



DE ONDERZOEKSRaad  
VOOR VEILIGHEID



**Treinbotsing nabij Barendrecht**  
24 september 2009

**TREINBOTSING NABIJ BARENDRECHT,**  
24 SEPTEMBER 2009

Den Haag, januari 2011

De rapporten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn openbaar.  
Alle rapporten zijn ook beschikbaar via de website van de Onderzoeksraad [www.onderzoeksraad.nl](http://www.onderzoeksraad.nl)

## DE ONDERZOEKSRAAD VOOR VEILIGHEID

De Onderzoeksraad voor Veiligheid is ingesteld met als taak te onderzoeken en vast te stellen wat de oorzaken of vermoedelijke oorzaken zijn van individuele of categorieën voorvallen in alle sectoren. Het doel van een dergelijk onderzoek is uitsluitend toekomstige ongevallen of incidenten te voorkomen en indien de uitkomsten daartoe aanleiding geven, daaraan aanbevelingen te verbinden. De organisatie bestaat uit een raad met vijf vaste leden en een professioneel bureau. Voor specifieke onderzoeken worden begeleidingscommissies in het leven geroepen.

### Onderzoeksraad

Voorzitter: prof. mr. Pieter van Vollenhoven  
Vice-voorzitter: mr. J.A. Hulsenbek  
mr. Annie Brouwer-Korf  
prof. dr. ing. F.J.H. Mertens  
dr. ir. J.P. Visser

### Begeleidingscommissie

dr. ir. J.P. Visser  
mr. Annie Brouwer-Korf  
mr. F.G. Bauduin  
ir. W.A.G. Döbken  
prof. dr. ing. I.A. Hansen  
ir. P.M. Ranke  
ir. P.J.A. Smets

Algemeen secretaris: mr. M. Visser

Projectleider: ing. T.T. van Prooijen

Bezoekadres: Anna van Saksenlaan 50  
2593 HT Den Haag  
Telefoon: +31 (0)70 333 7000  
Internet: [www.onderzoeksraad.nl](http://www.onderzoeksraad.nl)

Postadres: Postbus 95404  
2509 CK Den Haag  
Telefax: +31 (0)70 333 7077

## INHOUD

<b>Lijst van afkortingen</b> .....	<b>5</b>
<b>BESCHOUWING</b> .....	<b>7</b>
<b>1. INLEIDING</b> .....	<b>19</b>
1.1 Aanleiding .....	19
1.2 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen .....	19
1.3 Afbakening van het onderzoek.....	20
1.4 Leeswijzer .....	20
<b>2. FEITELIJKE INFORMATIE: DE BOTSING BIJ BARENDRECHT EN DE STS- PROBLEMATIEK IN NEDERLAND</b> .....	<b>21</b>
2.1 De treinbotsing bij Barendrecht .....	21
2.2 De gevolgen van de treinbotsing bij Barendrecht .....	29
2.3 De STS-problematiek in Nederland.....	31
<b>3. REFERENTIEKADER</b> .....	<b>35</b>
3.1 Wet- en regelgeving .....	35
3.2 Bedrijfsregels .....	39
3.3 Veiligheidsmanagement .....	39
<b>4. BETROKKEN PARTIJEN EN HUN VERANTWOORDELIJKHEDEN</b> .....	<b>41</b>
4.1 Betrokken overheidsorganisaties.....	41
4.2 Betrokken bedrijven .....	42
4.3 Samenwerking tussen de betrokken partijen .....	44
<b>5. ANALYSE: BENUTTING VAN DE BEHEERSMAATREGELEN</b> .....	<b>45</b>
5.1 Inleiding .....	45
5.2 Het tegengaan van een rood sein .....	45
5.3 Het tegengaan van een passage van een rood sein .....	50
5.4 Het tegengaan van een botsing na een rood sein passage.....	54
<b>6. ANALYSE: EVALUATIE VAN DE STS-AANPAK</b> .....	<b>57</b>
6.1 Aanpak STS-problematiek.....	57
6.2 Verantwoordelijkheden .....	64
<b>7. CONCLUSIES</b> .....	<b>67</b>
<b>8. AANBEVELINGEN</b> .....	<b>71</b>
<b>BIJLAGEN</b>	
Bijlage 1: Onderzoeksverantwoording .....	73
Bijlage 2: Inzagereacties.....	79
Bijlage 3: Toelichting technische termen en processen .....	81
Bijlage 4: Toelichting bevindingen technisch onderzoek.....	83
Bijlage 5: Relevante aanbevelingen van de Onderzoeksraad en zijn rechtsvoorgangers .....	89
Bijlage 6: STS-problematiek in Nederland .....	97
Bijlage 7: Ontwikkeling ERTMS.....	103
Bijlage 8: STS-gerelateerde treinbotsingen .....	107



## LIJST VAN AFKORTINGEN

ALARP	As Low As Reasonably Practicable
ARI	Automatische RijwegInstelling
ARR	Automatische ritregistratie
ATB	Automatische treinbeïnvloeding
ATB-EG	Automatische treinbeïnvloeding – Eerste Generatie
ATB-NG	Automatische treinbeïnvloeding – Nieuwe Generatie
ATB-VV	Automatische treinbeïnvloeding – Verbeterde Versie
ECG	Elektrocardiogram
EG	Europese Gemeenschap
ERTMS	European Rail Traffic Management System
ERA	European Railway Agency
ETCS	European Train Control System
EU	Europese Unie
GSM-R	GSM Rail - Global System for Mobile communication
HSL	Hogesnelheidslijn
IVW	Inspectie Verkeer en Waterstaat
NSA	National Safety Authority
OVS	Overleg Veiligheid Spoorwegondernemingen
RI&E	Risico-inventarisatie en -evaluatie
RvTV	Raad voor de Transportveiligheid
SOR	Spoorwegongevallenraad
STS	Stoptonend sein
TNV	TreinNummerVolgsysteem
VenW	Verkeer en Waterstaat
VMS	Veiligheidsmanagementsysteem
VPT	Vervoer Per Trein (plannings- en verkeersleidingssysteem)

### **Toelichting (technische) begrippen**

In bijlage 3 zijn een aantal technische begrippen toegelicht die in dit rapport worden gebruikt.



## BESCHOUWING

Op 20 september 1839 reed in Nederland de eerste trein van Amsterdam naar Haarlem. Anno 2010 -circa 170 jaar later- reizen dagelijks meer dan een miljoen mensen in Nederland met de trein. Ook rijden dagelijks vele goederentreinen op het spoor, waaronder treinen met gevaarlijke stoffen. Het kost weinig verbeeldingskracht om te bedenken dat door rood rijden op het spoor desastreuze gevolgen kan hebben.

Op 24 september 2009 botsten bij Barendrecht twee goederentreinen frontaal op elkaar. Deze botsing is ontstaan doordat één van de betrokken treinen een StopTonend Sein (STS) is gepasseerd ('door rood is gereden'). Dit betekent dat een cruciale beveiligingsmaatregel binnen het spoorverkeer heeft gefaald. Seinen vormen namelijk de ruggengraat van het veiligheidssysteem op het spoor en hebben een bindend karakter. Treinen rijden niet op zicht zoals een automobilist of trambestuurder, treinen rijden op seinen. De remweg van een trein is (bij hogere snelheden) te lang om op zicht te kunnen rijden. De door seinen gegeven opdrachten moeten dan ook onvoorwaardelijk en altijd worden opgevolgd. Dit is essentieel voor de veiligheid van het treinverkeer. Het passeren van een rood sein wordt door machinisten als 'heiligschennis' beschouwd. Toch komt het jaarlijks meer dan 200 keer voor dat een trein een rood sein passeert. Dit leidt enkele keren per jaar tot een ongeval. Daarom richt dit onderzoek zich niet alleen op de botsing bij Barendrecht, maar ook op de STS-problematiek in brede zin. Gezien de zeer ernstige consequenties die aan STS-passages kunnen zijn verbonden, verwacht de Onderzoeksraad dat veiligheid hoog op de prioriteitenlijst van zowel de spoorbedrijven als de overheid staat.

### TOEDRACHT, GEVOLGEN EN OORZAAK VAN DE BOTSING BIJ BARENDRECHT

De twee treinen die op 24 september 2009 bij Barendrecht<sup>1</sup> op elkaar botsten, waren een gemengde goederentrein en een containertrein. De gemengde goederentrein<sup>2</sup> was onderweg van Onnen (een plaats in Groningen) naar Kijfhoek (een rangeerterrein tussen Barendrecht en Zwijndrecht). De containertrein was onderweg van de Maasvlakte naar Warschau. De gemengde goederentrein passeerde bij Barendrecht een rood sein. De containertrein naderde op dat moment vanaf de andere kant over hetzelfde spoor. Onder het viaduct van de A15 botsten de treinen frontaal op elkaar. Even later naderde een internationale reizigerstrein Barendrecht via een ander spoor. Deze trein botste met lage snelheid op een goederenwagen van de gemengde goederentrein die, als gevolg van de botsing, gedeeltelijk op het spoor van de internationale reizigerstrein terecht was gekomen. Een sneltrein die richting Barendrecht reed, is nabij de ongevalslocatie gestopt om hulp te bieden.

Door de botsing is de machinist van de gemengde goederentrein om het leven gekomen en raakte de machinist van de containertrein zwaargewond. Zowel de betrokken treinen als de railinfrastructuur raakten zwaar beschadigd en ook aan het A15-viaduct werd schade toegebracht. De gevaarlijke stoffen die zich in wagens van beide treinen bevonden, zijn bij de botsing niet vrijgekomen. Het wegverkeer werd als gevolg van de botsing enkele uren stilgelegd en er was vier dagen vrijwel geen treinverkeer mogelijk tussen Kijfhoek en de Rotterdamse haven.

De treinbotsing bij Barendrecht kon plaatsvinden doordat de gemengde goederentrein ten onrechte een rood sein is gepasseerd. Hoewel niet met 100% zekerheid is vast te stellen waarom dit is gebeurd, vindt de Onderzoeksraad het op basis van zijn onderzoek aannemelijk dat de trein door rood is gereden doordat de machinist onwel was. De eerste aanwijzing daarvoor is dat de bewuste trein onderweg twee keer tot stilstand is gekomen als gevolg van een ingreep door de

- 
- 1 De botsing vond feitelijk plaats bij Barendrecht Aansluiting. Om de leesbaarheid van deze beschouwing te bevorderen, wordt deze locatie kortweg Barendrecht genoemd.
  - 2 Een gemengde goederentrein is een trein die op een rangeerterrein wordt samengesteld uit verschillende losse wagens en lading vervoert voor meerdere verladingsplaatsen. Het is een synoniem voor bonte trein, unit cargo trein of wagenladingstrein.



dodemansinstallatie, een systeem dat een remming inzet als een machinist niet reageert op waarschuwingssignalen. Dat onderweg twee keer zo'n ingreep plaatsvindt, is zeer ongebruikelijk en kan erop duiden dat de machinist op die momenten onwel was. De tweede aanwijzing is dat de machinist pas twee à drie seconden voor de botsing een remming heeft ingezet. Vlak voor de botsing passeerde de trein namelijk zowel een goed zichtbaar rood sein als een wissel dat voor deze trein niet in de juiste stand lag. Normaal gesproken reageert een machinist daarop door te gaan remmen. In dit geval wijst niets erop dat de machinist van de gemengde goederentrein hierop heeft gereageerd. Ten slotte is uit de autopsie gebleken dat de machinist leed aan een erfelijke hartafwijking die kan leiden tot plotseling overlijden en die gepaard kan gaan met hartritmestoornissen, duizeligheid en/of flauwvallen. Dergelijke klachten kunnen zowel de twee dodemansingrepen als de STS-passage verklaren.

#### MAATREGELEN OM DE STS-PROBLEMATIEK TE BEHEERSEN

De Onderzoeksraad is nagegaan welke mogelijkheden er zijn om de STS-problematiek te beheersen. Deze maatregelen zijn onder te verdelen in drie categorieën. De eerste categorie maatregelen betreft het tegengaan van situaties waarin rode seinen nodig zijn; als treinen onderweg minder rode seinen tegenkomen, zullen immers ook minder STS-passages plaatsvinden. De tweede categorie maatregelen heeft ten doel te voorkomen dat een STS-passage plaatsvindt als een trein onderweg toch een rood sein tegenkomt. De derde en laatste categorie maatregelen is erop gericht te voorkomen dat een STS-passage leidt tot een botsing of, als dat niet lukt, de ernst van de afloop te beperken. De Raad heeft onderzocht in hoeverre deze maatregelen zowel bij Barendrecht als in algemene zin zijn benut. Hieronder wordt achtereenvolgens op de drie categorieën maatregelen ingegaan.

**Tegengaan van rode seinen.** Bij Barendrecht zijn niet alle mogelijkheden om rode seinen te voorkomen benut. De machinist van de gemengde goederentrein kwam onderweg een rood sein tegen, omdat er sprake was van een 'conflict' in de dienstregeling. De dienstregeling was namelijk zo ontworpen dat de gemengde goederentrein en de container trein tegelijkertijd in tegengestelde richting over hetzelfde stuk spoor zouden moeten rijden. Door dit 'conflict' moest één van beide treinen voor een rood sein stoppen om de andere trein te laten passeren.

Een dergelijke situatie kan worden voorkomen door het in tijd of fysiek scheiden van rijwegen.<sup>3</sup> Bij Barendrecht hadden de rijwegen in tijd gescheiden kunnen worden door de dienstregeling zo te ontwerpen dat de treinen na elkaar gebruik zouden maken van hetzelfde stuk spoor. Ook hadden de rijwegen fysiek gescheiden kunnen worden, bijvoorbeeld door de gemengde goederentrein of de container trein via een naastgelegen spoor te laten rijden.

Zowel de planningsafdeling als de treindienstleiding<sup>4</sup> had kunnen opmerken dat de dienstregeling bij Barendrecht twee conflicterende treinpaden<sup>5</sup> bevatte. Bovendien bestond de mogelijkheid dit te corrigeren. Dit is echter niet gebeurd. Ook elders in Nederland kan het gebeuren dat een dergelijk planningsconflict niet wordt opgemerkt. Een belangrijke reden daarvoor is dat planners en treindienstleiders niet beschikken over technische ondersteuning om planningsconflicten te signaleren. De planners en treindienstleiders gaan ervan uit dat het technische beveiligingssysteem er bij conflicten voor zorgt dat één van beide treinen een rood sein tegenkomt en dat de machinist voor dat sein zal stoppen. In het geval van Barendrecht stond het sein op rood maar is de trein daar niet voor gestopt.

**Tegengaan van passage van rode seinen.** Het op rood staan van het sein voor de gemengde goederentrein had niet hoeven leiden tot passage van dat sein. Hieronder worden de maatregelen beschreven die de STS-passage bij Barendrecht tegen hadden kunnen gaan.

---

3 Een rijweg is het deel van de infrastructuur dat is vrijgegeven voor een bepaalde trein.

4 De planningsafdeling is verantwoordelijk voor het tot stand komen van de dienstregeling; de treindienstleiding kan de dienstregeling vervolgens nog aanpassen, bijvoorbeeld als blijkt dat er een fout in de planning zit of als treinen niet volgens plan rijden.

5 Een treinpad is het onderdeel van de planning, waarin voor de gehele route van een bepaalde trein is aangegeven op welk moment de trein welk spoor zal gebruiken.

Ten eerste kunnen STS-passages worden voorkomen met behulp van het systeem van automatische treinbeïnvloeding (ATB), een technisch systeem dat controleert of de machinist de opdrachten die hij via de seinen langs de baan krijgt, ook opvolgt. Als hij dit niet doet, grijpt het systeem in met een automatische snelremming. Het spoor en de locomotief van de gemengde goederentrein waren voorzien van ATB Eerste Generatie (ATB-EG). Dit type ATB-systeem kent enkele functionele beperkingen, waardoor het systeem de botsing niet heeft kunnen voorkomen. ATB-EG grijpt bij het naderen van een rood sein namelijk alleen in als de machinist zelf niet remt of als de trein meer dan 40 km/uur rijdt. Als de machinist wel remt maar niet met voldoende remkracht of als de trein minder dan 40 km/uur rijdt, dan grijpt het systeem niet in. Met een systeem (zoals ATB-NG) dat deze functionele beperkingen niet kent, had de botsing wél voorkomen kunnen worden. Een dergelijk systeem was echter ten tijde van het ongeval noch aangebracht bij het bewuste sein noch in de betreffende locomotief. De beperkte ATB-bescherming die bij Barendrecht speelde, geldt voor een belangrijk deel van het Nederlandse spoorwegnet. Verderop in deze beschouwing wordt meer in detail ingegaan op de ontwikkeling en invoering van verschillende typen ATB-systemen in Nederland.

Ten tweede werd de machinist van de gemengde goederentrein niet expliciet herinnerd aan het feit dat hij mogelijk een rood sein naderde. Dat had wel gekund. In het verleden bestond hiervoor de zogenaamde kwiteerfunctie. Dit is een technisch alerteringssysteem dat machinisten niet alleen kon attenderen op het mogelijk naderen van een rood sein (rijden binnen een 40 km/uur gebied) maar de trein ook kon stilzetten bij het uitblijven van een reactie. De kwiteerfunctie is medio negentiger jaren uitgezet in het bestaande materieel en niet meer ingebouwd bij nieuw materieel. De eerste reden daarvoor was de invoering van een nieuw type dodemansinstallatie; deze had een ander doel<sup>6</sup> dan de kwiteerfunctie, maar moest wel op een soortgelijke manier worden bediend. De tweede reden was dat het kwiteren een routinehandeling werd en verondersteld werd niet effectief te zijn. De Raad is van mening dat de kwiteerfunctie pas afgeschaft had mogen worden als daar een beter alerteringssysteem voor in de plaats was gekomen.

Ten slotte kan het risico op een STS-passage worden verlaagd door de kans te verkleinen dat een machinist onderweg onwel wordt of blijft doorrijden terwijl hij onwel is. De Raad vindt het, zoals eerder beschreven, aannemelijk dat de gemengde goederentrein bij Barendrecht het rode sein is gepasseerd doordat de machinist onwel was. Bij Barendrecht bestonden de volgende mogelijkheden om de kans hierop te verkleinen:

- Medische keuring: Medische keuringen zijn erop gericht zoveel mogelijk te voorkomen dat een machinist onwel wordt tijdens zijn werk. Hoewel het onwel worden van een machinist niet volledig kan worden voorkomen, kan een goede medische keuring de kans hierop wel verkleinen. De machinist van de gemengde goederentrein is gedurende zijn loopbaan als machinist acht keer medisch gekeurd. Uit de autopsie bleek dat hij een erfelijke hartafwijking had. Deze hartafwijking is niet bij de keuringen aan het licht gekomen. Met een diepgaander onderzoek had de aandoening wel vastgesteld kunnen worden. Gezien de veiligheidsfunctie van machinisten vindt de Raad het belangrijk de medische keuringen die machinisten ondergaan aan te scherpen.
- Dodemansinstallatie: Uit het onderzoek blijkt dat de gemengde goederentrein tijdens de rit naar Barendrecht tweemaal is stilgezet door een ingreep van de dodemansinstallatie. De dodemansinstallatie is een systeem dat ervoor zorgt dat de trein een noodremming inzet als de machinist van de trein onwel raakt. Zolang de trein rijdt, moet de machinist elke 60 seconden een pedaal of knop bedienen. Als dat niet gebeurt, gaat eerst een waarschuwingslamp branden en als de bediening daarna nog 2,5 seconde uitblijft, volgt een geluidssignaal. Als de bediening vervolgens nog 2,5 seconde uitblijft, volgt een noodremming. De vervoerder laat het aan de machinist in kwestie over of hij na een dodemansingreep al dan niet verder rijdt. Er wordt in zo'n geval niet getoetst of een machinist fit genoeg is om verder te rijden. De Raad vindt het belangrijk dat de beslissingsbevoegdheid om na een dodemansingreep verder te rijden niet bij de machinist, maar elders wordt belegd.

---

6 De dodemansinstallatie heeft als doel ervoor te zorgen dat een trein een noodremming inzet als de machinist van de trein onwel raakt of om een andere reden niet reageert; de kwiteerfunctie heeft als doel de machinist eraan te herinneren dat hij een rood sein kan naderen.

**Tegengaan van een ongeval als gevolg van een STS-passage.** Ook na een STS-passage zijn er mogelijkheden om een botsing te voorkomen of de ernst van de afloop te beperken:

- Tegensein<sup>7</sup> automatisch op rood: Het is technisch mogelijk om bij een passage van een rood sein de betreffende tegenseinen direct op rood te zetten. Hoewel deze maatregel niet in alle situaties effectief zal zijn, kan het automatisch op rood zetten van een tegensein ertoe leiden dat eerder een remming wordt ingezet en dat zo een botsing wordt voorkomen of de gevolgen daarvan worden beperkt. Als deze maatregel bij Barendrecht was ingezet, dan zou het sein voor de tegemoetkomende container trein ongeveer 15 seconden eerder op rood zijn gegaan en had de machinist van die trein ongeveer 15 seconden eerder kunnen remmen. Dit was echter niet het geval; het betreffende tegensein ging pas op rood toen de gemengde goederentrein daadwerkelijk in de rijweg van de container trein kwam.
- Herroepen sein: Als de treindienstleider op zijn beeldscherm had gezien dat de gemengde goederentrein voorbij een rood sein reed, had hij kunnen proberen de botsing te voorkomen door het sein voor de container trein te herroepen (op rood te zetten). Met deze maatregel kan een ongeval als gevolg van een STS-passage niet volledig worden uitgesloten; de maatregel kan echter wel bijdragen aan het beperken van het aantal ongevallen. Deze mogelijkheid wordt momenteel echter niet optimaal benut. De taak van de treindienstleider bestaat volgens ProRail uit het instellen van rijwegen en niet uit het bewaken daarvan. Bovendien is het bedieningsgebied van de treindienstleider vaak dermate groot en/of complex dat hij zonder technische ondersteuning niet zal zien of er ergens een trein door rood rijdt. Een dergelijk systeem heeft wel bestaan (melding 'trein door rood'), maar dit is vanwege te veel valse meldingen afgeschaft zonder dat daar een beter systeem voor in de plaats is gekomen.<sup>8</sup>
- Alarmoproep: Als de treindienstleider had gezien dat de gemengde goederentrein voorbij een rood sein reed, had hij een alarmoproep kunnen doen in het gebied van beide treinen. Alle machinisten in dat gebied hadden dan per direct de alarmoproep van de treindienstleider kunnen horen en daarnaar kunnen handelen. In dit verband is het verder belangrijk op te merken dat de machinist van de internationale reizigerstrein en de treindienstleider na de botsing allebei twee keer een alarmoproep hebben gedaan. Door een technisch probleem kwam de verbinding in beide gevallen pas bij de tweede poging tot stand. Het is bekend dat zich in Nederland vaker problemen voordoen bij de totstandkoming van verbindingen via GSM-R, het telefonienetwerk dat daarvoor wordt gebruikt.

#### AANPAK VAN DE STS-PROBLEMATIEK

In de afgelopen tien jaar (2000-2009) hebben zich 32 STS-gerelateerde treinbotsingen voorgedaan. Bovendien is uit dit onderzoek gebleken dat de omstandigheden waaronder het voorval bij Barendrecht kon plaatsvinden niet uniek zijn. Dit verontrust de Raad. Niet alle beschikbare mogelijkheden om de STS-problematiek te beheersen worden benut. De Raad heeft onderzocht hoe dit komt, en welke partijen hier een rol spelen.

**Aanpak van de STS-problematiek: verantwoordelijkheden.** De nieuwe Spoorwegwet, die in 2005 in werking is getreden, bepaalt dat de verantwoordelijkheid voor de veiligheid van het spoorverkeer bij de spoorbedrijven (de vervoerders en de infrastructuurbeheerder) ligt. Zij moeten ieder voor zich en gezamenlijk zorgen voor afdoende beheersing van de veiligheidsrisico's door passende maatregelen te treffen (zorgplicht). De systeemverantwoordelijkheid voor spoorwegveiligheid ligt bij de minister van Infrastructuur en Milieu (voorheen Verkeer en Waterstaat).<sup>9</sup> Deze moet er onder andere op toezien dat de spoorbedrijven voldoende invulling geven aan hun zorgplicht. De minister vult deze verantwoordelijkheid in door:

7 Een tegensein is het laatste sein dat een naderende trein tegenkomt, voordat een botsing dreigt met een trein die door rood is gereden.

8 De afschaffing van de melding 'Trein door rood' is door de Raad voor de Transportveiligheid eerder aan de orde gesteld in het onderzoek naar de treinbotsing bij Dordrecht op 28 november 1999.

9 Met het aantreden van het kabinet Rutte op 14 oktober 2010 is de benaming van de portefeuille veranderd in 'Infrastructuur en Milieu'. In dit rapport wordt de portefeuille aangeduid met de benaming zoals die gold ten tijde van het voorval: Verkeer en Waterstaat.

- het beheer van de hoofdspoorweginfrastructuur in concessie te geven bij een of meer infrastructuurbeheerders<sup>10</sup>; en
- het vervoer over het spoor in handen te geven van spoorwegondernemingen die daartoe moeten beschikken over onder meer een veiligheidsattest.

De beheerconcessie wordt verleend door de minister en het veiligheidsattest wordt namens de minister afgegeven door de Inspectie Verkeer en Waterstaat. Beide bevatten voorwaarden die waarborgen dat de infrastructuur veilig bereden kan worden en dat de spoorwegonderneming in staat is veilig gebruik te maken van de spoorweg. De Inspectie Verkeer en Waterstaat houdt, namens de minister, toezicht op de naleving van deze voorwaarden.

Aangezien de gevolgen van een STS-passage ernstig kunnen zijn, verwacht de Onderzoeksraad van de verantwoordelijke partijen dat zij alle maatregelen nemen die redelijkerwijs mogelijk zijn om de STS-problematiek te beheersen, het zogeheten ALARP<sup>11</sup>-principe. Dat principe houdt in dat de verantwoordelijke partijen alle maatregelen om de STS-problematiek te beheersen moeten nemen tenzij daaraan aantoonbaar onredelijke kosten en/of andere negatieve consequenties zijn verbonden. De Raad weet zich in dit verband gesteund door de Spoorwegwet en door de Tweede en de Derde Kadernota Railveiligheid uit respectievelijk 2004 en 2010. De Spoorwegwet schrijft voor dat veiligheidsrisico's 'met passende maatregelen afdoende' moeten worden beheerst en de Tweede en Derde Kadernota Railveiligheid hanteren het ALARP-principe als maatstaf voor afdoende beheersing van de veiligheidsrisico's. De Raad heeft onderzocht in hoeverre de minister van Verkeer en Waterstaat en de betrokken spoorbedrijven (in het geval van de botsing bij Barendrecht waren dat: ProRail, Keyrail, DB Schenker, ERS Railways, NS HiSpeed en NS Reizigers) hun verantwoordelijkheden voor het beheersen van de STS-problematiek adequaat hebben ingevuld.

Hieronder wordt beschreven wat de minister van Verkeer en Waterstaat en de spoorbedrijven de afgelopen decennia hebben gedaan om het aantal STS-passages terug te dringen. Daarbij wordt respectievelijk ingegaan op de ontwikkeling en invoering van ATB-systemen en van andere beheersmaatregelen.

**Aanpak van de STS-problematiek: automatische treinbeïnvloeding.** Het passeren van een rood sein is geen nieuw fenomeen. De problematiek van STS-passages kent een lange voorgeschiedenis. De Nederlandse Spoorwegen deden in de vijftiger jaren al onderzoek naar diverse bestaande systemen (met name Duitse en Amerikaanse) om de gevolgen van rood seinpassages te beperken. Tot de invoering van zo'n beveiligingssysteem werd echter pas besloten na het zéér ernstige treinongeval in 1962 bij Harmelen. Daar botsten twee treinen in dichte mist frontaal op elkaar met rampzalige gevolgen. De toenmalige Spoorwegongevallenraad concludeerde na onderzoek dat de oorzaak van de botsing het passeren van een rood sein was. Tot aan de botsing had men altijd vertrouwd op het nauwgezet volgen van de seinen door de machinisten. De Spoorwegongevallenraad concludeerde dat een technisch vangnet noodzakelijk was om de gevolgen van dit soort mogelijke fouten te voorkomen. Mede naar aanleiding van het onderzoek van de Spoorwegongevallenraad hebben de Nederlandse Spoorwegen besloten het (Amerikaanse) ATB-systeem in te voeren.

De invoering van ATB Eerste Generatie (ATB-EG) kostte echter veel tijd. Dit heeft ruim dertig jaar geduurd en het systeem werd ook niet op alle lijnen ingevoerd. ATB-EG werd in eerste instantie alleen ingevoerd op die gedeelten van het spoorwernet waar harder dan 100 km/uur mocht worden gereden. Zoals eerder is beschreven, kent dit systeem twee belangrijke functionele beperkingen. De Spoorwegongevallenraad heeft op deze beperkingen gewezen. Na een treinbotsing bij Eindhoven in 1992, dertig jaar na het ongeval in Harmelen, schreef de Raad in zijn rapport dat het ATB-systeem onvoldoende beveiligingsmogelijkheden bood om ongevallen zoals in Eindhoven te voorkomen. Gezien de functionele beperkingen van het systeem was een nieuw ATB-systeem naar de mening van de Spoorwegongevallenraad noodzakelijk. Op de openbare zitting die de

10 In de Spoorwegwet ligt vast dat de minister het beheer van de hoofdspoorweginfrastructuur in concessie kan geven bij een of meer infrastructuurbeheerders; in de praktijk heeft de minister gekozen voor één infrastructuurbeheerder, namelijk ProRail.

11 As Low As Reasonably Practicable.

Spoorwegongevallenraad hield over die treinbotsing werd namens de Raad van Bestuur van de NS aangegeven dat de NS bezig was met ATB Nieuwe Generatie (ATB-NG), een systeem dat de beperkingen van ATB-EG wegneemt. Aangegeven werd dat dit systeem, uitgaande van de snelheid van invoering op dat moment, in 2017 voor de baan en 2027 voor het treinmaterieel zou zijn ingevoerd, maar dat bij versnelde invoering 2005 haalbaar zou zijn.<sup>12</sup> Dat de NS al een aantal jaar bezig was met het ontwikkelen van ATB-NG, bleek onder meer uit het rapport Rail 21.<sup>13</sup> Daarin gaf de NS haar visie op de toekomst van het spoor weer. De achterliggende gedachte bij dit rapport was dat de vervoerscapaciteit verdubbeld diende te worden om een alternatief te bieden voor het steeds verder groeiend autoverkeer. In Rail 21 gaf de NS over ATB-NG het volgende aan: 'De tweede generatie van het beveiligingssysteem Automatische Treinbeïnvloeding (ATB) zal de kwaliteit van het treindienstproces<sup>14</sup> verbeteren.' Met de tweede generatie doelde de NS op ATB-NG.

Invoering van ATB-NG bleef echter uit vanwege de verwachte komst van een Europees veiligheidssysteem.<sup>15</sup> De Europese Unie wilde bewerkstelligen dat de treinen die op een Europees net gingen rijden, konden beschikken over één Europees veiligheidssysteem. Bij het besluit af te zien van invoering van ATB-NG is een aantal vragen niet beantwoord:

- a. Hoe lang gaat dit uitstel duren en wat betekent dit voor de beveiliging tegen STS-passages?;
- b. Komt het Europese veiligheidssysteem op het gehele Nederlandse net, of slechts op een gedeelte (zoals ook met ATB-EG en ATB-NG het geval was)? En als het Europese systeem slechts op een deel van het Nederlandse spoorwegnet komt, wat betekent dit dan voor de overige delen van het net?

In 1999 deed zich opnieuw een ernstig ongeval voor naar aanleiding van een rood seinpassage, dit keer bij Dordrecht. In 2001 bracht de Raad voor de Transportveiligheid (de opvolger van de Spoorwegongevallenraad en de voorloper van de Onderzoeksraad voor Veiligheid) hierover een rapport uit waarin wederom stond dat het ATB-systeem verouderd was. Uit het onderzoek bleek dat het aantal rood seinpassages in vijf jaar tijd (periode 1995 tot 2000) bijna was verdubbeld, van 125 à 150 per jaar voor 1995 tot 250 à 275 in het begin van deze eeuw. De reactie van de toenmalige minister van Verkeer en Waterstaat op de aanbeveling uit het rapport was dat het Europese veiligheidssysteem te duur was om alleen voor de veiligheid in te voeren: '... Hieruit kunt u opmaken dat de vervanging niet uitsluitend op basis van veiligheidsoverwegingen zal plaatsvinden .... Gezien de met de vervanging gemoeide kosten (enige miljarden euro's bij invoering in geheel Nederland) en de geringe voordelen voor veiligheid, zouden andere argumenten hiervoor doorslag moeten geven zoals kwaliteitsverbetering, capaciteitsbeheer en interoperabiliteit ... ' De minister gaf geen inzicht in de concrete planning.

Een volgende ernstige treinbotsing deed zich voor in 2004 bij Amsterdam. Vanaf het begin wees alles erop dat wederom sprake was van een rood seinpassage. De Raad voor de Transportveiligheid heeft een week na het ongeval per brief aan de Tweede Kamer bericht 'absoluut een onderzoek in te stellen', maar heeft daarbij opgemerkt dat de vraag zich voordoet of de Raad het onderzoek moet voortzetten mocht uit het onderzoek blijken dat de botsing het gevolg is van gebreken die voortvloeien uit het huidige ATB-systeem. Gezien het feit dat de beperkingen van het ATB-systeem genoegzaam bekend waren bij de betrokken partijen en gezien de reactie van de minister op het rapport over het ongeval bij Dordrecht, had de Raad al enige tijd aarzelingen bij het herhaaldelijk diepgaand onderzoeken van de STS-problematiek. Naar aanleiding van de treinbotsing bij Amsterdam heeft de Raad dit standpunt naar buiten gebracht.<sup>16</sup>

De minister besloot na een debat met de Tweede Kamer om 40 miljoen euro uit te trekken voor de aanpak van het probleem. Resultaat was een door de minister ingestelde Stuurgroep STS bestaand uit vertegenwoordigers van de grootste spoorbedrijven en waarnemers van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en de Inspectie Verkeer en Waterstaat. Deze stuurgroep heeft een

---

12 Spoorwegongevallenraad, Botsing tussen intercity 846 en stoptrein 15243 te Eindhoven op 31 oktober 1992, juli 1993, p. 7.

13 Nederlandse Spoorwegen, Rail 21 – sporen naar een nieuwe eeuw, Utrecht, 1988.

14 Met het treindienstproces wordt bedoeld op de treinenloop.

15 Dit blijkt onder meer uit een brief van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat aan de Nederlandse Spoorwegen, 18 mei 1993.

16 Het onderzoek naar de botsing, 'Door rood op Amsterdam CS', is in juni 2005 gepubliceerd.

STS-reductieplan opgesteld dat maatregelen bevatte om de STS-problematiek te beheersen. Het streven was om het plan voor het einde van 2008 uit te voeren en geschat werd dat dit zou leiden tot een afname van het aantal STS-passages met 50% en van het risico van STS-passages met 75%. De maatregelen en doelstellingen uit het reductieplan zijn door de minister van Verkeer en Waterstaat overgenomen en vormen sindsdien de basis voor het overheidsbeleid ten aanzien van de STS-problematiek. De belangrijkste maatregel uit het plan was om 1.000 seinen 'extra' te beveiligen met toevoeging van ATB Verbeterde Versie (ATB-VV). ATB-VV is een aanvulling van een sein waarop ATB-EG is geïnstalleerd, waardoor een trein die eveneens van ATB-VV is voorzien automatisch tot stilstand kan worden gebracht bij een dreigende STS-passage. De aanname daarbij was dat door de 20% meest risicovolle seinen (1.000 van de 5.000<sup>17</sup>) te beveiligen met ATB-VV, het risico op STS-passages met 80% zou worden gereduceerd. De beoogde risicoreductie zou daarmee dus kunnen worden gerealiseerd.

Eind 2008 bleek echter dat de doelstellingen van het STS-reductieplan niet zouden worden gerealiseerd door het uitvoeren van de maatregelen uit het plan. Het besluit om 1.000 seinen van ATB-VV te voorzien, was namelijk gebaseerd op de aanname dat het overgrote deel van de STS-passages zich voordoet bij een beperkt aantal seinen. Deze aanname bleek echter niet correct te zijn. Vervolgens is besloten om bovenop deze 1.000 seinen nog eens circa 260 seinen met ATB-VV uit te rusten. Daarnaast heeft de minister van Verkeer en Waterstaat, mede op basis van een onderzoek dat hij heeft laten uitvoeren naar aanleiding van het ongeval bij Barendrecht, in 2010 besloten nog eens 350 seinen van het Basisnet gevaarlijke stoffen<sup>18</sup> uit te rusten met ATB-VV. Bij de selectie van ATB-VV seinen was in eerste instantie namelijk geen rekening gehouden met de risico's die zijn verbonden aan het vervoer van gevaarlijke stoffen (externe veiligheid). Afhankelijk van het aantal STS-passages in 2010, heeft de minister toegezegd te zullen besluiten hoeveel seinen hij verder nog met ATB-VV zal laten uitrusten.

Zoals eerder vermeld, is algehele invoering van ATB-NG uitgebleven vanwege de verwachte komst van een Europees veiligheidssysteem (ERTMS<sup>19</sup>). ERTMS is ontwikkeld en werd rond 2007 ingevoerd, maar is op dit moment alleen operationeel op de Betuweroute en de HSL-Zuid. Het is nog onduidelijk wanneer en op welke schaal ERTMS op andere delen van het Nederlandse spoorwegnet wordt ingevoerd. In 2013 zullen de spoorbedrijven een voorstel doen aan de minister voor verdere implementatie van ERTMS. De Raad is echter van mening dat de minister zo spoedig mogelijk (en niet pas na ontvangst van dat voorstel in 2013) duidelijkheid moet verschaffen over de invoering van ERTMS. Dit is nodig om de spoorsector in staat te stellen beslissingen te nemen over het al dan niet invoeren van andere beheersmaatregelen op delen van het spoorwegnet die niet of niet op korte termijn van ERTMS worden voorzien. De Raad is namelijk bezorgd dat het nog lang zal duren voordat ERTMS op een groot deel van het Nederlandse spoorwegnet is ingevoerd. Ervaringen uit het verleden maken duidelijk dat het ontwikkelen en invoeren van een nieuw beveiligingssysteem op een groot deel van het spoorwegnet enkele decennia duurt. Bovendien is er in Nederland onzekerheid over de precieze kosten en baten van ERTMS, is er onduidelijkheid over de financiering van ERTMS en is er nog geen concreet plan voor invoering ervan. Ten slotte heeft de minister aangegeven dat hij eerst ervaringen in andere landen en de beschikbaarheid van een nieuwe functionaliteit wil afwachten. Bij de huidige beleidskoers zal ERTMS volgens de Raad voorlopig dan ook geen grote bijdrage leveren aan het terugdringen van de STS-problematiek op het Nederlandse spoorwegnet.

**Aanpak van de STS-problematiek: andere beheersmaatregelen.** Een groot deel van de seinen op het Nederlandse spoorwegnet is niet voorzien van een ATB-systeem dat door rood rijden effectief kan voorkomen. Deze situatie zal naar verwachting nog jaren blijven bestaan. Daarom heeft de Raad ook onderzocht in hoeverre andere maatregelen zijn genomen om de STS-problematiek te beheersen. Opvallend is dat pas rond 2004 een serieus begin is gemaakt met het ontwikkelen en invoeren van dergelijke maatregelen. Het in 2004 opgestelde STS-reductieplan bevat, naast de

---

17 Dit betreft de ongeveer 5.000 bediende seinen op emplacementen die op dat moment alleen waren voorzien van ATB-EG. Daarnaast waren er toentertijd ongeveer 1.000 bediende seinen die al waren uitgerust met een effectiever ATB-systeem zoals ATB-NG of ERTMS.

18 Het Basisnet gevaarlijke stoffen bestaat uit een beperkt aantal spoorlijnen die zijn aangewezen voor het spoorvervoer van gevaarlijke stoffen van en naar de Betuweroute.

19 European Rail Traffic Management System.



ontwikkeling en invoering van ATB-VV, namelijk ook maatregelen gericht op het verbeteren van: (a) de alertheid van machinisten; (b) de zichtbaarheid van seinen op emplacementen; en (c) de beveiliging van seinen waarbij in vijf jaar meer dan twee keer door rood is gereden.

Zoals eerder is beschreven, werd in 2008 duidelijk dat de doelstellingen van het STS-reductieplan niet gehaald zouden worden. De Stuurgroep STS heeft toen aanvullende maatregelen aangekondigd, waaronder het verrichten van nader onderzoek naar de seinen waarbij binnen vijf jaar meer dan twee STS-passages plaats hebben gevonden. Daarnaast zijn de spoorbedrijven bezig met het ontwikkelen en invoeren van een nieuwe functionaliteit voor het ontwerpen van de dienstregeling en voor het signaleren van conflicten in de dienstregeling. De spoorbedrijven geven helaas niet aan op welke termijn deze functionaliteit gereed zal zijn. Ten slotte heeft de minister van Verkeer en Waterstaat de spoorbedrijven in 2010 gevraagd nader onderzoek te doen naar aanvullende maatregelen, waaronder een alternatief voor de afgeschafte kwiteerfunctie.

#### CONCLUSIES OVER DE AANPAK VAN DE STS-PROBLEMATIEK

In 1962 vond bij Harmelen de grootste treinramp uit de Nederlandse geschiedenis plaats. Bij deze botsing tussen twee reizigerstreinen als gevolg van een STS-passage vielen 91 doden en 54 gewonden. Het voorval bracht grote maatschappelijke onrust teweeg over de veiligheid van het spoor. Het was de directe aanleiding voor de overheid om een ATB-systeem te ontwikkelen dat een dergelijk voorval in de toekomst zou moeten voorkomen. Anno 2010 gebeuren nog steeds ongelukken door STS-passages. De plannen voor een afdoend beveiligingssysteem zijn tot op heden niet volledig gerealiseerd. Ook andere reeds ingevoerde maatregelen zijn niet afdoende gebleken. Een maatregel waar veel van wordt verwacht, is het Europese systeem ERTMS. Dit systeem is tot dusverre echter alleen ingevoerd op de Hogesnelheidslijn en de Betuweroute.

De oorzaak van dit laatste moet gezocht worden in de complexiteit van het systeem en tevens in de hoge kosten die met invoering ervan zijn gemoeid. Het systeem wordt bovendien in fasen ingevoerd en niet in één keer. Gegeven de lange doorlooptijd van enkele tientallen jaren om te komen tot een nieuw systeem is de vraag gerechtvaardigd wat er in de tussentijd moet gebeuren. Juist in de tussenliggende periode zijn andere maatregelen nodig om de veiligheidsrisico's afdoende te beheersen. De Raad constateert dat dit uit het oog is verloren toen gekozen werd voor aansluiting bij (en daarmee wachten op) het Europese systeem ERTMS.

In dit onderzoek komen verschillende maatregelen aan bod, zoals ontwerp en aanpassing van de dienstregeling en het automatisch op rood zetten van tegenseinen. Niet al deze beschikbare maatregelen worden thans toegepast. Terugkijkend constateert de Onderzoeksraad dat de wens en verwachting dat er een beter ATB-systeem zou komen de aandacht heeft afgeleid van de noodzaak en de mogelijkheden om in de tussentijd ook andere maatregelen te nemen. Steeds wanneer een groot ongeluk plaatsvindt, wordt gekeken hoe het ATB-systeem functioneert en hoe het staat met de ontwikkeling of vernieuwing daarvan, zonder dat dit leidt tot een structurele oplossing. Dit was zo ten tijde van de treinbotsing te Eindhoven in 1992, en dit is nog steeds zo.

Ieder systeem, en dus ook ERTMS, heeft beperkingen. Zo beveiligt ERTMS niet tegen defecte remmen of tegen doorglijden op gladde sporen. Bij ieder systeem zullen daarom altijd ook andere maatregelen nodig blijven. Er is daarbij altijd een integrale afweging nodig van alle beschikbare mogelijkheden ten opzichte van de beschikbare financiële middelen. Veel maatregelen kunnen echter alleen worden gerealiseerd als de verschillende spoorpartijen met elkaar samenwerken en eisen aan elkaar stellen. Zij zijn daarbij niet alleen van elkaar afhankelijk, maar -als het gaat om maatregelen met grote financiële gevolgen- ook van de overheid. Bovendien kan bij het al dan niet doorvoeren van maatregelen sprake zijn van tegenstrijdige belangen. De totstandkoming van de dienstregeling is een voorbeeld van een proces met kritische succesfactoren voor zowel beheerder als vervoerders, namelijk capaciteit en beschikbaarheid.

In de afgelopen decennia lag de focus op het ATB-systeem. Pas rond 2004 is daarnaast een begin gemaakt met het gezamenlijk ontwikkelen en invoeren van andere maatregelen, zoals een programma ter verbetering van de waakzaamheid van machinisten. Dit gebeurde nadat in dat jaar wederom een ernstig ongeval had plaatsgevonden (de eerder genoemde treinbotsing bij

Amsterdam CS). De oplossing werd toen gezocht in de oprichting van de Stuurgroep STS, een samenwerkingsverband tussen de verschillende spoorpartijen. De Stuurgroep STS heeft een 'STS-reductieplan' opgesteld. Dat plan bevat maatregelen die zijn gericht op het beheersen van de STS-problematiek. De maatregelen in dat plan zijn over het algemeen echter nauwelijks gericht op het tegengaan van situaties waarin rode seinen nodig zijn of op het beperken van de gevolgen van STS-passages, maar concentreren zich op het tegengaan van STS-passages en daarbij vooral op het uitrusten van een aantal bestaande seinen met ATB-VV. Het effect van de maatregelen uit het STS-reductieplan is niet doorgerekend maar globaal geschat. Zoals eerder in deze beschouwing is beschreven, werd aangenomen dat het aanbrengen van ATB-VV bij 20% van de seinen zou leiden tot 80% afname van het risico op STS-passages. Deze aanname bleek echter niet correct te zijn. Ook is niet afgewogen welke maatregelen redelijkerwijs mogelijk zijn om de STS-problematiek te beheersen. Maatregelen die daaraan kunnen bijdragen, zoals het tegengaan van conflicten in de dienstregeling, het herroepen van een sein door de treindienstleider (melding trein door rood) en het automatisch op rood zetten van het tegensein, zijn zonder afdoende onderbouwing buiten het reductieplan gelaten. De Stuurgroep STS heeft ook niet inzichtelijk gemaakt welke maatregelen tegen welke kosten aanvaardbaar zijn. Het eerder geconstateerde probleem van het ontbreken van een structurele oplossing is ook met de activiteiten van de stuurgroep niet verholpen.

## SLOT

Met de verzelfstandiging en opsplitsing van het oude staatsbedrijf NS in de jaren negentig zijn de onderlinge verhoudingen op het spoor veranderd. Waar de minister vroeger uitsluitend te maken had met de NS, die zowel voor de infrastructuur als voor het vervoer verantwoordelijk was, zijn tegenwoordig diverse partijen op het spoor actief. Het beheer van de infrastructuur berust bij ProRail. Het vervoer, inclusief het gebruik van het materieel, berust bij de vervoerders. De overheid is verantwoordelijk voor het systeem.

Er is sprake van een vorm van ketenverantwoordelijkheid: de diverse betrokken partijen hebben in de verschillende fasen van beveiliging en gebruik van het spoor een eigen verantwoordelijkheid, ieder voor zover het in hun macht is invloed uit te oefenen op de veiligheid. De Raad verwacht daarom van alle partijen dat zij continu afwegen bij welk veiligheidsniveau in hun opvatting een verantwoord gebruik van het spoor nog wel mogelijk is en wanneer dat niet meer mogelijk is. Dit principe is tevens verankerd in de spoorwegwetgeving.

