevende bevoegdheid door de Raad van State grondwettelijk ontoelaatbaar wordt geacht, bepaalt het Koninklijk Besluit van 5 februari 1997 de principes volgens welke, enerzijds, de beheerder van de spoorweginfrastructuur de normen en regels bepaalt met betrekking tot de veiligheid van de infrastructuur en ze opneemt in de reglementen en, anderzijds, dat de minister deze regels goedkeurt middels een Ministerieel besluit. De Technische Steundienst voor het Spoorvervoer (TSS) wordt opgericht overeenkomstig artikel 71 van het tweede beheerscontract (1997-2001), afgesloten tussen de staat en de "geïntegreerde" NMBS, volgens een besluit van de Ministerraad van 19 mei 2000. De TSS werd op 1 maart 1999 opgericht met als taak de administratie van Vervoer te Land van het ministerie van Verkeer en Infrastructuur te helpen bij de technische uitvoering van de taken die haar werden toevertrouwd, met name inzake de evaluatie van de regels voorgesteld door de infrastructuurbeheerder en om een adviserende rol in de aflevering van de veiligheidscertificaten te verzekeren. In uitvoering van artikel 2 van het Koninklijk Besluit van 5 februari 1997 bevat het Koninklijk Besluit van 26 maart 1999 tot goedkeuring van de normen en regels betreffende de veiligheid van de spoorweginfrastructuur en zijn gebruik, een lijst van de door de infrastructuurbeheerder voorgestelde regels en reglementen. Vanuit veiligheidsoogpunt wordt de TSS ook belast met de uitvoering van onderzoeken naar de oorzaken van ongevallen door het Bestuur van het Vervoer te Land.

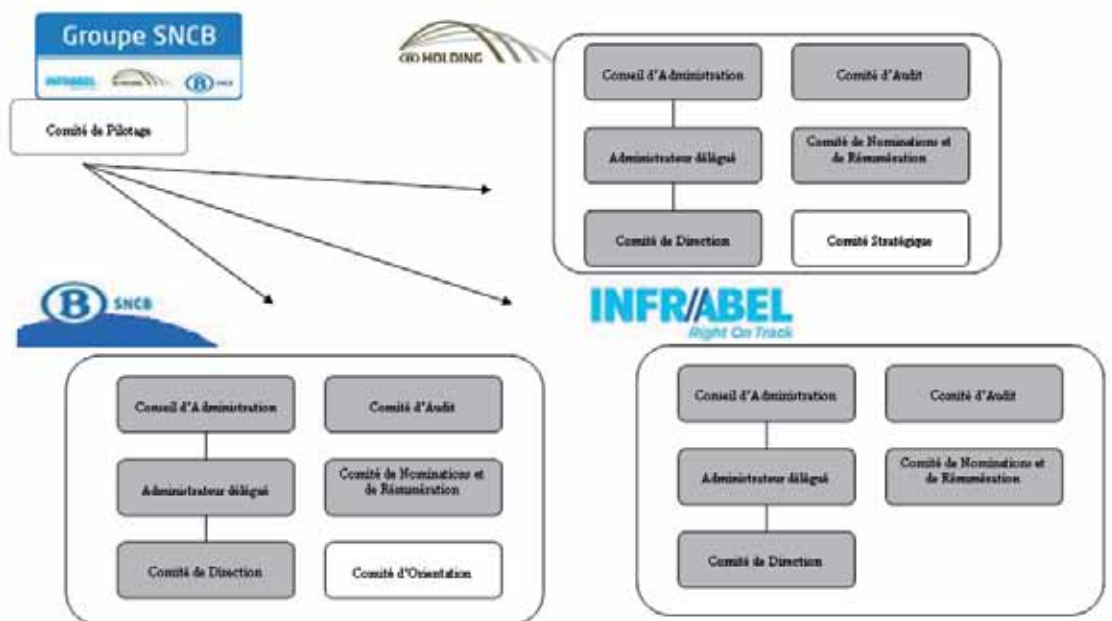
Aangezien het bestuur niet over de vereiste bevoegdheden beschikt, bestaat de TSS uit gedetacheerde bedienden van de NMBS. Hoewel de dienst aanvankelijk werd opgericht voor slechts één jaar, werd het bestaan van de TSS vijf keer verlengd tot het ogenblik waarop de Dienst Veiligheid en Interoperabiliteit van de Spoorwegen (DVIS) hem opvolgde. De DVIS werd opgericht door het Koninklijk Besluit van 16 januari 2007.

Sinds het Koninklijk Besluit van 12 maart 2003, genomen in toepassing van de Europese richtlijnen, is de TSS belast met de ondersteuning van het Bestuur van het Vervoer te Land bij het schrijven van het lastenboek van het materiaal en het personeel (Koninklijke Besluiten), en bij de homologatie van het materiaal.

### 3.2.2.2 NA DE SPLITSING (SINDS 2005)

Op 1 januari 2005, in toepassing van het Koninklijk Besluit van 18 oktober 2004, werd de NMBS gesplitst in twee afzonderlijke bedrijven (de spoorwegmaatschappij NMBS en de infrastructuurbeheerder Infrabel), maar verbonden aan een gemeenschappelijk «moederbedrijf»: de NMBS-Holding, die belast is met de transversale activiteiten, zoals Human Resources, financiën, interne audit en het beheer van de grote stations.

Aanvankelijk behield de NMBS Holding de «Dienst Veiligheid en Milieu» en was ze van plan de veiligheid te beheren vanuit de Holding, met één enkel SMS. Het bleek echter al snel dat dit niet strookte met de bepalingen van de Europese richtlijnen betreffende de verantwoordelijkheden van de infrastructuurbeheerder ten aanzien van al de spoorwegmaatschappijen en de verantwoordelijkheden van de spoorwegondernemingen.



Volgens de eerste versie van de wet van 19 december (artikel 18, alinea 2<sup>8</sup>) was de NMBS-Holding verantwoordelijk voor het verstrekken van haar advies over de coherentie en de coördinatie van het SMS. Deze alinea werd geschrapt bij de wijziging van de wet in mei 2009.

De eerste wijziging van de wet van 19 december 2006 door de wet van 6 mei 2009 schrapte dit voorrecht van de NMBS-Holding.

Volgens artikel 20 van de eerste versie van de wet van 19 december 2006 konden de NMBS en Infrabel gebruik maken van de onderzoeksrapporten die door de NMBS-Holding werden opge- maakt in het kader van het SMS. Met de derde wijziging<sup>9</sup> van de wet van 19 december 2006 door de wet van 26 januari 2010 werd dat voorrecht van de NMBS-Holding afgeschaft.

<sup>8</sup> Voor een degelijke coördinatie en coherentie van de veiligheidsbeleidssystemen en de noodprocedures winnen de spoorweginfrastructuurbeheerder en de spoorwegmaatschappijen advies in van de NMBS-Holding over hun ontwerp van veiligheidsbeleidssysteem. De NMBS-Holding verstrekt haar advies binnen dertig dagen na het verzoek. Wanneer ze niet reageert binnen die termijn, wordt ervan uitgegaan dat het advies positief is.

<sup>9</sup> De tweede wijziging van de wet van 19 december 2009 kwam tot stand door de programmawet van 23 december 2009

## **INFRABEL**

De infrastructuurbeheerder (IB) krijgt een bijzondere rol toebedeeld op het vlak van veiligheid. Hij ziet toe op de toepassing van de technische normen en de regels betreffende de veiligheid van de spoorweginfrastructuur en zijn gebruik. Hij voert de vereiste veiligheidsregels in als aanvulling bij de TSI of als compensatie van het gebrek aan TSI, na het conforme advies te hebben ingewonnen van de Veiligheidsinstantie. Die overheid reikt hem een veiligheidsvergunning uit, waarmee ze zijn veiligheidsbeheersysteem "aanvaardt", evenals de beschikkingen die hij verklaart te zullen nemen voor het waarborgen van de veiligheid van de infrastructuur op het vlak van het ontwerp, de exploitatie en het onderhoud van die infrastructuur, inclusief het verkeers- en seincontrolesysteem.

Krachtens artikel 4 § 1 van het Koninklijk Besluit van 16 januari 2007 betreffende de veiligheidsvergunning en het veiligheidscertificaat, de indienststelling van rollend materieel en het jaarlijkse veiligheidsrapport in uitvoering van artikel 23 van de wet van 19 december 2006 betreffende de exploitatieveiligheid van de spoorwegen, moest de infrastructuurbeheerder zijn veiligheidsvergunningsaanvraag, met inbegrip van zijn veiligheidsbeheersysteem, indienen op de dag waarop het Koninklijk Besluit van 16 januari 2007 van kracht werd.

Infrabel diende zijn veiligheidsvergunningsaanvraag in op 6 februari 2007.

De dimensie «risicobeheer» van het SMS werd ingevoerd, maar dekt in hoofdzaak de wettelijke verplichtingen met betrekking tot belangrijke wijzigingen.

De exploitatieveiligheid wordt georganiseerd binnen de dienst I-TN.2 op centraal en gewestelijk niveau. De divisie I-TN.23 stelt een onderzoek in naar ieder ongeval en bijna-ongeval, of incident zoals bepaald in het ARE 211. In dat opzicht kan de dienst het rapport van het eerste onderzoek, ingesteld door de lokale hiërarchie, aanvaarden of besluiten zijn eigen onderzoek in te stellen. De afdeling beheert de database van Infrabel waarin de gebeurtenissen in verband met de exploitatieveiligheid worden geregistreerd (sinds 1 juli 2007 is dat de toepassing "SafeRail").

De afdeling I-TN.23 onderzoekt het ongeval ter plaatse, indien dat relevant wordt geacht, schrijft de onderzoeksrapporten, zorgt voor de lokale follow-up van de getroffen maatregelen en hun impact op de lokale protocollen, en identificeert de nieuwe plaatselijke risico's.

De opgerichte onderzoeksdienst bestaat uit 12 onderzoekers die zich ter plaatse begeven in geval van incidenten of ongevallen. De verantwoordelijke onderzoekers beschikken over een goede kennis van het spoorwegwezen, hetzij door hun opleiding, hetzij door hun ervaring, maar het ontvangen opleidingsprogramma voorziet geen specifieke opleiding inzake onderzoekstechnieken.

Ieder ongeval en bijna-ongeval of incident - dat relevant wordt geacht wegens zijn aard of specifieke karakter (ongebruikelijk, repetitief,...) - moet worden besproken tijdens de «permanente opleiding» van het personeel. Deze feedback bestaat uit een persoonlijk gesprek tussen de bij de gebeurtenis betrokken bediende en zijn meerdere. Tijdens dat gesprek geeft de meerdere concrete uitleg over de positieve en negatieve aspecten van de tussenkomst van de bediende tijdens de gebeurtenis. Hij legt de nadruk op wat er wordt verwacht van de bediende om te voorkomen dat eventuele begane fouten in de toekomst opnieuw zouden worden begaan. Hij vermeldt dit gesprek op de persoonlijke fiche van de bediende.

De dienst I-TN.2 adviseert de verschillende besturen van Infrabel over nuttige aanpassingen aan het veiligheidsbeheersysteem en de procedures, of de reglementering. Het zorgt voor het overleg met de spoorwegmaatschappijen met het oog op een verbetering van de exploitatieveiligheid.

## **NMBS**

De NMBS evenals alle andere spoorwegmaatschappijen moeten de uitreiking van een veiligheidscertificaat door de spoorwegveiligheidsinstantie bekomen. Die uitreiking veronderstelt de aanvaarding door de instantie van het veiligheidsbeheersysteem van de spoorwegmaatschappij.

De NMBS begon later dan Infrabel aan de uitwerking van zijn SMS. De verantwoordelijkheid van de exploitatieveiligheid wordt georganiseerd op centraal niveau en wordt toevertrouwd aan een centraal bureau. Het is de «cel veiligheid» die verantwoordelijk is voor de uitwerking van de veiligheidsvoorschriften. Ze situeert zich in een van de diensten van de gedelegeerd bestuurder, de «strategische cel». De cel «corporate safety» zorgt voor het overleg met de infrastructuurbeheerder met het oog op een verbetering van de exploitatieveiligheid. Ze beheert de database van de NMBS waarin de gebeurtenissen in verband met de exploitatieveiligheid worden gemeld en geregistreerd (het gaat om de toepassing «SafeTrain»). Ze maakt de veiligheidsanalyses en -studies en schrijft het veiligheidsjaarverslag.

Dit bureau stelt alleen onderzoeken in naar ernstige ongevallen. De verantwoordelijke onderzoekers beschikken over een goede kennis inzake spoorwegaangelegenheden, hetzij door hun opleiding, hetzij door hun ervaring, maar het opleidingsprogramma voorziet geen specifieke opleiding inzake onderzoekstechnieken.

De onderzoeken betreffende minder ernstige ongevallen en bijna-ongevallen, of betreffende incidenten, worden uitgevoerd door de lokale hiërarchie in de verschillende directies. De lokale hiërarchie onderzoekt het ongeval ter plaatse, en schrijft de onderzoeksrapporten. Het centraal bureau kan de verschillende directies adviseren over nuttige aanpassingen aan de verstrekte rapporten.

Het is niet duidelijk hoe de lokale hiërarchie de gebeurtenissen analyseert, beslissingen treft over de te nemen maatregelen, zorgt voor de follow-up van de genomen maatregelen, hun impact op de lokale protocollen evalueert, en de nieuwe lokale risico's identificeert. Ze heeft geen specifieke opleiding gekregen voor het instellen van onderzoeken, het ondervragen van de betrokkenen, het analyseren van de directe aanleidingen en de dieperliggende oorzaken. Bovendien is ze tegelijk rechter en partij, wat het niet evident maakt om vroeger genomen beslissingen opnieuw in vraag te stellen, en wat bijdraagt tot de ontwikkeling van een cultuur waarbij de oorzaken worden gezocht bij de eerstelijnsbedienden.

## **Nationale veiligheidsinstantie**

De omzetting van de richtlijn 2004/49/EEG betreffende de veiligheid van de spoorwegen (bijlage III en artikel 9) leidt eveneens tot een belangrijke wijziging in het landschap van het reglementaire beheer van de Belgische spoorwegveiligheid. Die richtlijn, die uiterlijk op 30 april 2006 moest worden omgezet, bepaalt dat in iedere lidstaat een veiligheidsinstantie voor de spoorwegen moet worden opgericht, een onafhankelijke organisatie voor het onderzoeken van ongevallen en incidenten, een proces voor het valideren van de veiligheidsbeheersystemen van de actoren van het spoorwegsysteem, en van een proces voor het toezicht op de naleving van de veiligheidsnormen. De richtlijn bepaalt ook een aantal gemeenschappelijke principes voor het bepalen en evalueren van de spoorwegveiligheid binnen de lidstaten.

De IB en de SO's creëren hun eigen veiligheidsbeheersysteem in naleving van de gemeenschappelijke veiligheidsdoelstellingen bepaald door de overheid, en in naleving van de veiligheidsregels art 6 en eisen. Het SMS garandeert de beheersing van alle risico's die worden veroorzaakt door de activiteiten van de IB of de SO, inclusief de levering en het onderhoud van het materiaal en de toevlucht tot contractanten. Het veiligheidsbeheersysteem houdt ook rekening, naargelang van het geval en binnen redelijke grenzen, met de risico's die voortvloeien uit de activiteiten van andere partijen.



De rol van de nationale veiligheidsinstantie bestaat in het uitreiken van een veiligheidsvergunning aan de IB die het volgende officieel bekrachtigt:

- de aanvaarding van de door de beheerder getroffen maatregelen voor het waarborgen van de veiligheid van de infrastructuur op het vlak van het ontwerp, het onderhoud en de exploitatie, inclusief in voorkomend geval het onderhoud en de exploitatie van het verkeers- en seincontrolesysteem
- de aanvaarding van het veiligheidsbeheersysteem

Bovendien reikt veiligheidsinstantie de spoorwegmaatschappijen een officiële goedkeuring van hun SMS uit door middel van een veiligheidscertificaat.

Krachtens deze richtlijn richtte België de Dienst Veiligheid en Interoperabiliteit van de Spoorwegen (DVIS) op binnen het Directoraat-generaal bevoegd voor het vervoer te land, behorend tot de FOD Mobiliteit en Transport. Het statuut en de wettelijke taken van de DVIS inzake veiligheid worden bepaald door de wet van 19 december 2006 betreffende de exploitatieveiligheid van de spoorwegen, en door zijn toepassingsbesluiten. Het Koninklijk Besluit van 16 januari 2007 wijst de DVIS aan als nationale veiligheidsoverheid en bepaalt de veiligheidseisen waaraan de infrastructuurbeheerder en de spoorwegmaatschappijen moeten voldoen.

Een evaluatie van de werking en de efficiëntie van de nationale veiligheidsoverheid en de onderzoeksinstantie werd uitgevoerd in 2010 door het Europees Spoorwegbureau (ERA) voor rekening van de speciale commissie opgericht door het Belgisch parlement naar aanleiding van het ongeval van Buizingen. In verband met de veiligheidsoverheid bekritisieren de beoordelaars van de ERA samengevat de ontoereikendheid van hun middelen, het gebrek aan een formalisering van de arbeidsprocessen, en haar banden met de NMBS-Holding<sup>10</sup>. Wij verwijzen de lezer naar dat rapport indien hij meer gedetailleerde informatie wenst.

### 3.2.3 DE HULP- EN BEWAKINGSINRICHTINGEN VOOR DE BESTURING OP HET BELGISCHE NET

Hieronder wordt een historisch overzicht gegeven van de hulp- en bewakingsmaatregelen betreffende de besturing op het Belgische net.

De systemen "Borstel-Krokodil", "Gong/Fluit" en "MEMOR" werden ontwikkeld tijdens het interbellum en werden geleidelijk geïnstalleerd op een groot gedeelte van het net vanaf de jaren dertig, naar aanleiding van verschillende ernstige treinongevallen.

Naar aanleiding van het ongeval in Aalter in juli 1982, waar een sneltrein een gesloten sein niet respecteert en achteraan op een stoptrein inrijdt (ongeval met 5 dodelijke slachtoffers), heeft "NMBS" beslist een technisch systeem in te bouwen. Uitgekozen spoorwegassen werden uitgerust met het TBL1-systeem, ook wel MEMOR/Stop genoemd – in een eerste fase voorzag men de uitrusting van zo'n 120 motorstellen en 2 000 gronduitrustingen. Vervolgens zouden 6.854 seinen worden beveiligd op een totaal van 15.187. Het systeem had betrekking op alle belangrijke seinen op een hoofdspoor en het grootste gedeelte van de motorstellen die regelmatig op een hoofdspoor reden.

In 1991 was slechts 9% van de seinen (of 947 seinen) en 7% van de tractievoertuigen (of 114 voertuigen) uitgerust met het TBL1-systeem.

De bestaande TBL1-installaties ondergingen geen enkele technologische upgrade. Begin september 2000 liet de onderhoudsdienst weten dat ongeveer 30% van de TBL1-installaties buiten gebruik was ten gevolge van problemen met de levering van onderdelen.

<sup>10</sup> Zie hoofdstuk V Betroffen maatregelen

In 2001 waren 1 700 seinen uitgerust met het TBL1-systeem. Deze technologie was voorbijgestreefd en niet meer beschikbaar op de markt.

Vanaf 2009 werden enkele TBL1-installaties verwijderd uit het spoorwegnet tengevolge de inplanting van het efficiëntere TBL1+, maar ze werden in overleg met de nationale overheid door Infrabel teruggeplaatst in het spoor.

Deze systemen voldeden niet aan de vereiste normen voor hogesnelheidstreinen.

Het was onmogelijk volkomen veilig te rijden met snelheden van meer dan 160 km/h wanneer alleen de seinen langs de sporen werden gebruikt, zelfs wanneer er een snelheidscontrolefunctie werd toegevoegd aan het systeem. Het was noodzakelijk een nieuw veiligheidssysteem te ontwikkelen of te installeren. De geïntegreerde NMBS heeft geopteerd voor de ontwikkeling van een nieuw systeem: het TBL2/3-systeem.

Er was besloten dat het in de ontwikkelingsfase verkerende TBL2/3-systeem niet zou worden voorbehouden voor de HST en de snelle binnenlandse lijnen, maar dat het op het volledige binnenlandse net zou worden geïnstalleerd.

Aanvankelijk bestond de optie erin de voornaamste lijnen van het binnenlandse net uit te rusten met het veiligheidssysteem op basis van een van de voornaamste prioriteiten, namelijk de exploitatie met een "redelijk veiligheidsniveau" (naast andere prioriteiten, zoals de verhoging van de snelheid en de verbetering van de stiptheid van de treinen).

Het TBL2-systeem zou een continue controle mogelijk maken van de snelheid van de tractievoertuigen die uitgerust zijn met het systeem TBL2.

De verdere ontwikkeling van het TBL2/3-systeem heeft veel tijd gevegd. De moeilijkheden die opdoken bij de vordering van de werken, met alle negatieve gevolgen van dien, veroorzaakten vertragingen in het proces voor de homologatie van de apparatuur, die aanvankelijk was gepland voor september 1995.

In oktober 1999 zat het TBL2/3-systeem nog steeds in de homologatiefase. Het feit dat de homologatie nog niet voltooid was, vormde de voornaamste hinderpaal voor de installatie van het systeem. Teneinde de planning te respecteren werd dan maar besloten de homologatie uit te voeren in andere fasen dan de oorspronkelijk geplande, aanvankelijk op de HST-rijtuigen, en vervolgens op het voor het binnenlandse verkeer bestemde materieel.

Ondertussen werden ook de Europese specificaties van een veiligheidssysteem met stuurpostseininrichting beschikbaar.

Dit Europese systeem, het ETCS, had tot doel de apparatuur te standaardiseren en de interoperabiliteit van het Europese spoorwegnet tot stand te brengen. Men wist nog niet precies wanneer de eigenlijke commercialisering van het ETCS van start zou gaan.

Maar over het geheel genomen was België ingehaald door de Europese evolutie: het TBL2/3-systeem kon niet worden geïmplementeerd vóór de ontwikkeling van een migratieprogramma naar het Europese systeem.

Er moest worden gewacht tot 2002 alvorens een operationeel TBL 2-systeem kon worden afgesteld en geïnstalleerd op de TGV L2-lijn Leuven-Ans. Er bestond geen enkel concreet plan met betrekking tot de implementatie van het TBL2/3-systeem op het binnenlandse net. Ongeveer 205 rijtuigen werden met het TBL2-systeem uitgerust.

Na de verschillende mogelijke veiligheidsniveaus te hebben overlopen, opteerde de raad van bestuur van de NMBS in december 1999 voor de uitrusting van het Belgische spoorwegnet met het ETCS 1-systeem en voor een veralgemening van het ETCS 2-niveau op alle lijnen waar de snelheid hoger is dan 160 km/h, waarvoor een hoger veiligheidsniveau zou worden voorzien.

Na die beslissing van de raad van bestuur is de beveiliging van het Belgische spoorwegnet met technische inrichtingen niet beduidend verbeterd.

De studie van de ontwikkeling van het ETCS wordt voortgezet, er worden tests uitgevoerd.

De geïntegreerde NMBS evalueert dan dat de boorduitrusting voor het ETCS niet zou worden gecommmercialiseerd voor 2005, wat een tussenfase onontbeerlijk maakte.

Omwillen van de technische moeilijkheid en de installatietermijn van het ETCS, besloten NMBS en Infrabel in de loop van 2006 dat de implementatie van dat project in een eerste fase een overgangsooplossing zou inhouden: het ontwikkelen van een eigen ATP-systeem, dat Eurobalise gebruikt als materiaal, maar dat is uitgerust met een eigen software en een eigen functionaliteit.

De momenteel gebruikte term om dat systeem aan te duiden is "TBL1+". Op technisch vlak volstaat de boordapparatuur TBL 1+ niet om al de door het ETCS verzonden informatiesignalen te decoderen en te interpreteren zodat ze niet voldoet aan de Europese norm inzake de automatische controle van treinen.

In tegenstelling tot het ETCS voert het systeem TBL1+ geen permanente controle van de snelheid uit in die zin dat de volledige snelheidscurve niet gesuperviseerd wordt. Naast de automatisch remming bij een sein voorbijrijding laat het systeem toe een trein te stoppen wanneer die de snelheid haalt van meer dan 40km/h ter hoogte van het bakens 300 meter opwaarts van het sein dat het stoppen oplegt en om daarna de snelheid te controleren tot aan dit sein.

Diverse problemen van ontwerp en van op-puntstelling hebben de implementatie van het systeem TBL1+ vertraagd. De homologatie van het grondstelsel TBL1+ gebeurde in februari 2009 en de homologatie van de integratie van het systeem grond-trein gebeurde in september 2009. De boordapparatuur van de rijdende voertuigen voldoet niet aan de ERTMS-norm en moet in ieder geval worden vervangen om over te stappen op de apparatuur ETCS 1 of 2.

Wij zijn niet op de hoogte van gedetailleerde rapporten die de keuzes motiveren en in het bijzonder de analyses die zouden zijn uitgevoerd vanuit veiligheidsoogpunt en de risicoanalyses in de eerder samengevatte opeenvolgende beslissingen. Noch de gevoerde gesprekken, noch de analyse van de ons ter beschikking gestelde documenten heeft ons in staat gesteld een gevolgd rationale te reconstrueren. Zeer ambitieuze plannen werden uitgewerkt maar niet altijd gevolgd.

Begin 2010 behaalt België nog altijd een middelmatige score wat betreft de invoering van automatische treinbeveiligingssystemen (of ATP - "Automatic Train Protection") op conventionele lijnen. De ATC-systemen (Automatic Train Control) werden hoofdzakelijk geïnstalleerd op de hogesnelheidslijnen.

Het doel van de TBL1+ bestond erin de veiligheid van het conventionele spoorstelsel te verhogen door de waarschijnlijkheid te verlagen dat een trein voorbij een gevaarlijk punt rijdt. Alle seinen (ongeveer 10 705 seinen) in hoofdspoor zullen met TBL1+ uitgerust worden, de seinen in bijspoor zullen echter niet allemaal uitgerust worden. Een risicoanalyse<sup>11</sup> bepaalt de uit te rusten seinen om een zo efficiënt mogelijke dekking te bekomen.

Het systeem TBL1+ blijft een nationaal systeem en kan niet worden opgelegd aan spoorwegaansluitingen die gebruik maken van het Belgische spoorwegstelsel. Het TBL1+-systeem is een overgangmaatregel.

Op termijn zullen lijnen en het rollend materieel beveiligd moeten worden met de automatische treinbeveiligingssystemen ETCS 1 of ETCS 2<sup>12</sup>: Infrabel en NMBS hebben zich hiertoe geëngageerd.

### 3.2.4 BESCHIKBARE PUBLICATIES EN INFORMATIE BETREFFENDE DE VEILIGHEID VAN HET BELGISCHE SPOORWEGSTELSEL

Tot in 2000 publiceerde de NMBS slechts een beknopt overzicht in verband met de exploitatieveiligheid, met het aantal ongevallen en incidenten, commentaar bij bepaalde categorieën van gebeurtenissen, en de ondernomen stappen. In toepassing van de richtlijn 91/440/EEG eist het

<sup>11</sup> Zie hoofdstuk V «Getroffen maatregelen»

<sup>12</sup> Zie hoofdstuk V «Getroffen maatregelen»: Masterplan ETCS

Koninklijk Besluit van 5 februari 1997 uitdrukkelijk een uitvoerig veiligheidsrapport, en bepaalt het Ministerieel besluit van 20/04/2000 de gegevens en analyses die door de NMBS aan de overheid moeten worden bezorgd.

Het eerste rapport dat werd opgemaakt om te voldoen aan die eisen betreft het jaar 2000. Het werd opgesteld door CCE Veiligheid en Milieu van de NMBS. Vervolgens zal er ieder jaar een rapport worden gepubliceerd tot in 2005.

Vanaf 2006 worden er afzonderlijke rapporten gepubliceerd door de NMBS en door Infrabel, over de veiligheid van het voorbije jaar.

Sinds 14 december 2006 richtte Infrabel "Safety Platforms" op met de NMBS, in het bijzonder om de problematiek van het negeren van stopseinen te bespreken. Het doel van die vergaderingen bestond erin de werking of de veiligheid te verbeteren door het uitwisselen van ervaringen alsook de spoorwegmaatschappijen te informeren over de voorschriften en hun wijzigingen. Ze worden ongeveer 4 keer per jaar gehouden.

Deze "Safety Platforms" zijn opengesteld voor al de spoorwegmaatschappijen met een veiligheidscertificaat of die in België een aanvraag tot het bekomen van een veiligheidscertificaat hebben ingediend.

Een van de doelstellingen van die Safety Platforms bestaat erin een nauwkeurige analyse te maken van de redenen waarom stopseinen worden genegeerd, in het bijzonder wanneer dat meerdere keren gebeurt, en te zoeken naar de typische factoren (vergeten van het dubbele geel of onervarenheid van de bestuurders) of de specifieke factoren (positie van het sein) die dat in de hand werken, om op die manier corrigerende maatregelen te bepalen.

De rechtstreekse interactie tussen de infrastructuurbeheerder en de spoorwegmaatschappijen heeft ook de weg tot discussies geopend, zoals het verplaatsen van bepaalde seinen, het herhalen van seinen, of het al dan niet installeren van AVG's.

De verslagen van deze vergaderingen bevatten interessante informatie over de manier waarop het probleem van het negeren van stopseinen in de loop van die jaren werd benaderd en tonen duidelijk het verschil in benadering en standpunt tussen de infrastructuurbeheerder en de spoorwegmaatschappijen.

### 3.2.5 HET BEHEER VAN DE RISICO'S DIE VERBONDEN ZIJN MET HET VOORBIJRIJDEN VAN GESLOTEN SEINEN TIJDENS HET VOORBIJE DECCENNIUM

Een discussienota van de CCE Strategie en Ontwikkeling van de NMBS van 01/10/2000 behandelt de problematiek rond de controle en de beveiliging van het rijden van de treinen van de NMBS. Ze maakt een onderscheid tussen:

- de «beveiliging van de reisweg» (garantie dat het geautoriseerde baanvak volkomen veilig zal worden bereden);
- de «spoor-machine-verbinding» (aflevering door de reiswegbeveiliging van een verkeersmachtiging of een verkeersbeperking; berust in hoofdzaak op seinlichten en dus op de perceptie en interpretatie van die seinlichten door de bestuurders);
- de «beveiliging van de trein», die als doel heeft na te gaan of de bestuurder zich houdt aan de instructies van de spoor/machine-verbinding (drie niveaus: waakzaamheid – controle van de oplettendheid van de bestuurder; stoppen – automatische remming wanneer een stopsein wordt voorbijgereden; bewaking van de snelheids- en remcurven).

De conclusie van deze nota luidt als volgt: «*Samengevat kunnen wij besluiten dat de treinbeveiligingsgraad op ons net aanzienlijk kan worden verhoogd. Er is sprake van een aanzienlijke wanverhouding tussen het veiligheidsniveau van de uitrustingen die de verkeersmachtiging genereren (de seinbeelden) en de controle van hun juiste gebruik (het geheel bestuurder/tractievoertuig). Momenteel hangt de veiligheid van de trein in grote mate af van de goede zichtbaarheid van de seinlichten en de aandacht en discipline van de bestuurder. Desalniettemin komt het op ons net zelden voor dat stoplichten worden genegeerd. Het laatste ernstige ongeval dat werd veroorzaakt door het voorbijrijden van een stopsein dateert van 1982. Ieder programma ter verbetering van de veiligheid van het verkeer moet het voertuig meer betrekken in de beveiligingskring en moet dus gericht zijn op de*

*verbetering van de treinbeveiliging».*

Het is interessant vast te stellen dat de nota de zwakke schakel van de veiligheidsketen wel identificeert (de omzetting van het sein in een overeenstemmende handeling), maar de frequentie van de ermee samenhangende mislukkingen onderschat (op basis van de tijd die is verstreken sinds het laatste ernstige ongeval).

Dat wijst op een onderschatting van het risico op aanrijdingen in verhouding tot de frequentie van de gevallen waarin een stopsein werkelijk genegeerd wordt.

Het eerstvolgende ongeval na deze nota gebeurde inderdaad zes maanden later (Pécrot op 27 maart 2001 - 8 doden).

Het veiligheidsrapport met betrekking tot het jaar 2000, dat werd opgemaakt na het ongeval van Pécrot, wijdt echter een volledige paragraaf aan het probleem van het voorbijrijden van stopseinen en vermeldt drie ongevallen (waarvan twee frontale aanrijdingen) ten gevolge van genegeerde stopseinen. Het merkt op dat *«het jaar 2000 werd gekenmerkt door het toenemende aantal gevallen van genegeerde stopseinen. De oorzaak van deze ongevallen wordt in het bijzonder toegeschreven aan het gebrek aan waakzaamheid en memorisering van het beperkende seinbeeld, aan de verwarring tussen het na te leven sein en het sein van het aangrenzende spoor, en aan het gebrek aan ervaring van bepaalde bestuurders»*

De volgende jaarrapporten bevestigen die vaststelling van het stijgende aantal gevallen van genegeerde stopseinen (maar minimaliseert hun frequentie door ze te relateren aan het aantal afgelegde kilometers). Ze bevestigen ook dat de ongevallen hoofdzakelijk te wijten zijn "aan een gebrek aan waakzaamheid van de bestuurders" en aan het grote aandeel "jonge bestuurders" (minder dan vijf jaar anciënniteit). Naar aanleiding van die vaststellingen werden de rekrutering en de basis- en permanente opleiding van de bestuurders kritisch onder loep genomen.

Vanaf 2005 publiceren de NMBS en Infrabel in hun jaarlijks rapport over de veiligheid de gegevens betreffende het voorbijrijden van gesloten seinen, en de analyses die ze daarvan maken. De gegevens zijn gebaseerd op de verklaringen van de bestuurders, of de automatische detectie van toegelaten seinvoorbijrijdingen door geautomatiseerde cabines. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen het voorbijrijden van seinen op hoofdsporen en op zijsporen. Behalve de seinvoorbijrijdingen worden er ook gegevens verzameld over hoe ver de treinen de stopseinen voorbijrijden en of ze het gevaarpunt al dan niet bereiken (ongeveer 1/3 van de gevallen).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Totale aantal gevallen van voorbijgereden stopseinen <sup>13</sup> (cijfers van INFRABEL)	68	75	79	97	117	130

### 3.2.6 UITGEVOERDE ANALYSES

Uit de cijfers blijkt duidelijk dat het aantal gevallen van voorbijgereden stopseinen gestaag toeneemt sinds het begin van de jaren 2000. Een gedeelte van die toename kan worden verklaard door de vooruitgang van de detectietechnologie en de uitbreiding van de geautomatiseerde cabines. Maar de ongunstige evolutie van het aantal gevallen van voorbijgereden seinen wordt over het geheel genomen erkend door de geïntegreerde NMBS, en vervolgens ook door de NMBS en Infrabel.

In de analyses van 2006 en 2007 worden de gevallen van voorbijgereden stopseinen hoofdzakelijk toegeschreven aan "menselijke fouten", die door Infrabel eerder worden voorgesteld als het gevolg van een "gebrek aan aandacht" bij de bestuurders, en door de NMBS als het gevolg van gebreken inzake de plaats of de omgeving van de seinen.

Vanaf 2008 worden er tussen de NMBS en Infrabel werkgroepvergaderingen gehouden rond het voorbijrijden van stopseinen, waardoor er grondiger kan worden geanalyseerd en waardoor er naar praktische oplossingen kan worden gezocht. Een van de problemen die op die vergaderingen worden besproken, is het geval van seinvoorbijrijdingen dat kan worden toegeschreven

<sup>13</sup> Voorbijgereden stopseinen op hoofd- en zijsporen.

aan het gebrek aan memorisering door de bestuurder bij het vertrek van een reizigerstrein na een stilstand aan een onbemande stopplaats.

Volgens de NMBS is «de ongunstige evolutie van het aantal gevallen van voorbijgereden stopseinen hoofdzakelijk te wijten aan de toenemende verzadiging van het spoorverkeer» De toename van het spoorverkeer zorgt immers voor een verzadiging van het net, die resulteert in een groter aantal gesloten seinen. «vEen dergelijk verkeer vereist van de bestuurder een onafgebroken aandacht en gebiedt voorzichtigheid bij het naderen van een sein dat een beperkend seinbeeld toont (...) na het voorbijrijden van twee opeenvolgende seinen dubbel geel moet de bestuurder nog oplettender zijn en neemt het risico van het voorbijrijden van een stopsein toe» (Uittreksel uit het veiligheidsrapport van de NMBS 2008).

De NMBS stelt ook vast dat de minst ervaren bestuurders heel wat meer blootstaan aan de risico's (op dit punt wordt later dieper ingegaan).

Volgens Infrabel is er geen toename van het spoorverkeer die tot een verzadiging van het net leidt. In tegendeel, de verstrekte tabel (bron: ARTROB Infrabel) toont een afname van het verkeer in vergelijking met de jaren 2007 en 2008.

	2007	2008	2009	2010
Reizigers	83.485.090,79	84.197.648,90	85.111.670,11	85.805.917,97
Goederen	20.102.245,30	18.878.770,01	12.909.354,92	13.973.096,19
Toeristische ondern.		4.502,97	7.411,62	12.607,88
TOTAAL	103.587.336,09	103.080.921,88	98.028.436,65	99.791.622,04

We kunnen uit deze tabel inderdaad opmaken dat het totale aantal treinen / km daalt van jaar tot jaar, het aantal treinen / km van passagierstreinen neemt echter op zijn beurt toe.

Deze cijfers laten niet toe om vast te stellen dat het aantal rode seinen waarmee bestuurders geconfronteerd worden al dan niet toegenomen is en ook niet dat het net, zeker tijdens het spitsuur, verzadigd is.

Een schatting of extrapolatie van het aantal seinen tegengekomen in gesloten stand kon noch door Infrabel, noch door NMBS geleverd worden.

Sillons - TOTAL	2007	2008	2009	2010
HKV	1.490.677	1.460.097	1.460.097	1.585.586
HKI	36.217	36.469	34.731	35.988
Totaal reizigers	1.526.894	1.496.566	1.543.070	1.621.574
HKM	413.587	443.563	309.313	311.749
Toeristische ondern.		95	118	266
Totaal	1.940.481	1.940.224	1.852.501	1.933.589

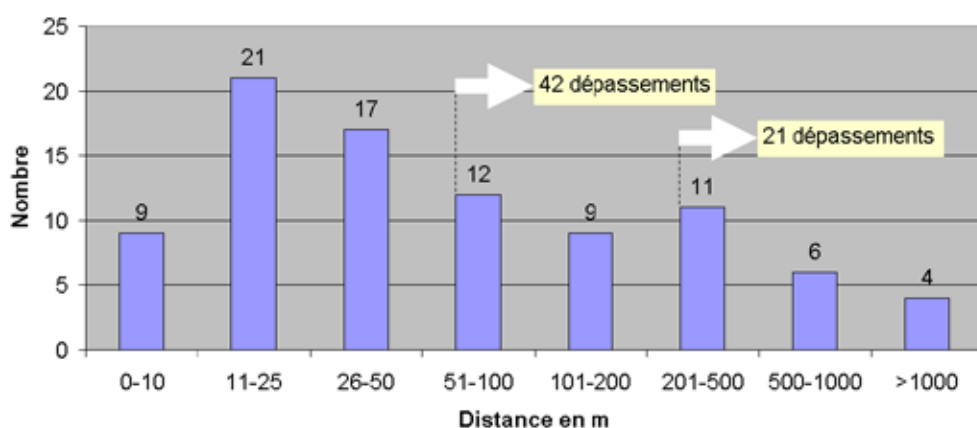
Uit analyses van de snelheidsbanden in 2009 blijkt dat het verkeer op "2 gele lichten" frequent voorkomt tijdens de spitsuren, wat een grotere waakzaamheid vergt vanwege de bestuurder, en wat bij gebrek aan apparatuur voor een permanente controle van de snelheid, een risicofactor vormt inzake het voorbijrijden van stopseinen.

Volgens Infrabel werden zij en de sector nooit op de hoogte gebracht van de elementen die werden afgeleid uit de analyses van die snelheidsbanden van de NMBS, en werd er nooit overleg gepleegd tussen de genoemde partijen omtrent deze elementen.



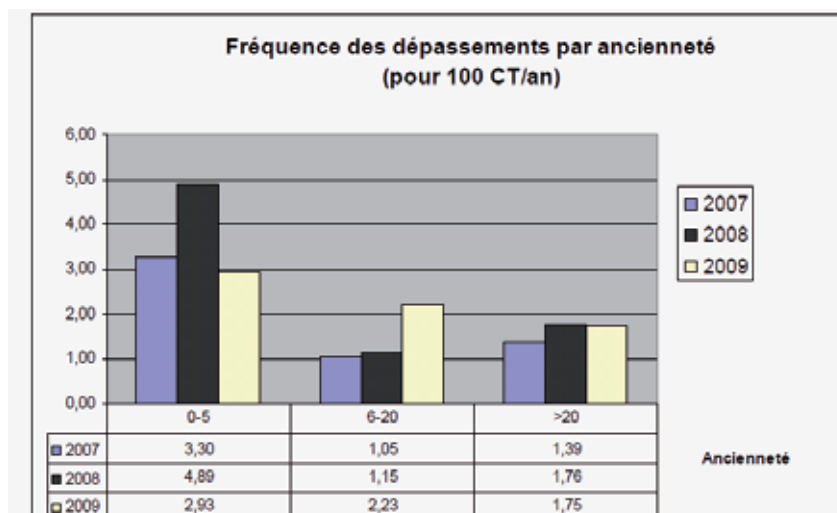
Uit een analyse van de gevallen van het voorbijrijden van stopseinen in 2009-2010 blijkt dat 110 gevallen in 2010 konden worden toegeschreven aan de NMBS-operator tegenover 108 in 2009. De nota vervolgt: "86 van die gevallen kunnen worden toegeschreven aan de bestuurder", waarvan 67 aan treinbestuurders (-12% t.o.v. 2009) en 19 aan rangeerbestuurders (+36% t.o.v. 2009). Ze stelt ook vast dat het aantal voorbijrijdingen met meer dan 50 meter (50 gevallen) met 19% is toegenomen, en dat het aantal voorbijrijdingen met meer dan 200 meter (20 gevallen) met 5% is afgenomen.

2009 - Distance de dépassement



Wat de genomen maatregelen betreft, vermeldt de NMBS dat «verschillende interventies onzerzijds betreffende seinen die herhaaldelijk werden genegeerd een gunstig gevolg hebben gekregen bij Infrabel (Zaventem, Brussel-Noord,...). [...] Deze seinen komen in het algemeen niet meer voor in onze statistieken betreffende sein voorbijrijdingen. [...]»

De statistische analyse van de gevallen van sein voorbijrijdingen bestudeert de verschillende factoren die kunnen bijdragen tot het optreden van dergelijke gebeurtenissen. De resultaten wijzen de ervaring van de bestuurder aan als een van de factoren. Uit de onderstaande grafiek, afkomstig uit een NMBS-rapport, blijkt dat bestuurders met een geringe anciënniteit en dus met weinig ervaring vaker stopseinen voorbijrijden dan ervaren bestuurders (dat kan gemakkelijk worden toegeschreven aan het feit dat zij de eerder in dit rapport ter sprake gebrachte beveiligingsroutines nog niet beheersen). In 2009 vermeldt het veiligheidsrapport van de NMBS dat "het toenemende aantal jonge bestuurders een element is dat een [negatieve] invloed heeft op de vastgestelde ontwikkelingen" inzake de toename van het aantal sein voorbijrijdingen..



Frequentie van seinvoorbijrijdingen volgens anciënniteit: 2007, 2008, 2009

Er werd dan ook bijzondere aandacht besteed aan de opleiding van jonge bestuurders. De fundamentele opleiding werd uitgebreid met een extra dag rond de preventie van het voorbijrijden van stopseinen. Daarbij wordt de aandacht van de aspirant-bestuurders gevestigd op seinen die een potentieel gevaar inhouden, in het bijzonder binnen de Noord-Zuid-verbinding.

### 3.2.7 SYNTHESES VAN DE GETROFFEN MAATREGELEN

Tussen 2006 en 2009 maken de veiligheidsrapporten van de NMBS en Infrabel gewag van verschillende getroffen maatregelen ter vermindering van het aantal gevallen van sein voorbijrijdingen, waarvan wij hieronder een niet-exhaustieve en niet-chronologische lijst geven:

- de beslissing om het systeem TBL1+ te installeren;
- een werk rond de positie van slecht zichtbare seinen, of seinen die de treinbestuurders in de war kunnen brengen (met name seinen die reeds verschillende keren werden genegeerd);
- de studie van een systeem dat de bestuurders helpt een beperkend sein te onthouden;
- een sensibilisering van het treinbesturend personeel en een herhaling van de procedures;
- bekendmakingen en mededelingen betreffende sein voorbijrijdingen;
- wijzigingen in de fundamentele opleiding van de bestuurders, met in het bijzonder een intensivering van het werk met de simulator en van de begeleiding;
- een regelmatige controle van de snelheidsbanden;
- de oprichting van een onderzoekscel bij de NMBS voor een diepgaande analyse van de gebeurtenissen;
- treinbestuurders die een stopsein hebben genegeerd door een psycholoog laten onderzoeken om na te gaan of er mogelijk diepere menselijke oorzaken spelen dan onoplettendheid

### 3.2.8 INTERFACE TUSSEN DE VERSCHILLENDE AANWEZIGE ACTOREN BINNEN DE INFRASTRUCTUUR

In de periode van de «geïntegreerde» NMBS bestond er een multidisciplinaire commissie (signalisatie, exploitatie, besturing, exploitatieveiligheid) met als taak het uitwerken en publiceren van regels betreffende de inplanting en het gebruik van de seininrichting.

De seininrichtingsplannen werden voorgelegd aan treinbesturingsdeskundigen, bij het starten van het project voor het vernieuwen van de seininrichting van een installatie.

Momenteel gebruikt Infrabel niet langer de bestuurders van de NMBS, maar heeft ze haar eigen bestuurders. De bestuurders van Infrabel zijn werktreinbestuurders.

De bijzonderheden van de besturing van werktreinen, van goederentreinen, van traditionele reizigerstreinen of hogesnelheidstreinen zijn verschillend.

Om een voorbeeld te geven: alleen de bestuurders van stoptreinen worden geconfronteerd met de zogenaamde onbemande stopplaatsen.

Tijdens verschillende vergaderingen in 2009 met Infrabel, maar ook in briefwisseling, heeft de NMBS meerdere keren haar wens geuit om de perrons uit te rusten met een AVG-uitrusting gekoppeld aan het volgende stopsein, omdat ze dat als een noodzaak beschouwde.

“Wanneer een HKV een perronstop moet uitvoeren die wordt voorafgegaan door een waarschuwend sein of een gecombineerd stopsein, moet de bestuurder zich het vorige seinbeeld herinneren wanneer hij opnieuw vertrekt. Wanneer het laatste voorbijgereden sein dubbel geel vertoonde, bevindt het volgende stopsein zich niet in het gezichtsveld van de bestuurder op het ogenblik dat hij weer vertrekt. De snelheid bij het naderen van het volgende sein dreigt des te groter te zijn naarmate het sein zich verder weg bevindt en naarmate de afstand waarop het zichtbaar is, kleiner is.”

Op basis van haar cijfers herinnert de NMBS eraan dat 12,5% van de gevallen van sein voorbijrijdingen had kunnen worden voorkomen indien de perrons gevolgd door een beheerd sein normaal waren uitgerust met een AVG-installatie.

Voor Infrabel is de AVG geen seinelement, noch een hulp bij het besturen, en zal het dat ook nooit worden. Infrabel moet immers de TSI-Controle, Commande, Signalisation (CCS) naleven die het AVG-systeem niet erkend als seinrichtingssysteem.

Het gaat om een fysiek systeem dat wordt geïnstalleerd op bepaalde perrons waarmee de begeleider informatie kan doorgeven aan de bestuurder. Die informatie heeft slechts betrekking op de status van de verrichtingen met betrekking tot de reizigers, maar zegt niets over de status van het sein en vormt geen toestemming om te vertrekken. Zelfs wanneer het gekoppeld is aan het sein maakt het AVG-systeem het niet mogelijk de bestuurder te wijzen op de aanwezigheid van een beperkend sein (dubbel geel, geel groen verticaal,...), het heeft maar twee posities : open of gesloten.

Infrabel vestigt de aandacht op het feit dat uit haar onderzoeken gebleken is dat er gevallen bestaan waarbij er zich seinvoorbijrijdingen voorgedaan hebben terwijl de perrons uitgerust waren met AVG.

In de bijzondere gevallen van seinen die zich op meer dan 300m van het einde van het perron bevinden, is het onmogelijk alle informatie betreffende voltooide verrichtingen te koppelen aan de toekomstige ETCS-seininstallaties<sup>14</sup>.

## 3.3 REGELS EN REGLEMENTERING

### 3.3.1 GELDENDE OPENBARE COMMUNAUTAIRE EN NATIONALE REGELS EN REGLEMENTERING

#### 3.3.1.1 VEILIGHEIDSBEHEERSYSTEEM

##### **Wet van 19 december 2006**

Deze wet is een omzetting van :

- de richtlijn 2004/49/EG van het Europees Parlement en van de Raad van 29 april 2004, betreffende de veiligheid van de spoorwegen van de Gemeenschap en tot wijziging van de richtlijn 95/18/EG van de Raad betreffende de licenties van de spoorwegondernemingen, evenals de richtlijn 2001/14/EG betreffende de verdeling van de spoorweginfrastructuurcapaciteiten, de tarifiering van de spoorweginfrastructuur en de certificering inzake veiligheid, gewijzigd door de richtlijn 2008/110/EG van het Europees Parlement en de Raad van 16 december 2008;
- de richtlijn 2007/59/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2007 betreffende de certificering van de treinbestuurders die locomotieven en treinen besturen op het spoorwegstelsel van de Gemeenschap;
- een gedeelte van de richtlijn 2008/57/EG van het Europees Parlement en de Raad van 17 juni 2008 betreffende de interoperabiliteit van het spoorwegstelsel binnen de Gemeenschap.

De onderhavige wet regelt het geheel van voorschriften betreffende de veiligheid van de Belgische spoorwegexploitatie.

Artikel 12 van deze wet bepaalt onder meer de taken en bevoegdheden van de veiligheidsinstantie, waaronder het afleveren, het vernieuwen, het wijzigen en het intrekken van veiligheids-certificaten en veiligheidsvergunningen.

<sup>14</sup> Zie hoofdstuk V «Getroffen maatregelen»

### **Koninklijk Besluit van 13.11.2009**

Koninklijk Besluit tot vaststelling van het regelgevende kader van de nationale veiligheidsvoorschriften.

De spoorwegondernemingen en de infrastructuurbeheerder bereiken hun veiligheidsdoelstelling, die erin bestaat minstens het veiligheidsniveau van het voorgaande jaar te evenaren.

In het geval van een spoorwegonderneming die een veiligheidscertificaat deel B verkrijgt, na 1 januari 2010, bezorgt de veiligheidsoverheid de spoorwegonderneming voor iedere veiligheidsreferentie de laatste veiligheidsreferentiewaarde van de andere spoorwegondernemingen van het jaar dat voorafging aan de toekenning van het veiligheidscertificaat, om die onderneming in staat te stellen na te gaan of ze haar veiligheidsdoelstelling heeft verwezenlijkt voor het jaar waarin ze haar activiteiten aanvangt.

