



ONDERZOEKSRaad
VOOR VEILIGHEID

Introductie

Nederland heeft één van de drukst bereiden, maar ook veiligste spoorssystemen ter wereld. Desondanks ging het mis op 21 april 2012, nabij het Westerpark in Amsterdam. Een sprinter en een intercity botsen frontaal op elkaar. Veel inzittenden raakten gewond en één van de reizigers is overleden aan de opgelopen verwondingen.

De oorzaken die aan deze botsing ten grondslag lagen, zijn niet uniek. Dat betekent dat er maatregelen moeten worden genomen om de kans op een botsing verder te verkleinen.

Met dit onderzoek geeft de Onderzoeksraad ook een aanzet tot noodzakelijk vervolgonderzoek door de bouwers van reizigers-treinen en reizigersvervoerders om verdere lessen te trekken over mogelijke verbeteringen aan het interieur van reizigerstreinen.

Tjibbe Joustra, voorzitter
Onderzoeksraad voor Veiligheid



Treinbotsing Amsterdam Westerpark

De botsing

Op 21 april 2012 vond een treinbotsing plaats in Amsterdam, vlakbij het Westerpark. Een intercity en een sprinter botsten frontaal tegen elkaar. Bij het ongeval raakten ten minste 190 van de circa 425 inzittenden gewond, van wie ruim 20 ernstig. Eén van de ernstig gewonde reizigers overleed de dag na het ongeval aan de opgelopen verwondingen. De botsing kon gebeuren doordat één van beide treinen door een rood sein reed.

Het onderzoek

Het onderzoek van de Onderzoeksraad voor Veiligheid richt zich op drie zaken:

- De precieze gebeurtenissen die vooraf gingen aan de botsing (de toedracht).

- De wijze waarop de kans op een botsing als gevolg van een roodseinpassage wordt beheerst.
- De botsveiligheid van de betrokken treinen.

Conclusies

- De botsing kon plaatsvinden omdat de machinist van de sprinter door een rood sein reed. Het handelen van de machinist is echter niet de enige verklaring voor de botsing. De dienstregeling van die dag was krap gepland, wat een soepele afwikkeling van de treindienst door de verkeersleiding bemoeilijkte. De dagplanning van NS werd niet getoetst door ProRail.
- De verkeersleiding doorzag niet wat de consequenties waren van een vertraagde

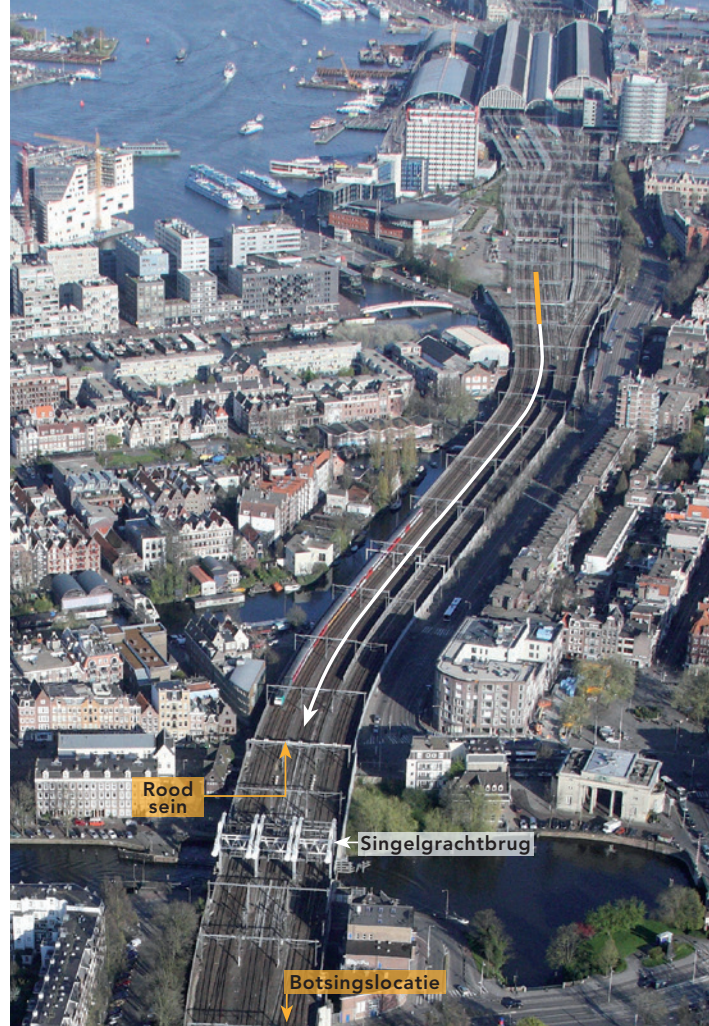
- goederentrein, waardoor het sein voor de sprinter op rood stond.
- Bij het naderen of passeren van een rood sein wordt geen waarschuwing afgegeven. Ook werd de trein die door rood reed niet automatisch tot stilstand gebracht. Er worden evenmin waarschuwingen afgegeven aan overige treinen in de omgeving.
- NS beperkte zich tot de minimumeisen met betrekking tot botsveiligheid. De Inspectie Leefomgeving en Transport sprak NS niet aan op zijn wettelijke zorgplicht voor veiligheid. De minister van Infrastructuur en Milieu heeft nieuwe inzichten rondom de botsveiligheid van het interieur niet verwerkt in de toelatingseisen van reizigerstreinen.



