

### RV-07U0653

*Op donderdag 26 juli 2007 komen om 11:05 uur, na een stoptonend sein passage, twee treinen vlak tegenover elkaar tot stilstand te Tilburg West.*






## Autorisatie van het rapport

Door middel van zijn handtekening geeft de senior inspecteur te kennen dat deze rapportage volgens de geldende richtlijnen van de Inspectie Verkeer en Waterstaat tot stand is gekomen.

Door middel van zijn handtekening geeft de hoofdinspecteur Toezichteenheid Rail te kennen deze rapportage inhoudelijk te hebben geverifieerd.

Door middel van zijn handtekening geeft de inspecteur-generaal te kennen dit onderzoeksrapport te autoriseren en akkoord te gaan met de publicatie.

	Functie en naam	Datum	Handtekening
Rapportage	Senior inspecteur J.H. van Vliet	16.06.08	
Verificatie	Hoofdinspecteur TE Rail Drs. E. Griffioen	16-06-08	
Autorisatie	Inspecteur-generaal Ir. J.F. de Leeuw	23-6-'08	

## Samenvatting

Op donderdag 26 juli 2007, om ongeveer 11:05 uur, komt na het passeren van een stoptonend sein een reizigerstrein op het emplacement van Tilburg West vlak tegenover een goederentrein met gevaarlijke stoffen tot stilstand. Er is geen schade of letsel.

### Toedracht

De reizigerstrein nadert vanuit Tilburg het station Tilburg West op het moment dat de goederentrein vanuit de richting Breda het emplacement van Tilburg West oprijdt. De machinist van de reizigerstrein neemt het stoptonende sein 74 niet bewust waar. De trein passeert dit sein, rijdt een wissel open en komt in de rijweg van de binnenkomende goederentrein. Beide treinen rijden op elkaar af met een snelheid van ongeveer 30 km/ uur. Als de treinen elkaar dicht genaderd zijn, zien beide machinisten dat een botsing dreigt en voeren allebei een snelremming uit. Hierdoor wordt een frontale botsing voorkomen. De treinen komen tegenover elkaar tot stilstand op een afstand van ongeveer 3 meter.

### Onderzoek

In dit onderzoek staan de volgende onderzoeksvragen centraal:

- Wat is de oorzaak dat de machinist van de reizigerstrein niet stopt voor het stoptonende sein;
- Hoe zijn de rijwegen voor beide treinen gepland en ingesteld;
- Hoe is de seinopvolging voor de reizigerstrein;
- Wat zijn de risico's bij een botsing met de trein met gevaarlijke stoffen.

### Resultaten onderzoek

Uit het onderzoek blijkt dat de machinist niet bewust naar sein 74 heeft gekeken. Hij verwacht dat sein 74 het seinbeeld *geel-knipper* toont. Tevens is hij bezig handelingen in de cabine uit te voeren om na aankomst snel de trein te kunnen ombouwen en in de andere richting te kunnen vertrekken.

Daarnaast geeft de seinopvolging naar spoor 923 geen eenduidige informatie aan de machinist. Bij vertrek uit Tilburg naar spoor 923 te Tilburg West is uit de voorafgaande seinbeelden niet op te maken welk seinbeeld sein 74 toont. Dit kan zowel het seinbeeld *rood* als *geel-knipper* zijn. Tevens blijkt dat de treinen structureel met het seinbeeld *geel-knipper* naar spoor 923 worden geleid. Het seinbeeld *geel-knipper* is niet bedoeld voor standaard situaties.

Uit het onderzoek blijkt verder dat in dit geval het risico van een frontale botsing weliswaar groot is, maar dat het gevaar van lekkage van gevaarlijke stoffen bij dit voorval verwaarloosbaar is. De snelheid van beide treinen is laag, de locomotief van de goederentrein zal grotendeels de klap opvangen en de constructie van de ketelwagens met gevaarlijke stoffen voldoet aan strenge eisen.

### Conclusies Inspectie

De Inspectie concludeert dat de machinist onvoldoende aandacht heeft gehad voor de door hem te berijden rijweg. Hij heeft hierdoor een risicovolle situatie gecreëerd die in dit geval bijna tot een botsing met een goederentrein met gevaarlijke stoffen heeft geleid.

Daarnaast is de Inspectie van mening dat door de rijweginstelling een conflictsituatie is ontstaan die ongewenst is. De Inspectie vindt dat de seinbeeldopvolging *groen knipper* → *geel* → *rood* of *geel knipper* niet bijdraagt aan duidelijkheid voor de machinist.

Ook wordt ten onrechte structureel gebruik gemaakt van het seinbeeld *geel-knipper*, wat naar de mening van de Inspectie ongewenst is. Het gebruik van dit seinbeeld kan leiden tot een verlaagde attentiewaarde voor de machinist vanwege het structurele karakter van deze rijweginstelling. In feite doet het frequent toepassen van het seinbeeld *geel-knipper* in deze standaard situatie afbreuk aan de waarde van het seinbeeld, namelijk het attenderen van de machinist dat hij op zicht moet rijden.

Tenslotte is de Inspectie van mening dat in **dit** geval het risico van lekkage na een eventuele botsing met de goederentrein met gevaarlijke stoffen te verwaarlozen is vanwege de geringe snelheid van de treinen, de voorop lopende locomotief en de constructie van de (ketel) goederenwagens.

De Inspectie heeft de volgende overtreding vastgesteld:

- NS Reizigers - *De machinist van de reizigerstrein passeert een stoptonend sein.*

De Inspectie geeft het volgende signaal af:

- ProRail - *De seinbeeld opvolging groen knipper → geel → rood of geel knipper geeft geen eenduidige informatie aan de machinist over het volgende seinbeeld. Er wordt onterecht structureel gebruik gemaakt van het seinbeeld geel-knipper.*

## Inhoudsopgave

<b>Autorisatie van het rapport</b> -----	<b>2</b>
<b>Samenvatting</b> -----	<b>3</b>
<b>Inhoudsopgave</b> -----	<b>5</b>
<b>1 Inleiding</b> -----	<b>6</b>
<b>2 Het voorval</b> -----	<b>8</b>
2.1 Locatie-----	8
2.2 Betrokken treinen, personeel en systemen-----	8
2.3 Toedracht-----	10
2.4 Wie heeft wat gedaan na het voorval-----	11
2.5 Wat waren de gevolgen van het voorval-----	12
<b>3 Ingestelde onderzoeken</b> -----	<b>13</b>
3.1 Waarom stopt de machinist van trein 5234 niet voor sein 74?-----	13
3.2 Hoe zijn de rijwegen voor beide treinen gepland en ingesteld?-----	16
3.3 Hoe is de seinopvolging voor de reizigerstrein?-----	18
3.4 Wat zijn de risico's bij een botsing met de goederentrein met gevaarlijke stoffen?-----	21
<b>4 Conclusies: oorzaken en overige bevindingen</b> -----	<b>28</b>
4.1 Samenvatting onderzoeksresultaten-----	28
4.2 Analyse-----	29
4.3 Vastgestelde oorzaken-----	31
4.4 Overtredingen, tekortkomingen en signalen-----	32
<b>5 Bijlagen</b> -----	<b>34</b>

# 1 Inleiding

## Gebeurtenis of voorval

Op donderdag 26 juli 2007, om ongeveer 11:05 uur, komt na het passeren van een stop-tonend sein reizigerstrein 5234 op het emplacement van Tilburg West op circa 3 meter afstand tegenover goederentrein 347391 (locomotief met ketelwagens met gevaarlijke stoffen) tot stilstand. Er is geen schade of letsel.

## Onderzoeksvragen

*De kernvraag in dit onderzoek is: "Waarom kunnen beide treinen op hetzelfde spoor komen?"*

*Daarbij staan de volgende onderzoeksvragen centraal:*

1. Waarom stopt de machinist van trein 5234 niet voor sein 74?
2. Hoe zijn de rijwegen voor beide treinen gepland en ingesteld?
3. Hoe is de seinopvolging voor de reizigerstrein?
4. Wat zijn de risico's bij een botsing met de trein met gevaarlijke stoffen?

## Taken van de Inspectie

De Inspectie Verkeer en Waterstaat doet als toezichthouder op de spoorwegveiligheid onderzoek naar ongevallen op het openbare spoorwegnet. Wettelijk is deze taak vastgelegd in Artikel 66 van de Spoorwegwet.

Een van de taken van de inspectie is om vast te stellen in hoeverre de partijen die bij het ongeval betrokken waren, de Spoorwegwet en onderliggende regelgeving hebben nageleefd. De resultaten van onderzoeken dienen om de samenleving te informeren, analyses te verrichten en als leerpunten voor de partijen die op het spoor actief zijn. Ook kunnen de resultaten van onderzoeken de basis leveren voor keuzen in een inspectieprogramma en om (repressieve) interventies te plegen.

## Scope van het onderzoek

Een bijna botsing tussen twee treinen, waarvan één geladen met gevaarlijke stoffen, is los van het ontstaan van letsel bij personeel of reizigers, voor de Inspectie voldoende aanleiding om een eigen onderzoek in te stellen. Factoren die bij een botsing een rol kunnen spelen zijn ondermeer externe invloeden, menselijk handelen van de machinist of treindienstleider, het passeren van een rood sein, een afwijking in de infrastructuur of falen van het materieel. In dit geval is een rood sein passage oorzaak van de bijna botsing. In 2006 zijn er 292 STS passages geweest. Het aantal STS passages in 2006 is ten opzichte van 2005 gestegen met 42. In de meeste gevallen is er geen materiële schade of letsel en blijven de gevolgen beperkt. De Inspectie registreert alle STS passages in een database. Met deze gegevens wordt inzicht verkregen in oorzaken en trendmatige veranderingen. Dit inzicht is o.a. nodig voor het ontwikkelen en evalueren van beleidsmaatregelen.

Daarnaast gaat dit onderzoek nader in op de risico's bij een daadwerkelijke botsing met de trein met wagens gevuld met Propyleen.

Het voorval op 26 juli 2007 is uitgebreid in de media behandeld en heeft veel aandacht gekregen van zowel de plaatselijke als landelijke politiek. Omdat het voorval plaatsvond op de zogenaamde *Brabantroute* is de veiligheid van het vervoer van gevaarlijke stoffen over deze route aanleiding geweest voor het stellen van Tweede Kamervragen aan de Minister van Verkeer en Waterstaat. In een brief aan de Tweede Kamer (nr. 9214 d.d. 3 september 2007) heeft de minister antwoord gegeven op vragen over het vervoer van gevaarlijke stoffen over de *Brabantroute*.

### **Wet- en regelgeving**

*Betreffende het onderzochte voorval is de volgende wet- en regelgeving van kracht:*

- Spoorwegwet
- Handboek machinist
- Handboek treindienstleider
- Wet vervoer gevaarlijke stoffen en onderliggende regelgeving

### **Hoe is dit rapport opgebouwd?**

*Dit rapport is als volgt opgebouwd:*

- In hoofdstuk 2 leest u wat de aanleiding voor dit onderzoek is geweest (het voorval, de gebeurtenis);
- In hoofdstuk 3 beschrijven we de naar aanleiding van het voorval ingestelde onderzoeken;
- In hoofdstuk 4 besluiten we dit rapport met onze conclusies.