Hierbij heeft de beheerder van de infrastructuur, ProRail, een bijzondere taak omdat deze partij binnen de keten een knooppunt is van alle informatie over de staat van de veiligheid op het spoor. Vanuit deze positie kan ProRail knelpunten identificeren en veranderingen in gang zetten. Naast het beheer van het spoor verzorgt ProRail ook de treindienstleiding op het spoor. Verwacht mag worden dat ProRail deze positie benut, bestaande en nieuwe risico's voor de veiligheid op het spoor bundelt en analyseert, en op basis daarvan afweegt welke maatregelen nodig zijn om veilig gebruik te garanderen. Indien de beschikbare middelen niet toereikend zijn om de risico's tot een aanvaardbaar niveau terug te brengen, dan moet ProRail een herprioritering voor de inzet van die middelen overwegen. Pas indien de te nemen maatregelen van dien aard zijn dat een herprioritering niet volstaat, dient ProRail de minister te waarschuwen opdat deze een eigen afweging kan maken en eventueel kan besluiten om additionele middelen beschikbaar te stellen. Dit is een eigenstandige verantwoordelijkheid van ProRail, die niet afhankelijk is van klachten van vervoerders. ProRail dient ook de gebruikers van het spoor aan te spreken op het nemen van de benodigde maatregelen.

Daarnaast moeten de vervoerders vanuit de eigen verantwoordelijkheid zelf vaststellen of de inzet van een trein voor het vervoer van personen of goederen veilig is of niet.<sup>20</sup> Wanneer NS Reizigers besluit om reizigers over het spoor te vervoeren, gaat idealiter aan dit besluit de afweging vooraf of

---

20 De Raad sprak zich al eerder in deze zin uit, in het rapport 'Ontsporing Amsterdam Centraal' van december 2007. Het betrof daar de invulling van verantwoordelijkheden bij het toepassen van nieuwe concepten. Daar overwoog de Raad verder: 'Vervoerders hebben de primaire verantwoordelijkheid om ervoor te zorgen dat met name passagiers veilig worden vervoerd. Infrastructuurbeheerders hebben een eigen verantwoordelijkheid om de randvoorwaarden helder te maken die de infrastructuur aan te introduceren voertuigen stelt.'



de risico's voldoende worden beheerst. Hetzelfde geldt bijvoorbeeld voor vervoerders die besluiten om gevaarlijke stoffen over het spoor te vervoeren. Vinden ze dat deze risico's niet voldoende worden beheerst, dan mag van hen worden verwacht dat zij hiernaar handelen. Ook voor deze partijen geldt dat zij hiervoor primair op de eigen beschikbare middelen zijn aangewezen.

De infrastructuurbeheerder en vervoerders moeten bovendien, ieder voor het eigen aandeel én gezamenlijk, van alle mogelijke maatregelen inzichtelijk maken welke kosten hiermee zijn gemoeid en welk niveau van veiligheid hiermee kan worden bereikt. De Raad verwacht hierbij van de infrastructuurbeheerder een voortrekkersrol. De minister dient als systeemverantwoordelijke voor het spoor de voorgestelde maatregelen te beoordelen in het licht van het gewenste veiligheidsniveau. Wanneer overeenstemming over de voorgestelde maatregelen wordt bereikt, moet de minister waar nodig de financiële middelen beschikbaar stellen om de maatregelen uit te voeren, al dan niet door herprioritering binnen het beleidsveld. Blijft deze overeenstemming uit, dan rust op alle partijen de verplichting om de consequenties die dit heeft voor de veiligheid van de gebruikers van het spoor zichtbaar te maken en daarnaar te handelen. Ook hiervoor geldt dat van de infrastructuurbeheerder, gelet op diens specifieke rol als deskundige van het spoor, eerder dan van de vervoerders een scherp beeld van de consequenties verwacht mag worden.

Tot op heden worden deze afwegingen niet gemaakt. De spoorpartijen en de minister voeren hier een 'rituele dans' uit, waarbij de nadruk ligt op wat relatief gemakkelijk kan en niet op wat daadwerkelijk noodzakelijk is. ProRail maakt onvoldoende duidelijk wat het ambitieniveau zou moeten zijn voor veilig gebruik van de infrastructuur. Vervoerders maken onvoldoende inzichtelijk binnen welke randvoorwaarden zij veilig kunnen vervoeren. De minister eist niet van de spoorbedrijven dat zij de STS-problematiek terugdringen tot een aanvaardbaar niveau (ALARP), maar beperkt zich tot het overnemen van de doelstellingen uit het STS-reductieplan. Spoorwegveiligheid krijgt met name aandacht nadat een ernstig voorval heeft plaatsgevonden.

De Onderzoeksraad is in een recent onderzoek naar de ontsporing van een goederentrein bij Amsterdam Muiderpoort tot soortgelijke conclusies gekomen. Uit dat onderzoek bleek dat de spoorbedrijven het ontsporingrisico bij goederentreinen niet tot ALARP-niveau hebben teruggedrongen en dat de minister van Verkeer en Waterstaat de spoorbedrijven daar onvoldoende op heeft aangesproken.

Gezien de voornemens uit het regeerakkoord<sup>21</sup> om als onderdeel van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer spoorboekloos rijden in te voeren en meer goederentreinen over het spoor te laten rijden, vindt de Raad het cruciaal dat de minister en de spoorbedrijven niet langer wachten hun verantwoordelijkheden voor spoorwegveiligheid in te vullen.

## **AANBEVELINGEN**

### **AAN DE SPOORBEDRIJVEN**

De essentie van de Spoorwegwet is dat de infrastructuurbeheerder en de vervoerders de volle verantwoordelijkheid dragen voor de veiligheid, ieder voor het eigen deel. Waar nodig dienen zij samen te werken. Zij moeten hierbij alle beschikbare maatregelen om risico's te beheersen benutten, tenzij aan bepaalde maatregelen aantoonbaar onredelijke gevolgen zijn verbonden (het ALARP-principe).

1. Onderneem gezamenlijk adequate actie om de STS-problematiek op korte en lange termijn afdoende te beheersen. Bepaal daartoe eerst alle mogelijke maatregelen die zijn gericht op het tegengaan van een rood sein, de passage van een rood sein of een botsing als gevolg daarvan. Voer deze maatregelen vervolgens uit, tenzij aan bepaalde maatregelen aantoonbaar onredelijke gevolgen zijn verbonden.

Ter toelichting: Voor de opvolging van deze aanbeveling denkt de Raad aan een concreet plan van aanpak voor de uitvoering van al deze maatregelen. Het is wenselijk dat één partij hierbij het voortouw neemt. De Raad denkt daarbij aan ProRail, gelet op diens positie als knooppunt

---

21 Vrijheid en Verantwoordelijkheid: Regeerakkoord VVD-CDA, 30 september 2010.

van informatie over de staat van de veiligheid op het spoor. Als bepaalde maatregelen voor spoorbedrijven aantoonbaar niet haalbaar zijn om financiële, capaciteits- of andere redenen, verwacht de Raad dat de spoorbedrijven in overleg treden met de minister van Infrastructuur en Milieu om mogelijkheden te onderzoeken om deze problemen op te lossen.

2. Ontwikkel op korte termijn een (technisch of organisatorisch) systeem waarmee de beslissingsbevoegdheid om na een ingreep van de dodemansinstallatie al dan niet door te rijden niet bij de machinist, maar elders wordt belegd.

#### AAN DE MINISTER VAN INFRASTRUCTUUR EN MILIEU

De minister is volgens de wet systeemverantwoordelijk. Deze systeemverantwoordelijkheid houdt onder meer in dat zij door toezicht en handhaving bewerkstelligt dat partijen de hen toebedeelde verantwoordelijkheden daadwerkelijk realiseren. De spoorbedrijven zijn er sinds de invoering van de Spoorwegwet niet in geslaagd om de STS-problematiek terug te dringen tot ALARP-niveau, en de minister heeft het niet van hen geëist. De essentie van de Spoorwegwet is tot op heden dus niet in praktijk gebracht, en de Onderzoeksraad acht het noodzakelijk dat dit gebeurt.


3. Zorg, als systeemverantwoordelijke, dat de spoorbedrijven hun verantwoordelijkheid nemen om de STS-problematiek op korte en lange termijn afdoende te beheersen.

Ter toelichting: voor de opvolging van deze aanbeveling verwacht de Raad dat de minister de regiefunctie die de Spoorwegwet haar heeft toebedeeld expliciet toepast, en het toezicht op de spoorbedrijven aanscherpt om te komen tot een gezamenlijke aanpak zoals bedoeld in de Spoorwegwet.

4. Stel binnen twaalf maanden vast welke baanvakken en emplacementen en welk materieel op welke termijn van ERTMS worden voorzien, en geef aan welke maatregelen worden genomen op de baanvakken en emplacementen die niet van ERTMS worden voorzien. Bewerkstellig dat tot aan de daadwerkelijke invoering van ERTMS door alle betrokken partijen wordt geïnvesteerd in noodzakelijke tussentijdse maatregelen.



Prof. mr. Pieter van Vollenhoven  
Voorzitter van de Onderzoeksraad



Mr. M. Visser  
Algemeen secretaris



# 1 INLEIDING

## 1.1 AANLEIDING

Op 24 september 2009 zijn bij Barendrecht twee goederentreinen frontaal op elkaar gebotst. De machinist van één van de goederentreinen is daarbij om het leven gekomen; de machinist van de andere trein raakte zwaargewond. Naast de twee goederentreinen was er ook een internationale reizigerstrein bij het voorval betrokken. Deze trein, met ongeveer 150 passagiers aan boord, botste op een ontspoorde wagen, met als gevolg één licht gewonde. Als gevolg van de botsing raakten de betrokken treinen en de railinfrastructuur zwaar beschadigd; een snelwegviaduct raakte licht beschadigd. Ook was vier dagen vrijwel geen treinverkeer mogelijk tussen de Rotterdamse haven en Kijfhoek, een groot emplacement voor het samenstellen van goederentreinen. De twee goederentreinen vervoerden onder meer gevaarlijke stoffen; deze zijn bij het ongeval niet vrijgekomen.

Uit het onderzoek van de Onderzoeksraad voor Veiligheid bleek dat de botsing is veroorzaakt doordat één van de goederentreinen ten onrechte een rood sein is gepasseerd. Door rood rijden heet in de spoorwereld een passage van een stoptonend sein (STS), oftewel een STS-passage. De Onderzoeksraad heeft onderzocht hoe de STS-passage bij Barendrecht heeft kunnen gebeuren. Verder heeft de Raad geconstateerd dat het voorval bij Barendrecht niet op zichzelf staat en dat het in Nederland regelmatig voorkomt dat treinen een rood sein passeren. Het aantal passages van rode seinen is tussen 1991 en 2006 toegenomen van 150 tot 287 per jaar en is sindsdien weer gedaald tot 214 in 2009.

Redenen voor het onderzoek van de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn enerzijds de ernstige gevolgen van de treinbotsing (één dode, één zwaargewonde en grote materiële, infrastructurale en economische schade) en anderzijds het feit dat sinds 1997 jaarlijks ruim 200 STS-passages plaatsvinden. Tevens valt dit voorval onder de onderzoeksverplichting van de Raad.<sup>22</sup>

## 1.2 DOEL VAN HET ONDERZOEK EN ONDERZOEKSVRAGEN

Het ten onrechte passeren van een rood sein kan ernstige gevolgen hebben. Het doel van het onderzoek van de Raad is dan ook: 'Het leveren van een bijdrage aan de veiligheid op het spoor door inzicht te bieden in de problematiek rondom STS-passages en door aanbevelingen te doen die erop zijn gericht STS-passages te voorkomen of de gevolgen daarvan te beperken.'

Dit onderzoek heeft zich gericht op de vraag hoe de betrokken partijen het risico op een botsing als gevolg van een STS-passage beheersen en wat kan worden gedaan om de STS-problematiek beter te beheersen.

Deze onderzoeksrichting is uitgewerkt in de volgende vijf onderzoeksvragen:

1. Waardoor is bij het ongeval te Barendrecht de STS-passage ontstaan?
2. In hoeverre zijn bij het ongeval te Barendrecht de beschikbare beheersmaatregelen ingezet om het ongeval te voorkomen c.q. de gevolgen ervan te beperken?
3. Voor zover bij het ongeval te Barendrecht beheersmaatregelen onbenut zijn gebleven: Is dat uniek voor die casus of is dit structureel?
4. Hoe is de huidige aanpak van de STS-problematiek tot stand gekomen en welke afwegingen liggen daaraan ten grondslag?
5. In hoeverre hebben de betrokken partijen invulling gegeven aan hun verantwoordelijkheden voor de beheersing van de STS-problematiek?

Bijlage 1 bij dit rapport bevat informatie over de onderzoeks aanpak.

---

22 Artikel 8 sub a Besluit Onderzoeksraad voor veiligheid.

### 1.3 AFBAKENING VAN HET ONDERZOEK

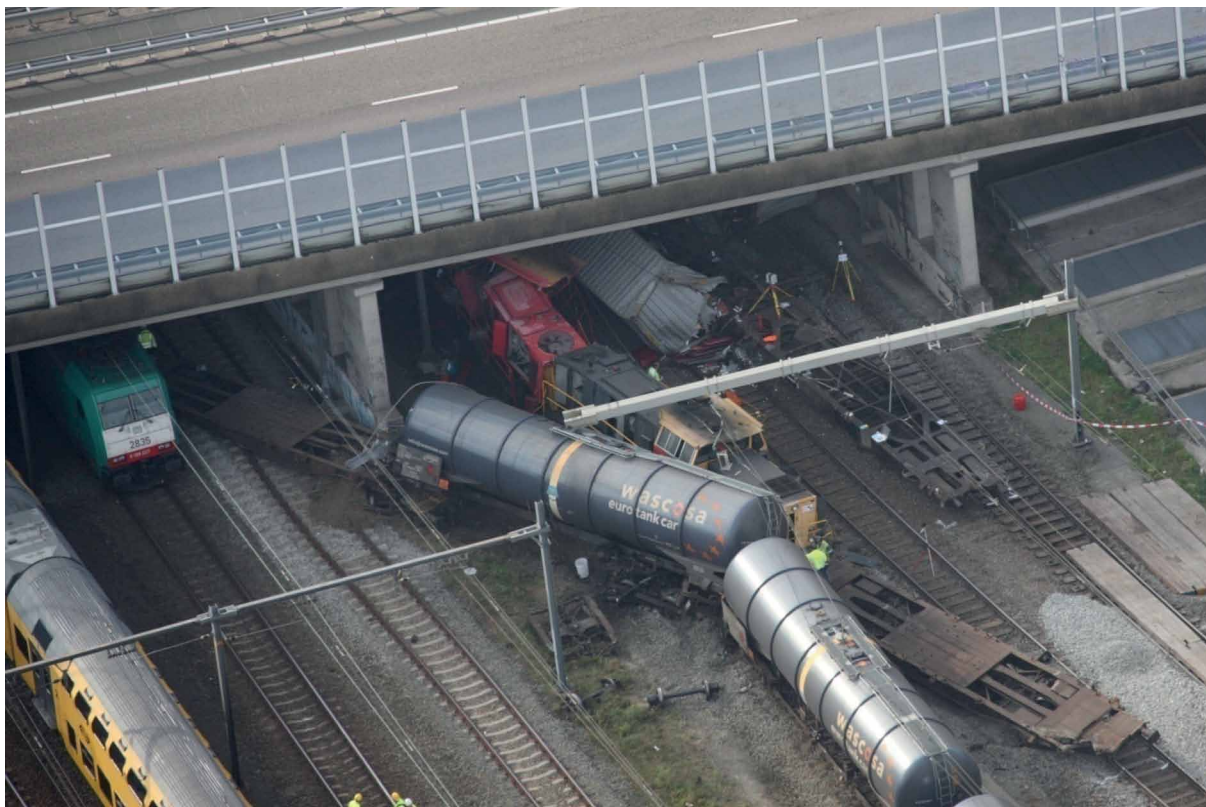
Naar aanleiding van de treinbotsing bij Barendrecht heeft de Raad besloten te onderzoeken welke veiligheidstekorten hebben geleid tot de STS-passage bij Barendrecht en de daaropvolgende botsing. Aangezien in Nederland jaarlijks ruim 200 STS-passages plaatsvinden en de gevolgen daarvan zeer ernstig kunnen zijn, heeft de Raad besloten daarnaast ook aandacht te besteden aan de STS-problematiek in het algemeen. De Raad heeft onderzocht of de veiligheidstekorten die een rol speelden in de treinbotsing bij Barendrecht uniek zijn voor die botsing of dat de geconstateerde tekorten ook een rol spelen bij de STS-problematiek in het algemeen. Veiligheidstekorten die bij de botsing bij Barendrecht geen rol hebben gespeeld, blijven in dit onderzoek buiten beschouwing.

### 1.4 LEESWIJZER

Hoofdstuk 2 beschrijft de toedracht van de botsing bij Barendrecht en bevat feitelijke informatie over de STS-problematiek in Nederland. Hoofdstuk 3 beschrijft het referentiekader, het kader waartegen de Raad zijn bevindingen toetst. Het referentiekader bestaat uit de relevante wet- en regelgeving, de relevante bedrijfsregelgeving en de uitgangspunten die de Onderzoeksraad hanteert voor adequaat veiligheidsmanagement. Hoofdstuk 4 bevat een overzicht van de betrokken partijen en hun verantwoordelijkheden. Hoofdstuk 5 bevat een analyse van de omstandigheden waaronder de botsing bij Barendrecht kon plaatsvinden en van de mogelijkheden die er waren om het ongeval te voorkomen en de mate waarin die zijn benut. Verder wordt vastgesteld of de omstandigheden waaronder de botsing heeft plaatsgevonden zich ook elders op het Nederlandse spoorwegnet voordoen. Voor zover mogelijkheden ter bestrijding van de STS-problematiek niet benut zijn, wordt in hoofdstuk 6 geanalyseerd hoe deze situatie is ontstaan en in hoeverre de betrokken partijen adequaat invulling geven aan hun verantwoordelijkheden. Hoofdstuk 7 bevat de conclusies van het onderzoek. Ten slotte doet de Raad in hoofdstuk 8 aanbevelingen die erop zijn gericht de STS-problematiek te beheersen en zo de veiligheid op het spoor te verhogen.

## 2 FEITELIJKE INFORMATIE: DE BOTSING BIJ BARENDRECHT EN DE STS-PROBLEMATIEK IN NEDERLAND

Dit hoofdstuk bevat feitelijke informatie over de treinbotsing bij Barendrecht en de gevolgen daarvan en over de STS-problematiek in Nederland. Bijlage 3 bevat een uitleg van de verschillende technische termen die in dit hoofdstuk worden gebruikt.



*Figuur 1: Luchtfoto van de treinbotsing bij Barendrecht (bron: KLPD)*

### 2.1 DE TREINBOTSING BIJ BARENDRECHT

Op 24 september 2009 zijn om 22.32 uur bij Barendrecht Aansluiting (verder Barendrecht genoemd) twee goederentreinen frontaal op elkaar gebotst.<sup>23</sup> Dit betrof de volgende twee treinen:

- Goederentrein 61300 van DB Schenker die onderweg was van Onnen naar het goederenemplacement<sup>24</sup> Kijfhoek, bij Barendrecht (verder de gemengde goederentrein<sup>25</sup> genoemd);
- Goederentrein 42331 van ERS Railways die onderweg was van goederenemplacement Kijfhoek naar Warschau in Polen (verder de containertrein genoemd).

Naast de twee goederentreinen waren ook een internationale reizigerstrein van NS HiSpeed<sup>26</sup> en een sneltrein van NS Reizigers bij het voorval betrokken. Hieronder volgt voor elk van de

<sup>23</sup> De feitelijke botsing vond plaats ongeveer midden onder het (zuidelijkste) viaduct over de A15.

<sup>24</sup> Een goederenemplacement is een terrein dat voorzien is van meerdere sporen die gebruikt kunnen worden voor het rangeren van treinen, voor het laden en lossen van goederen en/of voor het opstellen van materieel.

<sup>25</sup> Een gemengde goederentrein is een trein die op een rangeerterrein wordt samengesteld uit verschillende losse wagens en lading vervoert voor meerdere verladings. Het is een synoniem voor bonte trein, unit cargo trein of wagenladingstrein.

<sup>26</sup> NS HiSpeed is de merknaam van internationale treinen rijdend onder het certificaat van NS Reizigers of High Speed Alliance (de exploitant van treinen over de HSL-Zuid).

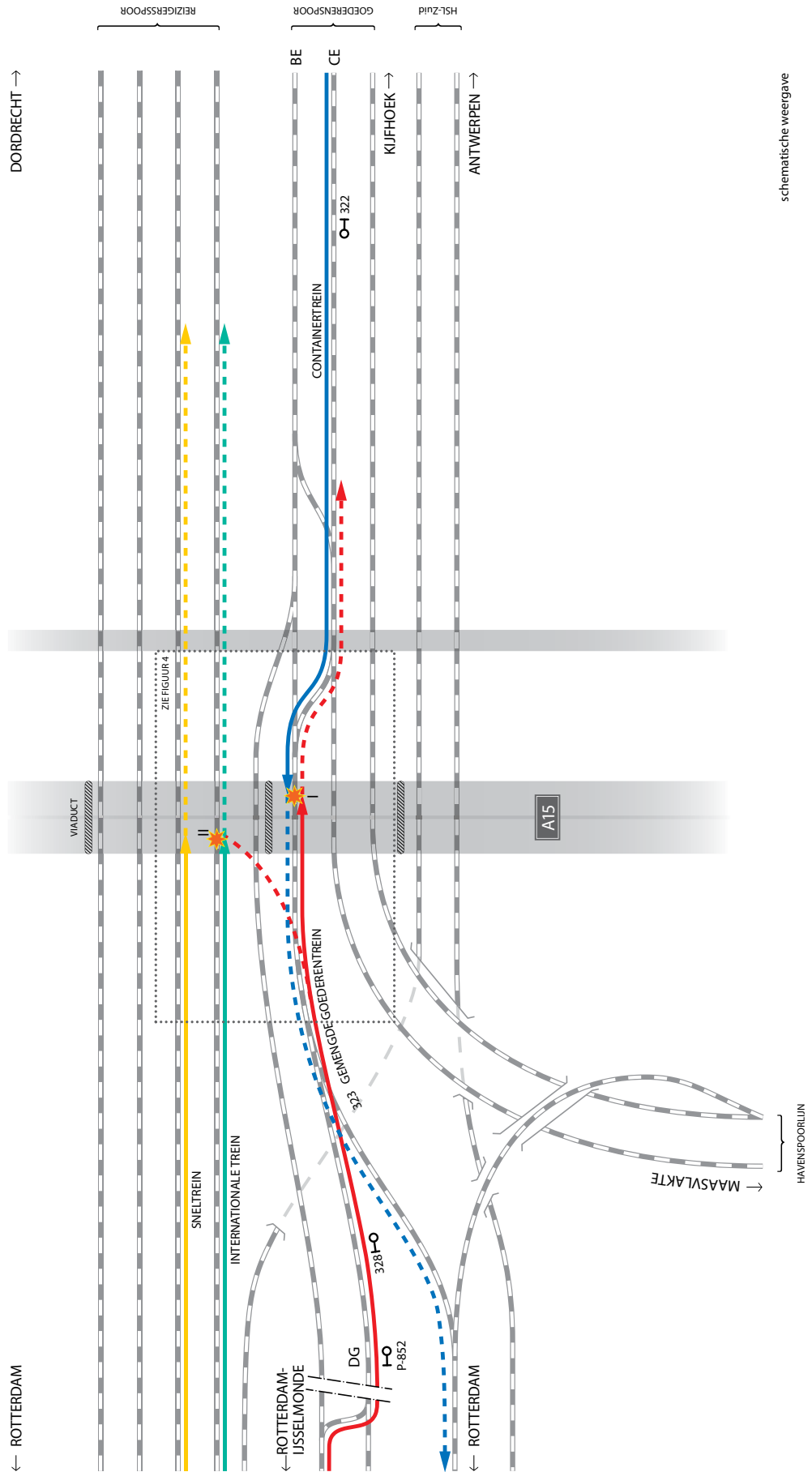
betrokken treinen een korte beschrijving van de belangrijkste gebeurtenissen die voorafgingen aan de botsing. Ook wordt ingegaan op hetgeen zich afspeelde bij de betrokken treindienstleiders.<sup>27</sup> De routes van de treinen zijn weergegeven in figuur 2.

---

27 Treindienstleiders zijn de functionarissen die ervoor zorgen dat de treinen, op het deel van het spoorweginet dat onder hun toezicht staat, veilig en zoveel mogelijk volgens de dienstregeling kunnen rijden.

\* I = BOTSING  
 < GEMENGE GOEDERENTREIN  
 < CONTAINERREIN

\* II = VERVOLGBOTSING  
 < ONTSPOORDE WAGEN GEMENGE GOEDERENTREIN  
 < INTERNATIONALE TREIN



schematische weergave

Figuur 2: Grafische sporsituatie Barendrecht



### 2.1.1 De gemengde goederentrein

Op 24 september 2009 begon de machinist van de gemengde goederentrein omstreeks 17.45 uur zijn dienst op zijn standplaats Onnen, nabij Groningen. Tot die dienst behoorde het rijden van de gemengde goederentrein van Beilen naar het goederenemplacement Kijfhoek, vlak bij Barendrecht. De machinist trof bij het in dienst komen te Onnen twee collega's. Zij hadden de gemengde goederentrein gereed gemaakt voor vertrek. In overleg met een collega startte de machinist zijn dienst niet vanaf het verderop gelegen Beilen maar vanaf Onnen.

Om 18.12 uur vertrok de gemengde goederentrein uit Onnen. De trein bestond uit twee dieselelektrische locomotieven van het type 6400 en twaalf wagens. De eerste twee wagens waren onbeladen containerwagens. De derde tot en met de twaalfde wagen waren beladen met gevaarlijke stoffen (aardgascondensaat, waterstofperoxide en chloorazijnzuur). De goederentrein had een gewicht van 1088 ton en een lengte van 230 meter.

Om 19.48 uur kwam de trein nabij Nunspeet tot stilstand als gevolg van een door de treininstallatie ingezette remming. De trein liep daardoor twee minuten vertraging op. In Amersfoort volgde een geplande stop van 20.16 uur tot 20.40 uur. Vervolgens kwam de trein om 21.07 uur nabij Keverdijk nogmaals tot stilstand als gevolg van een door de treininstallatie ingezette remming. Wederom liep de trein twee minuten vertraging op. De Onderzoeksraad heeft geconstateerd dat deze remmingen het gevolg waren van een ingreep van de dodemansinstallatie (zie toelichting in box 1).

#### **Box 1: Ingreep van de dodemansinstallatie**

De Onderzoeksraad heeft vastgesteld dat de trein nabij Nunspeet en nabij Keverdijk tot stilstand is gekomen als gevolg van een door de treininstallatie ingezette remming. Dit kan drie mogelijke oorzaken hebben:

1. Een ingreep van het automatische treinbeïnvloedingssysteem: Dit is een systeem dat automatisch ingrijpt met een remming bij een overschrijding van de maximaal toegelaten snelheid;
2. Een ingreep van de dodemansinstallatie: Dit is een systeem dat ervoor zorgt dat de trein een noodremming inzet als de machinist van de trein onwel raakt. Dit systeem werkt globaal als volgt: zolang de trein rijdt moet de machinist elke 60 seconden een pedaal of knop bedienen. Als dat niet gebeurt, gaat eerst een waarschuwingslamp branden en als de bediening daarna 2,5 seconde uitblijft volgt een geluidssignaal. Als de bediening vervolgens nog 2,5 seconde uitblijft, dan zorgt de dodemansinstallatie voor een automatische volremming;
3. Een technische storing.

De Onderzoeksraad vindt het, op basis van interpretatie van de automatische ritregistratie<sup>28</sup> en het logboek waarin gegevens over storingen worden geregistreerd, aannemelijk dat in beide gevallen sprake was van een dodemansingreep. Uit de ritregistratie blijkt namelijk dat de bewuste twee remmingen niet voorafgegaan werden door een bediening van de remhendel en dat de snelheid van de trein op die momenten niet hoger was dan door de ATB werd bewaakt. Uit die twee feiten blijkt dat de remmingen niet door de machinist of het ATB-systeem zijn ingeleid. Als sprake zou zijn geweest van een technische storing, dan had de machinist dat waarschijnlijk gemeld via de daarvoor gebruikelijke kanalen. Een dergelijke melding is niet bekend. Ook het logboek met storingsgegevens bevat geen informatie die op een technische storing duidt. In bijlage 4 bij dit rapport is meer informatie te vinden over de bevindingen uit het technisch onderzoek.

Verder zijn aangaande de rit richting Kijfhoek tot aan Barendrecht geen bijzonderheden geconstateerd. Bij nadering van Barendrecht reed de trein over een langere periode, vanaf het

28 Treinen beschikken over automatische ritregistratie (ARR). Dit systeem, dat min of meer vergelijkbaar is met de zwarte doos in een vliegtuig, slaat de belangrijkste gegevens over recent uitgevoerde treinritten op. De ARR kan worden uitgelezen na een ongeval en de gegevens die zijn opgeslagen, kunnen inzicht bieden in de oorzaak van een ongeval.

emplacement IJsselmonde, met een vrij constante snelheid van net onder de door de seinbeelden toegestane snelheid van 40 km/uur. De trein had op dat moment twee minuten vertraging opgelopen ten opzichte van de dienstregeling. Uit het feit dat de dodemansinstallatie geen remingreep heeft gegenereerd blijkt dat de machinist tijdens de laatste 65 seconden voorafgaande aan de botsing (60 seconden en vervolgens nog tweemaal 2,5 seconde) die installatie nog een keer moet hebben bediend. Sein 328, het sein waarvan later is geconstateerd dat dit op rood stond (zie box 2) en dat dit ten onrechte is gepasseerd, was goed zichtbaar.

### **Box 2: Rode sein**

Seinen zijn bedoeld om aan de machinist van een trein duidelijk te maken met welke snelheid hij zijn spoor mag berijden. Voorafgaand aan de botsing bij Barendrecht heeft de machinist van de gemengde goederentrein twee seinen gepasseerd; eerst een geel sein en vervolgens een rood sein. Het gele sein betekent dat de machinist de snelheid van de trein moet terugbrengen tot maximaal 40 km/uur en verder moet rijden met een zodanige snelheid dat hij kan stoppen voor het eerstvolgende rode sein.

De Onderzoeksraad heeft geconstateerd dat het laatst gepasseerde sein voor de gemengde goederentrein rood toonde. In de registratie van het beveiligingssysteem<sup>29</sup> dat het sein aanstuurde om op rood te staan, is vastgelegd dat het sein rood moest weergeven. Direct na het ongeval is visueel vastgesteld dat het sein ook daadwerkelijk rood toonde. In dit verband heeft de Raad tevens onderzocht of elektromagnetische interferentie een rol heeft gespeeld bij de botsing bij Barendrecht. Zoals in bijlage 4 van dit rapport wordt toegelicht, is de Raad tot de conclusie gekomen dat dit niet het geval is.

De zichtbaarheid van beide seinen is beoordeeld tijdens een reconstructie die een week na het ongeval, onder vergelijkbare omstandigheden, heeft plaatsgevonden. Daaruit bleek dat rood sein 328 op een afstand van ongeveer 500 meter zichtbaar is en geel sein P852 op een afstand van ongeveer 750 meter. Gegeven de snelheid van de gemengde goederentrein (circa 39 km/uur) waren deze seinen dus respectievelijk op 47 en 72 seconden voor het passeren zichtbaar. Daarmee was er voldoende reactietijd en remweg beschikbaar om de trein voor het stoptonende sein tot stilstand te brengen. Op basis hiervan concludeert de Raad dat de zichtbaarheid van de seinen geen rol heeft gespeeld bij de botsing.

Ondanks het rode sein zette de machinist van de gemengde goederentrein geen remming in. Met een snelheid van tegen de 40 km/uur passeerde de trein het rode sein. De automatische ritregistratie bevat geen informatie die erop duidt dat de machinist op het passeren van het rode sein heeft gereageerd. Vervolgens passeerde de trein een wissel dat voor deze trein niet in de juiste stand lag. Er zijn geen aanwijzingen dat de machinist daarop heeft gereageerd. Twee seconden voor de botsing voerde de machinist een snelremming uit. Deze had nagenoeg geen effect meer. De snelheid van de gemengde goederentrein bedroeg op het moment van de botsing 39 km/uur.

#### *De machinist van de gemengde goederentrein*

De machinist van de gemengde goederentrein, die bij het treinongeval bij Barendrecht om het leven kwam, was een ervaren machinist met volledige bevoegdheid.<sup>30</sup> Ook zijn weg- en materieelbekendheid waren in orde. De machinist is bij aanname medisch en psychologisch gekeurd en daarna nog zeven keer herkeurd. Daarbij is vastgesteld dat hij volledig geschikt was voor het uitoefenen van de functie machinist met volledige bevoegdheid.

29 Dit blijkt uit analyse van het logbestand van het elektronische beveiligingssysteem Vital Processor Interlocking (VPI).

30 Een machinist met volledige bevoegdheid is opgeleid om binnen Nederland veilig treinen en rangeerdelen te rijden ongeacht snelheid en afstand. Hij onderscheidt zich van de machinist met beperkte bevoegdheid die is opgeleid om veilig treinen en rangeerdelen te rijden met een snelheid van maximaal 40 km/uur binnen een straal van 25 kilometer vanaf vertrek.

### 2.1.2 De containertrein

Op 24 september 2009 begon de machinist van de containertrein om 20.45 uur zijn dienst op het emplacement Rotterdam Waalhaven. De machinist had dienst tot 6.15 uur de volgende dag. Deze dienst bestond uit het rijden van de containertrein vanaf Kijfhoek naar Bad Bentheim in Duitsland.

Na indienstmelding maakte de machinist van de containertrein op het goederenemplacement Rotterdam Waalhaven de locomotief van de trein gereed voor vertrek. De locomotief werd onder andere afgetankt en technisch gecontroleerd. Met deze losse locomotief reed hij vervolgens naar goederenemplacement Kijfhoek. Daar koppelde de machinist de locomotief aan een gereedstaande containertrein. De containertrein was eerder die dag overgebracht van vertrekstation Maasvlakte West naar Kijfhoek en had als eindbestemming Warschau in Polen. De containertrein bestond bij vertrek vanaf Kijfhoek uit een locomotief en 22 containerwagens, waarvan de 21e beladen was met een gevaarlijke stof (bijtende alkalische vloeistof). De goederentrein had een gewicht van 1200 ton en een lengte van 600 meter.

Om 22.13 uur meldde de machinist van de containertrein zich telefonisch bij de treindienstleider gereed voor vertrek. De treindienstleider gaf een rijweg<sup>31</sup> voor de containertrein vrij en de trein vertrok om 22.25 uur. Toen de trein Barendrecht naderde, reed deze één minuut vervroegd op zijn dienstregeling.<sup>32</sup>

De machinist zag, toen hij Barendrecht naderde, dat sein 322 op groen stond en dat hij met de ter plaatse maximaal toegestane snelheid van 80 km/uur mocht rijden. De treinsnelheid was op dat moment 73 km/uur. De trein passeerde het sein en naderde een viaduct van de A15. Plotseling zag de machinist, op het spoor waarop hij reed, de lampen van een naderende trein. Tegelijkertijd gaf de ATB-installatie een signaal waaruit bleek dat de voor zijn trein ingestelde rijweg niet langer vrij was. De machinist zette hierop direct een snelremming in.

Ongeveer zes seconden later botsten de twee goederentreinen frontaal tegen elkaar, recht onder het viaduct van de A15. De snelheid van de containertrein bedroeg op het moment van de botsing 68 km/uur.

#### *De machinist van de containertrein*

De machinist van de containertrein was een machinist met volledige bevoegdheid. De machinist had een nul-urencontract bij ERS Railways en had voor het laatst op maandag 21 september 2009 een dienst voor ERS Railways uitgevoerd. Op de dag van het ongeval voldeed hij op grond van keuringsresultaten aan alle van kracht zijnde eisen betreffende medische en psychologische geschiktheid die in Nederland gelden voor een machinist. Ook zijn weg- en materieelbekendheid waren in orde.

### 2.1.3 De internationale reizigerstrein

Op het moment van de botsing naderde een internationale reizigerstrein van NS Reizigers, die (onder de merknaam NS HiSpeed) op weg was van Amsterdam naar Brussel, de ongevalslocatie met de op zijn spoor maximaal toegestane snelheid van 140 km/uur. De machinist zag in de verte, ter hoogte van het A15-viaduct, vonken bij de bovenleiding. Hij vertrouwde dit niet en begon direct te remmen. Vanwege de vonken verwachtte hij dat de bovenleidingspanning weg zou vallen. De machinist zocht vervolgens naar een geschikte plek om in dat geval de trein tot stilstand te brengen, zodat de reizigers indien nodig de trein veilig zouden kunnen verlaten. Toen de snelheid van de trein was afgenomen tot 40 km/uur zag de machinist echter dat op een naastgelegen goederenspoor vonken van een wagen afkwamen. Hij realiseerde zich dat dit geen geschikte plek was om stil te staan en onderbrak de remming. Direct daarna zag hij dat er een goederenwagen lag op het spoor waar hij overheen reed. De machinist zette onmiddellijk opnieuw een snelremming in, maar voelde dat zijn trein de goederenwagen raakte. Enkele seconden later stond de trein stil.

---

31 Een rijweg is het deel van de spoorinfrastructuur dat is vrijgegeven voor een bepaalde trein.

32 Dit is geen uitzonderlijke situatie; er is een marge waarbinnen afwijken van de dienstregeling is toegestaan.

De machinist deed vervolgens een alarmoproep<sup>33</sup> en meldde de aanrijding bij de treindienstleider te Rotterdam.

#### 2.1.4 De sneltrein

Op station Rotterdam Lombardijen stond om 22.31 uur een sneltrein van NS Reizigers richting Dordrecht stil langs het perron. De trein werd via een naastgelegen spoor gepasseerd door de internationale reizigerstrein. Tijdens de vertrekprocedure zag de machinist van de sneltrein twee lichtflitsen kort achter elkaar. Ook de conducteur zag de lichtflitsen en hij liep naar de machinist toe om dit te melden. De machinist en de conducteur vermoedden dat de internationale reizigerstrein de bovenleiding had beschadigd. De machinist vertrok, maar was extra alert op eventuele problemen. Toen hij vervolgens kort na elkaar twee onverstaanbare alarmoproepen hoorde, zette hij meteen een remming in. Even later bracht de machinist zijn trein tot stilstand met de bestuurderscabine direct naast de cabine van de internationale reizigerstrein.

De machinist van de sneltrein had vanuit zijn cabine kort contact met de machinist van de internationale reizigerstrein. Hierna stapte de machinist van de sneltrein uit en ging op onderzoek uit. Hij zag dat twee goederentreinen onder het A15-viaduct frontaal waren gebotst. Hij riep naar de machinisten van de beide treinen, maar kreeg alleen uit de locomotief van de containertrein een reactie. Toen de hoofdconducteur van de sneltrein zich bij zijn machinist voegde, gaf de machinist aan dat de machinist van de containertrein zwaargewond was en hij verzocht de hoofdconducteur om de hulpdiensten te waarschuwen. De machinist van de sneltrein zag vervolgens dat er twee brandjes ontstonden onder een ketelwagen die dicht bij het viaduct stond. Samen met de machinist van de internationale reizigerstrein bluste hij de brandjes. Vervolgens ging hij weer terug naar de locomotief van de containertrein om met de gewonde machinist van die trein te praten. Niet veel later kwamen politie en brandweer aan op de plaats van het ongeval.

#### 2.1.5 De treindienstleiding

Bij Barendrecht is sprake van drie afzonderlijke treindienstleidingsgebieden:

1. De treindienstleider 'IJsselmonde', die de treindienstleiding uitvoert vanuit de treindienstleidingspost Kijfhoek, verzorgt de treindienstleiding voor de goederensporen op het emplacement Barendrecht. De treindienstleiding wordt hier uitgevoerd door Keyrail;
2. De treindienstleider 'Rotterdam-Oost', die de treindienstleiding uitvoert vanuit de treindienstleidingspost in Rotterdam, verzorgt de treindienstleiding op de reizigerssporen die Dordrecht en Rotterdam verbinden. De treindienstleiding wordt hier uitgevoerd door ProRail;
3. De treindienstleider 'HSL Zuid', die de treindienstleiding uitvoert vanuit de treindienstleidingspost in Rotterdam, verzorgt de treindienstleiding op het zuidelijk gedeelte van de hogesnelheidslijn (HSL), het HSL Zuid-tracé. Dit loopt van Barendrecht naar de Belgische grens. De treindienstleiding wordt hier uitgevoerd door ProRail.

De treindienstleider 'IJsselmonde' verzorgde de treindienstleiding op de goederensporen bij Barendrecht, waar de botsing plaatsvond. Hij begon rond 22.30 uur aan zijn dienst. Zoals gebruikelijk, werden de rijwegen automatisch ingesteld met behulp van het systeem Automatische Rijweg Instelling (hierna ARI genoemd). Box 3 bevat een toelichting op dit systeem.

#### **Box 3: Automatische rijweginstelling (ARI)**

Sinds de invoering van ARI halverwege de jaren negentig hoeft de treindienstleider de rijweg niet in te stellen, maar gebeurt dit automatisch aan de hand van het vooraf ingevoerde procesplan. Het procesplan bevat voor elke trein die moet gaan rijden een planregel. Iedere planregel bevat onder andere een treinnummer, een van-spoor, een naar-spoor, een plantijd en een insteltijd. Het is de taak van de treindienstleider het procesplan aan te passen bij vertragingen en andere verstoringen.

33 Een alarmoproep is een noodoproep die elke machinist in het betreffende gebied ontvangt. Na ontvangst van een alarmoproep moet een machinist direct de snelheid van de trein terugbrengen tot stapvoets en rekenen op een stop.

De treindienstleider zag op zijn scherm dat er maar enkele treinen reden, waaronder de gemengde goederentrein en de containerrein. De treindienstleider verliet vervolgens zijn werkplek. Nadat hij ongeveer twee minuten weg was geweest, zag hij bij terugkeer op zijn beeldscherm dat er op het emplacement Barendrecht een spoorbezetting achter sein 328 was die er niet behoorde te zijn. Bovendien werd op het scherm aangegeven dat de wissels 323 en 317B in storing waren. De treindienstleider vermoedde direct dat er een ongeval was gebeurd. Hij probeerde via GSM-R<sup>34</sup> contact op te nemen met de machinisten van de beide goederentreinen. De machinisten reageerden hierop geen van beide. Vervolgens deed hij een alarmoproep in het gebied Barendrecht.

Op de treindienstleidingspost Rotterdam begon de treindienstleider 'Rotterdam-Oost' omstreeks 22.30 uur aan zijn nachtdienst. Even na 22.30 uur ontstonden er in het volledige bediengebied<sup>35</sup> van de treindienstleider bezetspoormeldingen.<sup>36</sup> Direct daarna kwamen er echter twee alarmoproepen binnen op de treindienstleiderspost; één alarmoproep van de machinist van de internationale reizigerstrein, die een aanrijding met een goederenwagen meldde, en één van de treindienstleider 'IJsselmonde'.

#### 2.1.6 De botsingslocatie

De locatie waarop het treinongeval plaatsvond, is een druk en complex knooppunt dat in zijn huidige vorm in de jaren negentig is ontworpen. Door de aanleg van de Betuweroute en de HSL-Zuid was het noodzakelijk dit knooppunt te vernieuwen en is er een aantal verbindingssporen en fly-overs<sup>37</sup> aangelegd. Op deze locatie liggen drie sporen voor goederenverkeer van en naar de Rotterdamse haven en vier sporen voor reizigersverkeer. Onder de botsingslocatie kruist de HSL-Zuid de goederensporen, terwijl boven de botsingslocatie een viaduct van snelweg A15 ligt.

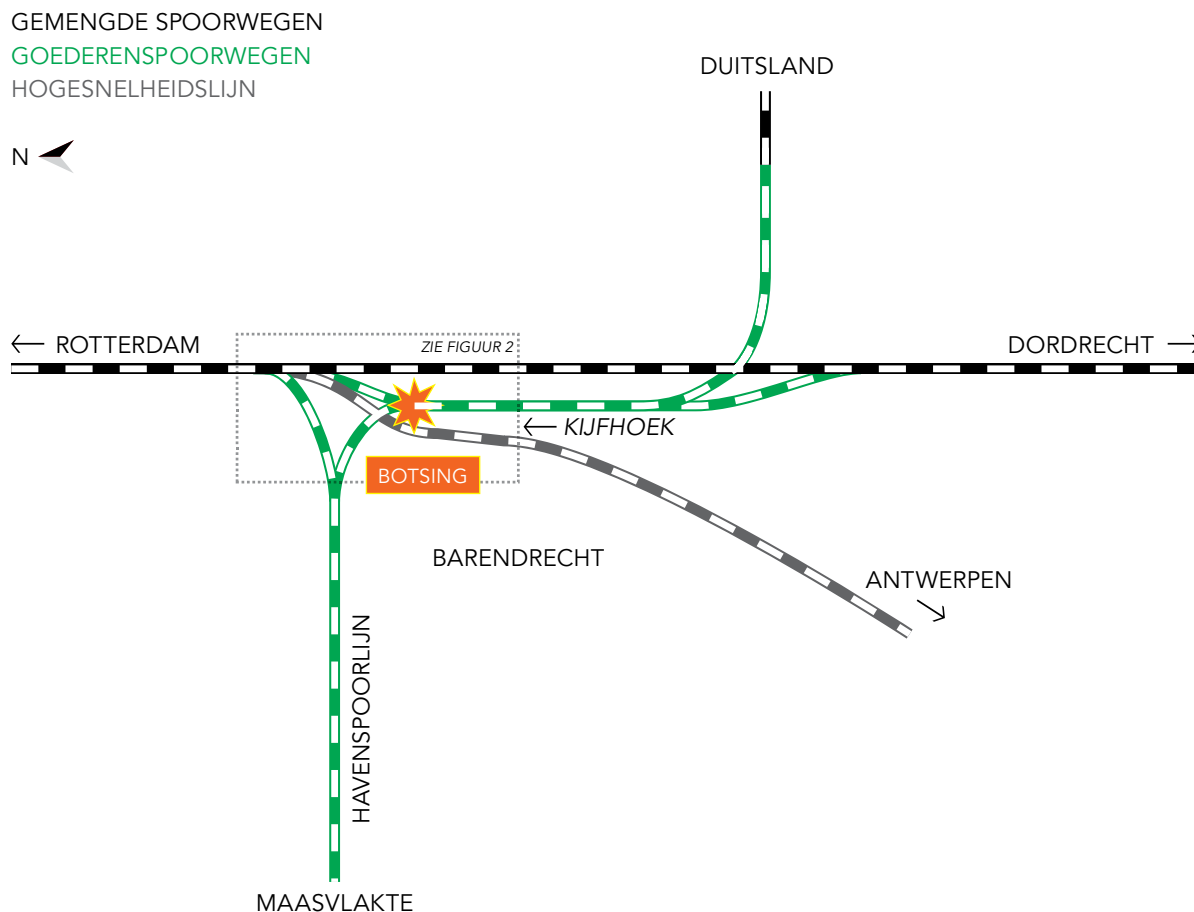
---

34 GSM-R is het communicatiesysteem tussen de treindienstleiding en machinisten.

35 Het bediengebied is het gebied waarover de treindienstleider zeggenschap heeft.

36 Een bezetspoormelding is een signaal op het beeldscherm van de treindienstleider dat aangeeft dat een spoorgedeelte bezet is. Normaal gesproken is dit door een trein. In een storingssituatie kan een bezetspoormelding ook andere oorzaken hebben. Het beveiligingssysteem waarborgt dat alle toeleidende seinen naar een bezet spoor stoptonend zijn.