Als een spoorwegonderneming of de infrastructuurbeheerder haar/zijn doelstelling niet verwezenlijkt, dient zij/hij iedere toegenomen referentiewaarde te rechtvaardigen in haar/zijn veiligheidsjaarrapport. Bovendien geldt dat wanneer de veiligheidsdoelstelling niet wordt verwezenlijkt, de volgende veiligheidsdoelstelling zal worden bepaald op basis van de laatste veiligheidsdoelstelling die werd gerealiseerd.

De minister kan de spoorwegondernemingen en de spoorweginfrastructuurbeheerder een bepaalde veiligheidsdoelstelling opleggen, bestaande in de verplichting om voor een specifieke indicator een bepaalde veiligheidsreferentiewaarde te behalen.

### **3.3.1.2 PERSONEEL**

#### **Koninklijk Besluit van 16.01.2007**

De treinbestuurders, de treinbegeleiders en de seingevers maken deel uit van het veiligheidspersoneel en moeten voldoen aan de procedures en eisen van dit KB van 16.01.2007 houdende veiligheidsvereisten en -procedures van toepassing op de spoorweginfrastructuurbeheerder en de spoorwegondernemingen en gewijzigd door het Koninklijk Besluit van 25 juni 2010.

#### **Ministerieel Besluit van 9.06.2009**

Dit ministerieel besluit tot aanneming van het bestek voor het veiligheidspersoneel was op het ogenblik van het ongeval van toepassing op het voltallige personeel van de infrastructuurbeheerder en de spoorwegondernemingen die een veiligheidsfunctie bekleedden bepaald in dit MB.

Dit MB bepaalt de voorwaarden voor het certificeren van personeelsleden die veiligheidsfuncties bekleden. Tot die personeelsleden behoren de treinbestuurders, maar ook de treinbegeleiders, de operatoren/seingevers.

Het MB definieert de modaliteiten in verband met het gebruik van dit personeel:

- uitreiking van een vergunning,
- implementatie van een systeem voor het verzekeren van rijtijden, maximale prestatieperiodes,...
- opleiding (basis-, aanvullende en permanente opleiding) aangepast aan de veiligheidsfunctie die het betreffende personeelslid wordt toegewezen.

De operatoren/seingevers zijn leden van het personeel van de infrastructuurbeheerder die veiligheidsfuncties bekleden zoals bepaald door het MB

**Treinbestuurder**

Om geldig te zijn moet de bestuurderslicentie vergezeld zijn van:

- het lijkennisattest,
- het materiaalkennisattest.

Het lijkennisattest wordt uitgereikt door de spoorwegonderneming, die daarmee verklaart dat de houder van het attest:

- in het bezit is van de kennis die wordt voorgeschreven door de veiligheidsregels inzake lijkennis,
- de basis- en aanvullende opleidingen met betrekking tot specifieke bepalingen inzake bepaalde lijnen of baanvakken met succes heeft gevolgd.

Het materiaalkennisattest wordt uitgereikt door de spoorwegonderneming, die daarmee verklaart dat de houder van het attest:

- in het bezit is van de kennis die wordt voorgeschreven door de veiligheidsregels inzake materiaalkennis,
- de basis- en aanvullende opleidingen met betrekking tot het diensttype met succes heeft gevolgd.

**Medische onderzoeken en psychologische tests voor de bestuurders**

Het MB definieert de minimuminhoud van de medische onderzoeken en psychologische tests die een bestuurder moet ondergaan vóór een aanstelling, bijvoorbeeld:

- gehoor, gezichtsvermogen, waarneming van kleuren
- bloed- en urineanalyse
- zoeken naar psychotische substanties
- cognitieve vaardigheden
- communicatie
- psychomotorische vaardigheden
- psychologische tests op professioneel niveau.

De onderzoeken en tests worden regelmatig uitgevoerd. Om de 3 jaar tot 55 jaar, en vervolgens ieder jaar.

Die frequentie kan worden verhoogd. Er worden systematisch onderzoeken en tests uitgevoerd na ieder incident/arbeidsongeval alsook na iedere werkonderbreking ten gevolge van een ongeval waar personen bij betrokken zijn of na een onderbreking van minstens 30 dagen.

De medische onderzoeken worden uitgevoerd door de CPS die in het bezit is van een certificaat

**Treinbegeleider**

Een attest van treinbegeleider wordt voor rekening van een spoorwegonderneming op naam uitgereikt aan de persoon die wordt gecertificeerd en moet vergezeld zijn van een beroepskenisattest.

Dat attest wordt uitgereikt door de spoorwegonderneming, die daarmee verklaart dat de houder:

- in het bezit is van de kennis die wordt voorgeschreven door de veiligheidsregels inzake materiaalkennis,
- de basis- en aanvullende opleidingen met betrekking tot specifieke bepalingen inzake bepaalde lijnen of baanvakken met succes heeft gevolgd.
- over de vereiste talenkennis beschikt.

Zij moeten ook voldoen aan de medische en psychologische criteria bepaald in dit MB van 9/09/2009.

### **Veiligheidspersoneelverplichting**

Het veiligheidspersoneel mag op geen enkel ogenblik onder de invloed zijn van middelen die hun waakzaamheid, hun concentratie en hun gedrag kunnen beïnvloeden.

Het veiligheidspersoneel mag niet onder invloed zijn van een alcohol, gekenmerkt door de aanwezigheid in het bloed van een alcoholconcentratie gelijk aan of groter dan 0,20 gram per 1000 of door de aanwezigheid in de uitgedemde lucht van een alcoholconcentratie gelijk aan of groter dan 0,10 milligram per liter.

### **Koninklijk Besluit van 18 januari 2008**

Dit besluit betreffende de verlening van opleidingsdiensten voor treinbestuurders en treinpersoneel werd gewijzigd door het Koninklijk Besluit van 26 april 2009.

Dit besluit schrijft onder meer het volgende voor:

- de fundamentele opleiding en de aanvullende opleiding van de treinbestuurders en het treinpersoneel die circuleren op de Belgische spoorweginfrastructuur, worden uitsluitend verstrekt door erkende instellingen.
- om een erkenning te bekomen, stuurt de instelling bij ter post aangetekende zending haar aanvraag toe aan de Minister. De instelling biedt kwaliteitsopleidingsdiensten en stelt een programma voor fundamentele opleiding op met naleving van de eisen die zijn opgenomen in de bijlagen 2 en 3 van het KB,
- de inhoud van de opleiding moet de kandidaten in staat stellen de professionele vaardigheden te verwerven die door het bestek van het veiligheidspersoneel vereist worden voor de uitoefening van de betreffende veiligheidsfuncties. Hij is aangepast aan de categorie van brevet dat de kandidaat wenst te verwerven.
- de instelling moet in de volgende gevallen examens organiseren:
  - 1° aan het einde van een sessie voor fundamentele of aanvullende opleiding;
  - 2° naar aanleiding van de driejaarlijkse controle van de vakbekwaamheid;
  - 3° op gemotiveerde ad hoc-vraag om controle van de beroepsbekwaamheid, door de spoorwegonderneming, de spoorweginfrastructuurbeheerder-gebruiker die het benuttigt of de veiligheidsinstantie.
- het theoretisch examen heeft plaats voor een door de instelling gevormde jury, die door de instelling zodanig wordt samengesteld dat elk belangenconflict wordt vermeden.
- De jury bestaat uit minstens twee examinatoren.  
De veiligheidsinstantie alsook een vertegenwoordiger van de spoorwegonderneming of van de spoorweginfrastructuurbeheerder die de kandidaat heeft ingeschreven, kunnen er als waarnemer in deze jury zetelen. Het examen heeft tot doel, de vakbekwaamheid van de kandidaat na te gaan en heeft betrekking op de vakbekwaamheid die nodig is voor de uitoefening van de betreffende veiligheidsfunctie.

Het Koninklijk Besluit bepaalt ook de duur van de opleiding en de verwerking van de stof:

- 1. De duur van de fundamentele opleiding voor het bekomen van brevetten A1 en A2 is minimum 135 dagen (met inbegrip van de verwerving van de kennis van het tractiematerieel en het eindexamen) en omvat:
  - minstens 50 dagen praktijk gedurende welke de kandidaat de ervaring verwerft die onmisbaar is voor het besturen van de treinen;
  - minstens twee controles over de verwerking van de stof, billijk gespreid over de duur van de opleiding.
- 2. De duur van de elementaire opleiding voor het bekomen van brevetten B1 en B2 is minimum 190 dagen (met inbegrip van de verwerving van de kennis van het tractiematerieel en het eindexamen) en omvat:
  - minstens 70 dagen praktijk gedurende welke de kandidaat de ervaring verwerft die onmisbaar is voor het besturen van de treinen;
  - minstens drie controles over de verwerking van de stof, billijk gespreid over de duur van de opleiding



### 3.3.1.3 ROLLEND MATERIEEL

#### **Koninklijk Besluit van 12 maart 2003**

Dit besluit is een herroeping van het Ministerieel Besluit van 26 maart 1999, aangenomen op basis van artikel 2 van het KB van 5 februari 1997, houdende de goedkeuring van de normen en voorschriften inzake de veiligheid, die de eerste nationale reglementering ter zake vormde. Daarna werd er vanaf 2004 regelmatig een lijst van de reglementen ingevoerd op basis van artikelen 4 en 6 van het Koninklijk Besluit van 12 maart 2003 betreffende de voorwaarden voor het gebruik van de infrastructuur gepubliceerd in het Belgisch Staatsblad.

#### **Ministerieel Besluit van 20 juni 2008**<sup>15</sup>

Het Ministerieel Besluit van 20 juni 2008 tot aanneming van het bestek van het rollend materieel bepaalt de volgende drie punten:

- Art 1 Aangenomen worden de als bijlage bij dit besluit gevoegde nationale veiligheidsvoorschriften, met inbegrip van hun eigen bijlage.
- Art 2 De bepalingen vervat in de punten 5.3.3.2.1 en 5.3.3.2.2 van bundel 2.1.1 van het Algemeen Reglement voor het Gebruik van de Spoorweginfrastructuur, betreffende het materieel van de gebruikers van de Belgische spoorweginfrastructuur, worden opgeheven.
- Art 3 Dit besluit treedt in werking de dag waarop het wordt bekendgemaakt in het Belgisch Staatsblad.

Bijlage bij het ministerieel besluit van 20 juni 2008 tot aanneming van een bestek van het rollend materieel :

Het «bestek van het rollend materieel bestemd voor het gebruik van de rijpaden» dat de bijlage van het MB vormt, vermeldt de voorschriften waaraan de uitrusting van het rollend materieel dat mag rijden op het Belgische spoornet moet voldoen, waarvan wij hier een uittreksel geven:

19.6 Seinherhalingsystemen en cabinesignalisatiesystemen van het materieel in functie van de bereden lijnen alsook de bijbehorende registratiesystemen

19.6.1 De stuurposten van de voertuigen moeten over een seinherhalingssysteem of cabinesignalisatiesysteem beschikken dat in staat is de signalisatie van de bereden lijnen op te vangen en correct te behandelen alsook het bijbehorende registratiesysteem. (Technisch dossier met PV van de integratieproeven - homologatieproef uit te voeren in samenwerking met de IB.)

19.6.2 Zonder afbreuk te doen aan § 19.6.3 moeten de in § 19.6.1 bedoelde voertuigen, om op conventionele lijnen te rijden, tenminste beschikken over een MEMOR-systeem De systemen TBL1, TBL1+ en TBL2 die ook een MEMOR-functie bevatten, worden evenwel toegelaten.

De functionele beschrijving van dit systeem is weergegeven na punt 19.6.7 (1)

Voor het rijden op de conventionele lijnen moeten de voertuigen uitgerust met ETCS beschikken over tenminste één van volgende systemen: (2)

een STM MEMOR (NID\_STM 18 (decimale waarde));

een MEMOR-systeem waarbij de werking gecontroleerd wordt door het ETCS en waarbij de integriteit van het geheel tenminste evenwaardig is aan de integriteit van het MEMOR-systeem;

een STM TBL1 (NID\_STM 5 (decimale waarde));

een STM TBL1+ (NID\_STM 28 (decimale waarde));

een STM TBL2 (NID\_STM 7 (decimale waarde));

<sup>15</sup> Sindsdien werd het Ministerieel Besluit van 20 juni 2008 gewijzigd door het Koninklijk Besluit van 30 juli 2010 tot aanneming van het bestek voor het rollend materieel. Cfr. hoofdstuk V «Getroffen maatregelen»

19.6.3 Volgende twee punten bevatten de toekomstige eisen voor de aanvullende te installeren systemen in functie van de te berijden conventionele of hogesnelheidslijnen

19.6.3.1 Conventionele lijnen

Tot 31/12/2013: geen enkele onmiddellijke verplichting voor het bestaande rollend materieel.

#### **Passieve veiligheid - Beslissing van de Europese Commissie van 26.04.2011**

De technische specificatie inzake interoperabiliteit betreffende de interoperabiliteit van het spoorwegsysteem in de gemeenschap is een specificatie die betrekking heeft op het rollend materieel van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem. Ze bepaalt de voornaamste eisen voor de subsystemen en definieert de na te leven functionele en technische specificaties,...

Ze bepaalt bijvoorbeeld dat alle clausules van de norm EN12663-1 2010 betreffende de eisen aan de constructie van de opbouw van railvoertuigen van toepassing zijn evenals alle clausules van de norm EN 15227:2008 behalve bijlage A betreffende passieve veiligheid.

De opbouw van het voertuig moet bestand zijn tegen onomkeerbare vervormingen en breuken en kan worden aangetoond aan de hand van berekeningen of tests overeenkomstig de voorwaarden bepaald in de clause 9.2.3.1 van de norm EN 12663-1:2010

De mechanische structuur van de voertuigen moet de inzittenden bij een botsing beschermen door de integratie van systemen overeenkomstig de norm EN15227:2008 om:

- de vertraging te beperken
- de overlevingsruimte en de structurele integriteit van de reizigersruimte in stand te houden
- het risico op het over elkaar schuiven van voertuigen te verlagen
- het risico op ontsporing te verlagen
- de gevolgen van een botsing tegen een obstakel op het spoor te beperken

Toen de motorstellen van het type MS 63 (in 1963) en de rijtuigen met stuurstand van het type M4Adx (in 1982) werden gebouwd, bestond er nog geen reglementering inzake passieve veiligheid.

#### **3.3.1.4 INFRASTRUCTUUR**

Op de dag van het ongeval waren de regels met betrekking tot de infrastructuur niet geformaliseerd in de vorm van een Koninklijk of Ministerieel Besluit<sup>16</sup>. Deze regels bestonden toen onder de vorm van exploitatieveiligheidsregels (onderworpen aan het eensluidend advies van de veiligheidsinstantie) of onder de vorm van "Reglementaire technische voorschriften" opgenomen in het veiligheidsbeheersysteem van Infrabel en gecontroleerd door DVIS.

### 3.3.2 ANDERE REGELS, ZOALS DE EXPLOITATIEREGELS, DE LOKALE INSTRUCTIES, DE VOOR HET PERSONEEL GELDENDE EISEN, DE ONDERHOUDSVOORSCHRIFTEN EN DE GELDENDE NORMEN

#### 3.3.2.1 TREINEXPLOITATIEREGELS

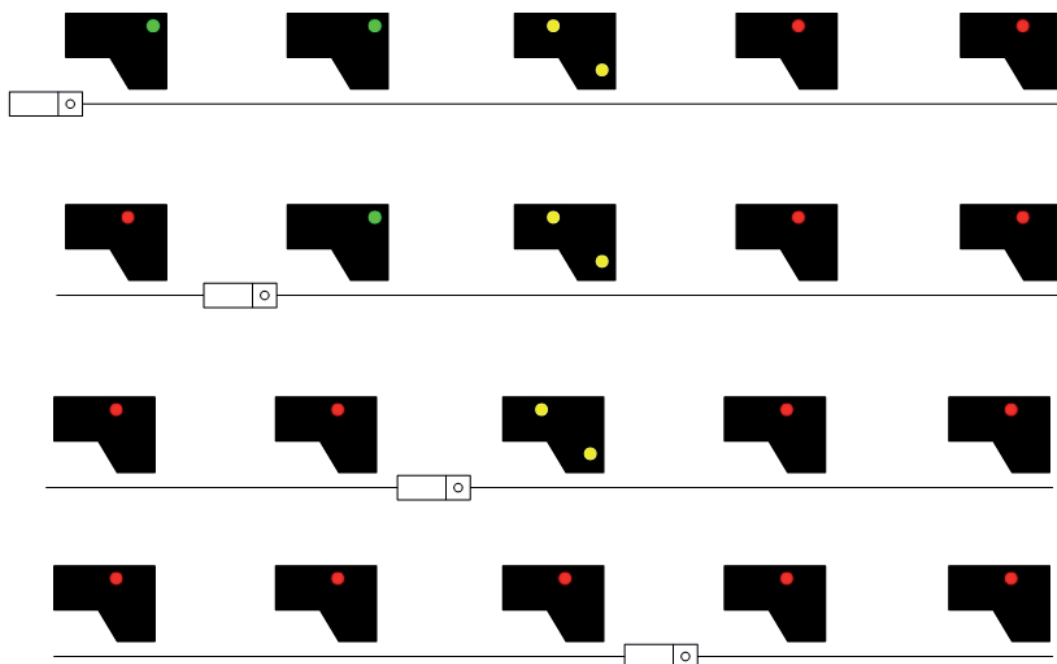
Het spoor is verdeeld in delen, die bloksecties worden genoemd, en in elk van die bloksecties mag zich normaal slechts één trein tegelijk bevinden. Elke bloksectie is beveiligd met een sein (naast het spoor) dat bij het begin wordt geplaatst.

De bloksecties van lijn 96 zijn allemaal: gesloten blokstelsel.

Een sein wordt alleen geopend om een trein door te laten wanneer de bloksectie die erop volgt (afwaarts) vrij is.

Wanneer de trein de "afwaartse" bloksectie binnenrijdt, springt het sein automatisch terug op de stand gesloten (indicatie «stop»); zodat de volgende trein daar zal moeten stoppen.

De beheerde seinen zijn dus standaard gesloten.



### **VVESI 4.1 Vertrek van een reizigerstrein**

Volgens het reglement VVESI 4.1 moeten er twee voorwaarden vervuld zijn voor het vertrek van begeleide reizigerstreinen:

- de bestuurder moet een VG-melding (Verrichtingen Gedaan) hebben ontvangen;
- de bestuurder moet de indicaties naleven die door de seininrichting, door een overschrijdingsbevel of door een van de voorziene toelatings worden gegeven.

De VG-melding (verrichtingen gedaan) wordt gedefinieerd als een melding die de bestuurder informeert dat alle verrichtingen die verband houden met de stilstand voltooid zijn.

De VG-melding betekent dat de verrichtingen aan het perron (in- en uitstappen van reizigers, sluiten van de deuren, ...) voltooid zijn en dat volgens de boordchef niets het vertrek van de trein in de weg staat.

Deze melding vormt geen vertrekbevel.

De VG-melding (verrichtingen gedaan) wordt gegeven door de treinbegeleider volgens de door de spoorwegonderneming bepaalde procedure.

In de praktijk wordt deze melding naargelang van het betreffende materiaaltipe op een van de volgende wijzen gegeven: hetzij door tekenen die werden afgesproken tussen de bestuurder en de boordchef (met een lang fluitsignaal, naar de bestuurder toegekeerd en met opgeheven arm, eventueel aangevuld met een witte lamp), hetzij, voor het materieel dat erover beschikt (hoofdzakelijk motorstellen), door middel van het eigen zendsysteem van het gebruikte materiaal, namelijk het ontsteken door de boordchef van een "deurlamp" die zich in de stuurpost bevindt en die de bestuurder te kennen geeft dat de deuren van de trein gesloten zijn en dat hij mag vertrekken voor zover er niets anders het vertrek in de weg staat op het vlak van de besturing en/of de seininrichting.

De boordchef is niet verplicht rekening te houden met de status van het vertreksein om de VG-melding te geven. De bestuurder blijft als enige verantwoordelijk voor het observeren en naleven van de seinen.

### **VVESI 7.1 Het besturen: bepaling met betrekking tot de bestuurder**

De bestuurder moet de opgelijste documenten raadplegen voor al het materieel en de lijnen die hij normaal moet aandoen tijdens zijn dienst.

Naast zijn verplichtingen inzake de naleving van de seinen en in zoverre de besturing van de trein hem dat toelaat, houdt de bestuurder het spoor in het oog.

De bestuurder moet constant in staat zijn de positie en de maximaal toegelaten snelheid van zijn trein te bepalen met betrekking tot de lijn die hij berijdt.

Het rijden met normale snelheid gebeurt met de door de signalisatie en/of de reglementering toegestane snelheid (lijnkennis van de bestuurder).

Het bewegingstype is «grote beweging», dat met normale snelheid gebeurt.

Het regime normaalspoor is de volgens conventie aangegeven weergegeven richting: op de meeste dubbele spoorlijnen rijden de treinen links.

### **Reglementering betreffende beveiligingswissels**

Het gebruik van beveiligingswissels gaat historisch terug op de risico's die verbonden zijn aan ontsnapte spoorvoertuigen (zonder bestuurder). Deze voertuigen zijn bijzonder gevaarlijk aangezien ze op geen enkel sein reageren. In de loop der tijden en op basis van de opgedane ervaring met ongevallen, werd de beveiliging van de reiswegen uitgebreid tot de wil om frontale botsingen en zijdelingse aanrijdingen te voorkomen ten gevolge van ontijdige bewegingen,

ontsnapte voertuigen en het voorbijrijden van stopseinen. De opgedane ervaring, de best practices en de interne documenten (nota's of handleidingen) vormen de enige referenties op dit vlak. Om de veiligheid van een reisweg<sup>17</sup> te waarborgen, is het onder meer belangrijk dat:

- de door de trein te berijden wissels zo worden georiënteerd en geïmmobiliseerd dat de continuïteit van de reisweg wordt verzekerd;
- de niet door de beweging te berijden wissels de reisweg beveiligen tegen kruisende bewegingen; in dat geval hebben wij het over beveiligingswissels.

Kruisende bewegingen kunnen:

- afkomstig zijn van het tracé van andere reiwegen die een punt gemeen hebben met de beschouwde reisweg (deze situatie kan zich voordoen wanneer het rooster gewone kruispunten of half Engels-wissels bevat; in dat geval spreekt men van incompatibiliteitswissels);
- resulteren uit treinen die, per ongeluk, ontsnapt zouden kunnen zijn.

In de tijd van de «geïntegreerde» NMBS bepaalde het ARS bundel III dat om een beweging te machtigen, de seinpost de betreffende wissels in de stand plaatst die vereist is om de continuïteit en de beveiliging van de reisweg te waarborgen. De laatste versie dateert van de jaren 2000 en sindsdien is het ARS geen enkele keer meer bijgewerkt, ook niet bij de indienststelling van de EBP-posten. Het ARS werd geleidelijk aan vervangen door de VVESI.

Momenteel wordt het interne document van Infrabel betreffende de geldende regels inzake de beveiliging van de wissels beschreven in de Toelichting nr. 13.

Volgens die Toelichting nr. 13, die de uitvoeringsprincipes van de seinposten met relais beschrijft, "zijn de geselecteerde beveiligingswissels die wissels waarvan de geëiste positie geen andere compatibele gesignaliseerde reiwegen hindert".

Er bestaan geen internationale voorschriften, gedragscodes of UIC-aanbevelingen in dit verband. Iedere spoorweginfrastructuurbeheerder is vrij zijn eigen voorschriften toe te passen op basis van zijn bijzonderheden.

### **Reglementering betreffende de installatie van de AVG**

Het "AVG"-dossier dateert al van het einde van de jaren 70.

Het werd intern uitgewerkt binnen de geïntegreerde NMBS via nota's, vergaderingen, consensus en opgedane ervaring ten gevolge van incidenten en ongevallen.

Het onderzoek van het ongeval van La Louvière in maart 1969 (13 doden, 70 gewonden) heeft geleid tot de beslissing om het AVG in te voeren om de informatie "verrichting gedaan" door te geven op perrons die gevolgd worden door een beheerd sein.

In het tijd van de geïntegreerde NMBS, konden de gebruiken op dat vlak als volgt worden samengevat:

"In alle stations en in alle stopplaatsen die zijn uitgerust met een vertreksein dat een gevaarlijk punt beveiligt (bijvoorbeeld een wissel), is de installatie van een AVG gekoppeld aan dat sein verplicht wanneer een menselijke fout kan leiden tot een botsing tussen twee treinen".

Dat principe, overeengekomen op basis van interne nota's ondertekend door verantwoordelijken van het niveau "afdelingshoofd", is vatbaar voor verduidelijking, aanvulling of discussie door verantwoordelijken van een minstens even hoog niveau. Dat principe is dus niet absoluut noch bindend voor Infrabel, dat het waarschijnlijk ter discussie zal stellen in de wetenschap dat die AVG-uitrustingen in theorie geen deel uitmaken van de spoorwegseininrichtingssysteem.

<sup>17</sup> Een reisweg is het door een beweging gevolgde parcours tussen twee opeenvolgende stopseinen, tussen welke ze één of meer wissels neemt

De AVG-uitrusting wordt niet beschouwd als een seinelement noch als een «hulp bij het besturen»<sup>18</sup> zoals het MEMOR-systeem, de TBL1 of de TBL1+, maar als een fysiek systeem dat wordt geïnstalleerd op bepaalde perrons om een boodschap over te brengen van de begeleider naar de bestuurder.

De VVESI boek 4, bundel 4.1. "DE REGELS MET BETREKKING TOT DE TREINEN" verklaart het gebruik van de AVG maar zegt niets over de installatieregels.

Niet op alle perrons van alle stations en stopplaatsen wordt een AVG geïnstalleerd.

Om te voldoen aan de in de VVESI 4.1 beschreven vertrekvoorwaarden voor een reizigerstrein worden er volgens de huidige interne regels van Infrabel alleen AVG's op de perrons van een station geïnstalleerd wanneer:

- het vertreksein een beheerd sein is, en
- het sein zich minstens 300m (zichtbaarheidsafstand van een sein) van het uiteinde van het perron bevindt

### **Inplantingsregels voor TBL1+**

De regels waren niet geformaliseerd in de vorm van een Koninklijk of Ministerieel Besluit. Volgens het besluit van de Commissie van 28 maart 2006 betreffende de TSI van de subsystemen besturing en seingeving van het trans-Europese spoorwegsysteem, stellen de lidstaten een nationaal plan op voor het invoeren van de TSI volgens de criteria opgenomen in het hoofdstuk 7 van de bijlage. De TSI definieert de essentiële eisen betreffende de onderdelen van het subsysteem "besturing en seingeving" die nodig zijn voor de interoperabiliteit. De interoperabiliteit van het spoorwegnet is gedeeltelijk afhankelijk van de geschiktheid van de uitrustingen betrokken bij het functioneren met de diverse gronduitrustingen.

De lidstaten zorgen ervoor dat het domein van de functionaliteiten van de bestaande klasse B systemen zoals aangehaald in bijlage B van de TSI, alsook hun interfaces, behouden worden zoals gedefinieerd, met uitzondering van de wijzigingen die nodig zouden zijn voor het verminderen van de gebreken die de veiligheid in deze systemen in het gedrang brengen.

De systemen, geërfd uit het verleden, zijn opgenomen in de bijlage B van de TSI: het TBL1+ systeem is er niet in opgenomen.

De Europese Commissie heeft in oktober 2007 de goedkeuring gegeven aan België om het TBL1+ systeem te ontwikkelen.

De boorduitrusting TBL1+ wordt beschouwd als een eenvoudige "hulp bij het besturen" volgens de terminologie gewoonlijk gebruikt door de infrastructuurbeheerder. Daardoor maakt het deel uit van de categorie SIL 0 van de norm EN 50126.

Het doel van TBL1+ is de conventionele spoorwegveiligheid te verhogen door de mogelijkheid om een gevaarlijk punt voorbij te rijden te verkleinen door :

1) In functie van het migratieplan, de functionaliteiten MEMOR STOP te veralgemenen op het klassieke netwerk, namelijk :

- MEMOR - Herhaling van de seinbeelden
  - Memorisatie van het beperkend seinbeeld van een overschreden sein
  - Controle van de punting door de bestuurder
  - Automatische stop van het konvooi bij een gebrek aan oplettendheid
- STOP - Automatische stop van het konvooi bij een onregelmatige overschrijding van een sein die het stoppen oplegt.

<sup>18</sup> "Besturingshulp" in de volgende betekenis: de bestuurder moet toezien op de absolute naleving van de seinen die hij tegenkomt en waarvan hij de plaats en de betekenis kent. Die seinen volstaan op zich om hem ALLE nodige informatie te verstrekken om zijn trein op een veilige manier te besturen.



2) De snelheid te controleren bij het naderen van het sein in gesloten stand of open in kleine beweging dat het gevaarlijk punt dekt door een maximum snelheid opwaarts het sein op te leggen en door een noodremming te veroorzaken bij overschrijding van deze snelheid.

Het activeren van de snelheidscontrole gebeurt door het baken ingeplant 300m opwaarts het sein. Het baken "TBL1+IBG" schakelt de boorduitrusting om in modus CVR. Deze omschakeling laat toe om te controleren dat de naderingssnelheid de 40km/u niet overschrijdt.

Door de tolerantie +/- 7% gelinkt aan de misrekening in de wegmetingen, is de interventiesnelheid 40km/u (-0, +8km/u).

De implantingsregels werden gedefinieerd door Infrabel in functie van een analyse met betrekking tot efficiëntieredenen.

### 3.3.2.2 GELDENDE EISEN VOOR HET PERSONEEL

#### **Opleiding van de bestuurders: HLT-boekje**

Het HLT-boekje is hét naslagwerk voor treinbestuurders. Het bevat de algemene organisatievoorwaarden, de wettelijke voorschriften betreffende seinen naast het spoor en de signalisatie in de cabine, de instructies betreffende de bediening van motorstellen.

De bestuurders volgen een "fundamentele opleiding" binnen de NMBS.

Die opleiding heeft tot doel de aspirant-treinbestuurders de kennis en vaardigheden bij te brengen die ze nodig hebben om hun functies uit te oefenen.

De bestuurdersopleidingsorganisatie is in het bezit van het certificaat ISO 9001:2008 "kwaliteitsbeheersysteem".

Binnen de NMBS moeten de bestuurders een opleiding volgen bestaande uit:

- een theoretisch gedeelte van 92 dagen
- een praktisch gedeelte van 108 dagen: 85 dagen rijden met een monitor en 23 andere praktijkdagen (remmen, pechverhelping,...)

Het theoretische gedeelte heeft bijvoorbeeld betrekking op het seinstelsel, het seinreglement, de arbeidsveiligheid, de lijnkennis, de kennis van het rollend materieel, maar 2 opleidingsdagen hebben ook betrekking op "hoedanigheden en gedragingen", gegeven door psychologen van de onderneming om de bestuurders te leren hoe ze hun levensstijl moeten aanpassen aan variabele werkuren, de interactie tussen privéleven en openbaar leven, advies met betrekking tot voeding, slaap, ontspanning,...

Tijdens de leerperiode wordt de bestuurder permanent geëvalueerd.

Het eindexamen bestaat uit een schriftelijk en een mondeling gedeelte.

De jury bestaat uit diverse instructeurs en soms een lid van de nationale veiligheidsinstantie.

Betreffende de praktische opleidingen moet de instructeur een blad ondertekenen om de opleiding te bekrachtigen.

In het kader van de opleiding van treinbestuurders heeft de NMBS sinds januari 2010 een "coachingsysteem" ingevoerd om hun rijgedrag indien nodig te corrigeren.

Bestuurders met minder dan 2 jaar ervaring worden drie keer per jaar vergezeld door een ervaren instructeur, twee keer per jaar voor bestuurders met minder dan 5 jaar ervaring en één keer per jaar voor al de andere bestuurders.

Een permanente opleiding met als doel de vaardigheden van de bestuurder te onderhouden en te verbeteren wordt gegeven tijdens de uitoefening van zijn functies. Deze opleiding bereidt het personeel voor op de driejaarlijkse controle van hun vakbekwaamheid. Ze heeft betrekking op

de reglementering, de arbeidsveiligheid, de technologie, de pechverhelping ,... De permanente opleiding bedraagt 10 dagen verdeeld over 3 jaar met oefensessies op simulator.

De follow-up van de opleidingen gebeurt door middel van een informaticasysteem dat de opleidingsdatums vermeldt.

Er worden ook aanvullende opleidingen gegeven wanneer een bestuurder wordt overgeplaatst op een ander type materieel en/of op een andere lijn..

### **M22-2-brochure van 1977: lijnstudie en -kennis**

De brochure dient als handleiding voor de instructeurs die verantwoordelijk zijn voor:

- de beroepsopleiding van de leerling-bestuurders
- de organisatie van de lijnstudie van de bestuurders
- de materiaalkennis en de lijnkennis door de instructeur

De lijnkennis wordt niet gevalideerd door middel van een examen. De bestuurder tekent om zijn kennis te bevestigen.

### **ARPS-bundel 550 Regel in verband met schorsing na ernstige fout tegen de veiligheid**

Bundel 550 is het tuchtreglement voor al het personeel van de "NMBS" (Holding, Infrabel en NMBS). Het bepaalt de voorwaarden en modaliteiten inzake de toepassing van de verschillende mogelijke tuchtmaatregelen tegen werknemers, alsook de voorwaarden inzake de opschorting van hun uitvoering. Het heeft betrekking op onaanvaardbaar gedrag voor de onderneming, zoals een gebrek aan discipline, dienstweigering, diefstal, leugens, enz.

Dit tuchtreglement bevat hoofdstuk IV getiteld: "FOUTEN TEGEN DE VEILIGHEID VAN HET VERKEER". Dat hoofdstuk gaat over handelingen zoals het voorbijrijden van een gesloten stopsein door een bestuurder, aangeduid als "fouten tegen de veiligheid van het verkeer", en maatregelen zoals het buiten dienst stellen voor verschillende perioden, aangeduid als "sancties", "boetes" of "straffen".

Volgens de geest van dit reglement heeft de oplegging van een sanctie als doel gelijkaardige rampen te voorkomen. Het sanctiebeleid is niet alleen gericht op de gesanctioneerde bediende maar fungeert ook als voorbeeld voor de andere bedienden.

Bovendien bepaalt het reglement dat iedere bestuurder die een gesloten stopsein voorbijrijdt en daardoor kans loopt te worden onderworpen aan een buitendienststelling of een zwaardere straf, preventief buiten dienst moet worden gesteld gedurende een periode die zal worden afgetrokken van zijn disciplinaire buitendienststelling.

De NMBS beschikt dus over een repressief reglement ter bestraffing van onveilige handelingen, ongeacht of ze onvrijwillig of opzettelijk worden gepleegd<sup>19</sup>.

Bij het voorbijrijden van een stopsein wordt de bestuurder bovendien onderworpen aan voorlopige maatregelen, die niet worden voorgesteld als tuchtmaatregelen, tot het interne of externe onderzoek is afgerond. Die voorlopige maatregelen houden het volgende in voor de bestuurder:

- hij is buiten dienst gesteld en
- hij verliest zijn bestuurdersvergunning.

Om zijn bestuurdersvergunning terug te krijgen moet hij :

- verschillende dagen opleiding volgen, zowel theoretisch als op een simulator
- opnieuw een mondeling theoretisch examen afleggen
- opnieuw een simulatorexamen afleggen
- opnieuw een psychologische evaluatie ondergaan

### **ARPS-bundel 541 Regeling betreffende de prestaties van de bestuurders**

Duur van de prestaties

De duur van de prestaties van de bestuurders bedraagt minstens 6u en ten hoogste 9u.

Er geldt een minimumtussentijd tussen twee prestaties, maar er is geen verplichte pauze tijdens de prestaties.

Rust en verlof

De voorwaarden inzake de toekenning en de duur van de rusttijden en verlof worden bepaald in deze bundel.

De bestuurder:

- moet een weekend vrijaf hebben per periode van 4 weken
- moet na 8 prestatiedagen vrijaf hebben
- moet minstens 8 dagen vrijaf hebben per periode van 4 weken
- mag niet meer dan 5 opeenvolgende nachten werken.

De opeenvolgende prestaties van het treinpersoneel worden ondergebracht in reeksen bestaande uit een opeenvolging van diensten. De reeksen worden zo samengesteld dat geen enkele prestatie minder dan 6u of meer dan 9u duurt en dat de prestaties tijdens een reeks niet meer dan gemiddeld 8u/dag duren.



## 3.4 WERKING VAN HET ROLLEND MATERIEEL EN VAN DE TECHNISCHE INSTALLATIES

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

#### 3.4.1.1 STUDIE VAN DE DETAILSCHERMEN

Een detailscherm geeft een gedetailleerd beeld weer, in real time, van de toestand en de bezetting van de sporen, van de status van de seininrichting en van het verkeer in een groep, een gedeelte van een groep of verschillende groepen.

De sporen worden voorgesteld met een volle lijn voor een elektrisch spoor.

De kleur van de lijn die het spoor voorstelt hangt af van:

- zijn eventuele bezetting als het spoor is uitgerust met een detectiesysteem
- de eventuele inklinking van een reisweg waar het spoor deel van uitmaakt;
- de eventuele immobilisering van een wissel.

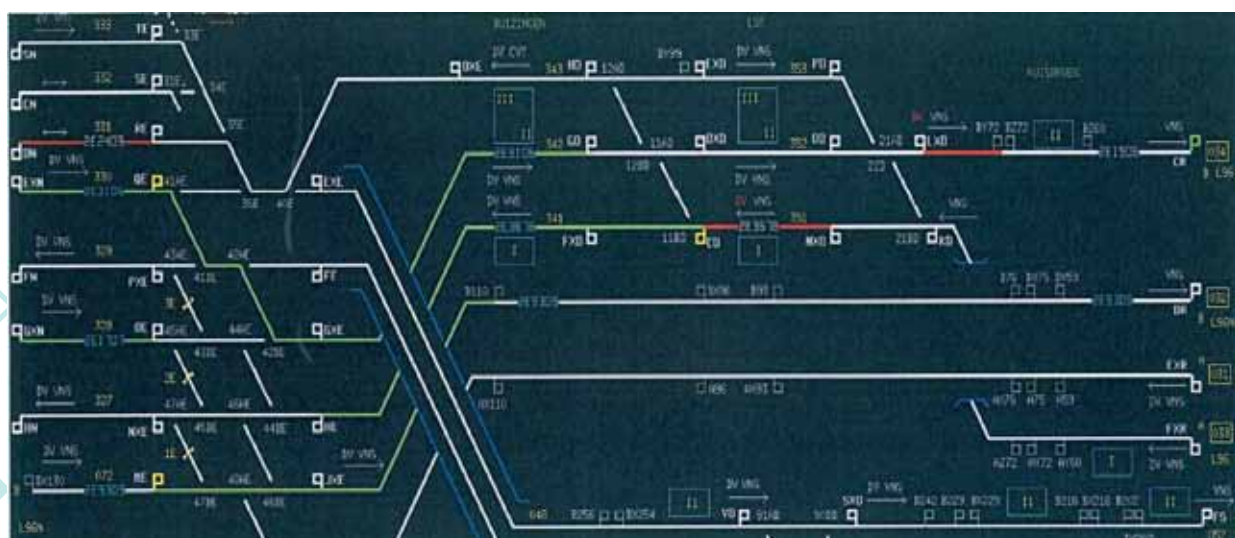
De werking van het EBP-systeem steunt op de gegevens van de Automatische aankondiging van de treinen (Annonce Automatique des Trains, TNM\_AAT).

<b>Wit</b>	vrij en niet ingeklonken reisweg;
<b>Wit</b>	vrije spoorsectie;
<b>Groen</b>	vrije en ingeklonken reisweg;
<b>Rood</b>	bezet of verstoorde spoorsectie;
<b>Rood</b>	bezette of gestoorde reisweg, en ingeklonken;
<b>Oranje</b>	bezette of gestoorde reisweg, en niet ingeklonken;
<b>Cyaanblauw</b>	geïmmobiliseerde spoortoestel, reisweg vrij en niet ingeklonken.

Op het overzichtsscherm worden de twee eerste letters weergegeven van de identificatie van een sein wanneer die identificatie bestaat uit meer dan twee letters

De beelden zijn een EBP-voorstelling van de chronologische evolutie van de treinen

#### **Beeld om 8u24**





Uit dit beeld kunnen wij het volgende afleiden :

#### Trein E3678

Hij rijdt op spoor A van lijn 96

De spoorsectie 351, tussen het tegenspoorsein NX-D.1 en het sein C-D.1<sup>20</sup>, wordt voorgesteld door een rode lijn die het volgende betekent: «het baanvak is bezet». De trein is het sein C-D.1 nog niet voorbijgereden.

In de spoorsectie 341 wordt het spoorsein C-D.1 voorgesteld door het gele letterwoord dat het volgende betekent: "sein niet gecontroleerd in gesloten en reisweg aangelegd".

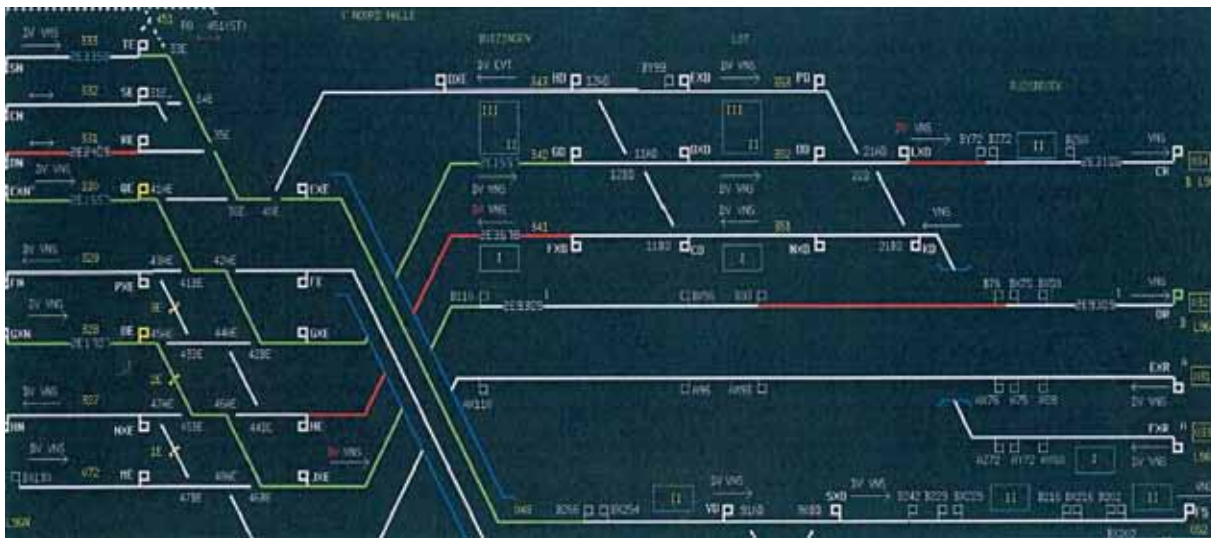
Het sein H-E.1 wordt voorgesteld door het witte letterwoord dat het volgende betekent: «sein rood en decontroleerd in gesloten stand».

#### Trein E1707

De spoorsectie 328 wordt voorgesteld door een groene lijn die het volgende betekent: «de reisweg is ingeklonken» tot aan het sein O-E.1.

Het sein O-E.1 wordt voorgesteld door het witte letterwoord dat het volgende betekent: «sein rood en gecontroleerd in gesloten stand».

#### Beeld om 8u27



Uit dit beeld kunnen wij het volgende afleiden :

#### Trein E3678

Hij blijft rijden op spoor A van de lijn 96

De spoorsectie 341 wordt voorgesteld door een rode lijn die het volgende betekent: «de spoorsectie is bezet»; de trein bevindt zich in deze spoorsectie.

Het H-E.1-sein wordt voorgesteld door het witte letterwoord dat het volgende betekent: «sein rood en gecontroleerd in gesloten stand».

De spoorsectie achter het H-E.1-sein is wit, omdat er geen reisweg werd aangelegd achter dat sein.

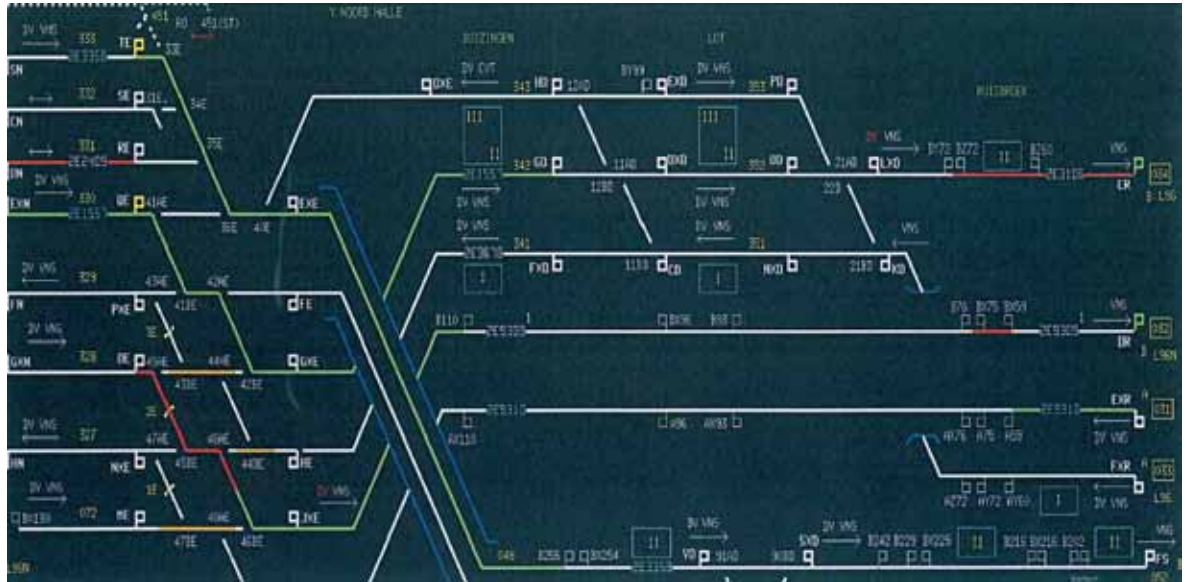
#### Trein E1707

De spoorsectie 328 wordt voorgesteld door een groene lijn die het volgende betekent: «de reisweg is ingeklonken» tot aan het sein O-E.1.

Het sein O-E.1 wordt voorgesteld door het gele letterwoord dat het volgende betekent: «sein niet gecontroleerd in stand gesloten en reisweg aangelegd».

<sup>20</sup> Op de EBP-beelden, het C-D.1-sein is genoemd «CD», het H-E.1-sein is genoemd «HE» het O-E.1-sein is genoemd «OE».

## Beel om 8u28



De spoorsectie achter het sein O-E.1 is rood, wat het volgende betekent: «de spoorsectie is bezet». De spoorsectie achter het sein H-E.1 is donkerbruin, wat betekent dat de spoorsectie bezet is, maar op een onregelmatige manier.

Een storing aan een pedaal (uitsluitend op licht- en fictieve seinen) genereert de volgende boodschap in het boodschappenvenster van het dialoogvenster:

«Alarm: -AFC- pedaal of assenteller... -gestoord- Bel ELM SI indien de exploitatiebehoeften het vereisen».

### 3.4.1.2 STUDIE VAN DE WERKINGSTOESTAND VAN HET GROTE STOPSEIN H-E.1

De dag van het ongeval toont de meting van de spanning uitgevoerd in de keet van het sein H-E.1 door een Infrabel-bediende dat de spanning voor het betreffende sein lager was dan de nominale spanning van 7,2 V.

De gemeten spanning bedroeg 5,74 VAC en bevond zich dus buiten de toelaatbare toleranties volgens het Infrabel-reglement.

Een spanningsverlaging heeft tot gevolg dat de lichtintensiteit van het sein afneemt.

Volgens laboratoriumexperimenten die Infrabel uitvoerde op verzoek van het OO, in functie van de beschikbare spanning, zou de lichtintensiteit ongeveer 320 cd hebben bedragen, wat een aanvaardbare waarde is volgens de normen van de CIE (Commission Internationale de l'Eclairage), publicatie nr. 48 (TC-1.6) van 1980, die minstens 200cd voorschrijven. De interpretatie van het laboratorium is gebaseerd op een afstand van 100m tussen de lichtbron (het sein H-E.1) en de stuurcabine van de trein.

Deze publicatie heeft echter betrekking op de lichtseinen voor de controle van het wegverkeer en niet op het spoorwegstelsel.

De Belgische wetgeving bepaalt geen andere normen.

De analyse van de waarschijnlijke oorzaken gevraagd aan de bevoegde dienst van de spoorweginfrastructuurbeheerder betreffende deze spanningsverlaging bevindt zich in bijlage 7.11.

Volgens de omzendbrief 13 I-I/2007 betreffende het preventieve onderhoud van seininstallaties en meer in het bijzonder de checklist 20A betreffende "grote lichtseinen" moet het preventieve



onderhoud worden uitgevoerd volgens een periodiciteit van 360 dagen. Het omvat een meting van de stroomsterkte van de lamp en een controle van de zichtbaarheid van het sein. Het meten van de spanning gebeurt pas wanneer het sein niet voldoende zichtbaar is.

In de checklist 20 A komt de slechte zichtbaarheid<sup>21</sup> niet voor.

De S477 die zich in de keet van het sein bevindt, is het register van de vaststellingen, instructies en bevelen. De gegevens worden manueel ingevoerd door de verantwoordelijke technicus.

De S477 bevat de volgende informatie betreffende het onderhoud van het sein H-E.1 :

- op 10.08.2006: algemeen onderhoud van de seinen
- op 22.01.2007: vervanging van de lampen
- diverse relaisvervangingen in 2008
- 27.09.2008 indienststelling van de TBL1+
- op 10.09.2009 vervanging van een LEU -voedingskaart

De fiche S453 registreert de jaarlijkse programma's van de onderhoudswerken aan de seinen. De gegevens worden manueel ingevoerd door de verantwoordelijke technicus.

Op de fiche S453 van het sein H-E.1 dateren de laatste onderhoudsbeurten van

- 13.07.2005
- 10.08.2006

Parallel daarmee werd een «nieuwe» ATHENA-softwaretoepassing in dienst gesteld betreffende de elektronische overzichten van het onderhoud van de seinen. De laatste onderhoudsbeurten van de zone van Halle van het sein H-E.1 dateren van:

- 10.08.2006
- 03.09.2007

De gloeilamp zou dus niet jaarlijks vervangen zijn overeenkomstig de onderhoudsvorschriften. De infrastructuurbeheerder heeft voor de laterale seininrichting van het betreffende spoorvak een vertraging in de periodiciteit van het onderhoud van de installaties.

Bepaalde werken aangeduid in het boek S 477 in de keet van het sein bevinden zich niet in het computersysteem. De vele registratiesystemen leiden tot registratiefouten.

### 3.4.1.3 STUDIE VAN DE WERKINGSTOESTAND VAN DE TBL1+ INSTALLATIE

Psion is een apparaat dat wordt gebruikt voor het invoeren en ontvangen van gecodeerde gegevens afkomstig van de baken van TBL1+. Het opslaan van de PSION gebeurt door middel van een telegram van de baken TBL1+ en wordt verstuurd door LEU<sup>22</sup>.