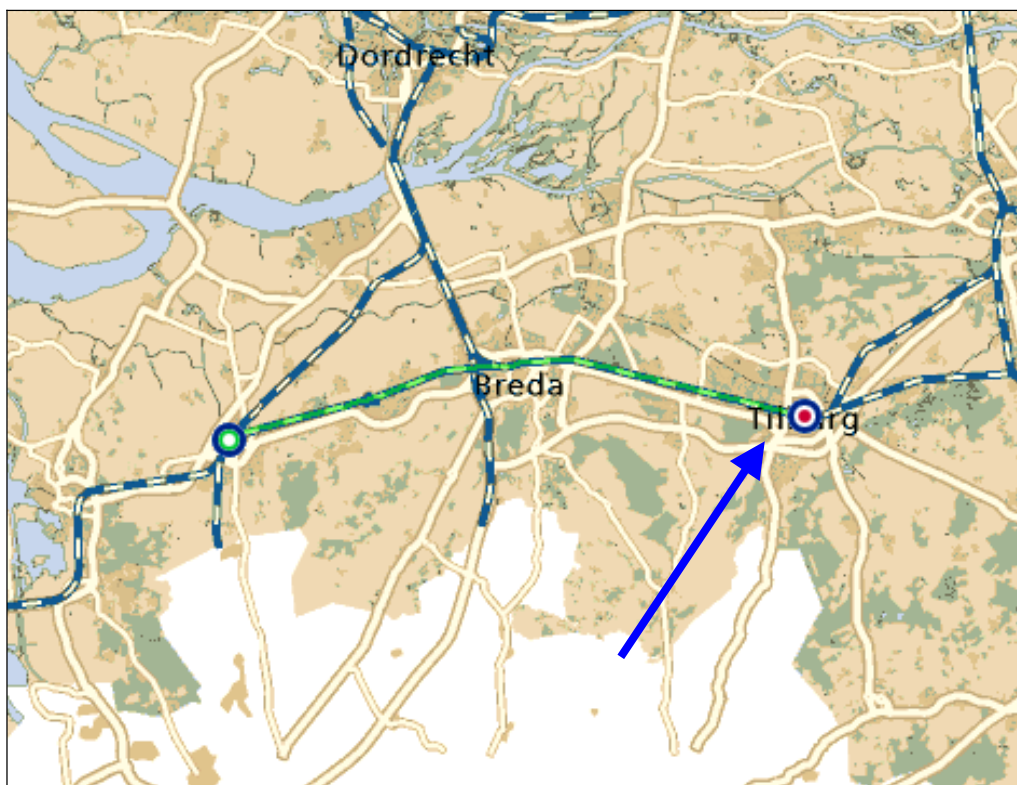


## 2 Het voorval

*In dit hoofdstuk leest u wat precies de aanleiding voor dit onderzoek is geweest (het voorval, de gebeurtenis). We beschrijven achtereenvolgens waar het voorval heeft plaatsgevonden, welke treinen, personeelsleden en systemen erbij betrokken waren, hoe het voorval verliep, hoe het is afgehandeld en wat de gevolgen waren.*

### 2.1 Locatie

De locatie waar de bijna botsing plaatsvindt, is het emplacement Tilburg West. Het emplacement Tilburg West bestaat uit twee hoofdsporen en vier opstelsporen.



Afbeelding 1: Overzicht spoorlijn Breda - Tilburg, de blauwe pijl wijst naar de locatie Tilburg West.

### 2.2 Betrokken treinen, personeel en systemen

*Bij het voorval zijn de volgende treinen, personeelsleden en systemen betrokken:*

- NS Reizigers trein 5234 bestaat uit de treinstellen 855 en 879 van het type materieel '64 en wordt bestuurd door een volledig bevoegde machinist van NS Reizigers. Reizigerstrein 5234 is de stoptrein van Deurne naar Tilburg West. In de trein bevinden zich 40 tot 60 reizigers voor het eindstation Tilburg West. Tevens is een hoofdconductor aanwezig.





Afbeelding 2: De reizigerstrein

- Railion goederentrein 347391<sup>1</sup> bestaat uit een locomotief type Class '66 met 15 ketelwagens beladen met een gevaarlijke stof en wordt bestuurd door een volledig bevoegde machinist van Railion. Goederentrein 347391 rijdt van Vlissingen Sloehaven via Tilburg naar Gladbeck West (D). De 15 ketelwagens zijn beladen met Propyleen (GEVI 23, UN 1077). Deze vloeistof (gas onder druk) wordt aangeduid als zeer brandgevaarlijk. Wanneer het gas wordt vermengd met lucht is het explosief.



Afbeelding 3: De goederentrein

---

<sup>1</sup> Dit treinnummer correspondeert niet met het treinnummer dat door Railion is afgegeven. ProRail voegt een "3" toe bij wijziging van een dienstregeling.

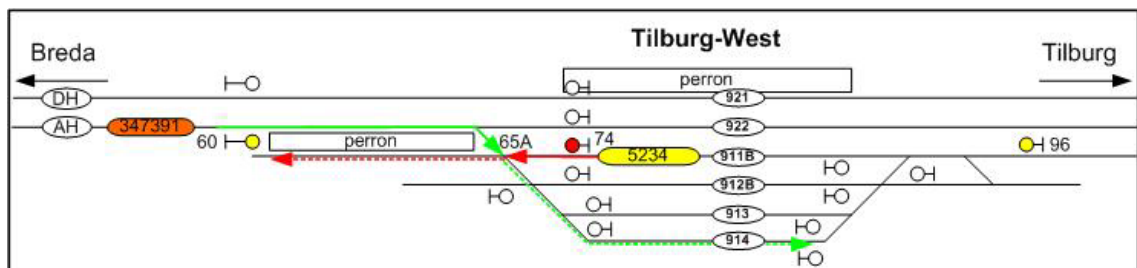
- De treindienstleiding wordt verzorgd door ProRail vanaf de post Eindhoven. De treindienstleider heeft de beschikking over het bediensysteem Procesleiding.

## 2.3 Toedracht

### Trein 5234

Op donderdag 26 juni 2007 heeft een machinist van NS Reizigers in zijn dienst het rijden van trein 5234 van Deurne naar Tilburg West. Dit is die dag de tweede slag Deurne – Tilburg West in de dienst van de machinist.

Bij vertrek om 11:01 uur uit Tilburg richting Tilburg West, heeft trein 5234 acht minuten vertraging. Vlak voor het emplacement Tilburg West ziet de machinist dat sein 96 op spoor 911C het seinbeeld *geel* toont. De snelheid is dan ca. 40 km/uur.



Afbeelding 4: Schematische voorstelling van het emplacement Tilburg West en de rijwegen van de goederentrein en de reizigerstrein.

Na passage van sein 96 is de machinist in zijn gedachten al bezig met het keren op station Tilburg West en roept om dat dit het eindstation van de trein is. De machinist neemt sein 74 op spoor 911B niet waar maar verwacht dat dit sein, zoals gebruikelijk, het seinbeeld *geel knipper* toont.

Terwijl de machinist de wisselstraat achter sein 74 inrijdt, kijkt hij naar buiten en ziet dat de wissels niet in de juiste stand liggen. Tevens ziet hij dat er een goederentrein uit tegenovergestelde richting voorbij het inrijdsein van Tilburg West komt aanrijden. De machinist realiseert zich dat er iets mis is en zet een snelremming in. De machinist ziet de goederentrein naderen met een te hoge snelheid om nog te kunnen stoppen en zet zich schrap. Hierbij zet hij zijn rechtervoet op de tyfoon. De treinen komen drie meter van elkaar tot stilstand in wissel 65A. Wissel 65A wordt open gereden door de reizigerstrein.

### Trein 347391

Goederentrein 347391 rijdt van de Sloehaven te Vlissingen naar Venlo over de zogenaamde *Brabantroute*. Volgens dienstregeling moet de trein te Tilburg West 15 minuten wachten om een aantal intercitytreinen voorbij te laten rijden. Trein 347391 heeft bij nadering van Tilburg West ongeveer 2 minuten vertraging. Voor Tilburg West krijgt de machinist het seinbeeld *geel 8*, vervolgens *geel 4* en ter hoogte van station Tilburg West *geel*.

Op het moment dat de trein langs het perron van Tilburg West rijdt, ziet de machinist een reizigerstrein zijn richting op komen. De machinist schat in dat deze trein te hard rijdt om nog voor sein 74 tot stilstand te komen en brengt de snelheid van zijn trein terug naar ongeveer 20 kilometer per uur. De machinist ziet dat de hem tegemoet komende trein nog steeds niet vertraagt, zet een snelremming in, activeert de tyfoon en brengt zijn trein vlak voor de reizigerstrein tot stilstand.



Afbeelding 5: De twee treinen tegenover elkaar in wissel 65A

## 2.4 Wie heeft wat gedaan na het voorval

De machinist van de goederentrein plaatst een alarmoproep waarna de treindienstleider door hem wordt geïnformeerd over de bijna-botsing. De treindienstleider waarschuwt de hulp- en wachtdiensten. Omdat er sprake is van wagens met gevaarlijke stoffen wordt de Brandweer geïnformeerd die ter plaatse gaat.

Onderzoek ter plaatse wordt verricht door het Korps Landelijke Politie Diensten / Dienst Spoorwegpolitie (KLPD/DSP), ProRail en NS Reizigers.

De Inspectie Verkeer en Waterstaat gaat niet ter plaatse, maar heeft wel regelmatig contact met de Verkeersspecialisten Rail van het KLPD / Dienst Spoorwegpolitie.

De onderstaande zaken worden door het KLPD veiliggesteld:

- Automatische Ritregistratie (ARR);
- TNV-logfiles;
- Werkplekfiles (treindienstleider);
- Registratie gesprekken treindienstleider - machinist

## **2.5 Wat waren de gevolgen van het voorval**

- Bij de bijna aanrijding raken geen personen gewond;
- De schade aan de infrastructuur blijft beperkt tot het openrijden van wissel 65A;
- Het treinverkeer te Tilburg West wordt door het KLPD stilgelegd voor nader onderzoek. Tussen Tilburg en Gilze=Rijen worden bussen ingezet;
- Om 11:45 uur wordt één spoor vrijgegeven, waardoor goederentreinen weer kunnen rijden. Om 14:50 uur worden alle sporen weer vrij en in dienst gegeven.

## 3 Ingestelde onderzoeken

*In dit hoofdstuk beschrijven we hoe we te werk zijn gegaan bij het onderzoek naar de oorzaken van het voorval en wat de onderzoeksresultaten per onderzoeksvraag zijn.*

*De kernvraag in dit onderzoek is: "Waarom kunnen beide treinen op hetzelfde spoor komen?"*

Daarbij staan de volgende onderzoeksvragen centraal:

1. Waarom stopt de machinist van trein 5234 niet voor sein 74?
2. Hoe zijn de rijwegen voor beide treinen gepland en ingesteld?
3. Hoe is de seinopvolging voor de reizigerstrein?

Aanvullend stelt de Inspectie de vraag: wat zijn de risico's bij een botsing met de trein met gevaarlijke stoffen?

### 3.1 Waarom stopt de machinist van trein 5234 niet voor sein 74?

*Om antwoord te krijgen op deze onderzoeksvraag zijn de volgende deelvragen geformuleerd:*

- Welke handelingen heeft de machinist uitgevoerd voor het passeren van stoptonend sein 74?
- Voldoet sein 74 aan de waarneembaarheidseisen?
- Is sein 74 eerder betrokken bij een stoptonend sein passage?

#### **Hoe is het onderzoek uitgevoerd:**

De informatie voor deze onderzoeken is verkregen uit de verklaringen van de beide machinisten, de treindienstleider en de logfiles van het treinnummer volgsysteem (TNV-logfiles). Met de machinist van de reizigerstrein is een interview gehouden.

#### **Onderzoek naar de handelingen van de machinist voorafgaand aan het passeren van stoptonend sein 74.**

De machinist geeft tijdens het interview aan dat hij het sein niet bewust heeft waargenomen en er volgens hem ook niet naar gekeken heeft. De machinist is bij het binnenrijden van Tilburg West bezig de verwarming, compressor en motorgenerator uit te zetten om zo snel mogelijk in Tilburg West te kunnen ombouwen. De trein heeft vertraging en daardoor komt de keertijd, die normaal 7 minuten is in gevaar.