37 Een fly-over is een viaduct voor weg- of spoorverkeer met als doel te voorkomen dat twee voertuigen elkaar onbedoeld tegenkomen ('het conflictvrij maken van twee of meer conflicterende rijrichtingen').



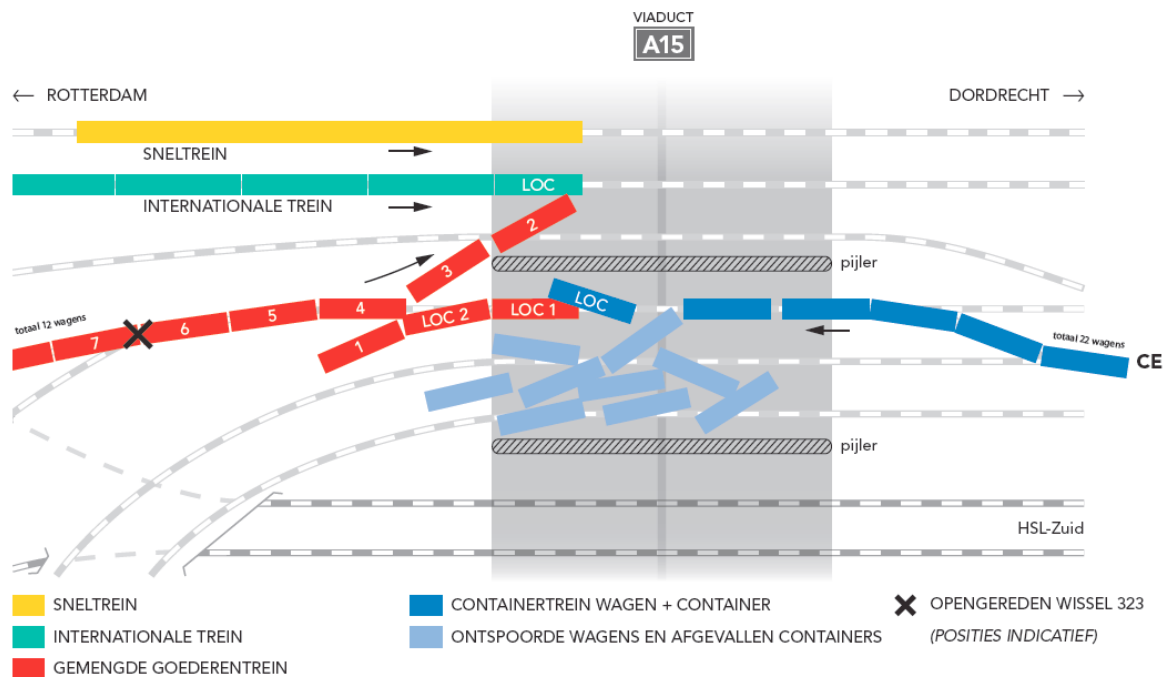
Figuur 3: Spooresituatie ter hoogte van de plaats van de botsing

## 2.2 DE GEVOLGEN VAN DE TREINBOTSING BIJ BARENDRECHT

Na de botsing hebben de beide goederentreinen nog ongeveer vijftig meter afgelegd in de rijrichting van de container trein. De locomotief van de container trein schoof als gevolg van de botsing gedeeltelijk over de voorste locomotief van de gemengde goederentrein heen. De twee locomotieven van de gemengde goederentrein (zie figuur 5) en de locomotief van de container trein raakten daarbij zeer zwaar beschadigd. De machinist van de gemengde goederentrein overleed als gevolg van de botsing en de machinist van de container trein raakte zwaargewond.

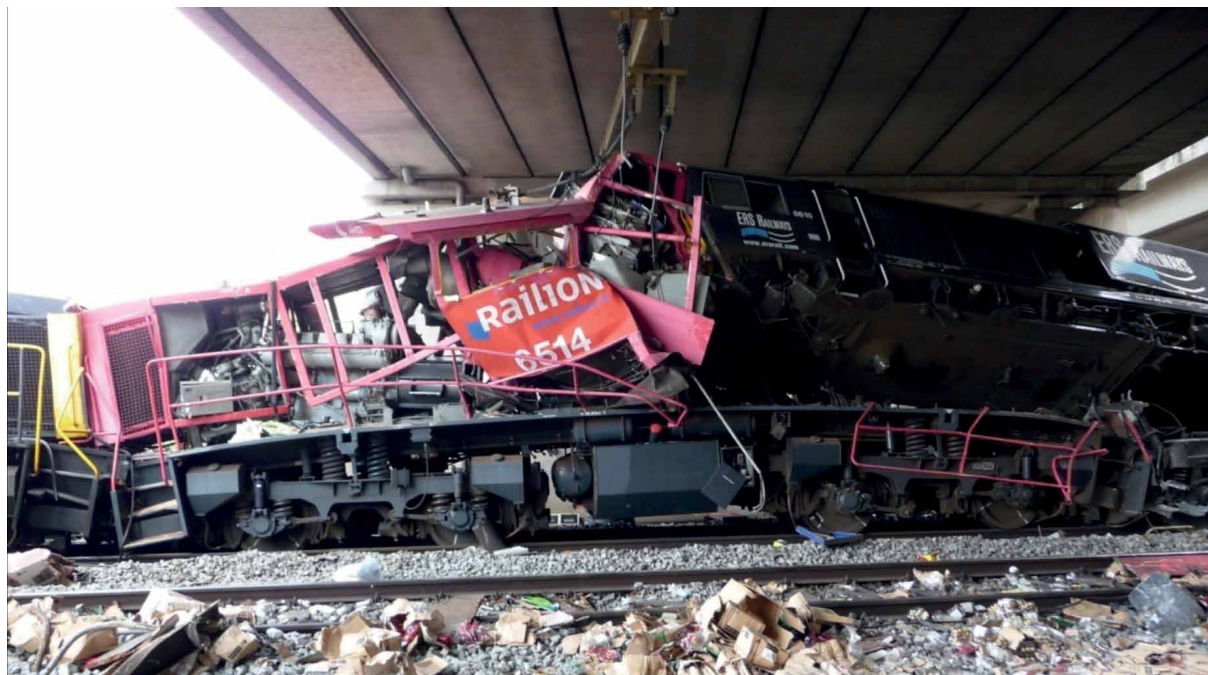
Drie wagens van de container trein ontspoorde naar links en kwamen terecht op de naastgelegen sporen. Van de gemengde goederentrein ontspoorde de twee locomotieven en de eerste drie wagens (twee onbeladen containerwagens en een ketelwagen die was beladen met een brandbare stof). De ontspoorde ketelwagen kwam tot stilstand op enkele meters afstand van een pijler van het A15-viaduct. Eén van de onbeladen containerwagens uit de gemengde goederentrein belandde op het naastgelegen reizigersspoor en werd met lage snelheid aangereden door de internationale reizigerstrein. In deze trein raakte één van de 150 reizigers lichtgewond. Er ontstonden twee kortstondige brandjes, vermoedelijk door een restant aardgascondensaat uit de vulleiding van de voorste ketelwagen. Deze vulleiding is door de botsing afgerukt, maar de afsluiter zelf is niet beschadigd (conform ontwerp). De integriteit van de ketel is niet aangetast door de botsing.





Figuur 4: Grafische weergave situatie na de botsing

Naast aanzienlijke schade aan het spoor, de bovenleiding en de lading van één van de goederentreinen, raakte ook het viaduct van de A15 beschadigd. Omdat aanvankelijk onduidelijk was wat de gevolgen van deze beschadiging waren, werd het wegverkeer over het viaduct enkele uren stilgelegd. Nadat de schade aan het viaduct was beoordeeld, kon het wegverkeer worden hervat. Als gevolg van de botsing was vier dagen vrijwel geen treinverkeer mogelijk tussen Kijfhoek en de Rotterdamse haven. Dit had ingrijpende gevolgen voor het internationale goederenvervoer; het personenvervoer heeft hiervan nauwelijks hinder ondervonden.



Figuur 5: De schade aan de locomotieven van de twee goederentreinen (bij daglicht)

## 2.3 DE STS-PROBLEMATIEK IN NEDERLAND

Het is niet uniek voor de botsing bij Barendrecht dat een trein ten onrechte een rood sein passeert. Dit komt in Nederland vaker voor. Deze paragraaf bevat informatie over de STS-problematiek in Nederland. Dit betreft informatie over het aantal STS-passages, de gevolgen en de oorzaken daarvan en de locaties waarop deze passages plaatsvonden. Hierover is het volgende bekend:<sup>38</sup>

- **Aantal:** In de periode 2004-2008 schommelde het aantal STS-passages<sup>39</sup> rond de 250 per jaar. In 2006 vonden 287 STS-passages plaats, het hoogste aantal ooit. Sinds 2006 is het aantal STS-passages afgenomen naar 240 in 2008 en 214 in 2009. In de eerste tien maanden van 2010 hebben circa 135 STS-passages plaatsgevonden; als deze trend doorzet dan zullen in 2010 naar verwachting ongeveer 160 tot 170 STS-passages plaatsvinden.
- **Gevolgen:** Veruit de meeste STS-passages hadden geen negatieve gevolgen. Ongeveer 17% van de STS-passages, ruim 40 gevallen per jaar, had wel gevolgen. In de meerderheid van deze gevallen (ruim 30 gevallen per jaar) bleef de schade beperkt tot schade aan de infrastructuur, bijvoorbeeld beschadiging van een wissel. In enkele gevallen per jaar leidde de STS-passage tot het passeren van een open overweg en in enkele gevallen kwam het tot een ongeval, dat wil zeggen tot een botsing of ontsporing. In de afgelopen tien jaar (2000-2009) hebben zich 32 STS-gerelateerde treinbotsingen voorgedaan (zie bijlage 8).
- **Oorzaken:** Ongeveer 87% van de STS-passages vond plaats doordat de machinist van de trein niet of te laat remde. Bij iets meer dan de helft van deze gevallen reed de trein ongeremd door het rode sein en bij iets minder dan de helft van deze gevallen remde de machinist te laat om voor het sein tot stilstand te komen ('doorschieten' genaamd). De overige STS-passages (ongeveer 13%) werden veroorzaakt doordat treinen als gevolg van gladde sporen voorbij een rood sein 'gleden' of doordat 'geparkeerde' treinen die onvoldoende op de rem stonden, door een rood sein 'rolden'.
- **Locaties:** Ruim 80% van de STS-passages vond plaats op een emplacement. Van de overige gevallen vond het overgrote deel plaats bij een inrijsein, een sein bij het begin van een emplacement. Van de geregistreerde STS-passages vindt ongeveer 1% plaats bij seinen langs de vrije baan, een baanvak of doorgaand stuk spoor, meestal tussen twee stations.<sup>40</sup>

Bij sommige seinen doen zich meer STS-passages voor dan bij andere. Er is sprake van een recidive sein als bij een sein binnen vijf jaar drie of meer STS-passages plaatsvinden.<sup>41</sup> Er zijn ruim tachtig recidive seinen. De samenstelling van deze groep varieert enigszins in de loop der tijd, omdat er bij sommige seinen geen drie STS-passages in vijf jaar meer zijn voorgevallen en dit bij andere juist wel gebeurt. Ongeveer driekwart van de STS-passages vond plaats bij een niet-recidive sein. Van het kwart van de STS-passages dat bij recidive seinen plaatsvond, deed zich ongeveer de helft voor bij seinen met drie STS-passages in vijf jaar en de andere helft bij seinen met vier of meer STS-passages in vijf jaar.

Figuur 6 toont de ontwikkeling in het aantal STS-passages vanaf 1981. Vóór die tijd zijn geen betrouwbare gegevens beschikbaar. Het figuur laat zien dat het aantal geregistreerde STS-passages in de tweede helft van de negentiger jaren is gestegen van 125 à 150 voor 1995 tot 250 à 275 in het begin van deze eeuw. Daarbij moet in ogenschouw worden genomen dat in de loop der tijd ook veranderingen zijn opgetreden in het aantal treinbewegingen en mogelijk ook in de meldingsgraad van STS-passages en het aantal rode seinen dat machinisten onderweg tegenkomen. Dit betekent dat de data wel een indruk geven van het aantal STS-passages, maar met zorg moeten worden geïnterpreteerd. Daarbij geldt tevens dat ingrepen door ATB of ERTMS niet automatisch worden

---

38 IVW-database MISOS.

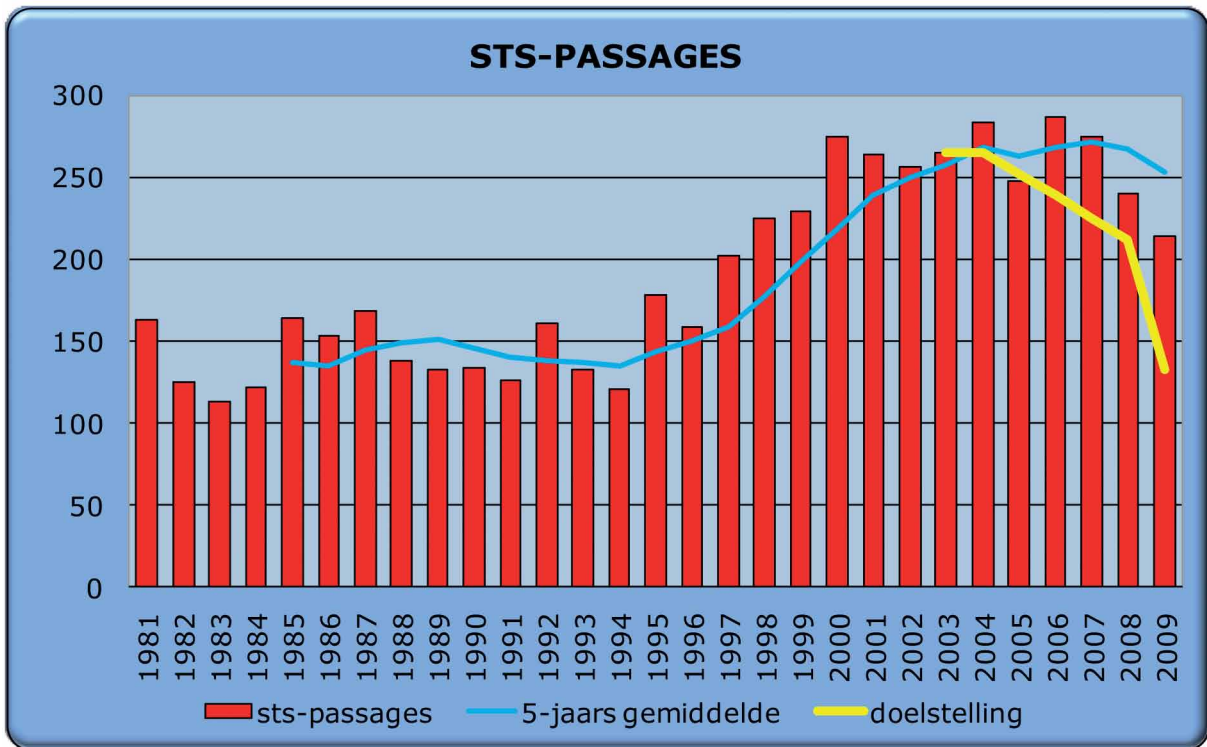
39 De genoemde aantallen hebben betrekking op het totale aantal STS-passages. Dit zijn niet alleen de passages van bediende lichtseinen, maar ook overige seinen/S-borden.

40 Hierbij is het belangrijk op te merken dat op de vrije baan STS-passages van automatische seinen (P-seinen) niet automatisch worden geregistreerd en ervan uitgegaan kan worden dat niet al deze STS-passages worden gemeld of anderszins bekend worden. Het risico van het passeren van een automatisch sein op de vrije baan is doorgaans geringer dan op een emplacement, omdat er achter dergelijke seinen geen wissels liggen en treinen in dezelfde richting rijden.

41 Gelet op enerzijds het aantal seinen (circa 10.000) en anderzijds het gemiddelde aantal STS-passages per jaar (circa 250), kan 'twee STS-passages in een periode van vijf jaar' bij hetzelfde sein statistisch gezien nog door 'toeval' worden verklaard.



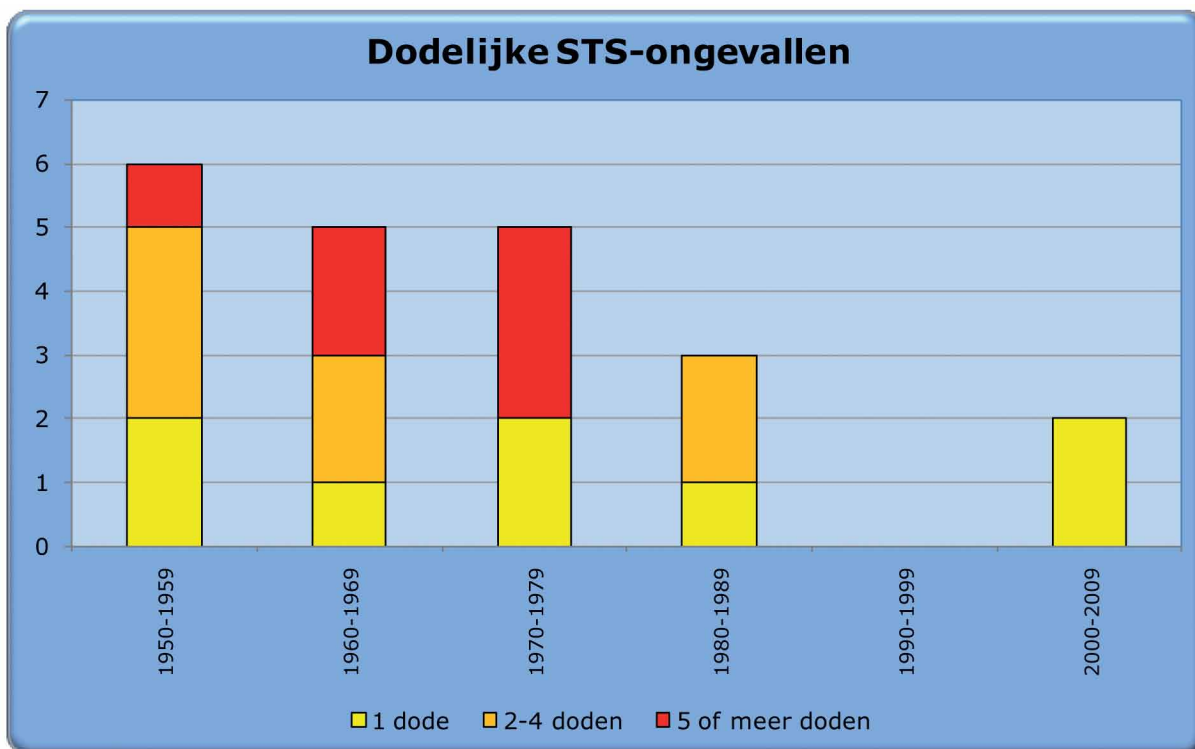
geregistreerd en dus ook niet worden meegenomen in de statistieken. Het betreft hier de situaties waar een STS-passage zou hebben plaatsgevonden als ATB of ERTMS niet had ingegrepen.



Figuur 6: Aantal STS-passages in de periode 1981-2009

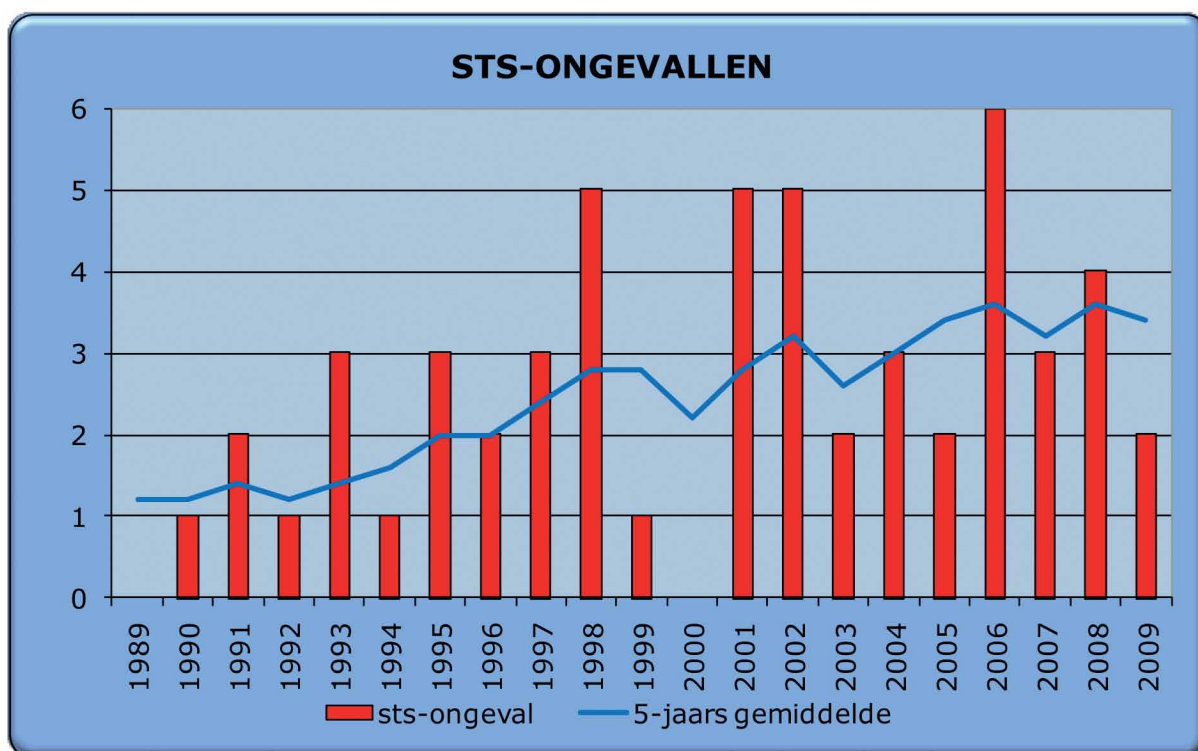
Figuur 7 laat zien dat het aantal STS-botsingen met dodelijke afloop sinds 1980 sterk is afgenomen:

- In de periode 1950-1980 deed zich gemiddeld elke twee jaar een botsing met dodelijke afloop voor en was er gemiddeld elke vijf jaar sprake van een botsing met vijf of meer doden;
- In de afgelopen twintig jaar (1990-2010) waren er twee ongevallen met elk één dode, te weten op 20 maart 2003 bij Roermond en op 24 september 2009 bij Barendrecht. In beide gevallen betrof het slachtoffer één van de betrokken machinisten.



Figuur 7: STS-botsingen met dodelijke afloop (in aantallen botsingen per tien jaar)

Figuur 8 toont het verloop van het aantal STS-gerelateerde ongevallen (botsingen en ontsparingen) in de afgelopen twintig jaar. Duidelijk is dat het 5-jaars gemiddelde twintig jaar geleden tussen één en twee ongevallen per jaar schommelde en vervolgens in de negentiger jaren ongeveer is verdubbeld tot drie à vier ongevallen per jaar.



Figuur 8: STS-gerelateerde ongevallen

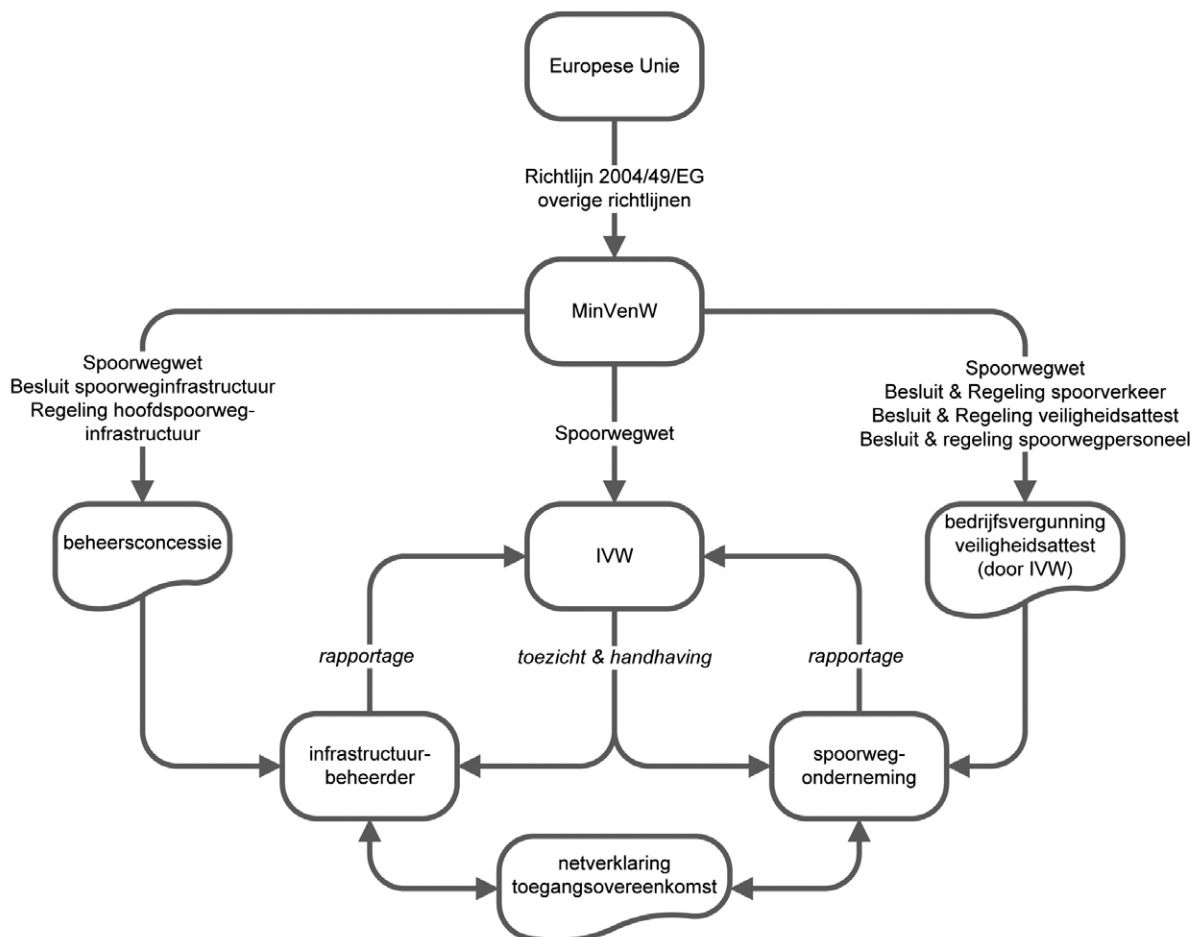


### 3 REFERENTIEKADER

Het referentiekader voor dit onderzoek bestaat uit drie delen. Het eerste deel beschrijft de wet- en regelgeving die erop is gericht de veiligheid op het spoor te bevorderen. Het tweede deel gaat kort in op de relevante normen en voorschriften die door de spoorpartijen zijn opgesteld. Het derde en laatste deel beschrijft welke verwachtingen de Raad heeft ten aanzien van de wijze waarop betrokken partijen invulling geven aan de eigen verantwoordelijkheid voor veiligheid.

#### 3.1 WET- EN REGELGEVING

Zowel op Europees als op nationaal niveau is wet- en regelgeving opgesteld met als doel de veiligheid op het spoor te bevorderen. De Europese Unie heeft diverse richtlijnen opgesteld die zich hierop richten. De meest relevante van deze richtlijnen is de Spoorwegveiligheidsrichtlijn. De Europese richtlijnen moeten door de lidstaten worden omgezet in nationale wet- en regelgeving. In Nederland is de veiligheid op het Nederlandse hoofdspoorwegnet geregeld in de Spoorwegwet. Ter uitvoering van deze wet zijn diverse besluiten en regelingen vastgesteld. Het wettelijk kader waarbinnen de Nederlandse spoorwegsector opereert, is samengevat in figuur 9. Onder het figuur volgt een toelichting op de relevante wet- en regelgeving.



Figuur 9: Relevante wet- en regelgeving

### 3.1.1 Europese richtlijnen

De Europese Spoorwegveiligheidsrichtlijn 2004/49/EG (verder: de Richtlijn) beoogt de veiligheid van het spoorwegsysteem als geheel te bevorderen.<sup>42</sup> In de Richtlijn ligt vast welke veiligheidsdoelen de lidstaten van de Europese Unie moeten nastreven en welke veiligheidsindicatoren en meetmethoden worden gehanteerd om na te gaan of die doelen ook zijn bereikt.

Overeenkomstig de Richtlijn hebben de lidstaten van de Europese Unie bij de ontwikkeling en verbetering van de veiligheid op het spoor tot taak:

- Erop toe te zien dat de verantwoordelijkheid voor een veilige werking van het spoorwegsysteem en de risicobeheersing wordt gelegd bij de infrastructuurbeheerders en spoorwegondernemingen;
- Hen te verplichten om, voor zover nodig in onderlinge samenwerking, de nodige maatregelen op het gebied van risicobeheersing te treffen, nationale veiligheidsvoorschriften en -normen toe te passen en veiligheidsmanagementsystemen<sup>43</sup> te creëren.<sup>44</sup>

Ten slotte ligt in de Richtlijn het volgende vast over de verantwoordelijkheden van de diverse betrokken partijen voor spoorwegveiligheid:<sup>45</sup> 'Allen die het spoorwegsysteem exploiteren, de infrastructuurbeheerders en spoorwegondernemingen, dragen de volle verantwoordelijkheid voor de veiligheid van het systeem, elk voor zijn eigen deel. Telkens wanneer dat nodig is, dienen zij samen te werken bij de uitvoering van de risicobeheersingsmaatregelen.'

### 3.1.2 Spoorwegwet

De Spoorwegwet, die op 1 januari 2005 in werking is getreden, regelt de aanleg, het beheer, de toegankelijkheid en het gebruik van spoorwegen en ook het verkeer over spoorwegen. Deze wet maakt onderscheid tussen enerzijds de verantwoordelijkheid voor de infrastructuur en anderzijds de verantwoordelijkheid voor het vervoer.

Het beheer van de hoofdspoorweginfrastructuur geeft de minister in concessie bij een of meer infrastructuurbeheerders.<sup>46</sup> Het beheer omvat, naast de zorg voor de kwaliteit, betrouwbaarheid, en beschikbaarheid van de spoorinfrastructuur, ook de capaciteitsverdeling en de verkeersleiding. Aan de concessie verbindt de minister voorwaarden die waarborgen dat de infrastructuur veilig en doelmatig kan worden bereden, en dat de veiligheidsrisico's met betrekking tot het gebruik en beheer van de infrastructuur worden geanalyseerd en met passende maatregelen afdoende worden beheerst.<sup>47</sup> Daarbij moet rekening worden gehouden met de specifieke vereisten van de te verwachten bedrijfsvoering en de stand der techniek. Voornoemde voorwaarden/eisen zijn opgenomen in de beheerconcessie<sup>48</sup> waarin tevens is aangegeven dat de beheerder daartoe over een adequaat veiligheidsmanagementsysteem (VMS) moet beschikken dat aan bepaalde eisen voldoet.<sup>49</sup>

Het vervoer over het spoor geeft de minister van Verkeer en Waterstaat in handen van spoorwegondernemingen. Om als spoorwegonderneming te kunnen opereren is een bedrijfsvergunning vereist, te verlenen door de minister.<sup>50</sup> Om van de hoofdspoorweginfrastructuur gebruik te mogen maken, moet de spoorwegonderneming bovendien beschikken over een veiligheidsattest<sup>51</sup>, dat door IVW wordt verleend. Voorwaarde voor het verlenen van het attest is dat de onderneming aannemelijk kan maken dat zij - door toepassing van een adequaat veiligheidsmanagementsysteem (VMS) - in staat is veilig gebruik te maken van de spoorweg.<sup>52</sup>

---

42 Aangezien de interoperabiliteitsrichtlijnen 1996/48/EG en 2001/16/EG ook ingaan op veiligheidssystemen, hebben deze richtlijnen eveneens betrekking op de spoorwegveiligheid.

43 In de Europese richtlijn wordt gesproken van een veiligheidsbeheerssysteem en in Nederlandse wet- en regelgeving van een veiligheidszorgsysteem. In andere stukken van de overheid en spoorpartijen wordt veelal gesproken van veiligheidsmanagementsysteem (VMS). Deze laatste term wordt ook gebruikt in dit rapport.

44 Art. 4 lid Spoorwegveiligheidsrichtlijn (2004/49/EG).

45 Spoorwegveiligheidsrichtlijn (2004/49/EG), overweging 7.

46 Art. 16 Spoorwegwet.

47 Art. 17 lid 1 sub b en c Spoorwegwet.

48 De beheerconcessie voor de hoofdspoorwegen is voor de periode van 1-1-2005 tot 1-1-2015 verleend aan ProRail.

49 Art. 3 en art. 7 Beheerconcessie hoofdspoorweginfrastructuur.

50 Art. 27 lid 2 sub a Spoorwegwet.

51 Art. 27 lid 2 sub b Spoorwegwet.

52 Art. 32 lid 1 sub b Spoorwegwet.

De wet stelt enkele functionele eisen aan het VMS van spoorwegondernemingen.<sup>53</sup> Het VMS moet onder andere waarborgen dat de spoorwegonderneming:

- 'bij de normale bedrijfsvoering en bij voorzienbare afwijkingen daarvan geen schade berokkent en niemand onnodig hindert of in gevaar brengt en zorgt dat het spoorverkeer zo veel mogelijk zonder verstoringen kan worden afgewikkeld;
- rekening houdt met de specifieke vereisten wanneer de normale bedrijfsvoering raakt aan die van andere gebruikers van de spoorweg of van de beheerder;
- de aan de bedrijfsvoering verbonden risico's onderkent en passende maatregelen neemt om deze afdoende te beheersen en daarbij rekening houdt met de stand der techniek en de binnen de bedrijfstak aanwezige kennis en richtsnoeren voor een veilige bedrijfsvoering;
- procedures vaststelt en hanteert voor het nemen van corrigerende maatregelen bij afwijkingen en incidenten, alsmede voor het voortdurend verbeteren van het veiligheidsniveau met het oog op zich wijzigende omstandigheden en op grond van opgedane ervaringen;
- ervoor zorg draagt dat werknemers met een veiligheidsfunctie met het oog op het behouden van hun geschiktheid, kennis en bekwaamheid voor de desbetreffende functie de noodzakelijke oefening hebben en de noodzakelijke nadere of aanvullende scholing, opleiding en studie volgen.'

De wet stelt verder opleidings- en geschiktheidseisen aan personeel van de spoorwegonderneming met een veiligheidsfunctie<sup>54</sup> en aan het materieel waarmee de spoorweg wordt bereden.<sup>55</sup>

Zoals hierboven is vermeld, schrijven de Spoorwegwet en de beheerconcessie voor dat de infrastructuurbeheerder en de vervoerders de veiligheidsrisico's 'met passende maatregelen afdoende' moeten beheersen. In de Tweede en Derde Kadernota Railveiligheid<sup>56</sup>, waarin het overheidsbeleid ten aanzien van de spoorwegveiligheid vastligt, is – in aansluiting op de Spoorwegwet en de beheerconcessie – uitgewerkt wat hiermee wordt bedoeld. In die Kadernota's is aangegeven dat het ALARP<sup>57</sup>-principe de maatstaf is voor afdoende beheersing van de veiligheidsrisico's. Dat principe houdt in dat de verantwoordelijke partijen ervoor moeten zorgen dat de beschikbare maatregelen worden genomen tenzij aan een maatregel aantoonbaar onredelijke kosten en/of andere consequenties zijn verbonden.

### 3.1.3 Van de Spoorwegwet afgeleide besluiten en regelingen

Ter uitvoering van de Spoorwegwet zijn diverse besluiten en regelingen vastgesteld. De voor dit onderzoek relevante besluiten en regelingen worden hieronder kort beschreven. De in deze paragraaf beschreven besluiten en regelingen zijn allen op 1 januari 2005 in werking getreden.

#### *Besluit spoorweginfrastructuur en Regeling hoofdspoorweginfrastructuur*

Het Besluit bevat met name bepalingen met betrekking tot keuring, certificering, onderhoud en herstel van de hoofdspoorweginfrastructuur en de bescherming van de hoofdspoorweg en zijn omgeving. De Regeling beschrijft onder meer aan welke technische basiseisen de hoofdspoorweginfrastructuur en spoorvoertuigen moeten voldoen.

In de Regeling ligt onder meer vast dat het beveiligingssysteem van de hoofdspoorweginfrastructuur<sup>58</sup> moet waarborgen dat de rijwegen van de treinen gescheiden zijn.<sup>59</sup> De Regeling bepaalt ook dat de veilige berijdbaarheid van de rijwegen door middel van seinen of cabinesignalering aan de treinbestuurders kenbaar wordt gemaakt.<sup>60</sup> Verder schrijft de Regeling voor dat het betreffende deel van de hoofdspoorweginfrastructuur moet zijn voorzien van een treinbeïnvloedingssysteem

---

53 Art. 33 lid 2 Spoorwegwet.

54 Art. 49 en 50 Spoorwegwet.

55 Art. 36 Spoorwegwet.

56 Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Veiligheid op de rails. Tweede kadernota railveiligheid, november 2004 (Tweede Kamer, vergaderjaar 2004-2005, 29 893.nrs. 1 en 2); Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Veilig vervoeren, veilig werken, veilig leven met spoor. Derde kadernota railveiligheid, juni 2010 (Tweede Kamer, vergaderjaar 2009-2010, 29 893, nr. 106).

57 As low as reasonably practicable.

58 Art. 7 lid van de Spoorwegwet schrijft voor dat hoofdspoorwegen waar sneller dan 40 km/uur gereden mag worden, voorzien moeten zijn van een beveiligingssysteem.

59 Art. 13 lid 1 Regeling hoofdspoorweginfrastructuur.

60 Art. 13 lid 2 Regeling hoofdspoorweginfrastructuur.

dat informatie over de geldende seinbeelden doorgeeft aan de spoorvoertuigen (ten minste onderverdeeld in de snelheidsstappen 40-60-80-130-140 km/uur).<sup>61</sup>

#### *Besluit en Regeling keuring spoorvoertuigen*

De Regeling Keuring Spoorvoertuigen bepaalt dat zelfrijdende spoorvoertuigen voorzien moeten zijn van een systeem van automatische treinbeïnvloeding (ATB). De functionaliteit waaraan dat systeem moet voldoen komt overeen met ATB-EG. De eisen daarvoor (en uitzonderingen daarop) staan beschreven in de betreffende regeling.<sup>62</sup>

#### *Besluit bedrijfsvergunning en veiligheidsattest hoofdspoorwegen en Regeling veiligheidsattest hoofdspoorwegen*

Het Besluit stelt nadere regels ten aanzien van de bedrijfsvergunning en het veiligheidsattest. De bedrijfsvergunning regelt de toegang tot het beroep van spoorwegondernemer. Deze vergunning alleen geeft echter geen toegang tot de hoofdspoorwegen. De Spoorwegwet bevat aanvullende voorwaarden, waaronder het bezit van een veiligheidsattest. Zowel de bedrijfsvergunning als het veiligheidsattest kennen veiligheidseisen. Het onderscheid zit in het feit dat de veiligheidseisen in de bedrijfsvergunning vooral betrekking hebben op de interne organisatie van de spoorwegonderneming, terwijl de veiligheidseisen in het veiligheidsattest meer zijn toegesneden op het veilig kunnen deelnemen aan het spoorverkeer in de praktijk.

De Regeling veiligheidsattest hoofdspoorwegen geeft nader uitvoering aan enkele bepalingen betreffende de beoordeling en de afgifte van het voor spoorwegondernemingen verplichte veiligheidsattest. De Regeling vereist onder meer dat het veiligheidsmanagementsysteem (VMS):<sup>63</sup>

1. voorziet in het vaststellen van adequaat veiligheidsbeleid;
2. voorziet in de wijze van registratie van onregelmatigheden, de wijze van inventarisatie van mogelijke risico's, de wijze waarop deze inventarisatie wordt geactualiseerd en de wijze waarop wordt toegezien op de naleving van het VMS;
3. waarborgt dat gedocumenteerde voorschriften met betrekking tot spoorwegveiligheid actueel worden gehouden;
4. waarborgt dat personeel met een veiligheidsfunctie adequaat geschoold is en blijft, en dat materiaal doorlopend voldoet aan de wettelijke vereisten;
5. voorziet in adequate procedures voor interne communicatie met betrekking tot risico's voor spoorwegveiligheid.

#### *Besluit spoorverkeer en Regeling spoorverkeer*

Het Besluit en de Regeling spoorverkeer bevatten nadere bepalingen inzake het veilig en ongestoord gebruik van de hoofdspoorweginfrastructuur. Hieronder vallen zaken als treinsamenstelling, rijnsnelheden en de plaatsing van seinen. Voor dit onderzoek zijn met name de bepalingen met betrekking tot de plaatsing van seinen relevant. Dit betreft bepalingen over de plaatsing en zichtbaarheid van seinen. Ook ligt vast dat voor een sein dat rood licht uitstraalt, in principe altijd moet worden gestopt.<sup>64</sup> Alleen als de treindienstleider een zogenaamde 'aanwijzing stoptonend sein' geeft, mag de machinist dat sein passeren.<sup>65</sup> Bijlage 4 van de Regeling spoorverkeer bevat een toelichting op de aard, uitvoering en betekenis van seinen.

---

61 Art. 14 Regeling hoofdspoorweginfrastructuur.

62 Art. 26 Regeling keuring spoorvoertuigen.

63 Art. 2-8 Regeling veiligheidsattest hoofdspoorwegen.

64 Bijlage 4 bij art. 24 lid 1 Regeling spoorverkeer.

65 Art. 3 Regeling spoorverkeer. Dergelijke aanwijzingen worden alleen afgegeven voor bediende seinen.

### *Besluit spoorwegpersoneel en Regeling spoorwegpersoneel*

In het Besluit ligt vast dat machinisten van spoorvoertuigen moeten voldoen aan een aantal eisen met betrekking tot de algemene kennis en bekwaamheid.<sup>66</sup> Ook ligt daarin vast dat personen die een veiligheidsfunctie uitoefenen (waaronder machinisten) moeten voldoen aan eisen met betrekking tot de medische en psychologische geschiktheid.<sup>67</sup> Zij moeten een medische keuring en een psychologische keuring ondergaan. De medische en psychologische geschiktheid moet blijken uit verklaringen daaromtrent. De verklaringen hebben een beperkte geldingsduur, die verschilt al naar gelang de leeftijd van de machinist.<sup>68</sup> Nadat de voor de uitoefening van de betrokken veiligheidsfunctie vereiste vakkennis is verworven, is het nodig die kennis nadien op hetzelfde niveau te houden en het vakinhoudelijk goed functioneren van personeel met veiligheidsfuncties periodiek te beoordelen.<sup>69</sup>

De Regeling spoorwegpersoneel geeft gedetailleerd invulling aan vier onderwerpen uit het Besluit spoorwegpersoneel, te weten de keuringsprocedure, de medische en de psychologische eisen en het praktijkprogramma van machinisten in opleiding.

## 3.2 BEDRIJFSREGELS

In aanvulling op de bovengenoemde wet- en regelgeving hebben spoorbedrijven interne procedures en regels opgesteld. Doel hiervan is om de risico's die zijn verbonden aan het spoorverkeer te beheersen en/of processen eenduidig te laten verlopen. Voor dit onderzoek zijn de plannormen voor het ontwerpen van dienstregelingen en het 'Handboek & werkwijze treindienstleider' relevant.

De plannormen liggen vast in een netverklaring die de beheerder van de spoorweg jaarlijks moet opstellen. De netverklaring bevat informatie over de voorwaarden voor toegang tot de spoorweginfrastructuur, waaronder de plannormen. Dit zijn eisen waaraan een dienstregeling moet voldoen. Deze eisen hebben vooral betrekking op het logistieke proces, dat wil zeggen op de vraag of de infrastructuur op de geplande wijze kan worden benut zonder dat een van de treinen volgens plan een rood sein tegenkomt.

In het 'Handboek & werkwijze treindienstleider' van ProRail is beschreven volgens welke procedures de treindienstleider zijn werk behoort te doen.

De plannormen en het 'Handboek & werkwijze treindienstleider' komen verder in hoofdstuk 5 aan bod.

## 3.3 VEILIGHEIDSMANAGEMENT

De Onderzoeksraad hanteert in elk van zijn onderzoeken een eigen beoordelingskader, waarin de Raad een aantal aandachtspunten heeft gedefinieerd die invulling zouden moeten krijgen in het veiligheidsmanagementsysteem van de organisaties die betrokken zijn bij het onderzochte voorval. Het beoordelingskader van de Raad bevat de volgende aandachtspunten:

1. **Inzicht in risico's als basis voor veiligheidsaanpak:** Startpunt voor het bereiken van de vereiste veiligheid is een verkenning van het systeem en daarna een inventarisatie van de bijbehorende risico's. Op basis hiervan wordt vastgesteld welke gevaren beheerst dienen te worden en welke preventieve en repressieve maatregelen daarvoor noodzakelijk zijn;
2. **Aantoonbare en realistische veiligheidsaanpak:** Ter voorkoming en beheersing van ongewenste gebeurtenissen dient een realistische en praktisch toepasbare veiligheidsaanpak ofwel veiligheidsbeleid, inclusief de bijbehorende uitgangspunten, vastgelegd te worden. Deze veiligheidsaanpak dient op managementniveau vastgesteld en aangestuurd te worden. Deze veiligheidsaanpak is gebaseerd op: (a) relevante vigerende wet- en regelgeving; en (b) beschikbare normen, richtlijnen en 'best practices' uit de branche, en eigen

---

66 Art. 24 Besluit spoorwegpersoneel.

67 Hoofdstuk III Besluit spoorwegpersoneel.

68 Art. 31 en 32 Besluit spoorwegpersoneel.

69 Art. 39 lid 1 Besluit spoorwegpersoneel.



inzichten en ervaringen van de organisatie en de voor de organisatie specifiek opgestelde veiligheidsdoelstellingen<sup>70</sup>;

3. **Uitvoeren en handhaven veiligheidsaanpak:** Het uitvoeren en handhaven van de veiligheidsaanpak en het beheersen van de geïdentificeerde risico's vindt plaats door:
  - Een beschrijving van de wijze waarop de gehanteerde veiligheidsaanpak tot uitvoering wordt gebracht, met aandacht voor de concrete doelstellingen, plannen inclusief de daaruit voortvloeiende preventieve en repressieve maatregelen;
  - Transparante, eenduidige en voor ieder toegankelijke verdeling van verantwoordelijkheden op de werkvloer voor de uitvoering en handhaving van veiligheidsplannen en maatregelen;
  - Duidelijke vastlegging van de vereiste personele inzet en deskundigheid voor de verschillen taken;
  - Een duidelijk en actieve centrale coördinatie van veiligheidsactiviteiten;
4. **Aanscherping veiligheidsaanpak:** De veiligheidsaanpak dient continu aangescherpt te worden op basis van:
  - Het periodiek, maar in ieder geval bij iedere wijziging van uitgangspunten, uitvoeren van (risico)analyses, observaties, inspecties en audits (proactieve aanpak);
  - Een systeem van monitoring en onderzoek van incidenten, bijna-ongevallen en ongevallen, alsmede een deskundige analyse daarvan (reactieve aanpak). Op basis hiervan worden evaluaties uitgevoerd en wordt eventueel door het management de veiligheidsaanpak bijgesteld. Tevens worden verbeterpunten aan het licht gebracht waarop actief kan worden gestuurd;
5. **Managementsturing, betrokkenheid en communicatie:** Het management van de betrokken partijen/organisaties dient:
  - Intern zorg te dragen voor duidelijke en realistische verwachtingen ten aanzien van de veiligheidsambitie, zorg te dragen voor een klimaat van continue verbetering van de veiligheid op de werkvloer door in ieder geval het goede voorbeeld te geven en ten slotte voldoende mensen en middelen hiervoor beschikbaar te stellen;
  - Extern duidelijk te communiceren over de algemene werkwijze, wijze van toetsing daarvan, procedures bij afwijkingen etc. op basis van heldere en vastgelegde afspraken met de omgeving.