Op 28/02/2010 waren er 750 seinen uitgerust met het TBL1+-systeem, waaronder het sein HE-1. Wij hebben de werking van de baken TBL1+ van het sein HE-1 niet getest. e analyse van de gegevens PSION die door Infrabel geleverd werden (in bijlage 7.15) bevestigt dat het baken goed werkte op het ogenblik van het ongeval en lijken te bevestigen dat het sein H-E.1 rood was.

<sup>21</sup> Zichtbaarheid in spoorweg termen wordt gedefinieerd in interne nota 72-5-84

<sup>22</sup> LEU : «Lineside Electronic Unit»

#### 3.4.1.4 STUDIE VAN DE WERKINGSTOESTAND VAN DE KROKODIL

Het systeem werkt door middel van een fysiek contact tussen metalen lamellen in het spoor ("krokodil" genoemd) en een metalen borstel onder de trein (die de aan- of afwezigheid van stroom op de krokodil detecteert).



De krokodil is een apparaat dat zich tussen de twee rails van het spoor bevindt en dat de bestuurder helpt de signalen van een sein of een bord na te leven. Het bestaat uit een stalen glijder, met een lengte van ongeveer twee meter, die wordt geraakt door een borstel op het onderstel van de motorstellen. Tussen de krokodil en de dichtstbijzijnde rail is er een potentiaalverschil waarvan de polariteit afhangt van het getoonde seinbeeld van het betreffende sein. Dat potentiaalverschil activeert een apparaat dat zich aan boord van de motorstellen bevindt.

De correcte werking van de krokodil werd gecontroleerd door Infrabel en door de gerechtelijke overheden op het vlak van:

- zijn elektrische eigenschappen;
- zijn geometrische eigenschappen;
- de bekabelde logica.

Uit de studie van de TELOC-band van de vorige trein, de E3677, bleek bovendien dat er wel degelijk een impuls werd geregistreerd bij het voorbijrijden van de seinen C-D.1 en H-E.1. De krokodil van het sein H-E.1 heeft dus gewerkt bij het voorbijrijden van de voorgaande trein om 8u12.

Uit de studie van de TELOC-band van trein E3678, bleek dat er een impuls werd geregistreerd bij het voorbijrijden van het sein C-D.1 en dat er geen impuls werd geregistreerd ter hoogte van het sein H-E.1.

Uit de analyse van het register van de gestoorde krokodillen blijkt dat er geen storing van die krokodil werd gesignaleerd aan Traffic Control tijdens de 48 u die aan het ongeval voorafgingen.

#### 3.4.1.5 AVG-INSTALLATIE

Vóór de moderniseringswerken van het rooster van Halle, was het perron van Buizingen met AVG en wel voor de beide rijrichtingen uitgerust.

De perrons van sporen A en B (sporen I en II) zijn omgeven door gevaarlijke punten:

Spoor A :

- apparaat 44B beveiligd door beheerd sein H-E.1 op een afstand van 335 m van het uiteinde van het perron
- apparaat 11B beveiligd door beheerd sein FX-D.1 op een afstand van 146 m van het uiteinde van het perron

Spoor B :

- apparaat 44A beveiligd door beheerd sein GX-E.1 op een afstand van 270 m van het uiteinde van het perron
- apparaat 12B beveiligd door beheerd sein G-D.1 op een afstand van 201 m van het uiteinde van het perron

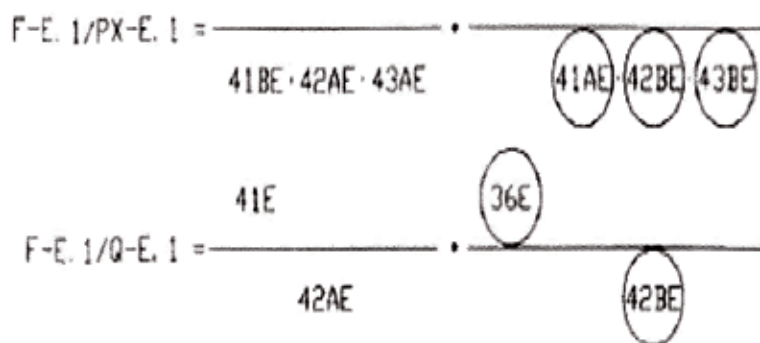
Wij hebben Infrabel gevraagd naar een historisch overzicht van de uitrusting van de perrons met AVG en de beslissingen: «De configuratie van de perrons tussen Buizingen en Halle dateert van de jaren 90. Wij hebben helaas geen schriftelijke briefwisseling kunnen terugvinden, noch over de vroegere situatie ter plaatse, noch over de richtlijnen...»

Voor Infrabel, het sein bevindt zich op een afstand van meer dan 300m zodat het perron niet hoeft te zijn uitgerust, volgens de actuele interne regels van Infrabel.

### 3.4.1.6 STUDIE VAN DE BEVEILIGING VAN DE WISSELS

Volgens Infrabel, bij de studie van de installatie van het rooster van Halle begin jaren 90 bepaalde Infrabel voor iedere reisweg over welke wissels er werd gereden maar ook welke wissels als beveiligingswissels zouden werken, rekening houdend met het principe dat «de geselecteerde beveiligingswissels die wissels zijn waarvan de geëiste positie geen andere reiswegen hindert.»

De resultaten van de studie worden opgetekend in een plan (1005) van het rooster E te Halle: voor iedere reisweg worden de beveiligingswissels bepaald die door Infrabel als noodzakelijk worden beschouwd (omcirkelde wissels hieronder) :



Infrabel bevestigt dat :

- de uitrusting van het rooster te Halle beantwoordt aan de voorschriften beschreven in "Toelichting 13" sinds zijn aanleg begin jaren 90,
- de wissels 43 en 44 niet weerhouden werden als beschermingswissels omdat het risico bestaat dat zij andere reiswegen hinderen en dus andere ongevallen, botsingen in het bijzonder, veroorzaken

## 3.4.2 ROLLEND MATERIEEL, INCLUSIEF DE REGISTRATIES VAN DE APPARATUUR VOOR AUTOMATISCHE GEGEVENSREGISTRATIE

### 3.4.2.1 UITRUSTING AAN BOORD VAN TREIN E3678

Het motorstel 214 dat zich vooraan trein E3678 bevond, had de volgende uitrustingen :

#### 1. Automatische waakinrichting (dodemansknop)

De automatische waakinrichting veroorzaakt een automatische stop na een vertragingstijd van 4 seconden volgend op de detectie van een bezwijming van de bestuurder maar treedt niet in werking bij het voorbijrijden van een rood sein.

#### 2. Gong-Fluit

In het geval van een rood sein wordt er geen impuls verzonden door de krokodil en wordt de waakzaamheid van de bestuurder bijgevolg niet getest.

Er vindt geen automatische stop plaats bij het negeren van een rood stopsein.

#### 3. Apparatuur voor automatische gegevensregistratie

Het principe volgens welk het seinbeeld van de seinen wordt geregistreerd, is als volgt :

- geen impuls: rood sein;
- positieve impuls: beperkend sein;
- negatieve impuls: groen sein.

### 3.4.2.2 STUDIE VAN DE TELOC-BAND VAN DE E3678

De snelheidsband is een 20 meter lange rol papier waar ongeveer 4000km afgelegd parcours op kan worden geregistreerd.

De band gaat 5 mm vooruit:

- per uur wanneer de trein stilstaat
- per afgelegde kilometer tijdens het rijden.

De band bevat drie zones:

- de bovenste zone, voor het registreren van de tijd;
- de middelste zone, voor het registreren van de snelheid;
- de onderste zone, voor het registreren van de via de krokodil ontvangen impulsen
- bijkomende gegevens: met name over de waakzaamheid van de bestuurder, het remmen,...

Uit de analyse van de snelheidsband van het motorstel 214, die zich in bijlage 7 bevindt, blijkt het volgende :

- de geregistreeerde impuls ter hoogte van het sein K-D.1 is een positieve impuls
- registratie van de waakzaamheid van de bestuurder
- de trein stopt in het station van Lot
- de geregistreeerde impuls ter hoogte van het sein C-D.1 is een positieve impuls
- registratie van de waakzaamheid van de bestuurder
- de trein stopt in de onbewaakte stopplaats van Buizingen
- een continue versnelling vanaf onbewaakte stopplaats van Buizingen tot een snelheid van 90km/u,
- de snelheid bij het passeren van het sein bedraagt ongeveer 60 km/u
- er is geen impuls ter hoogte van het sein H-E.1<sup>23</sup>
- de bestuurder begint enkele seconden vóór de botsing te remmen
- de snelheid van het treinstel bedroeg op het ogenblik van de botsing ongeveer 70km/u

<sup>23</sup> Bij gebrek aan impuls, hoeft de bestuurder niet op te letten

### 3.4.2.3 STUDIE VAN DE TELOC-BAND VAN DE E1707

Uit de analyse van de band van het motorstel van trein E1707 (in bijlage 7), blijkt het volgende:

- de geregistreerde impuls ter hoogte van het sein O-H.1 is een positieve impuls
- registratie van de waakzaamheid van de bestuurder
- de trein vertraagt
- de geregistreerde impuls ter hoogte van het sein O-N.1 is een positieve impuls
- registratie van de waakzaamheid van de bestuurder
- vertraging tot ongeveer 20 km/u
- de trein versnelt opnieuw
- de geregistreerde impuls ter hoogte van het sein O-E.1 is een negatieve impuls
- registratie van de waakzaamheid van de bestuurder
- rembeweging vindt plaats heel kort voor de botsing
- de snelheid van het treinstel bedroeg op het ogenblik van de botsing ongeveer 70 km/u

### 3.4.2.4 ROLLEND MATERIEEL VAN DE 3678

Het motorstel 214 vooraan de trein met nr. E3678 is van het type MS63, waarvan de indienststelling en de inverkeerstelling dateren van de jaren 60.

Toen de motorstellen van het type MS 63 (in 1963) en de stuurrijtuigen van het type M4Adx (in 1982) werden gebouwd, bestond er nog geen reglementering inzake passieve veiligheid.

Op het ogenblik van het ongeval bepaalde het besluit van 20 juni 2008 dat het "Algemeen Reglement voor het Gebruik van de Spoorweginfrastructuur betreffende het bestek voor het materieel van de infrastructuurgebruiker" (ARGSI 2.1.1) globaal genomen van toepassing blijft met uitzondering van twee ingetrokken clausules.

Volgens DVIS bestond er op de dag van het ongeval geen wettelijke basis om het verkeer van voertuigen uitgerust met alleen het gong-fluit systeem te verbieden aangezien :

- de motorstellen van het type AM 63 indienstgesteld werden vóór het verschijnen van het ARCSI 2.1.1.;
- het hoofdstuk 2 van het ARCSI was niet afgeschaft door het Ministerie Besluit van 20 juni 2008.

Een van de clausules van het ARCSI 2.1.1 die van toepassing bleef was hoofdstuk 2 "technische voorschriften", waarvan paragraaf 4 de volgende tijdelijke bepaling bevat:

"Het bestaande rollend materieel waarvoor er een vergunning werd uitgereikt om te rijden op de Belgische spoorweginfrastructuur vóór het verschijnen van dit document, blijft die vergunning genieten. De spoorweginfrastructuurbeheerder kan echter eisen dat het in overeenstemming wordt gebracht met bepaalde eisen, en meer in het bijzonder in geval van verandering van eigenaar en/of van een renovatie."

Artikel 19.6.2 van de bijlage bij het Ministerieel Besluit van 20 juni 2008 schrijft voor dat: "de voertuigen onverminderd § 19.6.3 minstens uitgerust moeten zijn met het Memor-systeem."

Artikel 19.6.3.1 van de bijlage bij het Ministerieel Besluit: " tot 31/12/2013: geen enkele verplichting voor het bestaande materieel".

DVIS heeft echter geen toelating tot indienststelling gegeven voor voertuigen met alleen uitgerust met Gong-Fluit. Zij heeft geoordeeld dat het motorstel 214 uitgerust met het Gong-Fluitsysteem gemachtigd was om te rijden tot 2013. De veiligheidssystemen van Infrabel en NMBS die het gebruik van dit materieel voorzien werden goedgekeurd. De motorstellen MS 63, waartoe de 214 behoort, komen voor in deze lijst 21A van het BVT deel III.

Deze lijst bevat het "motormaterieel voor reizigers van Belgische spoorwegondernemingen" gemachtigd om in België te rijden. Deel A van het LST (Livret du Service des Trains) deel III van Infra-

bel bevat de "gemeenschappelijke lijsten ter beschikking van de spoorwegondernemingen en van de infrastructuurbeheerder".

De NMBS gebruikt dit type van motorstel als referentiemotormaterieel voor reizigers voor een bepaald aantal diensten en in het bijzonder voor stoptreinen.

Volgens cijfers van NMBS was in februari 2010 11% van de tractievoertuigen uitgerust met het Gong-Fluit systeem :

<u>Totale aantal tractievoertuigen</u>	<u>1366</u>
Uitgerust met TBL1+	22
Uitgerust met ETCS	11
Uitgerust met MEMOR/TBL1/TBL2	1208
Uitgerust met Gong-Fluit	154

Voor een beter begrip valt er te noteren dat de verschillende uitrustingen van het Belgisch spoorwegsysteem niet interoperabel zijn.

Bijvoorbeeld: een motorstel uitgerust met het TBL1 of TBL2 systeem kan geen informatie van de gronduitrusting van TBL1+ systeem lezen.

Op 9.03.2010 ondervroeg Infrabel de staatssecretaris voor Mobiliteit over de interpretatie van het Ministerieel Besluit over het verplichte karakter van het MEMOR-systeem voor al het materieel dat gemachtigd is om te rijden op de conventionele lijnen. Die behoefte aan bevestiging was immers dubbel. In eerste instantie beschikt Infrabel nog over rijkundigen die vóór 2003 in gebruik werden genomen en niet waren uitgerust met het MEMOR-systeem. In tweede instantie moet Infrabel de veiligheidsregels inzake de exploitatie van de infrastructuur invoeren en ze ter instemming voorleggen aan de veiligheidsinstantie.

In zijn briefwisseling geeft Infrabel aan dat de bedoeling van de auteurs van het besluit van 20 juni 2008 erin bestond het MEMOR-systeem algemeen op te leggen voor het materieel dat op het Belgische net rijdt, gezien :

- de heldere tekst gebruikt in artikel 19.6.2
- artikel 19.6.1 dat bepaalt dat het rollend materieel moet beschikken over een herhalings-systeem... Evenals de registreerapparatuur"
- het feit dat de algemene verwijzing naar de overgangsbepaling (ARGSI Hoofdstuk 2 Technische voorschriften) bij vergissing moet zijn gedaan. De overgangsbepaling past in een titel die is gebaseerd op een verouderde en achterhaalde wetgeving (2003)
- het feit dat de ARGSI 2.1.1 niet werd gepubliceerd in het Belgisch Staatsblad
- het feit dat men zich moeilijk kan voorstellen dat een openbare overheid in 2008 bewust heeft kunnen besluiten materieel dat niet is uitgerust met het als basissysteem voorgestelde MEMOR-systeem toch te laten rijden
- het feit dat reeds in de vroegere bepalingen van het ARGSI 2.1.1, die werden opgeheven door het besluit van 20 juni 2008, een evolutief programma was opgenomen voor het installeren van de besturingshulpsystemen.
- het feit dat in de context van evolutie en verbetering van de normen men kan begrijpen dat de auteurs van het MB van 20 juni 2008, na het bekijken van de vorderingstoestand van de plaatsing, zouden hebben besloten een einde te stellen aan een overgangsregeling die het mogelijk maakt geen gebruik te maken van MEMOR, vijf jaar nadat een dergelijke uitzondering werd toegestaan.
- het feit dat het ARGSI, boek 3 bundel 3.2 (besturingshulp) aangenomen door Infrabel en goedgekeurd door de DVIS "ieder motorstel dat rijdt op de hoofdlijnen uitgerust met de seinen naast het spoor moet uitgerust zijn met een seinherhalingsysteem in overeenstemming met de voorschriften van het bestek van het materieel. Een waakzaamheids-systeem, gecombineerd met een automatisch stopsysteem, is altijd geïntegreerd in het herhalingsysteem. De werking van de boordapparatuur en de waakzaamheid van de bestuurder moeten worden geregistreerd"



Het besluit luidt als volgt: "Zelfs indien de overgangsbepaling van het ARGSI 2.1.1 nog van toepassing was, zou zij in ieder geval slechts hebben kunnen gelden op deze voorwaarden, d.w.z. dat alleen het rollend materieel deze zou kunnen genieten dat vóór 24 juni 2003 over een vergunning beschikte die tot op heden geldig is."

De Staatssecretaris antwoordde in zijn brief van 25.05.2010: "om de in de brief van Infrabel vermelde redenen, en om alle dubbelzinnigheid uit de weg te ruimen, bevestig ik dat het MEMOR-systeem vandaag inderdaad verplicht is voor het rollend materieel dat op de conventionele lijnen rijdt, zonder uitzondering.

Volgens de overgangsbepaling van het ARGSI 2.1.1, die u vermeldt in uw brief, mag rollend materieel dat niet is uitgerust met het MEMOR-systeem niet langer rijden op de conventionele lijnen, in ieder geval sinds het van kracht worden van het besluit van 20 juni 2008."

Op 28/08/2008, de publicatiedatum van het Ministerieel Besluit van 20 juni 2008:

- bedroeg het aantal met het gong-fluit-systeem uitgeruste motorstellen binnen de NMBS 187 motorstellen (bijlage 7), wat neerkomt op een impact van 12,3 miljoen reizigers,
- bedroeg het aantal motorstellen met het gong-fluit-systeem (werktreinen) binnen Infrabel 74 (bijlage 7), met een snelheidsbeperking tot 60km/h.

In juni 2010 bestond de operationele vloot van de NMBS uit 100 motorstellen van het type 62-65, uitgerust met het gong-fluit-systeem en 50 locomotieven van het type 23, uitgerust met hetzelfde type van apparatuur, om de stoptreinverbindingen op het volledige netwerk op regelmatige wijze te verzekeren. Het rollend materieel uitgerust met het gong-fluit-systeem had betrekking op alle spoorweglijnen met uitzondering van de hogesnelheidslijnen en de lijnen waar uitsluitend dieselveertuigen op rijden (lijn 15, 19, 58, 86, 122, 132, 15 en 166), wat neerkomt op een impact op 10,4 miljoen reizigers.

Het materieel van Infrabel is bestemd:

- voor de locomotieven: ongeveer 95% van de tractie van de treinen die nodig zijn voor het onderhoud van de infrastructuur
- voor de motorwagens bovenleiding: ongeveer 30% van de onderhoudsingrepen aan bovenleidingen

Tijdens een vergadering met de NMBS, Infrabel en de DVIS op 21 juni 2010 op het kabinet van de staatssecretaris, werd besloten:

- het plan voor het plaatsen van het systeem TBL1+ te versnellen zodat het ten laatste eind 2013 voltooid zal zijn.
- de einddata voor het installeren van de wijziging "toevoeging van een memorisatielamp": 30 maart 2011 voor de locomotieven<sup>24</sup> en 30 september 2011 voor het andere materieel.

<sup>24</sup> De levering van de HLE18 en MS08 binnen de NMBS, ter vermindering van de impact van de motorstellen uitgerust met het "Gong-Fluit"-systeem. Zie hoofdstuk V «Getroffen maatregelen»



## 3.5 DOCUMENTATIE VAN HET OPERATIONELE SYSTEEM

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

De term "reisweg" staat voor de weg die een beweging in staat stelt te rijden van een beheerd stopsein tot het eerstvolgende stopsein of tot een te respecteren bord dat een stilstand oplegt en dat in principe een of meerdere spoortoestellen bevat.

Een reisweg bestaat in het algemeen uit drie delen:

- het eerste bevindt zich tussen het "opwaartse" sein en het eerste spoortoestel;
- het tweede bevat de spoortoestellen;
- het derde gedeelte bevindt zich tussen het laatste spoortoestel en het eerste na te leven sein of bord dat de trein verplicht te stoppen..

Een «**traject**» is de weg die bestaat uit een geheel van opeenvolgende reiswegen en bloksecties binnen eenzelfde station of tussen verschillende stations.

Voor het AAT-systeem (Annonce Automatique des Trains) wordt een traject ingedeeld in verschillende segmenten. Een segment is een spoordeel of een spoorvak waar de treinnummers kunnen worden weergegeven. De segmenten stellen de gebruiker in staat de bewegingen met een hogere nauwkeurigheid te situeren op het spoor of binnen het spoorvak.

Het AAT-systeem (Annonce Automatique des Trains) heeft als doel :

- de automatisering van de reisweegeenleg en het bevel tot het openen van de seinen mogelijk te maken;
- de gebruiker in staat te stellen de evolutie van de bewegingen binnen de EBP-zone te volgen;
- de nummers van de bewegingen automatisch over te dragen tussen aangrenzende posten;
- de gegevens betreffende het verloop van het verkeer te kunnen overdragen naar de aangesloten systemen [(regionale) regeling van het verkeer, perronaankondigers, geluidsinstallatie, enz.].

Een aanleg van een reisweg en een seinopeningsbevel worden slechts uitgevoerd wanneer de identificatie van de beweging de "eerste beweging" vóór het sein is.

De "TR"-gegevens maken het mogelijk de gegevens betreffende de bewegingen van de treinen in te voeren.

Naast het aanleggen van reiswegen en/of het openen van seinen, kan het EBP-systeem automatisch reiswegen en/of seinopeningen realiseren. Ze worden gerealiseerd door de beweging zelf, bij het bezetten van de naderingszone (ZAP, zone d'approche) van het sein dat de reisweg dekt. De omvang van de naderingszone (ZAP) wordt zo gekozen dat het verkeer niet verstoord wordt. Ze begint onmiddellijk achter het laatste sein dat het sein dat moet worden geopend niet herhaalt. Het type van beweging hangt af van de aard, van de seininrichting van de te berijden reisweg en van de exploitatiemogelijkheden (bijv.: korte rangering, rangering met terugkeer,...). De te vervullen voorwaarden voor de opening van de seinen blijven gelden bij het gebruik van "automatische openingsbedieningen".

In dat type van gestuurde processen is het de trein die het eerst aankomt in de naderingszone van het sein die als eerste zijn reisweg reserveert. In een splitsingsstation zoals dat van Halle maakt dat criterium het niet mogelijk een "prioritaire trein" met een lichte vertraging te bevoorstellen. Op het ogenblik van het ongeval waren deze gestuurde processen niet in gebruik.

De beroepsopleiding – specifiek gedeelte EBP – Brussel-Zuid editie van januari 2010, geeft de lijst van seinen waarvoor er een automatisch proces wordt uitgevoerd zodra een gebruiker een bewegingslijn met betrekking tot die seinen bevestigt. Als de aankondigingszone bezet is, wordt het sein geopend: het sein H-E.1 komt niet voor in die lijst.

De tabel hieronder bevat de routebedieningen, de bewegingen, de openingschronologie van de seinen en de vordering van de twee treinen in de verschillende baanvakken van de twee treinen E3678 en E1707 ...

Tijdstip	Trein	Commando's	Informatie	Spoor van herkomst	Spoor van bestemming	Code beweg	Gebeurtenis
							Trein komt aan in de door blok 1 gecontroleerde zone
8:14:09	E3678			000	013R	VA	
8:15:01	E3678			000	013R	IT	
8:15:01	E3678	IN_ZAP <sup>25</sup>	LR				Rijdt binnen in de naderingszone van het sein LR
8:15:04	E3678	START_EDIT					
8:15:07	E3678	AUT <sup>26</sup>	LR >> 33 AUT WW				In grote beweging
8:15:13	E3678	ENEDIT <sup>27</sup>					
8:15:14	E3678	CONFIRM <sup>28</sup>	Fisrt SGV				
8:15:14	E3678	LINE_OP					
8:15:52	E3678	CONFIRM					
8:16:41	E3678			0132	0131	IT <sup>27</sup>	
8:16:41	E3678	IN_ZAP	KD				Rijdt binnen in de naderingszone van het sein KD
8:16:41	E3678	IN_ZAP	CD				
8:17:40	E3678	AUT	LR >> 33 AUT AA				
8:17:42	E3678	ROUTE_UP <sup>30</sup>	LR>>33				
8:17:48	E3678	SIG_CLEAR <sup>31</sup>	LR>>33				

26 IN\_ZAP : Entre dans la zone d'approche du signal

27 AUT : Modifier l'automatisme d'une ligne de mouvement

28 ENEDIT : Fin de la fonction d'édition de la ligne mouvement

29 CONFIRM : Confirmation d'une ligne de mouvement

30 IT : Transfert de numéro de train lors du passage entre 2 segments sur une voie

31 ROUTE\_UP : Tracé de l'itinéraire

32 SIG\_CLEAR : Commande ouverture du signal

Tijdstip	Trein	Commando's	Informatie	Spoor van herkomst	Spoor van bestemming	Code beweg	Gebeurtenis
8:17:48	E3678		LR>>33	013L	033R	RD <sup>32</sup>	
8:17:48	E3678		Large movement	013L	033R	VA <sup>33</sup>	
8:17:50	E3678	ROUTE_UP	KD>>351				
8:17:52	E3678	SIG_CLEAR	KD>>351				Opening sein KD
8:17:52	E3678		KD>>351	033L	351R	RD	
8:17:52	E3678		Large movement	033L	351R	VA	
8:17:54	E3678	ROUTE_UP	CD >>341				Aanleg van de reïsweg
8:17:56	E3678	SIG_CLEAR	CD >>341				Opening van het sein CD
8:17:56	E3678		CD>>341	351L	341R	RD	
8:17:56	E3678		Large movement	351L	341R	VA	
8:18:27	E3678	IN_ZAP	HE				Rijdt binnen in de naderings-zone van het sein H-E.1
8:18:27	E3678		Normal IT	013L	033R	IT	
8:19:55	E3678			013L	033R	AR	
8:23:01	E3678	IN_ZAP	HN				Rijdt binnen in de naderings-zone van het sein HN
8:23:01	E3678		Normal IT	033L	351R	IT	
8:23:36				033L	351R	AR	
8:23:47			De bewegingslijn 2 E1707 is gewijzigd buiten uw zone				
8:23:47			De bewegingslijn 2 E1707 is gewijzigd door de bediener 4 in uw zone				
8:24:07			De bewegingslijn 2 E1707 is gewijzigd buiten uw zone				

33 RD : Itinéraire tracé- données d'itinéraire

34 Le train est pré-annoncé et va arriver sur la voie (il est dans la section d'amont et le signal est commandé à l'ouverture).

Tijdstip	Trein	Commando's	Informatie	Spoor van herkomst	Spoor van bestemming	Code beweg	Gebeurtenis
8:24:07			De bewegingslijn 2 E1707 is gewijzigd door de bediener 4 in uw zone				
8:24:31	E1707	IN_ZAP	OE				Rijdt binnen in de naderingszone van het sein OE
8:24:32	E3678	AUT	HH>>83 AUT AA				Aut A-A Tracé aut Bediening van het sein Aut
8:25:31	E3678	IN_ZAP	HH				Rijdt binnen in de naderingszone van het sein HH
8:25:31	E3678		Normal IT	351L	341R	IT	
8:26:04	E3678			351L	341R	AR	
8:26:12	E1707	ROUTE_UP					Aanleg van de reisweg OE L98 VB -> L96 N
8:26:21	E1707	SIG_CLEAR	OE				Opening van het sein OE
8:26:26	E1707	IN_ZAP	DR				Rijdt binnen in de naderingszone van het sein DR
8:26:38	E1707	CONFIRM					
8:26:40	E3678	CONFIRM					
8:27:46	E1707						Vorbijrijden van het sein OE1
8:27:55			Pedaal of assenteller HE gestoord				-> trein activeert pedaal
8:28:19			Wisselsteller 44AE – positie LINKS – geen controle				Boodschappen
8:29:52	E1707	ROUTE_UP DR					Aanleg van de reisweg DR
8:29:57	E1707	SIG_CLEAR DR					Opening van het sein DR



### 3.5.1.1 STUDIE VAN DE COMMANDO'S VAN HET LOGBOEK

De normale opeenvolging van de treinen kon niet worden toegepast wegens het voorrangskonflikt tussen de treinen E1557 en E1707.

Het voorrangskonflikt werd veroorzaakt door de gecumuleerde vertraging van de beide treinen. Trein E1707 passeert ter hoogte van het station van Halle om 8u26 in plaats van 8u16.

Trein E1557 komt aan in het station van Halle om 8u26 in plaats van 8u22 en vertrekt daar om 8u27 in plaats van 8u23, dus met 4 minuten vertraging. Beide treinen moeten richting Brussel worden geleid.

De door de seinwachter gekozen oplossing:

- lost het voorrangskonflikt tussen de twee treinen E1707 en E1557 op
- maakt het voorbijrijden van een andere trein op spoor 3 in onbewaakte stopplaats van Buiszingen mogelijk
- maakt het noodzakelijk om trein E3678 te doen stoppen voor het sein H-E.1.

Uit de studie blijkt

- dat er voorbij het sein H-E.1 geen reiswegtracé aangelegd was voor de trein E3678
- dat het sein H-E.1 niet werd bediend voor opening.

Er is geen registratie van een reiswegwijziging of -annulatie met betrekking tot trein E3678.

Wij hebben verschillende maanden na het ongeval een lijst aangevraagd van de voorgekomen wijzigingen en bijwerkingen op softwareniveau.

De logica van het systeem maakt het onmogelijk het sein H-E.1 te openen wanneer er sprake is van een kruisende reisweg en op basis van de van Infrabel ontvangen informatie werd er geen enkele wijziging aangebracht in de software om die logica te wijzigen..

### 3.5.1.2 STUDIE VAN DE BOODSCHAPPEN VAN HET LOGBOEK

Het logboek vermeldt onder meer de in de module geregistreerde alarmboodschappen:

8h27:55 «pedaal of assenteller HE – gestoord – Bel ELM indien de exploitatiebehoefte het vereisen». Deze boodschap geeft aan dat het pedaal werd ingedrukt door een trein waarvan de reisweg niet werd getraceerd, wat een foutboodschap genereert iop het seinhuis.

8h28:19 «Wisselsteller 44 AE – positie links – geen controle». Deze boodschap duidt op het verlies van de controle van de wissel 44AE ten gevolge van door het ongeval veroorzaakte schade.

Er is geen rechtstreekse boodschap die duidt op het voorbijrijden van een gesloten sein. Die informatie kan worden afgeleid uit de combinatie van de twee boodschappen.

Wanneer de sluitingscontrole van een beheerd sein niet meer wordt verkregen, past het systeem automatisch een geval van tabel 4 toe op de zijde van het spoor die er toegang toe geeft.

Er verschijnt dan een boodschap in het boodschappenvenster van het dialoogscherf.

Er werd geen enkele boodschap ontvangen betreffende het verlies van sluitingscontrole.

De seingever/operator heeft om 8u27'55" de informatie ontvangen dat het pedaal H-E.1 gestoord was, of ongeveer 25 seconden voor de botsing. Hij kon dus niet veel meer doen om de trein te stoppen.

Wij hebben de procedure die een seingever/operator moet volgen om in contact te treden met een treinbestuurder echter onderzocht.

Die procedure is als volgt:

- treinnummer invoeren op het scherm
- verbinding maken met de Kuberna-software
- het gsm-nummer van de bestuurder verschijnt wanneer die laatste dat heeft ingevoerd in het systeem op het ogenblik dat hij aan zijn dienst begon
- de bestuurder bellen

Die procedure kan zeker niet op 25 seconden worden gerealiseerd.

Er bestaan verschillende alarmfiches voor een seinpost of voor een verkeersleider.

De seingever beschikt over:

- een SDG-functie<sup>35</sup> met als doel geen nieuwe treinen meer binnen te laten in de ongevalzone;
- de CSTR-functie voor het noodsluiten van seinen op het spoor.

Bij toepassing van de CSTR-functie :

- In principe worden alle automatische seinen van het betreffende spoorvak gesloten en/of gesloten gehouden;
- Op het betreffende spoor wordt een tabel 3 geplaatst
- Een eventueel open sein voor een reisweg die toegang geeft tot het betreffende spoor (baanvak) wordt hetzij automatisch gesloten door de EBP-systemen, hetzij gesloten met de hulpfunctie SDG, uitgevoerd door de gebruiker op verzoek van het EBP-systeem.

Noch de seinpost, noch de lijnverkeersleider zijn gemachtigd om de voeding van de bovenleiding te snijden in geval van hoge nood. Ze moeten contact opnemen met de verdeler ES tractiestroom van de zone die de elektrische voeding wel mag snijden.

### 3.5.1.3 STUDIE VAN DE HULPFUNCTIES VAN HET LOGBOEK

Het betreden en verlaten van de relaisruimte van cabine 7 van Halle wordt gecontroleerd en geregistreerd. Om de relaisruimte te betreden, wordt er altijd een toelatingsverzoek ingevoerd in het logboek nr. E934 (5427). In dat verzoek moet de naam van de aanvrager en de reden van de interventie worden vermeld. Telkens wanneer de relaisruimte wordt betreden of verlaten wordt dat vervolgens geregistreerd in het logboek. Er is altijd een alarm wanneer het systeem gestoord is of wanneer iemand de zaal betreedt, met of zonder toestemming.

Voor de beschouwde periode is er geen registratie van een opening van de deur van de relaisruimte. Uit de verificatie van het nummer op het zegellood van de relaisruimte enerzijds en van de registernummers van de zegelverbrekingen anderzijds blijkt een overeenstemming tussen de nummers. Wij kunnen dan ook redelijkerwijs aannemen dat niemand de relaisruimte nr. 7 van Halle heeft betreden op 15 februari 2010 tussen 6u en het tijdstip van het ongeval.

### 3.5.1.4 STUDIE VAN DE «NOODFUNCTIES»

De spoorstroomkring (SK) is een elektrische uitrusting die het onder meer mogelijk maakt de aanwezigheid van zware spoorvoertuigen te detecteren op een welbepaalde spoorsectie.

Wanneer een reisweg wordt ingeklonken, verhindert het systeem de afbreking van de reisweg, behalve door het activering van de hulpfuncties in geval van absolute noodzaak.

Het onoordeelkundig gebruik van de hulpfuncties kan de veiligheid van het spoorwegverkeer in het gedrang brengen. Deze functies zijn alleen beschikbaar voor een gebruiker met de bevoegdheden van toezichthouder. Wanneer een (hulp)functie wordt geactiveerd wordt ze nooit onmiddellijk uitgevoerd. Er wordt eerst nagegaan of alle vereiste (veiligheids-)voorwaarden vervuld zijn alvorens de functie uit te voeren. Wanneer één of meer van die voorwaarden niet vervuld zijn, meldt de functie aan de gebruiker welke voorwaarden moeten worden geverifieerd en welke

maatregelen moeten worden getroffen. De functie wordt daadwerkelijk uitgevoerd nadat de gestelde vragen werden beantwoord en bevestigd.

Volgens een studie van het logboek is er geen spoor van noodfuncties van het type : NT; NISR; ...<sup>36</sup>

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

Er heeft geen enkele communicatie plaatsgevonden op de dag van het ongeval naar of vanuit de trein E3678 of E1707.

De bestaande gesprekken zijn die van de bestuurder van de trein 1552 die is gestopt in de buurt van het ongeval, en van de bestuurder van de trein die stilstond in het station van Halle.

De studie van de opnamen levert geen enkel bijkomend element op over de omstandigheden van het ongeval

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

De infrastructuurbeheerder is als eerste ter plaatse en heeft de eerste verantwoordelijkheid om de plaats af te schermen tot de hulpdiensten en de politie aankomen.

De politie en de spoorwegpolitie hebben de plaats van het ongeval beveiligd door een veiligheidsperimeter aan te brengen rondom de gebotste treinstellen rond 10u30, om de hulpdiensten in staat te stellen op een geordende manier te werken.

Ze laten alleen de hulpdiensten toe tot de plaats, alsook een aantal technici om de zone te beveiligen (aarding, ...). Het dekkingsgebied van de plaats was ontoereikend omdat:

- de keet van het sein H-E.1 zich er niet in bevond.
- de betrokken krokodil en het betrokken sein geen deel uitmaakten van het door de politie ingestelde dekkingsgebied.

Deze situatie heeft de beheerder in staat gesteld maatregelen te treffen zonder er de toestemming voor te vragen en heeft andere personen in staat gesteld foto's te maken van de bekabeling.

In het begin van de namiddag werd er zegellood aangebracht op de kast en werden de lampen van het sein in beslag genomen.

<sup>36</sup> NT : voor het opheffen van een route-inschakeling  
NISR : gebruikt om de functie ISR op te heffen

## 3.6 INTERFACE MENS-MACHINE-WERKING

### 3.6.1 GEGEVENS BETREFFENDE DE BESTUURDERS

#### 3.6.1.1 BESTUURDER VAN TREIN 3678

De bestuurder ontving zijn aanvankelijke bevoegdheidsattest op 7/11/2008. Zijn bestuurdersvergunning werd hem uitgereikt op 18/11/2008 en was geldig tot 6/11/2011. Op 19/11/2008 ontving hij de vereiste attesten met betrekking tot:

- lijnkennis (96 A->N)
- kennis van het rollend materieel (MS63)

Hij beschikte dus over de vereiste attesten.

Bovendien volgde hij een permanente opleiding

- FP1 van 19/10 tot 22/10/2009
- FP3 van 27/04 tot 30/09/2009
- F Spec Regl op 23/10/2009
- SIMPACT op 28/04/2009 en 20/10/2009

Op 23.03.2009 was hij het vereenvoudigde stopsein H928D ter hoogte van het rooster vóór de nieuwe carwash van Vorst op een bijspoor voorbijgereden. Zoals voorzien in geval van het voorbijrijden van een gesloten sein, werd de vergunning van de bestuurder ingetrokken en werd hij verplicht zijn certificering opnieuw te halen.

Hij behaalde zijn nieuwe certificering op 4/05/2009.

Het behalen van een nieuwe certificering houdt het volgende in:

- een theoretische cursus
- een mondelinge evaluatie met instructeurs
- een medische en psychologische evaluatie

Hij kreeg zijn licentie terug op 14/05/2009, met dezelfde vervaldatum.

De bestuurder beschikte dus over de vereiste kwalificaties en certificeringen voor de prestaties die hij op de dag van het ongeval verrichtte.

Behalve dit reglementaire aspect kan ervan worden uitgegaan dat zijn lijnkennis toereikend was om te beschikken over de automatismen vermeld in paragraaf 3.6.4.1 – Waarneming van een sein en kennis van de lijn.

#### 3.6.1.2 BESTUURDER VAN TREIN 1707

Zijn bestuurderslicentie werd hem uitgereikt op 15.05.09 en was geldig tot 02.07.12.

Hij beschikte over de vereiste attesten met betrekking tot:

- lijnkennis (96A->N)
- kennis van het rollend materieel (M4).

## 3.6.2 WERKTIJD VAN HET BETROKKEN PERSONEEL

### 3.6.2.1 MOGELIJKE IMPACT VAN VERMOEDHEID

#### Prestatie op de dag van het ongeval 15/02/2010 en mogelijke impact op het waakzaamheidsniveau van de bestuurder van trein E3678

Prestatie op de dag van het ongeval 15/02/2010 en mogelijke impact op het waakzaamheidsniveau van de bestuurder van trein E3678

De dienst van 15 februari 2010 is een ochtenddienst: aanvang van de dienst om 5u30, voorziene einduur van de dienst: 13u00. Betreffende de dienst van 15/02/10 verklaart de bestuurder van trein E3678 het volgende: "Ik ben die dag opgestaan om 03u30 om naar mijn werk te gaan. Ik vermeld erbij dat ik goed geslapen had en dat ik de dag voordien vrijaf had gehad". De bestuurder van trein E3678 werd geboren op 25 februari 1978 en is dus bijna 32 jaar op de dag van het ongeval.

Wij weten niet om hoe laat de bestuurder op 14/02/10 is gaan slapen.

Wij beschikken niet over de nodige gegevens om de bestuurder te kenmerken in termen van slaap (slaapbehoefte: korte/lange slaper? Typologie: eerder ochtendmens/eerder avondmens? Slaapapneu of niet?).

Bovendien weten wij niets over de activiteiten van de bestuurder de dagen vóór het ongeval, noch over hoe lang hij de nachten vóór het ongeval heeft geslapen.

De enige feitelijke elementen waarover wij beschikken zijn:

het tijdstip van het ongeval: rond 8u28

het door de bestuurder genoemde tijdstip van ontwaken op 15/02/10: 3u30

Op basis van de beschikbare feitelijke elementen kunnen de volgende gevolgtrekkingen worden gemaakt:

Het ongeval vond ongeveer 5 uur na het door de bestuurder genoemde tijdstip van ontwaken plaats. In dat opzicht kan worden uitgesloten dat het ongeval is gebeurd omdat de bestuurder nog niet goed wakker was.

Het ongeval vond plaats buiten twee gekende perioden van verlaagde waakzaamheid: in het begin van de namiddag tussen 13u en 15u (en dat onafhankelijk van de lunch) en 's nachts tussen 2u en 5u; die perioden worden gekenmerkt door pieken van slaperigheid. De risicofactor van een circadiaanse afname van de waakzaamheid kan dan ook worden uitgesloten.

Op basis van wetenschappelijke studies over slaap (met name van Folkard en Åkerstedt<sup>37</sup>) weten wij dat vroeg opstaan – en dat onafhankelijk van het persoonlijke beheer van de slaap – een fysiologisch slaapgebrek veroorzaakt, wat zich uit in de vorm van waakzaamheidsdalingen. Dat slaapgebrek hangt samen met het feit dat het fysiologisch moeilijk (of zelfs onmogelijk) is om het inslaapmoment te vervroegen. Zo kunnen wij voor de ochtend van het ongeval besluiten dat de bestuurder niet in een optimale waakzaamheidstoestand verkeerde aangezien hij al op was van 3u30.

#### Rotatie van werkprestaties voorafgaand aan de dag van het ongeval en potentiële impact op het oplettendheidsniveau van de bestuurder van trein E3678

De rotatie van werkprestaties voorafgaand aan de dag van het ongeval kan, op basis van het ritme, de duur en de rotatierichting, het oplettendheidsniveau van de bestuurder op de dag van het ongeval beïnvloed hebben. We wilden dus controleren of de planning zoals opgesteld door de NMBS en voor de diensten waarbij de bestuurder van trein E3678 betrokken was eventueel tot ongunstige omstandigheden voor de oplettendheid kunnen hebben geleid. Daartoe hebben we de voorspellende software Fatigue and Risk Index (FRI) gebruikt.

<sup>37</sup> Folkard, S. and Åkerstedt, T. - A three-process model of the regulation of alertness-sleepiness. In R. J. Broughton & R. D. Ogilvie (Eds.), *Sleep, Arousal, and Performance* (1991), 11-26. Boston A: Birkhäuser

Deze software, ontwikkeld door Folkard et coll. (2007)<sup>38</sup>, is ontstaan uit de samenvoeging en bijwerking van twee bestaande maatstaven: de HSE (Health and Safety Executive) Fatigue Index en de Risk Index. De doelstelling van dit model is het aanleveren van een eenvoudig hulpmiddel om werkroosters te evalueren en meerdere types dienstroosters te vergelijken. De FRI wordt op grote schaal gebruikt in de spoorwegsector in het Verenigd Koninkrijk en begint nu ook in de industriële sector ingezet te worden.

De verkregen vermoeidheidsindex stemt overeen met de kans, uitgedrukt in procent, om een hoge score (dat wil zeggen van meer dan 7) te behalen op de KSS-slaperigheidsschaal (Karolinska Sleepiness Scale). Dit niveau van 7 stemt statistisch gezien overeen met het optreden van fysiologische tekenen van microslaap tijdens het wakker-zijn. De KSS-schaal varieert van 1 (volledig wakker) tot 9 (zeer slaperig).

We zijn dus het vermoeidheidsrisico nagegaan in verband met de werkplanning van de bestuurder van trein E3678 over de periode van 45 dagen voor het ongeval (van 01/01/2010 tot 15/02/2010). De periode houdt rekening met alle dienstperiodes tussen 1 januari en 14 februari 2010 alsook de dienstperiode voorzien voor de dienst van 15 februari 2010 (van 5u30 tot 13u). Indien we het theoretische einduur van de dienst van 15/02/2010 nemen, krijgen we de maximale vermoeidheidsindex die uit deze dienst ontstaan zou kunnen zijn. We weten dat het ongeval omstreeks 8u28 plaatsgevonden heeft en dus dat de duur van de dienst ongeveer 3 uur was in plaats van de voorziene duur van 7u30.

De resultaten van de FRI-test (Afbeelding 2: Weergave van de prestatie uitgevoerd door de bestuurder van trein nr. E3678 over de periode van 45 dagen voorafgaand aan het ongeval van Buizingen (van 01/01/2010 tot 15/02/2010) – FRI-test/vermoeidheid afbeelding2) tonen een vermoeidheidsniveau dat relatief laag geschat wordt op de dag van het ongeval: de verkregen index is 11,8 (voor de volledige dienst – de index daalt tot 4,3 omwille van de verkorte duur van de dienst).

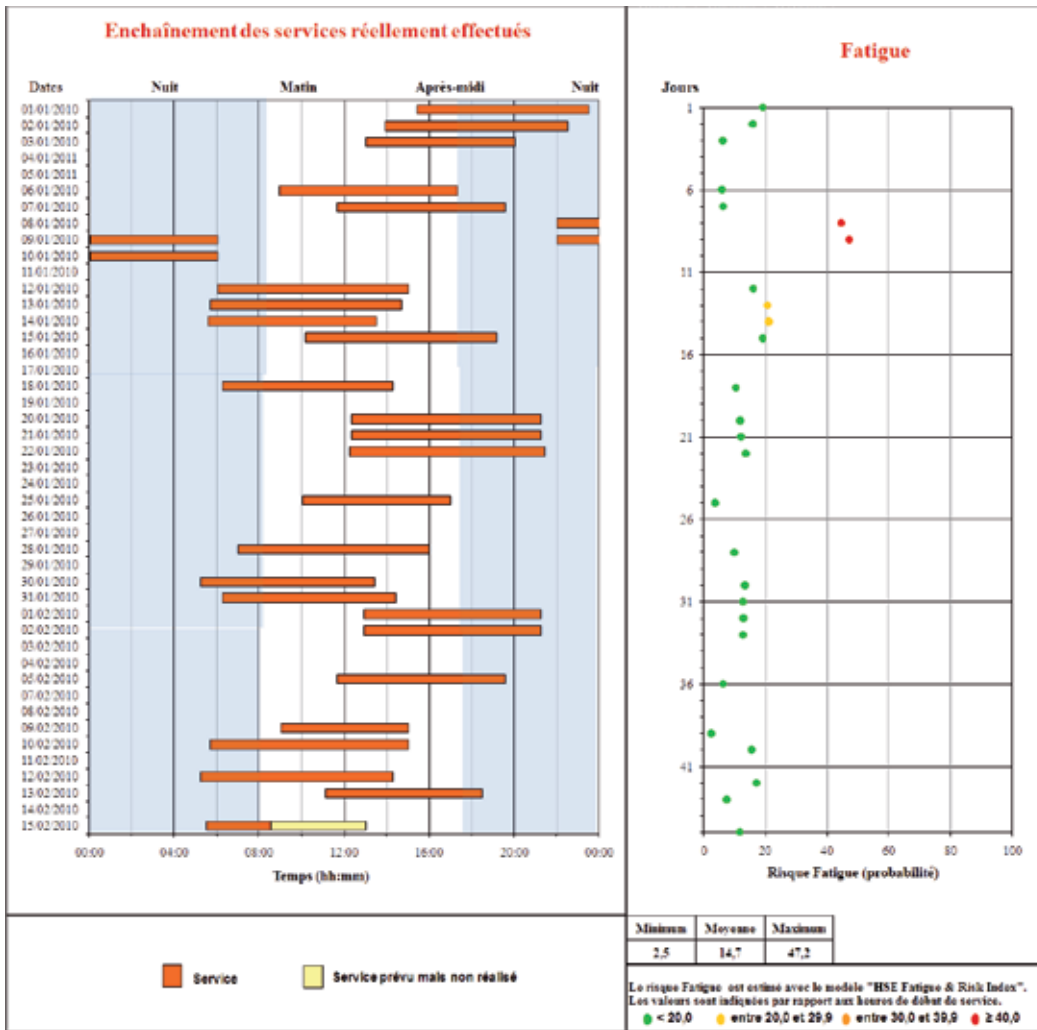
Buiten de aspecten van het persoonlijke beheer van de slaap stelt men zo vast dat de werkplanning van de bestuurder van trein E3678 niet geleid heeft tot een gecumuleerd slaapttekort door de diensten die aan de dag van het ongeval (15 februari 2010) voorafgaan.

38 Folkard, S., Robertson, K.A., Spencer, M.B., (2007) A Fatigue/Risk Index to assess work schedules. *Somnologie*. 11 (3), 177-185. <http://www.hse.gov.uk/research/rrhtm/rr446.htm>

Akerstedt, T., Gillberg, M., (1990). Karolinska Institute, Stockholm, Zweden.

Åkerstedt T, Gillberg M., (1990). Subjective and objective sleepiness in the active individual. *Int J Neurosciences* 52, 29–37.





Weergave van de prestatie uitgevoerd door de bestuurder van trein nr. E3678 over de periode van 45 dagen voorafgaand aan het ongeval van Buizingen (van 01/01/2010 tot 15/02/2010) – FRI-test/vermoeidheid

### 3.6.2.2 CONCLUSIE

De theoretische organisatie van de werkplanning van de 45 dagen voor het ongeval toont op zich geen slaaptkort aan en heeft het vermoeidheidsniveau van de bestuurder dus niet verhoogd.

Het oplettendheidsniveau van de bestuurder van trein E3678 zou echter een factor kunnen zijn die bijgedragen heeft omwille van een korte nachtrust door om 3u30 op te staan om aan de slag te gaan op de ochtend van het ongeval.

Het is belangrijk om een onderscheid tussen oplettendheid en aandachtigheid te maken: aandachtig zijn vereist noodzakelijkerwijs een bepaald oplettendheidsniveau, maar oplettend zijn betekent niet noodzakelijk aandachtig zijn. We kunnen samenvatten dat oplettend zijn noodzakelijk, maar niet voldoende is om aandachtig te zijn voor de juiste omstandigheden op het juiste moment.

### 3.6.3 MEDISCHE EN PERSOONLIJKE OMSTANDIGHEDEN MET EEN INVLOED OP DE GE- BEURTENIS, INCLUSIEF HET BESTAAN VAN FYSIEKE OF PSYCHOLOGISCHE STRESS

#### 3.6.3.1 LICHAAMELIJKE ASPECTEN

We wilden de aspecten controleren die de waarneming van het sein H-E.1 kunnen beïnvloeden, namelijk:

- gezichtsvermogen/onderscheidingsvermogen van kleuren: bij de aanwerving en daarna tijdens regelmatige controles
- alcoholgehalte op de dag van het ongeval en sporen van regelmatig alcoholgebruik
- drugs (sporen op de dag van het ongeval en sporen van regelmatig gebruik)
- geneesmiddelen die de oplettendheid negatief kunnen beïnvloeden (bijv.: antidepressiva), ongeacht of het gaat om geneesmiddelen met of zonder medisch voorschrift

De procedure om toegang te krijgen tot het medisch dossier van de bestuurder van trein E3678 (22 maanden na het ongeval) is nog altijd aan de gang.

Volgens de getuigenissen van zijn hiërarchische oversten is de bestuurder van trein E3678 echter een persoon die een gezond leven leidt. Hij rookt niet, drinkt niet en wordt door zijn hiërarchie gewaardeerd.