Normaliter worden deze handelingen niet bij het binnenkomen verricht en doet de machinist dit zoals in de opleiding geleerd is pas na stilstand langs het perron. De machinist kan niet duidelijk aangeven of hij door het verrichten van deze handelingen het sein helemaal niet heeft waargenomen, of dit in ieder geval niet bewust heeft gedaan.

De machinist geeft aan dat de seinen van Tilburg naar Tilburg West normaliter achtereenvolgens de seinbeelden *groen-knipper* (sein 114), *geel* (sein 96) en *geel knipper* (sein 74) tonen. De machinist verklaart nooit eerder te hebben meegemaakt dat sein 74 *rood* toont.



De machinist heeft ongeveer 5 jaar ervaring als machinist en heeft plaatselijke wegbekendheid.

Op het moment van het voorval is er niemand bij de machinist in de cabine aanwezig.

#### Onderzoek naar eerdere betrokkenheid van sein 74 bij een stoptonend sein passage.



Afbeelding 6: Sein 74

Sein 74 te Tilburg West is een rechts van het spoor geplaatst conventioneel, laag sein. Volgens de database MISOS van de Inspectie VenW is het sein niet eerder ten onrechte stoptonend gepasseerd.

#### Onderzoek naar de waarneembaarheidseisen voor sein 74 (AV 133.1).

*Letterlijke tekst Algemene Voorschriften  
C5515/1 Voorschriften Seintechnische Installatie (VSI)*

##### **Paragraaf 2.3.2      Zichtbaarheidseisen**

*"Maximumsnelheid 40 km/h – minimale zichtbaarheidafstand 200 meter"  
"De seinen moeten vanaf de zichtbaarheidafstand tot ter plaatse van het sein continu zichtbaar of vrijwel continu zichtbaar zijn."*

##### **Paragraaf 2.3.3      Herkenbaarheidseisen**

*"Plaatsing van de seinen is rechts van het spoor waarvoor het sein geldt."*

##### **Paragraaf 2.3.4      Opvallendheid eisen**

*"Een sein moet zodanig geplaatst worden dat andere lichten in de omgeving van het sein het waarnemen van het sein niet kunnen bemoeilijken of ten onrechte zelf voor een sein aangezien kunnen worden."*

Sein 74 voldoet aan de algemene voorschriften C5515/1 Voorschriften Seintechnische Installatie (VSI). Sein 74 is op ongeveer 500 meter afstand zichtbaar. Het zicht op het sein wordt niet ontnomen door struiken of andere obstakels.

Sein 74 zou in eerste instantie in het project "ATB Verbeterde Versie"<sup>2</sup> (ATB Vv) niet worden aangepast. Dit vanwege de lage risico-score. Omdat de minister extra geld heeft beschikbaar gesteld om onder andere de *Brabantroute* vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen veiliger te maken, zal sein 74 alsnog worden opgenomen in het project ATB Vv. De verwachting is dat het sein in 2009 is aangepast.

Spoor 923



Afbeelding 7: Sein 74 toont het seinbeeld geel-knipper voor een rijweg naar spoor 923 (zie pijl).

#### Onderzoekresultaten:

- De machinist is bij nadering van Tilburg West afgeleid en is bezig met handelingen om te Tilburg West sneller te kunnen ombouwen vanwege de krappe keertijd;
- De machinist verwacht dat sein 74 het seinbeeld *geel knipper* zal tonen;
- De machinist geeft aan dat hij het sein niet bewust heeft waargenomen en er volgens hem ook niet naar gekeken heeft;
- Sein 74 is niet eerder stoptonend gepasseerd;
- Sein 74 voldoet aan de voorschriften voor waarneembaarheid;
- Sein 74 wordt in 2009 aangepast met ATB Verbeterde versie.

<sup>2</sup> ATB Vv (Verbeterde versie) is een aanvullend systeem dat ervoor zorgt dat ook treinen die een snelheid van onder de 40 km/uur hebben tot stilstand worden gebracht wanneer ze een rood sein passeren. Het systeem bewaakt de snelheid naar een rood sein met behulp van een remcurve. Indien deze remcurve wordt overschreden, wordt de trein automatisch tot stilstand gebracht. ATB Vv wordt ingebouwd in zowel treinen als infrastructuur.



### 3.2 Hoe zijn de rijwegen voor beide treinen gepland en ingesteld?

#### Doel van het onderzoek

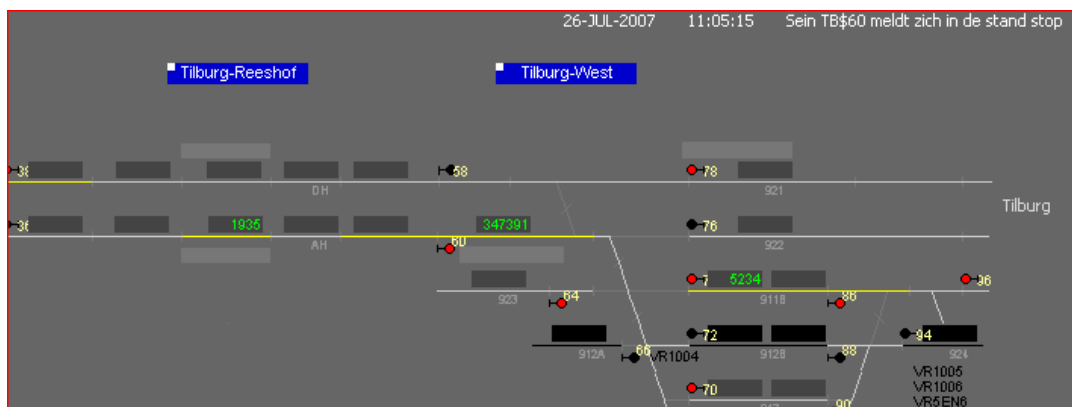
Vaststellen hoe de rijwegen voor beide treinen tot stand zijn gekomen; vaststellen of dit afwijkt van de dienstregeling.

#### Hoe is het onderzoek uitgevoerd?

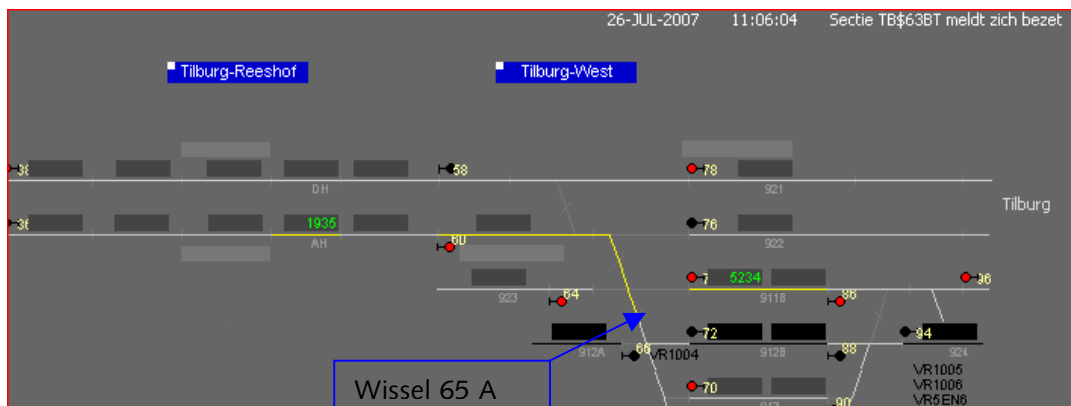
Informatie is verkregen uit de verklaringen van de treindienstleider en de logfiles van het treinnummer volgsysteem (TNV-logfiles). Daarnaast is bij Railion en ProRail informatie opgevraagd over de dienstregeling van beide treinen.

#### Onderzoek

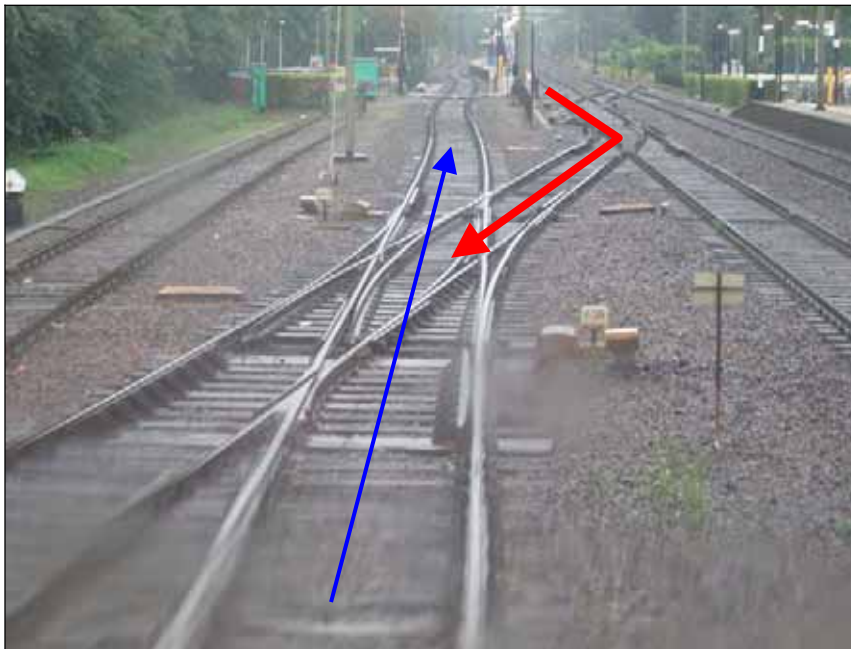
Voor beide treinen is door *ARI* (Automatische Rijweginstelling) een rijweg ingesteld. Normaliter ontstaat er geen conflict bij binnenkomst te Tilburg West omdat reizigerstrein 5234 om 10:57 uur aankomt en de goederentrein om 11:03 uur te Tilburg West op een zijspoor wordt geleid. Beide treinen maken gebruik van hetzelfde wissel 65A, dat ca. 40 meter achter sein 74 ligt. Omdat trein 5234 op 26 juli 2007 acht minuten te laat is en de goederentrein twee minuten vertraging heeft, ontstaat een conflict in de rijweginstelling. *ARI* stelt om 11:00 uur voor de goederentrein een rijweg in van spoor AH naar spoor 914 met het uit de stand stop komen van sein 60. Nadat deze rijweg is ingesteld stelt *ARI* voor de vertraagde trein 5234 een rijweg in van spoor 911c naar spoor 911b tot sein 74.



Afbeelding 8: Goederentrein 347391 is om 11.05 uur sein 60 gepasseerd; trein 5234 passeert stoptonend sein 74.



Afbeelding 9: Beide treinen staan tegenover elkaar in wissel 65A



Afbeelding 10: wissel 65A, de blauwe pijl geeft de richting aan van de reizigerstrein naar het aankomstspoor 923, de rode pijl is de route van de goederentrein.

De rijweginstelling is conform de normale werking van *ARI*. Bij kleine vertragingen werkt *ARI* de treindienst zelf af. De treindienstleider volgt dit vanaf zijn beeldscherm. Bij de rijweginstelling wordt er geen rekening mee gehouden dat de goederentrein gevaarlijke stoffen bevat. De treindienstleider weet niet dat een trein gevaarlijke stoffen bevat. Hij hoeft dit ook niet te weten, met uitzondering van chloor en explosieven. Ook zijn er bij deze trein geen beperkingen voor wat betreft de rijweginstelling, het berijden van zijsporen of tijdelijk opstellen van de trein.

## Onderzoeksresultaten

- Door de vertraging van de reizigerstrein ontstaat een conflictsituatie in de rijweginstelling;
- Sein 74 is niet bediend (toont *rood* voor de reizigerstrein) vanwege eerdere rijweginstelling voor de goederentrein;
- De rijwegen worden ingesteld door *ARI* (Automatische Rijweg Instelling);
- Er zijn geen beperkingen voor deze rijweginstelling.

### 3.3 Hoe is de seinopvolging voor de reizigerstrein?

#### Doel van het onderzoek

De Inspectie wil weten of de seinbeelden die de machinist van de reizigerstrein te zien krijgt aanleiding kunnen zijn zich te vergissen dan wel een verwachtingspatroon te hebben.