Verder onderkent de Raad dat bij de beoordeling van de wijze waarop organisaties invulling geven aan het veiligheidsmanagement, rekening moet worden gehouden met de aard en omvang van de organisatie.<sup>71</sup> Daarom kan de oordeelsvorming per voorval verschillen. De manier van denken blijft echter wel identiek en de bovengenoemde verwachtingen blijven, evenals uiteraard de van toepassing zijnde wettelijke verplichtingen, van kracht.

---

70 In dit verband kan worden verwezen naar de Tweede kadernota railveiligheid, waarin het overheidsbeleid ten aanzien van spoorwegveiligheid voor de periode 2004-2010 is vastgelegd (Tweede Kamer, vergaderjaar 2004-2005, 29 893, nrs. 1 en 2).

71 Dit aspect is ook in de Spoorwegwet opgenomen: artikel 33 lid 3 schrijft voor dat het veiligheidsmanagementsysteem van de spoorwegonderneming passend moet zijn voor de aard en omvang van die onderneming.

## 4 BETROKKEN PARTIJEN EN HUN VERANTWOORDELIJKHEDEN

Dit hoofdstuk beschrijft welke partijen zijn betrokken bij de STS-problematiek in het algemeen en bij de treinbotsing in Barendrecht in het bijzonder.

Bij het realiseren van spoorwegveiligheid zijn diverse partijen betrokken. Sinds de inwerkingtreding van de Spoorwegwet is de rol van de overheid op dit terrein met name kaderstellend en ligt de verantwoordelijkheid voor de dagelijkse uitvoering in belangrijke mate bij de spoorpartijen. De infrastructuurbeheerder en de spoorvervoerders zijn daarbij gelijkwaardige partijen. De Inspectie Verkeer en Waterstaat (IVW) houdt toezicht op de naleving van verschillende onderdelen van de Spoorwegwet door deze partijen.

Paragraaf 4.1 gaat in op de betrokken overheidsorganisaties en hun verantwoordelijkheden en paragraaf 4.2 op de betrokken bedrijven en hun verantwoordelijkheden. Paragraaf 4.3 gaat ten slotte in op de samenwerking tussen de betrokken partijen.

### 4.1 BETROKKEN OVERHEIDSORGANISATIES

Deze paragraaf beschrijft de overheidsorganisaties die betrokken zijn bij de STS-problematiek: het Ministerie van Verkeer en Waterstaat<sup>72</sup> en de Inspectie Verkeer en Waterstaat.

#### 4.1.1 *Minister van Verkeer en Waterstaat*

Ten aanzien van de spoorwegveiligheid ligt de systeemverantwoordelijkheid bij de minister van Verkeer en Waterstaat en de verantwoordelijkheid voor de dagelijkse gang van zaken bij de spoorbedrijven. Dit betekent dat de minister verantwoordelijk is voor het formuleren van beleid, het functioneren van de wettelijke kaders, het initiëren van nieuwe wet- en regelgeving en de instelling, inrichting en het functioneren van het toezicht op de spoorwegveiligheid.<sup>73</sup>

De rol van de minister is dus kaderstellend, terwijl de verantwoordelijkheid voor de veiligheid van de dagelijkse uitvoering ligt bij de spoorpartijen (spoorwegondernemingen en infrastructuurbeheerder). Zij moeten binnen de gestelde kaders blijven.

De kaders voor de infrastructuurbeheerder liggen vast in de concessie die de minister verleent voor het beheer van de hoofdspoorweginfrastructuur. Voor iedere spoorwegonderneming liggen de kaders vast in het veiligheidsattest. Voor zowel de infrastructuurbeheerder als de spoorwegondernemingen is een veiligheidsmanagementsysteem verplicht.

In de Spoorwegwet ligt vast dat de minister van Verkeer en Waterstaat toezicht houdt op de naleving van de bij of krachtens de Spoorwegwet gestelde bepalingen omtrent spoorwegveiligheid. De Inspectie Verkeer en Waterstaat is door de minister aangewezen om dit toezicht uit te oefenen.

#### 4.1.2 *Inspectie Verkeer en Waterstaat*

De Inspectie Verkeer en Waterstaat is onder verantwoordelijkheid van de minister belast met het handhaven van de wet- en regelgeving op het terrein van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat.<sup>74</sup> Het handhaven van de naleving van wet- en regelgeving doet de inspectie op drie manieren: door dienstverlening, toezicht en opsporing. In het kader van dit onderzoek is met name de toezichthoudende taak relevant. De Inspectie Verkeer en Waterstaat is verantwoordelijk voor het namens de minister van Verkeer en Waterstaat afgeven en verlengen van een veiligheidsattest aan spoorwegondernemingen. Daarnaast beoordeelt de inspectie of de veiligheidsmanagementsystemen

---

72 Sinds 14 oktober 2010 is de benaming van de portefeuille 'Infrastructuur en Milieu'. In dit rapport wordt de portefeuille aangeduid met de benaming zoals die gold ten tijde van het voorval: Verkeer en Waterstaat.

73 Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Veilig vervoeren, veilig werken, veilig leven met spoor. Derde kadernota railveiligheid, juni 2010, p. 24 (Tweede Kamer, vergaderjaar 2009-2010, 29 893, nr. 106).

74 Art. 2 Regeling Inspectie Verkeer en Waterstaat 2002.

van spoorwegondernemingen en de infrastructuurbeheerder adequaat zijn. Ten slotte voert de inspectie onderzoek uit naar ongevallen, incidenten of onregelmatigheden.

## 4.2 BETROKKEN BEDRIJVEN

Bij de treinbotsing in Barendrecht waren de onderstaande bedrijven betrokken:

- De beheerder van de infrastructuur die tevens de treindienstleiding verzorgde, ProRail;
- De spoorwegonderneming van de gemengde goederentrein 61300, DB Schenker Rail Nederland (voorheen Railion);
- De spoorwegonderneming van de containertrein 42331, ERS Railways;
- De spoorwegonderneming van de internationale reizigerstrein 9272, NS Reizigers;
- Andere spoorwegondernemingen die op dat moment van het bewuste traject gebruik maakten.

Hieronder wordt ingegaan op de verantwoordelijkheden die beheerders van de infrastructuur en spoorwegondernemingen hebben voor de veiligheid op het spoor in het algemeen en voor het beheersen van de STS-problematiek in het bijzonder.

### 4.2.1 *Infrastructuurbeheerder*

Een infrastructuurbeheerder is een organisatie die verantwoordelijk is voor het beheer van de spoorwegen. De minister van Verkeer en Waterstaat heeft de beheerconcessie voor de hoofdspoorwegen voor de periode van 1 januari 2005 tot 1 januari 2015 verleend aan ProRail.<sup>75</sup> Binnen het kader van deze beheerconcessie wordt de Betuweroute - de goederenspoorweg van de Maasvlakte via Kijfhoek naar Zevenaar - geëxploiteerd door Keyrail.<sup>76</sup> Hierbij is ProRail als houder van de beheerconcessie als enige verantwoordelijk voor de nakoming van de wettelijke op de beheerder rustende verplichtingen met betrekking tot het beheer.

ProRail heeft de taak het spoorwegnet te exploiteren, te onderhouden en indien de rijksoverheid daartoe besluit, uit te breiden. Ten behoeve van de exploitatie verdeelt ProRail de capaciteit op het spoor onder de verschillende goederen- en reizigersvervoerders. De treindienstleiding valt derhalve ook onder verantwoordelijkheid van ProRail.

ProRail heeft als beheerder van de infrastructuur de verantwoordelijkheid ervoor te zorgen dat de infrastructuur veilig en doelmatig bereden kan worden. Deze verantwoordelijkheid is nader uitgewerkt in voorschriften in de beheerconcessie. Zo bepaalt de beheerconcessie dat ProRail de veiligheidsrisico's van het gebruik en beheer van de hoofdspoorweginfrastructuur moet analyseren en passende maatregelen moet nemen om de risico's afdoende te beheersen. Daarbij moet ProRail rekening houden met de specifieke vereisten van de te verwachten bedrijfsvoering en de stand van de techniek.<sup>77</sup> Dit betekent dat ProRail ook rekening moet houden met risico's waarvan de oorzaak is gelegen buiten de directe invloedssfeer van ProRail.

Op grond van de beheerconcessie moet ProRail (met ingang van 1 januari 2008) beschikken over een veiligheidsmanagementsysteem (VMS) dat voldoet aan de eisen uit de Spoorwegveiligheidsrichtlijn.<sup>78</sup> Die eisen houden onder meer in dat ProRail moet zorgen voor:

- 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;
- 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;
- voorzieningen voor periodieke interne controles met betrekking tot het VMS.

75 Beschikking van de minister van Verkeer en Waterstaat betreffende beheerconcessie hoofdspoorweginfrastructuur; beschikking van de minister van Verkeer en Waterstaat van 3 mei 2007 tot wijziging van de beheerconcessie hoofdspoorweginfrastructuur.

76 Keyrail is op 1 januari 2007 opgericht door het Havenbedrijf Rotterdam, de Haven Amsterdam en ProRail.

77 Art. 3 Beheerconcessie hoofdspoorweginfrastructuur.

78 Art. 17 Spoorwegwet juncto art. 7 lid 1 Beheerconcessie hoofdspoorweginfrastructuur.

De rol van Keyrail voor wat betreft de exploitatie van de Betuweroute bevat met name een aantal logistieke activiteiten, zoals het dienstregelingontwerp en de treindienstleiding. De treindienstleiding op de Betuweroute wordt uitgevoerd door Keyrail, maar valt vanuit bestuursrechtelijk oogpunt bezien volledig onder de verantwoordelijkheid van ProRail.

#### 4.2.2 Spoorwegondernemingen

Spoorwegondernemingen, ook wel vervoerders genoemd, houden zich bezig met het vervoeren van reizigers en goederen en moeten daarbij de veiligheid in acht nemen. Een spoorwegonderneming heeft geen toegang tot de hoofdspoorwegen als:<sup>79</sup>

- De onderneming niet beschikt over een geldige bedrijfsvergunning;
- De onderneming niet beschikt over een geldig veiligheidsattest of proefattest;
- De onderneming niet voldoet aan de voor haar geldende verzekeringsplicht;
- Het recht op die toegang niet rechtstreeks voortvloeit uit een toegangsovereenkomst als bedoeld in artikel 59 van de Spoorwegwet; en
- De onderneming anderszins niet gerechtigd is van de hoofdspoorweg gebruik te maken.

Een bedrijfsvergunning wordt door de minister van Verkeer en Waterstaat verleend als de spoorwegonderneming voldoet aan de vereisten van goede naam, financiële draagkracht en beroepsbekwaamheid alsmede voldoende is verzekerd in verband met wettelijke aansprakelijkheid.<sup>80</sup> De spoorwegonderneming moet voor het verkrijgen van een veiligheidsattest aantonen dat:<sup>81</sup>

- Zij beschikt over een adequaat veiligheidsmanagement als bedoeld in de Spoorwegwet; en
- Zij door toepassing van haar veiligheidsmanagement veilig gebruik kan maken van de spoorweg en daarbij kan voldoen aan de bij of krachtens de Spoorwegwet gestelde voorschriften ten aanzien van het veiligheidsattest.

Als dit het geval is, geeft de Inspectie Verkeer en Waterstaat namens de minister van Verkeer en Waterstaat een veiligheidsattest af.

Spoorwegondernemingen moeten beschikken over een veiligheidsmanagementsysteem, waarin onder meer gewaarborgd moet zijn dat:<sup>82</sup>

- De aan de bedrijfsvoering verbonden risico's worden onderkend en passende maatregelen worden genomen om deze afdoende te beheersen, waarbij rekening wordt gehouden met de stand der techniek en de binnen de bedrijfstak aanwezige kennis en richtsnoeren voor een veilige bedrijfsvoering;
- Procedures worden vastgesteld en gehanteerd voor het nemen van corrigerende maatregelen bij afwijkingen en incidenten, alsmede voor het voortdurend verbeteren van het veiligheidsniveau met het oog op zich wijzigende omstandigheden en op grond van opgedane ervaringen;
- Voorzien is in procedures met betrekking tot door derden aan de spoorwegonderneming geleverde diensten en goederen die verband houden met spoorwegveiligheid.<sup>83</sup>

De Spoorwegwet schrijft dus ook aan de spoorbedrijven voor dat zij veiligheidsrisico's met passende maatregelen afdoende moeten beheersen.<sup>84</sup> Dit kunnen ook risico's zijn waarvan de oorzaak is gelegen buiten de directe invloedssfeer van de vervoerder. Hij moet die betrekken in zijn afwegingen en moet eventueel maatregelen nemen om de risico's te verminderen.

De spoorwegonderneming moet ervoor zorgen dat machinisten van spoorvoertuigen voldoen aan de vastgelegde eisen met betrekking tot de geschiktheid, kennis, bekwaamheid en oefening en dat zij beschikken over een verklaring omtrent de medische en psychologische geschiktheid. Personen die een veiligheidsfunctie uitoefenen (waaronder machinisten) moeten medisch en psychologisch gekeurd worden. De medische en psychologische geschiktheid moet blijken uit verklaringen

---

79 Art. 27 lid 2 Spoorwegwet.

80 Art. 28 lid 1 Spoorwegwet.

81 Art. 32 lid 1 Spoorwegwet; Art. 16 lid 4 Besluit bedrijfsvergunning en veiligheidsattest hoofdspoorwegen.

82 Art. 33 lid 2 Spoorwegwet.

83 Art. 7 Regeling veiligheidsattest hoofdspoorwegen.

84 Het ALARP-principe wordt ook hier gehanteerd als maatstaf voor afdoende beheersing van de risico's.

daaromtrent. Deze verklaringen hebben een beperkte geldingsduur, die verschilt al naar gelang de leeftijd.<sup>85</sup>

#### 4.3 SAMENWERKING TUSSEN DE BETROKKEN PARTIJEN

Volgens de Europese Spoorwegveiligheidsrichtlijn moeten de partijen waar nodig samenwerken: 'Allen die het spoorwegsysteem exploiteren, de infrastructuurbeheerders en spoorwegondernemingen, dragen de volle verantwoordelijkheid voor de veiligheid van het systeem, elk voor zijn eigen deel. Telkens wanneer dat nodig is, dienen zij samen te werken bij de uitvoering van de risicobeheersingsmaatregelen.' In het kabinetsstandpunt met betrekking tot de evaluatie van de spoorwegwetgeving wordt naar bovenstaande overweging in de Spoorwegveiligheidsrichtlijn verwezen en wordt verder vermeld: 'Dit krijgt door middel van concrete afspraken en instrumenten, zoals het Integraal Veiligheidsplan vorm. Deze samenwerking is essentieel bij spoorveiligheid.'<sup>86</sup> Er zijn twee relevante samenwerkingsverbanden op het gebied van de STS-problematiek.

##### *Overleg Veiligheid Spoorwegondernemingen (OVS)*

Het Overleg Veiligheid Spoorwegondernemingen (OVS) is een platform waarin de infrastructuurbeheerder, spoorwegondernemingen, het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en de Inspectie Verkeer en Waterstaat participeren, afstemmen en overleg voeren, informatie uitwisselen en voornemens voor regelgeving op het gebied van spoorveiligheid beoordelen. In het OVS komt de STS-problematiek ter sprake; de hieronder genoemde Stuurgroep STS neemt echter de beslissingen ten aanzien van de STS-problematiek.

##### *Stuurgroep STS*

De Stuurgroep STS is een tijdelijke projectorganisatie die de ontwikkeling van het aantal STS-passages bewaakt, acties initieert om het aantal STS-passages en de daarmee samenhangende risico's te reduceren en de voortgang van die maatregelen bewaakt. Eind 2004 heeft de Stuurgroep een plan van aanpak opgesteld waarin zij de mogelijke oorzaken van STS-passages beschrijft en maatregelen benoemt om STS-passages te voorkomen of te verminderen. In de Stuurgroep werken de volgende partijen samen:

- ProRail;
- DB Schenker;
- Nederlandse Spoorwegen;
- Vertegenwoordiger uit OVS namens de overige goederenvervoerders;
- Vertegenwoordiger uit OVS namens de overige reizigersvervoerders;
- Vertegenwoordiger uit OVS namens de spooraanneemers met een vervoersattest.

Daarnaast hebben de volgende partijen namens de minister, als waarnemer, zitting in de Stuurgroep:

- Directie Spoor van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat;
- Inspectie Verkeer en Waterstaat.

Meer informatie over de Stuurgroep is te vinden in Bijlage 6.

---

85 Art. 31 en 32 Besluit spoorwegpersoneel.

86 Tweede Kamer, 2008–2009, 31 987, nr. 1, onderdeel 6.3.

## 5 ANALYSE: BENUTTING VAN DE BEHEERSMAATREGELEN

Aangezien STS-passages tot zeer ernstige ongevallen kunnen leiden, vindt de Onderzoeksraad dat al het redelijkerwijs mogelijke moet worden gedaan om het aantal STS-passages terug te dringen en bij de resterende STS-passages de gevolgen zo veel mogelijk te beperken. Dit betekent dat de beschikbare maatregelen zo goed mogelijk moeten worden gebruikt.

### 5.1 INLEIDING

De Raad heeft onderzocht welke maatregelen bij Barendrecht hadden kunnen bijdragen aan de beheersing van de STS-problematiek. Deze maatregelen zijn onderverdeeld in drie categorieën:

- Het tegengaan van een rood sein.** Voor de beheersing van de STS-problematiek is het primair van belang dat het zo weinig mogelijk voorkomt dat een machinist tijdens een treinrit een rood sein tegenkomt.
- Het tegengaan van een passage van een rood sein.** Als een machinist tijdens een treinrit toch een rood sein tegenkomt, dan zijn er maatregelen denkbaar om passage van het rode sein tegen te gaan.
- Het tegengaan van een botsing na een rood seinpassage.** Er zijn meerdere mogelijkheden om tegen te gaan dat het na het passeren van een rood sein daadwerkelijk tot een botsing komt. Dit betreft zowel maatregelen die zijn bedoeld om te voorkomen dat de bewuste trein het gevaarpunt bereikt als maatregelen die bedoeld zijn om ander treinverkeer tijdig te waarschuwen. Deze maatregelen zijn in eerste instantie gericht op het voorkomen van een botsing, maar kunnen ook bijdragen aan het beperken van de omvang van de gevolgen.



*Figuur 10: Drie fasen voor de beheersing van de STS-problematiek*

De onderstaande paragrafen gaan in op de beschikbare maatregelen. Het is daarbij van belang op te merken dat dit rapport, zoals vermeld in paragraaf 1.3, alleen ingaat op de beheersmaatregelen die relevant zijn in het kader van de botsing bij Barendrecht. Maatregelen die zijn gericht op het beheersen van de STS-problematiek, maar die bij Barendrecht geen rol hebben gespeeld (zoals de zichtbaarheid van seinen) blijven in dit rapport buiten beschouwing. Elke paragraaf start met een korte uitleg van de maatregel en beantwoordt vervolgens de vraag in hoeverre het niet benutten van deze maatregel een rol heeft gespeeld bij de botsing in Barendrecht. Ook wordt de vraag beantwoord of deze situatie uniek is voor Barendrecht of zich vaker in Nederland kan voordoen.

### 5.2 HET TEGENGAAN VAN EEN ROOD SEIN

De volgende maatregelen, die kunnen voorkomen dat treinen worden geconfronteerd met een rood sein, bleken bij het onderzoek naar de treinbotsing bij Barendrecht relevant:

- Het ontwerpen van de dienstregeling door de planner (paragraaf 5.2.1);
- Het aanpassen van de dienstregeling door de treindienstleider (paragraaf 5.2.2).

#### 5.2.1 *Het ontwerpen van de dienstregeling door de planner*

**Doel.** De dienstregeling, ook wel het 'plan' genoemd, geeft aan welke trein op welk moment van het spoorwegnet gebruik zal maken. Spoorwegondernemingen maken daartoe aan de infrastructuurbeheerder kenbaar op welk moment zij een bepaalde treinrit willen uitvoeren. De

infrastructuurbeheerder en een aantal grote spoorwegondernemingen hebben zelf planners in dienst; sommige spoorwegondernemingen, zoals ERS Railways, laten hun treinen plannen door ProRail en Keyrail. De infrastructuurbeheerder gaat na of het plan uitvoerbaar is (bijvoorbeeld of de ingediende aanvragen niet tegenstrijdig zijn) en formaliseert daarna het plan. Planners streven ernaar de dienstregeling zo te ontwerpen dat treinen niet op hetzelfde moment hetzelfde spoor hoeven te gebruiken en dat ze onderweg zo weinig mogelijk hoeven af te remmen of te stoppen. De term dienstregeling wordt zowel gebruikt voor de planning van één enkele trein als voor de planning van alle treinen samen.

**Barendrecht.** De Onderzoeksraad heeft de dienstregeling van de betrokken treinen onderzocht. Treinen die van Rotterdam IJsselmonde naar Kijfhoek rijden, zoals de gemengde goederentrein, moeten op enig moment het spoor kruisen van treinen die van Kijfhoek naar de Havenspoorlijn of naar Rotterdam rijden, zoals de containertrein (zie figuur 2 in hoofdstuk 2). De tabellen 1 en 2 bevatten informatie over (een deel van) de dienstregeling van respectievelijk de gemengde goederentrein en de containertrein.

<b>Dagplan dienstregeling van de gemengde goederentrein IJsselmonde – Kijfhoek</b> trein 61300, maandag tot en met vrijdag			
IJsselmonde Aansluiting	door	spoor DG	22.28 uur
<b>Barendrecht Aansluiting</b>	<b>door</b>	<b>spoor CE</b>	<b>22.30 uur</b>
<b>Kijfhoek Aansluiting Noord</b>	<b>door</b>	<b>spoor LZ</b>	<b>22.32 uur</b>
Kijfhoek Noordzijde	aankomst	spoor 211	22.35 uur

Tabel 1: Dienstregeling van de gemengde goederentrein (vanaf wijzigingsblad 14-06-2009)

<b>Dagplan dienstregeling van de containertrein Kijfhoek – Rotterdam Lombardijen</b> trein 42331, alleen donderdag			
Kijfhoek Zuidzijde	vertrek	spoor 154	22.26 uur
Kijfhoek Noordzijde	door	spoor CD	22.31 uur
<b>Kijfhoek Aansluiting Noord</b>	<b>door</b>	<b>spoor CE</b>	<b>22.31 uur</b>
<b>Barendrecht Aansluiting</b>	<b>door</b>	<b>spoor EF</b>	<b>22.33 uur</b>
Barendrecht Vork Aansluiting	door	spoor EG	22.34 uur
Rotterdam Lombardijen	door	spoor EH	22.35 uur

Tabel 2: Dienstregeling van de containertrein (vanaf wijzigingsblad 14-06-2009)

De dienstregeling van de gemengde goederentrein is opgesteld door DB Schenker. ERS Railways heeft de containertrein laten herplannen door Keyrail. Dit betekent dat er meerdere partijen hebben gewerkt aan de dienstregeling, waarbij degene die als laatste de dienstregeling aanpast ervoor moet zorgen dat deze voldoet aan de plannormen.<sup>87</sup> In de plannormen ligt vast hoeveel minuten er minimaal moeten worden gepland tussen de doorkomsten van twee treinen op één locatie. Een voor Barendrecht relevant onderdeel hieruit is de zogeheten overkruistijd voor goederentreinen op een splitsing: deze bedraagt minimaal drie minuten.

In de tabellen 1 en 2 valt op dat beide treinen gelijktijdig van hetzelfde spoor gebruik zouden maken. De gemengde goederentrein moest volgens de dienstregeling van 22.30 uur tot 22.32 uur het spoor berijden. De containertrein moest van 22.31 uur tot 22.33 uur hetzelfde spoor (circa twee kilometer lang) in de andere richting berijden. Omdat het 'dubbel geboekte' spoor eerst voor de containertrein werd vrijgegeven, kon het niet meer worden vrijgegeven voor de gemengde goederentrein. Het gevolg daarvan was dat de gemengde goederentrein tussentijds een rood sein kreeg. Dit planningsconflict was niet uniek: in de planning deed deze situatie zich al enkele maanden één keer per week voor met, als beide treinen min of meer op tijd reden, een rood sein voor een van beide treinen tot gevolg.

87 Deze plannormen zijn opgenomen in de Netverklaring van de infrastructuurbeheerder (respectievelijk Bijlage 23 bij de Netverklaring van ProRail en Bijlage 16 bij de Netverklaring van Keyrail).



Om het conflict tussen beide treinen op te lossen, had één van beide treinen enkele minuten eerder of later kunnen worden ingepland zodat beide treinen ná elkaar over hetzelfde spoor konden rijden. Ook had zowel de gemengde goederentrein als de containertrein over een naastgelegen spoor kunnen worden geleid om zo gelijktijdig gebruik van hetzelfde spoor te voorkomen. Tot slot had de containertrein gebruik kunnen maken van een aanwezige fly-over en zo rechtstreeks van de Havenspoorlijn naar Rotterdam kunnen rijden.<sup>88</sup> Er zijn geen plannormen voor de routing van de treinen over een emplacement. Of het conflict daadwerkelijk wordt opgelost, hangt af van de individuele taakopvatting van de planner.

Uit het onderzoek is gebleken dat de diverse betrokkenen verschillende opvattingen hebben over het spoorgebruik tussen Kijfhoek en de splitsing bij Barendrecht. De drie sporen maken namelijk een flexibel spoorgebruik mogelijk: zo kunnen treinen alle sporen in beide richtingen berijden en kunnen ze zowel bij Barendrecht als bij Kijfhoek op volle snelheid tussen twee van de drie sporen wisselen. Planners zouden deze flexibiliteit kunnen benutten om de kans op stoptonende seinen te reduceren.

Tijdens het herontwerp van de sporensituatie rond 2003 is voorzien dat de overstekende treinen van IJsselmonde naar Kijfhoek via het middelste spoor (spoor CE) rijden en de treinen van Kijfhoek naar de Havenspoorlijn over het naastgelegen spoor BE.<sup>89</sup> Het viel de Onderzoeksraad op dat dit voorziene spoorgebruik bij planners niet bekend was: de planners beschikken niet over een 'gebruiksaanwijzing' van het emplacement waarover zij treinen plannen. De in het ontwerp gebouwde flexibiliteit biedt ruimte aan verschillende ideeën over hoe de sporen bij Barendrecht het best gebruikt kunnen worden.

De planners hebben het conflict niet opgemerkt en hebben daar vanuit de planningssoftware ook geen ondersteuning bij. Van de mogelijkheden om het conflict in de dienstregeling te voorkomen, het scheiden van de treinpaden in plaats en/of tijd, is bij het voorval in Barendrecht dan ook geen gebruik gemaakt. Het stoptonende sein is niet bewust in de planning opgenomen.

**Nederland.** Het opstellen van de dienstregeling is bij Barendrecht niet anders gegaan dan het in de rest van Nederland gebeurt. De Inspectie Verkeer en Waterstaat gaf naar aanleiding van een treinbotsing in Gouda op 11 oktober 2008 al het volgende signaal af: 'In het dienstregeling-planningsproces ontbreekt een eindtoets op haalbaarheid en gevolgen in de praktijk en een beoordeling op spoorwegveiligheidsaspecten. In het bijzonder geldt dit voor mogelijk op te treden risico's van kruisende rijwegen. [...] Tussen de diverse plannende instanties is er onvoldoende coördinatie, afstemming en communicatie over de (consequenties van) de dienstregelingplanning.'

De Onderzoeksraad heeft er begrip voor dat dit signaal, dat op 6 mei 2009 is gegeven, nog niet had geleid tot aanpassing van de planning bij Barendrecht. De Raad betreurt echter wel dat het planningsproces nu, meer dan een jaar later, nog steeds op dezelfde wijze is ingericht.

Uit dit onderzoek blijkt dat aan het niet conflictvrij ontwerpen van de dienstregeling de volgende oorzaken ten grondslag liggen:

- **De plannormen bieden geen garantie voor het tegengaan van rode seinen in de praktijk.** Vervoerders vinden het doorgaans niet wenselijk dat een trein onderweg rode seinen tegen komt. Bij het opstellen van de dienstregeling streven planners er daarom naar dat treinen zoveel mogelijk kunnen doorrijden. Zij hanteren hierbij de plannormen, die bepalen dat een trein niet te kort na een eerder rijdende trein op een bepaald punt mag passeren. De plannormen geven echter slechts een minimale tijdseparatie aan. Daarbij kan een verstoring van de treindienst van een minuut er al toe leiden dat tussentijdse stops nodig zijn. Dit betekent dat een dienstregeling die voldoet aan de plannormen weliswaar bijdraagt aan het tegengaan van rode seinen, maar dat de effectiviteit van deze maatregel minder wordt bij vertragingen. Uit interviews blijkt dat veel planners het niet als hun verantwoordelijkheid zien

88 De containertrein kwam van de Maasvlakte en moest richting Rotterdam; zonder de omweg naar Kijfhoek had de trein vanaf de Havenspoorlijn via de fly-over richting Rotterdam kunnen rijden.

89 Programma van Eisen – Barendrecht eindplan goederensporen, railverkeerstechnisch ontwerp, versie 3.0, juli 2003.



de dienstregeling zo te ontwerpen dat geringe verstoringen niet direct leiden tot ongeplande stops. Zoals hierboven is geïllustreerd, is dat soms wel mogelijk.

- **Het huidige planningssysteem signaleert conflicten in de planning niet.** Bij het ontwerpen van de dienstregeling wordt gebruik gemaakt van het systeem Vervoer Per Trein (VPT). Het VPT-systeem geeft geen melding als er twee treinen gelijktijdig over hetzelfde spoor gepland zijn. Het opmerken en oplossen van een dergelijk conflict wordt overgelaten aan het vakmanschap en de taakopvatting van de planners.
- **Planners vertrouwen op de technische beveiliging en zijn zich er onvoldoende van bewust dat zij ook zelf een rol hebben bij het waarborgen van de veiligheid op het spoor.** Bij fouten in de planning of verstoringen van de treindienst, zoals hiervoor beschreven, kan het gebeuren dat twee vervoerders gelijktijdig hetzelfde stuk spoor wensen te gebruiken. De planners veronderstellen dat het technische beveiligingssysteem in dat geval seinen op rood laat staan (zoals ook bij Barendrecht het geval was). Planners vertrouwen erop dat treinen voor een rood sein zullen stoppen. Aangezien iedere machinist zich kan vergissen of onwel kan worden en het treinbeïnvloedingssysteem niet in alle situaties effectief is, kan het toch voorkomen dat een trein door rood rijdt. Zoals geïllustreerd hebben planners echter zelf ook mogelijkheden om conflicten en daarmee rode seinen te voorkomen, en zouden zij deze mogelijkheden waar nodig kunnen inzetten om de veiligheid te verhogen. Of dat nu gebeurt, is veelal afhankelijk van de individuele planner. ProRail en Keyrail hebben in een interview aangegeven dat er op dit moment geen opleiding voor planners is; kennis en ervaring wordt doorgegeven van 'oude' planners aan de nieuwe generatie.

Gevolg van voorgaande drie punten is dat planners bij het ontwerpen van de dienstregeling niet structureel een risicoafweging maken voor kruisende rijwegen, maar volledig vertrouwen op het rode sein als laatste barrière.

ProRail heeft dit overigens ook zelf geconcludeerd naar aanleiding van het ongeval bij Barendrecht. ProRail en de overige bij de planning betrokken partijen werken inmiddels aan oplossingen voor enkele geconstateerde problemen. ProRail en Keyrail ontwikkelen een nieuw planningssysteem, 'DONNA' genaamd, dat in staat zal zijn planningsconflicten te signaleren. Bij dit systeem dienen de spoorwegondernemingen een aanvraag voor een trein in, die de infrastructuurbeheerder moet accorderen. Daarmee is er een technisch hulpmiddel bij de eindtoets op het ontstane plan. Het is echter nog niet bekend wanneer 'DONNA' het huidige planningssysteem 'Vervoer Per Trein' (VPT) zal vervangen. Verder wordt een leergang planner ontwikkeld, die erop is gericht planners beter voor te bereiden op hun werkzaamheden. Het is overigens niet duidelijk of, wanneer en in hoeverre ook de vervoerders bij deze ontwikkelingen zijn betrokken.

### 5.2.2 *Het aanpassen van de dienstregeling door de treindienstleider*

**Doel.** Ondanks het streven naar een conflictvrije planning kan het voorkomen dat treinen gelijktijdig hetzelfde spoorgedeelte willen gebruiken, bijvoorbeeld doordat er een fout in de planning zit of doordat een trein niet volgens plan rijdt. De treindienstleider kan dan het plan aanpassen alvorens dit uit te voeren. Zo kan hij het treinverkeer aan de gang houden en tussentijdse stops voorkomen.

**Barendrecht.** ProRail heeft de werkwijze van een treindienstleider omschreven in het 'Handboek Treindienstleider' en de 'Werkwijze Treindienstleider'. Deze documenten zijn ook van kracht voor de treindienstleiders van Keyrail. De Werkwijze Treindienstleider gaat ervan uit dat het plan conflictvrij wordt aangeleverd. Bij Barendrecht was dat echter niet het geval. In interviews gaven de treindienstleiders van Keyrail aan dat zij regelmatig meemaken dat één van beide treinen daarom moet stoppen. Als een treindienstleider een verkeerde planregel ontdekt, dient hij dat te melden aan zijn teamleider. In dit geval heeft deze procedure niet geleid tot aanpassing van de planning, waardoor het conflict bleef bestaan.

De Werkwijze Treindienstleider bevat voor die specifieke situatie geen procedure, maar bevat wel een procedure om conflicten als gevolg van vertraagde treinen op te lossen, hetgeen een vergelijkbare situatie is omdat het plan eveneens onuitvoerbaar is geworden. De belangrijkste taak in deze procedure is als volgt verwoord: 'Door een vertraagde trein kan er een conflict ontstaan.

U handelt als volgt: 'Zoek, zo veel mogelijk binnen 15 minuten<sup>90</sup> voor het uitvoeringsmoment, een oplossing die recht doet aan alle belanghebbenden (...).'

Om een dergelijk conflict op te lossen kan de treindienstleider in beginsel dezelfde maatregelen kiezen als de planner, zoals een trein herplannen over een ander spoor of op een andere tijd (zie paragraaf 5.2.1). Evenals de planner beschikt de treindienstleider niet over ondersteunende middelen die conflicten vooraf zichtbaar maken. Dat beperkt de tijd om conflicten op te lossen, waardoor sommige mogelijke oplossingen (zoals een trein naar een ander spoor sturen) niet meer mogelijk zijn als deze trein het betreffende wissel is gepasseerd. Een complicatie daarbij is dat bij het oplossen van één conflict meerdere treindienstleiders betrokken kunnen zijn. Als bijvoorbeeld de treindienstleider bij Barendrecht het conflict zou willen oplossen door de container trein over het naastgelegen spoor te laten rijden, dan zou de treindienstleider Kijfhoek deze maatregel moeten doorvoeren. Deze kan echter het conflict bij Barendrecht niet zien en zal de trein over het geplande spoor laten vertrekken. Er is dus contact nodig met de treindienstleider Kijfhoek indien het geplande spoor van één van de beide goederentreinen zou moeten worden aangepast.

Bij het werk van de treindienstleider spelen de plannormen geen rol; het veiligheids criterium in de uitvoering is uitsluitend dat een spoorgedeelte niet gelijktijdig aan meerdere treinen mag worden vrijgegeven. Dit wordt geborgd doordat zich tussen twee treinbewegingen altijd een (rood) sein bevindt. Het Handboek Treindienstleider geeft aan dat treindienstleiders hierop mogen vertrouwen: 'De veiligheid op de spoorinfrastructuur wordt geborgd door het beveiligingssysteem en procedures. (...). U mag vertrouwen op de juiste werking van het beveiligingssysteem.' Derhalve vertrouwen niet alleen de planners, maar ook de treindienstleiders erop dat strijdige rijwegen technisch uitgesloten zijn en dat de veiligheid geborgd is door het rode sein.

**Nederland.** De wijze waarop treindienstleiders conflicten kunnen oplossen, wekt bij Barendrecht niet af van de landelijke situatie. Het is belangrijk hierbij op te merken dat de risico's die verbonden zijn aan passage van een rood sein bij sommige seinen aanmerkelijk groter zijn dan bij andere. De treindienstleider kan echter de stopplaats mede bepalen, ten eerste door te kiezen welke van beide treinen moet stoppen en ten tweede door te bepalen of deze stop moet plaatsvinden direct voor het conflict, of al bij een eerder sein. Er zijn echter geen voorschriften van kracht die een rol spelen bij het maken van de keuze van het sein voor een tussentijdse stop.<sup>91</sup> De treindienstleider zou ook kunnen overwegen om treinen eerder op te houden of om ze snelheid te laten minderen, zodat ze pas bij het conflictpunt arriveren wanneer de treindienstleider een rijweg heeft kunnen instellen en het sein niet meer rood is.

Evenals de planner heeft de treindienstleider geen technische ondersteuning die signaleert dat treinen gelijktijdig over hetzelfde spoor gepland zijn. De ontwikkeling van een dergelijke functionaliteit is eind jaren negentig wel gestart, maar deze is nooit geconcretiseerd. Dit maakt het moeilijk voor de treindienstleider, zeker op grote en vaak complexe emplacementen, om tussentijdse stops zoveel mogelijk tegen te gaan.

---

90 Bedoeld wordt: binnen nu en 15 minuten voor het uitvoeringsmoment.

91 Uitzondering vormen de seinen met zogeheten instelvoorschriften. Dit is geen formeel voorschrift, maar een softwarematige instelling in de Automatische Rijweginstelling dat als het sein op rood staat ook het voorafgaande sein op rood staat. Deze maatregel is alleen effectief als de rijweginstelling automatisch (door ARI) plaatsvindt en is op een beperkt aantal seinen van toepassing.

### 5.2.3 Deelconclusies

De Onderzoeksraad concludeert het volgende met betrekking tot het tegengaan van rode seinen:

- Bij het ongeval te Barendrecht stond het bewuste sein op rood doordat beide treinen in de dienstregeling tegelijk over hetzelfde spoorgedeelte waren gepland. Dat planningsconflict was zowel bij het opstellen van de dienstregeling als bij het instellen van de rijwegen niet opgemerkt. Het planningsconflict deed zich echter al enkele maanden één keer per week voor.
- Dergelijke dienstregelingconflicten kunnen vaker voorkomen en daarbij spelen de volgende structurele zaken:
  - Er zijn plannormen die een minimale tijdscheiding tussen twee treinen afdwingen. Om de kans op rode seinen zoveel mogelijk te beperken is echter ook optimale keuze van het spoorgebruik nodig. Met de spoorkeuze kunnen de planners de risico's verder terugdringen; of dit gebeurt hangt af van het vakmanschap en de taakopvatting van de betrokken planners of treindienstleiders.
  - Zowel de software voor het opstellen van de dienstregeling als de software voor het uitvoeren ervan, voorzien niet in automatische signalering van eventuele conflicten in de dienstregeling.
  - Bij het aanpassen van de dienstregeling zijn meerdere partijen betrokken, maar er vindt geen eindtoets plaats ten aanzien van het conflictvrij zijn van een tot stand gekomen dienstregeling.
  - Er vindt in de praktijk te weinig terugkoppeling plaats vanuit de uitvoering naar de opstelling van de planning, waardoor planningsconflicten kunnen blijven voortduren.

## 5.3 HET TEGENGAAN VAN EEN PASSAGE VAN EEN ROOD SEIN

Uit het onderzoek naar de toedracht van het ongeval bij Barendrecht is gebleken dat bij dat ongeval met betrekking tot het tegengaan van de rood seinpassage de volgende maatregelen relevant waren:

- Maatregelen met betrekking tot het onwel zijn van een machinist (paragraaf 5.3.1);
- Het automatisch treinbeïnvloedingssysteem (paragraaf 5.3.2);
- De kwiteerfunctie (paragraaf 5.3.3).

### 5.3.1 Maatregelen met betrekking tot het onwel zijn van een machinist

**Doel.** Om te voorkomen dat een machinist ten onrechte een rood sein passeert, is het belangrijk dat hij fit genoeg is om zijn dienst te vervullen. Er kunnen maatregelen worden genomen om de kans te verkleinen dat een machinist tijdens het werk onwel wordt of blijft doorrijden terwijl hij onwel is.

**Barendrecht.** De Onderzoeksraad vindt het aannemelijk dat de machinist van de gemengde goederentrein onwel is geworden voorafgaand aan de STS-passage en de daaropvolgende treinbotsing. De Onderzoeksraad heeft daarvoor de volgende aanwijzingen:

- Eerder tijdens zijn rit heeft de machinist twee ingrepen door de dodemansinstallatie<sup>92</sup> gehad, waardoor de trein automatisch tot stilstand is gebracht. Uit interviews met machinisten en een analyse van automatische ritregistraties die DB Schenker heeft uitgevoerd<sup>93</sup>, blijkt dat het zeer ongebruikelijk is dat dit twee keer in een rit voorkomt. De machinist heeft na beide ingrepen zonder enige vorm van communicatie zijn rit vervolgd; er is ook niet voorgeschreven dat de machinist hierover zou moeten communiceren. Er vindt geen verplichte of automatische

92 De gemengde goederentrein was uitgerust met een intermitterende dodemansinstallatie. Deze installatie zorgt ervoor dat de trein een noodremming inzet als de machinist van de trein onwel raakt of om een andere reden niet reageert. Tijdens de rit moet de machinist namelijk elke 60 seconden een knop of een voetpedaal bedienen. Doet hij dat niet dan volgt automatisch een noodremming.

93 DB Schenker heeft aangegeven voortaan bij de periodieke ARR-snelheidsanalyses ook op (herhaaldelijk) aanspreken van de dodemansinstallatie te zullen monitoren.

melding van een dodemansingreep naar bijvoorbeeld de treindienstleider plaats, waardoor tijdens een rit alleen de machinist zelf daarvan op de hoogte is.

- De overleden machinist zette pas twee à drie seconden voor de botsing een remming in. In de minuut die aan de botsing voorafging, ondernam de machinist tot aan deze laatste remming geen enkele actie, terwijl er sprake was van meerdere signalen waaruit bleek dat een ongeval dreigde. Er was namelijk sprake van respectievelijk:
  - Het naderen en vervolgens passeren van een goed zichtbaar rood sein rechts boven het bewuste spoor;
  - Het open rijden van een wissel<sup>94</sup>, hetgeen een machinist normaliter opmerkt;
- Uit autopsie is gebleken dat de machinist leed aan een erfelijke hartafwijking. Deze hartafwijking kan acuut onwel worden of acuut overlijden tot gevolg hebben en kan gepaard gaan met hartritmestoornissen, duizeligheid en/of flauwvallen. De twee dodemansingrepen tijdens de rit kunnen het gevolg zijn geweest van dergelijke klachten.

Om de medische en psychologische geschiktheid van machinisten te bewaken, is het wettelijk verplicht dat zij periodiek gekeurd worden.<sup>95</sup> De betrokken machinist was 56 jaar oud. De machinist is bij aanname medisch en psychologisch gekeurd. Daarna is hij (overeenkomstig de wettelijke voorschriften) tot zijn 50e levensjaar om de vier c.q. vijf jaar<sup>96</sup> en vanaf zijn 50e levensjaar elke twee jaar medisch gekeurd. De betrokken machinist heeft na zijn aannamekeuring zeven keer een medische herkeuring ondergaan. Deze keuringen hebben bij verschillende keuringsinstanties plaatsgevonden. Bij al deze (her)keuringen is door de keuringsinstantie op grond van medisch onderzoek, waaronder een elektrocardiogram (ECG), bepaald dat de machinist geschikt was voor het uitoefenen van de functie machinist met volledige bevoegdheid.

De machinist had een hartafwijking die staat op een lijst met aandoeningen die grond zijn voor medische ongeschiktheid voor de functie van machinist. Deze hartafwijking is niet geconstateerd bij de keuringen die de machinist onderging en hij is steeds medisch geschikt bevonden. Een symptoom dat een aanwijzing vormt voor de betreffende hartafwijking is wel onderkend bij de laatste keuring die de betrokkene voor het ongeval onderging, maar vormde geen aanleiding voor nader medisch onderzoek. De Onderzoeksraad verwacht dat alle aandoeningen op deze lijst zoveel mogelijk worden uitgesloten, alvorens een machinist medisch geschikt wordt bevonden. Aan deze voorwaarde is niet voldaan: het geconstateerde symptoom is niet verder onderzocht, terwijl dat wel had moeten gebeuren.

**Nederland.** Sinds 1996 hebben er in Nederland vijf treinbotsingen plaatsgevonden doordat de machinist onwel raakte en als gevolg daarvan een seinbeeld niet opvolgde.<sup>97</sup> Opvallend hierbij is dat al deze vijf voorvallen leidden tot zeer grote materiële schade en in een aantal gevallen ook veel gewonden:

- Amersfoort, 5 december 1996, meerdere gewonden;
- Roermond, 20 maart 2003, 1 dode en 7 gewonden;
- Maastricht, 24 juni 2006, 40 gewonden;
- Enkhuizen, 31 maart 2008, 12 gewonden;
- Barendrecht, 24 september 2009, 1 dode en 1 gewonde.

Het onwel worden van een machinist kan niet volledig worden voorkomen. Wel zijn er maatregelen denkbaar om de kans te verkleinen dat een machinist tijdens het werk onwel wordt of blijft doorrijden terwijl hij onwel is. De eerste mogelijkheid betreft het aanscherpen van de periodieke medische keuringen die machinisten ondergaan. De tweede mogelijkheid betreft het ontwikkelen van een (technisch of organisatorisch) systeem dat het onmogelijk maakt om na een eerste of tweede ingreep van de dodemansinstallatie verder te rijden. Zo kan verplicht worden gesteld dat

---

94 Met het 'open rijden van een wissel' wordt bedoeld het berijden van een wissel dat voor de betreffende trein niet in de juiste stand ligt.

95 Art. 49 en 50 Spoorwegwet.

96 Het Besluit spoorwegpersoneel schrijft voor dat machinisten met volledige bevoegdheid tot hun veertigste om de vijf jaar, tussen hun veertigste en vijftigste om de vier jaar en vanaf hun vijftigste om de twee jaar een medische keuring moeten ondergaan.

97 Bij de ongevallen in Maastricht en Enkhuizen was er geen sprake van het passeren van een rood sein, maar wel van het ten onrechte niet opvolgen van een seinbeeld.

de machinist direct na een ingreep, voordat de reis vervolgd wordt, contact heeft met bijvoorbeeld de treindienstleiding of dat een dergelijke melding geautomatiseerd plaatsvindt.