#### 3.6.3.2 STRESS EN TIJDSDRUK

Op 15/02/2010 heeft de bestuurder van trein E3678 aanvaard om dienst nr. 103 in plaats van dienst nr. 106 op zich te nemen om de afwezigheid van een collega op te vangen. Deze bestuurder begon zijn dienst aanvankelijk om 5u30 met een eerste trein om 6u11. De eerste trein (E3755) van dienst nr. 103 was daarentegen voorzien om 5u39 met vertrek vanuit 's-Gravenbrakel.

De bestuurder is om 5u43 vanuit 's-Gravenbrakel vertrokken met trein E3755, dus met 4 minuten vertraging ten opzichte van de voorziene dienstregeling. Deze 4 minuten vertraging aan het begin van de dienst werden geleidelijk gecompenseerd tot in Leuven, waar de trein op het voorziene uur (7u05) aankwam. In Leuven heeft de bestuurder de koppeling van twee motorstellen uitgevoerd en dan dienst nr. 103 voortgezet aan boord van trein E3678 met een vertrek vanuit Leuven om 7u23, zoals voorzien in de dienstregeling.

Deze laattijdige dienstwijziging zou geleid kunnen hebben tot stress, haast en een tijdsgebrek om het vertrek voor te bereiden. De bestuurder had immers slechts 13 minuten tussen het begin van zijn dienst (5u30) en het effectieve vertrek (5u43) vanuit 's-Gravenbrakel. Maar de transcripties van de verhoren van de bestuurder van trein E3678 en de persoon verantwoordelijk voor de permanentie op de dag van het ongeval vermelden geen enkel van deze gevolgen in de beleving van de bestuurder.

### 3.6.4 ONTWERP VAN DE UITRUSTING MET EEN IMPACT OP DE INTERFACE MENS-MACHINE

Er zijn ten minste drie voorzieningen bij het ongeval betrokken:

- Het grote stopsein H-E.1 en zijn waarschuwingssein C-D.1: het is het basiselement van de veiligheid omdat het de toegang tot een bezet spoor beschermt;
- de voorziening die aan de bestuurder meldt dat het uitstappen/instappen beëindigd is: ze draagt bij tot het nemen van de beslissing om te vertrekken voor de bestuurder
- het bewakingssysteem van de ontvangst van signalen in de stuurcabine: het verstuurt een kenmerkend geluid (gong) telkens als een sein (groen) voorbijgereden wordt zodat de bestuurder kan controleren of zijn informatieontvangststelsel in de stuurcabine goed werkt.

We onderzoeken daarom hierna achtereenvolgens de interactie tussen de bestuurder en deze drie uitrustingen.

### 3.6.4.1 WAARNEMING VAN EEN SEIN EN KENNIS VAN DE LIJN

Om het waarnemen van seinen te structureren, gebruiken de actoren de informatie die beschikbaar is in hun geheugen (gememoriseerde procedure), in de werkdocumenten indien deze bestaan (procedures, reeksen, to-do-lists, checklists, enz.) en in de omgeving. Ze ontwikkelen 'visuele circuits' die hun geheugen ondersteunen door een bepaalde ordening van de wereld te gebruiken om de samenstelling van hun acties voor te stellen. Men spreekt van een 'gesitueerde actie' om aan te geven dat een deel van de organisatie van de actie bijgevolg door de omgeving 'uitgevoerd wordt'. Men spreekt van 'gedistribueerde cognitie' om aan te geven dat de verbinding operator-omgeving een echt 'cognitief systeem' vormt waarin de voorstelling van kennis zich tegelijkertijd 'in het hoofd van de persoon' bevindt en in de artefacten die hem omringen en die hij aanwendt voor zijn beeldvorming (men zegt dat de deskundigen hun omgeving 'sturen').

Vandaar dat het belangrijk is om de lijn te kennen, zodat de treinbestuurders de seinen correct kunnen waarnemen. Naast de 'academische' lijnkennis die het mogelijk maakt om de positie van lichten te memoriseren, baseren bepaalde bestuurders zich op aanduidingen die ze kiezen in de nabije omgeving van het sein om zich zo goed mogelijk op de waarneming van een sein voor te bereiden. Het kan gaan om een overweg, een gebouw of elk ander permanent en gemakkelijk identificeerbaar element in de buurt van het sein. Zo heeft elke bestuurder zijn eigen identificatiepunten, sommigen verkiezen om de bakens te gebruiken die op de aanwezigheid van een sein duiden. (We hebben geen contact gehad met de bestuurder van trein E3678 en konden hem dus niet vragen of hij over een specifieke identificatie voor sein H-E.1 beschikt).

### 3.6.4.2 EFFECT VAN EEN HALTE IN EEN ONBEWAAKTE STOPPLAATS

De aanwezigheid van waarschuwingsseinen (dubbel geel) waarschuwt de bestuurders dat ze waarschijnlijk een gesloten sein zullen tegenkomen. Op die manier kunnen ze hun snelheid aanpassen en wordt een aandachtsproces ingeschakeld dat naar het hoofdsein zoekt, op basis van hun kennis van zijn positie (lijnkennis) en de nominale afstand tussen de waarschuwings- en stopseinen.

Maar de informatie 'dubbel geel' wordt geregistreerd in het kortetermijngeheugen, dat de informatie slechts enkele seconden opslaat (de enige manier om deze duur te verhogen, zou zijn om het memoriseren te ondersteunen door het te herhalen, alsof men de cijfers van een code herhaalt die men in de aangrenzende ruimte zou moeten gaan gebruiken). Dit heeft geen belang in een normale situatie, omdat het dubbel geel de routine van het zoeken naar het rode sein activeert en deze pas stopt wanneer het sein zichtbaar is.

Maar in het geval waarin, zoals in Buizingen, het waarschuwingssein vóór de stopplaats gesitueerd is en het stopsein achter de stopplaats, onderbreekt de stilstand in de stopplaats dit continue zoekproces en wordt het risico op het vergeten van de waarschuwing die wordt gegeven door dubbel geel aanzienlijk verhoogd. Om het even welke gebeurtenis bij het stoppen in een stopplaats vergemakkelijkt het vergeten van het waarschuwingssein en zijn bericht. De bestuurders zijn zich bewust van deze 'hinderlaag' en passen verschillende trucjes toe om het dubbel geel te onthouden ondanks de onderbreking die de stilstand in een stopplaats teweegbrengt. De meesten onderbreken de tractie, sommigen maken gebruik van hiertoe voorziene fiches en nog anderen geven de voorkeur aan het verlagen van het vermogen om ervoor te zorgen dat ze niet met volle snelheid zullen optrekken. In zijn verschillende getuigenissen verklaart de bestuurder van trein E3678 dat hij de tractie onderbroken heeft bij de stilstand aan het perron van Buizingen. Maar dat volstond niet om het aandachtsproces actief te houden.

### 3.6.4.3 EFFECT VAN DE VERKEERSDICHTHEID

De verkeersdichtheid heeft een impact op de seininrichting en bijgevolg ook op het rijgedrag. Wanneer er veel verkeer is, bevinden de waarschuwingsseinen zich vaker in de positie 'dubbel geel' en zijn de stopsein en vaker gesloten. Om een vlot en regelmatig verloop van het verkeer te garanderen, proberen de operatoren van het seinhuis echter zo veel mogelijk om geen treinen voor een gesloten sein tot stilstand te brengen. Wanneer ze achtereenvolgens met meerdere seinen in de positie 'dubbel geel' geconfronteerd worden, spreken de bestuurders van 'op geel rijden'. 'Op geel rijden' houdt dus niet in dat bij elk sein gestopt wordt. Het betekent daarentegen eerder dat naar een sein toe gereden wordt dat door zijn waarschuwingssein als gesloten weergegeven wordt, maar dat groen wordt op het moment dat de bestuurder het nadert. In 2009 tonen de analyses van snelheidsbanden aan dat rijden 'op dubbel geel' vaak voorkomt tijdens het spitsuur.

De ondervraagde bestuurders zijn het erover eens dat 'op geel rijden' gevaarlijker is dan met open seinen rijden omdat, wanneer een bestuurder gedurende meerdere kilometers 'op geel rijdt', de cognitieve koppeling 'dubbel geel-rood' onderbroken wordt en de intensiteit waarmee een rood sein verwacht wordt, afneemt. Het is dan eveneens mogelijk dat, indien de situatie zich voldoende vaak herhaalt, de bestuurder na een dubbel geel sein verwacht dat het volgende sein groen zal zijn.

Dit fenomeen is meer bepaald van toepassing voor prestaties van het type 'stoptrein' (in tegenstelling tot rechtstreekse treinen) die geen voorrang hebben. De bestuurders van het depot 's-Gravenbrakel rijden voornamelijk met stoptreinen. De bestuurders kunnen hierbij niet met hoge snelheid rijden aangezien voor de talrijke haltes in de stations en stopplaatsens altijd versneld/vertraagd moet worden. Tijdens de uitgevoerde gesprekken werden deze prestaties met die van een 'metrobestuurder' vergeleken, wat niet als blijk van waardering voor de treinbestuurders beschouwd wordt. (Een bepaald aantal bestuurders van het depot 's-Gravenbrakel wou trouwens van depot veranderen omdat ze geen interesse hadden in dit type prestatie). Deze demotivering en het uitvoeren van repetitieve handelingen tijdens de prestaties leidt tot een routineactiviteit, die per definitie minder aandachtig wordt uitgevoerd, waardoor de bovenstaande risico's gekoppeld aan 'op geel rijden' kunnen toenemen.

Het feit dat het sein H-E.1 gesloten was op het moment van het ongeval, voor een niet-prioritaire trein als stoptrein E3678, was echter geen ongebruikelijke situatie voor de bestuurder. Het tijdsbestek waarin de gebeurtenis zich voordeed (tussen 8u en 9u 's ochtends) wordt als een piekuur beschouwd. De verkeersdichtheid wordt nog meer waargenomen door de bestuurders in de richting Buizingen > Brussel omdat talrijke treinen naar het station Brussel-Zuid rijden, wat een flessenhalseffect kan veroorzaken. De verkeersdichtheid in een bepaalde richting kan echter ook een impact hebben op de treinbestuurders die in de tegenovergestelde richting rijden. Zo beschouwt men het verkeer in de zone Buizingen op dit tijdstip als druk in beide richtingen. En volgens de ondervraagde bestuurders was de kans op een gesloten sein H-E.1 voor een stoptrein op dit tijdstip groter dan de kans op een open sein H-E.1. De zone Buizingen beschikt immers over talrijke aftakkingen, waaronder de lijn 96 en de lijn 96N. Via deze zone kunnen de seinwachters het verkeer dus regelen door bijvoorbeeld een rechtstreekse trein voorrang te geven op een stoptrein.

### 3.6.4.4 VG EN VERTREKVOORWAARDEN

De informatie 'Verrichtingen gedaan' (VG) meldt aan de bestuurder dat de verrichtingen gekoppeld aan de stilstand in het station of de stopplaats beëindigd zijn (uitstappen/instappen van de passagiers, vertrekuur aangebroken en deuren gesloten). Deze informatie is een van de twee voorwaarden om te kunnen vertrekken, de andere voorwaarde is de informatie 'spoor vrij', gegeven door de seininrichting. De informatie "VG" wordt door de boordchef aan de bestuurder gegeven op basis van verschillende modaliteiten die afhankelijk zijn van het rollend materieel en de uitrusting van het station/de stopplaats: 'lamp deur' in de stuurcabine, het bloemvormige AVG-sigitaal.

Bovendien wordt deze diversiteit gecombineerd met degene die de locatie van het sein 'spoor vrij' kenmerkt. In bepaalde gevallen bevindt het zich onmiddellijk aan de uitgang van het station, in andere gevallen bevindt het zich 300 m verder. Vanaf die afstand is het volgens de voorschriften niet langer zichtbaar. In dit geval omvatten bepaalde VG-aanwijzers een herhaling van het spoorsein: de bestuurders kunnen dan de vertrekvoorwaarden via één enkele voorziening waarnemen. Maar omdat de integriteit van deze herhaling niet overeenstemt met de vereisten voor veiligheidsvoorzieningen, wordt ze enkel als een besturingsondersteunend systeem beschouwd.

Al deze verschillende manieren om vertrekinformatie aan de bestuurders door te geven, bevorderen verwarring en fouten bij het vertrek. Het eventueel geven van de informatie 'VG' voordat het spoor vrij is en onafhankelijk van het sein 'spoor vrij' stimuleert het vroegtijdig toepassen van de mentale vertekroutine.

De 'normale' (frequente) modus is immers: het spoor is vrij, het actieproject van het 'vertrek' is mentaal 'geladen', de informatie 'VG' activeert het.

De modus 'uitzondering' (zeldzamer) is het omgekeerde proces: wanneer de verrichtingen gedaan zijn, wordt het actieproject van het vertrek 'geladen', het sein 'spoor vrij' activeert het.

In deze omstandigheden bestaat er een grote kans op het vroegtijdig toepassen van de vertekroutine door het inschakelmechanisme van de 'normale' modus (het sein 'VG') terwijl men zich in de modus 'uitzondering' bevindt. Het betreft cognitieve mechanismes, meer bepaald beschreven door D. Norman (1981)<sup>39</sup>, die over het algemeen betrekking hebben op activeringsfouten (opnamefouten, opeenvolgingsfouten) of uitvoeringsfouten (spoonerisme, actievermenging). In de 'opnamefouten' gaat een dominante routine (vaker gebruikt) het verkeerdelijk overnemen van de geactiveerde routine die een identiek begin heeft (bijvoorbeeld de auto op zondagochtend uit de garage rijden om naar het stadion te gaan en per ongeluk naar kantoor rijden zoals op gewone weekdays). Bij een spoonerisme worden de actie-elementen binnen een procedure omgekeerd (bijv. begin en einde omgekeerd). In de actievermenging worden de actie-elementen tussen twee verschillende procedures omgewisseld.

Het is altijd moeilijk en hier onmogelijk bij afwezigheid van medewerking van de betreffende bestuurder om het mechanisme dat gespeeld heeft precies te definiëren. In het geval van Buizingen en van de bestuurder van trein E3678 bevinden we ons echter wel degelijk binnen de hierboven beschreven foutomstandigheden. Er is geen AVG-voorziening geïnstalleerd, de informatie 'VG' wordt ontvangen door de "lamp deuren" en het spoorsein bevindt zich op ongeveer 335 m van de bestuurder. Het is zo goed als zeker dat het sein gesloten was toen het sein 'VG' gegeven werd.

De bestuurders die tijdens de gesprekken ondervraagd werden, bevestigen dat bij een groot aantal van de stops die ze in stations/stopplaats maken tijdens een dienst de informatie 'VG' soms beschouwd kan worden als een toestemming om te vertrekken. In bepaalde gevallen heeft de analyse van de gebeurtenis het duidelijk kunnen wijzen aan de interferentie tussen het sein 'VG' en het vertrek. De statistieken in verband met het voorbijrijden van seinen van 2008 tot 2010 identificeren bepaalde gevallen van voorbijrijding die door deze verwarring plaatsvonden.

Als voorbeeld:

- In 2008: 2 voorbijrijdingen van seinen hebben als oorzaak een 'vertrek op basis van de lamp deuren'
- In 2009: 1 sein voorbijrijding heeft als oorzaak het 'vertrek na mondelinge informatie van de boordchef'
- In 2010: de oorzaak van een sein voorbijrijding wordt genoteerd als 'vertrek op basis van het deurlampje' en een andere als «verkeerde interpretatie van AVG».

### 3.6.4.5 WAARNEMING VAN DE WERKELIJKE SITUATIE EN MENTALE VOORSTELLING VAN EEN SITUATIE

Een studie van de statistieken in verband met het voorbijrijden van seinen uitgevoerd door de Veiligheidsdirectie van de vrachtdivisie van de SNCF (Frankrijk) op basis van REX-databanken toont aan dat 46% van de jonge bestuurders die een sein voorbijgereden zijn, dacht dat het open was. Het gaat niet noodzakelijk, zoals men zou kunnen denken, om een leugen uit verdediging, maar eerder om een retrospectieve reconstructie van de samenhang door het geheugen van het (foutieve) bewustzijn van de situatie en haar fysiologische waarneming of, met andere woorden, tussen de interpretatie van de situatie ('het spoor is vrij') en de symbolische kleur gekoppeld aan deze situatie (groen sein).

Het waarnemen en handelen van de operators is immers gebaseerd op hun mentale voorstelling van de situatie en niet op de 'werkelijke' situatie. Dit leidt tot het begrip 'bewustzijn van de situatie', dat wil zeggen 'een globale en samenhangende voorstelling van de situatie, die continu bijgewerkt wordt door periodieke evaluaties van de situatie.' (Sarter & Woods, 1991)<sup>40</sup>. De mentale voorstelling is duidelijk meer dan de eenvoudige integratie van waargenomen stimuli. De operator 'filtert' in feite de werkelijkheid en vat ze samen door enkel de informatie te onthouden die essentieel is om te begrijpen en handelen.

De mentale voorstellingen zijn dus (door zichzelf) op complexe en recursieve manier aan de werkelijkheid gekoppeld. Ze zijn gedeeltelijk 'realistisch' – beïnvloed door de 'werkelijke' wereld via zintuiglijke kanalen – en gedeeltelijk automatisch gegenereerd en 'operatief', dat wil zeggen beïnvloed door de interne doelstellingen. Deze complexe koppeling geeft een beeld van de verrassende eigenschappen van de waarneming: een deskundige operator kan gevoelig zijn voor een uiterst klein detail en tegelijkertijd een 'enorme evidentie' missen. De bedoelingen en verwachtingen gegenereerd door de mentale voorstelling richten de aandacht immers op de kleinste details (nuttig indien de voorstelling overeenstemt met de situatie), maar leiden het bewustzijn af van aspecten die bijzonder belangrijk kunnen zijn (en essentieel worden indien de voorstelling niet correct is). Niet alle aandacht is trouwens selectief, omdat dat ertoe zou leiden dat onvoorziene gebeurtenissen, die een probleem zouden kunnen veroorzaken, genegeerd zouden worden. Dat zou te gevaarlijk zijn en men moet dus voortdurend beseffen dat elke onverwachte gebeurtenis ook de aandacht moet trekken. Het vermogen van een item om onze aandacht te trekken, is gekend onder de naam 'saillantie'.

Het probleem is dat de 'saillantie' van een gegeven buiten het lopende voorstellingskader (dat wil zeggen 'ondenkbaar' of onlogisch in zijn context) bijzonder laag is. De capaciteit van een zelfs 'objectief' bijzonder sterk signaal om een foutieve voorstelling te doorbreken, is dus bijzonder klein. Zoals de held uit de stripboeken die niet valt wanneer hij beseft dat hij zich in het luchtledige bevindt, blijft een voorstelling stabiel zolang de acties die ze teweegbrengt bijdragen tot het creëren van een werkelijkheid die beschouwd kan worden als in overeenstemming met de verwachtingen die ze genereert. Men kan, tegen elk bewijs in, 'door middel van bevestiging' een voorstelling van de situatie blijven ondersteunen die niet met de werkelijkheid strookt door tegenstrijdige informatie te filteren en door alles te gebruiken wat onze schema's kan bevestigen of zelfs door letterlijk te zien wat men verwacht te zien.

### 3.6.5 EXTERNE AFLEIDINGSFACTOREN

De gedetailleerde overzichten van de gsm's van de bestuurder van trein E3678 tonen dat deze laatste niet door een oproep (noch een inkomende oproep, noch een uitgaande oproep) gestoord werd tijdens het rijden.

In zijn verschillende verklaringen heeft de bestuurder van trein E3678 niet gezegd dat hij gestoord werd door een extern element tijdens het rijden, noch tijdens de halte in de stopplaats van Buizingen.



## 3.6.6 ZICHTBAARHEID VAN HET SIGNALISATIESYSTEEM EN INTERFERENTIE EN RECONSTRUCTIE

### 3.6.6.1 ZICHTBAARHEID

Hoewel het technische onderzoek geen enkele technische of elektrische storing van de werkingslogica van het sein aan het licht gebracht heeft, tonen de werkingsparameters van het sein, die onderzocht werden na het ongeval, echter dat het sein niet op optimale wijze werkte, met een spanning van 5,74 volt in plaats van 7,2 volt.

Een dergelijke spanningsdaling verlaagt de gemiddelde intensiteit uitgestuurd door het sein van een waarde van 700 candela (voor 7,2 V) tot een waarde van ongeveer 320 candela (voor 5,74 V).

Deze spanningsdaling leidt ook tot een lichte wijziging van de colorimetrie van het licht. Deze wijziging betekent een toename van de colorimetrische afstand tussen dit licht en een groene kleur.

De rode kleur stemt immers overeen met een golflengte tussen 620 en 750 nm terwijl de groene kleur zich tussen 490 en 560 nm bevindt.

Met andere woorden: hoe lager de lichtintensiteit, hoe donkerder de rode kleur, dat wil zeggen dat ze de neiging heeft om zich in golflengtes in de buurt van 750 nm of meer te bevinden. Dit vermindert de mogelijkheid op een verwarring bij het waarnemen van de kleuren van het sein nog verder.

De weersomstandigheden op 15/02/2010 tussen 8u en 9u waren de volgende:

- betrokken hemel met lichte sneeuwval
- zwakke wind van 1 tot 2 m/s (richting O tot OZO)
- luchttemperatuur onder thermometerhut -4 °C
- horizontale zichtbaarheid van 2 km

In dergelijke omstandigheden blijft het sein, zelfs onder invloed van de hierboven vermelde spanningsdaling, perfect zichtbaar op een afstand van 335 m (vanaf de stopplaats).

De lampen werd op 15 februari 2010 door het parket in beslag genomen. We konden dus geen nieuwe tests uitvoeren.

Er werden tests uitgevoerd op het verzoek van het parket, maar de omstandigheden waarin de tests werden uitgevoerd, werden niet aan ons meegedeeld.

### 3.6.6.2 WAARNEMING VAN DE KLEUREN

Het gezichtsvermogen is een geheel van complexe fysiologische mechanismes waardoor de lichtstimuli tot waarnemingen leiden. Het licht bestaat uit fotonen en de kleur hiervan varieert op basis van hun golflengte. De menselijke ogen bestaan voornamelijk uit twee types sensors:

- staafjes die de lichtintensiteit kunnen opvangen
- en kegeltjes die het mogelijk maken om de kleuren te onderscheiden.

Er bestaan 3 types kegeltjes die de fotonen absorberen in golflengtebanden die ongeveer overeenstemmen met blauw, rood en groen (zodat het volledige kleurenspectrum gedekt wordt).

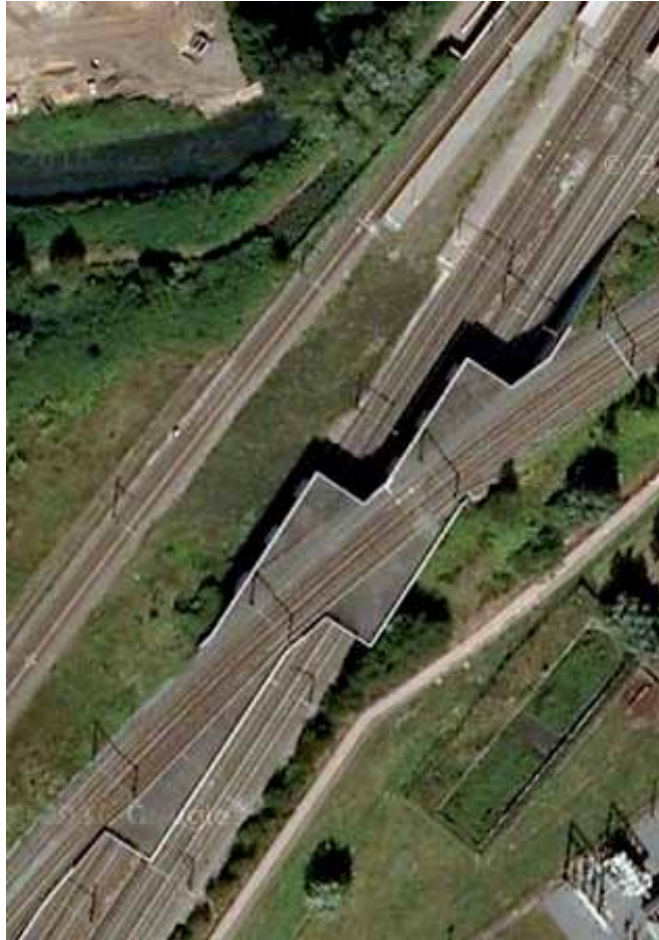
Deze staafjes en kegeltjes zijn 'verbonden' met neuronen die de informatie vervolgens naar de hersenen en meer bepaald de visuele cortex sturen. De hersenen interpreteren deze prikkels van de verschillende kegeltjes dan om een beeld in kleur te vormen.

De hersenen spelen een bijzonder belangrijke rol bij de interpretatie van de kleuren en dus bij de kleurweergave.

### 3.6.6.3 GEZICHTSVELD

Bij het vertrek op perron 1 van Buizingen is spoor A van lijn 96 in de richting van Halle recht uitgelijnd en is het sein H-E.1 rechtstreeks zonder obstakels zichtbaar.

Er is geen ander sein in het gezichtsveld dat een interferentie met sein H-E.1 had kunnen veroorzaken.



### 3.6.7 RECONSTRUCTIE AAN DE HAND VAN EEN VIDEOFILM

Naast de zichtbaarheidsafstand van het sein kunnen twee andere parameters de waarneming ervan beïnvloeden: het gezichtsveld van de bestuurder en de achtergrondluminantie.

Om het gezichtsveld van de bestuurder op de bestuurdersplaats te bestuderen, maakte de NMBS een film vanaf de stuurpost van een motorstel MS63 (referentie van de film: B-TC.602 s. 13/3911/83047 ; publ. NMBS 09/11/2010). De film werd opgenomen in omstandigheden die zo dicht mogelijk aansluiten bij die van het ongeval van Buizingen, namelijk:

- op hetzelfde traject van vóór de ondewaakte stopplaats van Buizingen (voor het sein K-D.1) van Ruisbroek naar Halle
- op hetzelfde tijdstip (omstreeks 8u30)
- met een kalkovertrek van de zone waarover de ruitenwisser veegt (om een eventuele niet-zichtbaarheid door het niet-reinigen van een deel van de beglazing te simuleren)
- vanuit het oogpunt van de bestuurder (hoogte: bestuurder gezeten en breedte van het veld: geen zoom)
- de weersomstandigheden van de opnamedag waren een grijze en betrokken hemel, maar zonder sneeuw
- het sein H-E.1 kan niet precies gereproduceerd worden volgens de omstandigheden van 15/02/2010 omdat het gereinigd werd en de lamp vervangen werd en in beslag genomen voor het strafrechtelijk onderzoek.

Uit het bekijken van deze film blijkt dat het sein H-E.1 vanaf de stilstand in de onbewaakte stopplaats van Buizingen zichtbaar is, ondanks de afstand (335 m) en de brug tussen het perron van Buizingen en het sein H-E.1. Bij het opnieuw vertrekken vanaf het perron en bij een 'klassiek' versnellingsprofiel (30 km/h voor de brug, 40 km/h aan het begin van de brug, 60 km/h aan het einde van de brug), stelt men vast dat het sein H-E.1 ongeveer 42 seconden zichtbaar blijft tijdens het rijden (tussen het vertrek vanaf het perron van Buizingen en het sein H-E.1). Het onderdoorrijden van de brug van lijn 26 leidt tot een verandering van de lichtsterkte die de zichtbaarheid van H-E.1 mogelijk tijdelijk kan verhinderen, maar deze zichtbaarheid wordt hersteld aan het einde van de brug en met een snelheid van 60 km/h blijven er ongeveer 7 seconden over om het sein H-E.1 waar te nemen (tussen de uitgang van de overdekte doorgang en het laatste beeld van het sein H-E.1).



## 3.7 EERDERE VERGELIJKBARE GEBEURTENISSEN

### 3.7.1 BOTSINGEN/ZIJDELINGSE AANRIJDINGEN NA HET VOORBIJRIJDEN VAN EEN SEIN

Hieronder hebben wij de botsingen en zijdelingse aanrijdingen opgelijst die plaatsvonden na een seinvoorbijrijding.

Wij pretenderen niet dat de initiële omstandigheden allemaal vergelijkbaar zijn met het ongeval in Buizingen maar wij willen de aandacht vestigen op de risico's van seinvoorbijrijdingen.

Datum	Plaats		Oorzaak	Gevolg	Bestuurder
Maart 1969	La Louvière	Botsing	Sein voorbijge- reden		
	Dendermonde	Zijdelingse aanrijding tussen een goederen- trein en een reizigers- trein	Sein voorbijge- reden	1 gekneusde reiziger	
23.04.1990	Gent St-Pieters - Merelbeke	Botsing tussen een reizigerstrein en een goederentrein	Sein voorbijge- reden	4 gewonde reizigers en 4 gekneusde reizigers	
31.03.1990	Haversin	Zijdelingse aanrijding tussen een goederen- trein en een reizigers- trein	Sein voorbijge- reden	1 gekneusde reiziger	
24.06.1991	Brussel-Centraal	Botsing tussen twee reizigerstreinen	Sein voorbijge- reden	26 gewonde reizigers en 29 gekneusde reizigers	
06.10.1991	Brussel-Zuid	Zijdelingse aanrijding tussen twee reizigers- treinen	Sein voorbijge- reden	1 gekneusde reiziger	
24.08.1995	Hasselt	Zijdelingse aanrijding tussen een goederen- trein en een reizigers- trein	Sein voorbijge- reden	1 gewonde reiziger en 2 gekneusde reizigers	
10.08.1998	Antwerpen- Schijnpoort	Botsing tussen een bewegend treinstel geduwd door een reizigerstrein	Sein voorbijge- reden	11 gekneusde reizi- gers	
28.01.2000	Herentals	Frontale botsing tussen twee reizigers- treinen	Sein voorbijge- reden	4 gewonde reizigers en 118 gekneusde reizigers 2 gewonde bedien- den	
14.08.2000	Luik-Guillemins	Frontale botsing tussen twee reizigers- treinen	Sein voorbijge- reden	18 gekneusde reizi- gers 1 gewonde bediende 3 gekneusde bedien- den	
27.03.2001	Pécrot	Frontale botsing tussen twee reizigers- treinen	Sein voorbijge- reden	5 overleden reizigers 3 overleden bedien- den 12 zwaargewonden	Bestuurder van 31 jaar met 10 maanden anciën- niteit

Datum	Plaats		Oorzaak	Gevolg	Bestuurder
21/06/2001	Schaarbeek	Zijdelingse aanrijding	Sein voorbijgereden		Bestuurder van 46 jaar met 20 jaar anciënniteit
13/03/2002	Marbehan	Botsing	Sein H86 voorbijgereden		Bestuurder van 47 jaar met 21 jaar anciënniteit
03/06/2004	Lier	Botsing tussen een goederentrein en twee diesellocomotieven	Sein LX22/lx6 voorbijgereden		Bestuurder van 35 jaar met 3 jaar anciënniteit
23/02/2005	Zaventem	Zijdelingse aanrijding tussen twee reizigers-treinen	Sein NY-D.9 voorbijgereden	Geen gewonden	Bestuurder van 44 jaar met 4 jaar anciënniteit
21/09/2005	?	Zijdelingse aanrijding	Sein M-M9 voorbijgereden		Bestuurder van 45 jaar met 25 jaar anciënniteit
15/09/2006	Brugge	Zijdelingse aanrijding	Sein JT52 voorbijgereden	4 lichtgewonden	Bestuurder van 43 jaar met 3 jaar anciënniteit
03/07/2008	Hermalle-sous-Huy	Frontale aanrijding tussen twee treinen	Gedoofd sein voorbijgereden	15 zwaargewonden waarvan 2 zeer zwaar gewond 23 lichtgewonden waaronder de bestuurder en de treinbegeleider	
14/11/2008	Diegem	Zijdelingse aanrijding	Sein RZ-D.9 voorbijgereden	4 lichtgewonde actoren 3 lichtgewonde reizigers	
19/03/2009	Diest	Treinbotsing/inhaalbeweging	Sein D8.6 voorbijgereden		
15/02/2010	Buizingen	Treinbotsing	Sein H-E.1 voorbijgereden		
15/09/2010	Aarlen	Treinbotsing	Sein eyIII.96 voorbijgereden		

Met andere woorden 13 botsingen of zijdelingse aanrijdingen over een periode van 10 jaar

#### Aanbevelingen na het ongeval in Pécrot

De toenmalige minister van Mobiliteit en Vervoer heeft een audit gevraagd naar de veiligheid binnen de "geïntegreerde" NMBS. Het resultaat van de audit werd in december 2004 gepubliceerd.

#### Aanbevelingen na het onderzoek van Hermalle-sous-Huy

Het onderzoek leidt tot de volgende aanbevelingen:

1. De Belgische spoorweginfrastructuur moet worden uitgerust met een geautomatiseerd systeem voor het controleren van de treinsnelheid en de spoorwegondernemingen moeten verplicht worden om hun rollend materieel in overeenstemming met deze uitrusting te brengen.

De huidige programma's en met name de uitrusting van het netwerk met een TBL1+-systeem, moeten zo snel mogelijk voortgezet worden. Alles moet in het werk gesteld worden om zelfs de kleinste vertraging in de uitvoering van het programma te vermijden.

2. De spoorwegondernemingen moeten hun actieprogramma's voortzetten om te vermijden dat stopseinen voorbijgereden worden. Het is in het bijzonder nodig om de acties voort te zetten die de oplettendheid van de treinbestuurders verbeteren. Het is bovendien belangrijk om op de bestuurdersplaats zo veel mogelijk alles te vermijden wat de bestuurders zou kunnen afleiden, onder andere de aanwezigheid van andere personen.

Het wordt in het bijzonder aanbevolen dat Infrabel en de spoorwegondernemingen samen risicoanalyses maken over het voorbijrijden van de seinen op kritieke plaatsen om gecoördineerde acties uit te voeren om het voorbijrijden van seinen te vermijden.

### 3.7.2 STATISTIEKEN VAN SEINVOORBIJRIJDINGEN

Infrabel en de NMBS benadrukken in hun verslagen dat de stijging van de voorbijrijdingen gedeeltelijk te wijten is aan de betere detectiesystemen die geïnstalleerd werden. De EBP-installaties detecteren en registreren de voorbijrijdingen.

De analyses van de voorbijrijdingen door de NMBS of door Infrabel stemmen met elkaar overeen in het opzicht dat de voorbijrijdingen zelden aan een gebrekkige kennis van de regelgeving of een technisch probleem toe te schrijven zijn. Er zijn weinig gevallen waarbij melding gemaakt wordt van afleiding door een persoon in de stuurcabine.

Het onderzoek naar de voorbijrijdingen op het netwerk toont aan dat de meeste voorbijrijdingen worden veroorzaakt door afleiding en menselijke fouten gekoppeld aan de onoplettendheid van de bestuurders.

De technische oorzaken (slechte werking van de remmen, technisch defect...) of de gebrekkige kennis van de seininrichting zijn van ondergeschikt belang.

Tijdens het jaar 2010 werden 104 seinen op hoofdsporen en seinen op bijsporen die toegang tot de hoofdsporen geven voorbijgereden.

De 104 voorbijrijdingen kunnen als volgt ingedeeld worden:

- 29 lege of rangeringen
- 16 goederentreinen
- 10 werktreinen/technische treinen
- 49 reizigerstreinen



De analyse van de voorbijrijdingen toont aan dat 10 gevallen veroorzaakt werden door het vergeten van dubbel geel.

Na een halte in een onbemande stopplaats :

Datum	Uur	Lijn	Sein	Plaats	Anciënniteit	Afstand	Gevaar punt bereikt
19-jan	19:28	130	NQ 30	Ham sur Sambre	31 jaar	50 m	Nee
24-jan	8:40	124 a	DF 10	Roux	6 jaar	100 m	Nee
6-febrr	6:48	25	C12	Antwerpen	2 dagen	90 m	Nee
12-febrr	7:13	130	RO 30	Ronet	2 jaar	60 m	Nee
15-febrr	8:28	96	H-E.1	Buizingen	2 jaar	537	Oui
5-maart	10:19	124	KS 1	Rhode Saint Genèse	11 jaar	25 m	Ja
22-maart	13:27	124 A	DF10	Roux	4 maanden	200 m	Nee
12-mei	10:59	27	LX9	Hove	2 dagen	232 m	Nee
23-juni	10:35		CF10	Roux	?	35 m	
20-sept	18:37	130	E030	Franière	31 jaar	5 m	Nee

Ongeveer 20% van de seinvoorbijrijdingen voor de reizigerstreinen wordt met andere woorden veroorzaakt door het vergeten van dubbel geel na een halte in een onbewaakte stopplaats.

We kunnen ook vaststellen dat de anciënniteit van de bestuurder bijzonder variabel is en niet beperkt is tot jonge bestuurders; in 4 van de 10 gevallen heeft de bestuurder immers meer dan 5 jaar anciënniteit.

In de 10 gevallen van voorbijrijding opgelijst waren er 8 reizigerstreinen met het MEMOR- en twee met het Gong-Fluitsysteem uitgerust.

De seinvoorbijrijdingen worden door Infrabel en NMBS opgevolgd en worden onderzocht geval per geval. De seinen die meer dan 1 keer voorbijgereden worden, worden opgevolgd tijdens de "Safety platforms" georganiseerd door Infrabel waarin er naar oplossingen gezocht wordt. Het sein H-E.1 van de onbewaakte stopplaats Buizingen was voorheen nog nooit voorbijgereden..

Als voorbeelden, sinds 2005

- in de bewaakte stopplaats Franière<sup>41</sup> werd het sein E0-30 4 keer voorbijgereden : 1x in 2005, 1x in 2007, 1x in 2008, 1x in 2010
- in de onbewaakte stopplaats Roux werd het sein DF-10 5 keer voorbijgereden : 3x in 2008, 2x in 2010
- in de onbewaakte stopplaats Ronet werd het sein R0-30 7 keer voorbijgereden : 2x in 2005, 2x in 2006, 1x in 2007, 1x in 2008, 1x in 2010

<sup>41</sup> In Franière en Roux werd TBL1+ aan de grond uitgevoerd. In Ronet is de uitvoering voorzien voor 1 maart 2013.

# 4 ANALYSE ET CONCLUSIES

## 4.1 EINDVERSLAG VAN DE OPEENVOLGING VAN GEBEURTENISSEN

Op maandag 15 februari 2010, om 5u43 's ochtends, aanvaardt de toekomstige bestuurder van de verongelukte trein E3678 om een afwezige collega voor dienst 103 te vervangen. Hij vertrekt met 4 minuten vertraging ten opzichte van de voorziene dienstregeling (5u39) vanuit 's-Gravenbrakel naar Leuven, met de eerste trein van deze dienst 103, trein E3755. Deze bestuurder was oorspronkelijk ingeboekt voor dienst 106, met een dienst die begon om 5u30 en een vertrek voorzien om 6u11. Hij kon de 4 minuten vertraging onderweg inhalen en kwam op het voorziene uur (7u05) in Leuven aan. Nadat twee bijkomende motorstellen aan de voorzijde van reizigersstoptrein E3678 werden aangekoppeld, vertrekt hij om 7u23 vanuit Leuven, via Brussel, opnieuw richting 's-Gravenbrakel.

Om 8u16, 590 meter voor de onbewaakte stopplaats van Buizingen, zijn volgende halte, komt trein E3678 het sein C-D.1 tegen, dit is het waarschuwingssein van sein H-E.1 dat op 335 meter voorbij de onbewaakte stopplaats van Buizingen gelegen is. C-D.1 is dubbel geel en H-E.1 is rood omdat de reisweg voor trein E3678 niet verder dan sein H-E.1. is aangelegd. Trein E3678 rijdt de onbewaakte stopplaats van Buizingen binnen om 8u26 en stopt aan perron nr. 1. Volgens de procedure van toepassing en volgens de uitrusting van de installatie, is het na het ontvangen van de informatie 'deuren gesloten' van de treinbegeleider via de 'lamp deuren' die in de stuurpost gaat branden, toegelaten om te vertrekken en verder te rijden tot het volgende grote stopsein, hier sein H-E.1, met lage snelheid indien het sein rood of onzichtbaar is. Sein H-E.1 is rood en zichtbaar vanaf het perron, ondanks de afstand (335 m) en zijn beperkte lichtintensiteit (doordat de voedingsspanning iets onder de nominale waarde ligt) omdat de achtergrondluminantie op dit uur nog bijzonder zwak is in februari (er is lichte sneeuwval en de hemel is betrokken).

Omstreeks 8u26:30 vertrekt de bestuurder van trein E3678 opnieuw in de onbewaakte stopplaats van Buizingen na de informatie 'deuren gesloten' via de 'lamp deuren' gekregen te hebben. Volgens de registratie van het snelheidsprofiel van het motorstel alsook volgens de getuigenis van de bestuurder zelf, vertrekt hij meteen met volle snelheid.

In dezelfde tijdspanne reed de rechtstreekse trein E1707 Quiévrain-Liège richting noorden langs Halle in de richting van Brussel-Zuid. Hij reed net zoals trein E3678 op dubbelspoor, op het spoor dat normaal gebruikt wordt voor zijn rijrichting, dat wil zeggen spoor B naar het noorden, Brussel en Luik (en spoor A naar het zuiden, 's-Gravenbrakel en Mons, voor trein E3678). Maar de rechtstreekse trein E1707 had een vertraging van 10 minuten opgelopen toen hij in Halle aankwam. De bestuurder had Traffic Control om 7u53 op de hoogte gebracht van de tractieproblemen die hij ondervond met zijn locomotief HLE 2111. Om 8u26 komt hij het sein O-H.1 tegen dat geel-groen verticaal vertoont en vertraagt hij tot ongeveer 80 km/h, dan komt hij het sein O-N.1 tegen op dubbel geel en vertraagt hij verder tot ongeveer 40 km/h. Om 8u23 kreeg het seinhuis de opdracht van Traffic Control om trein E1707 voorrang te geven op trein E3678. Om deze voorrang in de praktijk te verlenen, legt de seingever van blok 1 van het seinhuis Brussel-Zuid belast met het gebied Buizingen om 08h26:12 een reisweg aan die het mogelijk maakt om trein E1707 om te leiden naar spoor B van lijn 96 N via de wisselverbindingen 45A/45B en 46A/46B. Deze reisweg wordt beschermd door sein O-E.1, dat om 08u26:21 opent, en gebruik maakt van een kort deel van lijn 96 van spoor A. Deze reisweg kruist dus het traject van trein E3678. De logica van het EBP-seinhuis verbiedt bijgevolg het openen van sein H-E.1, dat dus gesloten zal blijven voor trein E3678. Trein E1707 nadert het open sein O-E.1: hij versnelt en overschrijdt het sein O-E.1 om 8u27:46 en bereikt een snelheid van ongeveer 70 km/h.

Om 08u27:55 rijdt trein E3678 het sein H-E.1, dat nog altijd rood is, voorbij met een snelheid van ongeveer 70 km/h. De bestuurder merkt niet dat hij het sein voorbijrijdt en er is geen enkele waarschuwingsvoorziening in zijn stuurcabine aanwezig die het hem kan melden. Hij blijft optrekken tot een snelheid van 90 km/h. De bestuurder van E3678 merkt dan dat trein E1707 zijn traject kruist, hij claxonneert meermaals, stelt de noodrem in werking en verlaat de stuurcabine. Het staat vast dat op het moment dat de stuurcabine verlaten wordt de noodremming geactiveerd wordt ofwel door de bestuurder zelf ofwel door tussenkomst van de dodemansknop.

Om 08u28:19 seconden botst trein E3678 bijna frontaal met trein E1707, op het moment dat deze zijn spoor kruist gelegen op het omleidingstraject tussen Halle en Buizingen, ter hoogte van kilometerpaal 12.049 en wissel 46A. Op het moment van de botsing reden beide treinen met een snelheid van ongeveer 70 km/u.

Trein E1557 afkomstig uit Geraardsbergen met bestemming Brussel-Zuid reed vanaf spoor II van Halle via sein QE-1 langs het volgende traject : lijn 26/spoor B, verbinding 41A/41B, verbinding 42A/42B, lijn 96/spoor B naar Brussel. Deze trein kwam om 8u29 tot stilstand ter hoogte van kilometerpaal 11 863 km en wissel 42B gelegen in de onmiddellijke buurt van de plaats van het ongeval. De treinbestuurder meldt het ongeval onmiddellijk aan Traffic Control.

Traffic Control treft de nodige veiligheidsmaatregelen om bijkomende ongevallen te vermijden. Hij neemt contact op met de verdeler ES, die de stroom op dit baanvak van de lijn onderbreekt en met de hulpdiensten om de ramp te melden. Het spoorwegverkeer is volledig onderbroken op de lijnen.

## 4.2 BESPREKING

### 4.2.1 IDENTIFICATIE VAN DE VEILIGHEIDSPRINCIPES GEKOPPELD AAN DE OPERATIONELE SITUATIE

De operationele situatie waarmee de bestuurder van trein E3678 te maken kreeg, was het vertrek van een begeleide reizigerstrein vanaf een onbewaakte stopplaats. Volgens de VVESI 4.1-voorschriften moet aan twee voorwaarden voldaan zijn opdat begeleide reizigerstreinen mogen vertrekken:

- de ontvangst door de bestuurder van de informatie 'Verrichtingen gedaan' (VG), wat betekent dat voor de boordchef niets het vertrekken van de trein in de weg staat, en in dit geval gegeven door het aansteken van een 'lamp deuren' in de stuurcabine door de boordchef;
- de naleving door de bestuurder van de aanwijzingen die worden gegeven door de seinrichting, door een overschrijdingsbevel of door een van de voorziene toelatingen. De boordchef heeft immers niet de verplichting om de toestand van het vertreksein te controleren om de informatie 'VG' te geven. Het is alleen de bestuurder die verantwoordelijk is voor het controleren en naleven van de seinen.

Met betrekking tot het ongevalsscenario is de belangrijkste betrokken veiligheidsfunctie de bescherming van het kruisende en prioritaire traject dat dat van trein E3678 kruist. Deze functie wordt ernstig bedreigd vanaf het moment dat trein E3678 met volle versnelling vertrekt in de stopplaats van Buizingen. We beschouwen dit vertrek dus als de inleidende gebeurtenis die symbool staat voor het verlies van de controle over de situatie.

De volgende veiligheidsprincipes houden hier dan algemeen verband mee:

Beheersprincipes	Punt waarop de controle verloren wordt	Correctieprincipes	Ongeval	Verzachtingsprincipes
<p>Beheer 1 - Elk kruisend traject leidt tot het sluiten van de seinen (hier H-E.1) op de gekruiste sporen.</p> <p>Beheer 2- De bestuurders stoppen voor de gesloten seinen aan.</p> <p>Beheer 3- In geval van een kruisend traject plaatst de seingever de wissels van de kruisende sporen in beschermingspositie.</p>	<p>Vertrek met volle versnelling vanaf een onbewaakte stopplaats in aanwezigheid van een kruisend traject</p>	<p>Correctie 1- De bestuurder beseft dat hij een gesloten sein voorbijgereden is of zal voorbijrijden en activeert op tijd de noodremming zodat de trein voor het gevaarlijke punt tot stilstand komt.</p> <p>Correctie 2- Automatisch remmen verhindert of corrigeert het voorbijrijden van een gesloten sein.</p> <p>Correctie 3- De seingever detecteert de voorbijrijding van het gesloten sein en waarschuwt de bestuurders op tijd.</p>	<p>Frontale botsing of zijdelingse botsing van twee treinen met een kruisend traject</p>	<p>Verzachting 1- Het ontwerp van het rollend materieel beschermt de inzittenden zo veel mogelijk in geval van een botsing.</p> <p>Verzachting 2- De interventie van de hulpdiensten verloopt snel en doeltreffend.</p> <p>Verzachting 3- Bijkomende ongevallen worden vermeden door doeltreffende maatregelen.</p>

Deze veiligheidsprincipes alsook hun technische en gedragsimplicaties zullen uitgebreider besproken worden in de onderstaande bespreking, die als doel heeft om hun werking (slagen of falen) bij dit ongeval te onderzoeken en op basis daarvan hun doeltreffendheid te evalueren en eventueel aanbevelingen te doen.

We zullen dus achtereenvolgens het gedrag tijdens het ongeval van de principes voor de beheersing, de correctie en verzachting tijdens het ongeval onderzoeken.

## 4.2.2 ANALYSE VAN DE WERKING EN DE STORINGEN VAN DE BEHEERSPRINCIPES

We hebben drie grote veiligheidsprincipes geïdentificeerd die gekoppeld zijn aan de beheersing van de situatie, namelijk het vermijden dat de controle verloren wordt.

Beheer 1 - Elk kruisend traject leidt tot het sluiten van de seinen (hier H-E.1) op de gekruiste sporen.

Beheer 2 - De bestuurders stoppen voor de gesloten seinen.

Beheer 3 - In geval van een kruisend traject plaatst de seingever de wissels van de kruisende sporen in beschermingspositie.

We zullen in de volgende paragrafen hun toestand en hun werking tijdens het ongeval bespreken.

### 4.2.2.1 BESCHERMING VAN HET KRUISENDE TRAJECT DOOR EEN GESLOTEN SEIN

Het sluiten van de betreffende seinen door het instellen van een kruisend traject wordt automatisch verkregen door het ontwerp van het bedieningssysteem. De bestuurder van trein E3678 heeft in zijn verklaring echter beweerd dat hij het sein H-E.1 op groen gezien had.

De hypothese dat het sein H-E.1 ten minste tijdelijk groen was, zou overeenstemmen met een kortstondig defect of een tijdelijke technische afwijking van het seinrichtingssysteem, ofwel met een tijdelijke aanleg van de reisweg voor trein E3678 voorbij sein H-E.1 terwijl de trein zich op het perron bevond, gevolgd door het afbreken ervan juist voor of na het opnieuw vertrekken.

Het technische onderzoek heeft uitgewezen dat de hypothese van een technische afwijking hoogst onwaarschijnlijk is.

Er werd geen enkel defect of incident met betrekking tot sein H-E.1 gemeld voor 15/02/2010 (voor het ongeval was het sein H-E.1 nog nooit voorbijgereden in gesloten toestand). Een technisch onderzoek heeft geen enkele technische of elektrische storing aan de werkingslogica van het sein aangetoond.

Voor de hypothese van een tijdelijk tracé duiden de gegevens van het logboek op geen enkele aangelegde reisweg voor trein E3678 voorbij sein H-E.1 en er is niets dat op het openen van sein H-E.1 (SIG\_CLEAR) wijst. Het sein kon dus niet ontijdig dichtvallen aangezien het niet geopend was. De gesloten stand van het sein wordt gecontroleerd door het seinhuis. Geen enkel verlies van controle werd geregistreerd in het logboek.

De analyse van de gegevens van de veiligheidsfuncties van blok 1 van Brussel-Zuid bevestigt bovendien dat geen enkele NT-veiligheidsleutel (annulatie van de reisweg), NGCAT (resetten van de toestand van een assentellerzone) in de EBP-zone geactiveerd werd op het ogenblik van het ongeval. Er werd geen enkele intentie aangetoond om de eventueel aangelegde reisweg voor trein E3678 af te breken.

Bijgevolg wordt de hypothese van een verandering van de toestand van sein H-E.1 (rood/groen/rood) door geen enkel technisch element waarover wij vandaag beschikken bevestigd.