#### Hoe is het onderzoek uitgevoerd?

Aan de hand van het BVS<sup>3</sup> en de seinbeeldenkaart<sup>4</sup> van het spoor tussen Tilburg en Tilburg West is de huidige situatie onderzocht.

#### Onderzoek

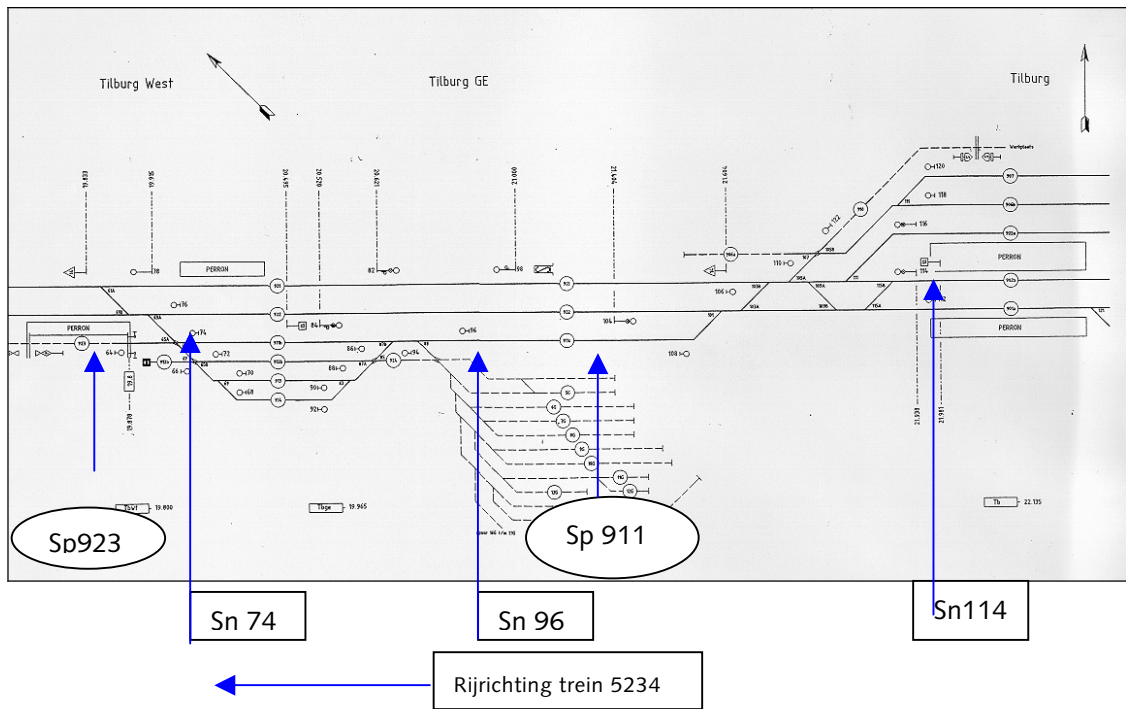
Het dienstregelingspatroon te Tilburg West voor de reizigerstrein is reeds jaren in gebruik. Tot december 2004 en vanaf december 2006 keren de treinen op Tilburg West. Van december 2004 tot december 2006 keerde de trein in Breda. De stoptrein pendelt vanaf december 2006 tussen Deurne en Tilburg West en moet na vertrek uit Tilburg de hoofdsporen verlaten en over de emplacementsporen naar het eindstation Tilburg West rijden.

Bij een rijweginstelling van Tilburg naar spoor 923 te Tilburg West toont sein 114 *groen-knipper* en sein 96 op spoor 911 *geel*. Spoor 923, waar de stoptrein keert, is een onbeveiligd<sup>5</sup> spoor. Daarom toont sein 74 altijd *geel-knipper* bij een ingestelde rijweg naar spoor 923. Bij vertrek uit Tilburg naar spoor 923 is uit de seinbeelden van sein 114 en sein 96 niet op te maken welk seinbeeld sein 74 toont. Dit kan zowel het seinbeeld *rood* als *geel-knipper* zijn. De seinbeeldopvolging is dus *groen knipper* → *geel* → *rood* of *geel-knipper*.

<sup>3</sup> Bedieningsvoorschrift

<sup>4</sup> Overzichtskaart van de opvolging van seinbeelden

<sup>5</sup> D.w.z. dat een trein op dit spoor zichzelf niet signaleert aan de beveiliging.



Afbeelding 11: wegwijzer met sporensituatie tussen Tilburg en Tilburg West. Wissel 45A is inmiddels gewijzigd in wissel 65A.



Afbeelding 12: Sein 96 dat geel toont ongeacht of het volgende sein 74 geel-knipper of rood toont.

### Historie spoor 923.

In het verleden was rijweginstelling van sein 74 naar kopspoor 923 wel mogelijk met het seinbeeld *geel*. Het spoor 923 was toen langer en in de beveiliging opgenomen. Het spoor is later ingekort. Achter de stopplaats van de stoptreinen van de serie 5200 ligt nog een aantal meters spoor dat vrijwel niet bereden wordt waardoor roestvorming ontstaat. Om die reden is het spoor uit de beveiliging genomen zodat er alleen nog maar met het seinbeeld *geel knipper* heen gereden kan worden.

Letterlijke tekst seinenboek:

- **Geel:** *snelheid begrenzen tot 40 km/h en afhankelijk van zicht en beremming met een zodanige snelheid verder rijden om voor het eerstvolgende sein, dat stoppen gebiedt, te kunnen stoppen;*
- **Geel-knipper:** *voorbijrijden toegestaan met een zodanige snelheid die niet hoger is dan 40 km/h, om op elke plaats achter het sein, waar een belemmering voor het verder rijden aanwezig is te kunnen stoppen.*

Indien een spoor in de beveiliging is opgenomen wordt een spoorbezetting door materieel gedetecteerd door de beveiliging en is mede bepalend voor het seinbeeld. Ook wordt de spoorbezetting weergegeven op het beeldscherm van de treindienstleider. Voorwaarde voor de juiste detectie is dat het spoor voldoende frequent bereden wordt om roestvorming te voorkomen.

De stoptreinen naar Tilburg West worden standaard, elk half uur, met het seinbeeld *geel-knipper* naar spoor 923 geleid. Het gebruik van dit seinbeeld kan leiden tot een verlaagde attentiewaarde voor de machinist vanwege het structurele karakter van deze rijweginstelling. In feite doet het frequent toepassen van het seinbeeld *geel-knipper* in deze standaard situatie afbreuk aan de waarde van het seinbeeld, namelijk het attenderen van de machinist dat hij op zicht moet rijden.

In een onderzoek door het toenmalige Railned Spoorwegveiligheid is in 2000 aan het toenmalige Railinfrabeheer geadviseerd spoor 923 in de beveiliging op te nemen. In die situatie zal bij rijweginstelling naar spoor 923 sein 74 *geel* tonen. Als sein 74 *geel* toont zal het voorafgaande sein 96 *groen* tonen. Als sein 74 *rood* toont, zal sein 96 *geel* tonen. Sein 96 maakt de machinist in dat geval altijd duidelijk welk seinbeeld sein 74 toont. Aanleiding tot het advies was een tweetal stoptonend seinpassages van sein 96.

Het advies is door het toenmalige Railinfrabeheer niet overgenomen. Wel heeft ProRail het mogelijk gemaakt een integrale rijweg tot aan sein 74 in te stellen in plaats van een samengestelde rijweg. Hierbij blijft het risico van het voorbij stoptonend sein 74 rijden.



### Onderzoekresultaten

- Het dienstregelingspatroon voor de reizigerstrein is al lang in gebruik;
- Bij vertrek uit Tilburg naar spoor 923 te Tilburg West treedt de seinopvolging *groen-knipper* → *geel* → *rood of geel-knipper*;
- Het seinbeeld in sein 96 maakt de machinist niet duidelijk welk seinbeeld sein 74 toont;
- Er vindt structureel gebruik van het seinbeeld *geel-knipper* plaats;
- Het advies om spoor 923 in de beveiliging op te nemen is door toenmalig Railinfrabeheer niet overgenomen;
- ProRail heeft wel de rijweginstelling naar sein 74 aangepast.

### 3.4 Wat zijn de risico's bij een botsing met de goederentrein met gevaarlijke stoffen?

#### Doel van het onderzoek

Dit onderzoek gaat in op de risico's die er bij dit voorval zijn geweest in verband met mogelijke lekkage aan de wagens met gevaarlijke stoffen als gevolg van een eventuele botsing.

#### Hoe is het onderzoek uitgevoerd

Achtereenvolgens wordt kort informatie gegeven over:

- Gegevens betreffende trein en route;
- De risico's in algemene zin bij een botsing met ketelwagens met gevaarlijke stoffen;
- De constructie van ketelwagens;
- Inzet en onderhoud Propyleen ketelwagens;
- Rol vervoerders en infrabeheerder;
- Gelopen risico bij de bijna botsing te Tilburg West;
- Inventarisatie eerdere botsingen.

Over de goederentrein is bij de vervoerder Railion informatie opgevraagd over de samenstelling en de inhoud van de goederenwagens. Vervolgens is bij de huurder van de wagens, SABIC te Geleen, informatie verkregen over de wijze waarop SABIC en de vervoerder, Railion, een veilig vervoer van wagens met gevaarlijke stoffen borgen. Tevens is informatie opgevraagd over de constructie van en het onderhoud aan de betreffende ketelwagens.

Ook worden de verantwoordelijkheden van de vervoerder en van de infrabeheerder kort belicht. Tenslotte is met behulp van de database MISOS geïnventariseerd hoeveel incidenten met botsingen van goederentreinen met gevaarlijke stoffen zich in de afgelopen jaren op het Nederlandse spoorwegnet hebben voorgedaan en of daarbij lekkages zijn opgetreden.

## Onderzoek

### *Gegevens trein en route*

De goederentrein die bij de bijna-botsing met de reizigerstrein is betrokken, vervoert 15 ketelwagens geladen met Propyleen (GEVI 23, UN 1077). Dit is een kleurloos onder druk verdicht gas met typerende geur en wordt aangeduid als zeer brandgevaarlijk. Het is, vermengd met lucht explosief. (Bron: boek "Chemiekaarten" van TNO, 18e editie 2003).

De trein vertrekt vrijwel dagelijks uit Vlissingen Sloehaven met bestemming Duitsland. De route van de trein loopt over de zogenaamde 'Brabantroute'<sup>6</sup> naar Venlo, waar de trein de grens overschrijdt.

### *De risico's bij een botsing met ketelwagens met gevaarlijke stoffen.*

Wanneer een spoorketelwagen met hoge snelheid botst op een andere trein of een andere wagen kan er het volgende gebeuren:

- Een of beide onderstellen van de wagens wordt vervormd of verkreukeld. Daarbij kan een deuk in de wand van de ketel gedrukt worden;
- De ene wagen klimt op het onderstel van de andere wagen, een zogenaamde overbuffering. Hierdoor kan een van de buffers de bodem van de tank raken, met gevaar van doorboring;
- Als gevolg van de botsing slaat de ketelwagen om. Ook dan bestaat gevaar voor penetratie van de ketel door buffers, scherpe onderdelen of voorwerpen;
- De verschillende leidingen en vulpunten kunnen beschadigd raken.

Uiteindelijk kan de inhoud van de tank vrijkomen. In dat geval zou een brand of explosie kunnen ontstaan.

Uit gegevens van de Europese spoorwegen (bron: UIC) blijkt dat in de afgelopen 30 jaar, bij een productie van 560 miljard tonkilometer, 18 spoorwegongevallen met een trein met gevaarlijke stoffen op het totale Europese spoorwegnet hebben plaatsgevonden waarbij de omgeving gevaar heeft gelopen omdat gevaarlijke stoffen in grotere hoeveelheden zijn vrijgekomen en al dan niet zijn ontbrand. Dodelijke slachtoffers zijn hierbij niet gevallen.