### 5.3.2 *Het automatisch treinbeïnvloedingssysteem*

**Doel.** Het systeem van automatische treinbeïnvloeding (ATB) controleert of de machinist de opdrachten opvolgt die hij krijgt via de seinen langs de baan. Als de machinist een opdracht niet opvolgt, dan grijpt het systeem in met een automatische snelremming om zo te voorkomen dat de trein een rood sein passeert.

**Barendrecht.** Het emplacement Barendrecht en het goederenemplacement Kijfhoek waren voorzien van ATB-Eerste generatie (ATB-EG). ATB-EG kent de volgende twee belangrijke functionele beperkingen:

- Bij nadering van een rood sein controleert ATB-EG of de snelheid niet meer dan 40 km/uur bedraagt; als aan die voorwaarde wordt voldaan vindt er geen remingreep plaats.
- Wanneer de machinist bij een snelheid boven de 40 km/uur wel remt maar niet krachtig genoeg om voor het rode sein tot stilstand te komen, grijpt ATB-EG niet in (geen remcurve-bewaking).

In het geval van Barendrecht zette ATB-EG geen remming in, omdat de treinsnelheid minder dan 40 km/uur bedroeg. ATB-Verbeterde Versie (ATB-VV), dat bij een toenemend aantal seinen is geïnstalleerd om een trein die voorbij een rood sein dreigt te rijden tot stilstand te brengen, zou dat wel hebben gedaan, maar was niet geïnstalleerd. Het bewuste sein bij Barendrecht behoorde niet tot de 1.260 seinen, waarvan was gepland dat deze met ATB-VV zouden worden uitgevoerd.<sup>98</sup> Volgens die planning zouden ook de locomotieven al van die aanvulling voorzien moeten zijn; bij de twee locomotieven van de gemengde goederentrein was dat echter, door vertragingen in de werkplaats, nog niet gerealiseerd. Als het sein en de voorste locomotief van de gemengde goederentrein wel met ATB-VV uitgerust waren geweest, dan had dit de botsing kunnen voorkomen. Hetzelfde geldt als zowel trein als sein waren voorzien van ERTMS, het nieuwe Europese beveiligingssysteem, dat ook op de Havenspoorlijn wordt toegepast.

Uit analyse van de automatische ritregistratie van de locomotief van de gemengde goederentrein blijkt dat ATB-EG conform ontwerp de treinsnelheid op 40 km/uur begrensd. De ATB-installatie was in werking en er zijn in de dagen voorafgaand aan het ongeval geen meldingen gedaan van ATB-storingen betreffende de betrokken locomotief of het betrokken baanvak. Er kan dus van worden uitgegaan dat de ATB correct heeft gewerkt. Ook de ATB-installatie van de locomotief van de containertrein heeft gewerkt overeenkomstig de specificaties.

**Nederland.** Wat het tegengaan van rood seinpassages door middel van ATB betreft, kan de huidige situatie als volgt worden samengevat. Op het Nederlandse spoorwagennet bevinden zich in totaal circa 10.000 seinen; circa 6.000 daarvan zijn bediende seinen op emplacementen, de overige circa 4.000 zijn automatische seinen langs de vrije baan (ter beveiliging van de treinopvolging). Van de circa 6.000 bediende seinen zijn er anno 2010 circa 2.000 uitgerust met een treinbeïnvloedingssysteem dat door rood rijden niet toelaat.<sup>99</sup> Bij de overige circa 4.000 bediende seinen is alleen ATB-EG van toepassing. Ook het overgrote deel van de circa 4.000 automatische seinen langs de vrije baan is alleen met ATB-EG uitgerust.

Voor de seinen die alleen met ATB-EG zijn uitgerust, geldt vanwege de functionele beperkingen van dat systeem dat een dreigende STS-passage niet tot een automatische remingreep leidt indien de treinsnelheid minder dan 40 km/uur bedraagt of de machinist het remsysteem bedient.

Hoewel ATB-VV de functionele beperkingen van ATB-EG compenseert, is ook bij de seinen met dat systeem geen sprake van volledige bescherming tegen STS-passages. ATB-VV kan een STS-passage namelijk alleen voorkomen als de trein het rode sein nadert met een snelheid die niet veel hoger ligt dan 40 km/uur; bij hogere snelheden is de remweg dermate groot dat de trein niet binnen de beschikbare afstand (120 meter) tot stilstand komt. Bij lange goederentreinen kan het,

---

98 Zie paragraaf 6.1.2 voor meer informatie over deze plannen.

99 Circa 500 met ATB-NG, circa 300 met ERTMS en circa 1.260 met ATB-VV.

vanwege het geringe(re) remvermogen, ook bij een snelheid van ongeveer 40 km/uur of minder voorkomen dat een trein niet tijdig tot stilstand komt. Het ontwerp van ATB-VV is, vanwege de relatief kleine afstand tussen het sein en het ATB-VV baken (120 meter), onvoldoende toegesneden op lange goederentreinen.<sup>100</sup>

### 5.3.3 De kwiteerfunctie

**Doel.** Tot medio jaren negentig bestond er een zogeheten kwiteerfunctie. Deze kwiteerfunctie was erop gericht de alertheid van een machinist bij het naderen van een rood sein te toetsen en in te grijpen als de machinist niet alert reageert. Zoals hiervoor omschreven, kan ATB-EG bij snelheden onder de 40 km/uur niet ingrijpen bij het passeren van een stoptonend sein. Bij een snelheid onder de 40 km/uur is het daarom extra belangrijk dat de machinist de trein tijdig tot stilstand brengt. Het oorspronkelijke ontwerp van ATB-EG voorzag daarom in een ondersteuning voor de machinist. Deze moet immers, na het afremmen naar 40 km/uur, nog doorremmen om te stoppen voor het rode sein. Om te controleren of de machinist zich daarvan bewust is, moest de machinist eens per 20 seconden een knop indrukken. Deed hij dat niet, dan volgde een waarschuwingszoemer en bij uitblijvende reactie een automatische remingreep.

**Barendrecht.** Hoewel niet gegarandeerd is dat een werkende kwiteerfunctie, of een soortgelijk systeem, de botsing bij Barendrecht had kunnen voorkomen, had het wel de kans op een veilige afloop kunnen vergroten. De kwiteerfunctie zou dan immers tussen het passeren van het gele sein en het einde van de doorschietlengte gedurende 85 seconden actief zijn geweest en dus minimaal vier maal om een reactie van de machinist hebben gevraagd. Aangezien de machinist in geval van Barendrecht op verschillende signalen niet heeft gereageerd (stoptonend sein, openrijden wissel), is het waarschijnlijk dat de kwiteerfunctie in dit geval de trein nog voor de botsing had stilgezet.

**Nederland.** De kwiteerfunctie is in Nederland medio jaren negentig afgeschaft na invoering van een nieuw type dodemansinstallatie. De argumentatie om de kwiteerfunctie te verwijderen was dat dit nieuwe type dodemansinstallatie een vergelijkbare bedienhandeling van de machinist verlangde als de kwiteerfunctie. Bovendien leerde de ervaring dat machinisten na verloop van tijd de kwiteerknop als automatische bedienden, waardoor dit systeem steeds minder effectief was. De kwiteerfunctie (en daarmee de beoogde extra attentie op het rode sein) is daarop verwijderd.

De Onderzoeksraad is van mening dat een beveiligingssysteem als de kwiteerfunctie pas mag worden afgeschaft wanneer volwaardige vervanging geïmplementeerd is. Vóór het afschaffen van de kwiteerfunctie had gezocht moeten worden naar een alternatief dat op een betrouwbare en binnen het werkproces van een machinist passende wijze attendeert op de nadering van een rood sein.

---

100 Lange goederentreinen hebben, ter voorkoming van instabiliteitsproblemen, een langere remweg.

#### 5.3.4 Deelconclusies

De Onderzoeksraad concludeert het volgende met betrekking tot het tegengaan van rood seinpassages:

- Het is aannemelijk dat de rood seinpassage bij Barendrecht is ontstaan doordat de machinist tijdens de bewuste treinrit onwel is geworden als gevolg van een erfelijke hartafwijking. Door de huidige werkwijze bij medische keuringen is het mogelijk dat een aandoening niet wordt gesignaleerd.
- Doordat de beslissingsbevoegdheid om na een ingreep van de dodemansinstallatie al dan niet door te rijden bij de machinist zelf ligt, kon de machinist zonder interventie of overleg doorrijden.
- Dat de rood seinpassage niet door een automatische remingreep is voorkomen, houdt verband met de functionele beperkingen van het ATB-systeem waarmee de trein en het sein waren uitgerust (ATB-EG). Als het sein en de locomotief waren voorzien van een ATB-systeem zonder deze functionele beperkingen, dan zou de trein tijdig door een automatische remingreep tot stilstand zijn gebracht.
- Het ongeval had mogelijk niet plaatsgevonden als in de locomotief de afgeschafte kwiteerfunctie of een hedendaagse variant daarvan actief was geweest.
- Het ontbreken van voornoemde maatregelen is niet uniek voor het ongeval te Barendrecht: de wijze waarop de periodieke medische keuringen worden ingevuld, het ontbreken van een real-time doormeldfunctie van de dodemansinstallatie en het uitschakelen van de kwiteerfunctie gelden in algemene zin. Bij ongeveer 65% van de bediende seinen en het overgrote deel van de automatische seinen is sprake van ATB-EG (met de bijbehorende functionele beperkingen).

#### 5.4 HET TEGENGAAN VAN EEN BOTSING NA EEN ROOD SEINPASSAGE

Ook nadat bij Barendrecht het rode sein was gepasseerd, waren er nog maatregelen denkbaar om de botsing te voorkomen of de omvang van de gevolgen daarvan te beperken, namelijk:

- Tegensein automatisch op rood (paragraaf 5.4.1);
- Herroepen sein (paragraaf 5.4.2);
- Alarmoproep (paragraaf 5.4.3).

##### 5.4.1 Tegensein<sup>101</sup> automatisch op rood

**Doel.** Een trein die voorbij een rood sein rijdt, kan terechtkomen in een rijweg die voor een andere trein is vrijgegeven. Het is dan van belang die andere rijweg zo snel mogelijk in te trekken (oftewel het bewuste sein op rood te zetten) om zo de naderende trein alsnog te laten stoppen.

**Barendrecht.** Beide treinen moesten bij Barendrecht kort na elkaar over hetzelfde wissel rijden. Toen bij Barendrecht de gemengde goederentrein door het rode sein reed, bevond de containertrein zich nog 6 à 7 seconden vóór het laatste sein dat dit wissel beveiligde. Dit sein bleef op dat moment groen tonen; pas toen de door rood gereden trein 180 meter verderop op het gemeenschappelijk wissel was gekomen, zorgde het beveiligingssysteem ervoor dat het sein voor de containertrein automatisch op rood kwam te staan.

Het is technisch mogelijk om bij een rood seinpassage de betreffende tegenseinen direct terug op rood te zetten. Als dat bij Barendrecht het geval was geweest, dan zou het sein voor de containertrein ongeveer 15 seconden eerder op rood zijn gegaan en had de machinist ongeveer 15 seconden eerder kunnen gaan remmen. Dit had de botsing misschien niet voorkomen, maar wel de gevolgen kunnen beperken.

---

101 Met een tegensein wordt hier het laatste sein bedoeld dat een trein tegenkomt, voordat een botsing dreigt met een andere trein die door rood is gereden.



**Nederland.** Op het Nederlandse spoorwegnet komt het op veel plaatsen voor dat, net als bij Barendrecht, het voorbij rijden van een rood sein niet onmiddellijk leidt tot het automatisch terug op rood zetten van de seinen voor andere naderende treinen. Het spoor is zo aangelegd dat een tegensein pas rood wordt, wanneer een trein daadwerkelijk in de rijweg van een andere trein komt.

#### 5.4.2 Herroepen sein

**Doel.** Als een trein een rood sein passeert, kan de treindienstleider proberen een botsing te voorkomen of de gevolgen daarvan te beperken door de rijweg van een andere trein die het gevaarpunt nadert in te trekken, waardoor de betreffende seinen rood worden en doorrijden niet is toegestaan.

**Barendrecht.** Op het beeldscherm van de treindienstleider was zichtbaar dat de gemengde goederentrein voorbij het rode sein reed. Als de treindienstleider dat had gezien, had hij het sein voor de andere goederentrein kunnen herroepen of een alarmoproep kunnen plaatsen (zie paragraaf 5.4.3). Dat was bij Barendrecht niet mogelijk omdat hij op het moment van de botsing niet op zijn werkplek aanwezig was.

**Nederland.** Het continu bewaken van alle treinbewegingen wordt door ProRail en Keyrail niet tot de taak van de treindienstleider gerekend. In veel gevallen is het bediengebied van een treindienstleider zo omvangrijk dat de treinenloop te complex is om door één persoon volledig te worden bewaakt. Zijn taak bestaat daarom uit het instellen van rijwegen en niet uit het tevens bewaken daarvan. Het werkproces is daar ook niet op ingericht.

Om te realiseren dat een treindienstleider direct ingrijpt bij dreigend gevaar na passage van een rood sein heeft de treindienstleider een technisch hulpmiddel nodig. Een dergelijke technische ondersteuning bestond in het verleden. Deze functionaliteit, genaamd 'trein door rood', bestond in twee varianten. Bij de eerste variant vielen na een melding 'trein door rood' automatisch alle omliggende seinen op rood. Bij de tweede variant kreeg de treindienstleider een melding waarop verplicht actie ondernomen moest worden. De functionaliteit is, in afwachting van een betere versie, rond 2000 uitgezet omdat deze vaak ten onrechte een ongewenste melding of ingreep veroorzaakte. De Raad voor de Transportveiligheid heeft naar aanleiding van een botsing in Dordrecht<sup>102</sup> in 2001 aanbevolen een dergelijke functie opnieuw te introduceren. Deze functionaliteit is er tot op heden niet gekomen.

#### 5.4.3 Alarmoproep

**Doel.** Zowel treindienstleiders als machinisten kunnen een alarmoproep plaatsen om alle treinen in een bepaald gebied te waarschuwen voor naderend gevaar. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van het mobiele telefonienetwerk GSM-R.

**Barendrecht.** De treindienstleider 'IJsselmonde' heeft na de rood seinpassage in Barendrecht geen alarmoproep geplaatst, omdat hij zich op dat moment niet op zijn werkplek bevond. Als hij wel een alarmoproep had gedaan, dan zouden alle machinisten in dat gebied per direct hun snelheid moeten verminderen en 'op zicht' moeten gaan rijden. Toen de treindienstleider even later wel een alarmoproep wilde plaatsen, kwam de verbinding in eerste instantie niet tot stand. Het is niet bekend waarom dit niet lukte. Bij een tweede poging kwam de verbinding wel tot stand.

De machinist van de internationale reizigerstrein deed eveneens een alarmoproep die aanvankelijk niet tot stand kwam. In tweede instantie kwam de verbinding tot stand, maar werd de oproep aangenomen door een andere treindienstleider in Rotterdam, die dacht dat de trein nog in zijn gebied reed. Treindienstleiders onderling kunnen niet meekijken in elkaars bediengebieden. De treindienstleider 'Rotterdam-Oost' kon daardoor niet zien wat er op de naastliggende sporen van de treindienstleider 'IJsselmonde' aan de hand was.

---

102 Raad voor de Transportveiligheid, Botsing tussen twee reizigerstreinen in Dordrecht op 28 november 1999, gepubliceerd in mei 2001.



**Nederland.** Van het GSM-R netwerk is bekend dat er problemen kunnen zijn bij de totstandkoming van verbindingen. Ook van een ander treinincident (Barneveld, 12 februari 2008) zijn dergelijke problemen met GSM-R bekend, waardoor de bewuste machinist met de verkeerde treindienstleider werd verbonden. Indien een machinist met de verkeerde treindienstleider wordt verbonden, kan in noodsituaties kostbare tijd verloren gaan.

Overigens kan het ook anders. Op woensdag 23 juni 2010 reed er bij Amersfoort een reizigerstrein voorbij een rood sein. Tegelijkertijd naderde er in tegengestelde richting een andere reizigerstrein op hetzelfde spoor. Een oplettende treindienstleider zag op zijn beeldscherm de trein voorbij het rode sein rijden en deed meteen meerdere alarmoproepen in de hoop daarmee een botsing tussen de twee treinen te voorkomen. Beide machinisten gaven gehoor aan de alarmoproepen en zetten direct een remming in. De treinen kwamen met een afstand van circa 120 meter tegenover elkaar tot stilstand, waardoor een botsing werd voorkomen.

#### 5.4.4 Deelconclusies

De Onderzoeksraad concludeert het volgende met betrekking tot het tegengaan van een botsing na het passeren van een rood sein:

- Bij het ongeval te Barendrecht zijn de volgende maatregelen, waarmee de gevolgen van de STS-passage beperkt hadden kunnen worden, niet benut:
  - Het tegensein werd niet direct na de STS-passage automatisch op rood gezet maar pas ongeveer 15 seconden later (toen de gemengde trein het ongeveer 180 meter verderop gelegen wissel bereikte).
  - De STS-passage van de gemengde trein heeft er ook niet toe geleid dat de treindienstleider het tegensein op rood heeft gezet.
  - De STS-passage heeft er niet toe geleid dat er (door de treindienstleider of automatisch) een alarmoproep werd geplaatst.
- Voornoemde zaken zijn niet uniek voor het ongeval bij Barendrecht:
  - In Nederland is het beveiligingssysteem zodanig uitgevoerd dat het automatisch terug op rood zetten van tegenseinen niet meteen na een STS-passage plaatsvindt, maar pas wanneer de bewuste trein daadwerkelijk in de rijweg van een andere trein terechtkomt.
  - Het bewaken van de treinenloop wat betreft STS-passages behoort niet tot het takenpakket van de treindienstleiders en bovendien beschikken zij niet over de technische ondersteuning die daarvoor nodig is.
  - Bij het plaatsen van een alarmoproep doen zich – als gevolg van verbindingproblemen bij het communicatiesysteem (GSM-R) - vaker problemen voor.

## 6 ANALYSE: EVALUATIE VAN DE STS-AANPAK

In hoofdstuk 5 is beschreven dat een deel van de beschikbare mogelijkheden ter bestrijding van de STS-problematiek niet of slechts beperkt wordt benut. Dit hoofdstuk beschrijft hoe die situatie is ontstaan en in hoeverre de betrokken partijen invulling aan hun verantwoordelijkheden geven.

### 6.1 AANPAK STS-PROBLEMATIEK

Bij de aanpak van de STS-problematiek kan onderscheid worden gemaakt tussen ATB-systemen en andere beheersmaatregelen. Deze paragraaf gaat eerst in op de ontwikkeling en invoering van ATB-systemen en maakt daarbij onderscheid tussen de nationale systemen (ATB-EG en ATB-NG) en het Europese systeem (ERTMS). Vervolgens wordt beschreven welke andere maatregelen zijn genomen om de STS-problematiek te beheersen. Ten slotte gaat deze paragraaf in op de aanbevelingen die de Onderzoeksraad en zijn rechtsvoorgangers hebben gedaan met betrekking tot het beheersen van de STS-problematiek en de mate waarin deze aanbevelingen zijn opgevolgd.

#### 6.1.1 ATB-systemen

##### **ATB-EG en ATB-NG**

Naar aanleiding van de spoorwegramp bij Harmelen in 1962 is besloten om het Nederlandse hoofdspoorwegnet te voorzien van een ATB-systeem in de vorm van ATB-EG. De NS was al sinds de jaren vijftig bezig met de ontwikkeling van een systeem dat de seinbeelden in de cabine aan de machinist kon tonen. Dit is verder ontwikkeld tot ATB-systeem en ingevoerd vanaf eind jaren zestig. Het heeft ongeveer dertig jaar geduurd voordat het overgrote deel van het spoorwegnet en de treinen van dat systeem waren voorzien. Hoewel vanaf het begin duidelijk was dat het gekozen ATB-systeem functionele beperkingen heeft, kwam pas omstreeks 1990 het besef dat dit systeem de STS-problematiek, met name op de emplacementen, onvoldoende terugdringt.

In het midden van jaren tachtig is de NS begonnen met het ontwikkelen van een tweede generatie ATB-systeem (ATB-NG), dat niet de functionele beperkingen van ATB-EG had. Dat systeem had verder ten doel om hogere snelheden mogelijk te maken en om de treinenloop beter te kunnen besturen. Het treinverkeer werd immers intensiever en er was behoefte aan het instellen van deelrijwegen. De bedoeling was dat het nieuwe systeem zowel zou worden toegepast op de regionale lijnen (die nog niet van ATB-EG waren voorzien) als op de hoofdlijnen (ter vervanging van ATB-EG). Omstreeks 1993 is echter besloten van die algehele migratie van ATB-EG naar ATB-NG af te zien en te stoppen met verdere ontwikkeling van ATB-NG. Sindsdien is ATB-NG alleen aangebracht op de regionale lijnen en in de bijbehorende treinen (zie box 4 voor meer informatie).

Het besluit om de voorgenomen migratie naar ATB-NG toch niet te doen, is vooral gebaseerd op de veronderstelling dat omstreeks 2005 een nieuw Europees ATB-systeem (ERTMS) operationeel zou zijn. Inmiddels is duidelijk dat die inschatting veel te optimistisch was. Een algehele vervanging van ATB-EG door ERTMS is, zoals hieronder wordt toegelicht, volgens de Raad op zijn vroegst rond 2025 te verwachten.

Zie bijlage 6 voor meer informatie over de ontwikkeling en invoering van ATB-systemen.

##### **ERTMS<sup>103</sup>**

ERTMS is een in Europees verband ontwikkeld besturings- en signaleringssysteem voor het spoor. Het systeem verschaft door middel van cabinesignalering gedetailleerde informatie over de ingestelde rijweg aan de machinist, zodat bij toepassing van ERTMS geen seinen langs het spoor meer nodig zijn. Daarnaast bewaakt ERTMS met een treinbeïnvloedingssysteem of de machinist

---

103 ERTMS staat voor European Rail Traffic Management System.

zich aan de gesignaleerde opdrachten houdt. Het systeem kent volledige remcurvebewaking<sup>104</sup> die specifiek is afgestemd op het remvermogen van de trein. ERTMS heeft daardoor niet de functionele beperkingen van het ATB-systeem dat op het grootste deel van de hoofdlijnen is aangebracht (ATB-EG).

De Onderzoeksraad heeft geconstateerd dat nog niet duidelijk is op welke schaal en op welke termijn ERTMS in Nederland zal worden ingevoerd. Naar het oordeel van de Raad is het, gegeven het huidige beleid, niet reëel te veronderstellen dat ERTMS voor 2025 op grote delen van het spoorwegnet zal zijn toegepast. De Raad baseert dit op de volgende bevindingen:

- Het is niet duidelijk in hoeverre ERTMS bijdraagt aan prestatieverbetering van het spoorwegsysteem, terwijl al in 1999 is geconstateerd dat kennis daarover essentieel is om ERTMS in te kunnen voeren.<sup>105</sup> In drie onderzoeken die tussen 2000 en 2009 naar ERTMS zijn uitgevoerd<sup>106</sup>, werd geconcludeerd dat onzekerheid bestaat over de precieze kosten en baten van ERTMS.
- Het is niet duidelijk hoe ERTMS gefinancierd moet worden. Uit de uitgevoerde onderzoeken blijkt dat de precieze kosten en baten van ERTMS onduidelijk zijn. Uit correspondentie<sup>107</sup> tussen de spoorbedrijven en het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en uit interviews die de Raad met betrokken partijen heeft gevoerd, blijkt bovendien dat de kosten en opbrengsten ongelijk over de partijen zijn verdeeld.<sup>108</sup>
- Het is niet duidelijk op welk deel van het spoorwegnet ERTMS zal worden ingevoerd. De genoemde invoeringsstudies reppen alleen over het hoofdspoorwegnet, niet over de regionale lijnen. Ook is niet duidelijk of ERTMS snel kan worden ingevoerd op bestaande emplacements, terwijl daar de risico's van door rood rijden het grootst zijn.
- De minister van Verkeer en Waterstaat stelt dat Nederland voorop loopt met de invoering van ERTMS<sup>109</sup> en geeft er de voorkeur aan te wachten met de invoering van ERTMS totdat ervaringen uit andere landen bekend zijn. Ook wil de minister wachten op het beschikbaar komen van apparatuur met de functionaliteit van versie 3.0.0, hetgeen naar verwachting in 2015 zal zijn.<sup>110</sup>
- Ervaringen uit het verleden<sup>111</sup> maken duidelijk dat het ontwikkelen en invoeren van een nieuw ATB-systeem over een groot deel van het spoorwegnet enkele decennia duurt en dat het bovendien altijd langer duurt dan verwacht.

---

104 Remcurvebewaking wil zeggen dat gedurende de treinrit op ieder punt wordt bewaakt of de trein nog tijdig snelheid kan minderen voor een stoptonend sein of een andere snelheidsbeperking.

105 Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Eerste Kadernota Railveiligheid, 1999, Kamerstuk 40132.

106 ProRail, Beleidstransitie treinbeveiliging en -beheersing, maart 2003; ProRail, NS en BRG, Implementatiestrategie ERTMS. Onderbouwing van de strategische keuzes met businesscase, 24 augustus 2006; Decisio en SYSTRA S.A., Social Cost Benefit Analysis of implementation strategies for ERTMS in the Netherlands, 8 januari 2010.

107 Brief van de Minister van Verkeer en Waterstaat aan de Tweede Kamer, 21 september 2007;

Brief van NS, ProRail en BRG aan de Minister van Verkeer en Waterstaat, 19 juni 2008;

Brief van NS, ProRail en BRG aan de Minister van Verkeer en Waterstaat, 9 april 2010.

108 Sinds 14 oktober 2010 is de benaming van de portefeuille 'Infrastructuur en Milieu'. In dit rapport wordt de portefeuille aangeduid met de benaming zoals die gold ten tijde van het voorval: Verkeer en Waterstaat.

109 Brief van de Minister van Verkeer en Waterstaat aan Tweede Kamer, 21 september 2007.

110 Brief van de Minister van Verkeer en Waterstaat aan Tweede Kamer, 12 december 2008. De nieuwe functionaliteit betreft vooral aanpassingen aan de ERTMS-treinapparatuur, zoals een nauwkeurigere bepaling van de remweg.

111 Zie bijlage 6.

#### **Box 4: ATB-NG versus ERTMS**

Begin jaren negentig werd besloten ATB-EG op het gehele hoofdspoorwegnet te vervangen door ATB-NG.<sup>112</sup> Kort daarna kwam ERTMS echter in beeld en werd verondersteld dat internationaal spoorverkeer in Europa alleen een succes zou kunnen worden als iedere lidstaat hiervoor hetzelfde beveiligingssysteem zou gebruiken. Aangezien ERTMS juist is bedoeld voor het internationale spoorverkeer lag het, gezien de hoge kosten daarvan, niet voor de hand dat ERTMS een landelijk dekkend systeem zou worden. Anticiperend op de invoering van ERTMS besloot het Ministerie van Verkeer en Waterstaat om niet langer te investeren in ATB-NG. Het zou immers kapitaalvernietiging zijn daarin te investeren terwijl bekend was dat ERTMS het systeem van de toekomst zou worden. De NS besloot zich verder te richten op ERTMS en ATB-NG alleen nog te installeren op enkele regionale lijnen die nog niet met ATB-EG waren uitgerust.

De Raad vindt het opmerkelijk dat de NS in de jaren negentig heeft besloten af te zien van een landelijke invoering van ATB-NG. De consequentie daarvan was namelijk dat, zolang ERTMS niet was ingevoerd, een groot deel van het Nederlandse hoofdspoorwegnet alleen van ATB-EG zou zijn voorzien. De Onderzoeksraad is van mening dat de betrokken partijen destijds aanvullende beheersmaatregelen hadden moeten treffen om de STS-problematiek te beheersen op dat deel van het spoorwegnet dat niet met ERTMS zou worden uitgerust. Dat is toen niet gebeurd. De Raad concludeert dan ook dat naast de NS ook de minister van Verkeer en Waterstaat zijn verantwoordelijkheid destijds niet adequaat heeft ingevuld.

De Onderzoeksraad heeft een globale internationale vergelijking uitgevoerd van de invoering van ERTMS. Hiertoe is gebruik gemaakt van de implementatieplannen die iedere lidstaat in 2007 bij de Europese Commissie heeft ingediend, hier en daar aangevuld met recentere informatie. Hieruit blijkt dat andere Europese landen veelal concretere plannen hebben dan Nederland met betrekking tot de invoering van ERTMS. Het volgende viel de Onderzoeksraad op:

- Het is mogelijk om een concreet invoeringsplan op te stellen. Daarbij kunnen landen kiezen voor een voortvarende aanpak of een langzamere aanpak. Sommige landen hebben besloten tot ombouw van hun gehele net; bijvoorbeeld Denemarken (gereed 2021) en Luxemburg (gereed 2011). Oostenrijk, Italië en Zwitserland hebben vergaande en concrete invoeringsplannen voor ten minste de belangrijkste delen van hun net. Enkele grote landen (Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk) kiezen bewust voor een laag invoeringstempo. Op korte termijn worden alleen de verplichte goederenverkeercorridors voorzien van ERTMS. In Duitsland en het Verenigd Koninkrijk wordt aanleg van ERTMS gecombineerd met de natuurlijke vervangingsmomenten van de bestaande beveiligingsystemen.
- Verschillende landen maken reeds in de commerciële dienst gebruik van ERTMS. Spanje, Zwitserland en Luxemburg doen dit op vrij grote schaal en zijn content met de werking van het systeem. Ook in diverse landen buiten Europa (onder andere China en India) wordt het systeem gebruikt.
- Duitsland, Denemarken, Zwitserland en Italië menen dat ERTMS-versie 3.0.0 noodzakelijk is voor een goede toepassing in hun spoorwegnetten. Deze landen achten het nodig en mogelijk om reeds nu met voorbereidingen te beginnen.

Zie bijlage 7 voor meer informatie over ERTMS.

#### *6.1.2 Andere beheersmaatregelen*

##### **STS-reductieplan**

De Raad voor de Transportveiligheid, de voorganger van de Onderzoeksraad, constateerde in 2001 dat het aantal STS-passages tussen 1995 en 2000 bijna was verdubbeld en dat er sprake was van

---

112 Dat de NS-directie tot een dergelijke migratie voornemens was, blijkt uit de verklaring die de verantwoordelijk NS-directeur heeft afgelegd tijdens de hoorzitting van de Spoorwegongevallenraad naar de treinbotsing te Eindhoven in 1992. Verder blijkt dit uit het feit dat de NS-directie eind 1993 per brief aan het Ministerie van Verkeer en Waterstaat aangaf te hebben besloten de landelijke invoering van ATB-NG te temporiseren (brief d.d. 21-09-1993 van hoofddirecteur NS aan DG Vervoer van Verkeer en Waterstaat).

twee à drie ernstige STS-gerelateerde ongevallen per jaar.<sup>113</sup> De daaraan gekoppelde aanbeveling om voortvarend aanvullende maatregelen te treffen, had in eerste instantie weinig effect. Toen in 2004 wederom een ernstige treinbotsing plaatsvond<sup>114</sup>, ontstond echter een zodanige politieke druk dat de minister van Verkeer en Waterstaat de spoorbedrijven medio 2004 opdroeg op korte termijn een plan van aanpak op te stellen voor het beheersen van de STS-problematiek. Dat plan, het STS-reductieplan genaamd, omvatte de volgende vier maatregelen:

- Machinistenprogramma (ter verbetering van de waakzaamheid van machinisten);
- Emplacementsanalyse (ter verbetering van de zichtbaarheid/herkenbaarheid van seinen op emplacementen);
- Aanbrengen van instelvoorschriften<sup>115</sup> bij circa 25 specifieke recidive seinen;
- Aanbrengen van ATB-VV bij circa 1.000 emplacementseinen.

De kosten van het STS-reductieplan werden begroot op circa 45 miljoen euro en de doorlooptijd op ongeveer vijf jaar. Als resultaat werd geschat: 50% reductie van het aantal STS-passages en 75% reductie van het bijbehorende risico. Eind 2004 heeft de minister van Verkeer en Waterstaat het STS-reductieplan, inclusief de genoemde doelstellingen en het genoemde budget, geformaliseerd. De Stuurgroep STS kreeg de taak het reductieplan uit te voeren.

Vervolgens is het STS-reductieplan, onder regie van de Stuurgroep STS, uitgevoerd. De eerste drie maatregelen (machinistenprogramma, emplacementsanalyse en instelvoorschriften) zijn uitgevoerd in de periode 2005 tot en met 2007. De uitvoering van de vierde maatregel (ontwikkeling en invoering van ATB-VV bij circa 1000 emplacementseinen) zou meer tijd kosten. Volgens het Ministerie van Verkeer en Waterstaat kon ATB-VV sneller dan ERTMS worden ingevoerd en was dit een van de redenen om voor ATB-VV te kiezen. Volgens de oorspronkelijke planning zou de installatie van ATB-VV eind 2008 worden afgerond. Dat is echter niet gelukt: het aanbrengen van de apparatuur bij de bewuste 1.000 seinen werd in 2009 voltooid, maar het aanbrengen van ATB-VV in de bewuste treinen zal naar verwachting pas in de tweede helft van 2010 worden afgerond.

In 2007-2008 bleek uit onderzoek van IVW dat het effect van de getroffen maatregelen waarschijnlijk minder groot zou zijn dan oorspronkelijk werd geschat. Naar aanleiding daarvan heeft de Stuurgroep STS het maatregelpakket uitgebreid met de volgende acties:

- het aantal seinen met ATB-VV is opgehoogd van 1000 naar 1164;
- nader onderzoek naar recidive seinen;
- nader onderzoek naar STS-passage bij vertrek van de trein;
- nader onderzoek naar STS-passages door rollend materieel (niet op handrem);
- nader onderzoek naar relatief veel STS-passages bij rangerende treinen;
- nader onderzoek naar relatief veel STS-passages bij goederentreinen.

In 2008-2009 is, met het oog op het vervoer van gevaarlijke stoffen, besloten ook ongeveer 100 seinen op de BrabantRoute van ATB-VV te voorzien (waarmee het totaal aantal seinen met ATB-VV op ongeveer 1260 kwam).

### **Maatregelen naar aanleiding van ongeval te Barendrecht**

Naar aanleiding van het ongeval bij Barendrecht heeft het Ministerie van Verkeer en Waterstaat een onderzoek laten uitvoeren door Oranjewoud/SAVE, waarin de volgende onderwerpen centraal stonden:<sup>116</sup>

- Internationale benchmark van maatregelen ter reductie van de STS-problematiek (onderzoek naar de maatregelen die in vergelijkbare Europese lidstaten worden toegepast);

---

113 Raad voor de Transportveiligheid, Botsing tussen twee reizigerstreinen in Dordrecht op 28 november 1999, mei 2001.

114 Op 21 mei 2004 zijn bij Amsterdam twee reizigerstreinen op elkaar gebotst als gevolg van passage van een rood sein. Bij dit ongeval raakten ruim twintig mensen gewond.

115 Bij een sein dat van een instelvoorschrift is voorzien, is er in de bedieningssoftware sprake van een zodanige koppeling met het voorafgaande sein dat zolang het bewuste sein op rood staat ook het voorafgaande sein op rood staat. Daardoor kan zich bij het bewuste sein alleen een STS-passage voordoen als eerst bij het voorafgaande sein ook reeds door rood werd gereden.

116 Oranjewoud/Save, Onafhankelijk onderzoek STS-problematiek, 17 mei 2010 (uitgevoerd in opdracht van het Directoraat-Generaal Mobiliteit van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat).

- Onderzoek naar het aantal en de selectie van de seinen die van ATB-VV moeten worden voorzien om de reductiedoelstellingen te halen; en
- Onderzoek naar maatregelen met betrekking tot alertheid van machinisten in 40 km/uur gebieden (als alternatief voor de afgeschafte kwiteerfunctie).

Uit het bovengenoemde onderzoek zijn met name de resultaten met betrekking tot ATB-VV en de alternatieven voor de kwiteerfunctie relevant voor het onderzoek van de Raad. Deze resultaten worden hieronder samengevat:

- **Aanbrengen van ATB-VV bij seinen:** Met het aanbrengen van ATB-VV bij de eerder geselecteerde meest risicovolle seinen zal naar verwachting de beoogde reductie van het aantal STS-passages en het STS-risico niet worden gerealiseerd. Geschat is dat ATB-VV bij circa 640 extra seinen zou moeten worden aangebracht om de beoogde reductie van het aantal STS-passages te bereiken. Verder is aangegeven dat er voor het bereiken van de beoogde risicoreductie circa 1040 extra seinen (ten opzichte van de reeds geselecteerde 1260) van ATB-VV moeten worden voorzien. Voor de selectie van deze extra seinen is het advies om in ieder geval die seinen te kiezen die gelegen zijn op het Basisnet gevaarlijke stoffen, dat wil zeggen de belangrijkste routes voor het vervoer van gevaarlijke stoffen.<sup>117</sup> Hiervoor is gekozen omdat bij de eerdere selectie van de seinen die met ATB-VV zouden worden uitgerust de risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen voor de omgeving (externe veiligheid) slechts ten dele waren meegenomen. Verder is het advies eerst de ontwikkeling van de STS-problematiek in 2010 af te wachten en vervolgens op grond daarvan te bepalen hoeveel en welke seinen er extra van ATB-VV voorzien moeten worden om de reductiedoelstellingen te kunnen realiseren.
- **Alternatieven voor kwiteerfunctie:** Van een eventuele herinvoering van de oorspronkelijke kwiteerfunctie wordt weinig effect verwacht. Wel wordt een wezenlijk effect verwacht van het invoeren van enerzijds een bijzonder attentiesignaal in 40 km/uur gebieden (lees: bij het rijden op emplacementen) en anderzijds situatiespecifieke alertering (zoals een specifiek waarschuwingssignaal bij nadering van een rood sein).

De minister van Verkeer en Waterstaat heeft aangegeven dat hij naar aanleiding van het onderzoek de volgende maatregelen zal nemen:<sup>118</sup>

- In het kader van het 'Basisnet vervoer gevaarlijke stoffen' 350 extra seinen voorzien van ATB-VV;
- In 2011 de effectiviteit van ATB-VV evalueren en op grond daarvan besluiten hoeveel en welke extra seinen verder nog met ATB-VV uitgerust worden;
- De spoorpartijen vragen onderzoek te doen naar: (a) de mogelijkheid om bij nieuwe seinen grotere doorschietlengtes toe te passen; en (b) de mogelijkheid om de effectiviteit van ATB-VV te verhogen door aanpassing van het zogenaamde remcriterium;<sup>119</sup>
- De spoorpartijen vragen de minister te informeren omtrent de invoeringsmogelijkheden van alternatieven voor de kwiteerfunctie.

### Analyse onderbouwing maatregelenpakket

Zoals hiervoor is aangegeven, komt het huidige STS-beleid erop neer dat de spoorbedrijven sinds 2004 onder regie van de Stuurgroep STS bezig zijn met het uitvoeren van het STS-reductieplan. Hierbij plaatst de Raad de volgende kanttekeningen:

- a. Het oorspronkelijke reductieplan beperkte zich tot de vier maatregelen die de toenmalige STS-werkgroep desgevraagd aan de minister van Verkeer en Waterstaat heeft voorgesteld als meest geschikte manier om de STS-problematiek op relatief korte termijn (vijf jaar) te bestrijden. Het reductieplan is niet, zoals verwacht zou mogen worden, de uitkomst van grondige analyse

117 De Basisnet-werkgroep spoor had de uitbreiding van deze circa 350 seinen met ATB-VV in 2008 reeds bedacht.

118 Brief d.d. 28 juni 2010 van de minister van Verkeer en Waterstaat aan de Tweede Kamer (kenmerk VenW/DGMO-2010/5266 en kamerstuk 29283, nr. 103).

119 Het ATB-VV ontwerp gaat ervan uit dat de snelheid van een trein bij nadering van een rood sein niet (al te veel) boven de 40 km/uur ligt; bij hogere snelheden is niet gegarandeerd dat ATB-VV de trein vóór het rode sein tot stilstand brengt. Met 'aanpassing van het remcriterium' wordt bedoeld, dat ook een automatische remingreep plaatsvindt als de machinist na passage van het gele voorsein volstaat met 'licht remmen'. Door deze aanpassing wordt de kans groter dat de snelheid bij nadering van het rode sein inderdaad niet (al te veel) boven de 40 km/uur ligt zodat het ATB-VV systeem de trein vóór het rode sein tot stilstand kan brengen.



van de STS-problematiek en een ALARP-afweging van de beschikbare beheersmaatregelen. In de loop der tijd is het oorspronkelijke maatregelenpakket enigszins uitgebreid, maar een deel van de beschikbare beheersmaatregelen wordt niet of slechts beperkt toegepast, terwijl daar geen ALARP-onderbouwing aan ten grondslag ligt.

- b. Verder geldt dat het verwachte effect van de maatregelen uit het reductieplan is bepaald op grond van een globale schatting in plaats van te zijn afgeleid uit een grondige analyse. Bovendien is daarbij het begrip risico/risicoreductie niet concreet gedefinieerd, waarmee onduidelijk is wat de toegezegde verbetering in de praktijk zal betekenen. De (inmiddels tot formele doelstelling verheven) verwachting dat met behulp van de gekozen maatregelen 'het STS-risico' met 75% kan worden gereduceerd is destijds gebaseerd op de veronderstelling dat het overgrote deel van de STS-ongevallen kan worden verhinderd door een aanvullend ATB-systeem aan te brengen bij dat deel van de bediende seinen waar de kans op een STS-passage het grootst is. Daarbij is onder verwijzing naar de zogenaamde 80/20-regel aangenomen dat er van de circa 5.000 in aanmerking komende bedienbare seinen ongeveer 1.000 met een aanvullend ATB-systeem zouden moeten worden uitgerust om de beoogde risicoreductie van 75% te realiseren. Daarbij is echter voorbijgegaan aan het feit dat het niet zo is dat het overgrote deel van de STS-passages zich voordoet bij een beperkt deel van de seinen<sup>120</sup>, reden waarom de gehanteerde 80/20-regel niet geschikt is voor deze problematiek.
- c. Het is al geruime tijd duidelijk dat effectuering van het reductieplan, met name wat betreft de invoering van ATB-VV, aanmerkelijk langer duurt dan voorzien was en dat het effect ervan zal achterblijven bij de destijds gemaakte schatting. De Raad constateert dat er op het achterblijven van het effect slechts beperkt is gereageerd: zoals eerder beschreven is er wel aanvullend onderzoek opgestart en ook heeft de minister recent besloten om 350 extra seinen van ATB-VV te voorzien, maar er is niet besloten tot een algehele analyse van de STS-problematiek c.q. een ALARP-afweging van alle beschikbare beheersmaatregelen. Daarnaast vindt de Raad het opmerkelijk dat de minister pas heeft besloten 350 extra seinen van ATB-VV te voorzien nadat dit werd aanbevolen door Oranjewoud/SAVE, terwijl dit al in 2008 was voorgesteld door de Basisnet-werkgroep spoor.<sup>121</sup>
- d. De Stuurgroep STS is een projectorganisatie en dus per definitie tijdelijk van aard. Niet duidelijk is op welke manier de STS-problematiek na opheffen van de stuurgroep in samenhang zal worden aangepakt. Om het risico te beheersen met alle redelijkerwijs beschikbare maatregelen, is het van belang dat er permanent wordt nagegaan of zich nieuwe risico's voordoen of dat er zich nieuwe mogelijkheden voor de beheersing van het risico aandienen. Door verschillende partijen is in interviews aangegeven dat een zogeheten Rail Expertise Centrum wordt opgericht, dat mogelijk een dergelijke functie zou kunnen vervullen. De ideeën over de taken van een dergelijk centrum lopen echter nog sterk uiteen.

### 6.1.3 Eerdere aanbevelingen van de Raad en zijn rechtsvoorgangers

De Onderzoeksraad heeft in kaart gebracht welke aanbevelingen de Raad en zijn rechtsvoorgangers in het verleden hebben gedaan met betrekking tot beheersing van de STS-problematiek en wat de reactie van de geadresseerde partijen hierop is geweest. Ook heeft de Raad aan de hand van de botsing bij Barendrecht vastgesteld in hoeverre deze eerdere aanbevelingen zijn opgevolgd. Dit overzicht is opgenomen in bijlage 5.

#### **Andere beheersmaatregelen**

Naar aanleiding van de treinbotsing bij Eindhoven in 1992 heeft de Spoorwegongevallenraad de toenmalige Nederlandse Spoorwegen aanbevolen om – naast de inspanningen voor een technisch vangnet – ook andere maatregelen te nemen om de STS-problematiek te beheersen. Deze aanbeveling kreeg echter geen opvolging. Ook naar aanleiding van de treinbotsing in Amsterdam op 21 mei 2004 heeft de Onderzoeksraad ProRail en de vervoerders aanbevolen dat zij 'voortvarend en creatief moeten werken aan het oplossen' van veiligheidsbeperkingen van het spoorstelsel en

120 Ongeveer een kwart van de STS-passages vindt plaats bij een recidive sein. Hierbij wordt onder recidive sein verstaan een sein waarbij zich in vijf jaar ten minste drie keer een STS-passage heeft voorgedaan. Het aantal recidive seinen bedraagt ruim tachtig; de samenstelling van deze groep varieert in de loop der tijd enigszins in de zin dat er jaarlijks enkele bijkomen/afvallen.

121 Deze informatie is door de Plaatsvervangend Directeur Spoor van VenW aan de Onderzoeksraad verstrekt. Volgens de verstrekte informatie heeft de werkgroep het bewuste voorstel gedaan in een intern VenW document ('Uitgangspunten Risicoberekeningen Basisnet Spoor per 1 juni 2008').

dat zij daarbij niet bij voorbaat drastische maatregelen (zoals verlaging van de treinfrequenties) moeten uitsluiten. Deze aanbeveling is beperkt opgevolgd; andere beheersmaatregelen waren wel beschikbaar, maar werden lange tijd onvoldoende benut.

### **Termijn van invoering van beheersmaatregelen**

Naar aanleiding van een botsing tussen twee reizigerstreinen in Dordrecht op 28 november 1999 heeft de Raad voor de Transportveiligheid de minister van Verkeer en Waterstaat aanbevolen 'zich duidelijk uit te spreken over de fasering, waarin het Nederlandse Spoorwegnet wordt voorzien van een modern op computer technologie gebaseerd ATB systeem'. Alhoewel de minister aangaf te werken in de geest van de aanbeveling, kon een concrete planning binnen de gestelde termijn niet gegeven worden. Naar aanleiding van de treinbotsing bij Amsterdam in 2004 heeft de Onderzoeksraad de minister van Verkeer en Waterstaat aanbevolen 'een concreet plan te maken, waarin termijnen zijn opgenomen die de realisering van de continue automatische snelheidsbeheersing vastleggen'. In reactie op deze aanbeveling ging de minister concreet in op de planning van enkele specifieke nieuwbouwprojecten, maar niet op de planning voor het gehele hoofdspoorwegnet. Geconstateerd kan worden dat het steeds lang duurt voordat duidelijk is op welke termijn beheersmaatregelen worden genomen.

### **Aanleiding tot het nemen van beheersmaatregelen**

De verschillende momenten waarop maatregelen zijn getroffen door de spoorpartijen, zijn veelal te koppelen aan ernstige voorvallen. Na de treinramp bij Harmelen in 1962 is de invoering van ATB in Nederland versneld. De treinbotsing bij Eindhoven in 1992 gaf een impuls aan de doorontwikkeling van ATB-NG. De treinbotsing bij Amsterdam in 2004 was aanleiding voor de minister van Verkeer en Waterstaat om de Stuurgroep STS te formaliseren en reductiedoelen te stellen voor de STS-passages in Nederland. Het geheel overziend kan men spreken van een 'pragmatische aanpak' door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Maatregelen gericht op het beheersen van de STS-problematiek worden met name doorgevoerd nadat zich een ernstig ongeval heeft voorgedaan en daarover commotie in de media en/of politiek ontstaat. Van een proactief beleid gericht op het systematisch inventariseren en beheersen van risico's is niet of nauwelijks sprake.