We kunnen dus besluiten dat de hypothese dat sein H-E.1 de hele tijd rood was tijdens de stilstand, het vertrek en de versnelling van de trein het meest waarschijnlijk is en we besluiten daarom dat het in beschouwing nemen van deze hypothese volstaat om de nodige en relevante veiligheidslessen uit dit ongeval te trekken.

#### 4.2.2.2 DE BESTUURDERS STOPPEN VOOR DE GESLOTEN SEINEN

Indien men het defect van het sein of de tijdelijke aanleg van een reisweg uitsluit, wordt het ongevallenscenario herleid tot het voorbijrijden van een gesloten sein. Dit scenario toont aan dat een basisveiligheidsprincipe van het spoorwegsysteem, namelijk het naleven van de gesloten seinen door de bestuurders, gefaald heeft. Onze hoofddoelstelling bestond dus niet zozeer in het begrijpen van deze voorbijrijding, dan wel in het a posteriori beoordelen van de degelijkheid van dit veiligheidsprincipe op basis van het ongeval.

Het is echter mogelijk dat het inzicht in de specifieke redenen van deze voorbijrijding ons toelaat om een meer nauwkeurige diagnose over de degelijkheid van dit veiligheidsprincipe te stellen en de aanbevelingen voor verbeteringen beter te richten. We hebben dus ook geprobeerd om inzicht te krijgen in de redenen voor deze voorbijrijding. Om dit onderzoek te sturen, hebben we vooraf het veiligheidsprincipe 'De bestuurders stoppen voor de gesloten seinen' verder moeten opsplitsen. Over het algemeen bestaat het principe erin om de bestuurder in te lichten door middel van een waarschuwingssein via een beperkend sein (dubbel geel) en vervolgens volgt het stopsein, dit alles met intervallen waardoor hij zijn snelheid kan aanpassen.

Maar in dit geval worden het waarschuwingssein en het stopsein gescheiden door de halte in de onbewaakte stopplaats. De naleving van de seinrichting wordt gecombineerd met andere voorwaarden die de vertrekcriteria definiëren en het principe wordt: 'indien het grote sein gesloten is, rijdt de bestuurder met beperkte snelheid verder tot aan het sein en stopt'. Er zijn dan twee mo-

gelijkheden: het sein is zichtbaar vanaf het perron of het is niet zichtbaar. Indien het zichtbaar is, spreekt de toepassing van het principe voor zich. Indien het niet zichtbaar is, wordt door de regelgeving vereist dat de bestuurder de stand van het sein kent en zich de ontvangen waarschuwing herinnert en schrijft ze hem voor om met beperkte snelheid te vertrekken tot hij het grote sein ziet. De bestuurders weten dat het mechanisme dat instaat voor het onthouden van het waarschuwingssein bijzonder kwetsbaar is en ontwikkelen persoonlijke geheugensteuntjes om het te versterken, zoals het onderbreken van de elektrische voeding van het motorstel of het plaatsen van een geel karton op de voorruit.

### **Volledige opeenvolging**

Indien we rekening houden met het volledige vertrekproces, kunnen we de volgende omstandigheden onderscheiden:

1) De bestuurder vertrekt en past zijn versnelling en snelheid aan om voor het volgende grote stopsein te kunnen stoppen :

- hij kent de specifieke vertrekprocedure van het perron te Buizingen (onbewaakte stopplaats, begeleide reizigerstrein);
- hij krijgt de informatie 'uitstappen en instappen beëindigd' via de lamp deuren (hierbij veronderstellen we dat het systeem en de lamp deuren in de stuurcabine werken);
- hij beheert eventuele bronnen van afleiding of verstrooiing doeltreffend;
- hij herinnert zich het beperkende karakter van het dubbel gele sein dat hij heeft ontvangen voor de stilstand in de onbewaakte stopplaats;
- hij is op de hoogte van het bestaan en de positie van het grote sein (lijnkennis);
- hij kent de specifieke regels en procedures en met name de regel om traag te rijden tot het gesloten geachte sein;
- hij beschikt over de nodige mentale routine;
- hij besteedt voldoende aandacht aan deze procedure.

2) De bestuurder neemt het rode sein H-E.1 waar.

2.1 Het sein is zichtbaar, dit houdt in dat:

- het sein werkt,
- zijn lichtintensiteit voldoende is om de zichtbaarheid ervan te garanderen bij omgevingslicht en -helderheid;
- het sein beschermd wordt tegen mogelijke storingen (zon, weerkaatsing, andere storende lichtbronnen) en eventuele obstakels (bijv. plantengroei);
- het gezichtsveld van de bestuurder laat hem toe om het sein te zien;
- de colorimetrie van het sein is in overeenstemming met de waarnemingsomstandigheden;
- de overdracht van het licht tot bij de bestuurder wijzigt de kleur ervan niet op ingrijpende wijze (aerosols, voorruit, bril);
- de kleurwaarneming van de bestuurder is correct;

2.2 De bestuurder is aandachtig voor het sein, dit impliceert met name dat:

- de bestuurder op de hoogte is van het bestaan en de positie van het sein (lijnkennis);
- de bestuurder het zoeken naar het sein opneemt in zijn aandachtsproces (hij beschikt over de overeenstemmende mentale routine voor het vertrek vanuit de betreffend stopplaats, deze mentale routine is geactiveerd);
- de bestuurder beheert eventuele bronnen van afleiding of verstrooiing doeltreffend;
- de bestuurder onderscheidt het sein doeltreffend van een sein dat in de buurt of dichterbij staat.



2.3 De bestuurder neemt kennis van het rode sein (interpreteert het rood als dusdanig), wat met name veronderstelt dat:

- hij voldoende aandacht besteedt aan het decoderen van het sein;
- hij niet tot een tegenstrijdige interpretatie geleid wordt door andere seinen of een onvereenigbare mentale voorstelling van de situatie.

3) De bestuurder stopt aan het rode sein H-E.1.

### **Hoe hebben deze verschillende veiligheidsprincipes “gefunctioneerd” tijdens het ongevalsscenario?**

De bestuurder van trein E3678 kwam tijdens zijn traject sein C-D.1 tegen, dat zich op 590 meter voor het perron van Buizingen bevindt. Tijdens het voorbijrijden van sein C-D.1 waarschuwt het gong-fluitsysteem de bestuurder via een fluitsignaal voor een beperkend sein dat hij moet naleven bij het volgende sein, sein H-E.1. De bestuurder heeft het signaal waargenomen en dit bevestigd door op de overeenstemmende drukknop te drukken, zoals de opname op de Teloc-band bevestigt. Na deze bevestiging en in tegenstelling tot andere herhalingsystemen, memoriseert de uitrusting het beperkende sein ‘dubbel geel’ niet.

De bestuurder van trein E3678 is vervolgens in de onbewaakte stopplaats van Buizingen gestopt. De stilstand in de onbewaakte stopplaats vergemakkelijkt het vergeten op korte termijn van het waarschuwingsein op dubbel geel dat hij tegenkwam voor de halte in de stopplaats. Er is geen enkel extern signaal dat de bestuurder meldt dat hij in de onbewaakte stopplaats moet stoppen, hij baseert zich op zijn lijnkennis, dienst en ervaring. Zijn aandacht wordt dus ingeroepen. Vervolgens moet hij het remmen en tot stilstand komen beheren. Tijdens zijn halte in de onbewaakte stopplaats kan de bestuurder ook afgeleid of verstrooid raken om talrijke redenen:

- luidruchtige reizigers in het compartiment dat aan de stuurcabine grenst;
- GSM- of radio grond-trein-oproepen naar de bestuurder;
- een technische storing in de stuurcabine (een defecte ruitenwisser, een plotselinge technische storing,...);
- een gesprek met derden (treinbegeleider of andere persoon,...);
- reizigers die in- of uitstappen... of zich over het perron verplaatsen;
- het nemen van notities of raadplegen van documenten of apparaten;
- ...

In dit geval heeft het onderzoek het niet mogelijk gemaakt om een specifieke bron van afleiding tijdens de halte aan te duiden. Onze evaluatie van het stress- en vermoeidheidsniveau van de bestuurder toont evenmin een aanzienlijke en zeer waarschijnlijke bijdrage van deze elementen aan. De bestuurder had bovendien redelijk veel ervaring en hij verkeerde in goede gezondheid. Volgens zijn verklaringen heeft hij zoals een aantal van zijn collega's een persoonlijk geheugensteuntje om hem te helpen bij het memoriseren van het beperkende sein (onderbreking van de voeding). Dit alles was echter niet voldoende om zijn vergetelheid te verhinderen.

We hebben dus geprobeerd om de mogelijkheid van een dergelijke vergetelheid uit te leggen en een aantal potentiële mechanismes blootgelegd die bovendien kunnen samengaan.

Het eerste is de mogelijke aanwezigheid van de reeds aangehaalde bronnen van afleiding en de afwezigheid van externe ondersteuning van het geheugen. Het ‘gong-fluitsysteem’ is het systeem dat het minst goed rekening houdt met de potentiële afleiding van de bestuurder tussen het waarschuwingsein en het gesloten geachte sein. Echter wordt dit type ‘gong-fluit’ normaal gezien gebruikt voor stoptreinen, namelijk voor deze die het vaakst aan perrons stoppen. Vroeger heeft ditin identieke situaties met dit type van materiaal tot meerdere seinvoorbijrijdingen geleid. Anderzijds moeten de bestuurders vaak achtereenvolgens verschillende types materieel

besturen tijdens hun prestaties en soms zelfs verschillende soorten materieel op eenzelfde dag. Ze kunnen dan overschakelen van 'gong-fluit' op 'gong-fluit/Memor' of omgekeerd tijdens eenzelfde prestatie. Het is duidelijk dat dit hun geheugencapaciteit voor een beperkend sein zou kunnen beïnvloeden. Voertuigen uitgerust met het 'gong-fluitsysteem' houden dus welbekende specifieke risico's in die sinds een aantal jaren gemeld worden. Deze voertuigen behoren tot types en reeksen die in de komende jaren buiten dienst gesteld zullen worden en om deze reden was de NMBS lange tijd van mening dat het moderniseren naar een MEMOR- of TBL1+- of ETCS-systeem niet redelijkerwijs gerechtvaardigd kon worden om technische en/of economische redenen. In tussentijd werden alle motorstellen met het MEMOR-systeem uitgerust. Het MEMOR-systeem waarmee het motorstel uitgerust had kunnen zijn, heeft als doel door de aanwezigheid van rijondersteuning en –bewaking de risico's te verminderen die gekoppeld zijn aan het eventueel afnemen van de oplettendheid van de bestuurder met betrekking tot het respecteren van de richtlijnen die hem verstrekt worden door middel van de laterale seininrichting. Bij het voorbijrijden van een beperkend sein (dubbel geel) gaat de geheugenlamp die het beperkende seinbeeld herinnert vast branden. Het systeem is niet ontworpen om een noodremming uit te voeren bij het voorbijrijden van een gesloten sein.

Op 15/02/2010 zou de botsing tussen de treinen E3678 en E1707 misschien niet hebben plaatsgevonden indien het materieel was uitgerust met het MEMOR systeem<sup>42</sup>. De MEMOR-lamp zou vanaf sein C-D.1 gebrand hebben en, door het zien van deze lamp, zou de treinbestuurder de noodremming sneller hebben kunnen ingezet.

Bij de studie van de seinvoorbijrijdingen (in 2010) in gelijkaardige omstandigheden als het ongeval in Buizingen, hebben we vastgesteld dat in 8 van de 10 gevallen waarin een gesloten groot stopsein voorbijgereden werd, het materiaal met het MEMOR-systeem<sup>43</sup> uitgerust was. Reeds ten tijde van de 'geïntegreerde' NMBS in 2005 werd een studie<sup>44</sup> uitgevoerd naar de gebrekkige doeltreffendheid van het MEMOR-systeem: ze was gericht op wijzigingsvoorstellen van het geheugensysteem (knipperende lamp), maar deze werden niet geïmplementeerd.

Een tweede mechanisme is gebaseerd op de verkeersdichtheid, die een impact heeft op de seininrichting en bijgevolg ook op het rijgedrag. Wanneer er veel verkeer is, bevinden de waarschuwingsseinen zich vaker in de positie 'dubbel geel' en zijn de hoofdseinen vaker gesloten. Om een vlot en regelmatig verloop van het verkeer te garanderen, proberen de operatoren van het seinhuis echter zo veel mogelijk om geen treinen voor een gesloten sein tot stilstand te brengen. Wanneer ze achtereenvolgens met meerdere seinen in de positie 'dubbel geel' geconfronteerd worden, spreken de bestuurders van 'op geel rijden'. 'Op geel rijden' houdt dus niet in dat bij elk sein gestopt wordt. Het betekent dat naar een sein toe gereden wordt dat door het waarschuwingssein als gesloten aangegeven wordt, maar dat op groen komt op het moment dat de bestuurder het nadert. 'Op geel rijden' is gevaarlijker dan met open seinen rijden omdat, wanneer een bestuurder gedurende meerdere kilometers 'op geel rijdt', de cognitieve koppeling 'dubbel geel-rood' onderbroken wordt en de intensiteit waarmee een rood sein verwacht wordt, afneemt. Het is dan eveneens mogelijk dat, indien de situatie zich voldoende vaak herhaalt, de bestuurder na een dubbel geel sein verwacht dat het volgende sein groen zal worden. Dit fenomeen is meer bepaald van toepassing voor prestaties van het type 'stoptrein' die geen voorrang hebben (in tegenstelling tot rechtstreekse treinen).

Een derde mechanisme houdt verband met alle verschillende manieren om de vertrekinformatie aan de bestuurders door te geven, die verwarring en fouten bij het vertrek stimuleren. In het bijzonder het eventueel geven van de informatie 'VG' **voordat** het spoor vrij is en onafhankelijk van het sein 'spoor vrij' stimuleert het vroegtijdig toepassen van de mentale vertrekroutine.

42 Zie Hoofdstuk V "Getroffen maatregelen"

43 Zie Hoofdstuk III - paragraaf 3.7.2

44 Document CD 2005/87, document CD 2005/42, Document CD 2006/41, Document CD 2007/71

De 'normale' (frequente) modus is immers: het spoor is vrij, het actieproject van het 'vertrek' is mentaal 'geladen', de informatie 'VG' activeert het. De modus 'uitzondering' (zeldzamer) is het omgekeerde proces: wanneer de verrichtingen gedaan zijn, wordt het actieproject van het vertrek 'geladen', het sein 'spoor vrij' activeert het.

In deze omstandigheden bestaat er een grote kans op het vroegtijdig toepassen van de vertrek-routine door het inschakelmechanisme van de 'normale' modus (het sein 'VG') terwijl men zich in de modus 'uitzondering' bevindt. Het betreft cognitieve mechanismes, meer bepaald beschreven door D. Norman (1981), die over het algemeen betrekking hebben op activeringsfouten (opnamefouten, opeenvolgingsfouten) of uitvoeringsfouten (spoonerisme, actievermenging). In de 'opnamefouten' gaat een dominante routine (vaker gebruikt) het verkeerdelijk overnemen van de geactiveerde routine die een identiek begin heeft (bijvoorbeeld de auto op zondagochtend uit de garage rijden om naar het stadion te gaan en per ongeluk naar kantoor rijden zoals op gewone weekdays). Bij een spoonerisme worden de actie-elementen binnen een procedure omgekeerd (bijv. begin en einde omgekeerd). In de actievermenging worden de actie-elementen tussen twee verschillende procedures omgewisseld.

Op 15/02/2010 zou de botsing tussen de treinen E3678 en E1707 misschien niet hebben plaatsgevonden als het perron van Buizingen was uitgerust met het AVG-systeem gekoppeld aan het volgende beheerde sein. De witte margriet van de AVG zou pas wit zijn geworden op het ogenblik dat het sein H-E.1 werd geopend.

Een mogelijke bescherming berust op een herhaling van de seininrichting of op de herhaling van de stand van de seinen op het perron te Buizingen

In een globale context van een bijzonder routineuze activiteit, met een ongetwijfeld licht verminderde momentane oplettendheid door een korte nachtrust door om 3u30 op te staan, maar zonder grote afleidingen, suggereren al deze elementen dat de bestuurder uit gewoonte op de lamp deuren' gereageerd heeft en zich dan een verkeerd beeld van de situatie gevormd heeft, waarin het symbolische open sein voor hem alleen maar 'groen' kon zijn. Het vermogen van een gegeven dat strijdig is met de huidige mentale voorstelling (dat wil zeggen 'ondenkbaar' of onlogisch in zijn context) om een foutieve voorstelling te doorbreken is bijzonder klein. De capaciteit van een zelfs 'objectief' bijzonder sterk signaal om een foutieve voorstelling te corrigeren, is dus bijzonder klein. Zoals de held uit de stripboeken die niet valt wanneer hij beseft dat hij zich in het luchtledige bevindt, blijft een voorstelling stabiel zolang de acties die ze teweegbrengt bijdragen tot het creëren van een werkelijkheid die beschouwd kan worden als in overeenstemming met de verwachtingen die ze genereert. Men kan, tegen elk bewijs in, 'door middel van bevestiging' een voorstelling van de situatie blijven ondersteunen die niet met de werkelijkheid strookt door tegenstrijdige informatie te filteren en door alles te gebruiken wat onze schema's kan bevestigen of zelfs door letterlijk te zien wat men verwacht te zien. Zo toont een studie van de statistieken in verband met het voorbijrijden van seinen uitgevoerd door de Veiligheidsdirectie van de vrachtdivisie van de SNCF (Frankrijk) op basis van de REX-databanken aan dat 46% van de jonge bestuurders die een sein voorbijgereden zijn, dacht dat het open was. Het gaat niet noodzakelijk, zoals men zou kunnen denken, om een leugen uit verdediging, maar eerder om een retrospectieve reconstructie van de samenhang door het geheugen van het (foutieve) bewustzijn van de situatie en haar fysiologische waarneming of, met andere woorden, tussen de interpretatie van de situatie ('het spoor is vrij') en de symbolische kleur gekoppeld aan deze situatie (groen sein).

Samengevat kunnen we zeggen dat de operationele context van de bestuurder verklaringen levert die aannemelijk zijn voor het voorbijrijden van het gesloten sein H-E.1 :

- de stilstand in de onbewaakte stopplaats heeft bijgedragen tot het vergeten van het waarschuwingssein op dubbel geel dat zich voor de onbewaakte stopplaats bevond, ook omdat geen enkele externe geheugenondersteuning ter beschikking gesteld was;

- de routines 'rijden op dubbel geel' verworven door het vaak tegenkomen van seinen in de positie 'dubbel geel' waarbij het spoor voor de aankomst bij het gesloten sein vrijgegeven wordt, verdringen of verzwakken het mentale verband 'dubbel geel-rood';
- al deze verschillende manieren om de informatie 'VG' aan de bestuurders door te geven, werkt verwarring in de hand);
- het geven van de informatie 'VG' voordat het spoor vrij is en onafhankelijk van het sein 'spoor vrij' stimuleert het vroegtijdig toepassen van de vertrekroutine door een mechanisme van het type 'opnamefout' of omkering van de verschillende acties binnen de op-eenvolging (spoonerisme).

#### 4.2.2.3 IN GEVAL VAN EEN KRUISEND TRAJECT PLAATST DE SEINGEVER DE WISSELS VAN DE KRUISENDE SPOREN IN BESCHERMINGSPOSITIE

Op basis van het complexe karakter van het rooster van Halle en de talrijke treinen die gelijktijdig rijden of stilstaan, kan men zich zonder problemen een beeld vormen van het complexe karakter van de beschermingsproblematiek en de continue en talrijke bewegingen van de wissels die nodig zijn om een optimale bescherming te garanderen, rekening houdend met de veranderlijke configuraties en de potentiële sein voorbijrijdingen.

Indien de ontsporingsgeleidingen of de beveiligingskoppen niet significant vermeerderd worden, zou het aantal gelijktijdige bewegingen alsook de bezetting van de sporen drastisch verminderd moeten worden.

Technisch gezien had de trein E3678 naar spoor 329 kunnen worden omgeleid via de wissels 44 en 43 in rechtse stand om de kruising met de reisweg van E1707 te vermijden. .

Maar en uit oogpunt veiligheid „weten wij niet tot waar de trein E3678 onrechtmatig had kunnen rijden (in principe tot het sein F-N.1), noch kennen wij de risico's van een frontale botsing of een zijdelingse aanrijding in geval van het voorbijrijden van F-N.1. De wissels 44 en 43 werden niet beschouwd als beschermingswissels tijdens de studie uitgevoerd door Infrabel om de risico's te beperken

Het systematisch via beschermingswissels garanderen dat elk toegelaten traject dat een trein volgt nooit gekruist kan worden of betrokken kan zijn bij een botsing bij het voorbijrijden van een sein door elke andere beweging, is een vereiste die onmogelijk nageleefd kan worden in de huidige exploitatiesituaties zonder de exploitatie aanzienlijk te beperken of zonder de infrastructuur ingrijpend aan te passen.

### 4.2.3 ANALYSE VAN DE WERKING EN DE STORINGEN VAN DE CORRECTIEPRINCIPES

We hebben drie grote correctieprincipes geïdentificeerd die gekoppeld zijn aan de situatie, namelijk het vermijden van de botsing :

- Correctie 1- De bestuurder beseft dat hij een gesloten sein voorbijgereden is of zal voorbijrijden en activeert op tijd de noodremming zodat de trein voor het gevaarlijke punt tot stilstand komt.
- Correctie 2- Automatisch remmen verhindert of corrigeert het voorbijrijden van een gesloten sein.
- Correctie 3- De seingever detecteert de voorbijrijding van het gesloten sein en waarschuwt de bestuurders op tijd.

We zullen in de volgende paragrafen hun toestand en hun werking tijdens het ongeval bespreken.

#### 4.2.3.1 DE BESTUURDER BESEFT DAT HIJ EEN GESLOTEN SEIN VOORBIJGEREDEN IS OF ZAL VOORBIJRIJDEN

Bij het opnieuw vertrekken aan het perron van Buizingen had de bestuurder van trein E3678 ongeveer 30 seconden, de tijd nodig die nodig is om de afstand tussen het perron en sein H-E.1 te overbruggen, om te beseffen dat dit sein rood was. Het kan dus bijzonder verrassend lijken dat hij zich er niet van bewust was. Maar zoals we al aangehaald hebben, duiden talrijke elementen erop dat hij uit gewoonte op de "lamp deuren" gereageerd heeft en zich dan een verkeerd beeld van de situatie gevormd heeft, waarin het sein voor hem alleen maar 'groen' kon zijn. We hebben gezien dat in dit geval de capaciteit van een zelfs 'objectief' bijzonder sterk signaal om een foutieve voorstelling te doorbreken en te corrigeren, bijzonder klein is en dat we letterlijk kunnen zien wat we verwachten te zien. Het a priori moeilijk begrijpbare karakter van deze afwezigheid van de waarneming van het gesloten sein is dus bedrieglijk. De detectiekansen van de afwijking zijn daarentegen eerder klein, maar niet onbestaand.

Een andere mogelijke bescherming berust op de verschillende herhalingsystemen van de seinrichting die aan boord van het rollend materieel ingebouwd zijn. Ze hebben een grote impact op de seinvoorbijrijdingen en de stopafstand en dus op de preventie van het risico op ongevallen.

De stuurpost van trein E3678 was met het 'Gong-Fluitsysteem' uitgerust en niet met het MEMOR-systeem.

Het MEMOR-systeem heeft als doel door de aanwezigheid van een rijondersteuning en –bewaking de risico's gekoppeld aan het eventueel afnemen van de oplettendheid van de bestuurder te verminderen. Het MEMOR-systeem wordt als een hulp bij het besturen beschouwd, het maakt geen deel uit van het seinrichtingsysteem. Het voorbijrijden van een sein met een beperkend seinbeeld vertaalt zich door het meermaals oplichten en doven van de geheugenlamp.

Indien het motorstel op de dag van het ongeval uitgerust was geweest met het MEMOR-systeem, zou de bestuurder bij het naderen van sein C-D.1 met een beperkend seinbeeld, zijn oplettendheid moeten aantonen door op de bevestigingsdrukknop te drukken tot de informatie 'beperkend seinbeeld' opgenomen zou zijn.

Deze bewerking vertaalt zich door het blijven branden van de geheugenlamp. Wanneer de informatie opgenomen is, dooft de geheugenlamp van het beperkende seinbeeld.

Indien de bestuurder de drukknop binnen de 4 seconden loslaat, activeert deze bewerking de lamp opnieuw. Indien hij niet binnen deze termijn handelt, wordt een noodremming geactiveerd.

De geheugenlamp blijft branden tot het moment waarop de bestuurder een permissief sein tegenkomt.

Bij het naderen van sein H-E.1 zou geen enkele actie ter bevestiging van de oplettendheid of andere van de bestuurder gevraagd geweest zijn. De geheugenlamp is niet ontworpen om een noodremming te activeren ingeval het sein voorbijgereden wordt, noch om de bestuurder te waarschuwen.

Voorzieningen zoals het 'Gong-Fluitsysteem' en het MEMOR-systeem, die niet over dezelfde functionaliteiten beschikken, hebben als doel om via een rijondersteunings- en bewakingssysteem de risico's te beperken die gekoppeld zijn aan het eventueel afnemen van de oplettendheid van de bestuurder met betrekking tot de naleving van de instructies die hij via de laterale seininrichting krijgt.

Maar ze waarschuwen niet dat een rood sein voorbijgereden werd en activeren geen noodremming wanneer een rood sein voorbijgereden wordt.

Met deze systemen is geen enkele waarschuwing in de stuurposten voorzien om de bestuurder te waarschuwen van zijn voorbijrijding en hem de mogelijkheid te bieden om een noodremming uit te voeren.

Het is de afwezigheid van het geluidssignaal dat geacht wordt de bestuurder 'te waarschuwen' voor het voorbijrijden van een gesloten sein.

Voorbeeld: in Frankrijk, waar de installaties vrij gelijkaardig zijn, namelijk ook met een krokodil- en borstelsysteem, gebruikt men een voorziening van het type 'optisch met enkele geluidsherhaling' die volgens het omgekeerde principe werkt:

- **Sein open** : Er wordt geen enkel geluidssignaal in de cabine uitgezonden bij het voorbijrijden van een open sein.
- **Sein gesloten** : De bestuurder moet zijn oplettendheid niet meer bevestigen door op de bevestigingsknop te drukken bij het naderen van het gesloten sein. In plaats daarvan knippert bij het voorbijrijden de lamp SF, met ondersteuning van een duidelijk hoorbare geluidswaarschuwing. De bestuurder moet dan op de bevestigingsknop drukken om deze waarschuwing te stoppen. De lamp SF blijft dan branden om de bestuurder eraan te herinneren dat het laatste voorbijgereden sein gesloten was. Ze dooft bij het volgende open sein dat de trein tegenkomt. De noodstop wordt natuurlijk geactiveerd indien de bestuurder niet tijdig bevestigt.

#### 4.2.3.2 AUTOMATISCH REMMEN VERHINDERT OF CORRIGEERT HET VOORBIJRIJDEN VAN EEN GESLOTEN SEIN

Zoals reeds aangehaald werd, was trein E3678 niet met een automatisch remsysteem uitgerust. Er bestaan echter verschillende systemen in België en we zullen de twee systemen beschrijven die een invloed op het ongeval van Buizingen gehad zouden kunnen hebben: het TBL1+-systeem en het ETCS-systeem.

Elk systeem heeft een dubbele uitrusting nodig, zowel op het spoorwegnetwerk enerzijds, als aan boord van de tractievoertuigen anderzijds. Er moet bijgevolg software voorzien worden zodat deze twee uitrustingen kunnen communiceren.

De eerste uitrusting is het TBL1 +-systeem.

Op het niveau van de spoorweginfrastructuur voorziet ze in de installatie van twee bakens, één 300 m voor het sein en het andere ter hoogte van het sein. Het systeem controleert de snelheid van het voertuig niet continu, maar controleert de snelheid continu op 300 meter opwaarts van het gesloten sein.



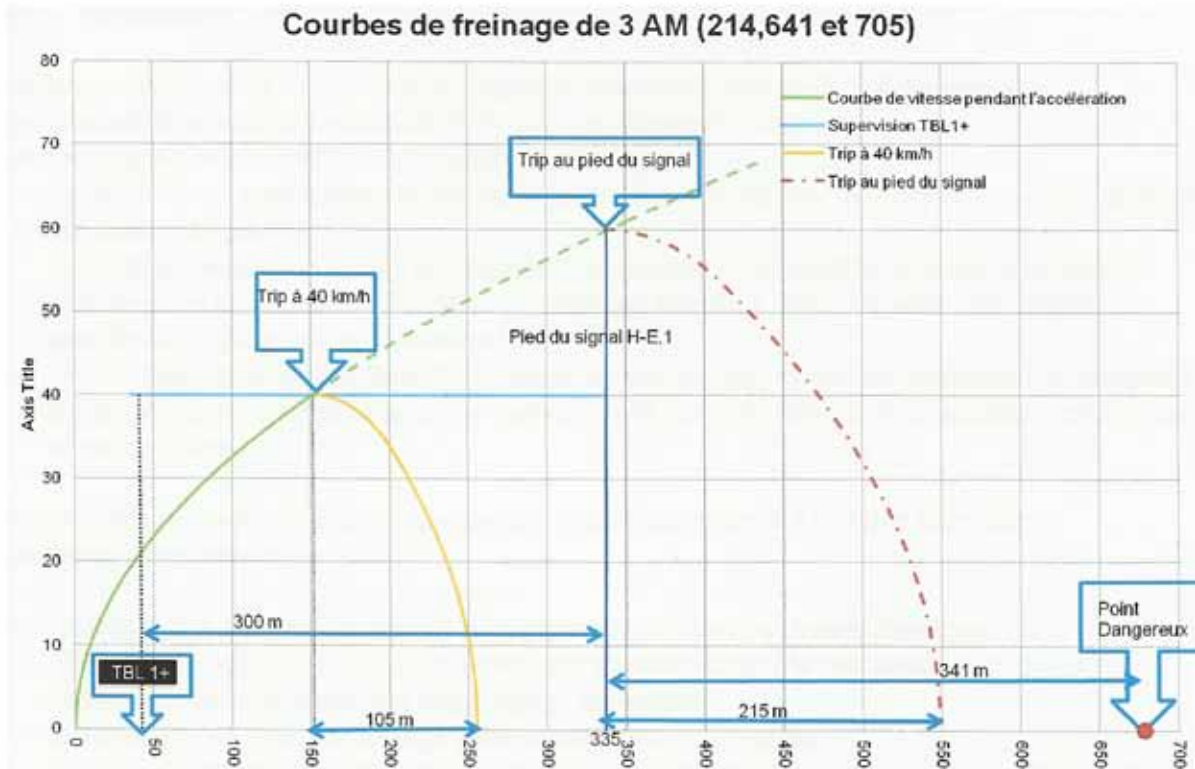
Het systeem genereert automatisch een noodremming

- indien het eerste baken met een snelheid van meer dan 40 km/h voorbijgereden wordt
- indien het tweede baken, ter hoogte van het sein, voorbijgereden wordt

Sein H-E.1 is uitgerust met het TBL1+-systeem. De twee TBL1+-bakens waren aanwezig op infrastructuurniveau. Het eerste baken bevindt zich 300 m opwaarts van het sein, met andere woorden dertig meter na het einde van de perrons van Buizingen. Het rollend materieel van trein E3678 was niet met TBL1+ uitgerust.

Met de IT-tool waarover Infrabel beschikt, kunnen de remcurves van de verschillende types rollend materieel op basis van hun samenstelling, hun remregime, hun gewicht,... gesimuleerd worden.

Er zijn twee gevallen mogelijk: het eerste geval tijdens de normale werking van de installatie TBL1+ grond en installatie aan boord van de trein, het tweede geval tijdens een technisch defect van de IBG<sup>45</sup> (1e TBL1+-baken) en de normale werking van de installatie aan boord van de trein.



In het eerste geval vertrekt de trein met een snelheid van 0 km/h vanaf het uiteinde van het perron. De trein krijgt, wanneer hij het baken IBG TBL1+ ongeveer 40 m na het einde van het perron tegenkomt, informatie die hem een CVR-modus (courbe de vitesse réduite = curve met beperkte snelheid) oplegt. De trein mag bijgevolg niet sneller dan 40 km/h rijden.

Ongeveer 150 m na het einde van het perron bereikt de trein een snelheid van meer dan 40 km/h. Het apparaat aan boord van het motorstel ontvangt een verzoek tot noodremming dat automatisch geactiveerd wordt aangezien de snelheid van 40 km/h overschreden werd. De stopafstand na deze noodremming is 105 m. De stilstand wordt voor het sein H-E.1 verzekerd. In dit geval rijdt de trein niet voorbij het sein.

In geval van een defect van het eerste baken TBL1+, krijgt de trein een verzoek tot noodremming bij sein H-E.1. Op deze plaats bereikte de trein, op basis van de Teloc-banden, een snelheid van 60 km/h. De remafstand van de trein berekend door de IT-simulator is 215 m met een veiligheidsmarge. De trein is het sein voorbijgereden, maar heeft het eerste gevaarlijke punt dat zich 126 m verder bevindt niet bereikt.

Het punt waar beide treinen botsen, bevindt zich ongeveer 537 m achter sein H-E.1. De ramp had vermeden kunnen worden.

Een tweede systeem is het ETCS-systeem dat de geleidelijke daling van de snelheid van de voertuigen controleert ten opzichte van de geografische positie van het sein en zijn aanduiding.

Dit zogenaamde 'full supervision'-systeem staat garant voor een permanente en volledige controle van de trein, inclusief een totale en continue controle van de snelheid. Het geeft geautomatiseerde informatie aan de bestuurder via de boordcomputer op de stuurpost.

De overdracht van de informatie naar de boordcomputer vindt plaats via een baken in het geval van ETCS 1 en via GSM-R in het geval van ETCS 2.

De seininrichtingsaanduidingen die nageleefd moeten worden, worden vermeld in de stuurpost en worden niet door de laterale seininrichting aangegeven.

Het bewakingssysteem van de snelheid en de wegmetering aan boord verhindert het voorbijrijden van elk gesloten sein. Een dergelijk systeem zou het voorbijrijden van sein H-E.1 en dus het ongeval voorkomen hebben.

#### 4.2.3.3 DE SEINGEVER DETECTEERT DE VOORBIJRIJDING VAN HET GESLOTEN SEIN EN WAARSCHUWT DE BESTUURDERS OP TIJD

Het EBP-systeem meldt niet uitdrukkelijk aan de seingever dat de trein een gesloten sein voorbijgereden is. De seingever kan uit de verzamelde informatie afleiden dat een gesloten sein voorbijgereden werd.

Indien de seingever de voorbijrijding van een gesloten sein detecteert, heeft hij twee mogelijkheden:

- de bestuurder waarschuwen via een radio grond-trein-bericht of via de GSM R
- de verdeler ES waarschuwen om de stroom te onderbreken

In het eerste geval moet de seingever om contact met de bestuurder op te nemen verbinding maken met een ander informaticasysteem, 'Kuberna', waar de bestuurder zich voorafgaand geïdentificeerd heeft.

Er is geen automatisering via het EBP-systeem. De seingever neemt contact op met de bestuurder, die dan een noodremming uitvoert.

In het tweede geval neemt de seingever contact op met de verdeler ES, die als enige het recht heeft om de elektrische spanning te onderbreken. Deze onderbreking vormt een laatste redmiddel om het elektrische verkeer tot stilstand te brengen<sup>46</sup>.

In het geval van Buizingen vond de botsing minder dan een minuut na het voorbijrijden van het sein plaats en kon dit derde potentiële correctieprincipe niet geactiveerd worden.

De modaliteiten van deze correctieacties lijken allemaal een duur te vereisen die niet aangepast is aan het reactievermogen dat in noodgevallen vereist is. Toen de seingever onderzocht werd, spraken ze bovendien van geen enkele welomlijnde procedure die in het seinhuis toegepast moet worden bij het detecteren van een seinvoorbijrijding om de trein te stoppen.

<sup>46</sup> Een trein in beweging beschikt over een zekere inertie, zelfs zonder elektrische stroom zal de trein in sommige gevallen zijn rit verder zetten over meerdere tientallen meters. In het geval van een dieseltrein heeft het onderbreken van de stroom geen enkele impact.

De seingever beschikt over :

- een functie SDG<sup>47</sup> waarvan het doel is geen nieuwe treinen meer toe te laten in de geïmpacteerde zone
- de functie CSTR voor de noodsluiting van de seinen in een spoorvak

Het sein H-E.1 wordt als gesloten beschouwd. Bovenvermelde functies waren in het geval van het ongeval te Buizingen niet doeltreffend om de trein 3678 te doen stoppen. Wij stellen hun nut om een bijkomend ongeval te vermijden niet in vraag evenmin hun nut in andere omstandigheden dan deze hier behandeld

Samengevat onthullen de verzamelde elementen meerdere zwakke punten in het potentiële correctieproces:

- er is geen enkele duidelijke en/of akoestische waarschuwing in het EBP-systeem voorzien om de seingever te waarschuwen bij een seinvoorbijrijding
- de seingever lijken onvoldoende opgeleid of voorbereid te zijn om met spoed in te grijpen bij een seinvoorbijrijding
- de leider van de EBP-post kan de elektrische stroom niet onderbreken

Men stelt dus een tekortkoming vast op het gebied van een snelle en doeltreffende interventiecapaciteit in geval van een dreigend risico op een botsing na het voorbijrijden van een gesloten sein.

#### 4.2.4 ANALYSE VAN DE WERKING EN DE STORINGEN VAN DE VERZACHTINGSPRINCIPES

We hebben drie grote verzachtingsprincipes geïdentificeerd die gekoppeld zijn aan de situatie, namelijk het beperken van de gevolgen van botsing:

- Verzachting 1- Het ontwerp van het rollend materieel beschermt de inzittenden zo veel mogelijk in geval van een botsing
- Verzachting 2- De interventie van de hulpdiensten verloopt snel en doeltreffend
- Verzachting 3 - Bijkomende ongevallen worden vermeden door doeltreffende maatregelen

We zullen in de volgende paragrafen hun toestand en hun werking tijdens het ongeval bespreken.

##### 4.2.4.1 HET ONTWERP VAN HET ROLLEND MATERIEEL BESCHERMT DE INZITTENDEN ZO VEEL MOGELIJK IN GEVAL VAN EEN BOTSING

Op het moment dat de betreffende motorstellen ontworpen werden, bestond er geen nationale regelgeving, noch Europese regelgeving, noch aanbevelingen van de Internationale Spoorwegunie (UIC) om het ontwerp van het rollend materieel af te stemmen op een betere bescherming van de inzittenden in geval van een ongeval. De treinen waren in de meeste gevallen ontworpen om in harmonicavorm te plooiën in geval van een botsing om de enorme hoeveelheid energie die door de botsing vrijkomt te absorberen.

Daarna werden aanbevelingen opgesteld door de UIC om het over elkaar schuiven van de rijtuigen te voorkomen en over het feit dat de zones die door de reizigers of het personeel gebruikt kunnen worden, niet mogen dichtplooiën.

De weerstand van de rijtuigstructuur tegen statische en dynamische belastingen moet garant staan voor de veiligheid die voor de reizigers en het personeel geëist wordt, in het bijzonder in geval van een botsing met spoorwegobstakels of externe obstakels zoals bijvoorbeeld wegvoertuigen of rotsblokken.

Constructievoorschriften staan garant voor de zogenaamde passieve veiligheid. Ze zijn er om de veiligheid van de personen in geval van onvoorziene gebeurtenissen te ondersteunen, maar hun doel bestaat niet in het compenseren van een eventuele tekortkoming in de actieve veiligheid.

De passieve veiligheid kan op drie niveaus gedefinieerd worden:

- obstakel verjagen: de mechanische eigenschappen van het rollend materieel voor een statische weerstand van de voertuigstructuren
- absorptie van de energie van de botsing: voor referentieongevallen moet de integriteit van de overlevingsruimte van de bestuurder in de stuurpost en van de reizigersruimte gegarandeerd worden
- aerodynamische belastingen: de weerstand van de structuren en de uitrustingen tegen aerodynamische belastingen moet de vereiste veiligheid voor de reizigers garanderen

De ontwerpregels voor de 'passieve weerstand' zijn echter niet van toepassing op de bijna frontale botsing in Buizingen omwille van de te grote hoeveelheid energie die geabsorbeerd moet worden. In de huidige filosofie MOET de actieve veiligheid dit type risico dekken. De technische specificaties voor interoperabiliteit voor het rollend materieel vragen een herwaardering van de passieve veiligheid voor treinbotsingen beperkt tot 36 km/h. Ter herinnering: op het moment van de botsing reden de treinstellen met een snelheid van ongeveer 70 km/h.

Door een vergelijking te maken met andere transportmiddelen (bijvoorbeeld: luchtvaart) die meer aandacht aan de passieve veiligheid ('crash'-certificering van de structuren, weerstand van de zetels, veiligheidsgordels, nooduitgangen, enz.) besteden, lijkt het hoogst waarschijnlijk dat de ernst van de gevolgen van treinbotsingen voor de inzittenden aanzienlijk verminderd zouden kunnen worden door de huidige filosofie te moderniseren.

#### 4.2.4.2 DE INTERVENTIE VAN DE HULPDIENSTEN VERLOOPT SNEL EN DOELTREFFEND<sup>48</sup>

De ramp werd snel en professioneel beheerd.  
De eerste hulpdiensten waren snel, om 8u44, ter plaatse.

De problemen waarmee men bij het beheren van de noodsituatie geconfronteerd werd, hadden een beperkte rechtstreekse impact op het verloop van de crisissituatie.  
De samenwerking tussen de diverse disciplines en de externe diensten (NMBS en Infrabel) was positief en constructief.  
De NMBS werd echter te laat verwittigd.

Er waren talrijke ambulances beschikbaar, afkomstig uit verschillende provincies: Vlaams-Brabant, Waals-Brabant, Brussel en Henegouwen. De standplaatsen voor de bussen van het station van Halle vormden een uitstekende plaats voor de evacuatie van de gewonden met ambulances. Talrijke politievoertuigen, in het bijzonder de wegpolitie van diverse provincies, vormden een kostbare hulp voor de begeleiding van de medische voertuigen naar de ziekenhuizen.

De bevestiging van de afkondiging van het rampenplan nam meer tijd in beslag dan voorzien. Het provinciale nood- en interventieplan werd immers pas 45 minuten na het ongeval afgekondigd. De procedure werd herzien voor een sneller contact met de provinciegouverneur.

Een debriefing met de verschillende disciplines heeft het mogelijk gemaakt om lessen te trekken uit deze ramp en de uitvoering van de voorziene procedures te verbeteren en om er andere te wijzigen om aan de vereisten op het terrein te beantwoorden en de theoretische verschillen te compenseren.

<sup>48</sup> Uittreksel van het verslag «Evaluatieverslag (hulp) diensten en overheden / debriefing Hal 8 maart 2010 aandachtspunten» met bepaalde conclusies van Infrabel en de NMBS

De toegang tot de plaats van het ongeval heeft de werking van de hulpdiensten benadeeld: de configuratie van het terrein, de aanwezigheid van een muur langs de sporen en de afstand tot het station vormden problemen voor de hulpdiensten om de gewonden naar de ambulances te brengen.

De EHBO'ers moesten inderdaad lange afstanden te voet afleggen.

De NMBS nam het initiatief om bussen in te leggen om de reizigers thuis te brengen. De actie is lofwaardig, maar er was geen lijst met de namen van de personen aan boord van de treinen beschikbaar voordat ze naar andere stations gebracht werden. Meerdere personen hebben zich spontaan in de ziekenhuizen aangemeld.

#### 4.2.4.3 BIJKOMENDE ONGEVALLLEN WORDEN VERMEDEN DOOR DOELTREFFENDE MAATREGELEN

Het Infrabel-noodplan definieert de belangrijkste taken om de volgende maatregelen te treffen:

- alarm- en onmiddellijke beschermingsmaatregelen
- dekkingmaatregelen
- verlening van hulp aan de slachtoffers
- informatiemaatregelen

De verantwoordelijke van het seinhuis heeft de beheerde seinen gesloten en de noodstopbediening in het baanvak van het betreffende spoor gebruikt om het verkeer te blokkeren in toepassing van een 'geval uit tabel 1'. Dit beschermingssysteem stopt de automatische bediening van het aanleggen van de reiwegen, het openen van de seinen in de sector en het openen van de seinen die toegang geven tot de overeenstemmende sector of het verlaten ervan toestaan. Het zorgt er onmiddellijk voor dat deze seinen gesloten worden of gesloten blijven.

De lijnregelaar stuurde een gegroepeerd alarmbericht naar de bestuurders via de radio grondtrein, GSM-R alsook naar de seinposten, verdeler ES en de andere lijnregelaars.

Het treinverkeer werd volledig onderbroken in de sector.

De verdeler ES heeft de stroomtoevoer naar de bovenleiding in de betreffende sector onderbroken. Zodra de stroom van de bovenleiding in de betrokken sector onderbroken was, heeft een bediende van Infrabel een aardingsstaak geplaatst die de bovenleiding via het spoor met de grond verbond. Het systeem was efficiënt en heeft het mogelijk gemaakt om bijkomende ongevallen te vermijden.

## 4.2.5 ANALYSE VAN DE WERKING EN DE STORINGEN VAN HET VBS

### 4.2.5.1 DE PROBLEMATIEK

Ondanks alle maatregelen die de voorbije jaren getroffen werden om seinvorbijrijdingen te voorkomen, blijft het absolute aantal verbijrijdingen stijgen. Deze vaststelling werd gedaan door het Belgische spoorwegsysteem, tenminste vanaf het begin van de jaren 2000. Maar deze vaststelling lijkt niet te hebben geleid tot een synthetische overdenking van het risico gekoppeld aan deze situatie, evenmin kon een uitdrukkelijke actiestrategie opgesteld en toegepast worden.

Eenzijds wordt het probleem toegeschreven aan de gebrekkige oplettendheid van de bestuurders. De infrastructuurbeheerder heeft de neiging om het eerder te wijten aan de opleiding en de discipline van de bestuurders, de spoorwegonderneming legt de oorzaak eerder bij de weergave van de seinen en bepaalde omgevingen. Maar aan beide kanten blijft men doen wat in het verleden al gedaan werd om tot een oplossing te komen en men blijft vastzitten in deze visie zonder haar in twijfel te trekken.

Anderzijds lijkt men tegelijkertijd te erkennen dat er een behoefte is aan een algemene technische preventievoorziening of automatische correctievoorziening voor het voorbijrijden van seinen. Maar het logische verband met het eerste initiatief is niet duidelijk geformuleerd, noch gekwantificeerd in een uitdrukkelijk systemisch veiligheidsmodel. Men vindt geen redenering terug van het type: “de eerstelijnsveiligheid berust op de naleving van de seinen; dit is haar geschatte betrouwbaarheidsniveau, bijgevolg is dit, rekening houdend met ons verkeersniveau en onze veiligheidsdoelstellingen, het aanvullende veiligheidsniveau door technische voorzieningen dat we nodig hebben”. We stellen zelfs bijna de omgekeerde redenering vast: het veiligheidsverslag van de NMBS vermeldde in 2006 dat “de afwezigheid van een algemene technische uitrusting voor het automatisch tot stilstand brengen van een trein bij een seinvoorbijrijding als gevolg heeft dat de exploitatieveiligheid van het spoorwegnetwerk van Infrabel voornamelijk berust op de oplettendheid van de bestuurder” en in 2009 dat “de NMBS de reeds getroffen maatregelen nog verder moet versterken om dit fenomeen te verhelpen, met dien verstande dat de veiligheid van het verkeer hoofdzakelijk op de oplettendheid van de bestuurder berust en de menselijke factor bijgevolg van doorslaggevend belang blijft”.

Deze afwezigheid van een synthetische visie wordt met name door drie zaken gekenmerkt: een laattijdige introductie van een ‘risicobeheersperspectief’, de afwezigheid van een systemisch en globaal perspectief van het Belgische spoorwegsysteem en zijn opdeling in twee grote ‘standpunten’: de infrastructuurbeheerder enerzijds en de spoorwegondernemingen anderzijds.

#### 4.2.5.2 DE AFWEZIGHEID VAN EEN GLOBAAL EN SYSTEMISCH PERSPECTIEF VAN HET BELGISCHE SPOORWEGSYSTEEM

Rekening houdend met de opdeling van het spoorwegsysteem in grote historische functies (infrastructuur, besturingscontrole, verkeer, rijden, rollend materieel, enz.) bestaat een van de moeilijkheden van de spoorwegveiligheid erin om één redenering voor het globale spoorwegsysteem te selecteren, die op zich een voldoende inzicht in de problemen biedt. In dit opzicht vonden er al opsplitsingen plaats binnen de NMBS vóór de splitsing in 2005. De ontmanteling van de transportsectie was zonder twijfel een grote stap in de versplintering: de oprichting van de ‘Business Units’ in januari 1998 kenmerkt de overgang van een functiegerichte organisatie naar een product- en prestatiegerichte organisatie, naar een decentralisering per type activiteit en een toewijzing van de verantwoordelijkheden op basis van doelmatigheid. Zo kon de logica van de activiteiten tot uitdrukking komen. De scheiding tussen de infrastructuurbeheerder en de spoorwegondernemingen die door de Europese Gemeenschap opgelegd werd, heeft dan het verlies van elke geïntegreerde organisatorische visie bekrachtigd.

In het kader van de Europese regelgeving wordt deze versplintering van het spoorwegsysteem op het gebied van de veiligheid gecompenseerd door de rol van de staat en het bestaan van een onafhankelijke overheid. Maar behalve zijn laattijdige oprichting waren de rol en de autoriteit van de DVIS in België onvoldoende om deze versplintering te compenseren. Zoals de studieopdracht van het ERA opgemerkt heeft, heeft de DVIS geen leidinggevende rol gespeeld in het beheer van de veiligheid door de gegevens te centraliseren, de nodige overdenkingen uit te voeren en door prioriteiten te stellen inzake de toepassing van het regelgevende kader of de behoefte om dit laatste te moderniseren. Daartoe ontbreekt het de DVIS aan middelen en met name aan personeel (28 personen bij de oprichting – waaronder 10 voor de Veiligheidsafdeling – in stijgende lijn naar 48), werkmiddelen (“mijn enige kracht schuilt in het weigeren van de toestemming voor de ingebruikname of de veiligheidsvergunning<sup>49</sup>. Zodra ik mijn toestemming gegeven heb, heb ik niets meer” verklaarde een van zijn verantwoordelijken) en ongetwijfeld ook een beetje aan besef van het belang van deze rol en ondersteuning om hem in te vullen.

Over de specifieke kwestie van het voorbijrijden van seinen heeft de DVIS toch geprobeerd om vanaf zijn oprichting actief op te treden. In januari 2006 werd een brief naar de directeur van de NMBS gestuurd om zijn aandacht te vestigen op de stijging van het aantal seinvoorbijrijdingen en om hem te vragen welke acties hij van plan was te nemen. Het antwoord kondigde maatregelen

<sup>49</sup> Zie Hoofdstuk V «Getroffen maatregelen»



len aan die geconcentreerd waren op de 'menselijke factor' en met name een nauwere opvolging van de bestuurders door de kaderleden, sensibiliseringsacties voor het probleem van de seinvoorbijrijdingen en krachtiger materiaal. Hoewel deze acties erg leken op acties uit het verleden met een gebrekkige doeltreffendheid, verwierp de DVIS deze maatregelen niet of vroeg hij niet om ze af te stemmen op de acties van Infrabel. De Staatssecretaris stuurde verschillende brieven naar de verschillende afgevaardigde bestuurders over de problematiek van de voorbijrijdingen. Het Koninklijk Besluit van 13 november 2009 bood de bevoegde minister de mogelijkheid om de spoorwegondernemingen en de infrastructuurbeheerder een specifieke veiligheidsdoelstelling op te leggen en werd in 2009 gepubliceerd.