### *Constructie ketelwagens*

Voor wat betreft de constructie van ketelwagens die gevaarlijke stoffen vervoeren over het spoor is het van belang dat de ketel bij ernstige ongevallen, zoals ontsporingen en botsingen, zoveel mogelijk energie kan opnemen, voordat deze wordt doorboord of open-scheurt. Daartoe worden in het RID<sup>7</sup> in Europa hoge eisen gesteld aan de staalkwaliteit en de minimum wanddikte van de ketel.

---

<sup>6</sup> De Brabantroute is de spoorverbinding vanuit de Randstad/Vlissingen naar Duitsland via Breda, Tilburg, Eindhoven en Venlo.

<sup>7</sup> Reglement betreffende het internationaal spoorwegvervoer van gevaarlijke goederen



Tevens gelden voor ketelwagens van goederentreinen de volgende gegevens:

- Europese spoorketelwagens zijn vrijwel altijd voorzien van een chassis, waarop de ketel rust. Het onderstel vangt de krachten op die tijdens het vervoer in de lengterichting optreden;
- De laad- en losleidingen bevinden zich aan weerszijden van de wagon. Aan de uiteinden hiervan bevindt zich een kogelafsluiter en een blindplaat of schroefkoppeling. Aan de binnenzijde van de tank bevindt zich bovendien een extra afsluiter, de zogenaamde bodemafsluiter. Deze voorkomt dat, indien bij een zijdelingse aanrijding de buitenafsluiters beschadigd of afgerukt worden, de tank zal leeglopen;
- Bij de toelating van een ketelwagen wordt het prototype onderworpen aan een oloopproef. Daarbij laat men de wagon in beladen toestand met een snelheid van ongeveer 12 kilometer oplopen tegen stilstaande wagens. Daarbij mogen geen gevaarlijke spanningen in de wagon en het reservoir optreden;
- Met ingang van 1 januari 2005 moeten nieuwe ketelwagens voor giftige vloeistoffen en gassen, waaronder Propyleen, worden uitgerust met zogenaamde 'energieabsorptie-elementen'. Deze moeten in staat zijn om bij een botsing per wageneinde een energie van 800 kJ (Kilojoule) voor nieuw materieel en 500 kJ voor bestaand materieel op te nemen. Voorbeelden zijn zogenaamde crashbuffers en andere in het onderstel ingebouwde crashelementen. Voor wagens van vóór 2005 geldt een overgangstermijn<sup>8</sup>.



**Afbeelding 13: ketelwagen voor vervoer Propyleen**

<sup>8</sup> De bij het voorval in Tilburg West betrokken wagon is gebouwd voor 2005 en mag conform de in het RID randnummer 1.6.3.27 lid b genoemde verder zonder aanpassingen worden gebruikt bij het vervoer van Propyleen.

*Inzet van en onderhoud aan ketelwagens met Propyleen.*

De vervoerde wagens worden gehuurd door SABIC Europe, een petrochemisch bedrijf met een vestiging in Geleen. Het vervoer van de wagens wordt verzorgd door Railion. Officieel komen de ketelwagens eens per 4 jaar voor een strenge technische keuring naar de werkplaats. Dit is gebaseerd op een gemiddelde jaarprestatie van 50.000 km/jaar. SABIC (en meerdere petrochemische bedrijven) en Railion vinden eens per 4 jaar echter te weinig, gezien het frequente gebruik van de wagens en het risico.

Vandaar dat besloten is over te gaan tot een uitgebreide jaarlijkse check-up. Hiervoor is een checklist opgesteld met 64 controlepunten die bestaat uit:

- Identificatie;
- Algemene conditie;
- Onderstel;
- Labels, codes en instructies;
- Laad/losinrichtingen inclusief dichtheidscontrole- en test.

SABIC laat de controle over aan het Technisch Beheer Wagons van Railion te Geleen die de benodigde reparaties laat uitvoeren door de herstellingsploeg van Railion.

Ook andere erkende goederenvervoerders passen een dergelijk inspectie-protocol toe. Met de inspectieresultaten willen de bedrijven een betere kennis opbouwen van hun wagenparken, daarmee uitval en ongevallen voorkomen en zo de veiligheid van het chemisch railtransport verbeteren.

*De rol van de vervoerders en de infrabeheerder ProRail bij vervoer van gevaarlijke stoffen.*

In hoofdstuk 1.4 van het RID<sup>9</sup> worden de veiligheidsplichten van de betrokken bedrijven beschreven.

In paragraaf 1.4.1 is de **Algemene zorg voor de veiligheid** beschreven.

*Letterlijke tekst:*

*De bij het vervoer van gevaarlijke stoffen betrokkenen moeten overeenkomstig de aard en de omvang van de te voorziene gevaren maatregelen treffen, om schadegevallen te verhinderen en indien schade optreedt, de omvang daarvan zo beperkt mogelijk te houden. Zij moeten in elk geval de voor hen geldende bepalingen van het RID in acht nemen.*

Ten aanzien van de verantwoordelijkheden van de infrastructuurbeheerder (ProRail) is in het betreffende hoofdstuk opgenomen:

*Letterlijke tekst par. 1.4.3.6*

*De infrastructuurbeheerder*

<sup>9</sup> Het RID is onderdeel van de Nederlandse wet

*Letterlijke tekst par. 1.4.3.6*

a) moet ervoor zorgdragen dat voor rangeerterreinen interne rampenplannen worden opgesteld;  
b) moet ervoor zorgdragen dat hij te allen tijde gedurende het vervoer van gevaarlijke stoffen snel en onbeperkt toegang heeft tot de volgende informatie:

- samenstelling van de trein;
- UN-nummers van de vervoerde gevaarlijke stoffen;
- Plaats van de wagen in de trein;
- Massa van de lading.

De verantwoordelijkheden van de vervoerder bij het vervoer van gevaarlijke stoffen hebben betrekking op enerzijds de controle van documenten, lading en wagens voor vertrek en anderzijds de informatievoorziening aan de beheerder over het vervoer van wagens met gevaarlijke stoffen. Hierover is in het RID opgenomen:

*Letterlijke tekst par. 1.4.2.2.5*

*De vervoerder moet waarborgen dat de beheerder van de gebruikte spoorweginfrastructuur te allen tijde gedurende het vervoer snel en onbeperkt toegang kan krijgen tot de informatie die het hem mogelijk maakt te voldoen aan de voorschriften van par. 1.4.3.6 b.*

Voor vertrek van de trein moet de vervoerder alle gegevens van de treinlading door middel van een geautomatiseerd systeem aanleveren bij ProRail Backoffice<sup>10</sup>. Bij een calamiteit heeft het Backoffice zo alle informatie paraat ten behoeve van de hulpverleningsdiensten. De Inspectie Verkeer en Waterstaat houdt hierop streng toezicht. Lopende inspecties naar de naleving van deze voorschriften geven de indicatie dat door het gebruik van het geautomatiseerde meldingssysteem sinds december 2007 de naleving van de meldplicht en de betrouwbaarheid duidelijk is verbeterd.

*Gelopen risico op lekkage van de wagens met gevaarlijke stoffen bij de bijna botsing te Tilburg West*

De Inspectie stelt zich de vraag: was er een groot risico op lekkage van gevaarlijke stoffen bij het incident te Tilburg West?

Volgens de geplande dienstregeling moet goederentrein 347391 te Tilburg West het hoofdspoor verlaten en op een emplacementspoor wachten totdat enkele intercitytreinen zijn gepasseerd. Als er geen vertraging is, kruist de goederentrein bij deze beweging geen andere trein. Bij het incident op 26 juli 2007 heeft reizigerstrein 5234 ongeveer acht minuten vertraging en moet stoppen voor stoptonend sein 74 om de goederentrein voorlangs te laten passeren (zie hoofdstuk 3.2).

De goederentrein berijdt hierbij het vlak achter sein 74 gelegen wissel 65A. Bij een stoptonend sein passage van sein 74 ontstaat de kans op een botsing met de kruisende goederentrein. Bij het onderzochte incident was het scenario dat als er een botsing

<sup>10</sup> Het calamiteitencentrum van ProRail Verkeersleiding

plaatsvindt, de reizigerstrein frontaal met de locomotief van de goederentrein in botsing komt het meest voor de hand liggend. In een ander scenario botst de reizigerstrein tegen de zijkant van de goederentrein. Een zijdelingse aanrijding waarbij de goederentrein tegen de zijkant van de reizigerstrein botst is ter plaatse onmogelijk omdat de wissels 65A en 63A gekoppeld zijn, d.w.z. dat wissel 63A linksleidend ligt op het moment dat wissel 65A naar spoor 923 leidt. De treinen kunnen zo nooit bij elkaar komen.

Bij de bijna-botsing te Tilburg West doen zich de volgende omstandigheden voor die de kans op een botsing en de gevolgen daarvan substantieel verkleinen:

- De snelheid van beide treinen is laag. Uit de ritregistratie ARR blijkt dat de goederentrein ongeveer 20 km/ uur rijdt; ook de reizigerstrein heeft een lage snelheid;
- Een snelheid > 40 km/uur is ter plaatse onmogelijk vanwege aanwezigheid van ATB. Vanwege de lage snelheid is de kans echter groot dat beide machinisten elkaar vroegtijdig in zicht krijgen, zoals is gebeurd;
- De goederentrein wordt getrokken door een locomotief type Class 66. Deze weegt 100 ton en zal bij een frontale botsing een groot gedeelte van de klap opvangen waardoor de ketelwagens geen of weinig schade op zullen lopen. De schade aan de reizigerstrein kan echter aanzienlijk zijn, waarbij letsel voor personeel en reizigers kan ontstaan. Bij frontale botsingen in het verleden, te Roermond in 2003 (DR03U005) en Arnhem in 2006 (RV06U0986) is dat feitelijk ook gebleken<sup>11</sup>;
- De kans dat de reizigerstrein tegen de zijkant van de goederentrein botst, is klein. Zeker bij de goede zichtomstandigheden zoals tijdens het voorval zal de machinist de andere trein tijdig zien en zijn trein op tijd tot stilstand brengen.

*Eerdere voorvallen (botsingen) van wagens met gevaarlijke stoffen en het gelopen risico.*  
De Inspectie wil weten hoe vaak zich in de afgelopen jaren een botsing met een goederentrein met gevaarlijke stoffen op het Nederlandse spoorwegnet heeft voorgedaan en of daarbij lekkage van een gevaarlijke stof is opgetreden.

In onderstaand overzicht is aangegeven welke botsingen van treinen of rangeerdelen zich de laatste jaren in Nederland hebben voorgedaan met een goederentrein met gevaarlijke stoffen. De gegevens komen uit de database MISOS van de Inspectie.