#### 6.1.4 Deelconclusies

Over de aanpak van de STS-problematiek concludeert de Onderzoeksraad het volgende:

- In de afgelopen decennia is beperkte vooruitgang geboekt bij het terugdringen van de STS-problematiek. Dat komt doordat weinig prioriteit is gegeven aan de ontwikkeling en invoering van een effectief ATB-systeem en doordat pas rond 2004 een begin is gemaakt met het ontwikkelen en invoeren van andere beheersmaatregelen (STS-reductieplan). De maatregelen die tot dusverre zijn genomen hebben nauwelijks betrekking op het tegengaan van rode seinen of op het beperken van de gevolgen van STS-passages, maar concentreren zich rondom het rode sein zelf en daarbij vooral op ATB-systemen.

Over de ontwikkeling en invoering van ATB-systemen concludeert de Raad het volgende:

- Een groot deel van het Nederlandse spoorwegnet is voorzien van ATB-EG, een ATB-systeem met functionele beperkingen. Begin jaren negentig is afgezien van de voorgenomen vervanging van ATB-EG door ATB-NG met als belangrijkste argument dat ERTMS omstreeks 2005 zou kunnen worden ingevoerd.
- Anno 2010 zijn in Nederland alleen de Betuweroute en de HSL-Zuid uitgerust met ERTMS en zijn de plannen voor verdere invoering van ERTMS weinig concreet. Andere Europese landen beschikken over concretere plannen voor de invoering van ERTMS dan Nederland.
- Bij de huidige aanpak zal ERTMS vóór 2025 volgens de Raad geen grote bijdrage leveren aan het terugdringen van de STS-problematiek op het Nederlandse hoofdspoorwegnet.

Over het STS-reductieplan concludeert de Raad het volgende:

- Het STS-reductieplan is niet gebaseerd op een grondige analyse van de STS-problematiek en een ALARP-afweging van de beschikbare beheersmaatregelen.
- Het effect van de maatregelen uit het STS-reductieplan is bepaald op grond van een globale schatting in plaats van een grondige analyse.
- De uitvoering van het STS-reductieplan duurt langer dan voorzien (met name wat betreft invoering van ATB-VV) en de doelstellingen van het plan zijn vooralsnog niet gerealiseerd.

## 6.2 VERANTWOORDELIJKHEDEN

### 6.2.1 Toedeling verantwoordelijkheden

In de hoofdstukken 3 en 4 is beschreven wat de Spoorwegwet van de betrokken partijen verlangt met betrekking tot de beheersing van de veiligheidsrisico's van het treinverkeer (waarvan de beheersing van de STS-problematiek een belangrijk onderdeel is). De essentie daarvan is dat de spoorbedrijven ervoor moeten zorgen dat de veiligheidsrisico's met passende maatregelen afdoende worden beheerst en dat de minister van Verkeer en Waterstaat erop toe moet zien dat de spoorbedrijven invulling geven aan die zorgplicht. De Spoorwegwet verlangt verder dat het afdoende beheersen van de veiligheidsrisico's binnen een spoorbedrijf gewaarborgd is door middel van een adequaat veiligheidsmanagementsysteem (VMS).

De Raad constateert dat bij de beheersing van de STS-problematiek, naast maatregelen die binnen de bedrijfsvoering van de afzonderlijke spoorbedrijven liggen, ook maatregelen nodig zijn die over de bedrijfsgrenzen heen gaan. Bovendien heeft een deel van de maatregelen consequenties voor de capaciteit van het spoorwegnet, de punctualiteit van de treinenloop en de investeringslast van de overheid. Daarom is het noodzakelijk dat er naast adequaat veiligheidsmanagement in de afzonderlijke bedrijven, binnen de spoorsector ook sprake is van een goed functionerende structuur voor overleg en gezamenlijke besluitvorming inzake de beheersing van de STS-problematiek.

### 6.2.2 Invulling verantwoordelijkheden

#### **Spoorbedrijven**

In hoofdstuk 5 is reeds beschreven dat de spoorbedrijven niet alle beschikbare maatregelen benutten om de STS-problematiek zoveel als redelijkerwijs mogelijk is terug te dringen. De Onderzoeksraad heeft ook onderzocht hoe de beheersing van de STS-problematiek gestalte heeft gekregen in de veiligheidsmanagementsystemen (VMS'en) van spoorbedrijven die betrokken waren bij het ongeval te Barendrecht (DB Schenker, ERS Railways, NS Reizigers en ProRail).

De Raad constateert dat de STS-problematiek in het VMS van de genoemde bedrijven niet in zijn volle omvang aan de orde komt. De focus ligt voornamelijk op het tegengaan van door rood rijden, waardoor het tegengaan van rode seinen en het tegengaan van botsingen na STS-passages onvoldoende aan bod komen. De Raad constateert verder dat de spoorbedrijven 'reactief' omgaan met hun VMS. De VMS'en worden voornamelijk bepaald door de specifieke eisen die de Spoorwegwet stelt en niet – zoals verwacht mag worden – door het hogere doel (afdoende beheersing van de veiligheidsrisico's). Het valt de Raad op dat veelal het 'voldoen aan de normen' als criterium wordt gehanteerd. Dat geldt naast de inhoud van de VMS'en onder andere ook voor het ontwerpen van de dienstregeling en de taken van de treindienstleiding. Zonder het belang van duidelijke normen te willen ontkennen, is de Raad van mening dat voor afdoende beheersing van de risico's naast 'doen wat moet' ook 'doen wat kan' nodig is. De Raad verwacht van de spoorbedrijven dat zij alle mogelijke maatregelen nemen om de STS-problematiek terug te dringen, tenzij zij kunnen aantonen dat aan een maatregel onredelijke kosten en/of andere consequenties zijn verbonden (het ALARP-principe).

### **Stuurgroep STS**

De Raad constateert dat sinds 2004 de Stuurgroep STS bestaat die in sommige opzichten functioneert als de hierboven bedoelde overleg- en besluitvormingsstructuur voor de gemeenschappelijke aspecten. De Raad constateert echter dat de Stuurgroep STS een tijdelijke projectorganisatie is voor het uitwerken en invoeren van het STS-reductieplan. In paragraaf 6.1 is reeds aangegeven dat het STS-reductieplan slechts een deel van de mogelijke maatregelen omvat. Bovendien is er voor de beheersing van de STS-problematiek ook ná invoering van de maatregelen uit het STS-reductieplan een adequate overleg- en besluitvormingsstructuur binnen de spoorsector nodig. Het is de Raad bekend dat er binnen de spoorsector een Rail Expertise Centrum in oprichting is, maar het is niet duidelijk of dat orgaan gaat voorzien in een permanente overleg- en besluitvormingsstructuur voor beheersing van de STS-problematiek.

### **Minister van Verkeer en Waterstaat**

De Raad is van mening dat de minister op basis van diens systeemverantwoordelijkheid dient in te grijpen als de spoorbedrijven onvoldoende invulling geven aan hun zorgplicht voor de veiligheid van het spoorverkeer. Zoals eerder is toegelicht, komt het beleid ten aanzien van de beheersing van de STS-problematiek er sinds 2004 op neer dat de spoorbedrijven de doelstellingen van het STS-reductieplan moeten realiseren: reductie van het aantal STS-passages met 50% en van het STS-risico met 75% ten opzichte van 2003. De Raad is van mening dat het realiseren van die reductiedoelstellingen niet zonder meer betekent dat de STS-problematiek ook daadwerkelijk 'afdoende wordt beheerst' zoals de Spoorwegwet verlangt. Dat veiligheidsniveau is immers niet gekoppeld aan een bepaald aantal STS-passages of STS-ongevallen maar aan de vraag of alle beschikbare beheersmaatregelen zoveel als redelijkerwijs mogelijk zijn benut (ALARP). In paragraaf 6.1 is beschreven dat de huidige reductiedoelstellingen gebaseerd zijn op een globale schatting van het effect dat met het oorspronkelijke pakket maatregelen kan worden bereikt. De Raad is daarom van mening dat de minister ten aanzien van de STS-problematiek onterecht genoeg neemt met een veiligheidsniveau waarvan niet is aangetoond dat het ALARP is.

### **Inspectie Verkeer en Waterstaat (IVW)**

De Onderzoeksraad heeft onderzocht<sup>122</sup> hoe IVW als toezichthouder is omgegaan met de wijze waarop de beheersing van de STS-problematiek is verwerkt in het veiligheidsmanagement (systeem) van de spoorbedrijven. Gebleken is dat de beoordeling van de VMS'en op systeemniveau is uitgevoerd en dat daarbij niet is geverifieerd of alle relevante risico's afdoende zijn geïnventariseerd en beheerst.<sup>123</sup>

Verder constateert de Raad dat IVW enerzijds formeel als waarnemer zitting heeft in de Stuurgroep STS maar anderzijds binnen de Stuurgroep STS een actieve rol vervult die verder gaat dan

122 Dit onderzoek heeft gedeeltelijk plaatsgevonden in het kader van het onderzoek dat de Onderzoeksraad heeft verricht naar de ontsporing van een goederentrein bij Amsterdam-Muiderpoort op 22 november 2008.

123 Zie ook de bevindingen in het rapport dat de Raad in maart 2010 heeft gepubliceerd over het onderzoek naar de ontsporing bij Amsterdam-Muiderpoort.

de rol van 'waarnemer'. Een voorbeeld hiervan is het ontwikkelen van de methodiek voor het selecteren van de meest risicovolle seinen in het kader van de uitrol van ATB-VV, waarbij IVW een prominente rol heeft gespeeld. De Raad heeft begrepen dat deze situatie is ontstaan vanwege de specifieke expertise van IVW op het gebied van STS-passages. De Raad vindt dit opmerkelijk omdat IVW zodoende mede bepaalt welke maatregelen worden genomen om de STS-problematiek te beheersen, hetgeen de rol van IVW als onafhankelijk toezichthouder in de weg kan staan. Bovendien zouden de spoorbedrijven naar het oordeel van de Raad zelf over de betreffende expertise moeten beschikken.

### 6.2.3 Deelconclusies

De Onderzoeksraad concludeert het volgende met betrekking tot de wijze waarop de betrokken partijen hun verantwoordelijkheden bij het beheersen van de STS-problematiek invullen:

- De spoorbedrijven benutten niet alle beschikbare maatregelen om de STS-problematiek te beheersen. Aan de maatregelen die zij wel nemen, ligt geen ALARP-afweging ten grondslag. De beheersing van de STS-problematiek is onvoldoende verankerd in hun veiligheidsmanagement (systeem).
- De minister vult de systeemverantwoordelijkheid niet adequaat in. De minister heeft de doelstellingen uit het STS-reductieplan overgenomen en niet van de spoorbedrijven een ALARP-afweging geëist.
- IVW laat bij het beoordelen van het veiligheidsmanagement(systeem) van de spoorbedrijven onterecht buiten beschouwing dat daarin de beheersing van STS-problematiek onvoldoende is geïnventariseerd en beheerst. De actieve rol die de IVW binnen de Stuurgroep STS speelt, kan haar positie van onafhankelijk toezichthouder bemoeilijken.

## 7 CONCLUSIES

Dit onderzoek heeft zich gericht op de vraag hoe de betrokken partijen het risico op een botsing als gevolg van een STS-passage beheersen en wat kan worden gedaan om de STS-problematiek beter te beheersen.

Deze onderzoeksrichting is uitgewerkt in de volgende vijf onderzoeksvragen:

1. Waardoor is bij het ongeval te Barendrecht de STS-passage ontstaan?
2. In hoeverre zijn bij het ongeval te Barendrecht de beschikbare beheersmaatregelen ingezet om het ongeval te voorkomen c.q. de gevolgen ervan te beperken?
3. Voor zover bij het ongeval te Barendrecht beheersmaatregelen onbenut zijn gebleven: Is dat uniek voor die casus of is dit structureel?
4. Hoe is de huidige aanpak van de STS-problematiek tot stand gekomen en welke afwegingen liggen daaraan ten grondslag?
5. In hoeverre hebben de betrokken partijen invulling gegeven aan hun verantwoordelijkheden voor de beheersing van de STS-problematiek?

Op basis van de onderzoeksresultaten komt de Raad tot de volgende conclusies:

**Conclusie 1.a) De botsing tussen de beide goederentreinen kon plaatsvinden doordat de gemengde goederentrein een rood sein is gepasseerd. Het is aannemelijk dat dit heeft kunnen plaatsvinden doordat de machinist van de gemengde goederentrein onwel was.**

Uit het onderzoek blijkt dat de gemengde goederentrein een sein, waarvan later is geconstateerd dat dit op rood stond, is gepasseerd. De Onderzoeksraad heeft diverse aanwijzingen dat dit heeft kunnen gebeuren doordat de machinist van de gemengde goederentrein onwel was. Ten eerste is de gemengde goederentrein tijdens de bewuste treinrit twee keer tot stilstand gebracht door een ingreep van de dodemansinstallatie. Ten tweede zette de machinist twee à drie seconden voor de botsing een remming in, terwijl er eerder signalen waren dat een ongeval dreigde (onder andere het passeren van een rood sein en het open rijden van een wissel). Ten slotte is uit de autopsie gebleken dat de machinist leed aan een erfelijke hartafwijking die acute hartritmestoornissen met duizeligheid en/of flauwvallen tot gevolg kan hebben. Het optreden van dergelijke klachten kan hebben geleid tot de twee dodemansingrepen, het passeren van het rode sein en het niet opmerken van het open rijden van het wissel.

**Conclusie 1.b) De mogelijkheden die er zijn om de kans te verkleinen dat een machinist onwel wordt of blijft doorrijden terwijl hij onwel is, zijn onvoldoende benut.** Hoewel niet volledig kan worden uitgesloten dat een machinist tijdens zijn werk onwel wordt, zijn er wel mogelijkheden om de kans daarop te verkleinen. Deze mogelijkheden zijn in het geval van de botsing bij Barendrecht onvoldoende benut:

- Een symptoom dat een aanwijzing vormt voor de betreffende hartafwijking is onderkend bij de laatste keuring die de betrokkene voor het ongeval onderging, maar vormde geen aanleiding voor nader medisch onderzoek.
- De beslissingsbevoegdheid om na een ingreep van de dodemansinstallatie al dan niet door te rijden, ligt op dit moment bij de machinist zelf. Hierdoor kon de machinist zonder interventie of overleg doorrijden. De gemengde goederentrein is tijdens de bewuste rit twee keer tot stilstand gebracht door een ingreep van de dodemansinstallatie en de machinist kon zijn reis vervolgen zonder dat hij melding van de dodemansingrepen hoefde te maken.

**Conclusie 2.a) De dienstregeling was zo ontworpen dat de gemengde goederentrein en de container trein op hetzelfde moment hetzelfde stuk spoor moesten gebruiken.** Hierdoor stond het sein voor de gemengde goederentrein op rood. De planners en de treindienstleiders hebben het conflict niet gesignaleerd en dus ook niet gecorrigeerd. Bij Barendrecht was het mogelijk geweest de dienstregeling conflictvrij te ontwerpen of de dienstregeling later zo aan te passen dat de treinen geen rode seinen zouden tegenkomen. Dit is niet gebeurd. Redenen daarvoor waren onder meer dat de planners en treindienstleiders niet beschikten over een 'gebruiksaanwijzing' voor het spoorgebruik bij Barendrecht, dat het gebruikte planningssysteem geen conflicten kon signaleren, en dat volledig werd vertrouwd op rode seinen als afdoende middel om conflicten te

corrigeren. De mogelijkheden die er waren om tegen te gaan dat een van de treinen bij Barendrecht een rood sein zou tegenkomen, zijn niet benut.

**Conclusie 2.b) Bij het ongeval te Barendrecht zijn diverse mogelijkheden die beschikbaar zijn om de STS-problematiek te beheersen niet of slechts beperkt gebruikt. Bij het ongeval zijn de volgende mogelijkheden niet of slechts beperkt gebruikt:**

- Alertering en ingreep: in de locomotief bevond zich geen effectief systeem om de machinist erop te alert te maken dat de trein een rood sein naderde of om in te grijpen bij het uitblijven van een reactie.
- ATB: de trein en het sein waren alleen van ATB-EG voorzien. Omdat de trein langzamer reed dan 40 km/uur heeft geen automatische remingreep plaatsgevonden.
- Tegensein: de STS-passage heeft niet meteen geleid tot een rood tegensein (hetgeen automatisch kan of door ingrijpen van de treindienstleider), waardoor de machinist van de containertrein ongeveer 15 seconden later is gaan remmen dan mogelijk was.
- Ingreep door treindienstleider: naar aanleiding van de STS-passage heeft de treindienstleider geen alarmoproep gedaan, waardoor de machinist van de containertrein niet meteen op de hoogte was van de STS-passage van de gemengde goederentrein.

**Conclusie 3. De botsing bij Barendrecht heeft zich voorgedaan onder omstandigheden die zich ook elders op het Nederlandse spoorwernet voordoen. Mogelijkheden die beschikbaar zijn om de STS-problematiek te beheersen, worden niet of slechts beperkt benut.**

- Er is niet voorgeschreven dat bij het opstellen van de dienstregeling de routes zodanig moeten worden gekozen dat rode seinen in de praktijk zoveel mogelijk worden voorkomen. Ook kent het planningssysteem geen conflictsignalering en vindt er geen eindtoets plaats op planningsconflicten.
- Er vindt in de praktijk onvoldoende terugkoppeling plaats vanuit de uitvoering naar de opstelling van de planning, waardoor planningsconflicten kunnen blijven voortduren.
- Het niet adequaat invullen van de medische keuringen, het ontbreken van een doormeldfunctie bij de dodemansinstallatie en het ontbreken van een effectief alerteringssysteem doen zich ook elders in Nederland voor.
- Bij ongeveer 65% van alle bediende seinen en het overgrote deel van de automatische seinen bestaat de ATB-bewaking alleen uit ATB-EG.
- Het beveiligingssysteem is zodanig uitgevoerd dat tegenseinen niet meteen na een STS-passage op rood terugvallen.
- Het bewaken van de treinenloop voor wat betreft STS-passages behoort niet tot het takenpakket van de treindienstleiders en zij beschikken ook niet over de daartoe benodigde technische ondersteuning.

**Conclusie 4. De wijze waarop de STS-problematiek in de afgelopen decennia is aangepakt, heeft er niet toe geleid dat de veiligheidsrisico's met passende maatregelen afdoende worden beheerst.** Tot 2004 was de aanpak van de STS-problematiek beperkt tot invoering van ATB-EG op de hoofdlijnen en ATB-NG op de regionale lijnen. Sindsdien bestaat het beleid voor de korte termijn uit effectuering van het STS-reductieplan (met als belangrijkste maatregel het aanbrenge van ATB-VV bij een deel van de bediende seinen) en voor de lange termijn uit invoering van ERTMS. De aanpak van STS-problematiek is gestagneerd doordat langere tijd ten onrechte werd verwacht dat ERMTS, dat werd gezien als dé oplossing voor de STS-problematiek, op korte termijn op het hele spoorwernet zou worden ingevoerd. Als gevolg daarvan is het niet tot algehele invoering van ATB-NG gekomen en zijn andere beheersmaatregelen pas laat en in beperkte mate opgepakt. Aan het STS-reductieplan ligt geen grondige analyse van de STS-problematiek ten grondslag. Ook is niet volgens het ALARP-principe afgewogen of de beschikbare beheersmaatregelen al dan niet ingezet moesten worden.

**Conclusie 5.a) De spoorbedrijven vullen hun verantwoordelijkheden ten aanzien van het beheersen van de STS-problematiek niet adequaat in.** Op grond van de Spoorwegwet wordt van de spoorbedrijven verwacht dat zij alle mogelijke maatregelen nemen om de STS-problematiek terug te dringen, tenzij zij kunnen aantonen dat aan een maatregel onredelijke kosten en/of andere consequenties zijn verbonden. In de praktijk blijkt echter dat de spoorbedrijven niet alle mogelijke maatregelen nemen om de STS-problematiek te beheersen en dat er geen ALARP-afweging

ten grondslag ligt aan het al dan niet nemen van maatregelen. Ook is de beheersing van de STS-problematiek onvoldoende verankerd in het veiligheidsmanagement(systeem) van de spoorbedrijven. De Raad constateert dat de wet- en regelgeving voldoet, maar dat de spoorbedrijven niet adequaat invulling geven aan hun (wettelijke) verantwoordelijkheden.

**Conclusie 5.b) De minister vult de verantwoordelijkheden ten aanzien van het beheersen van de STS-problematiek niet adequaat in.** De verantwoordelijkheden van de minister liggen vast in de Spoorwegwet. De minister dient erop toe te zien dat de spoorbedrijven hun ALARP-verplichting nakomen. De Inspectie Verkeer en Waterstaat voert deze taak namens de minister uit. De minister (en de inspectie) dwingen echter onvoldoende af dat de bedrijven deze verplichting nakomen. Illustratief hiervoor is het feit dat de minister de reductiedoelstellingen uit het STS-reductieplan heeft overgenomen en niet daarnaast van de spoorbedrijven heeft geëist dat zij hun ALARP-verplichting nakomen. De Raad constateert derhalve dat de wet- en regelgeving voldoet, maar dat de minister niet adequaat invulling geeft aan zijn (wettelijke) verantwoordelijkheden.



## 8 AANBEVELINGEN

### AAN DE SPOORBEDRIJVEN

De essentie van de Spoorwegwet is dat de infrastructuurbeheerder en de vervoerders de volle verantwoordelijkheid dragen voor de veiligheid, ieder voor het eigen deel. Waar nodig dienen zij samen te werken. Zij moeten hierbij alle beschikbare maatregelen om risico's te beheersen benutten, tenzij aan bepaalde maatregelen aantoonbaar onredelijke gevolgen zijn verbonden (het ALARP-principe).

1. Onderneem gezamenlijk adequate actie om de STS-problematiek op korte en lange termijn afdoende te beheersen. Bepaal daartoe eerst alle mogelijke maatregelen die zijn gericht op het tegengaan van een rood sein, de passage van een rood sein of een botsing als gevolg daarvan. Voer deze maatregelen vervolgens uit, tenzij aan bepaalde maatregelen aantoonbaar onredelijke gevolgen zijn verbonden.

Ter toelichting: Voor de opvolging van deze aanbeveling denkt de Raad aan een concreet plan van aanpak voor de uitvoering van al deze maatregelen. Het is wenselijk dat één partij hierbij het voortouw neemt. De Raad denkt daarbij aan ProRail, gelet op diens positie als knooppunt van informatie over de staat van de veiligheid op het spoor. Als bepaalde maatregelen voor spoorbedrijven aantoonbaar niet haalbaar zijn om financiële, capaciteits- of andere redenen, verwacht de Raad dat de spoorbedrijven in overleg treden met de minister van Infrastructuur en Milieu om mogelijkheden te onderzoeken om deze problemen op te lossen.

2. Ontwikkel op korte termijn een (technisch of organisatorisch) systeem waarmee de beslissingsbevoegdheid om na een ingreep van de dodemansinstallatie al dan niet door te rijden niet bij de machinist, maar elders wordt belegd.

### AAN DE MINISTER VAN INFRASTRUCTUUR EN MILIEU

De minister is volgens de wet systeemverantwoordelijk. Deze systeemverantwoordelijkheid houdt onder meer in dat zij door toezicht en handhaving bewerkstelligt dat partijen de hen toebedeelde verantwoordelijkheden daadwerkelijk realiseren. De spoorbedrijven zijn er sinds de invoering van de Spoorwegwet niet in geslaagd om de STS-problematiek terug te dringen tot ALARP-niveau, en de minister heeft het niet van hen geëist. De essentie van de Spoorwegwet is tot op heden dus niet in praktijk gebracht, en de Onderzoeksraad acht het noodzakelijk dat dit gebeurt.

3. Zorg, als systeemverantwoordelijke, dat de spoorbedrijven hun verantwoordelijkheid nemen om de STS-problematiek op korte en lange termijn afdoende te beheersen.

Ter toelichting: voor de opvolging van deze aanbeveling verwacht de Raad dat de minister de regiefunctie die de Spoorwegwet haar heeft toebedeeld expliciet toepast, en het toezicht op de spoorbedrijven aanscherpt om te komen tot een gezamenlijke aanpak zoals bedoeld in de Spoorwegwet.

4. Stel binnen twaalf maanden vast welke baanvakken en emplacementen en welk materieel op welke termijn van ERTMS worden voorzien, en geef aan welke maatregelen worden genomen op de baanvakken en emplacementen die niet van ERTMS worden voorzien. Bewerkstellig dat tot aan de daadwerkelijke invoering van ERTMS door alle betrokken partijen wordt geïnvesteerd in noodzakelijke tussentijdse maatregelen.

Bestuursorganen aan wie een aanbeveling is gericht dienen een standpunt ten aanzien van de opvolging van deze aanbeveling binnen een half jaar na verschijning van deze rapportage aan de betrokken minister kenbaar te maken. Niet-bestuursorganen of personen aan wie een aanbeveling is gericht dienen hun standpunt ten aanzien van de opvolging van de aanbeveling binnen een jaar kenbaar te maken aan de betrokken minister. Een afschrift van deze reactie dient gelijktijdig aan de voorzitter van de Onderzoeksraad voor Veiligheid en de minister van Veiligheid en Justitie verstuurd te worden.

Na het verstrijken van de reactietermijn zullen de door de Onderzoeksraad ontvangen reacties op het rapport gepubliceerd worden op de website van de raad [www.onderzoeksraad.nl](http://www.onderzoeksraad.nl). Indien geen reacties ontvangen zijn, zal hiervan melding gemaakt worden op voornoemde website.





## **BIJLAGE 1: ONDERZOEKSVERANTWOORDING**

### **Onderzoek door de Onderzoeksraad voor Veiligheid**

De Onderzoeksraad voor Veiligheid doet onafhankelijk onderzoek naar de (vermoedelijke) oorzaken van voorvallen. Het onderzoek van de Raad beoogt niet alleen de feitelijke oorzaken van voorvallen te identificeren, maar wil vooral de achterliggende oorzaken en eventuele tekortkomingen op systeemniveau aan het licht brengen. Als daarbij structurele veiligheidstekorten aan het licht komen, kan de Raad aanbevelingen formuleren om deze tekorten te verhelpen. Het doel van dit onderzoek sluit daarbij aan: door onderzoek van de botsing bij Barendrecht wil de Onderzoeksraad voor Veiligheid lessen trekken om dergelijke ongevallen te voorkomen dan wel de gevolgen ervan te beperken.

### **Aanleiding onderzoek**

De Onderzoeksraad is wettelijk verplicht tot het uitvoeren van onderzoek bij ernstige ongevallen in verband met een spoorweg. Bovendien ziet de Onderzoeksraad aanleiding tot dit onderzoek vanwege de potentiële ernst van treinbotsingen in het algemeen, de omvang van de schade en de ontregeling van het treinverkeer bij deze botsing, alsmede de mogelijkheid dat bij eerdere botsingen dezelfde problematiek aan de orde was.

### **Onderzoeksvragen**

De eerste vraag die beantwoord moet worden voordat naar structurele oorzaken kan worden gezocht, is: 'Wat is er feitelijk gebeurd voorafgaand aan de botsing tussen de twee goederentreinen te Barendrecht?'

Aangezien de botsing een gevolg blijkt te zijn van een STS-passage (door rood licht rijden van een trein), heeft het onderzoek van de Onderzoeksraad zich gericht op de vraag hoe de betrokken partijen het risico op een botsing als gevolg van een STS-passage beheersen en wat kan worden gedaan om de STS-problematiek beter te beheersen.

Deze onderzoeksrichting is uitgewerkt in de volgende vijf onderzoeksvragen:

1. Waardoor is bij het ongeval te Barendrecht de STS-passage ontstaan?
2. In hoeverre zijn bij het ongeval te Barendrecht de beschikbare beheersmaatregelen ingezet om het ongeval te voorkomen c.q. de gevolgen ervan te beperken?
3. Voor zover bij het ongeval te Barendrecht beheersmaatregelen onbenut zijn gebleven: Is dat uniek voor die casus of is dit structureel?
4. Hoe is de huidige aanpak van de STS-problematiek tot stand gekomen en welke afwegingen liggen daaraan ten grondslag?
5. In hoeverre hebben de betrokken partijen invulling gegeven aan hun verantwoordelijkheden voor de beheersing van de STS-problematiek?

### **Overige onderzoeken**

De vervoerders (DB Schenker en ERS Railways), ProRail en Keyrail, de Spoorwegpolitie en de Toezichtende Rail van IVW, hebben op de locatie van het ongeval onderzoek gedaan. De Onderzoeksraad heeft gebruik gemaakt van hun bevindingen.

In opdracht en onder regie van de Onderzoeksraad heeft DeltaRail nader onderzoek gedaan naar de technische oorzaken van de toedracht van de botsing bij Barendrecht. Bij dit onderzoek is tevens ondersteuning geleverd door Lloyd's Register Rail Europe BV .

### **Onderzoeksmethodiek**

Het onderzoek heeft bestaan uit: onderzoek ter plaatse, documentenstudie en interviews. De interviews zijn gehouden met functionarissen van verschillende betrokken partijen, in dit geval DB Schenker, ERS Railways, NS Reizigers, ProRail, Keyrail, de Inspectie Verkeer en Waterstaat en het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Deze interviews hadden ten doel inzicht te verkrijgen in de oorzaak van de botsing, en in de wijze waarop de verschillende partijen invulling geven aan hun verantwoordelijkheid met betrekking tot de beheersing van de STS-problematiek.

### **Tripod-analyse**

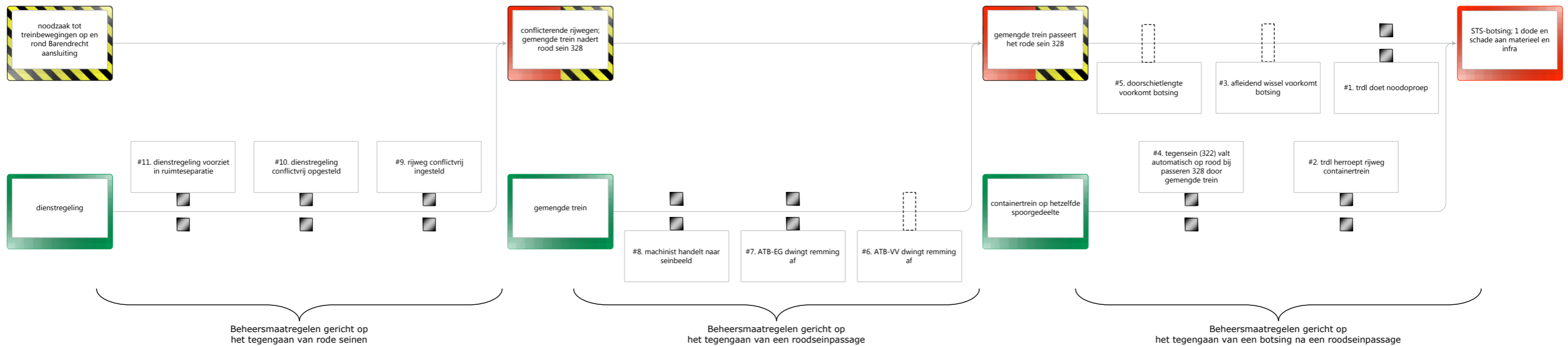
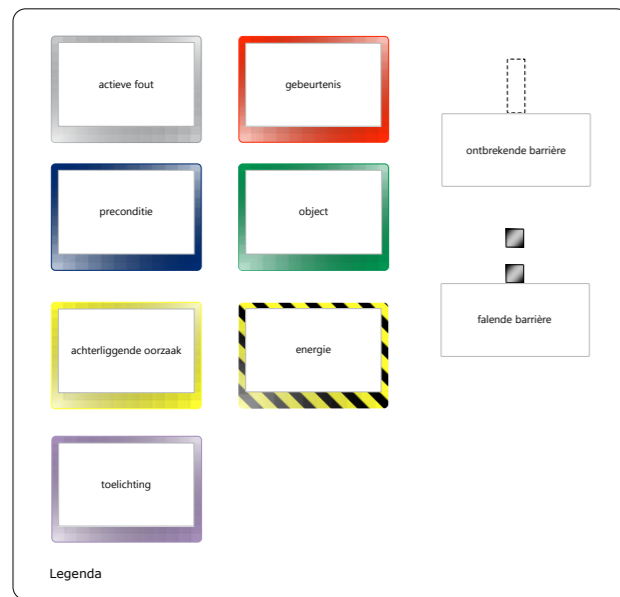
Als onderdeel van dit onderzoek is een analyse uitgevoerd met behulp van Tripod Beta (verder: Tripod). Tripod biedt een raamwerk waarbinnen bevindingen over de toedracht van een voorval op een systematische manier verzameld kunnen worden. Het Tripod-model gaat ervan uit dat voorvallen normaliter worden voorkomen door barrières. Ongevallen kunnen plaatsvinden wanneer barrières niet aanwezig zijn of niet functioneren. Tripod gaat ervan uit dat barrières falen doordat actieve fouten worden gemaakt, en ondersteunt de onderzoeker in het identificeren van de oorzaken van dergelijke fouten.

Een causaal model van STS-gerelateerde botsingen vormde het uitgangspunt van de Tripod-analyse. Dit model is tot stand gekomen op grond van algemene proceskennis van het spoorbedrijf en gegevens uit eerdere onderzoeken van de Onderzoeksraad naar dit onderwerp. Het model laat zien dat een STS-gerelateerde botsing tot stand komt in drie fasen waarin risicobeheersmaatregelen genomen kunnen worden (zie hoofdstuk 5).

In figuur 11 zijn het veroorzakingsmodel en de voor dit onderzoek relevante barrières opgenomen.<sup>124</sup>

---

124 Informatie over de notatie van Tripod Beta diagrammen is opgenomen in de Tripod Beta User Guide: [http://www.tripodfoundation.com/documenten/Tripod%20Beta\\_User%20guide\\_02a.pdf](http://www.tripodfoundation.com/documenten/Tripod%20Beta_User%20guide_02a.pdf). Tripod-diagrammen van de Onderzoeksraad voor Veiligheid kunnen kleine afwijkingen vertonen van de conventies die het Tripod-model voorschrijft. Deze verschillen houden verband met de sterke operationele gerichtheid van Tripod Beta, die niet volledig strookt met de invalshoek van de Onderzoeksraad.

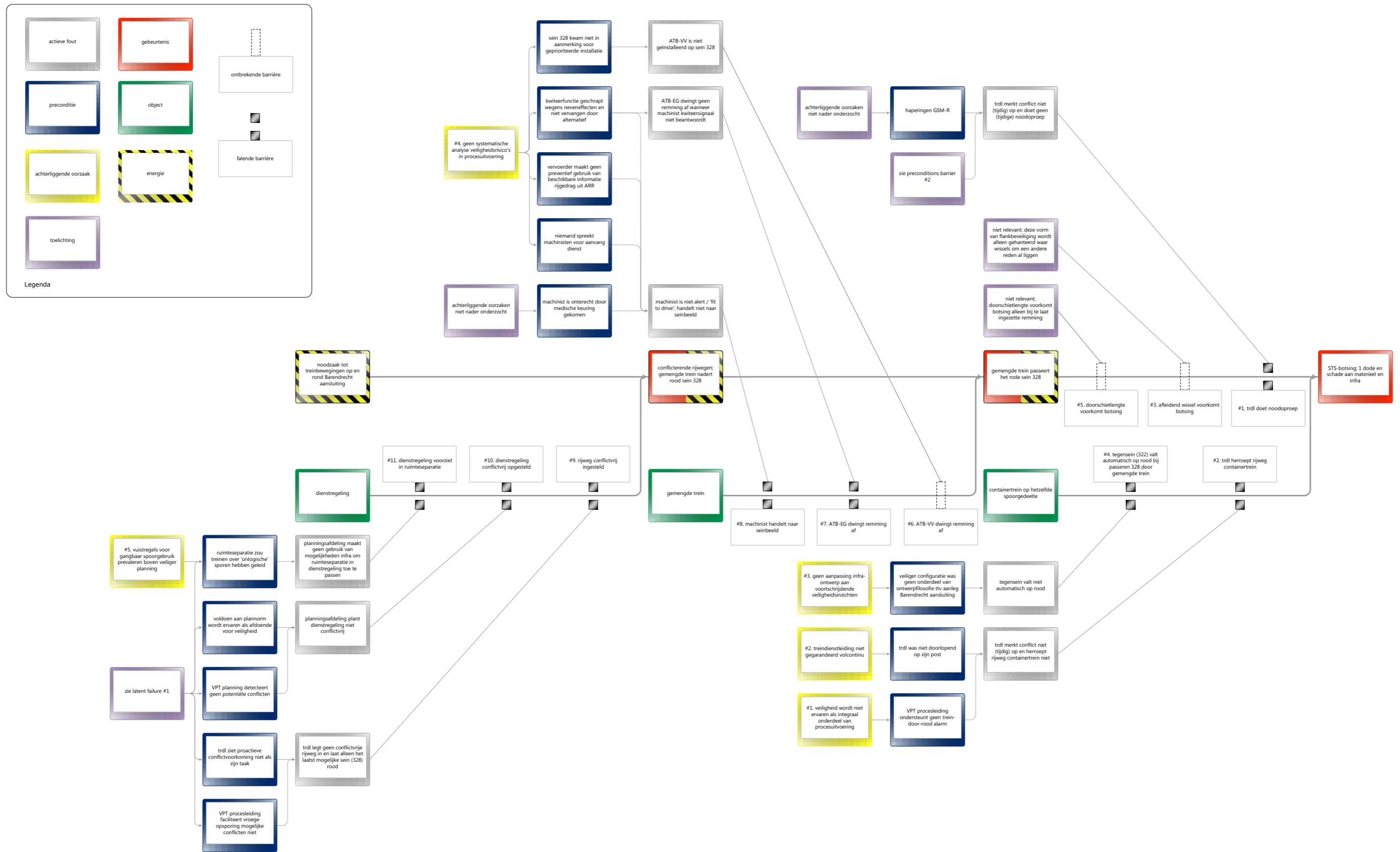


Figuur 11: Veroorzakingsmodel van STS-gerelateerde botsingen

Deze zijn volgens de Tripod-methode verder onderzocht. In dit onderzoek zijn diverse precondities<sup>125</sup> en achterliggende oorzaken<sup>126</sup> gevonden, die ten grondslag liggen aan de gemaakte actieve fouten. Deze zijn opgenomen in figuur 12.

125 In het Tripod model wordt onder precondities verstaan: feiten en omstandigheden die aan een actieve fout ten grondslag liggen.

126 In het Tripod model wordt onder achterliggende oorzaken verstaan: structurele veiligheidstekorten die aan het bestaan van precondities voor actieve fouten ten grondslag liggen.



Figuur 12: Verorzakingsmodel van STS-gerelateerde botsingen (inclusief precondities en latente fouten)

Waar is gebleken dat bepaalde beheersmaatregelen in het geval van Barendrecht goed hebben gewerkt (bijvoorbeeld de seinen en de remwerking van de trein) is door de Onderzoeksraad geen verder onderzoek uitgevoerd naar de vraag of dit ook in het algemeen het geval is. Ook zijn deze omwille de overzichtelijkheid niet opgenomen in de Tripod-analyse.

#### PROJECTTEAM

##### *Onderzoeksmanager:*

mr. J.J.G. Bovens                      onderzoeksmanager

##### *Kernteam:*

ing. T.T. van Prooijen              projectleider  
R.J.H. Damstra                      onderzoeker  
ing. A. Sloetjes                      onderzoeker  
dr. ir. J. van den Top              onderzoeker  
drs. M. van het Loo                afdeling inhoudelijke procesondersteuning  
dr. N. Smit                          adviseur onderzoek

##### *Ondersteuning:*

drs. E.J. Willeboordse              adviseur onderzoek  
drs. I.C. Elias                      afdeling inhoudelijke procesondersteuning  
A. Legierse (extern)                ondersteuning feitenonderzoek  
ir. M. Hiensch (extern)              ondersteuning feitenonderzoek  
mr. A.W. Noppe (extern)            juridisch adviseur

##### *Begeleidingscommissie*

Het projectteam is ondersteund door een begeleidingscommissie die bestond uit twee raadsleden en vijf externe deskundigen. Deze commissie was als volgt samengesteld:

dr. ir. J.P. Visser                    raadslid (voorzitter van de begeleidingscommissie)  
mr. Annie Brouwer-Korf            raadslid  
mr. F.G. Bauduin  
ir. W.A.G. Döbken  
prof. dr. ing. I.A. Hansen  
ir. P.M. Ranke  
ir. P.J.A. Smets





## BIJLAGE 2: INZAGEREACTIES

Een inzageversie van dit rapport is, conform de Rijkswet Onderzoeksraad voor veiligheid, voorgelegd aan de betrokken partijen. Deze partijen is gevraagd het rapport te controleren op fouten en onduidelijkheden. De inzageversie van dit rapport is voorgelegd aan de volgende partijen:

- Weduwe overleden machinist
- DB Schenker (vervoersbedrijf goederentrein)
- ERS Railways (vervoersbedrijf goederentrein)
- NS HiSpeed (vervoersbedrijf internationale reizigerstrein)
- NS Reizigers (vervoersbedrijf personentreinen)
- Keyrail (beheerder spoorinfrastructuur goederenspoorlijnen)
- ProRail (beheerder spoorinfrastructuur)
- Maetis (medisch keuringsinstituut)
- Inspectie Verkeer en Waterstaat (toezicht/handhaving m.b.t. spoorwegveiligheid)
- Minister van Verkeer en Waterstaat (systeemverantwoordelijk voor spoorwegveiligheid)

De inzagereacties zijn op de volgende manier verwerkt:

- Aanvullingen en correcties op detailniveau en redactioneel commentaar heeft de Raad overgenomen. Het rapport is hierop aangepast, en dit type commentaar is niet afzonderlijk vermeld.
- Inhoudelijk commentaar is voorzien van een reactie. Dit heeft in sommige gevallen wel, en in andere gevallen niet geleid tot aanpassing van het rapport. Deze reacties zijn opgenomen in een tabel die te vinden is op de website van de Onderzoeksraad: **[www.onderzoeksraad.nl](http://www.onderzoeksraad.nl)**. Per reactie is aangegeven: op welke paragraaf de reactie betrekking heeft, van welke partij de reactie afkomstig is en of de reactie wel/niet is overgenomen. Bij de reacties die zijn overgenomen is aangegeven hoe dit in het rapport is verwerkt; bij de niet-overgenomen reacties is het weerwoord van de Raad vermeld.



## BIJLAGE 3: TOELICHTING TECHNISCHE TERMEN EN PROCESSEN

Onderstaande tekst geeft een korte toelichting op enkele veel gebruikte spoortermen en hun onderlinge samenhang.

### **Spoor wordt pas vrijgegeven als de veiligheid geborgd is**

Een hoofdprincipe voor de besturing van railverkeer is dat de infrastructuur voor iedere treinbeweging expliciet wordt vrijgegeven. Iedere trein krijgt daartoe in de planning een zogeheten *treinpad* toegewezen, waarin voor de gehele route is aangegeven op welk moment de trein welk spoor zal gebruiken. Het treinpad kan gezien worden als een afspraak tussen de netwerkbeheerder en de vervoerder over de timing van de trein. Alle treinpaden vormen samen de *dienstregeling*, die fungeert als productieplan: de *treindienstleider* (werkzaam bij de *verkeersleiding*, die onderdeel is van de netwerkbeheerder) past dit plan zo nodig aan en geeft de voor een treinbeweging benodigde infrastructuur tijdig vrij, indien dit op een veilige wijze mogelijk is. De vrijgegeven infrastructuur heet een *rijweg* en is de operationalisering van het treinpad.

De *beveiliging* 'vergrendelt' (vroeger fysiek, tegenwoordig elektronisch) de hele rijweg. Wissels worden bijvoorbeeld vergrendeld en de reeds vrijgegeven spoorgedeelten kunnen niet meer worden toegekend aan een andere rijweg. De spoorgedeelten komen na gebruik door de trein weer vrij en kunnen dan weer in een andere rijweg worden gebruikt. Het is de taak van de *detectie* om vast te stellen welke spoorgedeelten vrij zijn.

### **Treinsnelheid moet passen binnen de beperkingen van vrijgegeven spoor**

De rijweg kan verschillende beperkingen kennen, zoals: snelheidsbeperkingen in wissels of bogen; en het einde van de rijweg (bijvoorbeeld als het vervolg van de route nog niet beschikbaar is door ander treinverkeer of door storing van een in de route gelegen wissel). Deze beperkingen moeten aan de machinist worden getoond, doorgaans gebeurt dat met symbolen door *seinen* langs de baan of in de cabine van de trein. Het kan dan gaan om lichtseinen en borden, maar ook om geluidssignalen of handgebaren. De betekenis van alle gebruikte symbolen is gestandaardiseerd in bijlage 4 van de Regeling Spoorverkeer.

De *machinist* moet de trein zodanig besturen dat de treinbeweging binnen de beperkingen van de vrijgegeven rijweg blijft. Hij moet daartoe de seinen tijdig kunnen waarnemen, de symbolen kunnen interpreteren, en zo nodig een passende actie ondernemen, zoals het inzetten van een remming. Gezien de lange remwegen van treinen is het van groot belang dat de machinist tijdig voor de aanstaande beperking wordt gewaarschuwd, dat wil zeggen op een zodanige afstand dat er nog voldoende remweg beschikbaar is om de snelheid te verlagen. Het *remsysteem* van de trein wordt door middel van een luchtdrukleiding bestuurd, waarop alle wagens van de trein zijn aangesloten.

De *dodemansinstallatie* van een trein heeft tot doel de trein te stoppen wanneer de machinist daartoe niet meer in staat zou zijn. Om dat vast te stellen moet de machinist ten minste één maal per minuut een knop bedienen; doet hij dat niet, dan brengt de dodemansinstallatie de trein direct tot stilstand. Om te bewaken dat de treinbeweging de door de rijweg opgelegde beperkingen niet overschrijdt, bestaan er systemen voor *automatische treinbeïnvloeding (ATB)*. Als het nodig is, grijpt een dergelijk systeem in en waarschuwt de machinist en/of forceert een remming. Hiervoor is het nodig dat ook het treinbeïnvloedingssysteem de beperkingen van de gegeven rijweg kent.

### **Ontwerpprincipe veiligheidstechniek: bij storing naar een veilige toestand**

Een ontwerpprincipe voor veiligheidstechniek is dat de techniek, waar mogelijk, van nature de meest veilige toestand aanneemt. Voor elke minder veilige toestand is dan een expliciete opdracht vereist. Dit staat bekend als het *fail-safe* principe. Zo staan seinen normaliter op rood; zij kunnen alleen voorbijrijden toestaan zolang aan een aantal veiligheidsvoorwaarden is voldaan. Ook de detectie meldt spoorgedeelten bezet, tenzij het tegendeel blijkt. Op vergelijkbare wijze zijn de remmen van een trein in rusttoestand bekrachtigd; de trein kan alleen in beweging worden gebracht als er voldoende luchtdruk is opgebouwd. Storingen (zoals stroomuitval of luchtlekkage) werken op deze manier doorgaans naar de veilige kant. Het is echter niet mogelijk om tegen alle denkbare faalwijzen een fail-safe oplossing te ontwerpen.