Sinds 2006 vinden de besprekingen over de veiligheid tussen Infrabel en de NMBS plaats in het kader van de Safety Plaforms onder leiding van Infrabel. De bespreking was representatief voor de verschillen in verantwoordelijkheid, aandacht en visie tussen een infrastructuurbeheerder en een spoorwegonderneming. Om het probleem van de seinvoorbijrijdingen beter te kunnen behandelen, werd in 2008 een werkgroep ad hoc opgericht, nog altijd onder leiding van Infrabel, met als onderwerpen de seinen die meerdere keren voorbijgereden werden, de AVG, de bijzondere gevallen van problematische signalisatie, enz. Hoewel de initiatieven ondernomen door Infrabel duidelijk lofwaardig zijn, manifesteerden dezelfde verschillen zich binnen deze werkgroep en hebben ze het ingewikkelde karakter van een systemische visie in een dergelijk kader aangetoond.

Een stuurgroep voor het beter coördineren van de inspanningen van de spoorwegondernemingen en de infrastructuurbeheerder om het aantal seinvoorbijrijdingen te beperken is opgericht. De DVIS is waarnemer binnen deze groep.

Een voorbeeld van de moeilijkheid om een systemische visie aan te nemen, heeft betrekking op het probleem van de AVG. We hebben gezien dat het grote aantal configuraties van de VG Informatie van de treinen de naleving van de seinen in gevaar brengt. Onder de gekende scenario's waarin het sein voorbijgereden wordt, onderscheiden we met name dat van het ongeval in Buizingen: het vergeten van een dubbel geel sein bij het vertrekken uit een onbewaakte stopplaats met een ver verwijderd of niet-zichtbaar sein. Indien we op het niveau van het globale systeem denken, is het duidelijk dat het leveren aan de bestuurders van één unieke vertrek-informatie met alle vertrekvoorwaarden en dus het integreren van een herhaling van het sein in de AVG of elk ander equivalent systeem, een grote vooruitgang op het gebied van de veiligheid mogelijk zou maken. Maar indien we per domein (infrastructuur, verkeer, besturen) denken, isoleren we de verschillende verantwoordelijkheden die zich vervolgens proberen in te dekken en de verantwoordelijkheid bij elkaar proberen te leggen. Maar door als dusdanig te handelen, verschuiven ze de verantwoordelijkheid voor de gewoonlijk meer talrijke fouten tussen de seininrichting en bestuurders naar de bestuurders en hun werkgever.

Sinds het ongeval in Buizingen heeft Infrabel diverse risicoanalyses uitgevoerd die samengevat worden in hoofdstuk V.

Er worden Veiligheidsoverleg spoorwegexploitatie -vergaderingen gepland en voorgezeten door de DVIS.<sup>50</sup>

#### 4.2.5.3 EEN LAATTIJDIGE INVOERING VAN HET PERSPECTIEF «RISICOBEEHER»

Het perspectief 'risicobeeher' werd laattijdig ingevoerd bij Infrabel en de NMBS en in het begin eerder onder druk van de overeenstemming met de vereisten van de Europese regelgeving dan uit geloof in het werkelijke nut ervan. Een van de eerste resultaten ervan was het werk aan de opstelling van een risicocartografie, met prioriteitenbepaling en vastlegging van veiligheidsdoelstellingen herleid tot een gemeenschappelijke noemer relevant voor het activiteitsniveau (bijv. trein\*km).

Maar deze inspanning<sup>51</sup> om prioriteiten vast te leggen, leidt tot een vergelijking van de risico's voor de reizigers met bijvoorbeeld de risico's op overwegen en zelfmoorden.

<sup>50</sup> Cf. Hoofdstuk V «Getroffen maatregelen»: twee 'safety desk'-vergaderingen in 2011

<sup>51</sup> In overeenstemming met de KPI's van ERA

Het eenvoudigweg tellen van de slachtoffers over een referentieperiode brengt dus noodzakelijkerwijs hogere risico's voor derden met zich mee dan risico's voor de reizigers. De telregel van de risicobeheerders stemt met andere woorden niet overeen met de sociale waarneming van de risico's en hun aanvaardbaarheid.

Bovendien heeft de progressieve invoering van een risicobeheerperspectief de veiligheidscultuur van de organisaties nog niet volledig gewijzigd. Ze blijft gericht op de 'verantwoordelijkheid van de bestuurders'. Men vindt hiervoor meerdere tekens in de opgestelde veiligheidsrapporten en de veiligheidsstudies die specifiek voor de seinvoorbijrijdingen uitgevoerd werden: het veiligheidsmodel wordt niet in twijfel getrokken, men blijft hangen bij de 'schuld' van de bestuurders. Men vindt er uitdrukkingen zoals "de bestuurders erkennen" dat ze onvoldoende oplettend waren, enz.

Daarnaast moesten de genormaliseerde procedures betrekking hebben op de mogelijkheid en de uitvoeringsmodaliteiten van de onderzoeken, de opgestelde verslagen moesten met name de herziening van de risicobeheermaatregelen na een ongeval of een incident bevatten, alsook de toepassing van de aanbevelingen en de preventieve en correctieve maatregelen bestemd om het opnieuw optreden van dergelijke gebeurtenissen te voorkomen.

De verslagen van incidenten, die de uitvoering van onderzoeken rechtvaardigen, moeten de afwijkingen met betrekking tot de processen (voorlopende indicatoren) en, indien van toepassing, de afwijkingen ten aanzien van de voorziene resultaten (achterlopende indicatoren) bevatten.

#### 4.2.5.4 DE REDENERINGS- EN ANALYSEMETHODOLOGIE

De basis van de overdenkingen is het absolute aantal stopseinen dat jaarlijks voorbijgereden wordt. In de context van de analyse van seinvoorbijrijdingen geval per geval vond er een aanvullende beoordeling plaats met betrekking tot het kritiek-zijn van de seinvoorbijrijdingen (voorbijgereden afstand, het al dan niet bereiken van het gevaarlijke punt), maar deze is niet volledig; er werd geen rekening gehouden met de ernst en frequentie van de botsing gekoppeld aan een seinvoorbijrijding. Deze manier van redeneren laat niet toe om het globale risico van de ramp te beoordelen omdat de kans en de omvang van de potentiële schade in aanzienlijke mate afhankelijk zijn van de plaatsing van de seinen en de rol die ze spelen. Een systemische benadering en een redenering als risicobeheerder zouden leiden tot de vraag naar de kritikaliteit en de verdeling van de gevaarlijke punten op basis van het verkeer (wat natuurlijk verder gaat dan een eenvoudige verplaatsing van het sein om de zichtbaarheid ervan te verbeteren).

Een eerste verklaring voor deze moeilijkheden bij het samenstellen van een systemische visie werd al aangehaald: ze schuilt in de versplintering van het spoorwegsysteem en de afwezigheid van een erkende transversale overheid die de verschillende meningen kan samenbrengen. Deze afwezigheid is bovendien niet noodzakelijk erkend op het niveau van de nationale overheden.

We citeren een van de geïnterviewde verantwoordelijken: 'De Commissie Buizingen schuift een te groot deel van de coördinatieverantwoordelijkheid door naar de DVIS. Infrabel is de hoofdverantwoordelijke voor de coördinatie van de spoorwegondernemingen'. Er is daar sprake van een slechte beoordeling van de rol van de Veiligheidsinstantie in de huidige Europese regelgeving en een verwarring tussen de operationele rol van de infrastructuurbeheerder, die effectief een centrale positie heeft, en de autoritaire rol die een nationale entiteit onafhankelijk van de belangen van de verschillende actoren moet invullen.

Een tweede verklaring kan schuilen in de gemeenschappelijke cultuur die van de Belgische spoorweggeschiedenis geërfd werd. Deze kenmerkt een bijzonder hiërarchisch ingedeelde nationale onderneming die de nadruk heel sterk legt op de naleving door de bedienden op het terrein van de almachtige regels en de bestraffing van de afwijkingen en die gebaseerd is op

reactieve actieplannen voor ongevallen die geval per geval en ongeval per ongeval werken. Deze cultuur lijkt voor het ongeval in Buizingen nog niet aanzienlijk gewijzigd te zijn door de progressieve toepassing van het VBS sinds 2006. De geschiktheid en het beheer van de methodes voor risicobeheer en systemische en organisatorische analyse van de incidenten en de ongevallen blijft onvolledig, met name door een gebrekkige opleiding van de hiërarchieën en de analisten, zowel bij de actoren van het systeem (Infrabel en de NMBS) als op het niveau van de overheden. Dit wordt aangetoond door het onderzoek van de verslagen van de besprekingen binnen de Safety Platforms (waar men uitdrukkingen terugvindt als “de bestuurders erkennen dat...”), van de jaarverslagen in verband met de veiligheid en van de gemaakte analyses van gebeurtenissen.

Als reactie op de gebeurtenissen die apart beschouwd werden en tijdens de zoektocht naar een oorzaak voor elke voorbijrijding, stimuleert de redenering een inzicht gericht op de actie en de ‘fouten’ van de eerstelijnsoperatoren (bestuurder, eventueel seingeveer). Ze berust op de impliciete hypothese dat de seinvoorbijrijdingen oorzaken hebben en dat men ze kan ontdekken en op die manier kan wegnemen. Maar ze maakt het niet mogelijk om deze hypothese in twijfel te trekken en zich bijvoorbeeld af te vragen of er echt residuele marges voor vooruitgang bestaan op het gebied van de betrouwbaarheid van de bestuurders en of ze potentieel zouden volstaan om de doelstellingen te bereiken. Dat zou impliceren dat eerst de betrouwbaarheid van de stilstand bij een gesloten sein door de bestuurders geëvalueerd moet worden en dus dat het aantal voorbijrijdingen in verband gebracht moet worden met het aantal tegengekomen gesloten seinen. Maar dit aantal tegengekomen gesloten seinen – dat bijgevolg van essentieel belang is – maakt niet het voorwerp uit van pogingen tot metingen of evaluaties. De enige schatting die men terugvindt in de onderzoeken uitgevoerd in het kader van dit verslag, met als bron een vakbondsorganisatie van bestuurders, geciteerd in een verslag van de raad van bestuur van de NMBS, dat melding maakt van ongeveer 13 miljoen tegengekomen gesloten seinen per jaar. Indien men dit cijfer als een betrouwbare orde van grootte beschouwt, stemmen ongeveer 100 voorbijrijdingen voor 13 miljoen tegengekomen gesloten seinen overeen met een betrouwbaarheid in de orde van  $10^{-5}$ . Dit is een bijzonder hoge waarde voor de betrouwbaarheid van een menselijke actie, waarvan de foutfrequenties zich gewoonlijk tussen  $10^{-2}$  en  $10^{-4}$  bevinden. Wat zijn dus de echte residuele marges met betrekking tot de betrouwbaarheid van de naleving van het gesloten sein? Over welke vergelijkingsreferentie beschikt men voor gelijkaardige landen? Stemt de vastgestelde stijgende trend van het aantal voorbijgereden gesloten seinen overeen met een vermindering van deze betrouwbaarheid (en waaraan moet deze vermindering dan toegewezen worden?) of met een stabiliteit of zelfs een verbetering van deze betrouwbaarheid, verscholen achter een stijging van het aantal tegengekomen gesloten seinen? Het lijkt niet zo te zijn dat het Belgische spoorwegsysteem, via zijn veiligheidsbeheersystemen, in staat was om zich deze vragen duidelijk te stellen en er een antwoord op te geven.

Ondanks deze weinig expliciete formulering en deze afwezigheid van kwantificering, werd het bewustzijn van een veiligheidsprobleem gekoppeld aan de seinvoorbijrijdingen en aan het onvermogen van de getroffen maatregelen om hun aantal terug te brengen, meermaals uitgedrukt vanaf het begin van de jaren 2000. De erkenning van de eruit voortvloeiende behoefte aan ondersteuning door een bewakings- en remvoorziening houdt verband met dit bewustzijn. Maar ondanks dit bewustzijn waren het Belgische spoorwegsysteem en zijn overheden niet in staat om een doeltreffende correctieve strategie te kiezen en toe te passen. De analyse van de redenen voor dit falen gaan het kader van dit verslag te buiten, maar het is interessant om hier enkele conclusies te herhalen van beide studies die meer specifiek aan deze kwestie gewijd werden na het ongeval in Buizingen: het verslag van de bijzondere commissie van de Belgische Kamer van Volksvertegenwoordigers over de veiligheid van het spoor en de bijdrage van het Rekenhof aan deze parlementaire studie.

Uit deze studies blijkt dat de keuze van België om zijn eigen bewakings- en automatische remsystemen te ontwikkelen in plaats van bestaande systemen te gebruiken geleid heeft tot homologatieproblemen, daarna ronduit tot compatibiliteitsconflicten met de Europese specificaties, en dus geleid heeft tot vertragingen van meerdere jaren bij het installeren van beschermingsystemen.

De analyse van de evolutie van de plaatsingsprojecten, de voorzieningen en de aanverwante beslissingen tonen ook aan dat de beslissingen in beperkte mate gedocumenteerd zijn en niet ondersteund worden door een risicoanalyse volgens de regels.

Dat alles heeft de fundamenteen gelegd van een politieke onderschatting van het probleem en de termijnen om het op te lossen, van het niet in twijfel trekken en een te groot vertrouwen van de directie in de veiligheid van de spoorwegen, in een institutioneel kader dat bovendien gekenmerkt wordt door een instabiele besluitvorming en opvolging van langetermijninvesteringen.

#### 4.2.6 EEN ONDERSCHATTING VAN HET RISICO

Voor 2005-2006 verhindert de afwezigheid van een risicobeheerperspectief en kwantitatieve gegevens over het botsingsrisico gekoppeld aan de seinvoorbijrijdingen een bewustzijn op maat van het werkelijke probleem. De afwezigheid van een systemische visie stimuleert het voortbestaan van de toewijzing van de verantwoordelijkheid aan de bestuurders, ondersteunt de illusie van aanzienlijke toekomstige vooruitgang binnen dit domein en minimaliseert bijgevolg de noodzaak en de dringende behoefte aan technische ondersteuning.

Door de progressieve ingebruikname van het VBS na 2006 heeft de oprichting van een 'statistische realiteit' en de toepassing van de aanbevolen hiërarchiseringsinitiatieven voor de risico's het probleem in kaart kunnen brengen. Het risico gekoppeld aan het voorbijrijden van gesloten seinen kan beoordeeld worden op basis van de gemiddelde verhouding {aantal seinvoorbijrijdingen/aantal (al dan niet dodelijke) botsingen} over een voldoende lange periode (bijvoorbeeld het laatste decennium). De recente botsingen staan opgelijst in bijlage 1. Een snelle berekening geeft 4 botsingen voor 400 seinvoorbijrijdingen, dus een verhouding van 10-2 botsingen per seinvoorbijrijding.

Indien men redeneert op basis van extrapolatie van het verleden, kan de huidige kans op een botsing in België dus geschat worden op 0,5 per jaar (één om de twee jaar).

Maar omdat gelukkig niet alle botsingen dodelijk zijn, vertaald in een mogelijk verlies van levens, geeft het resultaat aan dat het risico voor de reizigers gekoppeld aan de botsingen van secundair belang is en veel kleiner is dan de ongevallen aan overwegen, van derden op de sporen of zelfmoorden! Er is hier ongetwijfeld sprake van een systematische onderschatting van het risico op botsingen, maar vooral van een verstoord evenwicht tussen het gebruikte 'rationele' aanvaardingsmodel van het risico en de realiteit van de collectieve psychologie en de aanvaardbaarheid van de rampen. De onderliggende hypothese van de equivalentie van de overlijdens (bijv. reizigersongeval of zelfmoord) moet mogelijk opnieuw in overweging genomen worden. Door zijn spectaculaire en symbolische dimensie is een botsing zoals die in Buizingen per decennium niet werkelijk gelijk aan 2 doden per jaar. De veiligheidsdoelstelling zou voor dit type ongeval hoger moeten zijn dan wat gesuggereerd wordt door een eenvoudige telling van de slachtoffers, bijvoorbeeld een halvering van de momenteel vastgestelde frequentie. In verband met deze doelstelling biedt de gemeenschappelijke betrouwbaarheid van de naleving van het gesloten sein weinig marge tot verbetering, in elk geval aanzienlijk minder dan nodig zou zijn om een voldoende beschermingsniveau tegen botsingen te leveren.

De enige oplossing om het Belgische spoorwegsysteem voldoende te beveiligen, is dus het installeren van automatische beschermingsystemen, zoals men in andere landen in Europa gedaan heeft en zoals in uitvoering sinds 2009 met het system TBL1+.

Een aanvullende oplossing zou erin bestaan om het systeem van een echte correctiecapaciteit te voorzien, maar dit is zo goed als onbestaand vandaag (niets meldt de voorbijrijding aan de bestuurder of de seingever, de bescherming met wissels werd afgeschaft, enz.)

#### 4.2.7 EEN TRAGE IMPLEMENTATIE VAN HET VBS

Het tempo waarmee de wijzigingen aangenomen worden, is weinig representatief voor een enthousiaste toepassing van het VBS door de directies en de bevoegde overheden. Het concept wordt opgelegd door Europa, het was niet onmiddellijk duidelijk hoe het zou kunnen bijdragen tot alles wat al voor de veiligheid gedaan wordt.

Het VBS werd beperkt geformaliseerd voor 2006 en kenmerkt zich door:

- een gebrekkige kennis van het beheer, de afwezigheid van een echte externe bewaking
- een versplintering van de redeneringen per activiteit, met overwicht van de perspectieven uitgedrukt door een bepaalde activiteit (bijv. infrastructuur vs. exploitatie)
- een bijzonder normatieve cultuur gekenmerkt door de naleving van de instructies, weinig geneigd tot het in twijfel trekken van het realisme van de verwachtingen die deze 'naleving' inhoudt met betrekking tot de capaciteiten van de operatoren deze cultuur gericht op 'fouten van de bestuurders' maakt het absoluut niet mogelijk om het veiligheidsmodel in twijfel te trekken en blijft dus hangen bij de aansprakelijkheid of zelfs de schuld van de bestuurders;
- een tekortkoming in het systeem voor feedback, en de analyse van de incidenten;
- een reactieve, normatieve cultuur gericht op de tekortkomingen van de eerstelijnsoperatoren; indien het systeem niet voldoende betrouwbaar is (bijv. krokodil), wordt het behouden, maar omschreven als 'hulp bij het besturen';
- onderzoekers die weinig/niet opgeleid zijn op het gebied van onderzoekstechnieken;
- een inschatting van het risico 'sein voorbijgereden' die niet maximaal aangewend wordt: wat is het aanverwante risico op een botsing? Wat is het relatieve gewicht ten aanzien van de andere risicobronnen voor de reizigers (ontsporing, vallen)?
- geen systemische visie van het risico;
- geen analyse van de risico's gekoppeld aan de wijzigingen en veranderingen;
- alleen preventievisie: geen enkele correctie.

Na 2006 heeft de toepassing van de Europese richtlijn geleid tot een formalisering van de inspanningen voor risicobeheer en met name tot een inventarisering van de risico's en hun prioriteit.

Er werd veel vooruitgang geboekt, maar de goedkeuring en het beheer van de methodes voor risicobeheer en systemische en organisatorische analyse van de incidenten en de ongevallen blijven onvolledig.

## 4.3 CONCLUSIES

Het scenario van het ongeval berust op het voorbijrijden van een gesloten sein. Het ongeval heeft naar voren gebracht dat het fundamentele veiligheidsprincipe van het spoorwegsysteem, namelijk het naleven van gesloten seinen door de bestuurders, opnieuw gefaald heeft.

Het sein was normaal zichtbaar. De analyse heeft geen fysieke of fysiologische redenen aangetoond die een slechte waarneming van de kleur van het sein door de bestuurder zouden kunnen verklaren.

Het is moeilijk om de redenen van deze voorbijrijding van het gesloten sein te analyseren gezien de aard van de betreffende fenomenen en de omstandigheden van het onderzoek (de bestuurder van trein E3678 heeft het gesprek niet aanvaard omdat er een gerechtelijke procedure liep). We kunnen echter zeggen dat de operationele context waarin hij zich bevond mogelijke verklaringen voor het voorbijrijden van een gesloten sein levert:

- de stilstand in de onbewaakte stopplaats heeft bijgedragen aan het vergeten van het waarschuwingsein op dubbel geel dat zich opwaarts van de onbewaakte stopplaats bevond, ook omdat geen enkele externe geheugenondersteuning ter beschikking gesteld was;
- de routines 'rijden op geel', verworven door het vaak tegenkomen van seinen in de positie 'dubbel geel' waarbij het spoor voor het tegenkomen van het volgende gesloten sein vrijgegeven wordt, verdringen of verzwakken de mentale associatie 'dubbel geel-rood';
- de verschillende mogelijkheden om de mededeling 'VG' aan de bestuurders door te geven, werkt verwarring in de hand
- het geven van de informatie 'VG' voordat het spoor vrij is en onafhankelijk van het sein 'spoor vrij' stimuleert het vroegtijdig aanvatten van de vertrekroutine.

In een globale context van een bijzonder routineuze activiteit, met een ongetwijfeld licht verminderde momentane oplettendheid, maar zonder grote afleidingen, suggereren al deze elementen dat de bestuurder uit gewoonte op de 'lamp deuren' gereageerd heeft en zich dan een verkeerd beeld van de situatie gevormd heeft, waarin het symbolische open sein voor hem alleen maar 'groen' kon zijn. Deze elementen wijzen echter niet op een duidelijk gebrek in het mechanisme waarop men een werkelijk doeltreffende corrigerende actie kan baseren. De enige mogelijkheden die de analyse van de tekortkoming aantoont zijn:

- het afschaffen van de onderbreking van de opeenvolging dubbel geel - rood door haltes in onbewaakte stopplaatsen
- uniformiseren van de communicatiemodaliteiten bij mededeling VG
- het opleggen van het wachten op het sein 'spoor vrij' vóór elke informatie 'VG'
- het in acht nemen van het risico op vermoeidheid bij het opstellen bij de werkplanningen van bestuurders

Het ongeval bevestigt dus vooral het bestaan van 'achtergrondruis' bij het voorbijrijden van gesloten seinen om complexe redenen, gekoppeld aan de grenzen van de menselijke betrouwbaarheid, en waarop het systeem niet echt vat kan hebben. Het nalevingspercentage van de gesloten seinen kent inderdaad al een niveau dat getuigt van een uitstekende menselijke betrouwbaarheid die in een dergelijke context nog moeilijk verbeterd kan worden.

De jaarlijkse stijging van de seinvoorbijrijdingen is vooral te wijten aan de evolutie van het verkeer (het aantal treinen dat rijdt) en de relatieve dichtheid ervan op het net, waarvan de groei leidt tot een nog snellere groei van de interferenties en dus van het aantal gesloten seinen dat de bestuurders tegenkomen. Er bestaan residuele marges voor het verbeteren van de menselijke betrouwbaarheid, maar zij zouden het op zich niet mogelijk maken om het risico tot een aanvaardbaar niveau te herleiden.

De enige oplossing om het Belgische spoorwegsysteem voldoende te beveiligen, is dus het installeren van automatische beschermingsystemen op basis van automatische remming, zoals



men trouwens in andere vergelijkbare landen in Europa gedaan heeft en zoals in uitvoering sinds 2009 met het systeem TBL1+.

Een bijkomende oplossing zou erin bestaan om het systeem, naast de automatische beschermingsystemen, te voorzien van een echt correctiesysteem voor het voorbijrijden van gesloten seinen. Dat systeem is vandaag de dag zo goed als onbestaand: niets informeert de bestuurder of seingeverover het voorbijrijden van een gesloten sein, de seingever beschikt niet over een voldoende snel actiemiddel, enz. Deze overdenking is trouwens niet nieuw. Het Belgische spoorwegsysteem was al bijna een decennium op de hoogte van haar belangrijkste elementen en conclusie. De vraag is dus waarom het veiligheidsbeheersysteem, in de breedste betekenis, niet in staat was om de nodige antwoorden te genereren.

In dat opzicht heeft onze analyse aangetoond dat dit systeem gekenmerkt blijft door een reactieve cultuur, die geval per geval op de ongevallen reageert en zich op de tekortkomingen van de eerste lijnsoperatoren baseert om de veiligheidsproblemen 'te verklaren'. Dit systeem beschikt niet over een veiligheidsbeheertraditie ondersteund door een systemische en geïntegreerde visie op het risico.

Het tempo waarmee de wijzigingen aangenomen worden, is weinig representatief voor een enthousiaste toepassing van het VBS door de directies en de bevoegde overheden. Het belang van het concept met betrekking tot wat het kon betekenen voor de veiligheid is niet onmiddellijk doorgedrongen. De erkenning van de nood om de veiligheid te verbeteren door een waakinrichting en een automatische remming was niet genoeg om voor een doeltreffende correctieve strategie te kiezen en deze snel toe te passen. De evaluatie van het veiligheidsprobleem veroorzaakt door het voorbijrijden van gesloten seinen is eerder kwalitatief gebleven en werd beïnvloed door de culturele perceptie dat de hoofdverantwoordelijkheid bij de bestuurders ligt, en dus een op te lossen probleem vormt (door opleiding, aansporing, sancties). Dat alles heeft de fundamenteen gelegd van een politiek van onderschatting van het probleem en de termijnen om het op te lossen, van het niet in twijfel trekken en een te groot vertrouwen van de directie in de veiligheid van de spoorwegen, in een institutioneel kader dat bovendien gekenmerkt wordt door een instabiele besluitvorming en opvolging van langetermijninvesteringen.

Men heeft ook enige zwakheid vastgesteld bij de Nationale Veiligheidsinstantie, nochtans de enige instantie die een geïntegreerde systemische visie onafhankelijk van de belangen van de onderneming kan voorstellen en opleggen, en een aanzienlijke overdracht van de verantwoordelijkheid voor het veiligheidsbeheer naar de infrastructuurbeheerder Infrabel. Deze zwakheid is het rechtstreekse resultaat van het feit dat de oprichting van deze overheid en meer algemeen de toepassing van het reglementaire kader voor het beheer van de spoorwegveiligheid uitgevoerd werden met systematische vertragingen ten opzichte van de deadlines van de reglementaire verplichtingen.

De toepassing van de Europese richtlijn heeft geleid tot een formalisering van de inspanningen voor risicobeheer en met name tot een inventarisering van de risico's en hun prioriteit. Er werd veel vooruitgang geboekt, maar de goedkeuring en het beheer van de methodes voor risicobeheer en systemische en organisatorische analyse van de incidenten en de ongevallen blijven onvolledig.

De twee ondernemingen Infrabel en NMBS hebben een uitvoeringsplan voorgelegd voor de versnelde uitrusting van het TBL1+-systeem op niveau van de infrastructuur (eind 2015) en op het niveau van het rollend materieel (eind 2013). Dit plan houdt een aanvaardbare dringende inhaalbeweging in dat beantwoordt aan de geformuleerde noden. Nochtans houdt het hulpsysteem bij het besturen TBL1+ geen "full supervision" in. De versnelde implementatie op het Belgische net kan slechts een overgangsmaatregel zijn die zoals voorzien gepaard gaat met de installatie van ETCS door de twee maatschappijen.

# 5 GETROFFEN MAATREGELEN

## 5.1 MAATREGELEN GETROFFEN DOOR DE STAATSSECRETARIS

### 5.1.1 WET VAN 29.12.2010 : ONAFHANKELIJKHEID VAN DE NSA

Wijziging van de wet van 19 december 2006 betreffende de exploitatieveiligheid van de spoorwegen en de programmawet van 22 december 2008 om de Nationale Veiligheidsinstanties meer onafhankelijkheid toe te kennen.

“§2. In afwijking van paragraaf 1 zal de leiding van de Veiligheidsinstantie ten laatste 18 maanden vanaf de inwerkingtreding van de wet van 29 december 2010 houdende diverse bepalingen (I) geen enkele band meer hebben met de NMBS-Holding en zal niet meer kunnen genieten van de rechten en voordelen toegekend aan de statutaire personeelsleden van de NMBS-Holding krachtens de leden 1 tot 4 van paragraaf 1. De Koning bepaalt, bij een besluit vastgesteld na overleg in de Ministerraad, de inhoud van het begrip ‘leiding’ van de Veiligheidsinstantie bedoeld in deze paragraaf”

### 5.1.2 WET ORGANIEKE FONDSEN

Het oprichten van een organiek begrotingsfonds heeft als doel de financiële autonomie van de Veiligheidsinstantie van de spoorwegen te garanderen alsook aan te tonen dat de bedragen die gestort worden aan de kosten van deze instantie worden toegewezen.

De inkomsten van het fonds bestaan uit de bijdragen ten laste van de volledige spoorsector voor de bewaking van de veiligheid en uit retributies ten laste van de aanvragers van een prestatie aan de Veiligheidsinstantie van de spoorwegen. De begroting voorziet in een stijging van het personeel om een totale doelstelling van 43 personen te bereiken.

### 5.1.3 TER BESCHIKING GESTELDE MIDDELEN VOOR HET VERBETEREN VAN DE WERKING VAN DE DVIS

De Nationale Veiligheidsinstantie heeft geen functionele band meer met het directoraat-generaal Vervoer te Land, maar legt rechtstreeks verantwoording af aan de minister die bevoegd is voor mobiliteit en vervoer.

### 5.1.4 WET VAN 28.12.2011 TOT WIJZIGING DE WET VAN 19.12.2006 : ADMINISTRatieve BOETES

Naar aanleiding van het gebrek aan een pressiemiddel van de nationale Veiligheidsinstantie en, een koninklijk uitvoeringsbesluit van artikel 52/2 van de wet van 19 december betreffende de spoorwegveiligheid.

Het bepaalt de toepasselijke administratieve boetes jegens de spoorwegondernemingen en de infrastructuurbeheerder indien de wet of één van haar uitvoeringsbesluiten geschonden wordt.

### 5.1.5 BESLUIT VAN 25.06.2010 TOT WIJZIGING VAN HET KONINKLIJK BESLUIT VAN 13 NOVEMBER 2009

Het opschrift van het Koninklijk Besluit van 13 november 2009 tot vaststelling van het regelgevende kader van de nationale veiligheidsvoorschriften wordt vervangen als volgt: Koninklijk besluit tot vaststelling van de nationale spoorwegveiligheidsdoelstellingen en –methodes”.

We merken op dat de tijdelijke en in kracht van gewijsde gegane bepalingen duidelijk geïdentificeerd worden:

“De bepalingen van hoofdstuk 4, opgeheven bij het Koninklijk Besluit tot wijziging van het Koninklijk Besluit van 13 november 2009 tot vaststelling van het regelgevende kader van de nationale veiligheidsvoorschriften, blijven tot 30 juni 2012 van toepassing op de wijzigingen die geen belangrijke technische wijzigingen zijn met betrekking tot voertuigen in de zin van artikel 3, 32°, van de wet van 26 januari 2010 betreffende de interoperabiliteit van het spoorwegsysteem in de Europese Gemeenschap, of met betrekking tot subsystemen van structurele aard in de zin van artikel 19, § 1 van die wet.”

Art. 4. In hetzelfde besluit wordt bijlage 2 opgeheven.

Art. 5. De artikelen 2, 3 en 4 treden in werking op 19 juli 2010

### 5.1.6 MINISTERIEEL BESLUIT VAN 30.07.2010 : MINISTERIEEL BESLUIT TOT AANNEMING VAN DE VAN TOEPASSING ZIJNDE VEREISTEN OP HET ROLLEND MATERIEEL VOOR HET GEBRUIK VAN RIJPADEN

Dit Ministerieel Besluit neemt de van toepassing zijnde vereisten op het rollend materieel voor het gebruik van rijpaden aan (tekst bijgevoegd) en heft het Ministerieel Besluit van 20 juni 2008 tot aanneming van het bestek voor het rollend materieel op.

Het bevat duidelijk het toepassingsgebied en overgangsmaatregelen om elke dubbelzinnigheid weg te nemen.

Het Ministerieel Besluit van 30 juli 2010 tot aanneming van de van toepassing zijnde vereisten op het rollend materieel voor het gebruik van rijpaden is gepubliceerd en bepaalt veiligheidsregels voor elke aanvraag voor een vergunning voor de indienstelling van rollend materieel.

Dit Ministerieel Besluit voorziet een fasering voor de installatie van de MEMOR op basis van het type rollend materieel:

- motorstellen, toegelaten voor het in voege treden van dit Ministerieel Besluit, die nog uitgerust zijn met het ‘gong-fluit’-systeem moeten ten laatste tegen 31/03/2011 uitgerust zijn met een visueel memorisatiesysteem;
- de andere voertuigen voor 30 september 2011 ten laatste;
- de OTM's voor 30 september 2012.

Dit Ministerieel Besluit bevat technische vereisten, een niet-uitputtende lijst met normen, UIC-fiches of andere referentiedocumenten die gebruikt dienen te worden om de overeenstemming van het rollend materieel met de technische vereisten aan te tonen.

Het Ministerieel Besluit is zoals voorzien door de Europese richtlijn van toepassing voor:

- voertuigen gebouwd vóór het van kracht worden van onderhavig Ministerieel Besluit kunnen worden aangenomen op basis van de van kracht zijnde criteria op het moment van de constructie
- voertuigen die het onderwerp uitmaken van een getekend contract of een toegewezen markt op de datum van ondertekening van dit Ministerieel Besluit: de aanvrager kan ervoor kiezen om de nationale reglementering die van kracht is op de datum van ondertekening van het contract of op toewijzing van de markt toe te passen

Dit besluit omvat als voorbeeld de vereisten op het gebied van passieve veiligheid voor rollend materieel.

### 5.1.7 KONINKLIJK BESLUIT VAN 01.07.2011

Het Koninklijk Besluit 01/07/2011 tot vaststelling van een eerste bestek van de spoorweginfrastructuur is gepubliceerd.

Dit Koninklijk Besluit van 1 juli 2011 werd gewijzigd door het Koninklijk Besluit van 13 oktober 2011.

## 5.2 MAATREGELEN GETROFFEN OF GEPLAND DOOR DE DVIS

### 5.2.1 OVERLEG OVER DE SPOORWEGVEILIGHEID

Er werden twee vergaderingen georganiseerd onder het voorzitterschap van de DVIS op 11 februari 2011 en 21 juni 2011, waarop de infrastructuurbeheerder, de spoorwegondernemingen, de betreffende organisaties, het onderzoeksorgaan,... aanwezig waren

### 5.2.2 ACTIEPLAN

Actieplan om aan de aanbevelingen van de Commissie-Buizingen betreffende DVIS te beantwoorden.

### 5.2.2 REORGANISATIE VAN DVIS

In 2011 zijn stappen genomen om de organisatie van DVIS te wijzigen. De verzelfstandig van DVIS vergde een versterking van de administratieve middelen en DVIS heeft extra middelen ingezet om zijn taken in verband met het toezicht verder te ontwikkelen. Daartoe werd een vierde eenheid voor het beheer van de administratieve en budgettaire taken opgericht, deze is gestart op 1 juni 2011, en op 01 januari 2012 is een vijfde eenheid opgericht voor de organisatie en uitvoering van de taken in verband met toezicht op de toepassing van de regelgeving en de handhaving van het veiligheidsniveau

## 5.3 MAATREGELEN GETROFFEN OF GEPLAND DOOR DE NMBS

### 5.3.1 VERSNELLING VAN HET GEPLANDE INVESTERINGSPROGRAMMA TBL1+

Het directiecomité van de NMBS van 22 juni 2009 heeft kennis genomen van de ambitieuze planning met betrekking tot de implementatie van de TBL1+ op het rollend materieel en heeft deze samen met de overeenstemmende budgetten goedgekeurd.

Samengevat zullen 1021 voertuigen uit het bestaande park tussen 2009 en 2013 voor een totaalbedrag van 37 miljoen euro uitgerust worden.

Voor het nieuwe rollend materieel geldt:

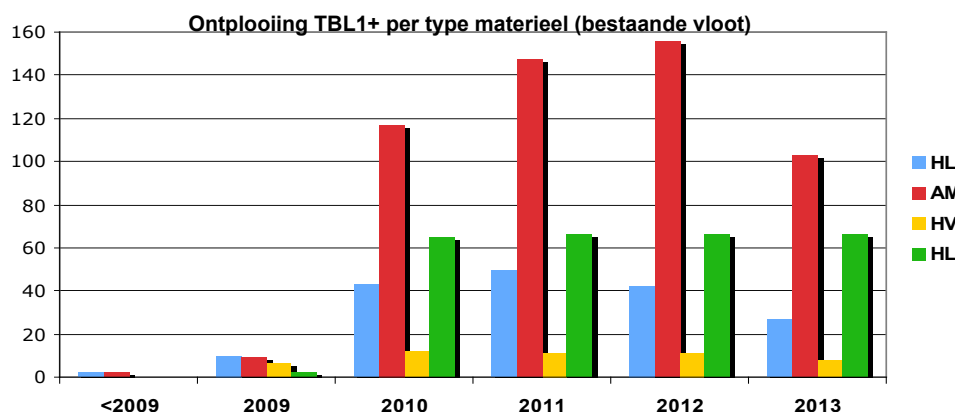
- de M6-voertuigen zullen binnenkort met het TBL1+-systeem uitgerust worden;
- het TBL1+-systeem zal op de locomotieven type 18 en de motorstellen type 'Désiros' geïnstalleerd worden.

Tegen 2013 zullen alle voertuigen van de NMBS een betere bescherming genieten.

Tegen 2013 zullen 1021 voertuigen met het TBL1+-systeem uitgerust worden.

Er werd een planning voor 2010 opgesteld om het TBL1+-systeem op 297 tractievoertuigen te installeren en om het beschermingsstelsel van 54 M6-stuurstandrijtuigen in overeenstemming te brengen.

Oorspronkelijk investeringsplan:



### 5.3.2 VERSNELDE ETCS INVESTERING

Tegen 2013 zullen 445 voertuigen met de ETCS-hardware uitgerust worden (zodat ze over de TBL1+-functies blijven beschikken):

- 120 locomotieven type 18 worden geleidelijk aan in gebruik genomen vanaf 2011;
- 184 MS 08 worden geleidelijk aan in gebruik genomen vanaf 2011;
- 60 HLE type 13 worden (geleidelijk aan) in gebruik genomen;
- 21 I11-voertuigen worden (geleidelijk aan) in gebruik genomen;
- 60 M6-stuurstandrijtuigen zullen tegen eind 2010 in gebruik genomen worden.

Er is voorzien om het materiaal later met de ETCS-software uit te rusten (met name op basis van de vooruitgang van de uitrusting van de infrastructuur).

Deze installatie is onder andere afhankelijk van de tijdige homologatie waarvoor (volgens het bestek) de leveranciers verantwoordelijk zijn.

Overzicht van de versnelde installatie van het verhoogde veiligheidsniveau (goedkeuring op 9/3/2010 door het directiecomité van de NMBS)

TBL1+ « bestaande vloot »	2009	2010	2011	2012	2013
Totaal	22	297	334	283	85
Cumulatie	22	319	653	936	1021
Cumulatie %	2	31	64	92	100
ETCS en nieuw rollend materieel					
Totaal	0	60	83	199	103
Cumulatie	0	60	143	342	445
Algemeen totaal	22	357	417	482	188
Cumulatie	22	379	796	1278	1466
Cumulatie %	2	26	54	87	100

### 5.3.3 INSTALLATIE VAN EEN GEHEUGENLAMP OP DE VOERTUIGEN VOORZIEN VAN HET GONG-FLUITSYSTEEM

Het park bestaat momenteel uit 117 voertuigen voorzien van het 'gong-fluitsysteem'. Het betreft voertuigen die bijna het einde van hun levensduur bereikt hebben en tegen 2013 buiten dienst gesteld zullen worden. De uitbreiding tot de vereenvoudigde memorisatiefunctie werd door de DVIS gehomologeerd en is op het rollend materieel geïnstalleerd.

De motorstellen werden voor 30 maart 2011 gewijzigd (bijlage 7.13)

### 5.3.4 ONDERSTEUNING VOOR DE TREINBESTUURDERS

Vanaf 2010 zal een treinbestuurder gedurende de eerste 2 jaren van zijn carrière 3 keer per jaar door een ervaren instructeur begeleid worden.

Alle treinbestuurders krijgen tijdens hun basisopleiding één extra dag opleiding over "het preventiebeleid voor seinvoorbijrijdingen" waarbij de seinen die een mogelijk gevaar op voorbijrijden inhouden aan hen getoond worden.

De permanente opleiding zal op een zo krachtig en doelgericht mogelijke manier georganiseerd worden met behulp van coaching op feedbackbasis.

### 5.3.5 PROJECT DE MODIFICATION DU FASCICULE RGPS

De verantwoordelijken van de NMBS verklaren echter dat deze opvatting voorbijgestreefd is bij de NMBS, en dat de NMBS heeft besloten zich te ontdoen van dit onbeperkte sanctiebeleid en de onvrijwillige fouten of afwijkingen van hun bedienden niet langer te sanctioneren: "Alleen in geval van overduidelijke fouten, sabotage, ernstige nalatigheid en in voorkomend geval bij het voorbijrijden van een gesloten stopsein riskeert de bediende een tuchtstraf, opgelegd door de directe meerdere van de betreffende bediende en niet op basis van het exploitatieveiligheids-onderzoek". Het voorbijrijden van een gesloten stopsein blijft dus vatbaar voor sancties.

Geen enkele maatschappij van de groep mag zich éézijdig onttrekken van de toepassing van een statutaire regel behalve indien ze hierover een goedkeuring heeft gekregen van de Nationale Paritaire commissie. De besprekingen tussen de drie maatschappijen over bundel 550 zijn nog steeds aan de gang.

### 5.3.6 PREVENTIE VAN SEINVOORBIJRIJDINGEN

Er werd op nationaal niveau een stuurgroep 'seinvoorbijrijdingen' opgericht die in de eerste plaats 3 werkgroepen voorziet om het aantal seinvoorbijrijdingen zo snel mogelijk met 35% te verlagen tot het niveau van 2005.

Taken van de werkgroepen:

- WG 1: seininrichting en techniek; vertrek vanuit een onbewaakte stopplaats (met voorrang); verwerking van de niet-dringende meldingen door de spoorwegondernemingen via Safe-IN; beheer van de SSP; onderscheid tussen stopsein en waarschuwingssein.
- WG 2: seinvoorbijrijdingen; meer inzicht krijgen in de onderliggende oorzaken van afleiding; seinen die meer dan één keer voorbijgereden werden; trendanalyse.
- WG 3: bestuurders: communicatie en vereenvoudiging van de wetgeving betreffende seinvoorbijrijdingen.

Een aantal seingevers en treinbestuurders nemen twee keer per jaar deel aan een nationaal forum om de praktijk en het beleid dichterbij elkaar te brengen.

## 5.4 MAATREGELEN GETROFFEN DOOR INFRABEL

### 5.4.1 WIJZIGING VAN HET ROLLEND MATERIEEL DAT MET HET 'GONG-FLUITSYSTEEM' UITGERUST IS

Het betreft het materieel van werktreinen die nodig zijn voor het onderhouden van de infrastructuur en de bovenleiding die regelmatig rijden op sporen die buiten dienst zijn of tijdelijk buiten dienst gesteld worden.

Het materieel van de locomotief type 62 werd voor 30 september 2011 gewijzigd (bijlage 7.14).

### 5.4.2 SENSIBILISERING IN HET KADER VAN DE SEINVOORBIJRIJDINGEN

De sensibilisering in het kader van de seinvoorbijrijdingen op drie assen:

- risicobeheer en rapportering
- overlegstructuren
- communicatiecampagne exploitatieveiligheid



Deze sensibilisering heeft ook plaats tijdens verschillende « platforms » georganiseerd door Infrabel:

- tijdens de 'Safety Platforms' (nu 'Safety desks' genaamd) georganiseerd met de spoorwegondernemingen;
- de stuurgroep voor de seinvoorbijrijdingen: oprichting van een coördinatie- en oriëntatiestructuur voor de opvolging van de seinvoorbijrijdingen;
- oprichting van 4 werkgroepen onder de stuurgroep (signalisatietechniek, analyse van de seinvoorbijrijdingen, bestuurdersprogramma, forum voor terreinervaring).

### 5.4.3 STRATEGIE TBL1+ 2009-2015

Infrabel heeft in 2010 beslist om het implementeren van TBL1+ te versnellen. Daar waar er tegen eind 2013 een efficiëntiedekking van 80% voorzien was tegen eind 2013 zal deze tegen eind 2012 87% bedragen dankzij de versnelde implementering uitgevoerd door de technische diensten.

De TBL1+ is op korte termijn een betere keuze dan ETCS omdat de installatie 50% minder bakens en 45% minder werklast vereist. Bovendien is de hardware van de bakens compatibel met die van de ETCS. Het risico en de kans op een seinvoorbijrijding werden op basis van de volgende parameters geschat:

- aantal reizigers
- referentiesnelheid
- aantal na te leven seinen voor een trein die een knooppunt voorbijrijdt
- complexiteit van de installatie

Daaruit kon Infrabel een efficiëntiedekking afleiden.

Tijdens de planning werd rekening gehouden met de concentratie van de seinhuizen en de coördinatie van de werken aan de seininstallaties.

De doelstellingen van Infrabel waren eind 2011 de volgende: 68% efficiëntiedekking en 87% tegen eind 2012

Jaar	Aantal seinen in gebruik genomen	Efficiëntiedekking
2009	650	24,100%
2010	1000	29,790%
2011	900	17,578%
Totaal	25500	71,468%

De planning wordt wekelijks door het management opgevolgd. De wijzigingen worden systematisch naar de DVIS gestuurd.

#### 5.4.4 STM SIEMENS ETCS / TBL1+

Een STM (System Transmission Module) is een extra module die momenteel ontwikkeld wordt bij Siemens en geïnstalleerd moet worden op het rollend materieel dat met het ETCS-systeem uitgerust is.

Dankzij deze module kan dit type rollend materieel de informatie verzenden door de TBL1+-bakens lezen en interpreteren.

Het doel bestaat erin de kosten ten opzichte van de TBL1+-boordinstallatie te verminderen.

Dat zal het mogelijk maken om de efficiëntiedekking van het nationale TBL1+-systeem te verhogen.

#### 5.4.5 STRATEGIE ETCS 2010-2025

Infrabel ontwikkelde een ambitieus Master Plan ETCS dat de doelstellingen bevat die Infrabel zichzelf op lange termijn stelt alsook de technische keuze die hier het best aan beantwoordt volgens de huidige kennis van Infrabel.

Rekening houdend met het feit dat het geheel technisch niet realiseerbaar is op korte termijn en gezien de verschillende technologieën die aanwezig zijn op het net werd er een plan opgemaakt dat meerdere fases inhoudt. Dit plan werd opgemaakt op basis van een gedetailleerde risicoanalyse die toelaat om het te plaatsen ETCS-niveau te bepalen voor elke lijn op het Belgische net.

Opdat deze strategie binnen de vooropgestelde termijnen geïmplementeerd zou kunnen worden, moeten de investeringen en de goedkeuring van het project in zijn geheel uitgevoerd worden.

Bijvoorbeeld: de evaluatie van de behoeften aan personeel werd op een totaal van 223 extra personen geschat voor de implementatie van het ETCS-systeem: ingenieur-, monteur- en IT-profielen tijdens de verschillende fases en diensten: Voorbereidingsfase, Roll-out, Onderhoud van het systeem, Communicatie, Beheer HR

De ETCS van niveau 2 is de beste oplossing op lange termijn voor het behalen van de vastgelegde functionele doelstellingen. De ETCS van niveau 2 kan echter niet op elk type koppeling geïnstalleerd worden.

De basisvoorwaarden voor de implementatie van ETCS van niveau 2:

- modernisering van de seininrichting,
- modernisering van de seinhuizen,
- aanpassing van de GSM-R op de lijnen waar de ETCS 2 geïnstalleerd zal worden.

De implementatie van de ETCS 2 in het volledige netwerk leidt momenteel tot te veel technische, economische en budgettaire beperkingen.

Daarom heeft Infrabel een strategie opgesteld die bestaat uit meerdere fases verdeeld over de tijd.

De migratiestrategie bestaat in het vervangen van alle laterale seinen - MEMOR-krokodillen - TBL1+ naarmate de uitrusting met de ETCS plaatsvindt.

Tijdens de tussenliggende stappen voor 2022 zal het netwerk gedeeltelijk uitgerust worden met een ETCS van niveau 1, een ETCS van niveau 2 (op de grote assen en het RER-netwerk) en met een Limited Supervision van niveau 1 (wordt momenteel ontwikkeld).

Het bericht 'Limited Supervision' verzonden door het ETCS-baken zal dezelfde waarde hebben als het bericht verzonden door een TBL1+-baken.

De gelijkenissen tussen het beheer van de TBL1+ en de ETCS Limited Supervision zullen Infrabel de mogelijkheid bieden om de lijnen uitgerust met TBL1+ sneller naar de ETCS LS te migreren.

Al het rollend materieel uitgerust met het ETCS-systeem zal bijgevolg, zonder de toevoeging van een STM-module, op de ETCS LS-sporen kunnen rijden.

Dit ETCS Limited supervision-niveau zou geïnstalleerd worden op alle hoofdsporen en alle bijsporen die toegang geven tot de hoofdsporen.

Er werd een overeenkomst tussen Infrabel en de NMBS afgesloten voor de geïnstalleerde boord-systemen, namelijk de ETCS van niveau 2, zodat het rollend materieel de ETCS van niveau 2, de limited supervision van niveau 1 en de TBL1+ kan lezen via een STM ontwikkeld door Siemens die momenteel gehomologeerd wordt.

Er werd een risicoanalyse uitgevoerd om het minimale aantal ATP/ATC's per lijn te bepalen.

Het model houdt rekening met:

- het aantal sporen van de lijn;
- de lengte van het spoor;
- het aantal treinen dat de lijn gebruikt;
- het aantal km afgelegd per trein op de lijn;
- het aantal op de lijn getransporteerde reizigers;
- de referentiesnelheid van de lijn;
- opmerkingen van de veiligheidscommissie.

Op basis van dit model wordt een bepaalde risicoscore aan elke lijn toegekend, zowel voor de situatie in 2010 als voor de situatie in 2022.

De aanbevelingen van de risicoanalyse uitgevoerd door Infrabel omvatten het volgende:

- het ETCS-niveau zal dus geïnstalleerd worden op alle lijnen waar het veiligheidsniveau dit vereist en waar het vanuit economisch oogpunt gerechtvaardigd is;
- het ETCS limited supervision-niveau op de lijnen waar dit systeem het mogelijk maakt om het verwachte veiligheidsniveau te bereiken;
- het uitvoeren van een specifieke studie naar de aan de infrastructuur aan te brengen wijzigingen voor de lijnen met een hoog risicopotentieel, dat wil zeggen indien er een risico bestaat om het gevaarlijke punt te bereiken ondanks het feit dat het ETCS-systeem geïnstalleerd is.

#### 5.4.6 RISICOANALYSE 30.09.2011: SYSTEEM VOOR HET VERTREK VAN REIZIGERSTREIN

Er bestaan in België momenteel meerdere vertrekprocedures.