**Tabel: Voorvallen uit de ongevallendatabase van de Inspectie met betrekking tot botsingen goederentreinen met gevaarlijke stoffen vanaf 2002.**

datum	Omschrijving voorval	Oorzaak voorval
19-04-2002	Locomotief botst met lage snelheid tegen ketelwagen met gevaarlijke stoffen te Botlek. Lichte lekkage ketelwagen.	Onbekend.
15-02-2005	Locomotief botst met lage snelheid tegen ketelwagen met gevaarlijke stoffen te Pernis. Bufferbalk en bordes ketelwagen beschadigd	Onoplettendheid machinist
20-12-2005	Goederentrein met gevaarlijke stoffen botst te Venlo met lage snelheid op stilstaande locomotief. Zware schade aan locomotief. Geen schade aan ketelwagens, geen lekkage.	Onbekend

<sup>11</sup> Bij deze botsingen waren geen goederentreinen met gevaarlijke stoffen betrokken.

datum	Omschrijving voorval	Oorzaak voorval
25-11-2005	Een goederentrein botst te Utrecht Lunetten met lage snelheid zijdelings tegen een goederentrein met gevaarlijke stoffen. Schade aan treinen en infra, geen schade aan ketelwagens, geen lekkage.	Stoptonend sein passage
20-11-2006	Een rangeerdeel botst te Rotterdam zijdelings met ca. 30 km/uur tegen een goederentrein met gevaarlijke stoffen. Beide treinen ontsporen, geen lekkage.	Stoptonend sein passage

Uit deze opsomming blijkt dat in de afgelopen 5 jaar 5 botsingen met treinen of rangeerdelen met gevaarlijke stoffen zijn voorgekomen, alle op emplacementen bij lage snelheden van < 40 km/uur. In 1 geval was sprake van lichte lekkage aan een ketelwagen. In Nederland rijden per dag ongeveer 150 goederentreinen met gevaarlijke stoffen (bron: ProRail)

### Onderzoeksresultaten

- Er worden strenge eisen gesteld aan het vervoer en de constructie van wagens met gevaarlijke stoffen;
- SABIC en Railion hanteren strenge inspectieprotocollen voor wagens met gevaarlijke stoffen;
- Alle bij het vervoer van gevaarlijke stoffen betrokken bedrijven (vervoerders en infrastructuurbeheerder) zijn verplicht zich te houden aan de in het RID voorgeschreven bepalingen. De Inspectie houdt gericht toezicht op de naleving;
- De kans op een botsing tussen de beide treinen is bij dit voorval aanwezig, maar door de lage snelheden zien de machinisten elkaar vroegtijdig;
- Vanwege de voorop lopende locomotief is de schade aan de ketelwagens gering, voor de reizigerstrein kan de schade aanzienlijk zijn;
- Vanaf 2002 hebben zich in Nederland 5 gevallen voorgedaan van botsingen met wagens met gevaarlijke stoffen, in alle gevallen met lage snelheid (< 40 km/u); hierbij is in één geval lichte lekkage opgetreden.

## 4 Conclusies: oorzaken en overige bevindingen

*In dit hoofdstuk presenteert de inspectie in paragraaf 4.1 een samenvatting van de onderzoeksresultaten. Vervolgens vindt in paragraaf 4.2 een analyse plaats. In paragraaf 4.3 worden de directe- en achterliggende oorzaken benoemd en trekt de Inspectie haar conclusies, waarna het hoofdstuk wordt afgesloten met paragraaf 4.4 waar de Inspectie haar bevindingen weergeeft in de vorm van overtredingen, tekortkomingen en signalen.*

### 4.1 Samenvatting onderzoeksresultaten

*De kernvraag in dit onderzoek is: "Waarom kunnen beide treinen op hetzelfde spoor komen?"*

Daarbij staan de volgende onderzoeksvragen centraal:

- Waarom stopt de machinist van trein 5234 niet voor sein 74?
- Hoe zijn de rijwegen voor beide treinen gepland en ingesteld?
- Hoe is de seinopvolging voor de reizigerstrein?

Beide treinen komen op hetzelfde spoor op korte afstand van elkaar tot stilstand nadat de machinist van de reizigerstrein een stoptonend sein niet heeft waargenomen. De machinist van de reizigerstrein heeft geen aandacht voor de seinbeelden omdat hij bezig is met bedieningshandelingen in de cabine. Tevens verwacht hij dat sein 74 het seinbeeld *geel-knipper* toont.

Sein 74 is geen recidive sein, maar de seinbeeldopvolging bij rijweginstelling naar stoptonend sein 74 kan voor machinisten onduidelijk zijn en een verwachtingspatroon doen ontstaan.

Hoewel aan alle regelgeving omtrent seinplaatsing en bediening is voldaan, speelt rijweginstelling en het te tonen seinbeeld in sein 74 een achterliggende rol. Het (ten onrechte) structureel gebruik van het seinbeeld *geel-knipper* speelt hierin mee. Het standaard gebruik van dit seinbeeld kan leiden tot een verlaagde attentiewaarde voor de machinist vanwege het structurele karakter van deze rijweginstelling. In feite doet het frequent toepassen van het seinbeeld *geel-knipper* in deze standaard situatie afbreuk aan de waarde van het seinbeeld, namelijk het attenderen van de machinist dat hij op zicht moet rijden.

*Een tweede onderzoeksvraag is: "welk risico is er bij dit incident in verband met een mogelijke botsing met de trein met gevaarlijke stoffen?"*

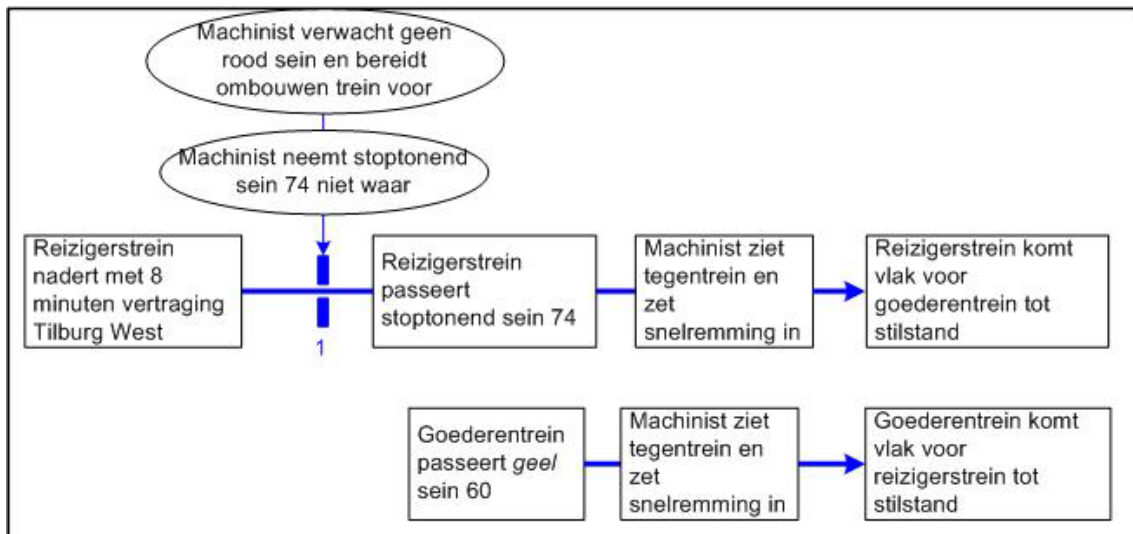
Beide treinen te Tilburg West hebben een lage snelheid waarbij de beide machinisten elkaar tijdig in zicht krijgen. Bij een eventuele frontale botsing, die het meest voor de hand ligt, zal de locomotief grotendeels de botsing opvangen. Dit gegeven, gecombineerd met de zware constructie van de ketelwagens betekent dat het risico op schade aan de wagens met gevaarlijke stoffen te verwaarlozen is.

Het aantal botsingen met wagens met gevaarlijke stoffen is klein en altijd bij lage snelheid. In één geval is daarbij geringe lekkage opgetreden.



## 4.2 Analyse

Hieronder staat de gebeurtenissenboom van het voorval met doorbroken barrières. De gebeurtenissenboom geeft de diverse fasen in het ongevalproces en de faalmechanismen weer. Tussen de verschillende fasen in het ongevalproces (de vakjes) zijn 'barrières' geplaatst (de muurtjes). Barrières kunnen liggen op de terreinen **handelen, middelen of methodes**. Goed functionerende barrières hadden de erop volgende gebeurtenis kunnen voorkomen, of de gevolgen beperken.



Afbeelding 16: Gebeurtenissenboom

De belangrijkste vraag bij dit onderzoek is hoe het mogelijk is dat twee treinen op korte afstand tegenover elkaar komen te staan. Op grond van de onderzoeksresultaten concludeert de Inspectie dat het voorval in de eerste plaats te wijten is aan menselijk handelen.

De directe oorzaak is dat de machinist van de reizigerstrein stoptonend sein 74 niet bewust heeft waargenomen en er volgens hem ook niet naar gekeken heeft. Daardoor komt zijn trein in de rijweg van een tegemoetkomende goederentrein. De beide treinen rijden volgens een vast dienstregelingspatroon, maar vanwege de vertraging van beide treinen ontstaat een conflict in de rijweginstelling. De reizigerstrein moet stoppen voor een *rood* sein omdat eerder een rijweg is ingesteld voor de goederentrein.

De machinist van de reizigerstrein is echter bezig met omroepen en het verrichten van handelingen om na aankomst in Tilburg West weer snel te kunnen ombouwen en te vertrekken. Hij is hier zo druk mee dat hij niet op de seinen let. Ook verwacht hij vanuit zijn ervaring ter plaatse geen stoptonend sein, maar het seinbeeld *geel-knipper*. Bovendien geeft de seinopvolging vanaf Tilburg de machinist geen indicatie over het seinbeeld van sein 74.

Ook het structureel rijden naar spoor 923 met het seinbeeld *geel-knipper* is ongewenst omdat dit afbreuk doet aan de waarde van het seinbeeld, namelijk het attenderen van de machinist dat hij op zicht moet rijden.



Met de huidige ATB systemen (Eerste Generatie) kan een trein een stoptonend sein passeren bij een snelheid < 40 km/uur.

Was er nu een kans op een botsing tussen beide treinen en hoe groot was het risico op lekkage aan een van de wagens met gevaarlijke stoffen? Volgens de Inspectie is de kans op een frontale botsing zeer reëel geweest. Indien een van beide machinisten iets later reageert en later een snelremming inzet, is een botsing niet meer te voorkomen. Echter, de gevolgen zouden in dit geval voor de goederentrein met gevaarlijke stoffen gering zijn. De snelheden zijn immers laag en de klap wordt grotendeels opgevangen door de locomotief. Lekkage aan een van de wagens is niet te verwachten. De eventuele gevolgen voor de reizigerstrein kunnen wel groot zijn.

Botsingen met wagens met gevaarlijke stoffen komen in Nederland weinig voor en bij een vijftal botsingen in de afgelopen 5 jaar is in slechts één geval een kleine lekkage opgetreden.

Samengevat is van de volgende 'Basis Risico Factoren'<sup>12</sup> vastgesteld dat deze bij het incident op 26 juli 2007 een directe dan wel indirecte rol hebben gespeeld.

1. *Omgevingsfactoren*: de machinist van de reizigerstrein is niet alert, is gehaast en heeft een verwachtingspatroon. Hij is bezig met bedienen van apparatuur en heeft geen aandacht voor de seinen (*direct*);
2. *Ontwerp*: de seinbeeldopvolging kan onduidelijkheid en verwarring oproepen bij de machinist (*indirect*);
3. *Beschermingsmiddelen*: ATB Eerste Generatie grijpt niet in bij passage van een stoptonend sein bij een snelheid van < 40 km/uur. (*direct*)

---

<sup>12</sup> BasisRisicoFactoren (BRF's) zijn organisatorische bron-oorzaken van ongevallen en incidenten, ook wel structurele tekortkomingen in de bedrijfsvoering. Door een betere bedrijfsvoering kunnen deze BRF's worden beheerst.

### 4.3 Vastgestelde oorzaken

*Wat zijn nu de directe en achterliggende oorzaken/omstandigheden geweest die tot het voorval hebben geleid en wat concludeert de Inspectie hieruit:*

#### **Directe oorzaak**

- De directe oorzaak van de bijna botsing van de reizigerstrein en de goederentrein is het niet bewust waarnemen van stoptonend sein 74 door de machinist van de reizigerstrein.

#### **Achterliggende oorzaken**

- De machinist van de reizigerstrein is bezig met andere handelingen in de cabine en is wat gehaast;
- De machinist verwacht dat sein 74 een veilig seinbeeld toont.

#### **Achterliggende omstandigheden**

- De vertraagde reizigerstrein moet stoppen voor de kruisende goederentrein;
- De seinbeeldopvolging naar spoor 923 geeft geen eenduidige informatie aan de machinist van de reizigerstrein over het seinbeeld van sein 74;
- Spoor 923 is ondanks een advies uit eerder onderzoek niet opgenomen in de beveiliging.