## BIJLAGE 4: TOELICHTING BEVINDINGEN TECHNISCH ONDERZOEK

De Onderzoeksraad heeft onderzocht welke oorzaken tot de treinbotsing te Barendrecht kunnen hebben geleid. Voor zover dat het geval was. Deze oorzaken komen in de hoofdtekst aan de orde. Deze bijlage behandelt enkele andere mogelijke oorzaken, die op basis van het onderzoek zijn uitgesloten.

**Seinbeelden:** Uit analyse van het logbestand van de beveiligingsinstallatie (VPI) blijkt dat sein 328 niet bediend is geweest en dus is aangestuurd om 'stop' te tonen. Het sein is in de nacht van het ongeval om 03.00 uur gecontroleerd en toonde op dat moment rood. Het aan dit sein voorafgaande sein (P-852), dat de machinist voor het komende rood tonende sein behoort te waarschuwen door geel licht uit te stralen, is in de betreffende nacht eveneens gecontroleerd en toonde geel. De Onderzoeksraad concludeert dat de juiste seinbeelden aan de machinist zijn getoond.

Uit een reconstructie en uit onderzoek van de automatische ritregistratie (zie hieronder) is gebleken dat de trein voorafgaand aan sein P-852 het seinbeeld 'groen-knipper 6' getoond heeft gekregen in sein 114. Doordat de trein daaraan voorafgaand is overgelopen van spoor 67c naar 68b was echter de snelheid ook daar al 40 km/uur. De machinist reed dus gedurende langere tijd ca. 40 km/uur, maar niet steeds op het seinbeeld 'geel'.

**Zichtbaarheid seinen:** Tijdens een reconstructie in de nacht van 2 op 3 oktober 2009 is de zichtbaarheid van de seinen beoordeeld. Het blijkt dat sein P-852 op een afstand van 750 meter zichtbaar is, sein 328 op een afstand van 500 meter. Gegeven de snelheid van de gemengde goederentrein waren deze seinen daarmee 72 respectievelijk 47 seconden voor passeren zichtbaar. Daarmee was er voldoende reactietijd en remweg beschikbaar om de trein voor het stoptonende sein tot stilstand te brengen.

**Automatische treinbeïnvloeding (ATB-EG):** De ATB van de gemengde goederentrein was ingeschakeld. Uit analyse van de automatische ritregistratie van de betrokken locomotief blijkt dat de ontvangen ATB-code overeenkomt met de seinbeelden die bij de rijweg horen. Bij nadering van het stoptonende sein bewaakte de ATB zoals beoogd een snelheidsplafond van 40 km/uur. Ook de ATB-installatie van de containertrein heeft correct gewerkt. De machinist ontving een ATB-melding<sup>127</sup> zodra de gemengde goederentrein in de wisselsectie van de voor hem ingestelde rijweg kwam. De Onderzoeksraad concludeert dat ATB-EG conform ontwerp heeft gewerkt. Het technisch ontwerp van ATB-EG is echter zodanig dat het systeem geen informatie heeft over de locatie van een rood sein.<sup>128</sup> Het systeem beperkt daarom de naderingssnelheid van een rood sein tot 40 km/uur, maar kan niet ingrijpen wanneer de trein een rood sein passeert.

**Herroepen sein kort voor passeren trein:** Sein 328 is volgens het logbestand van de beveiligingsinstallatie (VPI) voor het laatst uit de stand stop geweest van 17.01 uur tot 17.03 uur. Ook de automatische ritregistratie op de locomotief heeft geen wisseling in de bewaakte snelheid geregistreerd die duidt op herroepen van het sein. De Onderzoeksraad concludeert dat het sein niet kort voor passeren van de trein is herroepen.

**Remvermogen trein:** Bij onderzoek ter plaatse bleek dat de achterste kopschotkraan van de tweede containerwagen van de gemengde goederentrein in de afgesloten stand stond en beschadigd was. Als deze kraan ook tijdens de rit afgesloten zou zijn geweest, was het remvermogen van de trein beperkt geweest: de wagens achter de afgesloten kraan zouden dan niet hebben kunnen meeremmen. De theoretisch haalbare remvertraging had dan geleverd moeten worden door de twee locomotieven en de eerste twee wagens (samen 202 ton, bij een totaal gewicht van 1088 ton). De remvertraging had dan niet groter kunnen zijn dan ca. 0,2 m/s<sup>2</sup>. Uit onderzoek is gebleken dat het remvermogen eerder tijdens de rit voldoende groot was (respectievelijk 0,74 en 0,82 m/

---

127 Meer informatie is hierover te vinden bij de toelichting op de automatische ritregistratie aan het einde van deze bijlage.

128 ATB-VV, dat bij een toenemend aantal seinen is geïnstalleerd, voegt deze ontbrekende informatie toe.

s<sup>2</sup> bij twee snelremmingen). Dit is een normale waarde voor goederentreinen. De Onderzoeksraad concludeert dat de remwerking van de trein normaal was.<sup>129</sup>

**Stroomstoring:** Er is aanvankelijk sprake geweest van een stroomstoring die wellicht aan de botsing zou kunnen hebben bijgedragen. Het is van belang onderscheid te maken tussen de stroomvoorziening van de beveiligingsapparatuur en de stroomvoorziening voor de treinen via de bovenleiding. Bij een stroomstoring aan de beveiligingsapparatuur doven de seinen, melden alle spoorsecties zich zekerheidshalve als 'bezet' en vallen de ATB-signalen voor de treinen in het betreffende gebied weg. Een dergelijk beeld van symptomen is echter niet geregistreerd ter plaatse van de botsingslocatie. Wel ontstond dit op het moment van de botsing ter hoogte van de stations Rotterdam Zuid, Rotterdam Stadion, Rotterdam Lombardijen en IJsselmonde. Een van de ontspoorde wagens heeft een voedingskabel stukgetrokken. Geconcludeerd kan worden dat de stroomstoring aan de beveiligingsapparatuur een gevolg is geweest van de botsing.

Bij de botsing is de bovenleiding beschadigd geraakt. Het onderstation, dat de bovenleiding voedt, heeft deze automatisch afgeschakeld. Het onderstation zal vervolgens regelmatig proberen de bovenleidingspanning weer in te schakelen. Ook dit kan aanleiding geven tot een storingsbeeld. Het beschadigd raken van de bovenleiding is eveneens een gevolg van de botsing. Het beeld dat aanvankelijk bij treindienstleiders leefde over een stroomstoring voorafgaand aan de botsing, kan worden verklaard doordat de botsing de storing heeft veroorzaakt. Bij treindienstleiders was de storing direct zichtbaar, terwijl het bericht over de botsing hen pas enkele minuten later bereikte.

**Elektromagnetische interferentie:** Na ingebruikname van de HSL-Zuid bleek dat er op diverse plaatsen storingen optraden op de parallel lopende conventionele sporen. Hier kwamen treinen tot stilstand door een ingreep van de Automatische Treinbeïnvloeding op het moment dat zich een hogesnelheidstrein in de buurt bevond. Dit werd veroorzaakt door elektromagnetische storing (interferentie) tussen de twee parallel lopende spoorlijnen. Omdat de HSL-Zuid onder de botsingslocatie door loopt, heeft de Onderzoeksraad onderzocht of elektromagnetische interferentie een rol kan hebben gespeeld bij de totstandkoming van de botsing te Barendrecht.

Met elektromagnetische interferentie wordt bedoeld dat elektromagnetische straling de werking van een apparaat verstoort. Wanneer zich elektrische ladingen bewegen, ontstaan (elektro) magnetische velden. Een veranderend magnetisch veld wekt wederom een elektrisch veld op, waarbij een spanning over een geleider in dit magnetisch veld kan worden opgewekt: dit verschijnsel heet inductie. Een inductiespanning kan de werking van een apparaat verstoren.

In het bovengenoemde voorbeeld ontstond door hoge stromen in de bovenleiding van de HSL een inductiespanning in de spoorstaven van de parallel lopende conventionele spoorlijnen. Deze spanning werd door de ATB-apparatuur beschouwd als ongeldige ATB-code, waarop de ATB veiligheidshalve de trein tot stilstand bracht. Uit het onderzoek dat de Raad heeft uitgevoerd, blijkt dat deze specifieke situatie bij Barendrecht niet aan de orde was.

Door interferentie zou ook een verstoring van het treindetectiesysteem kunnen plaatsvinden, hetgeen kan leiden tot het onterecht vrijgeven van een rijweg. Ook zulke andere mechanismen kunnen als oorzaak voor de botsing worden uitgesloten. De Onderzoeksraad heeft daarvoor de volgende redenen.

- Ten eerste is er geen sprake van wisselende elektrische stromen op dit deel van het HSL-tracé en dus ook niet van door de HSL veroorzaakte interferentieproblemen. Zulke stromen kunnen optreden bij toepassing van wisselspanning of bij het frequent in- en uitschakelen van een gelijkstroom. Beide waren bij Barendrecht niet aanwezig:
  - Wisselspanning was niet aanwezig: de bovenleiding ter plaatse voert de in Nederland gebruikelijke gelijkspanning van 1500 V (het 25 kV wissel-spanningstraject van de HSL begint pas enkele kilometers zuidelijker).

---

129 Indien een beperkte remwerking van de trein aan de botsing zou hebben bijgedragen, zou tevens geregistreerd moeten zijn dat de rem werd bediend, maar dat de trein desondanks niet voldoende snelheid verminderde. Aangezien de machinist tot 2 seconden voor de botsing niet heeft geremd, is dit niet het geval.

- Het frequent in- en uitschakelen van een gelijkstroom is mogelijk als bijvoorbeeld de tractie-installatie van een trein gebruik maakt van toestellen waarmee energieverbruik kan worden geregeld (zogenoeten 'choppers'). Er reed echter geen trein vlak voor de botsing. De laatste trein voor de botsing verliet het HSL-tracé om 22.19 uur, dus 13 minuten voor de botsing.
- Ten tweede geven ook de diverse logbestanden (van de automatische ritregistratie en van de beveiligingsinstallatie (VPI) die de rijwegen instelt en bewaakt) geen gebeurtenissen weer die duiden op ongewenst systeemgedrag.

De Onderzoeksraad concludeert dat elektromagnetische interferentie bij de totstandkoming van de treinbotsing Barendrecht geen rol heeft gespeeld.

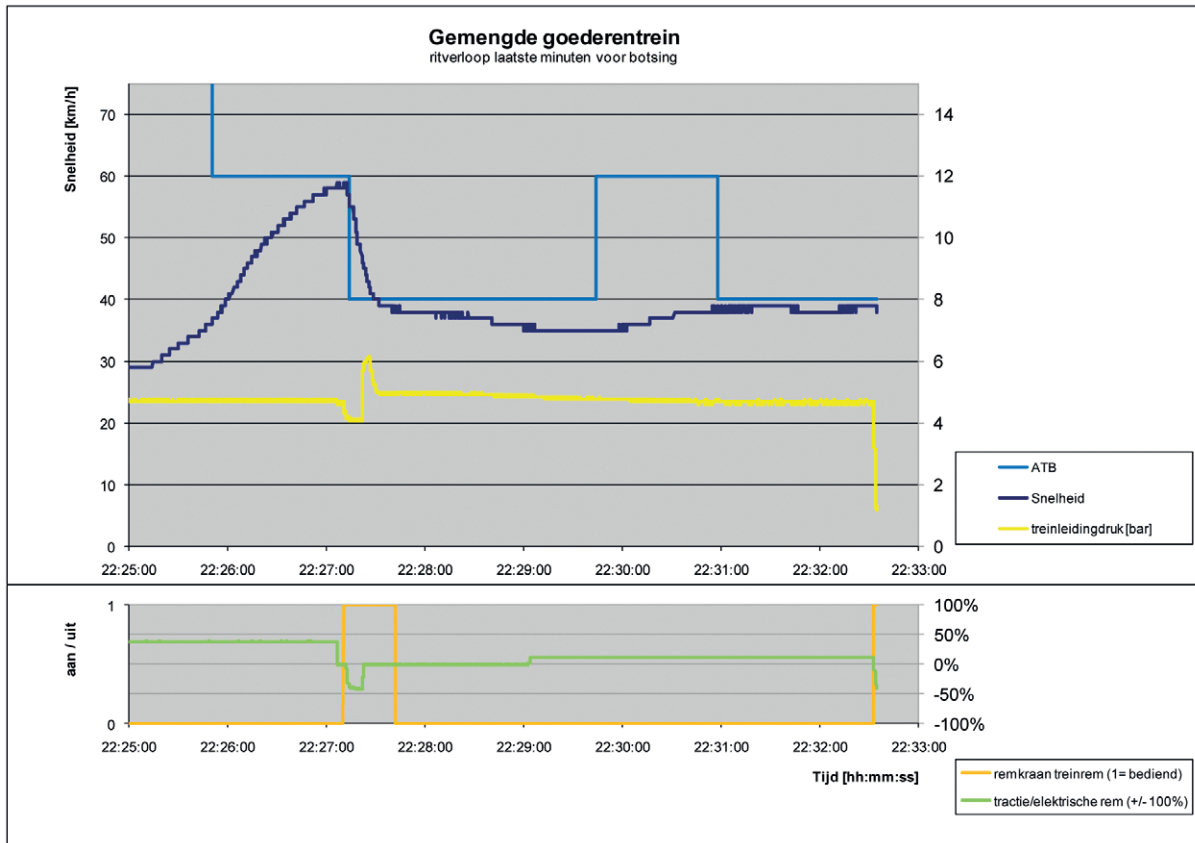
**Automatische ritregistratie:** Hieronder wordt beschreven welke informatie naar voren is gekomen uit de automatische ritregistratie van de gemengde goederentrein en de containerrein.

**Gemengde goederentrein.** De automatische ritregistratie (ARR) van de gemengde goederentrein (loc 6514) werd in aanwezigheid van Onderzoeksraad voor Veiligheid, IVW, ProRail en DeltaRail op 29 september 2009 in Rotterdam uitgelezen. Het ritregistratiebestand werd daarbij als een tekstbestand in tabelvorm aan DeltaRail ter beschikking gesteld voor nadere analyse.

Hierbij moet worden opgemerkt dat de tijd volgens de ARR niet overeenkomt met die volgens het treinumervolgsysteem (TNV), dat de werkelijke tijd hanteert. Het tijdsverschil tussen TNV en ARR is bepaald uit het moment van botsing volgens de beide systemen. Als moment van de botsing volgens de ARR is het laatst gelogde tijdstip aangehouden: 21.30:02. Het botsmoment volgens TNV is bepaald op 22.32:35. Afgezien van het feit dat de ARR wintertijd aangaf, liep de ARR-tijd 2 minuten en 33 seconden achter. Om verwarring te voorkomen zijn de hier gepresenteerde ARR-grafieken naar TNV-tijd omgerekend.

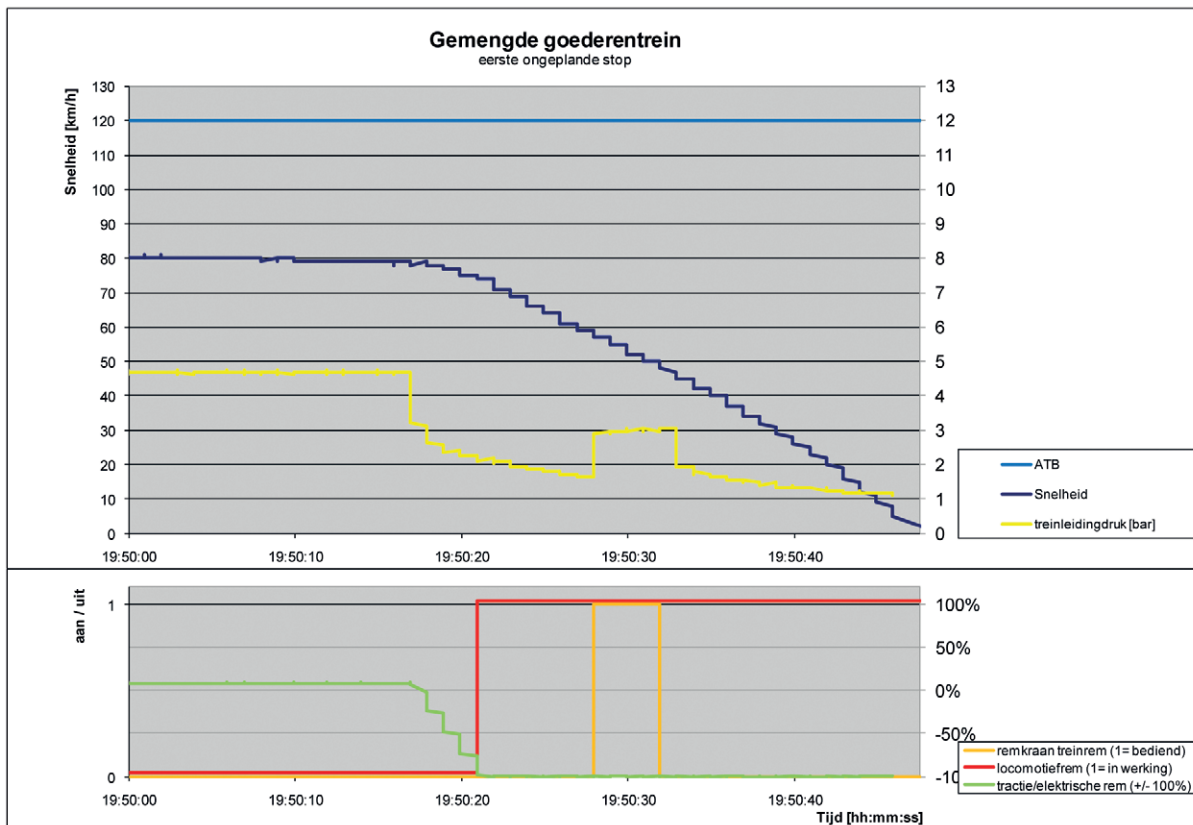
In figuur 13 is de rijnsnelheid van de gemengde goederentrein in de laatste minuten voor de botsing weergegeven. De machinist heeft de snelheid omstreeks 22.27 teruggebracht naar net onder de 40 km/uur, omdat de trein op het emplacement IJsselmonde wissels in de afbuigende stand moest berijden. Na dat moment is de snelheid min of meer constant gebleven. De ATB-code veranderde omstreeks 22.29:40 van geel in geel 6 en de machinist voerde de treinsnelheid licht op. Omstreeks 22.31:00, dat is bij passeren van het geel tonende sein P-852, veranderde de ATB-code weer van geel 6 naar geel. De machinist hield de snelheid constant rond de 39 km/uur. Vlak voor de botsing werd de remhandel van de treinrem bediend en trad ook de locomotiefrem in werking.





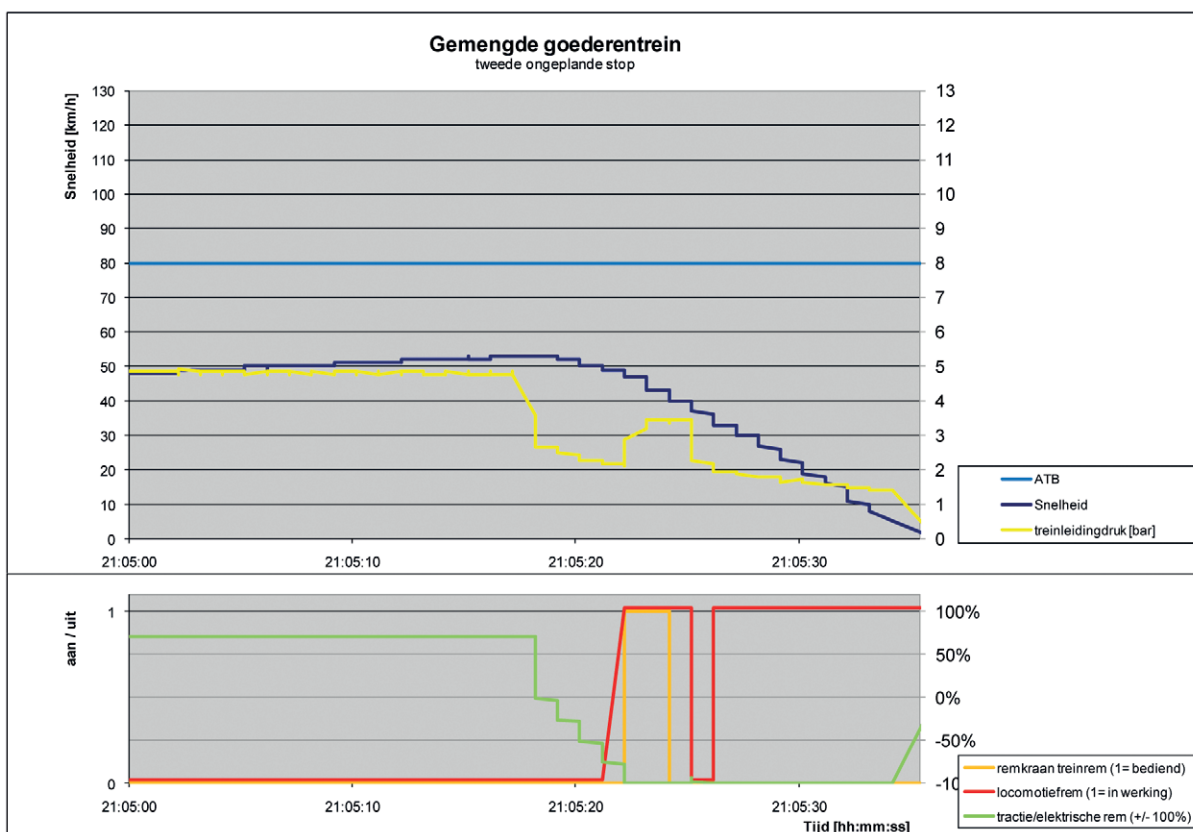
Figuur 13: Ritverloop van de gemengde goederentrein in de minuten voor de botsing

Omstreeks 19.50 reed de gemengde goederentrein met ongeveer 80 km/uur tussen Nunspeet en Harderwijk, toen ineens de luchtdruk van het remsysteem wegviel en ook de locomotief maximaal ging meeremmen door middel van de elektrodynamische rem (zie figuur 14). Deze gebeurtenis was niet het gevolg van de bediening van de rem door de machinist: hij bediende de remkraan ruim 10 seconden na deze gebeurtenis. De trein remde door tot stilstand.



Figuur 14: Ritverloop van de gemengde goederentrein rond 19.50 uur

Om 21.05 trad er een vergelijkbare remming op (figuur 15).



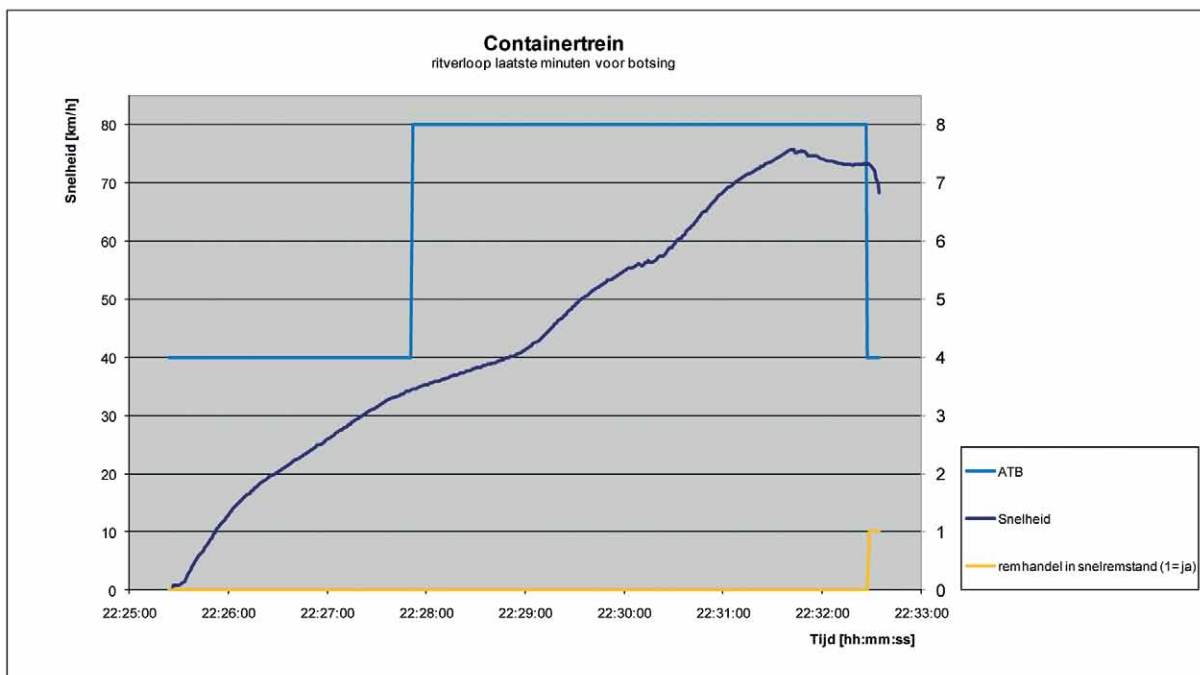
Figuur 15: Ritverloop van de gemengde goederentrein rond 21.05 uur

Er is beide keren geen sprake van een snelheidsoverschrijding of storing in de ATB-code. Omdat er geen melding is gemaakt van een defect is de meest waarschijnlijke oorzaak voor deze remmingen een ingreep van de dodemansinstallatie. Een ingreep van de dodemansinstallatie wordt niet als zodanig in de automatische ritregistratie geregistreerd, en kan daarom alleen worden afgeleid uit de andere gegevens.

**Containertrein.** De automatische ritregistratie (ARR) van de containertrein (loc 6616) werd in aanwezigheid van Onderzoeksraad voor Veiligheid, IVW, ProRail en DeltaRail op 29 september 2009 in Rotterdam uitgelezen. Het ritregistratiebestand werd daarbij als een tekstbestand in tabelvorm aan DeltaRail ter beschikking gesteld voor nadere analyse.

Hierbij moet worden opgemerkt dat de tijd volgens de ARR niet overeenkomt met die volgens het treinummersvolgsysteem (TNV), dat de werkelijke tijd hanteert. Het tijdsverschil tussen TNV en ARR is bepaald uit het moment van botsing volgens de beide systemen. Als moment van de botsing volgens de ARR is het laatst gelogde tijdstip aangehouden: 21.30:46. Het botsmoment volgens TNV is bepaald op 22.32:35. Afgezien van het feit dat de ARR wintertijd aangaf, liep de ARR-tijd 1 minuten en 49 seconden achter. Om verwarring te voorkomen zijn de hier gepresenteerde ARR-grafieken naar TNV-tijd omgerekend.

Figuur 16 toont de snelheid van de containertrein in de laatste minuten voorafgaand aan de botsing. Na het vertrek uit Kijfhoek was de trein aan het versnellen, totdat circa een minuut voor de botsing een snelheid tussen de 70 en 80 km/uur bereikt werd. Om 22.32:28 gaf de ATB aan dat de veilige rijweg voor de containertrein was vervallen en een seconde daarna zette de machinist een snelremming in. Uit deze gegevens kan niet worden afgeleid of deze snelremming een reactie is op de melding van de ATB of op het feit dat de machinist zijn tegenligger opmerkte. Door de snelremming nam de snelheid abrupt af van 73 km/uur naar 68 km/uur.



Figuur 16: Ritverloop van de containertrein in de minuten voor de botsing

## BIJLAGE 5: RELEVANTE AANBEVELINGEN VAN DE ONDERZOEKSRaad EN ZIJN RECHTSVOORGANGERS

Een aantal verbeterpunten die uit dit onderzoek naar voren komen, zijn al langer bekend. De Onderzoeksraad heeft daar in eerdere onderzoeken ook al aandacht voor gevraagd. Hieronder volgt een opsomming van de relevante aanbevelingen uit die onderzoeken. Per aanbeveling wordt vervolgens samengevat hoe de geadresseerde partij daarop heeft gereageerd en welke informatie uit dit onderzoek naar voren komt over de opvolging van die aanbeveling ('les(sen) uit Barendrecht').

### Eindhoven, 31 oktober 1992.

#### Botsing tussen intercity en stoptrein, rapport Spoorwegongevallenraad, juli 1993

**Aanbeveling 1** (gericht aan de minister van Verkeer en Waterstaat): De invoering van de tweede generatie ATB op het gehele spoorwegnet dient zo spoedig mogelijk te geschieden. Het snelste scenario (af ronding in 2005) dient uitgangspunt te zijn.

Reactie(s)	Financiering van ATB-NG (kosten 1,5 tot 2 miljard gulden) is volgens NS tot 2005 niet haalbaar. Beslissing door minister wordt pas genomen na verkenning van haalbaarheid van het in Europees verband te ontwikkelen ERTMS systeem.
Les(sen) uit Barendrecht	ATB-NG is niet ingevoerd.

**Aanbeveling 2a** (gericht aan de Nederlandse Spoorwegen): Zolang het risico van botsingen op kruisingen en aansluitingen tussen treinen met hoge en lage snelheid (zoals bij Eindhoven) niet is afgedekt met deze tweede generatie ATB, dienen andere maatregelen te worden genomen om dit risico te verkleinen; met name het terugbrengen van de treinsnelheden op kruisingen en aansluitingen verdient hierbij als eerste mogelijkheid ernstige overweging.

Reactie(s)	Effectuering van deze maatregel zal de uitvoering van de dienstregeling onmogelijk maken.
Les(sen) uit Barendrecht	Zoals is gebleken in hoofdstuk 5 zijn er nog steeds andere maatregelen mogelijk om het risico van STS-passages te beheersen.

**Dordrecht, 28 november 1999**

**Botsing tussen twee reizigerstreinen, rapport Raad voor de Transportveiligheid (RvTV), 25 juni 2001**

**Aanbeveling 2:** De Raad beveelt de minister van Verkeer en Waterstaat aan zich duidelijk uit te spreken over de fasering, waarin het Nederlandse Spoorwegnet wordt voorzien van een modern op computer technologie gebaseerd ATB systeem. Het voorkomen van botsingen op ontspoorde tegenliggers dient daarbij in het programma van eisen te worden opgenomen.

Reactie(s)	<p>Een korte termijn beleid is geformuleerd waarbij het gehele land zal worden voorzien van een ATB-systeem. In 2005 is heel Nederland voorzien van of ATB-EG of ATB-NG. Het langere termijn beleid van de minister is beschreven in de Kadernota Railveiligheid: 'De ATB vervanging door nieuwe systemen zoals ERTMS of ATB-NG of nog weer andere, wordt niet ingegeven door veiligheidsknelpunten, uitsluitend de beperkingen beneden de 40 km/u, zouden een veiligheidsverhoging kunnen bewerkstelligen. Nieuwe systemen worden ingegeven door capaciteitsbeheer, interoperabiliteit, beheersbaarheid van de treindienst en informatie over de dienstuitvoering. (...)'</p> <p>Gezien de met de vervanging gemoeide kosten (enige miljarden euro's bij invoering in geheel Nederland) en de geringe voordelen voor veiligheid, zullen andere argumenten hiervoor de doorslag moeten geven zoals kwaliteitsbeheersing, capaciteitsbeheer en interoperabiliteit. Alleen bij grootschalige vernieuwing van spoorlijnen of nieuwbouw komt de verplichte aanleg van ERTMS in beeld. Er wordt dus wel gewerkt in de geest van de aanbeveling, maar een concrete planning binnen de door u gestelde termijn kan niet gegeven worden.</p>
Les(sen) uit Barendrecht	<ul style="list-style-type: none"><li>• ATB (EG of NG) is landelijk ingevoerd, maar daarmee is het probleem van door rood rijden niet geheel opgelost.</li><li>• Een concrete invoeringsplanning voor ERTMS is niet gegeven.</li><li>• Andere dan veiligheidsargumenten voor invoering van ERTMS, die door het Ministerie noodzakelijk werden geacht, zijn ook nu niet concreet in beeld gebracht. De ramingen zijn grotendeels gebaseerd op globale getallen en niet gebaseerd op specifieke oplossingen voor concrete knelpunten.</li></ul>

**Aanbeveling 3:** De Raad beveelt de directie van Railverkeersleiding aan tot het tijdstip van de invoering van een nieuw modern ATB-systeem de deelrijwegen, die met snelheden lager dan 40 kilometer per uur worden bereden en dus feitelijk zonder ATB bewaking, met grote terughoudend in te stellen. Indien deelrijwegen toch worden ingesteld, dan dient de treindienstleider daarop toezicht te houden. Een betrouwbare automatische melding aan de treindienstleider van een rood seinpassage door een trein is hierbij een onmisbaar hulpmiddel.

Reactie(s)	Er wordt gewerkt aan de functionaliteit 'Trein door rood'.
Les(sen) uit Barendrecht	Er is geen terughoudendheid in het instellen van rijwegen naar rode seinen; evenmin is er een meldingssysteem voor passage van een rood sein.

**Apeldoorn, 30 april 2003**

**Ontsporing goederentrein bij Apeldoorn op 30 april 2003, Onderzoeksraad voor Veiligheid, 8 maart 2005**

**Aanbeveling 1:** Railion Nederland N.V. wordt aanbevolen het veiligheidsmanagementsysteem zodanig te verbeteren dat de risico's van het rijden met goederentreinen voldoende worden onderkend en worden verlaagd zo veel als redelijkerwijs mogelijk is. De Raad denkt daarbij in ieder geval aan: (a) het treffen van een voorziening die de maximum treinsnelheid bewaakt wanneer de machinist daarin faalt, zolang een toekomstig veiligheidssysteem (zoals ATB Nieuwe Generatie) daar niet in voorziet; en (b) het toezicht houden op het rijgedrag van machinisten in de praktijk (incl. de beheersing van de maximumsnelheid), onder andere door het preventief uitlezen van het ritregistratiesysteem in locomotieven en door het frequent begeleiden en beoordelen van machinisten, gelet op de mogelijkheid van menselijk falen als gevolg van bijvoorbeeld microslaap.

Reactie(s)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Railion merkt op dat er in het rapport onvoldoende aandacht is voor: de slechte kwaliteit van de infrastructuur; bagatelliseren van formeel goedgekeurde RI&amp;E's van Railion; de planning van rijwegen door NSR en de instelling hiervan door Railverkeersleiding. Railion geeft voorts aan dat veiligheidsmanagement gebaseerd moet zijn op de plan-do-check-act verbetercyclus. Dit is bij Railion ook het geval, zoals blijkt uit certificatie door IVW, ISO-9001, en goedkeuring van ARBO-instanties.</li><li>• Ad 1a stelt Railion dat het instellen van een technische voorziening om de treinsnelheid te bewaken bedrijfseconomisch niet te rechtvaardigen is, zodat Railion aan deze aanbeveling geen gevolg zal geven.</li><li>• Ad 1b stelt Railion dat de ritregistratie steekproefsgewijs wordt uitgelezen; een duidelijk sanctiebeleid kenbaar is gemaakt aan de werknemers; het toezicht houden door leidinggevenden is geïntensiveerd; een vigilantietest voor machinisten is ingevoerd; en de ATB++-functionaliteit zal worden ingevoerd.</li></ul>
Les(sen) uit Barendrecht	Bij het analyseren van ritregistraties dient ook te worden gekeken naar ingrepen van de dodemansinstallatie.
<b>Aanbeveling 4:</b> Inspectie Verkeer en Waterstaat wordt aanbevolen het toezicht op het goederenvervoer te versterken. De Raad denkt daarbij in ieder geval aan: (a) het bij het verlenen van een veiligheidsattest zeker stellen van de volledigheid en de juistheid van de risico-inventarisatie en -evaluatie van het primaire proces (het rijden van goederentreinen door machinisten) inclusief het bijbehorende plan van aanpak; en (b) het opstellen van een structureel inspectieprogramma met betrekking tot maximumsnelheden van goederentreinen van alle vervoerders.	
Reactie(s)	De reactie van IVW heeft de volgende strekking: De spoorwegonderneming is de eerstverantwoordelijke voor volledigheid en juistheid van de risico-inventarisatie en -evaluatie. (...) De inspectie beoordeelt of de belangrijkste veiligheidskritische activiteiten in risico-inventarisatie en -evaluatie van een spoorwegonderneming zijn geïnventariseerd en geëvalueerd en passende maatregelen getroffen zijn.
Les(sen) uit Barendrecht	Ongeacht of 'de inspectie beoordeelt of de belangrijkste veiligheidskritische activiteiten in risico-inventarisatie en -evaluatie van een spoorwegonderneming zijn geïnventariseerd en geëvalueerd en passende maatregelen getroffen zijn', constateert de Onderzoeksraad dat er meer passende maatregelen genomen kunnen worden.

Amsterdam, 21 mei 2004

Door rood op Amsterdam CS, Onderzoeksraad voor Veiligheid, 5 juli 2005

**Aanbeveling 1:** De minister van Verkeer en Waterstaat, ProRail, de vervoerders en Inspectie Verkeer en Waterstaat wordt aanbevolen de uitvoering van het 'STS reductie plan' van de STS werkgroep te begeleiden door het kritisch volgen en evalueren van de voortgang en de resultaten, alsmede te werken aan een vernieuwd Europees ATB-systeem voor de lange termijn, waarbij de snelheid van treinen continue automatisch wordt beheerst.

Reactie(s)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Minister van Verkeer en Waterstaat: Door VenW worden de werkzaamheden van zowel de stuurgroep als de werkgroep kritisch gevolgd. Daarbij wordt aangedrongen op transparantie en helderheid; door de Staten-Generaal regelmatig te informeren, worden de betrokkenen gedwongen de doelstellingen helder te formuleren, plannings te maken, alsmede inzicht te geven in en uitvoering te geven aan de opgenomen maatregelen. Geconstateerd kan worden dat op 1000 locaties de uitvoering van maatregelen in voorbereiding is. Er wordt in Europees verband gewerkt aan een nieuw Europees beveiligingssysteem (ETCS). Aan de betreffende werkgroepen wordt deelgenomen door medewerkers van resp. VenW en ProRail. De rol van VenW bij de totstandkoming van ETCS in Nederland is nader toegelicht in de reactie op aanbeveling 2.</li><li>• ProRail: ProRail neemt deel aan zowel de STS-werkgroep als de Stuurgroep STS. Momenteel wordt gewerkt aan de uitwerking/invoering van de verbetermaatregelen uit het vastgestelde plan van aanpak. Daarnaast wijst ProRail er op, dat bij de drie grote nieuwbouw projecten (HSL-zuid, Betuweroute en de nieuwe viersporige verbinding tussen Amsterdam en Utrecht) ERTMS/ETCS is aangebracht.</li><li>• Railion: Railion is actief betrokken geweest bij de opstelling van het STS-reductieplan en in de besturingscyclus van de onderneming is de voortgangsbewaking van de uitwerking geborgd. Verder wordt aangegeven dat Railion momenteel bezig is met het ombouwen van de locomotieven naar ETCS ten behoeve van de toekomstige inzet op de Betuweroute.</li><li>• NS Reizigers (NSR): NSR is permanent lid van de Stuurgroep STS en nauw betrokken bij de uitwerking van alle vier projecten van het STS-reductieplan. Zo heeft NSR in het kader van het zogenaamde. machinistenprogramma onder andere de vigilantietest ontwikkeld en ingevoerd, de brochure 'Grip op alertheid' opgesteld en verspreid en de leidraad voor structurele/uniforme afwikkeling van STS-passages ontwikkeld en ingevoerd. Tevens heeft NSR eind 2006 een machinistenconferentie georganiseerd; de drie meest belovende verbeter suggesties (waaronder een digitaal discussieplatform) die daaruit zijn voortgekomen worden momenteel opgepakt. Verder heeft NSR (door het inbrengen van gebruikerservaringen en adviezen) actief meegewerkt aan de projecten emplacementsanalyse en instelvoorschriften. Ten aanzien van het tweede deel van de aanbeveling heeft NSR aangegeven, de nationale en internationale ontwikkelingen met betrekking tot ERTMS actief te volgen, te anticiperen in de diverse werkgroepen en te hebben meegewerkt aan de opstelling van het ETCS-implementatieplan.</li></ul>
Les(sen) uit Barendrecht	<ul style="list-style-type: none"><li>• Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat volgt de werkzaamheden van de Stuurgroep STS. De uitvoering van het STS-reductieplan duurt echter langer dan was voorzien en de doelstellingen van het STS-reductieplan zijn (nog) niet gerealiseerd.</li><li>• ProRail neemt deel aan de Stuurgroep STS, maar de doelstellingen van het STS-reductieplan zijn (nog) niet gerealiseerd. De invoering van ERTMS is, zoals ProRail aangeeft, wel concreet voor de genoemde nieuwbouwprojecten, maar niet voor het gehele net.</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Railion (nu DB Schenker) neemt deel aan de Stuurgroep STS, maar de doelstellingen van het STS-reductieplan zijn (nog) niet gerealiseerd. Railion geeft aan ERTMS/ETCS in het materieel in te bouwen ten behoeve van de Betuweroute. Onduidelijk is wat de plannen zijn ten aanzien van het bestaande net.</li> <li>• NS Reizigers neemt deel aan de STS-stuurgroep, maar de doelstellingen van het STS-reductieplan zijn (nog) niet gerealiseerd. Ten aanzien van de invoering van ERTMS hebben de inspanningen van NS nog niet geleid tot een concreet invoeringsplan.</li> </ul>
--	---

**Aanbeveling 2:** De minister van Verkeer en Waterstaat wordt aanbevolen daartoe een concreet plan te maken, waarin termijnen zijn opgenomen die de realisering van de continue automatische snelheidsbeheersing vastleggen.

Reactie(s)	<p>De beleidslijn ten aanzien van de invoering van nieuwe beveiligingssystemen is vastgelegd in de kadernota 'Veiligheid op de rails' (d.d. 08-11-2004) en kan als volgt worden samengevat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In verband met de geconstateerde tekorten van het huidige systeem (ATB-EG) zal de infrastructuur op risicopunten worden aangepast.</li> <li>• Het huidige systeem (ATB-EG) zal niet worden vervangen door ATB-NG. Op nieuwe lijnen (als de HSL-Zuid en de Betuweroute) zal ERTMS worden toegepast; op het baanvak Amsterdam-Utrecht zal ERTMS naast het huidige systeem worden toegepast.</li> <li>• Migratie van de huidige systemen naar ERTMS op basis van uitsluitend veiligheidsoverwegingen lijkt voornamelijk plaatsvinden om redenen van respectievelijk capaciteitsbeheer, interoperabiliteit, beheersbaarheid van en informatieverstrekking over de treindienst, het vervangen van bestaande systemen, sneller rijden dan 160 km/ uur en invoering van Europese state-of-the-art systemen. Verder is de migratie afhankelijk van het beschikbaar komen van toegelaten apparatuur en de beschikbaarheid van de benodigde financiën. Waarschijnlijk zal de Europese Commissie eind 2005 de zogenaamde Technische Specificatie Interoperabiliteit (TSI) voor 'besturing en seingeving' (waaronder ETCS valt) vaststellen. In het kader daarvan zullen de lidstaten (waaronder Nederland) verplicht zijn een implementatieplan voor ETCS op te stellen (waarschijnlijk eind 2006). Daarmee zal aan de aanbeveling worden voldaan.</li> </ul>
Les(sen) uit Barendrecht	<p>Inderdaad is en wordt de infrastructuur op risicovolle punten aangepast door middel van ATB-VV. De invoering van ERTMS is wel concreet voor de genoemde nieuwbouwprojecten, maar niet voor het gehele net. Andere dan veiligheidsargumenten voor invoering van ERTMS, die door het Ministerie noodzakelijk worden geacht, zijn ook nu nog niet concreet in beeld gebracht. De ramingen zijn grotendeels gebaseerd op globale getallen en niet gebaseerd op specifieke oplossingen voor concrete knelpunten.</p>

**Aanbeveling 3:** ProRail en vervoerders wordt aanbevolen hun eigen verantwoordelijkheid voor veiligheid in te vullen en in de praktijk te brengen, door aan te tonen dat ze zo veilig mogelijk werken (ALARP) binnen de mogelijke veiligheidsbeperkingen van het spoorstelsel (ATB, zichtbaarheid seinen, raileigenschappen, etc.). Dit laat echter onverlet dat zij ook voortvarend en creatief moeten werken aan het oplossen van deze problemen. Hierbij dienen zij drastische maatregelen (bijv. verlaging treinfrequenties) niet bij voorbaat uit te sluiten en hierover duidelijk te communiceren met Verkeer en Waterstaat als systeemverantwoordelijke.

Reactie(s)

- ProRail: Medio 2006 heeft IVW de beoordeling afgerond van het Veiligheidsmanagementsysteem (VMS) van de ProRail-bedrijfseenheden Inframangement, Infraprojecten en spoorontwikkeling. Daarbij is IVW tot de conclusie gekomen dat het VMS van de betreffende bedrijfseenheden inhoudelijk voldoet aan de eisen uit de spoorwegveiligheidsrichtlijn 2004/49/EG en operationeel is. Eind 2006 zal het VMS ook in de andere bedrijfseenheden van ProRail zijn ingericht en in 2007 zal toetsing in de volle breedte plaatsvinden. ProRail heeft verder aangegeven een veiligheidsagenda te hebben opgesteld met vier speerpunten. Verder wijst ProRail erop actief betrokken te zijn bij de uitwerking van het plan van aanpak van de STS-werkgroep. Een deel van de voorgenomen acties is uitgevoerd en in dat verband was ProRail betrokken bij resp. de emplacementanalyse en de daaruit voortkomende besluitvorming over aanpassingen, de keuze van het ATB++ systeem en de sanering van risicovolle seinen. De overige acties zijn momenteel in uitvoering, waarbij ProRail betrokken is bij respectievelijk het verbeteren van de zichtbaarheid van bepaalde risicovolle seinen, de ontwikkeling en implementatie van de ATB++ apparatuur en het ontwikkelen van een softwarepakket ten behoeve van simulatie en evaluatie van STS-passages. Verder werkt ProRail mee aan het uitwerken van de aanbevelingen in het IVW-rapport over de analyse van de STS-passages in de periode 2001-2005; in dit verband bestaat de ProRail bijdrage met name uit onderzoek naar de mogelijke consequenties voor de capaciteit van het eventueel niet meer instellen van deelrijwegen.
- Railion: Het veiligheidsbeleid van Railion is gebaseerd op het ALARP-principe. Door een samenhangend systeem van toezicht, auditing en voorlichtingsactiviteiten wordt ervoor gezorgd dat het beleid in praktijk wordt gebracht. Ook heeft Railion aangegeven er van uit te gaan dat de aanbeveling om zonodig treinfrequenties te verlagen in die zin betrekking heeft op IVW, dat die organisatie in het uiterste geval ProRail kan opdragen een baanvak omwille van de veiligheid 'overbelast' te verklaren. Verder wordt de hoop/verwachting uitgesproken dat IVW in 2007 een vervolg geeft aan de observaties in het door die organisatie eind 2006 gepubliceerde rapport over de STS-passages in de periode 2001-2005; in dit verband wordt met name bedoeld op het mogelijke verband tussen enerzijds het relatief hoge aantal STS-passages door goederentreinen en anderzijds het vermoeden dat goederentreinen waarschijnlijk relatief vaak worden geconfronteerd met (rode) dwergseinen.
- NSR: Het VMS van NSR is in 2006 door IVW beoordeeld. Op grond daarvan is het veiligheidsattest van NSR verlengd met de maximale periode van drie jaar. NSR wijst erop dat dit impliceert dat door/binnen NSR veilig wordt gewerkt en continu naar verbetering wordt gestreefd. Verder wordt er op gewezen dat in het kader van het STS-reductieplan diverse maatregelen zijn/worden getroffen, zowel op technisch gebied als op het gebied van het vervoersproces en het menselijk gedrag en dat daarbij drastische maatregelen niet bij voorbaat worden uitgesloten.