Sinds 2010 werd een INFRABEL-NMBS-stuurgroep met betrekking tot 'de optimalisering van de vertrekprocedure voor de reizigerstreinen' opgericht.

De analyse heeft gewezen op de verschillende risico's gekoppeld aan elke vertrekprocedure waarbij het grootste geïdentificeerde gevaar 'de grijze zone' voor het vertrek van de trein is.

De grijze zone wordt geïdentificeerd door de tijd tussen het moment waarop de treinbegeleider aan de AVG-sleutel gedraaid heeft en het moment waarop de trein vertrekt. De deuren blijven open tot het moment waarop de trein vertrekt, maar er mogen geen reizigers meer op de trein stappen omdat de trein dadelijk gaat vertrekken.

Er worden alternatieven voor de procedure AVG gezocht, bijvoorbeeld een geheel nieuwe procedure gebaseerd op de GSM-R techniek.

## 5.4.7 RISICOANALYSE 27/07/2010 INZAKE SEINVOORBIJRIJDING : HET GEVAL VAN DE PORTIEKEN

Na het herhaaldelijke voorbijrijden van seinen werd een risicoanalyse overwogen met als doelstelling het analyseren van de voorbijrijdingen van seinen op portieken.

Het doel van het verslag bestaat erin te bepalen of portieken bijkomende risico's inhouden in vergelijking met de implementatie van de laterale signalisatie op masten.

## 5.4.8 RISICOANALYSE 07/12/2010 SEINVOORBIJRIJDINGEN : VERGETEN VAN DUBBEL GEEL

De doelstelling van het verslag bestaat erin de mogelijke oorzaken te analyseren die tot het voorbijrijden van het volgende sein kunnen leiden.

De beoogde methode voor het uitvoeren van de analyse is gebaseerd op het brainstorming-principe.

De analyse splitst één systeem (vergeten van dubbel geel) op in 4 subsystemen:

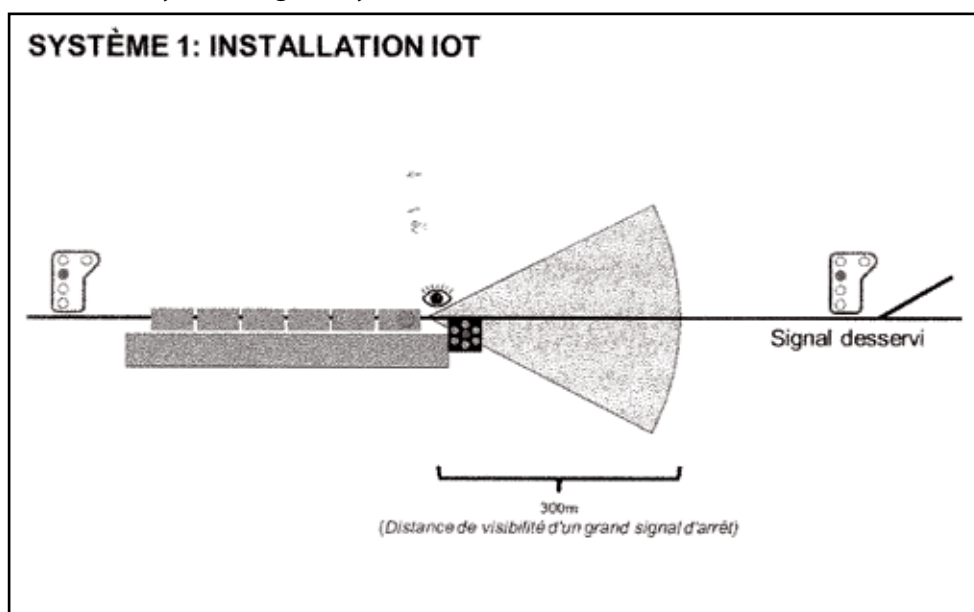
- persoonlijke factoren
- factoren gekoppeld aan de functie (druk in verband met de stiptheid/punctualiteit,...)
- externe factoren (gebruik van gsm, persoon in de stuurpost,...)
- factoren gekoppeld aan de spoorwgomgeving

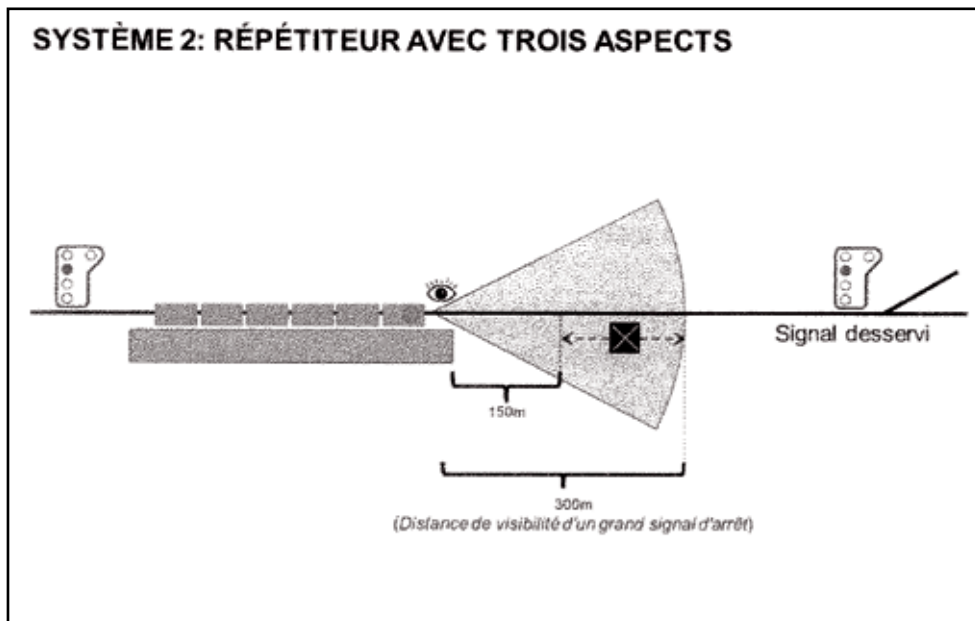
## 5.4.9 ANALYSE BEHEERD SEIN OP MEER DAN 300 M

Het doel van deze analyse bestaat in het evalueren van de verschillende oplossingen om een trein toestemming te geven om te vertrekken wanneer het volgende sein zich op meer dan 300m van het einde van het perron bevindt.




De gebruikte methode: analyses van de individuele risico's op basis van een causale boom in combinatie met een frequentieschatting door deskundigen.

Er werden twee systemen geanalyseerd





**SYSTÈME 2: RÉPÉTITEUR AVEC TROIS ASPECTS**

Aspect du signal	Interprétation
	Le signal en aval permet le passage en "grand mouvement"
	Le signal en aval permet le passage en "grand mouvement", mais impose des restrictions qui doivent être respectées
	Le signal en aval impose l'arrêt ou permet le passage en "petit mouvement"

De analyse heeft aangetoond dat:

- het verplaatsen van de perrons niet realistisch is,
- het verplaatsen van de seinen de secties en dus de remafstand zou verkleinen,
- het systeem op basis van een seinherhaler met drie aspecten veiliger is dan de AVG-installatie op plaatsen waar het volgende sein zich op meer dan 300 m van het einde van het perron bevindt

# 6 AANBEVELINGEN

Algemeen gesproken moeten de aanbevelingen van het Onderzoekorgaan gericht worden aan de Veiligheidsinstantie (DVIS) en “doelgericht” zijn. De aanbevelingen worden niet volgens prioriteit behandeld.

Het is de taak van DVIS om in samenspraak met de infrastructuurbeheerder en de spoorwegondernemingen de aanbevelingen om te zetten in “oplossing gerichte” aanbevelingen.

Een efficiënte beheersing van de risico's is maar mogelijk wanneer zij een proces opstarten dat gebaseerd is op 3 fundamentele dimensies:

- Technisch onderdeel: materieel en uitrusting
- Menselijk onderdeel: bekwaamheid, opleiding, motivatie van het personeel
- Organisatorisch onderdeel: procedures en methodes die verbanden leggen tussen de verschillende taken.

VOORBIJRIJDING VAN GESLOTEN SEINEN		
N°	Vaststellingen en conclusies van de analyse	Aanbevelingen
1		<p><b>R1.1</b> Het OO beveelt Infrabel en de NMBS een gedetailleerd actieplan te leveren om aan de verschillende OO aanbevelingen aan DVIS te voldoen, en dit binnen een periode van maximum 3 maanden. Dit actieplan vermeldt eveneens de geschatte einddatum.</p> <p><b>R1.2</b> Het OO beveelt DVIS controleren of de noodzaak om de aanbevelingen uit te breiden tot andere spoorwegondernemingen.</p>
2	<p>Het ongeval heeft naar voren gebracht dat het fundamentele veiligheidsprincipe van het spoorwegsysteem, namelijk het naleven van gesloten seinen door de bestuurders, gefaald heeft.</p> <p>De operationele context levert mogelijke verklaringen voor de sein voorbijrijding het verslag oppert denkplaatjes door de analyse van het falen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• het afschaffen van de onderbreking van de opeenvolging dubbel geel - rood door haltes in onbewaakte stopplaatsen</li> <li>• uniformiseren van de communicatiemodaliteiten bij mededeling VG</li> <li>• het opleggen van het wachten op het sein 'spoor vrij' vóór elke informatie 'VG'</li> <li>• het in acht nemen van het risico op vermoeidheid bij het opstellen bij de werkplanningen van bestuurders</li> </ul>	<p><b>R2.1</b> - Het OO beveelt Infrabel en NMBS aan om concrete maatregelen te nemen om ongevallen ten gevolge van sein voorbijrijdingen te voorkomen en de gevolgen van botsingen met treinen te beperken.</p> <p><b>R2.2</b> Het OO beveelt Infrabel en NMBS aan om concrete maatregelen te nemen om het aantal sein voorbijrijdingen te beperken en de gevolgen ervan op korte en lange termijn systematisch te beperken.</p>



3	<p>Naar aanleiding van het ongeval in Buizingen hebben de twee ondernemingen Infrabel en NMBS en uitvoeringsplan voorgelegd voor de versnelde uitrusting van het TBL1+-systeem op niveau van de infrastructuur (eind 2015) en op het niveau van het rollend materieel (eind 2013). Dit plan houdt een aanvaardbare dringende inhaalbeweging in dat beantwoordt aan de geformuleerde noden.</p> <p>Nochtans houdt het treinbegeleidings-systeem TBL1+ geen "full supervision" in. De versnelde implementatie op het Belgische net kan slechts een overgangsmaatregel zijn dat gepaard gaat met de installatie van het ETCS.</p> <p>De ambitieuze planning voor de installatie van het ETCS-systeem dat door Infrabel en NMBS voorgesteld wordt voorziet namelijk de volledige uitrusting (grond en trein) van het Belgisch net vóór 2025 vormt een aanvaardbaar antwoord in op korte en lange termijn.</p>	<p><b>R3</b> Het OO beveelt DVIS aan om - in coördinatie met betrokken FOD Mobiliteit en Vervoer diensten - de opvolging van de ontplooiing van het ETCS te garanderen, met een globaal zicht op de evolutie van het veiligheidsniveau tegelijkertijd met het oog op de controle van het ritme van de inplanting en tegelijkertijd om na te gaan dat de overgang, m.n. de uitdienstneming van de bestaande systemen, niet ten nadeel zou gaan van de veiligheid.</p>
---	---	--

### VEILIGHEIDSBEBEERSYSTEEM

N°	Vaststellingen en conclusies van de analyse	Aanbevelingen
4	<p>Het onderzoek heeft aangetoond dat het zich toe eigenen en het beheersen van risicobeherssystemen en systemen voor systemische en organisatorische analyse van incidenten en ongevallen onvolledig blijven zowel bij Infrabel als bij NMBS en deze organisaties niet toelaat hun in voege zijnde overtuigingen en veiligheidsmodel voldoende in vraag te stellen. Door afzonderlijk op gebeurtenissen te reageren en door het zoeken naar de oorzaken van elke sein voorbijrijding zet de redenering aan tot een inzicht dat gecentreerd wordt op de acties een de eerste-lijns "fouten". Bovendien voorzien de opleidingsprogramma's van onderzoekers niet in de opleiding in onderzoekstechnieken noch in de systemische analyse van incidenten en ongevallen.</p> <p>De poging tot analyse van de historische evolutie van de automatische beschermingsvoorzieningen van de treinen in België heeft aangetoond dat de beslissingen onvoldoende gedocumenteerd en ondersteund worden door een expliciete risico-evaluatie.</p>	<p>R 4 Het OO beveelt Infrabel en NMBS aan om kennis te laten SSICF van de herziening van hun VBS handboek zodat ze positief te doen evolueren en om tegemoet te komen aan de gebreken die in het onderzoekverslag blootgelegd werden.</p>

## DE HULPDIENSTEN

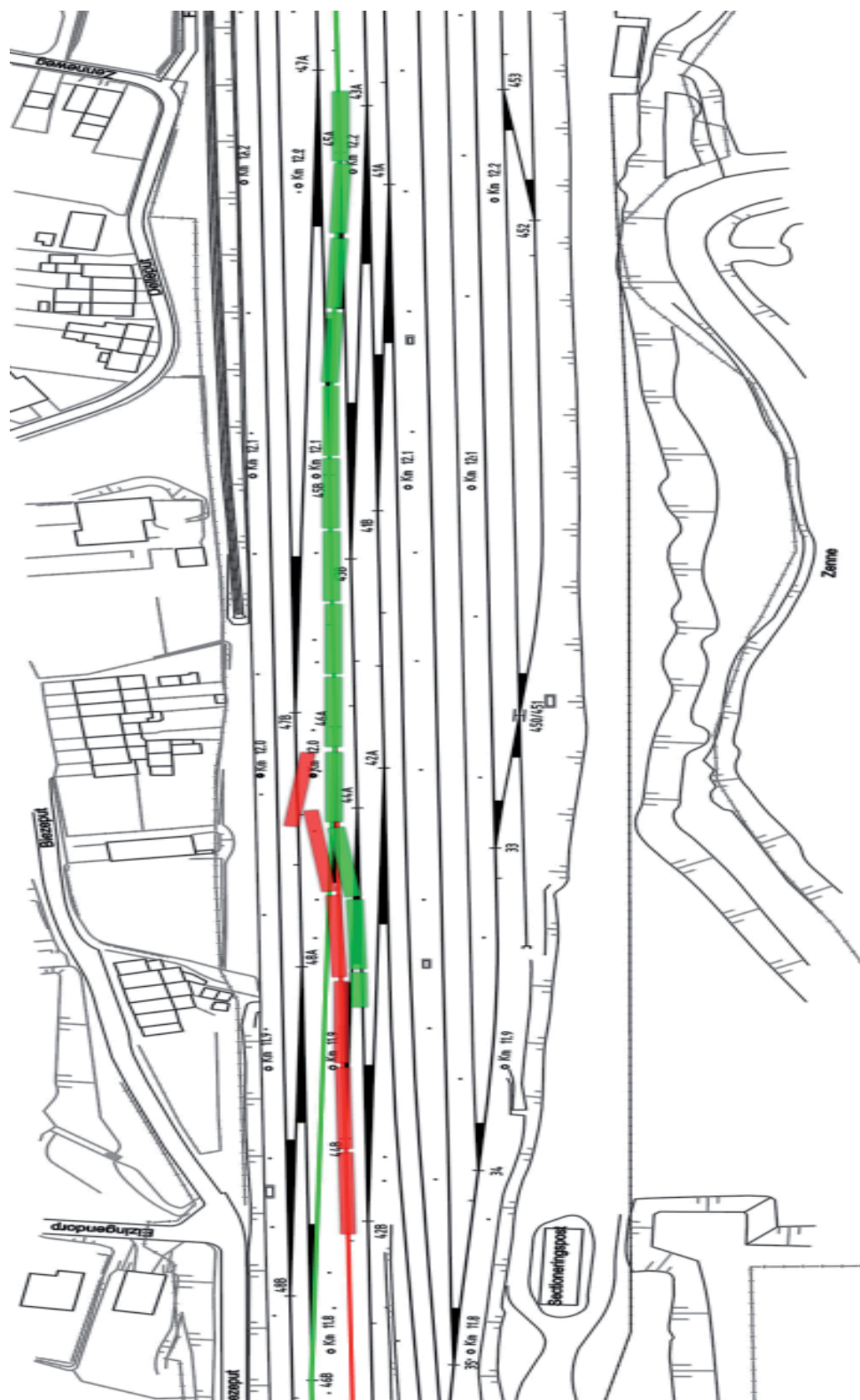
N°	Vaststellingen en conclusies van de analyse	Aanbevelingen
5	<p>Een veiligheidszone werd rond 10u30 ingesteld, daar waar het ongeval rond 8u30 plaats vond. Verschillende mensen hebben toegang gehad tot de installaties vooraleer ze verzegeld werden. Infrabel kon metingen uitvoeren op de krokodil en in de loge van het sein.</p> <p>Erdient herinnerd te worden dat het uitvoeren van metingen of uitvoeren van herstellingen verboden zijn zonder voorafgaandelijke toelating van de Gerechtelijke Autoriteiten en/of het Onderzoekorgaan.</p>	<p><b>R5</b> Het OO beveelt Infrabel en NMBS aan het personeel te herinneren aan de naleving van de toegangsregels tot de plaats van het ongeval en het verbod tot uitvoeren van metingen of herstellingen, zonder voorafgaandelijk toelating van de Gerechtelijke Autoriteiten en/of het Onderzoekorgaan en dat de toegang strikt beperkt wordt tot de hulpdiensten en de onderzoekers.</p>
6	<p>Gezien de plaatselijke omstandig, hebben de muur langs het spoor, de afstand tot het station en de trein E1557 die gestopt was ter hoogte van de plaats van het ongeval ernstige toegangsproblemen veroorzaakt voor de hulpdiensten bij het verplaatsen van gewonden naar de ziekenwagens. De hulpverleners moesten grote afstanden te voet afleggen.</p> <p>Dit voorbeeld verduidelijkt dat het noodplan van Infrabel te algemeen is.</p> <p>NMBS heeft het initiatief genomen om busdiensten voor te stellen aan de reizigers. Dit initiatief is lovenswaardig doch een lijst met de reizigers aan boord van de trein was niet beschikbaar vooraleer ze naar andere stations te voeren.</p>	<p><b>R6</b> Het OO beveelt Infrabel en NMBS aan om een aanpassing van hun noodplan voor te stellen met betrekking tot de evacuatie van slachtoffers rekening houdend met de ervaring opgedaan tijdens het ongeval.</p>

## ANDERE

N°	Vaststellingen en conclusies van de analyse	Aanbevelingen
7	Het Onderzoekorgaan den FOD Mobiliteit en Vervoer werden laattijdig ingelicht van het ongeval. Het Onderzoekorgaan werd pas na meer dan 1 uur ingelicht.	<b>R7</b> De Wet van 19 december 2006 verplicht de infrastructuurbeheerder om het Onderzoekorgaan onmiddellijk in te lichten. Het OO bevelt Infrabel aan de prioriteiten voor de tussenkomende partijen te herzien zodat iedereen zijn taken kan vervullen.
8	Het sein H-E.1 werkte niet op nominale intensiteit op het moment van het ongeval. Zelfs als de zichtbaarheid van het sein H-E.1 niet ter discussie komt, had een gebrek aan luminositeit bij andere meteorologische omstandigheden een invloed kunnen hebben op de waarneming van het sein door de bestuurder.	<b>R8</b> Er wordt aanbevolen aan Infrabel om een wijziging van de handleiding van het Veiligheidsbeheersysteem voor te leggen aan DVIS met als doel zich te verzekeren van het respect van de periodiciteit van het onderhoud van de seininrichting en van de tracabiliteit hiervan op een ondubbelzinnige manier.
9	Het systematisch via beschermingswissels garanderen dat elk toegelaten traject dat een trein volgt nooit gekruist kan worden of betrokken kan zijn bij een botsing bij het voorbijrijden van een sein door elke andere beweging, is een vereiste die onmogelijk nageleefd kan worden in de huidige exploitatiesituaties zonder de exploitatie aanzienlijk te beperken of zonder de infrastructuur ingrijpend aan te passen.	<b>R9</b> Het OO bevelt Infrabel aan om bij het ontwerp van nieuwe installaties of bij grondige hervorming van bestaande installaties de risico's tot kruisen van toegelaten trajecten die bereden worden door een trein te beperken of zou uitmonden in een frontale aanrijding bij een seinvoorbijrijding, door ander welke beweging, dit in samenspraak met de operatoren.

# 7 BIJLAGEN

## 7.1 PLAATS VAN HET ONGEVAL



## 7.2 GESPREKSROOSTER VOOR DE STUDIE NAAR MENSELIJKE FACTOREN

**SPF Bulzingen**  
Guide d'entretien avec les conducteurs

**Cadrage et contrat**

- Entretien dans le cadre d'un étude sur l'accident de Bulzingen
- Le ministère (SPF) a fait appel à nous pour comprendre les aspects FH50 dans l'accident
- Nous sommes un cabinet de conseil indépendant
- L'objectif de cet entretien est de comprendre l'activité réelle des conducteurs : il n'y a pas de « bonnes ou mauvaises réponses »
- De notre côté :
  - Pas de jugement de valeur : on part du principe
    - qu'un conducteur ne franchit pas de signal fermé volontairement
    - qu'on est face à des professionnels, prenant dans chaque situation les décisions qu'ils jugent être les meilleures même si ce ne sont pas les décisions prescrites.
  - Pas de recherche de responsabilité (rien à voir avec l'enquête judiciaire)
- L'entretien est anonyme
- Nous prenons des notes tout au long
- Temps prévu : 1h à 1h30
- Découpage de l'entretien en 2 parties :
  - Votre Profil
  - La Perception d'un feu dans l'activité en générale

Acceptez-vous de participer à cet entretien ?

**Votre profil**  
Votre âge :

**Votre parcours professionnel :**

**Votre expérience / quelles lignes pratiquez-vous ?**  
QP71076 : quelles sont vos expériences de conduite ?

**A quelle fréquence faites-vous des prestations sur la ligne 96 ?**

**Perception d'un feu dans l'activité en générale**

**1. Perception d'un signal :**  
Au moment de percevoir un signal, quelle est votre activité en général ? Décrivez pas à pas votre activité et ce qui se passe à la vue du signal (prise d'info extérieure, ...).

- Comment se prépare-t-on à voir un signal ? A partir de quel moment commencez-vous à vous préoccuper de percevoir un signal ?
  - Avez-vous des repères particuliers ?
  - Des procédures particulières ?

DEDALE - Page 1 -

**Guide d'entretien**

- Des habitudes ou des routines ?
- Quel est le rôle de la connaissance de ligne dans la préparation à la perception d'un signal ? si oui, sur lesquelles ?
- Y a-t-il des situations particulières qui modifient votre préparation à la perception du signal ? si oui, sur lesquelles ?
  - faible ou fort trafic ? L'heure de pointe (du matin) : qu'est-ce que ça change aux modes opératoires / application des procédures ?
  - faible ou bonne visibilité ?
  - faible vs forte prévisibilité d'un signal ?
- La préparation est-elle différente en fonction des feux (localisation, type de feu) ?
- Y'a-t-il des cas où le signal est ambigu ? doutes sur la couleur du signal ?
- Après un double Jaune, est-ce que le feu est plus fréquemment rouge ou vert ?
- Un signal peut-il passer du vert au rouge à tout moment ? Et si oui pour quelles raisons ?
- Comment vous préparez-vous au fait que le signal peut passer « fermé » à tous moments ?
- Y'a-t-il des sources de distraction – internes ou externes – qui peuvent perturber la perception correcte de ce signal ou son interprétation ?
- Selon vous, quelles sont les événements exceptionnels qui peuvent faire oublier un signal ? (ex : événement en gare avec un passager, problème technique dans l'automotrice...)
- Il y a des différences d'organisation suivant les matériels. Y avez-vous été confronté ? Est-ce apparu comme un problème ? utilisez vous des méthodes différentes selon les machines ou toujours la même ?
- La permission de départ donnée par l'accompagnateur peut-elle porter à confusion ?

**2. Mémorisation du signal :**  
Comment mémorise-t-on un signal restrictif avant une gare ?

- Avez-vous des astuces pour vous aider à mémoriser un signal avant gare sur une automotrice non équipée de MEMOR ?
- Vous reposez-vous entièrement sur le MEMOR quand il est là ?
- Y'a-t-il des difficultés particulières à passer d'une machine avec MEMOR à une machine sans MEMOR ? Si oui, dans quel sens cela est-il le plus difficile (avec-> sans ou sans-> avec) ?

**3. La routine & la situation habituelle sur la ligne 96 :**  
Connaissez-vous les autres trains quand vous réalisez une prestation (trains croisés, train qui précède, train qui suit...)?

- Sur la ligne 96, le train habituellement croisé vers 8h15 est-il le 3658 ?

DEDALE - Page 2 -

**Guide d'entretien**

- Quelle fréquence d'arrêt au rouge devant H11 ?
- Quelle fréquence de séquence d'action ?
- Toujours double Jaune puis vert ? ou toujours rouge ?
- Quelle est la situation habituelle sur cette ligne à cet horaire ?

**4. Les dépassements de signaux**  
Est-ce fréquent ?

- Avez-vous connaissance des statistiques ?
- Cela peut-il arriver à tout le monde ou cela concerne-t-il qu'une population de conducteur (les jeunes, les « mauvais conducteurs »,...)?

**Conclusion+**

- Finalement, comment expliquez-vous l'accident de Bulzingen ?
- Souhaitez-vous ajouter autre chose ?

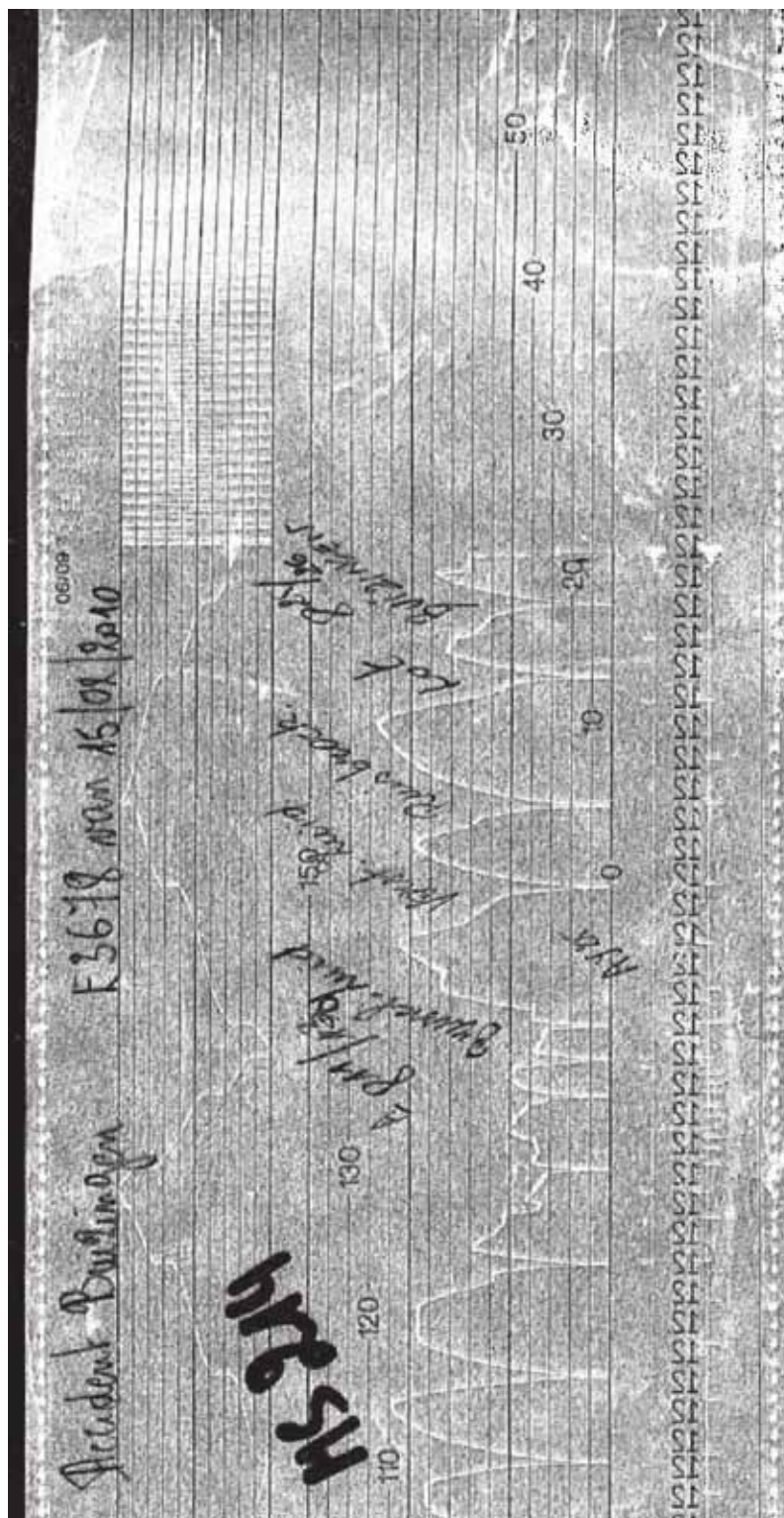
## 7.3 GESPREKSROOSTER IN VERBAND MET HET VBS

Vraag	Aan wie
Hoe zou u in één of twee zinnen het probleem van het voorbijrijden van gesloten seinen samenvatten? Oorzaken, oplossingen	Iedereen
Hoe hebt u het risico geëvalueerd dat verbonden is aan het voorbijrijden van gesloten seinen sinds het einde van de jaren 90? Welk verband legt u in het bijzonder tussen de frequentie van het voorbijrijden en de frequentie van botsingen? Hoe hoog schat u de kans op een botsing in? Het aantal slachtoffers?	Veiligheidsdirectie, verantwoordelijke VBS van de spoorwegonderneming, de infrastructuurbeheerder DVIS VO
Welke prioriteiten hebt u toegekend aan de verschillende spoorwegrisico's, met welke logica?	Veiligheidsdirectie, verantwoordelijke VBS van de spoorwegonderneming, de infrastructuurbeheerder DVIS
Welke uitleg hebt u gegeven voor de voorbijrijdingen en de evolutie van hun frequentie?	Veiligheidsdirectie, verantwoordelijke VBS van de spoorwegonderneming, de infrastructuurbeheerder DVIS VO
Welke beslissingen en acties hebt u eruit afgeleid?	Veiligheidsdirectie, verantwoordelijke VBS van de spoorwegonderneming, de infrastructuurbeheerder DVIS
Welke acties hebt u effectief uitgevoerd?	Veiligheidsdirectie, verantwoordelijke voor het VBS van de spoorwegonderneming, de infrastructuurbeheerder
Hoe werden de resultaten van deze beslissingen en acties geëvalueerd?	Veiligheidsdirectie, verantwoordelijke VBS van de spoorwegonderneming, de infrastructuurbeheerder DVIS VO
Waarom was de beslissing om automatische systemen te installeren zo chaotisch?	Veiligheidsdirectie, verantwoordelijke VBS van de spoorwegonderneming, de infrastructuurbeheerder DVIS VO
Hoe is de veiligheidsdienst verbonden met de besluitvormende comités: luistervaardigheid, geloofwaardigheid, werkelijk invloed?	Veiligheidsdirectie, verantwoordelijke VBS van de spoorwegonderneming, de infrastructuurbeheerder DVIS



Vraag	Aan wie
Hebt u interne onderzoeken naar de ongevallen laten uitvoeren? Naar incidenten? Met welk doel? Wie heeft ze uitgevoerd? Welke opleiding hebben ze genoten? Welke voorrechten (bijv. onderhoud)? Welke bevoegdheden inzake onderzoek?	Veiligheidsdirectie, verantwoordelijke VBS van de spoorwegonderneming, de infrastructuurbeheerder DVIS
Hoe verloopt een beraadslaging van het uitvoerend comité of een andere besluitvormende instantie van Infrabel en de NMBS rond SPAD.	Veiligheidsdirectie, verantwoordelijke VBS van de spoorwegonderneming, de infrastructuurbeheerder DVIS
Hoe heeft men de VO, met name de bestuurders, betrokken bij de overdenking; idem voor de overlegcommissies over de hygiëne- en veiligheidskwesties,	Veiligheidsdirectie, verantwoordelijke VBS van de spoorwegonderneming, de infrastructuurbeheerder VO
Is het VBS (in zijn ontwerp, dimensionering, bevoegdheden) volgens u een verklarend element voor de tekorten in de besluitvorming in het verleden met betrekking tot sein voorbijrijdingen? Indien ja, in welk opzicht?	Veiligheidsdirectie, verantwoordelijke VBS van de spoorwegonderneming, de infrastructuurbeheerder DVIS
Vindt u uw VBS vandaag goed gestructureerd, goed gedimensioneerd, gebruik makend van de juiste methodes (met name voor de feedback: aantal signalisaties, analysemethodes)	Veiligheidsdirectie, verantwoordelijke VBS van de spoorwegonderneming, de infrastructuurbeheerder DVIS
Lijkt de onderneming volgens u over een 'goede' veiligheidscultuur te beschikken? In welk opzicht?	Veiligheidsdirectie, verantwoordelijke VBS van de spoorwegonderneming, de infrastructuurbeheerder DVIS VO
Wat zou men volgens u snel moeten verbeteren aan de werking van het VBS?	Veiligheidsdirectie, verantwoordelijke VBS van de spoorwegonderneming, de infrastructuurbeheerder DVIS VO
Wat denkt u, wat doet u vandaag, wat gaat u morgen doen, met betrekking tot het probleem van sein voorbijrijdingen?	Veiligheidsdirectie, verantwoordelijke VBS van de spoorwegonderneming, de infrastructuurbeheerder DVIS VO

## 7.4 TELOC-BAND 3678



# 7.5 TELOC-BAND 1707

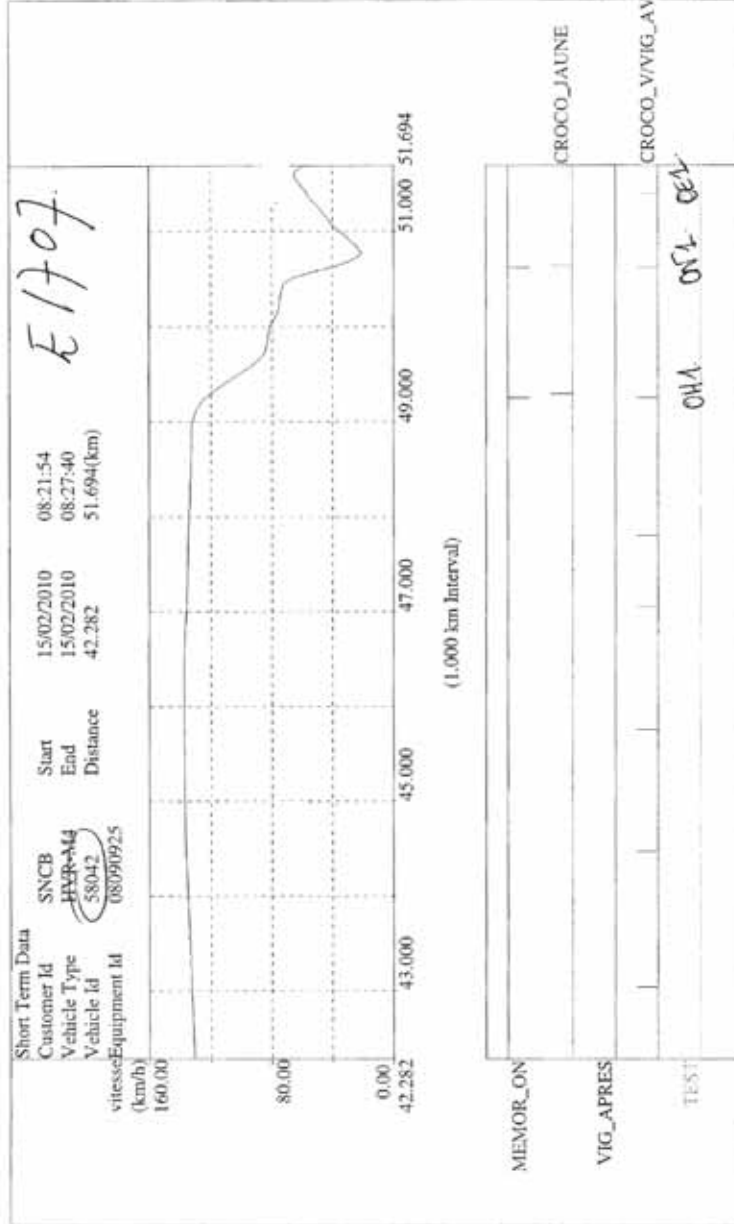
Sécheron

Journey Output Graphical

TELOC-AS V 2.21

16/02/2010 16:09:07

Page 1



## 7.6 PROVINCIAAL NOODPLAN

08u28: 1ste melding bij de Dienst 100 – Leuven: aanrijding met ontsparing 3' voorbij Hal waarschijnlijk met doden

08u29: buurtbewoner meldt botsing van 2 passagierstreinen, geen info over slachtoffers

08u30: 1ste oproep bij Dienst 101: onmiddellijk wordt interventieploeg Hal ter plaatse gestuurd

08u31: Dienst 100 Leuven roept brandweerwag en 2 ziekenwagens Hal op, afkondiging MIP

08u32: Dienst 100 Leuven roept MUG Hal en Tubize op met melding MIP en vraagt SITREP

08u33: centrale meldkamer NMBS meldt botsing met gewonden - aantal onbekend – geen bevestiging van locatie; Dienst 100 Leuven bevestigt afkondiging MIP

08u34: Dienst 100 Leuven verwittigt Dir.Med. met melding MIP, treinramp

(dit Impliceert afroep van 3 MUG en 5 ziekenwagens, FGI en DirMed)

Een interventieploeg Hal is ter plaatse en vraagt zoveel mogelijk ziekenwagens te sturen.

08u35: Dienst 100 - Mons meldt GSM oproep van treinbegeleider

08u38: treinbegeleider wordt gecontacteerd: hij heft geen exacte locatie en heeft zelf hulp nodig

08u40: FGI wordt verwittigd van MIP en treincrash

08u41: adj. FGI wordt verwittigd;

1 ziekenwagen ter plaatse, geen SITREP beschikbaar

08u42: Brandweer en Politie ter plaatse hebben eerste contact over RVP

08u44: Dienst 100 Leuven vraagt alle voertuigen over te schakelen naar groep KTA/RAMP01

08u46: Dir.Med vraagt update situatie

08u47: MUG Tubize ter plaatse

08u59: dispatching Brandweer Hal meldt verschillende wagons gekanteld

08u50: eerste SITREP door MUG-arts Hal, 1 overleden en minimaal 3 à 4 zwaar gekwetste,

08u53: Dienst 100 – Leuven geeft SITREP aan Dir.Med. en meldt adres RVP1

08u54: SITREP MUG Tubize: minstens een provinciale fase

08u58: wijziging adres RVP1

09u03: MUG Hal meldt minstens 10 doden

09u03: oproep Rode Kruis doorgeschakeld via Dienst 100 Gent

09u06: nieuwe wijziging adres RVP1

09u10: Dir.Med ter plaatse; Dienst 100 vraagt SITREP en informatie i.v.m. mogelijke fase

09u12: Dir. Med. meldt dat een provinciaal rampenplan moet afgekondigd worden

09u14: in interventieverslag vermelding door 101 dat provinciale fase is afgekondigd

09u15: FGI wordt verwittigd van provinciale fase,

09u15: Dir.Med. meldt 10 doden, 6 geknelden, rest stappende,

09u16: Brandweer Leuven wordt verwittigd van provinciale fase, voorlopige balans 10 doden en 6 zwaar geknelden;

09u16: Dir.Med stelt voor om de stappenden naar D'Exaerdestraat te laten gaan

09u18: Dir.Med. vraagt 3 extra ziekenwagens en evacuatieteam om SO via ladders te evacueren

09u19: Lt. Brandweer Hal vraagt dringend meer medische teams; RVP Nederhem

09u20 tot 09u23: MUG Erasmus St. Pieter en Braine l'Alleud worden uitgestuurd

09u24: Provincie meldt dat crisiscentrum bij Brandweer Leuven ingericht wordt  
Dir.Med OVL meldt zich

09u25: Dir.Med meldt VMP of kleine crisiscel in D'Exaerdestraat

09u25: MUG Braine en Erasmus vertrekken naar interventie

09u25: 101 meldt provinciaal crisiscentrum in Brandweerkazerne Leuven

09u26: Brandweer Hal meldt oprichting gemeentelijke crisiscel in Hal;

09u27: Dir.Med vraagt nog 3 medische teams

09u28: politie vraagt ziekenwagens aan de Jean Laroystraat,

09u29: centrale meldkamer NMBS meldt dat gewonden toestromen in het station van Hal

09u30: gemeentelijke coördinatiecomité meldt zich aan en vraagt hoe het provinciale CC kan bereikt

09u32: verzoek aan 2 medische teams om groep KTA/RAMP01 te gebruiken

09u38: Dienst 100 vraagt aan Dir.Med. hoe de vrije bedden in ziekenhuizen kunnen doorgegeven worden

09u40: Dir.Med. meldt probleem telefooncommunicatie: beschikbare bedden via radio doorgegeven

09u40: FGI vraagt naar laatste balans en of er nood is aan extra teams uit andere provincies

09u42: MUG Erasmus is ter plaatse, MUG Aalst onderweg

09u44: politie vraagt aan Dir.Med waar VMP is, DirMed meldt dat 2de VMP nodig is;

09u45: La Hulpe stelt 6 ziekenwagens ter beschikking: Dir.Med. meldt dat deze absoluut nodig zijn

09u48: Brandweer geeft telefoonnummer van gemeentelijk crisiscomité door en vraagt of provinciaal CC hen zo snel mogelijk kan contacteren

09u51: VMP2 wordt ingericht aan het oude gemeentehuis van Buizingen

09u52: Dienst 100 stuurt medische teams OLV Aalst naar VMP2 te sturen

09u55: crisiscentrum gecontacteerd om te vragen of ze al operationeel zijn: affirmatief

09u58: Rode Kruis meldt dat 6 ziekenwagens onderweg zijn: RVP Gemeenteplein wordt bevestigd

10u13: RVP Stationsplein wordt aan dispatching Rode Kruis doorgegeven

10u13: VMP1 meldt dat eerste slachtoffers kunnen afgevoerd worden: wachten

10u30: VMP2 is opgesteld

10u36: Dienst 100 verzoekt De Lijn 4 autobussen ter beschikking te stellen

10u37: Regulator meldt zijn aanwezigheid voor regulatie (verdeling slachtoffers over ziekenhuizen en ziekenwagens)

10u38: OLV Aalst heeft intern rampenplan in werking gesteld

10u41: Rode Kruis meldt dat DSI op VMP1 aanwezig is

10u49: CC maakt telefoonlijn vrij voor informatie naar de families

10u56: Militair Hospitaal klaar voor opvang van overledenen

11u07: Centrale Meldkamer NMBS vraagt info over slachtoffers

11u33-42: Brandweer geeft balans van op VMP Stationsplein

11u45: VMP1 meldt dat alle slachtoffers weg zijn en start met opruiming

11u48: Dir.Med vraagt DSI (Dringende Sociale Interventie) naar VMP2 te gaan voor opvang familie slachtoffers

12u16-18: rondvraag naar identiteiten slachtoffers in ziekenhuizen

12u32: FGI meldt dat alle MUG op het terrein mogen teruggetrokken worden, 2 ziekenwagens blijven ter plaatse

12u45: update Dir.Med nog 4 slachtoffers ter plaatse maar geen MUG nodig

13u15: Centrale meldkamer NMBS vraagt balans: geen officiële cijfers beschikbaar, enkel raming

13u23: Brandweer meldt dat medisch dispositief wordt opgeheven aan Stationsplein

Dir.Med gaat naar rampterrein met parket ivm dodelijke slachtoffers

14u32: Dir.Med meldt dat 8 slachtoffers geborgen werden en werkt nu aan exacte lijsten voor de familie

14u38 48 vraag aan ziekenhuizen om de identiteit van slachtoffers door te faxen naar CC

17u30: Dienst 100 meldt aan de ziekenhuizen dat MIP is afgelopen

18u34: Dir.Med OVL heeft alle overlijdensaktes ondertekend



## 7.7 UITRUSTING AAN BOORD VAN DE TREINEN

### 7.7.1 AUTOMATISCHE WAAKINRICHTING (DODEMANSPEDAAL)

De automatische waakinrichting veroorzaakt een automatische stop in geval van bezwijming van de bestuurder.

De bestuurder getuigt van zijn oplettendheid door elke minuut een pedaal in te drukken. Deze voorziening zorgt ervoor dat de hoofdleiding van de automatische rem leeggemaakt wordt en dat de tractie onderbroken wordt in geval van bezwijming van de bestuurder. De trein maakt bijgevolg een noodremming.

### 7.7.2 GONG-FLUITSYSTEEM

Dit systeem gebruikt de elektrische impulsen geleverd door de krokodillen die in het midden van het spoor geplaatst zijn en maakt het mogelijk om de waakzaamheid van de bestuurder te controleren. Wanneer de trein een sein voorbijrijdt, stuurt dit systeem een geluidswaarschuwing naar een apparaat in de stuurpost van de trein.

De krokodillen kunnen positieve of negatieve impulsen naar de trein sturen:

- de positieve impulsen activeren het fluitsysteem, de bestuurder ontvangt een geluidssignaal; de bestuurder bevestigt de ontvangst van het seinbeeld door het pneumatische systeem binnen enkele seconden te resetten, anders wordt de automatische stopvoorziening (noodremming) geactiveerd. De positieve impulsen worden ontvangen bij seinen met het seinbeeld 'dubbel geel', 'verticaal groen-geel', 'horizontaal groen-geel';
- de negatieve impulsen laten een gong trillen; ze worden ontvangen bij seinen met het seinbeeld 'groen'. Er gaat een blauwe lamp in de stuurpost branden;
- afwezigheid van impulsen: het sein is rood, er wordt geen enkel signaal aan de trein gegeven.

Het systeem is een waakzaamheidsvoorziening om de waakzaamheid van de bestuurder te controleren door hem te verplichten de ontvangst een waarschuwingssein te bevestigen (positieve impulsen).

Indien de bestuurder niet op de drukknop van de waakzaamheidscontrole drukt, wordt een noodremming ingeschakeld en wordt de geheugenfunctie niet geactiveerd.

In geval van een rood sein wordt geen enkele impuls door de krokodil doorgegeven en wordt de oplettendheid van de bestuurder dus niet getest.

Er is geen automatische stop ingeval het rode sein voorbijgereden wordt.

### 7.7.3 HET 'MEMOR'-SYSTEEM

Het systeem bestaat uit het memoriseren van het beperkende seinbeeld dat wordt opgelegd door het waarschuwingssein.

Het 'Memor'-systeem herhaalt, op basis van de elektrische impulsen geleverd door de krokodillen, het beeld van de seinen in de stuurpost met behulp van een geluidssignaal uitgezonden door een gong of via het aansteken van een lamp.

De positieve impulsen laten een gele lamp gedurende enkele seconden knipperen en





stoppen dan de trein (noodremming). Om dat te vermijden, moet de bestuurder op een zogenaamde 'bevestigingsknop' drukken nadat de lamp vast is blijven branden om de geheugenfunctie te ondersteunen. De positieve impulsen worden ontvangen bij een dwars sein met het seinbeeld 'dubbel geel', 'verticaal groen-geel', 'horizontaal groen-geel' of gedoofd en bij bepaalde panelen die een snelheidsverlaging aankondigen.

De negatieve impulsen activeren gedurende enkele ogenblikken een blauwe lamp en doven de gele lamp indien deze brandde. Ze worden ontvangen bij het voorbijrijden van een sein met seinbeeld 'groen'.

Afwezigheid van impulsen: het sein is rood, er wordt geen enkel signaal aan de trein gegeven.

De gele lamp helpt de bestuurder om de beperkende opdracht te onthouden die wordt opgelegd door het beperkende seinbeeld



#### 7.7.4 TBL1

Dit systeem heeft dezelfde functionaliteiten als het MEMOR-systeem, maar bij een sein voorbijrijding wordt een automatische stop geactiveerd.

#### 7.7.5 TBL1+

Dit systeem werd EURO TBL+ genoemd tot in 2005.

Zoals in het geval van het MEMOR-systeem wordt de informatie 'beperkend seinbeeld' ter hoogte van het waarschuwingsein gegeven door de aanwezigheid van een lamp. Er wordt automatisch een noodremming geactiveerd wanneer het gesloten sein voorbijgereden wordt

De verbetering ten opzicht van TBL1 bestaat in het plaatsen van een bakem 300m vóór het sein om de snelheid van de trein te controleren / er wordt automatisch een noodremming geactiveerd indien de snelheid van 40 km/h ter hoogte van het bakem op 300 m vóór het sein overschreden wordt.

#### 7.7.6 TBL2

Dit Belgische cabinesignalisatiesysteem werd ontwikkeld en gehomologeerd voor de hogesnelheidslijn Leuven-Luik die sinds begin 2002 gebruikt wordt. Het voert een volledige en permanente snelheidscontrole uit, inclusief de remming.

### 7.7.7 TVM430

Dit Franse cabinesignalisatiesysteem wordt uitsluitend gebruikt op de hogesnelheidslijn L1 tussen de Franse grens (aan de kant van Rijsel) en Lembeek. Het voert een volledige en permanente snelheidscontrole uit, inclusief remming. De hogesnelheidstreinen (Eurostar, Thalys, TGV) zijn met dit systeem uitgerust.

Deze twee systemen (zoals de ETCS hieronder) zijn 'full supervision'-systemen. De bestuurder en de voortgang van de trein worden permanent door de boordcomputer bewaakt en er kan op geen enkel moment een onaanvaardbaar risico ontstaan dat ingaat tegen de exploitatieveiligheid (buiten de isolering van veiligheidsuitrustingen). Het systeem verbiedt elke snelheidsoverschrijding en elke overtreding van de remcurves berekend door de boordcomputer en die nodig zijn voor het naleven van de signalisatie. De computer waarschuwt ook voor elke voorbijrijding van een gevaarlijk punt die niet door de signalisatie toegelaten zou zijn.

### 7.7.8 ETCS

Het ETCS-systeem is het systeem dat Europa voor alle nieuwe Trans-Europese spoorlijnen oplegt. Dit systeem verzekert een permanente en volledige controle van de treinbeweging, inclusief een volledige en continue controle van de snelheid. Het geeft geautomatiseerde informatie over de toegelaten snelheid aan de bestuurder via de uitrusting van de stuurpost.

In de ETCS1 gebeurt de transmissie via de bakens, zoals voor het TBL-systeem. In de ETCS2 wordt de informatietransmissie verzorgd door de GSM-R, een draadloos internationaal communicatiesysteem, specifiek voor de spoorwegwereld.

Zoals voor de TVM 430 en TBL2 wordt de na te leven signalisatie-informatie in de stuurcabine getoond en niet langer enkel via laterale signalisatie.

Hiërarchisering van de systemen met het oog op de preventie van de seinvoorbijrijdingen.

De informatie 'beperkend seinbeeld' wordt ter hoogte van het waarschuwingssein gegeven en wordt gehandhaafd door de boordsignalisatie die een stopprocedure voorziet, weergeeft, bewaakt en actualiseert.