#### **Conclusies Inspectie met betrekking tot de oorzaken.**

De Inspectie concludeert dat de machinist van de reizigerstrein onvoldoende aandacht heeft gehad voor de door hem te berijden rijweg. Hierdoor is een risicovolle situatie gecreëerd die in dit geval bijna tot een botsing met een goederentrein met gevaarlijke stoffen heeft geleid.

Voor wat betreft de wijze van de rijweginstelling voor beide treinen door de Automatische Rijweg Instelling is de Inspectie van mening dat dit vanwege de hierdoor ontstane conflictsituatie ongewenst is.

De Inspectie van mening dat de seinopvolging *groen-knipper* → *geel* → *rood of geel-knipper* de kans op een stoptonend seinpassage vergroot omdat het seinbeeld *geel* geen eenduidige informatie geeft over het volgende seinbeeld.

Tevens vindt de Inspectie het ongewenst dat de reizigerstreinen standaard met het seinbeeld *geel-knipper* naar spoor 923 worden geleid.

In feite doet het frequent toepassen van het seinbeeld *geel-knipper* in deze standaard situatie afbreuk aan de waarde van het seinbeeld, namelijk het attenderen van de machinist dat hij op zicht moet rijden.

**Conclusie Inspectie met betrekking tot de risico's van een botsing met de trein met gevaarlijke stoffen.**

Omdat beide treinen te Tilburg West een snelheid hebben van < 40 km/uur en gezien de constructie van de ketelwagens met gevaarlijke stoffen en de voorop lopende locomotief is de Inspectie van mening dat bij een eventuele botsing de kans op lekkage aan een van de ketelwagens te verwaarlozen is.

#### **4.4 Overtredingen, tekortkomingen en signalen**

*Behalve oorzaken stelt de Inspectie Verkeer en Waterstaat in haar onderzoeken ook 'overtredingen' en 'tekortkomingen' vast die een directe of een indirecte relatie met het voorval hebben. Ook geeft de Inspectie 'signalen' af. In deze paragraaf leest u welke overtredingen, tekortkomingen en signalen dat zijn.*

##### **Wat gebeurt er met geconstateerde bevindingen?**

Bij elke geconstateerde bevinding geven we aan bij welke organisatie we deze hebben geconstateerd. De inspectie verwacht van de betrokken organisatie dat zij binnen vier weken nadat de rapportage definitief wordt, een schriftelijke reactie aan de inspectie stuurt gericht op de geconstateerde bevinding.

Elke vastgestelde bevinding krijgt een uniek nummer. Periodiek zijn de vastgestelde knelpunten onderwerp van gesprek met het betrokken bedrijf (monitorgesprekken), in het bijzonder over de wijze waarop en wanneer het bedrijf het knelpunt aanpakt.

##### **Geconstateerde overtredingen (wettelijk bepaald)**

*De inspectie heeft de volgende overtreding van de wettelijke voorschriften geconstateerd bij haar onderzoek naar de bijna botsing te Tilburg West.*

Een overtreding wordt vastgesteld, indien geconstateerd is dat er situaties of handelingen strijdig zijn met wetgeving. Voor geconstateerde overtredingen (van de wettelijke voorschriften) kan een dwangsom opgelegd worden, of kan bestuursdwang worden toegepast, of kan een bestuurlijke boete opgelegd worden.

##### **Overtreding met een directe relatie met het passeren van stoptonend sein 74**

###### **Overtreding RV-07U0653/O1**

Omschrijving:

Betrokken:

###### **Toelichting**

*De machinist van trein 5234 passeert stoptonend sein 74*

*Een machinist van NS Reizigers*

*Letterlijke tekst Spoorwegwet, Hoofdstuk 4, Artikel 65, lid 2:*

*Een ieder die zich op de hoofdspoorweg bevindt, neemt de voor hem bestemde seinen in acht.*

*Letterlijke tekst Regeling Spoorverkeer, Hoofdstuk 4, Artikel 24, bijlage 4, nr. 215:*

*Hoog of laag geplaatst rood licht: stoppen voor het sein.*

*Letterlijke tekst Regeling Spoorverkeer, Hoofdstuk 4, Artikel 33, lid 1:*

*Lichtseinen die rood licht uitstralen mogen alleen voorbijgereden worden, indien de bestuurder van de treindienstleider een aanwijzing Stoptonend sein heeft gekregen.*

Deze overtreding is een falen in het menselijk handelen en zal nooit compleet beheersbaar zijn. De Inspectie vraagt aan betrokken bedrijven constante aandacht en grote inspanningen om het risico van het voorbijrijden van stoptonende seinen zo laag mogelijk te houden. De Inspectie gaat ervan uit, dat het aantal stoptonend sein passages alleen sterk te reduceren is door technische oplossingen. Er wordt in het geval van deze overtreding geen sanctie opgelegd.

#### **Geconstateerde tekortkomingen**

De inspectie heeft geen tekortkomingen geconstateerd bij haar onderzoek naar het voorbijrijden van stoptonend sein 74 te Tilburg West.

#### **Signalen**

*Signalen zijn belangrijke aandachtspunten die uit dit veiligheidsonderzoek naar voren zijn gekomen, welke echter geen afwijking op de norm of regelgeving vormen, of zaken waarin niet in een norm of regelgeving is voorzien. Deze signalen kunnen daarom niet als overtreding of een tekortkoming aangemerkt worden.*

De Inspectie geeft het volgende signaal af bij haar onderzoek naar het voorbijrijden van stoptonend sein 74 te Tilburg West:

#### **Signaal RV-07U0653/S1**

Omschrijving:

*De seinbeeldopvolging groen-knipper → geel → rood of geel-knipper geeft geen eenduidige informatie aan de machinist over het volgende seinbeeld.*

*Deze seinbeeldopvolging kan worden verbeterd door spoor 923 te voorzien van treindetectie. Sein 74 zal dan in de normale aankomstsituatie geel tonen na instellen van een rijweg naar spoor 923.*

Betrokken organisatie:

*ProRail*

Toelichting:

*Doordat sein 96 geen eenduidige informatie geeft over het seinbeeld in sein 74 kan bij machinisten onduidelijkheid of een verwachtingspatroon ontstaan.*

*Spoor 923 is een deel van een voormalige spoorlijn, waarvan door roestvorming op het niet bereden deel detectie niet kan worden gegarandeerd door ProRail.*

*Om die reden is in het verleden gekozen voor het instellen van rijwegen met geel knipperend licht.*

*Het standaard gebruik van het seinbeeld geel knipper in sein 74 doet afbreuk aan de waarde van het seinbeeld geel-knipper namelijk het attenderen van de machinist dat hij op zicht moet rijden.*

## 5 Bijlagen

- Bijlage 1: Lijst van afkortingen en verklaring van gebruikte termen
- Bijlage 2: Projectorganisatie en -verloop
- Bijlage 3: Risico-ranking
- Bijlage 4: Wagenlijst
- Bijlage 5: Informatie over ketelwagen

## Bijlage 1: lijst van afkortingen en verklaring van gebruikte termen

Hieronder volgt een alfabetisch overzicht van afkortingen en een verklaring van gebruikte termen die in de rapportage aan de orde komen.

ARI	Automatische Rijweginstelling	Systeem van ProRail dat automatisch de geplande dienstregeling instelt;
ARR	Automatische Ritregistratie	Black Box in de trein waarin belangrijke treingegevens automatisch worden opgeslagen;
AV	Algemene Voorschriften	Regelgeving van ProRail o.a. over de waarneembaarheid van seinen;
BO	Back Office	Incident meldings- en Calamiteitencentrum van ProRail
GEVI	Gevaarsidentificatie Code voor identificatie gevaarlijke Stoffen	
IVW	Inspectie Verkeer en Waterstaat	
MISOS	Management Informatie Systeem Onregelmatigheden Spoorwegveiligheid	Database van IVW TE Rail
Ombouwen	Het op een eindpunt gereedmaken van de trein voor vertrek in de andere richting.	
STS	Stoptonend Sein	Sein dat het seinbeeld <i>rood</i> toont;
TNV-replay	Trein Nummer Volgstelsel	Systeem dat van ieder moment een grafische reconstructie weergeeft van rijwegen en de stand van elementen (seinen, wissels) uit de railinfra;
Kruisende rijwegen	Twee rijwegen die elkaar kruisen, waardoor slechts één van de rijwegen kan worden ingesteld. De andere rijweg kan worden ingesteld tot aan het laatste sein voor de kruisende rijweg.	

## **Bijlage 2: projectorganisatie en -verloop**

*Hieronder vindt u specifieke informatie over de organisatie en het verloop van dit project.*

### **Onderzoeksteam**

Het onderzoeksteam van de Inspectie Verkeer en Waterstaat was samengesteld uit de volgende personen:

- onderzoeksleider: R.J.H. Damstra
- inspecteurs: J.H. van Vliet, J. van Roon, G. de Weijer

Ingeschakelde deskundigen:

- R. Corporaal, Inspectie VenW, TE Rail KAB
- H. Bril, SABIC Geleen
- W. Vrolings, Railion Sittard

### **Hoe is het onderzoeksproces verlopen**

#### *Onderzoek ter plaatse*

Op de dag van het voorval heeft de Inspectie geen onderzoek ter plaatse uitgevoerd.

#### *24 uurs-rapportage*

Op 27 juli 2007 heeft de Inspectie een 24 uurs-rapportage over het voorval uitgebracht. In deze rapportage is nog geen uitspraak gedaan over de oorzaak.

#### *Informatievoorziening*

Het voorval vond plaats op 26 juli 2007. Op 10 september 2007 waren de relevante gegevens beschikbaar. We hebben gegevens ontvangen van de betrokken spoorbedrijven en met deze bedrijven onderzoeksinformatie uitgewisseld.

De Inspectie heeft op 8 november 2007 een bezoek gebracht aan SABIC en Railion in Geleen.

#### *Interviews*

De Inspectie heeft interviews gehouden met de volgende personen:

De machinist van de reizigerstrein.

#### *Verificatiebijeenkomst*

Op 17 april 2008 heeft een verificatie-bijeenkomst plaatsgevonden om de inhoud van de rapportage met de direct betrokken partijen te verifiëren. Bij deze bijeenkomst waren op uitnodiging van de Inspectie vertegenwoordigers aanwezig van de volgende organisaties:

1. ProRail;
2. Railion;
3. NS Reizigers;
4. SABIC;
5. Ministerie VenW / DGP



## Bijlage 3: Risico-ranking

*Hieronder staat de stoptonend sein (STS) risico beoordelingsmethode beschreven met het risico getal voor het voorval.*

### Doel van de methode

De STS risicobeoordelingmethode<sup>13</sup> geeft een maat voor het risiconiveau van een STS passage. Onder *risiconiveau van een STS passage* wordt verstaan een score die het werkelijk gelopen risico én de mogelijke gevolgen van de gegeven STS passage combineert. De score geeft dus aan wat er écht gebeurd is en wat er op het gegeven tijdstip, met de gegeven treinbewegingen, etc. had kunnen gebeuren. Het is dus een risicoscore van de STS passage en niet van het sein.

De score van het kwantitatieve deel van de STS risicobeoordeling loopt van 0 tot en met 28. Het verschil tussen twee opeenvolgende scores betekent een verdubbeling van het risico<sup>14</sup>. De hoogste risicoscore van 28 is vergelijkbaar met een STS passage, waarbij het eerstvolgende gevaarpunt bereikt is en er een kans is op een frontale botsing met hoge snelheid tussen een overvolle sneltrein en een reizigerstrein met de locomotief voorop. Het mogelijke aantal dodelijke slachtoffers wordt in dat geval geschat op 200. Ter vergelijking: bij een risicoscore van 27 wordt het mogelijke aantal dodelijke slachtoffers geschat op 100.