<p>Les(sen) uit Barendrecht</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ProRail: Niet alle redelijkerwijs mogelijke maatregelen worden benut. ProRail neemt deel aan de Stuurgroep STS, maar de doelstellingen van het STS-reductieplan zijn nog niet gerealiseerd.</li> <li>• Railion: In de reactie van Railion wordt verklaard dat het veiligheidsbeleid van Railion is gebaseerd op het ALARP-principe. Uit het onderzoek blijkt echter dat DB Schenker (voorheen Railion) de STS-problematiek niet volgens het ALARP-principe beheerst aangezien niet alle redelijkerwijs mogelijke maatregelen worden benut.</li> <li>• NSR neemt deel aan de Stuurgroep STS, maar de doelstellingen van het STS-reductieplan zijn nog niet gerealiseerd. De Onderzoeksraad heeft niet onderzocht in hoeverre het proportionele deel van NSR wel gehaald is.</li> </ul>
<p><b>Aanbeveling 4:</b> De minister van Verkeer en Waterstaat wordt aanbevolen de effectiviteit van aansturing en inspectie van ProRail en de vervoerders te verbeteren door in ieder geval:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heldere bedrijfsgerichte veiligheidsdoelstellingen te formuleren (bijvoorbeeld concrete afname aantal STS-passages), die voor betrokkenen 'hard' zijn.</li> <li>• De concessies, de veiligheidsattesten en het toezicht expliciet te baseren op de beoordeling van de kwaliteit van de toepassing in de dagelijkse praktijk van het veiligheidsmanagementsysteem van betrokkenen.</li> <li>• Een evaluatie te doen van de mate waarin het veiligheidsattest heeft bijgedragen aan de kwaliteit van het veiligheidsmanagement en de veiligheidscultuur van de vervoerders.</li> </ul>	
<p>Reactie(s)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het is de taak van de minister om aan de sector veiligheidsdoelen op te leggen, o.a. in de vorm van maximering van de risico's voor reizigers en personeel. De benodigde maatregelen dienen te worden genomen door de spoorbedrijven, hetgeen dient te zijn geborgd in hun veiligheidsmanagementsysteem (VMS). Voor de beheerder van de railinfrastructuur (ProRail) is de VMS-verplichting pas ontstaan met de invoering van de Spoorwegwet (begin 2005). ProRail heeft inmiddels een eerste VMS ter beoordeling voorgelegd en de beoordeling daarvan zal plaatsvinden in de tweede helft van 2005. Hiermee zal het onder 1) genoemde deel van de aanbeveling worden uitgevoerd.</li> <li>• Het onder 2) genoemde deel van de aanbeveling wordt in die zin reeds uitgevoerd, dat op grond van de spoorwegwet door Inspectie Verkeer en Waterstaat (IVW) één keer per drie jaar het veiligheidszorgsysteem van de spoorbedrijven wordt beoordeeld. Daarbij wordt tevens beoordeeld of het systeem ook is geïmplementeerd in de organisatie en effectief is. In dat verband worden ook praktijkinspecties, ongevalonderzoeken, trendanalyses en signalen van derden betrokken.</li> <li>• Door IVW gaat worden geëvalueerd hoe het beoordelen van veiligheidsattesten kan worden verbeterd. Daarbij wordt aangesloten bij de werkgroepen van de European Railway Agency (ERA) die, op grond van internationale ervaringen met veiligheidsattesten, bezig zijn het beoordelingssysteem te harmoniseren.</li> <li>• Op grond van de verleende vervoersconcessie is NS verplicht er voor te zorgen dat de treinen binnen zekere grenzen op tijd rijden. Daarbij geldt dat voor de prestatie-indicator 'punctualiteit' ten minste de aankomsttijd moet worden gehanteerd; de NS is niet verplicht tevens op de vertrektijd te sturen.</li> </ul> <p>Hoewel de aanbeveling niet aan ProRail is gericht, reageert ProRail er wel op. Die reactie komt er op neer, dat ProRail met de vervoerders in overleg is over de wijze waarop de vertrekpunctualiteit wordt gemeten.</p>
<p>Les(sen) uit Barendrecht</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De minister heeft met de spoorsector gewerkt aan een concrete doelstelling, die echter nog niet is gehaald en die ook niet ALARP is.</li> <li>• Voor wat betreft de STS-problematiek baseert IVW de inhoud van haar inspecties/audits in het kader van de concessies en veiligheidsattesten nog niet expliciet op de kwaliteit van de toepassing van het VMS in de dagelijkse praktijk.</li> </ul>



## **BIJLAGE 6: STS-PROBLEMATIEK IN NEDERLAND**

Deze bijlage gaat in op het beleid dat in Nederland in de afgelopen decennia is gevoerd om de STS-problematiek te beheersen.

### **Ontwikkeling en invoering ATB-EG**

In de periode 1960 - 1995 waren de Nederlandse Spoorwegen (NS) nog een staatsbedrijf waarin alle activiteiten samengebundeld waren onder de verantwoordelijkheid van een president-directeur. Het operationele proces, het rijden van treinen, viel onder de afdeling Exploitatie (Ep), het materieel onder de afdeling materieel en werkplaatsen (Mw) en de infrastructuur onder de afdeling infrastructuur (If).

In de eerste helft van de twintigste eeuw is er in Nederland weinig gebeurd met betrekking tot de invoering van een ATB-systeem op het toenmalige spoorwegnet. In diverse andere landen is in die periode wel gestart met de daadwerkelijke invoering van een dergelijk systeem. Met name in Duitsland, Zwitserland, Engeland, Frankrijk en de Verenigde Staten is toen een, overigens van elkaar verschillend, ATB-systeem ingevoerd. In de vijftiger jaren heeft de NS wel verkenningen gedaan. Die waren vooral gericht op de mogelijkheid om het Amerikaanse systeem (fabrikant GRS) in ons land te gaan gebruiken en mede ingegeven door de wens om de seinbeelden in de cabine weer te kunnen geven.

In 1962 vond bij Harmelen een zeer ernstige frontale botsing tussen twee reizigerstreinen plaats. Daarbij zijn 93 mensen omgekomen en raakten tientallen mensen ernstig gewond. De directe oorzaak was dat één van de machinisten, waarschijnlijk mede door mist, een voorsein heeft gemist. De machinist is pas gaan remmen ter hoogte van het rode sein waarvoor de trein had moeten stoppen. Hierdoor kwam de trein met hoge snelheid (ruim 100 km/uur) terecht op het spoorgedeelte waarover een tegemoetkomende trein naderde.

Het zeer ernstige treinongeval bij Harmelen is onderzocht door de Spoorwegongevallenraad (SOR). Dat onderzoek was vooral gericht op de mogelijkheden ter voorkoming van dergelijke botsingen. De hoofdaanbeveling van de Raad was: vóór 1 januari 1964 beginnen met de invoering van een ATB-systeem. De SOR heeft hierbij aandachtspunten meegegeven omtrent de voor- en nadelen van de destijds beschikbare ATB-systemen, maar daaromtrent geen voorkeur uitgesproken.

De NS-directie was voorstander van het Amerikaanse GRS-systeem en sprak de verwachting uit dat het hele net voor 1975 van een dergelijk systeem zou kunnen worden voorzien. Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat achtte die verwachting niet realistisch. Men was, achteraf gezien terecht, van mening dat met het aanpassen en invoeren van het Amerikaanse systeem ten minste 25 jaar gemoeid zou zijn. Mede daarom was het Ministerie voorstander van een Duits systeem, dat naar verwachting sneller zou kunnen worden ingevoerd. In 1963 heeft het Ministerie de knoop doorgehakt en besloten dat de NS opdracht kreeg tot de ontwikkeling en aanleg van een ATB-systeem op basis van het Amerikaanse GRS-systeem. De doelstelling luidde: Voorzie vóór 1972 (dat wil zeggen binnen 10 jaar) alle baanvakken met een toegestane snelheid van meer dan 100 km/uur, alsmede de bijbehorende treinen van ATB.

Aanvankelijk werd het betreffende systeem ATB genoemd. Vanaf het moment dat in de tachtiger jaren is gestart met een vernieuwde versie is het systeem ATB-EG gaan heten. De bouw en invoering ervan is veel trager verlopen dan op basis van de toezeggingen van NS was gepland. De doelstelling uit 1963 is uiteindelijk pas rond 1995 (dat wil zeggen na 30 jaar in plaats van 10 jaar) gerealiseerd. Daarbij hebben, naast bijvoorbeeld technische tegenslagen en gebrek aan geschoold personeel, ook de volgende twee zaken meegespeeld:

- Ten aanzien van de treinen is er aanvankelijk voor gekozen om de apparatuur alleen in te bouwen in destijds relatief nieuw materieel en niet in het gehele bestaande park. Vanwege de

verlengde levensduur (circa 40 jaar) van een aantal materieeltypes heeft dit ertoe geleid dat pas in de negentiger jaren vrijwel alle treinen van ATB-EG waren voorzien;<sup>130</sup>

- Ten aanzien van de infrastructuur heeft men ervoor gekozen om de inbouw te combineren met groot onderhoud danwel reconstructie van de baanvakken. In een aantal gevallen hield dit tevens in dat de klassieke beveiliging moest worden vervangen door relaisbeveiliging. Omdat ook die cyclus circa 40 jaar duurt, heeft de inbouw van ATB-EG bij het laatste deel van de betreffende baanvakken pas in de eerste helft van de negentiger jaren zijn beslag gekregen.

In dit verband is verder van belang dat het destijds gekozen systeem (ATB-EG) de volgende twee functionele beperkingen heeft:

- Het systeem kent niet de positie van het rode sein en beperkt alleen de naderingssnelheid van de trein tot 40 km/uur;
- De remkracht<sup>131</sup> wordt niet bewaakt.

Belangrijke constatering ten aanzien van de infrastructuur is dat ATB-EG niet aangelegd is in de 40 km/uur zones van de emplacementen. Dit is een bewuste keuze geweest bij de keuze van het systeem in 1963. Voor de toenmalige exploitatievorm werd het risico bij STS-passages onder de 40 km/uur als gering beschouwd en zou een voor die tijd gecompliceerd ATB-systeem teveel beperkingen hebben voor de veelheid aan rangeerbewegingen die in die tijd plaatsvonden op de grote emplacementen.

### **Ontwikkeling en (beperkte) invoering ATB-NG en ERTMS/ETCS**

In het midden van de tachtiger jaren is de NS begonnen met het ontwikkelen van een tweede generatie ATB. Daar waren meerdere redenen voor, namelijk:

- De wens om hogere snelheden mogelijk te maken en de treinenloop beter te kunnen besturen;
- Het bestaande systeem (ATB-EG) dreigde technisch gezien verouderd te raken en was aan vervanging toe;
- Het eerdere standpunt dat het ATB-systeem niet hoefde te functioneren onder de 40 km/uur is op grond van ongevallen herzien. Daarom was er behoefte aan het oplossen van de functionele beperkingen van ATB-EG (geen functionaliteit onder 40 km/uur en geen remkrachtbewaking);
- De behoefte bestond om lichter materieel (lightrail) in te voeren. Op de regionale lijnen waar dit lightrail-materieel ingezet zou moeten worden, is toepassing van een ander ATB-systeem noodzakelijk. Dit houdt verband met het wiel-rail-contact van deze treinen.

De ontwikkeling, beproeving en goedkeuring van het systeem, dat ATB-NG is gaan heten, heeft ongeveer tien jaar geduurd. Het systeem werd in 1997 vrijgegeven voor gebruik. Het was oorspronkelijk de bedoeling ATB-NG zowel toe te passen op de nevenlijnen, waar op dat moment nog geen ATB-EG was aangebracht, als ter vervanging van het op de hoofdlijnen aanwezige ATB-EG. Dat laatste is er echter niet van gekomen. De in dit verband relevante ontwikkelingen kunnen als volgt worden samengevat:

- In de tweede helft van de tachtiger jaren werkte de overheid aan de 'Vierde Nota Ruimtelijke Ordening' en in dat verband heeft de NS in 1988 de nota 'Rail 21' gepubliceerd. Daarin werd voorgesteld om de spoorcapaciteit te verdubbelen en de dienstregeling zodanig te herzien dat deze beter aansloot bij de openbaar vervoer behoeften van het publiek. Het plan van NS werd integraal door het Ministerie Verkeer en Waterstaat overgenomen. Eind tachtiger jaren werd het plan door de Tweede Kamer goedgekeurd en de bijbehorende financiering (circa 250 miljoen euro) werd in 1991 (als onderdeel van de 'Planologische Kernbeslissing - PKB deel E') beschikbaar gesteld. De betreffende nota's gingen niet expliciet in op de keuze van het ATB-systeem, maar binnen de NS ging men ervan uit dat ATB-NG (dat toen in de ontwikkelingsfase verkeerde) de nieuwe standaard zou worden;
- In 1991 vaardigde de Europese Unie (EU) een richtlijn die bepaalde dat er in alle lidstaten een scheiding moest komen tussen enerzijds het beheer van de spoorweginfrastructuur en anderzijds de exploitatie daarvan, terwijl bovendien de exploitatie die tot dan gedaan werd door

---

130 Met uitzondering van een aantal treinen ten behoeve van werkzaamheden aan het spoor en historisch materieel.

131 De mate waarin een machinist remt. ATB-EG is 'tevreden' als er een remming wordt ingezet, ongeacht of deze remming voldoende is om de trein tijdig tot stilstand te brengen.

de nationale spoorbedrijven verzelfstandigd moest worden. Achterliggende gedachte was dat er zodoende ook op het spoor, net als bij het wegverkeer en de binnenvaart, concurrentie en daardoor meer efficiëntie zou komen. In dat verband werd tevens besloten dat de verschillende nationale ATB-systemen zouden moeten worden vervangen door een nieuw te ontwikkelen Europees systeem, het zogenaamde ERTMS/ETCS-systeem;

- In 1992 vond op het emplacement van Eindhoven een botsing tussen twee reizigerstreinen plaats. Bij de botsing raakten 48 personen gewond, maar bij een iets andere samenloop van omstandigheden zou er zeker sprake zijn geweest van doden. Het ongeval is door de SOR onderzocht en geconcludeerd werd dat het ongeval voorkomen had kunnen worden als sprake was geweest van een ATB-systeem zonder de functionele beperkingen van ATB-EG. Tijdens de hoorzitting van de SOR heeft de NS-directie aangegeven dat de ontwikkeling van ATB-NG bijna klaar was en dat men van plan was om het gehele hoofdspoorwegnet daarmee uit te rusten. Volgens de planning zou dat proces normaal gesproken duren tot medio 2017-2027, terwijl in het snelst mogelijke scenario voltooiing in 2005 haalbaar werd geacht. De hoofdaanbeveling in het SOR-rapport, dat in 1993 werd gepubliceerd, was dat het gehele spoorwegnet zo spoedig mogelijk van een tweede generatie ATB zou moeten worden voorzien. Daarbij dacht de SOR, overeenkomstig de uitspraken van de NS-directie, aan een algehele invoering van ATB-NG met als einddatum 2005;
- In de zomer van 1993 startte binnen de NS het zogenaamde 'Diana-project', met als doel de strategie te bepalen voor de gewenste uitbreiding en modernisering van het ATB-systeem (tijdvenster tot 2010). Mede gezien in het licht van de aankomende Europese standaardisatie (ERTMS/ETCS) besloot de NS-directie in de herfst van 1993 de voorgenomen landelijke invoering van ATB-NG te temporiseren. Dat besluit omvatte de volgende drie delen:
  - De baanvakken die op dat moment nog niet van ATB waren voorzien (de nevenlijnen) zouden, inclusief de bijbehorende treinen, van ATB-NG worden voorzien;
  - De nieuw te bouwen lijnen (HSL-Zuid en Betuweroute) zouden worden uitgerust met ATB-NG of ERTMS/ETCS, waarbij NS er nog van uitging dat ATB-NG compatibel zou zijn met ERTMS/ETCS hetgeen later niet het geval bleek te zijn;
  - Op de emplacementen zou niet alsnog een ATB-systeem worden aangebracht. Bij vervanging danwel renovatie van baanvakken en treinen met ATB-EG zou opnieuw ATB-EG worden toegepast.
- In de herfst van 1993 besloot de minister van Verkeer en Waterstaat om eerst de ontwikkelingen omtrent ERTMS/ETCS te gaan verkennen alvorens een definitief standpunt in te nemen over het advies van de SOR en de (herziene) plannen van de NS;
- In het voorjaar van 1996 gaf de minister van Verkeer en Waterstaat in een schriftelijk antwoord op Kamervragen aan dat ATB-EG niet zou worden vervangen door het inmiddels beschikbare ATB-NG, maar op den duur door het toen nog in de ontwikkelingsfase verkerende ERTMS/ETCS. Daarbij werd aangetekend dat ATB-NG alleen nog werd ingevoerd op de nevenlijnen waar nog geen ATB-EG lag.

In de periode 1996-2005 werden de nevenlijnen en de bijbehorende treinen voorzien van ATB-NG. Verder werd nog het baanvak Gouda – Alphen aan den Rijn voorzien van ATB-NG i.v.m. een proef met lightrail treinen. Componenten uit het ATB-NG systeem werden nog benut op het ATB-EG baanvak Den Haag Mariahoeve – Hoofddorp om het rijden met snelheden van 160 km/uur mogelijk te maken (ATB-M+).

In dezelfde periode zijn twee nieuw gebouwde lijnen, de Betuweroute en de HSL-Zuid, als eerste in Nederland uitgerust met het nieuwe ERTMS-systeem. Aan de indienststelling hiervan is een zeer langdurig en uitgebreid test- en vrijgavetraject voorafgegaan.

### **Toename STS-passages en 'Werkgroep STS'**

In de tweede helft van de negentiger jaren is het aantal STS-passages opgelopen van circa 150 tot circa 250 per jaar. Tevens bleven er zich regelmatig STS-ongevallen voordoen (2-4 per jaar). Naar aanleiding daarvan is in de periode 2001-2003 in de sector overleg en onderzoek op gang gekomen om te komen tot aanvullende maatregelen. Dit werd gecoördineerd door de werkgroep STS-reductie. Dat betrof een overleggroep, waarin NS en ProRail waren vertegenwoordigd. De activiteiten van deze werkgroep zijn voortgezet door de 'STS Stuurgroep'.



## **STS-reductieplan**

Op 21 mei 2004 vond op het emplacement Amsterdam CS een frontale botsing tussen twee reizigerstreinen plaats, waarbij 19 gewonden vielen. Het ongeval leidde tot veel commotie in de media en de politiek. In de maanden na het ongeval heeft eerdergenoemde 'Werkgroep STS' een inventarisatie gemaakt van potentiële maatregelen ter beheersing van de STS-problematiek. Op grond daarvan is het zogenaamde STS-reductieplan opgesteld. Dat plan bestond uit vier groepen maatregelen, die respectievelijk betrekking hadden op:

1. De vigilantie van machinisten (machinistenprogramma);
2. De zichtbaarheid / herkenbaarheid van de emplacementseinen (emplacementanalyse);
3. Enkele treindienstleiding aspecten (instelvoorschriften bij circa 25 recidive seinen);
4. Een nieuw te ontwikkelen ATB-systeem (het latere ATB-VV) bij circa 1.000 emplacementseinen.

Als resultaat van het STS-reductieplan werd geschat: 50% reductie van het aantal STS-passages en 75% van het bijbehorende risico. Eind 2004 heeft de minister van Verkeer en Waterstaat het STS-reductieplan, inclusief de genoemde doelstellingen en een budget van circa 45 miljoen euro, geformaliseerd. Tegelijkertijd werd de 'Werkgroep STS' opgewaarderd tot formele 'STS Stuurgroep', die tot taak kreeg het reductieplan uit te voeren met een tijdpad van vijf jaar (realisatie reductiedoelstellingen in 2009).

De Stuurgroep STS is een samenwerkingsverband waarin ProRail, alle spoorvervoerders en de spooraanneemers vertegenwoordigd zijn. Bij de vergaderingen zijn tevens vertegenwoordigers van VenW en IVW (als toehoorder) aanwezig. De Stuurgroep wordt ondersteund door een Programmabureau, dat bestaat uit een programmamanager en drie medewerkers en wordt vanuit ProRail bemenst. De Stuurgroep is het besluitvormend orgaan, het Programmabureau ondersteunt en coördineert, terwijl de onderzoeken/activiteiten door de deelnemende organisaties worden uitgevoerd of worden uitbesteed.

Drie van de vier maatregelen (machinistenprogramma, emplacementanalyse en instelvoorschriften) zijn uitgevoerd in de periode 2005 t/m 2007. De uitvoering van de vierde maatregel, de ontwikkeling en invoering van een nieuw ATB-systeem bij circa 1000 emplacementseinen, zou meer tijd kosten. Volgens het Ministerie van Verkeer en Waterstaat kon ATB-VV sneller dan ERTMS in het materieel worden ingevoerd en was dit een van de redenen om voor ATB-VV te kiezen. Volgens de oorspronkelijke planning zou de installatie van ATB-VV eind 2008 worden afgerond. Dat is echter niet gelukt.

In de loop van het project werd uit onderzoek van IVW duidelijk dat het effect van de getroffen maatregelen waarschijnlijk minder groot zal zijn dan oorspronkelijk is geschat. Naar aanleiding daarvan heeft de 'STS Stuurgroep' het maatregelenpakket uitgebreid met de volgende acties:

1. Het aantal seinen met ATB-VV is opgehoogd van 1.000 naar ongeveer 1.260;
2. Nader onderzoek met betrekking tot recidive seinen;
3. Nader onderzoek naar STS-passage bij vertrek van de trein;
4. Nader onderzoek naar STS-passages door rollend materieel (niet op handrem);
5. Nader onderzoek naar relatief veel STS-passages bij rangerende treinen;
6. Nader onderzoek naar relatief veel STS-passages bij goederentreinen.

## **Aanvullende maatregelen naar aanleiding van het Barendrecht ongeval**

Naar aanleiding van het ongeval bij Barendrecht heeft de minister van Verkeer en Waterstaat opdracht gegeven tot een onafhankelijk onderzoek naar de vraag hoeveel en welke seinen van ATB-VV moeten worden voorzien om alsnog de doelstelling voor reductie van de STS-problematiek te halen. De onderzoeksopdracht omvatte tevens een vergelijkend onderzoek naar de STS-beheersmaatregelen in de ons omringende landen en de mogelijke alternatieven voor de kwiteerfunctie die in de negentiger jaren is opgeheven.<sup>132</sup> Het onderzoek is uitgevoerd door Oranjewoud/Save en het betreffende rapport is in mei 2010 beschikbaar gekomen.

---

132 Bij geloste remmen in een 40 km/uur gebied moest de machinist elke 20 sec. zijn waakzaamheid kenbaar maken aan de ATB d.m.v. het kwiteren van een zoemer. Eind jaren negentig is de kwiteerfunctie bij vrijwel al het materieel verdwenen.

De onderzoeksopdracht bestond uit de volgende drie aspecten:

- verrichten van internationale benchmark m.b.t. maatregelen ter reductie van de STS-problematiek;
- onderzoek naar het aantal en de selectie van de seinen die van ATB-VV moeten worden voorzien om reductiedoelstellingen te halen;
- onderzoek naar maatregelen met betrekking tot alertheid van machinisten in 40 km/uur gebieden (als alternatief voor de afgeschafte kwiteerfunctie).

Het onderzoek resulteerde in de onderstaande bevindingen:

- Benchmark reductiemaatregelen
  - In Nederland is het aantal STS-passages per trein- of reizigerskilometer groter dan in Engeland en Duitsland.
  - Het aantal ongevallen/slachtoffers per treinkilometer is in Nederland kleiner dan in Duitsland maar groter dan in Engeland.
  - In Engeland zijn alle seinen voorzien van (de Engelse versie van) ATB-VV.
  - Naast Nederland heeft alleen Engeland een concreet beleid (met doelstellingen) voor de beheersing van de STS-problematiek.
- Aantal/selectie seinen met ATB-VV
  - Met het aanbrengen van ATB-VV bij de thans geselecteerde 1.264 seinen zal de beoogde reductie (met 50% van het aantal STS-passages en 75% van het risico) niet worden gerealiseerd. Op grond van een 'onderbouwde schatting' is bepaald dat ATB-VV waarschijnlijk bij circa 640 extra seinen moet worden aangebracht om de beoogde reductie van het aantal STS-passages te bereiken c.q. bij circa 1.040 extra seinen om de beoogde risicoreductie te bereiken.
  - Voor de selectie van de extra seinen adviseert Oranjewoud/Save in iedere geval de circa 350 seinen te kiezen die gelegen zijn op de belangrijkste routes voor het vervoer van gevaarlijke stoffen (basisnet gevaarlijke stoffen). Verder is het advies eerst de ontwikkeling van de STS-problematiek in 2010 af te wachten en vervolgens op grond daarvan te bepalen hoeveel en welke seinen er extra van ATB-VV voorzien moeten worden om de reductiedoelstellingen te kunnen realiseren.
- Alternatieven voor kwiteerfunctie
  - Oranjewoud/Save verwacht weinig effect van een eventuele herinvoering van de oorspronkelijke kwiteerfunctie.
  - Wel verwacht Oranjewoud/Save een wezenlijk effect van het invoeren van enerzijds een bijzonder attentiesignaal in 40 km/uur gebieden (lees: bij het rijden op emplacementen) en anderzijds situatiespecifieke alertering (zoals een specifiek waarschuwingssignaal bij nadering van een rood sein).

De minister van Verkeer en Waterstaat heeft aangegeven naar aanleiding van het Oranjewoud/Save-rapport de volgende maatregelen te nemen:

- De spoorsector vragen onderzoek te doen naar de mogelijkheid om bij nieuwe seinen grotere doorschietlengtes toe te passen.
- In het kader van het 'Basisnet vervoer gevaarlijke stoffen' 350 extra seinen voorzien van ATB-VV.
- In 2011 de effectiviteit van ATB-VV evalueren en grond daarvan besluiten hoeveel en welke extra seinen verder nog met ATB-VV uitgerust worden.
- De spoorsector vragen nader onderzoek te doen naar de mogelijkheid om de effectiviteit van ATB-VV te verhogen door aanpassing van het zogenaamde remcriterium.<sup>133</sup>
- De spoorsector vragen de minister van Verkeer en Waterstaat te informeren omtrent de invoeringsmogelijkheden van de beide door Oranjewoud/Save aanbevolen alternatieven voor de kwiteerfunctie.

---

133 Het ATB-VV ontwerp gaat er van uit dat de snelheid van een trein bij nadering van het rode sein niet (al te veel) boven 40 km/uur ligt; bij hogere snelheden is niet gegarandeerd dat ATB-VV de trein vóór het rode sein tot stilstand brengt. Met 'aanpassing van het remcriterium' wordt bedoeld, dat ATB-EG zodanig wordt ingesteld dat er ook een automatische remingreep plaatsvindt als de machinist na passage van het gele voorsein volstaat met 'licht remmen'. Door deze aanpassing wordt de kans groter dat de snelheid bij nadering van het rode sein inderdaad niet (al te veel) boven 40 km/uur ligt zodat het ATB-VV systeem de trein vóór het rode sein tot stilstand kan brengen.



## BIJLAGE 7: ONTWIKKELING ERTMS

### Inleiding

ERTMS<sup>134</sup> is een in Europees verband<sup>135</sup> ontwikkeld treinbeveiligingssysteem, dat door middel van cabinesignalering gedetailleerde informatie over de ingestelde rijweg aan de machinist verschaft. De seinen langs het spoor kunnen daarom bij toepassing van ERTMS vervallen. Tevens is ERTMS een treinbeïnvloedingssysteem dat bewaakt of de machinist zich aan de gesignaleerde opdrachten houdt. Het systeem kent daarbij volledige remcurvebewaking<sup>136</sup> die specifiek is afgestemd op het remvermogen van de trein. ERTMS kent daardoor niet de ontwerpbeperkingen van het bestaande seinstelsel en ATB-systeem.

ERTMS is een softwarematig beveiligingssysteem. Net als bij computerprogramma's het geval is, verschijnen er geregeld nieuwe versies die nieuwe functies mogelijk maken. ERTMS is dus niet op enig moment 'af'. Nieuwe versies worden formeel vastgesteld door het Europees Spoorwegagentschap (ERA). De huidige versie is 2.3.0d; inmiddels zijn nieuwe functies vastgesteld voor een nieuwe versie 3.0.0, die vanaf eind 2012 getest zal zijn. Vanaf dat moment kan de industrie systemen ontwikkelen die aan de nieuwe specificaties voldoen.

Invoering van ERTMS is verplicht op nieuwe lijnen en dient voor 2015 à 2020 op een aantal bestaande, voor het vrachtvervoer belangrijke trans-Europese corridors te zijn ingevoerd op het bestaande spoor. Iedere Europese lidstaat heeft tevens in 2007 een ERTMS-Implementatieplan bij de Europese Commissie ingediend.

### Invoering ERTMS in Nederland

Na een onderzoek naar de invoering van ERTMS in Nederland concludeert de Onderzoeksraad dat ERTMS weliswaar technisch in staat is om een bijdrage te leveren aan het oplossen van de STS-problematiek, maar dat nog onvoldoende duidelijk is hoe en op welke termijn dit systeem in Nederland kan worden ingevoerd. Gegeven het huidige beleid mag van dit systeem tot 2025 geen grootschalige reductie van de STS-problemen verwacht worden. De Onderzoeksraad baseert dit op de onderstaande constatering.

Het is niet duidelijk op welke wijze ERTMS bijdraagt aan prestatieverbetering van het spoorwegsysteem, terwijl deze kennis wel nodig is. In de eerste Kadernota railveiligheid en in reactie op diverse onderzoeksrapporten van (rechtsvoorgangers van) de Onderzoeksraad voor Veiligheid, heeft het Ministerie van Verkeer en Waterstaat tussen 1999 en 2005 herhaaldelijk aangegeven dat de vervanging van ATB-EG door nieuwe systemen niet alleen voor verhoging van de veiligheid zal geschieden, maar zal worden ingegeven door capaciteitsbeheer, interoperabiliteit, beheersbaarheid van de treindienst en informatie over de dienstuitvoering. Invoeringsstudies zouden daarom gebaseerd moeten zijn op een analyse van wat ERTMS mogelijk maakt dat met de bestaande systemen niet kan. Gezien de hoge kosten van het systeem moeten de baten juist ook op andere vlakken worden gezocht dan uitsluitend een veiligheidsverbetering. Een in 1998 opgestarte studie<sup>137</sup> die tot doel had om dergelijke prestatieverbeteringen voor het bestaande net in kaart te brengen, is op verzoek van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat in 2002 stilgezet ten gunste van de invoering van ERTMS op de Betuweroute en op de verbouwde spoorlijn Amsterdam - Utrecht. In januari 2010 heeft ProRail een studie afgerond waarin dergelijke capaciteitsbaten (ten dele) worden geïdentificeerd.

---

134 ERTMS staat voor European Rail Traffic Management System.

135 De ontwikkeling is gestart als twee parallelle projecten vanuit de EU en de Europese, nationale spoorwegmaatschappijen. Deze twee projecten zijn later samengevoegd en uitgebreid met de seinindustrie.

136 Remcurvebewaking wil zeggen dat gedurende de treinrit op ieder punt wordt bewaakt of de trein nog tijdig snelheid kan minderen voor een stoptonend sein of een andere snelheidsbeperking.

137 Bedoeld wordt project BB21; het stilgezette deel betrof de ontwikkeling van ERTMS voor het bestaande net.

In de tussenliggende periode zijn drie andere invoeringsstudies uitgevoerd:<sup>138</sup>

- Een onderzoek van ProRail uit 2003;
- Een door ProRail en NS opgesteld ERTMS-implementatieplan uit 2006, dat iedere lidstaat in 2007 bij de Europese Commissie moest indienen;
- Een in opdracht van de minister van Verkeer en Waterstaat uitgevoerde maatschappelijke kosten-baten analyse opgesteld door Decisio in 2009.

Deze studies waren echter met name gericht op de vervangingstermijn van bestaande installaties en de vraag of eerst de infrastructuur of eerst het materieel moet worden voorzien van ERTMS, en minder op de vraag welke besparingsmogelijkheden ERTMS biedt ten opzichte van bestaande technologieën. Hoewel sinds 1999 bekend is dat juist prestatieverbeteringen essentieel zijn om ERTMS te kunnen invoeren, is de vraag hoe het systeem kan bijdragen aan dergelijke prestatieverbeteringen slechts in beperkte mate en op een abstract niveau beantwoord. In elk van de drie studies werd geconcludeerd dat er nog onzekerheid is over de kosten en de baten van ERTMS.

Het is niet duidelijk hoe ERTMS gefinancierd moet worden. Niet alleen zijn volgens de gedane studies de hoogte van de kosten en baten zelf nog onduidelijk, ook blijkt uit correspondentie<sup>139</sup> tussen de spoorbedrijven en het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en uit interviews die de Raad met betrokken partijen heeft gevoerd dat de kosten en opbrengsten ongelijk over de partijen zijn verdeeld. Besparingen voor één partij zijn bijvoorbeeld mogelijk wanneer een andere partij investeert. De vervoerders en ProRail hebben een gemeenschappelijk implementatieplan waarover men het eens is, maar wat deze partijen zelf niet kunnen financieren. Zij dringen er bij het Ministerie op aan dat snel met de invoering begonnen moet worden, waarbij de kosten voor een (groot) deel door het Ministerie gedragen zouden moeten worden. Het Ministerie wil dit alleen doen wanneer er sprake is van een duidelijk maatschappelijk belang.

Om deze impasse te doorbreken, hebben de gezamenlijke spoorbedrijven in april 2010 aan de minister voorgesteld om een duidelijke regisseur voor de invoering van ERTMS in te stellen, en om een gezamenlijk ERTMS-Expertisecentrum op te stellen.

Het is op dit moment niet duidelijk waar ERTMS precies zal worden ingevoerd. De genoemde invoeringsstudies reppen alleen over het hoofdspoorwegnet, niet over de regionale lijnen. Ook is niet duidelijk of ERTMS snel kan worden ingevoerd op emplacementen, terwijl daar nu juist de risico's van door rood rijden optreden. De lijnen die momenteel van ERTMS zijn of worden voorzien, stoppen ieder net buiten de grote knooppunten (HSL, Betuweroute, Havenspoorlijn, Amsterdam – Utrecht, Hanzelijn). Aanleg op de knooppunten is technisch weliswaar mogelijk, maar vereist vaak het vervangen van de beveiligingsinstallatie van het station, waarmee hoge kosten zijn gemoeid. Bij aanleg van ERTMS op de Havenspoorlijn is ERTMS niet op de emplacementen aangelegd, dit werd gedaan om de complexiteit te verminderen. Gevolg is dat op deze emplacementen ondanks aanleg van ERTMS een soortgelijk, 'gat' blijft bestaan als bij ATB-EG.

Evenmin is duidelijk wanneer ERTMS daadwerkelijk zal zijn ingevoerd. Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat houdt hierin een onduidelijke koers aan. Enerzijds argumenteert het Ministerie dat het niet wenselijk is om alle seinen van ATB-VV te voorzien omdat ERTMS over een periode van circa acht tot tien jaar zal worden ingevoerd.<sup>140</sup> Anderzijds neemt het Ministerie ten aanzien van ERTMS een afwachtende houding aan, omdat het in de veronderstelling verkeert dat Nederland met de ontwikkeling van ERTMS voorop loopt en dat vooroplopen te grote risico's met zich mee brengt.<sup>141</sup> Het Ministerie meent dat de huidige versie van de ERTMS-specificaties (2.3.0d) niet

---

138 ProRail, *Beleidsstrategie treinbeveiliging en -beheersing*, maart 2003; ProRail en NS, *Implementatiestrategie ERTMS. Onderbouwing van de strategische keuzes met businesscase*, 24 augustus 2006; Decisio en SYSTRA S.A., *Social Cost Benefit Analysis of implementation strategies for ERTMS in the Netherlands*, 8 januari 2010.

139 Brief van de Minister van Verkeer en Waterstaat aan de Tweede Kamer, 21 september 2007; Brief van NS, ProRail en BRG aan de Minister van Verkeer en Waterstaat, 19 juni 2008; Brief van NS, ProRail en BRG aan de Minister van Verkeer en Waterstaat, 9 april 2010.

140 Verslag van een algemeen overleg, Kamerstuk 29893-94.

141 Brief minister van Verkeer en Waterstaat aan Tweede Kamer, 21 september 2007, Verkeer en Waterstaat/DGP-2007/6541/Kamerstuk 29893-54

voldoende toekomstvast is voor toepassing op het Nederlandse spoorwegnet. Het Ministerie wil wachten op het beschikbaar komen van apparatuur met de functionaliteit van versie 3.0.0, hetgeen naar verwachting in 2015 zal zijn.<sup>142</sup> Gegeven de gekozen strategie om eerst het materieel en dan pas de infrastructuur te gaan vernieuwen, zal met de infrastructuur niet voor 2018 kunnen worden begonnen.<sup>143</sup> Ervaringen uit het verleden<sup>144</sup> geven aan dat uitrol over grote delen van het net enkele decennia duurt en dat het invoeringstempo structureel wordt onderschat. Daarom is het bij deze beleidskoers niet reëel te veronderstellen dat er voor 2025 op grote delen van het net sprake zal zijn van ERTMS.

### **Invoering ERTMS in het buitenland**

De Onderzoeksraad heeft tevens een kort onderzoek uitgevoerd naar de invoering van ERTMS in het buitenland. Hiertoe is gebruik gemaakt van de implementatieplannen die iedere lidstaat in 2007 bij de Europese Commissie heeft ingediend, hier en daar aangevuld met recentere informatie.

Hieruit blijkt dat andere landen veelal concretere plannen hebben dan Nederland met betrekking tot de invoering van ERTMS. Het volgende viel de Onderzoeksraad op:

- Het is mogelijk om een concreet invoeringsplan op te stellen. Daarbij kunnen landen kiezen voor een voortvarende aanpak of een langzamere aanpak. Sommige landen hebben besloten tot ombouw van hun gehele net; bijvoorbeeld Denemarken (gereed 2021) en Luxemburg (gereed 2011). Oostenrijk, Italië en Zwitserland hebben vergaande en concrete invoeringsplannen voor ten minste de belangrijkste delen van hun net. Enkele grote landen (Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk) kiezen bewust voor een laag invoeringstempo. Op korte termijn worden alleen de verplichte goederenverkeercorridors voorzien van ERTMS. In Duitsland en het Verenigd Koninkrijk wordt aanleg van ERTMS gecombineerd met de natuurlijke vervangingsmomenten van de bestaande beveiligingssystemen.
- Verschillende landen maken reeds in de commerciële dienst gebruik van ERTMS. Spanje, Zwitserland en Luxemburg doen dit op vrij grote schaal en zijn content met de werking van het systeem. Ook in diverse landen buiten Europa wordt het systeem gebruikt (o.a. China, India).
- Duitsland, Denemarken, Zwitserland en Italië menen dat ERTMS-versie 3.0.0 noodzakelijk is voor een goede toepassing in hun spoorwegnetten. Evenwel achten deze landen het nodig en mogelijk om reeds nu met voorbereidingen te beginnen.

De Onderzoeksraad constateert dat Nederland met de invoering van ERTMS niet voorop loopt en dat, ook indien versie 3.0.0 noodzakelijk wordt geacht, er reeds een concrete invoeringsplanning kan worden gemaakt. De Onderzoeksraad concludeert dat ERTMS technisch een goede beheersmaatregel kan zijn tegen STS-passages, maar dat het systeem bij de huidige aanpak vóór 2025 geen wezenlijke bijdrage zal leveren aan de reductie van het STS-probleem.

Uit het buitenland zijn de volgende ervaringen met ERTMS bekend:

- In Spanje is circa 1000 km HSL in bedrijf met Level 1 en Level 2.<sup>145</sup> Er zijn verschillende leveranciers gekozen en hun systemen werken onderling goed samen. Het systeem bevalt goed;
- In Zwitserland is ERTMS Level 2 geïnstalleerd op enkele nieuwe lijnen en in 600 voertuigen. De ervaringen zijn positief;
- In Oostenrijk is 800 km spoor aanbesteed om van Level 1 (sommige delen van Level 2) te worden voorzien;
- ERTMS wordt ook geleverd aan diverse landen buiten Europa. Een groot deel van de investeringen is afkomstig uit China, waar circa 1.000 km spoor van ETCS is voorzien. Aangezien

---

142 Brief van de Minister van Verkeer en Waterstaat aan Tweede Kamer, 12 december 2008. De nieuwe functionaliteit betreft vooral aanpassingen aan de ERTMS-treinapparatuur, zoals een nauwkeurigere bepaling van de remweg.

143 De wijzigingen in versie 3.0.0 betreft aanpassingen aan de voertuigapparatuur en niet aan de infrastructuur. Voertuigen met versie 3.0.0 zijn compatibel met infrastructuur in versie 2.3.0d (Bijlage bij kamerstuk 29893-73, juli 2008). In principe zou dus de infrastructuur reeds in versie 2.3.0 van ERTMS voorzien kunnen worden.

144 Zie bijlage 6.

145 De ETCS-Levels geven aan op welke wijze de informatie over de ingestelde rijweg van het blokbeveiligingssysteem aan de trein wordt gezonden. In Level 1 gebeurt dit door middel van bakens in het spoor; in Level 2 telefonisch via het GSM-R-netwerk.

harmonisatie met Europese buurlanden hier geen rol kan spelen, kan worden aangenomen dat deze landen voor ETCS hebben gekozen omdat het voor hun toepassing het meest geschikte systeem is;

- Zowel Duitsland, Denemarken als Zwitserland menen dat ERTMS-versie 3.0.0 noodzakelijk is voor een goede toepassing in hun spoorwegnetten, maar dat het niettemin nodig is om al met voorbereidingen te beginnen.

In tegenstelling tot Nederland lukt het sommige andere landen kennelijk wel om ERTMS te financieren, of als de financiering niet op korte termijn opportuun is, om bewust voor een langzaam invoeringstempo te kiezen:

- Snelle invoering:
  - In Luxemburg is in 1999 besloten om op het gehele net ERTMS Level 1 in te voeren; dit is in 2011 gereed. Op dit moment is 70% van het net voorzien en het systeem bevalt goed;
  - In Denemarken is in 2009 besloten het gehele net te voorzien van ETCS Level 2; dit zal voltooid zijn in 2021.
- Geleidelijke overgang:
  - België, Zwitserland en Italië kiezen voor een geleidelijke overgang naar ERTMS, waarbij in eerste instantie ERTMS-componenten worden gebruikt om bepaalde functies van het bestaande beveiligingssysteem over te nemen of aan te vullen. Dit voorkomt kapitaalvernietiging;
  - Zwitserland, België en Duitsland willen als tussenstap voor de invoering van ECTS Level 1 LS invoeren. Dit is ETCS Level 1 zonder cabinesignalering; de bestaande seinen langs de baan blijven vooralsnog staan. Zwitserland wil dit in 2017 voltooid hebben.
- Langzame invoering: (Duitsland, het Verenigd Koninkrijk en Frankrijk voorzien vooralsnog alleen de verplichte internationale corridors van ERTMS).
  - Voor Frankrijk is de reden daarvan onbekend. Toegepast wordt voor het merendeel Level 1;
  - Het Verenigd Koninkrijk kiest voor Level 2 en wil het nieuwe systeem invoeren wanneer het oude systeem aan vervanging toe is;
  - Ook Duitsland kiest voor Level 2, vanwege de capaciteitsbaten. Als tussenoplossing kan Level 1 LS worden toegepast. Waar mogelijk worden technische voorbereidingen getroffen, vooruitlopend op de komst van ERTMS. Duitsland steunt de ontwikkeling, maar geeft aan op grond van beperkte financieringsmogelijkheden en de grootte van het net slechts in een laag tempo ERTMS te kunnen invoeren.

Behalve Luxemburg lijken er op dit moment nog geen landen te zijn waar ERTMS is toegepast op grote, bestaande stations.

## BIJLAGE 8: STS-GERELATEERDE TREINBOTSINGEN

nr.	jaar	datum	Plaats	ongeval			slachtoffers			materieel
				botsing	ontsporing	overig	lichtgewonden	zwaargewonden	doden	
	<b>2000</b>	geen								
1	<b>2001</b>	21-5-2001	Zwolle	x			7	1	-	r-trein* / g-trein**
2		8-6-2001	Amsterdam CS	x			-	-	-	g-trein / g-trein
3		13-6-2001	Utrecht CS	x			5	-	-	r-trein / r-trein
4		12-9-2001	Deventer		x		-	-	-	r-trein
5		27-11-2001	Amsterdam CS	x			-	-	-	r-trein / g-trein
6	<b>2002</b>	3-1-2002	Groningen	x			1	-	-	r-trein / r-trein
7		18-4-2002	Roermond		x		-	-	-	g-trein
8		26-6-2002	Amersfoort	x			1	-	-	r-trein / r-trein
9		16-9-2002	Rotterdam	x			-	-	-	r-trein / r-trein
10		10-10-2002	Utrecht	x			-	-	-	r-trein / g-trein
11	<b>2003</b>	20-3-2003	Roermond	x			30	17	1	r-trein / g-trein
12		17-6-2003	Utrecht	x			1	-	-	r-trein / rangeerdeel
13	<b>2004</b>	2-4-2004	Amersfoort	x			-	-	-	r-trein / rangeerdeel
14		21-5-2004	Amsterdam CS	x			13	6	-	r-trein / rangeerdeel
15		30-9-2004	Roosendaal	x			45	1	-	r-trein / locomotief
16	<b>2005</b>	11-2-2005	Rotterdam	x			-	-	-	r-trein / r-trein
17		25-11-2005	Lunetten	x			-	-	-	g-trein / g-trein

\* reizigerstrein

\*\* goederentrein



nr.	jaar	datum	Plaats	ongeval			slachtoffers			materieel
				botsing	ontsporing	overig	lichtgewonden	zwaargewonden	doden	
18	2006	3-2-2006	Utrecht	x			-	-	-	rijtuig / r-trein
19		19-5-2006	Waalhaven	x			-	-	-	g-trein / g-trein
20		15-9-2006	Amersfoort	x			16	1	-	r-trein / locomotief
21		20-11-2006	Rotterdam CS	x			-	-	-	rangeerdeel / g-trein
22		21-11-2006	Arnhem	x			58	3	-	r-trein / g-trein
23		21-12-2006	Maasvlakte	x			-	-	-	rangeerdeel / g-trein
24		2007	12-3-2007	Amsterdam-Muiderpoort	x			1	-	-
25	16-6-2007		Weesp	x			-	-	-	r-trein / r-trein
26	19-9-2007		Zutphen	x			-	-	-	g-trein / r-trein
27	2008	9-4-2008	Ede-Wageningen	x			-	-	-	r-trein / r-trein
28		11-10-2008	Gouda	x			-	-	-	r-trein / r-trein
29		2-11-2008	Amersfoort	x			-	-	-	g-trein / r-trein
30		6-12-2008	Waalhaven	x			-	-	-	g-trein / g-trein
31	2009	29-5-2009	Zwolle	x			2	-	-	r-trein / g-trein
32		24-9-2009	Barendrecht	x			-	1	1	g-trein / g-trein

**Onderzoeksraad voor Veiligheid**

telefoon (070) 333 70 00 • e-mail [info@onderzoeksraad.nl](mailto:info@onderzoeksraad.nl) • internet [www.onderzoeksraad.nl](http://www.onderzoeksraad.nl)

bezoekadres Anna van Saksenlaan 50 • 2593 HT Den Haag • postadres Postbus 95404 • 2509 CK Den Haag