Opvangsysteem voor niet-memorisering: het bewakingssysteem van de snelheid en wegmeting aan boord verhindert het voorbijrijden van elk gesloten sein.

Het ETCS-systeem controleert de geleidelijke daling van de voertuigsnelheid, gecontroleerd ten opzichte van de geografische positie van het sein en zijn aanduiding. De remafstand varieert op basis van de snelheidscurve die door het systeem berekend wordt zodat de trein voor het sein dat de stop oplegt tot stilstand komt

## 7.8 DIENSTFICHE VAN DE BESTURDER VAN TREIN E3678

3678	CAN.	VIT.	LIGNE	ITINERAIRE	ARR.	PASS.	DEP.	KM.
75			36	LEUVEN			07:23	0,00
			36	Y.LEUVEN-BUNDEL M		07:25		1,52
			36	Y.WILSELE		07:26		2,54
			36	HERENT		07:28		4,59
			36	Y.HERENT		07:29		5,29
			36	VELTEM		07:31		7,59
			36	ERPS-KWERPS		07:35		10,99
			36	KORTENBERG-GOEDEREN		07:37		13,42
			36	KORTENBERG	07:38		07:39	13,99
			36	NOSSEGEM-ROOSTER C/D		07:41		15,69
			36	NOSSEGEM		07:42		16,79
			36	Y.NOSSEGEM		07:43		17,09
			36	Y.ZAVENTEM		07:44		18,69
			36	ZAVENTEM	07:45		07:46	19,39
			36	DIEGEM		07:49		21,42
			36	Y.DIEGEM-OOST		07:50		22,06
			36	FRONT. BRUXELLES-FLANDRE L36		07:50		22,47
			36	Y.DIEGEM-WEST		07:50		22,48
			36	HARFN-SUD		07:52		23,52
			61			36	SCHAERBEEK	07:55
161/2	BRUXELLES-NORD-GRIL F					07:58		26,32
70			0/4	BRUXELLES-NORD	08:00		08:02	26,32
			0/4	BRUXELLES-CONGRES		08:04		27,41
			0/4	BRUXELLES-CENTRAL	08:05		08:06	28,31
			0/4	BRUXELLES-CHAPELLE		08:07		29,01
			0/4	BRUXELLES-MIDI-GRIL JNM		08:08		29,41
76			96	BRUXELLES-MIDI	08:09		08:11	29,41
			96	FOREST-MIDI	08:15		08:16	32,97
			96	FRONT. BRUXELLES-FLANDRE L96		08:17		33,79
			96	Y.RUISBROEK		08:17		34,07
			96	RUISBROEK		08:19		35,17
			96	LOT		08:23		38,37
			96	BUIZINGEN	08:25		08:26	40,27
			96	Y.NOORD HALLE		08:27		41,17
			96	HALLE	08:29		08:30	42,47
			96	LEMBEEK		08:33		45,17
			96	FRONT. FLANDRE-WALLONIE L96		08:34		46,19
			96	TUBIZE	08:36		08:37	47,87
			96	HENNUYERES		08:42		52,87
96	HENNUYERES-GARAGE		08:43		53,37			
96	BRAINE-LE-COMTE	08:48			58,77			

## 7.9 BIJLAGE 3 BIJ RICHTLIJN 2004/49/EG

### VEILIGHEIDSBEHEERSYSTEMEN

#### 1. Eisen inzake het veiligheidsbeheersysteem

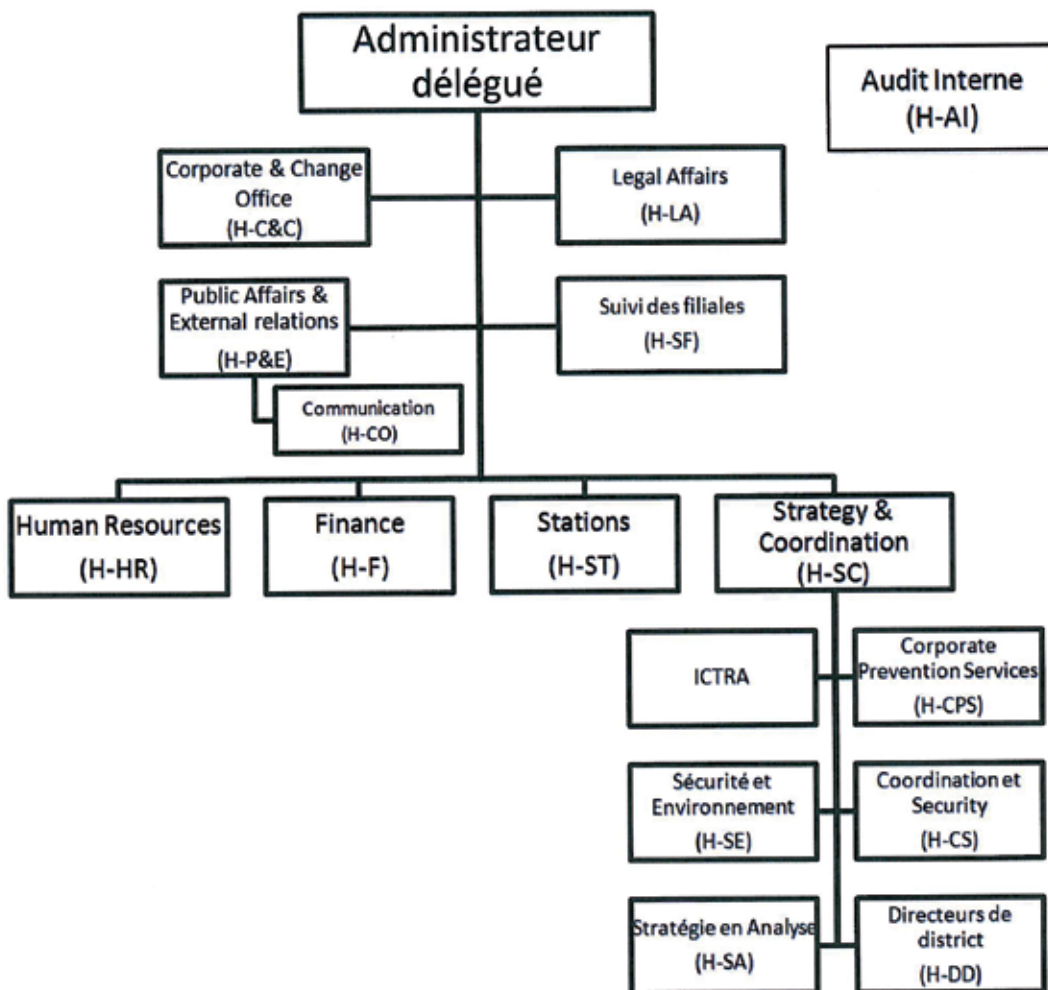
Alle essentiële onderdelen van het veiligheidsbeheersysteem moeten worden gedocumenteerd. Het systeem beschrijft in het bijzonder hoe de verantwoordelijkheden binnen de organisatie van de infrastructuurbeheerder en de spoorwegonderneming zijn verdeeld. Het geeft aan hoe het bestuur de controle op verschillende niveaus garandeert, hoe het personeel en de vertegenwoordigers ervan op alle niveaus bij het beheer worden betrokken en hoe het veiligheidsbeheersysteem voortdurend wordt verbeterd.

#### 2. Basiselementen van het veiligheidsbeheersysteem

De basiselementen van het veiligheidsbeheersysteem zijn:

- a) een veiligheidsbeleid dat door het hoofd van de organisatie is goedgekeurd en waarmee het personeel bekend is;
- b) kwalitatieve en kwantitatieve doelen van de organisatie voor de handhaving en verbetering van de veiligheid en plannen en procedures om die doelen te verwezenlijken;
- c) procedures om te voldoen aan bestaande, nieuwe en gewijzigde technische en operationele normen en andere bindende voorwaarden zoals vastgelegd:
  - in technische specificaties inzake interoperabiliteit, of
  - in nationale voorschriften zoals bedoeld in artikel 8 en bijlage II, of
  - in andere toepasselijke voorschriften, of
  - in besluiten van een autoriteit alsmede procedures om ervoor te zorgen dat gedurende de gehele levenscyclus van installaties en tijdens alle activiteiten de normen en andere bindende voorwaarden worden geëerbiedigd;
- d) procedures en methoden om risico's te beoordelen en te beheersen wanneer er voor de infrastructuur of de activiteiten nieuwe risico's ontstaan door een verandering in de bedrijfsomstandigheden of door nieuw materiaal;
- e) programma's voor de opleiding van personeel en systemen om ervoor te zorgen dat het personeel ter zake kundig blijft en de taken dienovereenkomstig worden uitgevoerd;
- f) regelingen voor een voldoende informatievoorziening binnen de organisatie en, waar nodig, voor een voldoende uitwisseling van informatie tussen organisaties die op dezelfde infrastructuur opereren;
- g) procedures voor de wijze waarop, alsmede de vorm waarin informatie over veiligheid wordt gedocumenteerd, en de procedure voor configuratiecontrole van vitale informatie op veiligheidsgebied;
- h) procedures om ervoor te zorgen dat ongevallen, incidenten, bijna-ongelukken en andere gevaarlijke voorvallen worden gemeld, onderzocht en geanalyseerd en dat de nodige preventieve maatregelen worden getroffen;
- i) plannen voor actie, alarmering en voorlichting in noodgevallen, die samen met de bevoegde overheidsinstanties worden vastgesteld;
- j) voorzieningen voor periodieke interne controles met betrekking tot het veiligheidsbeheersysteem.

## 7.10 NMBS HOLDING



## 7.11 INFRABEL-STUDIE



**DIRECTIE**  
Infrastructuur  
Dienst Seinrichting  
I-I.323 Laboratorium  
Sectie 30  
Tel.: 911 / 47432

Schaarbeek, 07 september 2010

Kenm: 10/058

ADB

Bijlagen:

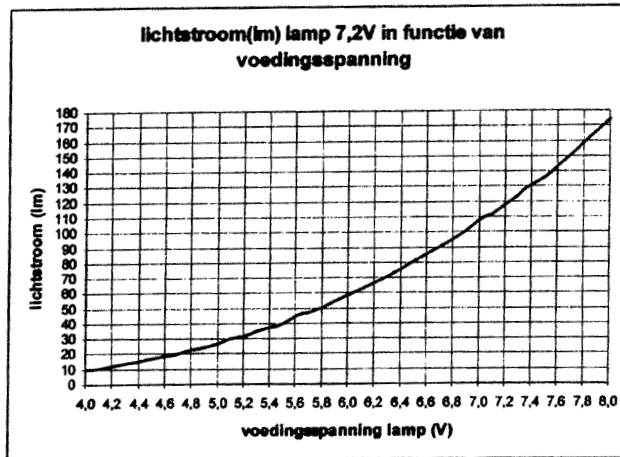
Aan: M. Neruez, H ir – Afdelingschef I-I.32 s 54  
Copie: M. Verschaeve, H ir – Afdelingschef I-I.31 s 54

### Metingen op lichteenheid 4° met lamp 7.2V/15W en gekleurde rode filter

#### 1. Lichtstroom in functie van voedingspanning en stroom

Metingen uitgevoerd in sfeer van Ulbricht

Er werd een gekalibreerde lamp 7.2V/15W NN 35.984.201 gebruikt welke een lichtstroom van 117.9 lumen bij een voedingspanning van 7.2 V heeft. (voldoet, goede lamp)



#### 3. Bepalen van winstfactor lichteenheid 4° NN 34.221.150

Lichtsterkte open lichteenheid met witte (blauw aspect) filter: 10.4 cd

Lichtsterkte lichteenheid 4° met witte (blauw aspect) filter gemeten in optische as: 3100 cd

Winstfactor (WF): 298 (voldoet, moet begrepen zijn tussen 200 en 400 in de optische as)

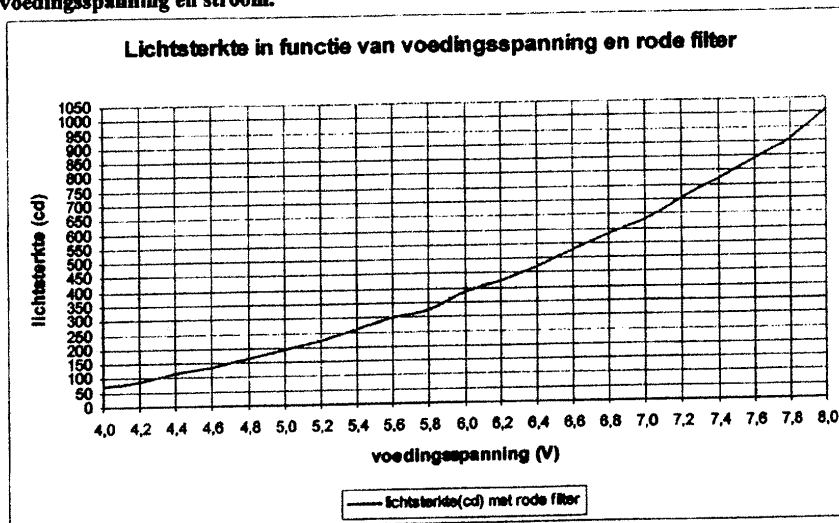
2  
0  
1  
0  
-  
0  
8  
0  
6  
-  
7  
8



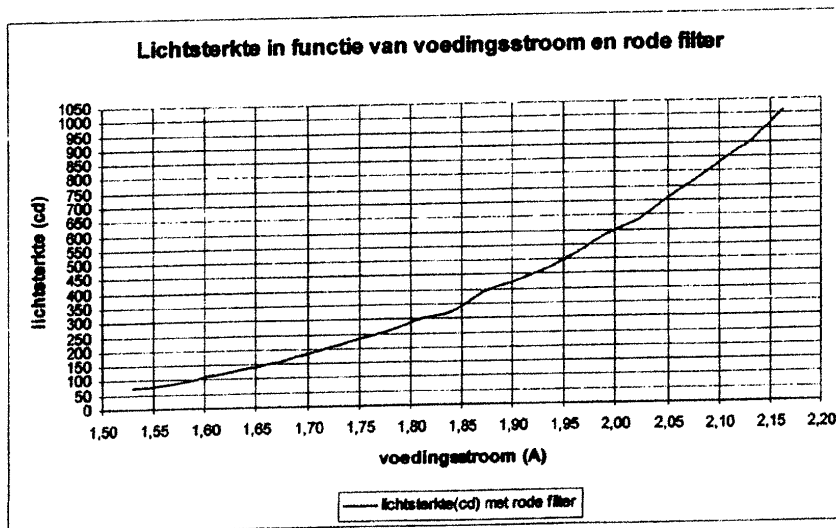
#### 4. Bepalen van de doorlatingsfactor rode

Rode filter NN 34.221.911: 19% (voldoet, moet ten minste 15% zijn)

#### 5. Lichtsterkte van de lichteenheid met lamp 7.2V/15W, rode filter in functie van de voedingsspanning en stroom.



Lichtsterkte bij een voedingsspanning van 7.20V op de lamp van 7.2 V/15W: 700 cd  
 Lichtsterkte bij een voedingsspanning van 5.74V op de lamp van 7.2 V/15W: 320 cd



## 6. Besluit

Een waarde van minimale lichtsterkte waaraan lichtseinen voor het Belgische spoorwegnet moeten voldoen is ons niet bekend.

De CIE publicatie N° 48 (TC-1.6) 1980 "*Light signals for road traffic control*" 3.4.3. "*Luminous intensity of signal lights for daytime condition in relation to background luminance and distance*" stelt voor een rood lichtsein voor de weg, dat: << ....*It can be concluded with confidence that a value of 200 cd, will ensure that a red signal light close to the line of sight and viewed under the standard conditions will be detected quickly and with certainty (by typical observers)*>>. Deze interpretatie slaat op een afstand van  $d = 100$  m van de waarnemer tot het lichtsein en voor een luminantie  $L_B$  van  $10^4$  cd/m<sup>2</sup> (bij helderweer).

De gemeten waarden voor het rode sein waren:

Lichtsterkte bij een voedingsspanning van 7.20V op de lamp van 7.2 V/15W: **700 cd**

Lichtsterkte bij een voedingsspanning van 5.74V op de lamp van 7.2 V/15W: **320 cd**

Deze waarden zijn in beide gevallen merkbaar hoger dan de 200 cd uit de CIE publicatie N°48(TC-1.6)1980.

Uw eventuele opmerkingen in verband met dit rapport zijn steeds welkom in onze functionele mailbox 51.323:FMB Labo seinrichting / signalisation.

De burgerlijke ingenieur



Ir L. Tchabi

2  
0  
1  
0  
0  
0  
8  
0  
6  
-  
7  
8

## 7.12 GONG-FLUITMATERIAAL NMBS OP 20/08/2008



**Liste du matériel roulant équipé du système « Gong – Sifflet » en date du  
28/08/2008 (date de publication de l'AM du 20/06/2008)**

153	201	162	595	1501	1601	2213	2301	2343
154	203	171	596	1503	1602	2214	2303	2344
155	204	177	597	1504	1604	2221	2304	2345
156	205	191	598		1605	2224	2308	2346
157	206	193	599		1606	2226	2308	2347
158	207	202	600		1608	2229	2309	2348
159	208	212				2248	2310	2349
160	209	214					2311	2350
161	210	230					2312	2351
163	213	235					2313	2352
164	215	238					2314	2354
165	216	240					2315	2355
166	217	249					2317	2356
168	218	255					2318	2358
169	220	266					2319	2359
174	221						2321	2360
175	222						2322	2362
176	223						2323	2363
178	224						2324	2364
179	225						2325	2365
180	226						2326	2366
181	227						2327	2369
182	228						2329	2370
183	229						2330	2371
184	231						2331	2372
185	232						2332	2373
186	233						2334	2374
187	234						2336	2375
188	236						2337	2376
189	237						2338	2378
190	239						2339	2379
195	241						2340	2380
196	243						2341	2382
197	244							2383
198	245							
	246							
	247							
	248							
	250							
	251							
	252							
	253							
	254							
	256							
	257							
	258							
	259							
	260							
	261							
	262							
	263							
	265							
	267							
	268							
	269							
	270							

## 7.13 GEWIJZIGD NMBS-MATERIAAL MET GEHEUGENLAMP



### Automotrices

ENGI	SRTC	Date DEXE
595	A70S	4/10/2010
596	A70S	23/09/2010
597	A70S	16/09/2010
598	A70S	17/11/2010
599	A70S	27/09/2010
600	A70S	28/10/2010
'153	A62	27/09/2010
'154	A62	21/03/2011
'155	A62	7/02/2011
'156	A62	7/01/2011
'157	A62	2/02/2011
'158	A62	2/12/2010
'159	A62	16/12/2010
'160	A62	28/09/2010
'161	A62	14/10/2010
'163	A62	6/10/2010
'164	A62	23/09/2010
'165	A62	23/09/2010
'166	A62	20/09/2010
'168	A62	11/02/2011
'169	A62	29/10/2010
'174	A62	14/02/2011
'175	A62	11/02/2011
'176	A62	3/11/2010
'178	A62	18/01/2011
'179	A62	20/09/2010
'180	A62	7/03/2011
'181	A62	9/03/2011
'182	A62	4/10/2010
'183	A62	11/10/2010
'184	A62	28/10/2010
'185	A62	31/01/2011
'186	A62	3/03/2011
'187	A62	22/02/2011
'188	A62	21/09/2010
'189	A62	6/01/2011
'190	A62	24/11/2010
'195	A62	29/11/2010
'196	A62	19/01/2011
'197	A62	24/09/2010
'198	A62	14/03/2011
201	A62	27/10/2010
203	A62	18/02/2011
204	A62	1/03/2011
205	A62	18/10/2010
206	A62	23/12/2010
207	A62	8/03/2011
208	A62	20/01/2011
209	A62	2/12/2010
210	A62	13/10/2010

'213	A63	17/02/2011
'215	A63	7/03/2011
'216	A63	7/03/2011
'217	A63	14/10/2010
'218	A63	28/01/2011
'220	A63	25/03/2010
'221	A63	7/12/2010
'222	A63	23/11/2010
'223	A63	22/10/2010
'224	A63	26/11/2010
'225	A63	7/12/2010
'226	A63	8/10/2010
'227	A63	8/02/2011
'228	A63	23/09/2010
'229	A63	23/11/2010
'231	A63	17/11/2010
'232	A63	6/01/2011
'233	A63	10/12/2010
'234	A63	29/10/2010
'236	A63	26/01/2011
'237	A63	15/06/2010
'239	A63	6/10/2010
241	A63	2/02/2011
243	A63	26/01/2011
244	A63	8/10/2010
245	A63	6/10/2010
246	A63	10/01/2011
247	A63	9/11/2010
248	A63	5/11/2010
250	A63	1/02/2011
251	A65	4/10/2010
252	A65	20/08/2010
253	A65	17/09/2010
254	A65	23/11/2010
256	A65	5/10/2010
257	A65	9/11/2010
258	A65	8/10/2010
259	A65	3/03/2011
260	A65	3/03/2011
261	A65	19/11/2010
262	A65	10/12/2010
263	A65	7/09/2010
265	A65	27/09/2010
267	A65	30/09/2010
268	A65	22/09/2010
269	A65	25/11/2010
270	A65	24/12/2010



### Locomotives électriques

ENGI	SRTC	Date DEXE
'2303	L23	6/06/2011
'2304	L23	27/04/2011
'2310	L23	18/08/2011
'2311	L23	14/02/2011
'2312	L23	11/08/2011
'2314	L23	14/02/2011
'2317	L23	26/05/2011
'2321	L23	28/03/2011
'2323	L23	21/01/2011
'2325	L23	15/02/2011
'2329	L23	9/02/2011
'2330	L23	21/03/2011
'2338	L23	5/04/2011
'2339	L23	27/05/2011
'2340	L23	17/03/2011
'2341	L23	4/07/2011
'2343	L23	23/05/2011
'2344	L23	23/03/2011
'2345	L23	13/04/2011
'2346	L23	25/01/2011
'2348	L23	22/02/2011
'2349	L23	17/05/2011
'2350	L23	24/05/2011
'2351	L23	31/03/2011
'2352	L23	6/06/2011
'2355	L23	21/05/2011
'2360	L23	12/04/2011
'2362	L23	24/03/2011
'2363	L23	30/03/2011
'2364	L23	15/03/2011
'2365	L23	18/03/2011
'2370	L23	20/06/2011
'2371	L23	25/03/2011
'2372	L23	28/04/2011
'2374	L23	4/04/2011
'2375	L23	18/04/2011



## 7.14 INFRABEL-MATERIAAL UITGERUST MET HET GONG-FLUIT-SYSTEEM OP 28/08/2008

### LISTE DU MATERIEL EQUIPE DE GONG SIFFLET

en date du 28/08/2008

#### LOCOMOTIVES INFRA

Reeks 62/63

Série 62/63

Nr	Point d'attache Standplaats	VAP GS	Atelier d'entretien M Onderhoudswerkplaats M
6201	NW-NO	FKR	FKR
6202	NW-NO	FKR	FKR
6203	NW-NO	FKR	FKR
6207	NO-NE	FNND	FNND
6210	NW-NO	FKR	FKR
6212	NW-NO	FKR	FKR
6213	ZW-SO	GCR	GCR
6214	ZW-SO	GCR	GCR
6215	ZO-SE	NK	NK
6216	ZO-SE	NK	NK
6217	ZW-SO	GCR	GCR
6218	ZW-SO	GCR	GCR
6219	NW-NO	FKR	FKR
6222	NW-NO	FKR	FKR
6223	C	FSR	FSR
6228	NW-NO	FKR	FKR
6229	NW-NO	FKR	FKR
6231	ZW-SO	GCR	GCR
6236	NO-NE	FNND	FNND
6237	C	FSR	FSR
6238	NW-NO	FKR	FKR
6241	ZO-SE	NK	NK
6242	C	GCR	GCR
6243	ZO-SE	NK	NK
6246	C	GCR	GCR
6247	C	GCR	GCR
6249	C	FSR	FSR
6251	ZO-SE	NK	NK
6253	C	FSR	FSR
6254	C	FSR	FSR
6255	ZO-SE	NK	NK
6256	C	FSR	FSR
6257	ZO-SE	NK	NK
6260	C	FKR	FKR
6261	C	GCR	GCR
6262	ZW-SO	GCR	GCR
6263	C	GCR	GCR
6264	C	FKR	FKR
6267	ZO-SE	NK	NK
6274	ZO-SE	NK	NK
6275	ZW-SO	GCR	GCR
6278	C	GCR	GCR
6282	C	FSR	FSR
6283	C	FSR	FSR
6285	C	GCR	GCR
6288	ZO-SE	NK	NK



6291	NO-NE	FNND	FNND
6292	NO-NE	FNND	FNND
6295	NO-NE	FNND	FNND
6299	C	GCR	GCR
6304	C	FKR	FKR
6305	ZO-SE	NK	NK
6309	ZO-SE	NK	NK
6311	ZW-SO	GCR	GCR
6312	NO-NE	FNND	FNND
6316	ZW-SO	GCR	GCR
6317	NO-NE	FNND	FNND
6319	ZO-SE	NK	NK
6320	ZW-SO	GCR	GCR
6323	ZW-SO	GCR	GCR
6328	ZW-SO	GCR	GCR
6329	ZO-SE	NK	NK
6330	NO-NE	FNND	FNND

**Reeks 82****Série 82**

Nr	Point d'attache Standplaats	VAP GS	Atelier d'entretien M Onderhoudswerkplaats M
8221	ZO-SE	NK	NK
8223	ZO-SE	NK	NK
8252	ZO-SE	NK	NK

**AUTORAILS CATENAIRE**

Nr	Point d'attache Standplaats
401	Schaerbeek
402	Mons
403	Tournai
404	Arlon
405	Antwerpen Oost
406	Gent
407	Leuven
410	Visé

## 7.15 ANALYSE VAN DE PSION-GEGEVENS VAN H-E.1

Analyse van de PSION-gegevens van H-E.1

Infrabel H.33

### Analyse van de PSION-gegevens van H-E.1 op 15/02/2010

De PSION is een toestel dat ondermeer kan gebruikt worden om gegevens te loggen die een LEU<sup>1</sup> aangeboden krijgt vanuit een sein. Een dergelijk PSION-toestel wordt niet systematisch geplaatst bij elke LEU. Het sein H-E.1 was er wel mee uitgerust reeds geruime tijd voor het ongeval, in het kader van een technische analyse die aan de gang was. We hebben aldus een bijkomende waardevolle bron van gegevens over het sein H-E.1 op het moment van het ongeval.

De combinatie van 3 elementen laat toe om een analyse uit te voeren van de PSION-gegevens:

- 1) Het principeplan van aansluiting van de LEU aan een sein uitgevoerd met al-relastechnologie: hieruit kan bepaald worden wat de betekenis is van de verschillende ingangen
- 2) De logging van de PSION, aangesloten aan de LEU: deze logging is beschikbaar als grafiek die in de loop van de tijd aangeeft wanneer een bepaald seinbeeld vertoond werd
- 3) De logging van de treinbewegingen in EBP geeft aan wanneer volgens EBP het sein H-E.1 werd opgestuurd, en wanneer eventuele afwaartse reismegen werden aangelegd: dit laat toe om telkens op theoretische wijze te bepalen wat het seinbeeld van H-E.1 was

De logging van de PSION<sup>2</sup> van 15/2/2010 tussen 7:45 en 9:12 laat zien dat het sein H-E.1 in deze periode 5 maal is geopend geweest. Als we ook kijken naar de EBP-logging rond dezelfde periode en rekening houden met de opeenvolgende aangelegde reismegen kunnen we de bijhorende treinen bepalen

Het eerste blok komt overeen met trein 2<sup>e</sup> 1578

2010-02-15 07:33:39	SE 1578	341L	319R	RD	HE SE >> 329
2010-02-15 07:35:46	SE 1578	329L	329R	RD	JN >> 323
2010-02-15 07:36:51	SE 1578	329L	327R	RD	FH >> 327

Het sein H-E.1 vertoont hierbij opeenvolgend open met dubbel geel, groen geel verticaal en groen. Dit komt overeen met wat de PSION heeft gelogd. We merken wel dat de klok van de PSION ongeveer 10 minuten voorloopt<sup>3</sup> op de klok van EBP.

Het sein H-E.1 valt weer op rood bij doortit van 2<sup>e</sup> 1578:

2010-02-15 07:37:27	SE 1578	341L	319R	JT	NOND IT
---------------------	---------	------	------	----	---------

<sup>1</sup> LEU=Lineside Electronic Unit, dit is het codeertoestel voor het TBLI+ baken. De LEU bepaalt aan de hand van de aangeboden gegevens welke boodschap het TBLI+ baken moet uitzenden.

<sup>2</sup> De logging van een volledige week vóór het ongeval is beschikbaar

<sup>3</sup> De interne klok van de PSION wordt niet bijgesteld aan de hand van een referentieklok. Bij de klok van EBP is dit wel het geval.

## Analyse van de PSION gegevens van H-E.1

Infrabel 11.33

Het tweede blok komt overeen met trein 2<sup>e</sup> 3129:

2010-02-15 07:38:35	ZE 3129	341L	329R	RD	HE 3E >> 329
---------------------	---------	------	------	----	--------------

Het sein H-E.1 vertoont dubbel geel. Er zijn nog geen andere reisinwagens aangelegd wanneer de trein H-E.1 passeert. Dit wordt weer bevestigd door de logging van de PSION.

2010-02-15 07:40:12	ZE 3129	341L	329R	IT	Normal IT
---------------------	---------	------	------	----	-----------

Het derde blok komt overeen met trein 2<sup>e</sup> 1728:

2010-02-15 07:46:01	ZE 1728	341L	327R	RD	HE >> 327
2010-02-15 07:46:52	ZE 1728	341L	325R	RD	HN >> 325
2010-02-15 07:47:39	FE 1728	325L	083R	RD	HH >> 83

Het sein H-E.1 vertoont achtereenvolgens dubbel geel, groen geel verticaal en groen. Dit wordt bevestigd door de logging van de PSION.

Vervolgens doornit van de trein:

2010-02-15 07:48:15	ZE 1728	341L	327R	IT	Normal IT
---------------------	---------	------	------	----	-----------

Het vierde blok komt overeen met trein 2<sup>e</sup> 3928:

2010-02-15 07:49:15	ZE 3928	341L	327R	RD	HE >> 327
2010-02-15 07:49:19	FE 3928	327L	319R	RD	HN >> 319

Het sein H-E.1 vertoont achtereenvolgens dubbel geel en groen geel verticaal. Dit wordt bevestigd door de logging van de PSION.

Vervolgens doornit van de trein:

2010-02-15 07:50:37	ZE 3928	341L	327R	IT	Normal IT
---------------------	---------	------	------	----	-----------

Het vijfde blok komt overeen met trein 2<sup>e</sup> 3776:

2010-02-15 08:06:00	ZE 3776	341L	327R	RD	HE >> 327
2010-02-15 08:06:15	ZE 3776	327L	325R	RD	HN >> 325
2010-02-15 08:06:20	ZE 3776	325L	083R	RD	HH >> 83

Het sein H-E.1 vertoont achtereenvolgens dubbel geel, groen geel verticaal en groen (was van de eerste twee snel na mekaar). Dit wordt bevestigd door de logging van de PSION.

Vervolgens doornit van de trein:

2010-02-15 08:07:53	ZE 3776	341L	327R	IT	Normal IT
---------------------	---------	------	------	----	-----------

Het EBP-logboek toont aan dat er geen reisweg meer wordt aangelegd vanaf H-E.1 na deze trein in de periode tot 9:15.

**Conclusie:**

Als we er rekening mee houden dat de tijd van de PSION ongeveer 10 minuten voorloopt op de EBP-tijd zien we een **overeenkomst** tussen de theoretische seinbeelden volgens het EBP-logboek en de gestuurde seinbeelden volgens de PSION.

De PSION-logging bewijst aldus dat het sein H-E.1 op het moment van het ongeval rood gestuurd werd. De combinatie met feit dat de EBP geen verlies van controle van de rode lamp heeft geregistreerd toont aan dat **het sein H-E.1 op het moment van het ongeval een rood seinbeeld gaf.**

**Bijlagen:**

- Logging van de PSION in de periode rond het ongeval
- Het principeplan van de verbinding tussen de LEU en een sein uitgevoerd in relaistechnologie
- De logging in EBP van de 5 treinen die overeenkomen met de logging van de PSION in de periode rond het ongeval



## 7.15 ONTVANGEN OPMERKINGEN DIE NIET IN HET VERSLAG OPGE- NOMEN ZIJN



Remarques d'Infrabel en date du 02/05/12 sur la 4<sup>ème</sup> version draft (reçue le 24/04/12)  
du Rapport de l'Organe d'enquêtes relatif à l'accident de Buizingen du 15/02/10.

### P 34

Au dernier paragraphe, il n'est pas spécifié si le train 1707 était équipé ou non de GSM-R alors qu'on le mentionne pour le train 3678. C'est une information qu'il pourrait être intéressant d'ajouter dans la mesure où la section Halle-Buizingen était équipée du GSM-R et où cette technologie dispose d'une procédure de récupération (alarme GSM-R).

### P 69 – p 123

L'argumentation complète sur l'IOT a été fournie par courrier du 7 décembre dernier. Elle fait part notamment :

- de l'analyse de risque émise suite à l'accident de Dinant et justifiant une nouvelle procédure de départ des trains ainsi que
- de la recommandation suite à l'accident de la Louvière qui a conduit à recommander le non couplage de l'IOT avec le signal pour laisser reposer sur le seul conducteur (à l'exclusion de l'accompagnateur) l'obligation de respecter la signalisation.

Or à la page 69, 2<sup>ème</sup> paragraphe et à la page 123, 4<sup>ème</sup> paragraphe, il est question du couplage de l'IOT au signal. Les précisions suivantes doivent être apportées à ce sujet.

L'IOT ne donne pas la moindre information sur la signalisation, ni en amont ni en aval.

Infrabel ne peut pas décider de sa propre initiative si un IOT peut être considéré comme un élément de signalisation et donc comme un système de sécurité.

Il y a, en effet, deux éléments, l'un qui a trait à la sécurité et l'autre de nature technique, qui s'imposent à Infrabel et qui empêchent que l'IOT puisse un jour être reconnu comme étant un élément de signalisation et donc un système de sécurité.

- 1) En premier lieu, Infrabel est tenue de respecter les obligations telles que reprises dans son propre système de gestion de la sécurité, - système qui, pour mémoire, est approuvé par le SSICF -, et en particulier le niveau de sécurité qui y est imposé pour les installations de signalisation (SIL 4).

Concrètement, cela signifie que pour que l'IOT puisse répondre au prescrit du système de gestion de sécurité d'Infrabel et au niveau de sécurité qui y est imposé, il est impératif que ce dernier obtienne le niveau de sécurité SIL4, ce qui impossible avec les installations actuelles.

- 2) En second lieu, Infrabel est tenue, tout comme les opérateurs ferroviaires de respecter les STI et en particulier, pour ce qui la concerne, c'est-à-dire l'infrastructure, la STI contrôle-commande-signalisation (CCS).

Or, la STI CCS ne reconnaît pas l'IOT en tant que système de signalisation.



Il est donc impossible, dans le contexte d'interopérabilité applicable au système ferroviaire, de mettre en place un système tel l'IOT dont on sait par avance qu'il ne sera pas conforme aux STI prescrites par le droit de l'UE.

Enfin, et pour rappel, les opérateurs ferroviaires, eux-mêmes sont tenus de respecter les STI et, pour ce qui les concerne, la STI matériel roulant qui prescrit l'équipement nécessaire du train pour un départ d'un train de voyageurs et qui impose, en outre, l'ETCS à bord. Or le système ETCS ne prend pas en compte le message « OT » (« Opérations Terminées ») car il ne le reconnaît pas.

Concrètement, cela signifie que même si l'on utilisait l'IOT comme installation de sécurité de niveau SIL 4, - ce qui n'est pas imaginable pour les raisons invoquées -, ce système serait condamné à devenir rapidement obsolète et inutilisable compte tenu de l'évolution technologique des sous-systèmes sol et bord tels que concrétisés dans les STI précitées.

En outre, dans la mesure où le présent Rapport reprend les chiffres de la SNCB stipulant que 12,5%, - chiffre qui n'est, par ailleurs, pas correct -, des dépassements auraient été évités en cas de couplage de l'IOT au signal, Infrabel insiste pour que, dans un souci d'équilibre et d'objectivité, les chiffres d'Infrabel reprenant les cas de dépassement de signal même avec un IOT soient également repris (voir tableau ci-dessous).

Gare	Date	Signal
Bruxelles-Midi	03/03/10	H.10
Charleroi-Sud	26/05/10	DY10.20
Arlon	15/09/10	ey.III
Ottignies	27/08/10	D5-D.29
Ottignies	16/05/11	D5-D.29

Tableau reprenant des exemples de dépassement de signaux entre le 01/01/2010 et le 20/11/2011 par des trains de voyageurs partant d'un quai équipé d'une installation IOT.

#### P 89 à 91

Les pages 89 à 91 traitent du sujet relatif au MEMOR. Les remarques ci-dessous sont également à lire en regard des pages 105, 122 et 143 qui traitent du même sujet et pour lesquelles nous avons également émis des commentaires qui n'ont pas été intégrés dans le Rapport.

Suite aux éléments d'information fournis par le courrier du 17 décembre dernier et malgré la lettre du Secrétaire d'Etat du 25 mai 2010 confirmant sans ambiguïté l'interprétation à donner à l'Arrêté Ministériel du 20 mai 2008, le Rapport invoque un nouvel article de cet Arrêté Ministériel, l'article 19.6.3, pour soutenir que le MEMOR n'était pas un système obligatoire sur le matériel roulant en vertu de cet Arrêté Ministériel (étrangement, le système MEMOR est, par contre, obligatoire sur le réseau ferroviaire).

Cette démonstration est difficilement compréhensible, non seulement du point de vue de l'opportunité à démontrer qu'un tel système, - dont le but est de protéger les conducteurs -, ne serait pas obligatoire, mais également du point de vue technique. Il n'est, en effet, pas explicable qu'un système de base imposé comme référence pour le sol ne le soit pas pour le bord. Enfin, du point de vue légistique, en termes d'interprétation de cet Arrêté Ministériel, la

thèse soutenue dans le Rapport suppose que le pouvoir réglementaire dise la même chose et son contraire dans le même Arrêté Ministériel et, de manière encore plus étonnante, dans deux articles consécutifs.

En réalité, l'article 19.6.3, à n'en pas douter, ne parle pas du MEMOR qui est le système de base. Cet article fait uniquement référence « à des **systèmes complémentaires à installer sur les engins en fonction de la circulation sur les lignes conventionnelles ou lignes grande vitesse** ». Il s'agit évidemment et notamment de l'ETCS.

On ne peut, en effet, imaginer installer uniquement le MEMOR sur un engin destiné à circuler sur une ligne grande vitesse.

D'autre part, le Rapport semble se faire l'interprète de la position du SSICF et mettre, en conséquence, ce dernier en contradiction directe avec la lettre du Secrétaire d'Etat dont il semble être pourtant le rédacteur.

La lettre du Secrétaire d'Etat précitée (Rapport p 90) confirmant l'obligation du MEMOR est, en effet, à l'en-tête du SSICF et reprend comme point de contact son directeur lui-même.

Nul ne doute, en effet, et certainement pas l'Autorité de sécurité, que le MEMOR puisse être un élément fondamental pour la sécurité du conducteur et en conséquence pour la sécurité ferroviaire.

Ce n'est, en effet, pas parce qu'un matériel roulant préexistait à la parution d'une norme technique (RGUIF 2.1.1) que ce matériel ne doit pas évoluer et s'adapter à ladite norme lorsque l'obligation en est faite.

L'adoption du nouvel Arrêté Ministériel du 30 juillet 2010 confirmant l'obligation du MEMOR, tout en permettant son installation en phases, en est la preuve évidente.

#### **P 105**

D'autre part, il est constaté que le Rapport fait état, également dans le dernier paragraphe de cette page, de l'intérêt des « différentes astuces » que les conducteurs mettent en place pour mémoriser le double jaune malgré l'interruption que génère l'arrêt en gare.

Il est surprenant que le système de mémorisation officiel et rendu obligatoire par l'Arrêté Ministériel du 20 mai 2008, à savoir le MEMOR, ne soit même pas cité sous ce point.

Il serait d'autant plus important de le mentionner en regard de la gravité de la situation que le Rapport relate en parlant de « piège » pour les conducteurs.

#### **P 122**

A la page 122, le Rapport fait mention au premier paragraphe d'une étude de la SNCB décidée depuis 2005.

A ce propos, nous constatons que ce Rapport ne remet pas en question l'utilité d'un système de répétition mais plutôt cherche si d'autres modalités pour l'exprimer seraient de nature à améliorer encore le système.

Compte tenu du fait que depuis 2005, le MEMOR est toujours imposé légalement et sous la même forme et que la SNCB ne l'a plus remis en question depuis cette date, une conclusion logique s'impose quant à l'importance et l'utilité du MEMOR.

**P 143**

Sous le point 5.3.3, le Rapport fait état de l'homologation de la mémorisation par le SSICF. Or le MEMOR est un système de type B au sens de la STI CCS et donc un système national qui ne doit pas faire l'objet d'une autorisation de mise en service par le SSICF car il s'agit d'un système préexistant aux STI.

**P144**

Sous le point 5.3.6 Préventions dépassement de signaux, il serait juste de noter que les initiatives de créer les groupes de pilotage « dépassements de signaux » et d'organiser des forums terrain/réglementation émanent d'Infrabel.

**Proposition de nouvelle recommandation (non comprise dans la version draft 4 reçue le 24/04/2012, mais reçue par mail le vendredi 27/04/2012)**

Infrabel ne comprend pas pourquoi cette recommandation relative aux aiguillages à mettre en protection a été ajoutée. En effet, comme l'indique la notice technique 13 (à laquelle il est fait référence dans le Rapport en page 87), aujourd'hui déjà, Infrabel détermine les aiguillages à mettre en protection en veillant à minimiser le risque de collision ou de prise en écharpe dans le cas où un train ne respecterait pas un signal à l'arrêt. Le rapport le spécifie également lui-même en p° 124 : « Les aiguillages 44 et 43 n'ont pas été retenus comme aiguillage de protection lors de l'étude réalisée par Infrabel afin de limiter les risques ». Pourquoi dès lors formuler encore une recommandation alors qu'elle n'a pas lieu de s'appliquer au cas visé par le Rapport et qu'il est reconnu par le Rapport lui-même qu'Infrabel respecte déjà les prescrits de cette recommandation sans qu'on la lui ait jamais faite.

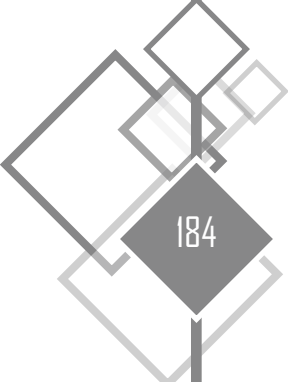
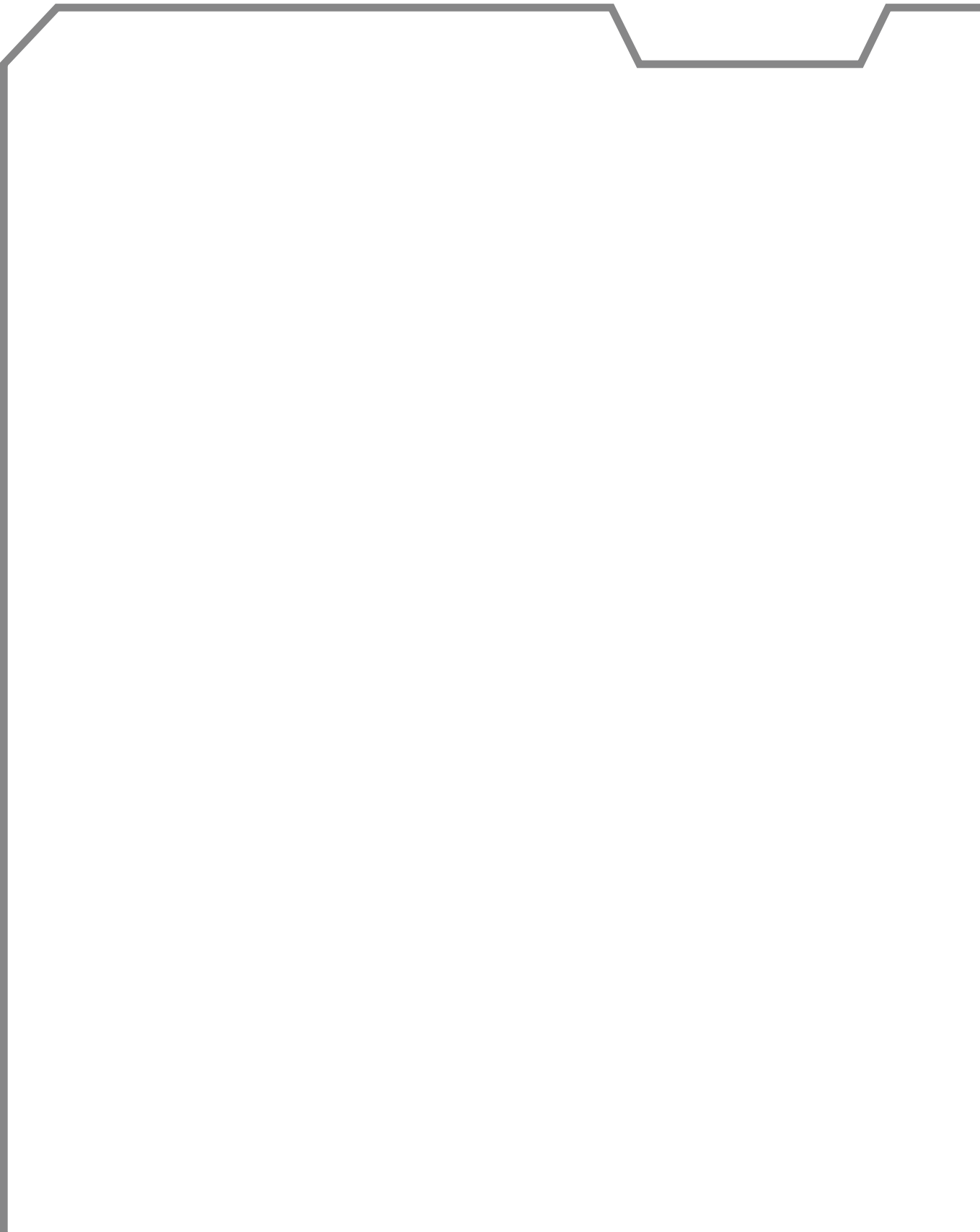
En outre, en p°153, **les recommandations 9 (connaissances de ligne) et 10 (substances psychotropes)** ont été retirées du Rapport. Les raisons pour lesquelles ces recommandations ont été supprimées ne nous paraissent a priori pas évidentes.

Si l'on imagine que les recommandations 9 et 10 ont été retirées parce qu'elles ne s'appliquaient pas au cas de Buizingen (le conducteur connaissant sa ligne et n'étant pas sous l'effet de psychotropes), il semblerait logique d'appliquer la même méthodologie en ce qui concerne la nouvelle recommandation ajoutée et relative aux aiguillages de protection.

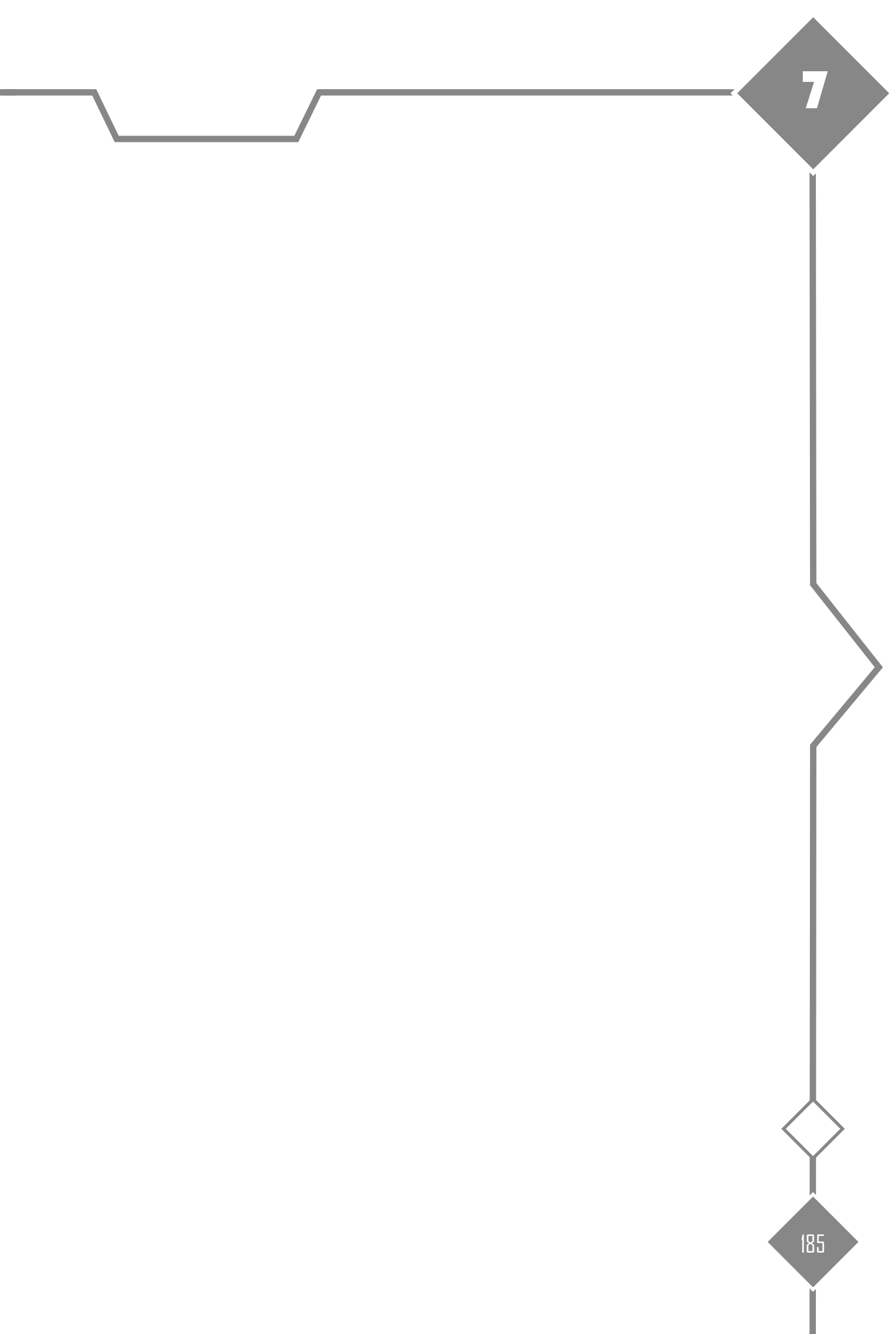
Il n'y a, en effet, aucune raison de faire une recommandation pour l'infrastructure (aiguillage de protection) qui n'a pas de raison de s'appliquer non plus.

En bref, dans un souci d'équilibre et d'objectivité du Rapport, ou on garde les trois recommandations même si elles ne s'appliquent pas au cas concret visé par le Rapport, ou on les enlève toutes les trois.

\*  
\* \*



184





Onderzoeksorgaan voor Ongevallen en Incidenten op het Spoor

[www.mobilit.fgov.be](http://www.mobilit.fgov.be)