In deze methode worden de slachtoffers benoemd als equivalente slachtoffers. Dat is een maat om dode slachtoffers, zwaar gewonde en licht gewonde slachtoffers in één getal uit te drukken<sup>15</sup>.

De kracht van de methode is een eenduidig helder te traceren risicogetal. De getallen zijn onderling vergelijkbaar en een groter risicogetal betekent ook een groter risico.

### Methode

De *STS risicobeoordelingmethode* onderscheidt drie delen:

1. Initiële beoordeling van de botsmogelijkheid  
Bedoeld om op een eenvoudige en snelle manier inzicht te krijgen of de STS passage had kunnen leiden tot een botsing.
2. Beoordeling van de kans op escalatie na STS (de ernst van de STS)  
Bedoeld om op een eenvoudige en snelle manier inzicht te krijgen in de gevolgen van de STS passage. De beoordeling staat op zichzelf en bekijkt het voorval uitsluitend vanuit de gevolgenkant. Hierbij worden 10 categorieën onderscheiden (A t/m J), van een situatie waarbij een conflict na STS zeer onwaarschijnlijk is tot dodelijk letsel.

<sup>13</sup> Risico Beoordeling STS seinen, methode voor de beoordeling van het risico van een STS passage, IVW en ProRail, VHU/MIL/20617206, versie 2.0, 16 november 2006.

<sup>14</sup> Voorbeeld een risicoscore van 20 betekent een twee keer groot risico als een risicoscore van 19 en een risicoscore van 21 betekent een vier keer zo groot risico als een risicoscore van 19, etc.

<sup>15</sup> equivalente slachtoffers is een vertaling van alle mogelijk slachtoffers (letaal en gewond) naar dezelfde eenheid: 1 dode = 10 zwaar gewonden = 200 licht gewonden; bv. Een voorval met 1 dode, 20 zwaar gewonden en 80 lichtgewonden = 3,4 equivalente slachtoffers.

In de Engelse literatuur wordt ipv. Equivalent Fatalities ook gesproken van Fatal Weighted Injuries (FWI), gewogen dodelijke slachtoffers.

3. STS risicobeoordeling (kwantitatief)

De kern van de methode is gebaseerd op een eenvoudig scoringssysteem, bestaande uit twee delen die ieder een rol spelen bij de STS:

- a. Een beoordeling van de afstand tot het eerste potentiële gevaarpunt na passage van het STS. De score die daaruit volgt is een maat die aangeeft welke kans er was om het gevaarpunt te bereiken.
- b. Een beoordeling van de mogelijke gevolgen na passage van het STS. Deze beoordeling geeft een maat voor mogelijke slachtoffers, indien een STS voorval onder de gegeven omstandigheden zou escaleren in een ongeval.

Op de volgende pagina's staat de risico score van het voorval op 26 juli 2007.

## STS Risico Beoordeling formulier

STS sein en plaats:	74, Tilburg West
STS Tijd / Datum:	11:05, 26 juli 2007
Ingevuld door:	J. van Roon
Gereed op:	07 januari 2008

### Samenvatting van de resultaten

Deel 1: Initiële beoordeling van de botsmogelijkheid	<b>Ja</b>
Deel 2: Beoordeling van de ernst van de STS	<b>F</b>
Deel 3: STS risico beoordeling	<b>22</b>

### Deel 1: Initiële beoordeling van de botsmogelijkheid

In dit geval kon de STS trein, voordat deze een volgend STS zou tegen komen, in conflict komen met een andere trein op een wissel of kruising achter het gepasseerde stoptonende sein.

### Deel 2: Beoordeling van de ernst van de STS

Voorbij gevaarpunt tot stilstand gekomen, zonder letsel.

### Deel 3: STS Risico Beoordeling

#### 3.1 *Mogelijke kans op bereiken gevaarpunt*

##### 3.1.1 *Afstanden*

De afstand van het gepasseerde STS sein tot het eerstvolgende gevaarpunt was 40 meter.

De afstand van de voorkant van de trein tot het gepasseerde STS sein was 75 meter.

De afstand van de voorkant van de trein tot het eerstvolgende gevaarpunt was daardoor -35 meter.

##### 3.1.2 *STS scenario*

Het STS scenario is "Geen vertrek op rood en geen glad spoor".

De voorlopige STS score is 10.



### 3.1.3 Aanvullende maatregelen

Aanvullende treinbeïnvloeding (zoals ATBNG en ATB++/ATB enhanced) was niet geïnstalleerd en actief op de STS trein en het gepasseerde STS.

### 3.1.4 Kans op bereiken

#### gevaarpunt

De score voor de mogelijke kans op het bereiken van het gevaarpunt is 10.

De volgende aannames zijn gemaakt tijdens de berekening van de kans op het bereiken van het gevaarpunt:

Geen

## 3.2 STS Gevolg Beoordeling

### 3.2.1 Botsing van de STS trein met een andere trein

	STS trein	Conflicttrein	Botssnelheid
Toegestane snelheid (km/h)	40	40	40
Mogelijk type botsing	Kop-kop botsing of flankaanrijding in tegengestelde richting		
Score botssnelheid	<b>4</b>		
Materieel type	STS trein Mat'64, ICM, SGM, DH, (V)IRM, stuurrij, etc.	Conflicttrein Goederen GS	
Bezettingsgraad	11%-25% (dal)	Goederen	
Score materieel	<b>5</b>		
Score bezettingsgraad	<b>3</b>		
Totaal gevolgscore	<b>12</b>		

## 3.3 Eindscore STS Risico Beoordeling

Score kans op bereiken gevaarpunt	<b>10</b>
STS gevolg score	<b>12</b>
Eindscore STS risico beoordeling	<b>22</b>

Bijlage 4: Wagenlijst trein 347391

**RAILION**  
DB Logistics

Treinlijst

Treinnummer **47391 26 07 2007**  
Bij vertrek uit Vlissingen-Sloehaven  
Bij aankomst in Gladback West

2007-07-  
2007-07-

Grenspassagelijd 26-07-2007 13:25  
Rempercentage 70  
Gevaarlijke stoffen toegestaan Ja  
Chloor Nee  
Max gewicht 1350  
Max lengte 400

Bijzonder Vervoer 26-07-2007 13:25  
BP Normaal  
ZVW D2

Vn	Wagenkenmerk	D Type	Vstn Grems	Gea/PLP/Rgrgroep Briest	Status	Lgt	As	Ladgw	Tgw	Ggw	GEVI	UN	Eikket	Cent. Nr.	BVI Bijz	ProdType
H 1	3380 7921 866-9	J Zagjks	Stoe	DE EGBW	BA/_/_	18	4	48	82	54	23	1077	2.1 (+13)			
H 2	3380 7814 461-9	J Zagjs	Stoe	DE EGBW	BA/_/_	18	4	47	81	58	23	1077	2.1 (+13)			
H 3	3380 7813 473-5	J Zagjs	Stoe	DE EGBW	BA/_/_	18	4	47	82	58	23	1077	2.1 (+13)			
H 4	3380 7813 614-4	J Zagjs	Stoe	DE EGBW	BA/_/_	19	4	52	86	58	23	1077	2.1 (+13)			
H 5	3380 7918 863-1	J Zagjks	Stoe	DE EGBW	BA/_/_	18	4	46	80	54	23	1077	2.1 (+13)			
H 6	3380 7918 615-5	J Zagjks	Stoe	DE EGBW	BA/_/_	18	4	47	80	54	23	1077	2.1 (+13)			
H 7	3380 7918 487-9	J Zagjks	Stoe	DE EGBW	BA/_/_	18	4	47	80	54	23	1077	2.1 (+13)			
H 8	3380 7918 650-2	J Zagjks	Stoe	DE EGBW	BA/_/_	18	4	47	80	54	23	1077	2.1 (+13)			
H 9	3380 7813 162-4	J Zagjs	Stoe	DE EGBW	BA/_/_	18	4	47	80	59	23	1077	2.1 (+13)			
H 10	3380 7814 364-5	J Zagjs	Stoe	DE EGBW	BA/_/_	19	4	52	86	58	23	1077	2.1 (+13)			
H 11	3380 7921 863-6	J Zagjks	Stoe	DE EGBW	BA/_/_	18	4	48	82	54	23	1077	2.1 (+13)			
H 12	3380 7814 459-3	J Zagjs	Stoe	DE EGBW	BA/_/_	18	4	47	81	58	23	1077	2.1 (+13)			
H 13	3380 7917 890-5	J Zagjks	Stoe	DE EGBW	BA/_/_	16	4	41	72	54	23	1077	2.1 (+13)			
H 14	3380 7919 606-9	J Zagjks	Stoe	DE EGBW	BA/_/_	18	4	46	79	53	23	1077	2.1 (+13)			
H 15	3380 7814 458-5	J Zagjs	Stoe	DE EGBW	BA/_/_	18	4	47	81	58	23	1077	2.1 (+13)			

Totaal  
As 60 699  
Ladgw 1212 838  
Tgw 270  
Lgt 270

RV-07 U0653.108

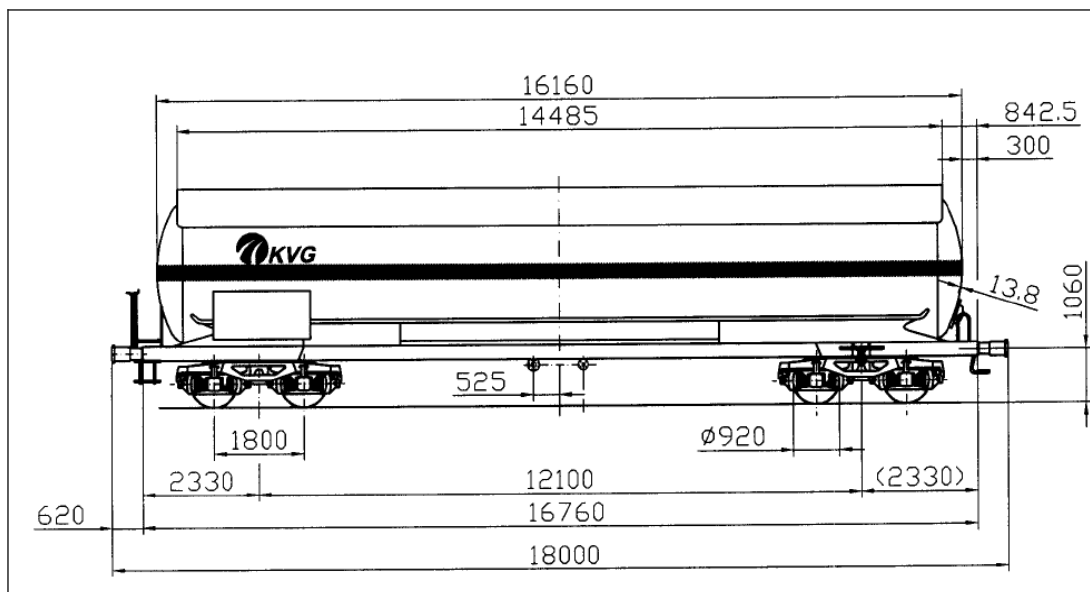
kuijss

27-07-2007 08:47:38

Pagina 4/41

## Bijlage 5: Gegevens ketelwagen

De eerste ketelwagen achter de locomotief is een zogenaamde druggasketelwagen van GATX (Duitsland) voor gas met een volume van ongeveer 110 m<sup>3</sup>. De ketel is dusdanig geplaatst op een onderstel dat de normale langskrachten worden opgevangen door het onderstel.



Afbeelding 16: Ketelwagen type 7478

De ketels hebben de volgende specificaties;

Berekende druk/Proefdruk	26 bar
Berekende temperatuur	-20 +50
Vultemperatuur	-20
Inhoud	110 m <sup>3</sup>
manteldikte	12,5 mm
Kopwanden	13,8 – 13,9 mm