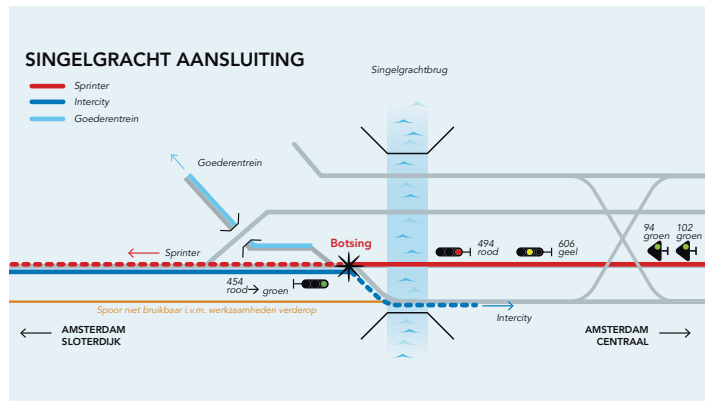
De treinen na de botsing.

De toedracht van de botsing	2
Beheersing roodseinpassage	3
Botsveiligheid: beperken van letsel bij een botsing	4
Letsel passagiers	5
Conclusies en aanbevelingen	6
De Onderzoeksraad voor Veiligheid in vier vragen	8
Colofon	8

De toedracht van de botsing



Het traject (witte lijn) dat de sprinter bereed van Amsterdam Centraal tot het rode sein. De botsingslocatie ligt iets verderop. Foto: KLPD



Schematische weergave van de treinenloop rond het ongeval. Voor de overzichtelijkheid is de ligging van de sporen indicatief en zijn niet alle sporen, seinen en wissels weergegeven.

Op de dag van de botsing vonden er tussen Amsterdam Sloterdijk en Zaandam werkzaamheden aan het spoor plaats. Daardoor moesten treinen tussen Amsterdam Sloterdijk en Amsterdam Centraal in beide richtingen van hetzelfde spoor gebruik maken. Er reden minder treinen en de dienstregeling op dit traject was aangepast.

De sprinter, die op weg was naar Sloterdijk, kreeg een rood sein omdat de tegemoetkomende intercity het betreffende spoor nog niet had vrijgemaakt. Deze intercity werd opgehouden door een goederentrein, die afwijkend van de planning passeerde. De gewijzigde dienstregeling kwam zo extra onder druk te staan. De sprinter reed het rode sein

echter voorbij. De machinist verklaarde na de botsing dat hij het rode sein wel verwachtte, maar dat hij het geel had zien branden. Een geel sein betekent dat de trein toestemming heeft om het sein voorbij te rijden. De machinist maakte hieruit op dat de geplande stop niet langer nodig was en reed door.

Niet alleen de machinist zelf, maar ook de verkeersleiding en de beveiligingstechniek merkten niet dat de trein door rood was gereden. De sprinter en de intercity reden op hetzelfde spoor frontaal op elkaar af. De vergissing van de machinist stond niet op zichzelf. Ook andere factoren droegen bij aan het ontstaan van de botsing.

Beheersing roodseinpassage

Machinist

De machinist van de sprinter had door afleiding zelf niet in de gaten dat hij door rood reed. De machinist kreeg geen waarschuwing dat hij een rood sein tot korte afstand naderde of zelfs passeerde. Omdat het rode sein niet voorzien was van de verbeterde versie van Automatische Trein Beïnvloeding (ATB-VV) stopte de trein niet vanzelf.

Treindienstleider

De treindienstleider zag niet meteen dat de sprinter door rood was gereden, omdat hij zijn aandacht bij een andere trein had. De kans dat een treindienstleider een roodseinpassage tijdig opmerkt, is niet zo groot. Een treindienstleider kan op zijn beeldschermen namelijk niet zien hoe snel een trein een rood sein nadert en kan pas zien dat er iets mis gaat als een trein al voorbij het rode sein is gereden. Door de grootte van de gebieden die een

treindienstleider bedient, kan hij ook niet zijn gehele gebied tegelijkertijd overzien. Bovendien komt een roodseinpassage relatief weinig voor, waardoor een treindienstleider hier niet continu alert op is. Hij krijgt niet direct een waarschuwing als een trein door rood rijdt. Als hij een roodseinpassage wel opmerkt, dan is de kans groot dat de trein het gevaarpunt al heeft bereikt. Het is verder van belang dat seinen voor andere treinen zo snel mogelijk op rood worden gezet. Dit gebeurt echter niet automatisch.

Dienstregeling en verkeersleiding

Vanwege werkzaamheden had NS de planning aangepast. De dienstregeling week echter af van de normen die ProRail daaraan stelt. Dat leidde tot vertragingen. In de loop van de dag paste de verkeersleiding de planning aan om die vertragingen te vermijden. Desondanks kreeg de bij het voorval betrokken sprinter een rood sein vanwege een vertraagde goederentrein. De verkeersleiding is niet nagegaan of deze vertraging van de goederentrein consequenties zou hebben voor het overige verkeer. De systemen van de

verkeersleiding signaleren dit niet automatisch.

Totstandkoming en uitvoering van de dienstregeling

Als eindverantwoordelijke voor de planning geeft ProRail wel goedkeuring aan de dienstregeling voor het gehele jaar, maar de organisatie toetst niet de aanpassingen die vervoerders daar per dag op doorvoeren. Het Nederlandse planningsysteem maakt niet goed inzichtelijk of er tijdens de uitvoering rode seinen (conflicten) zullen optreden. Ook kent ProRail er weinig prioriteit aan toe om rode seinen te voorkomen. Het oplossen van zulke conflicten hangt nu af van de treindienstleiders zelf.

Wet- en regelgeving

De spoorwetgeving verlangt dat de spoorpartijen, als onderdeel van de invulling van hun wettelijke zorgplicht, iedere redelijkerwijs haalbare veiligheidsmaatregel nemen. NS en ProRail hebben echter op dit punt niet aan hun zorgplicht voldaan. Zij voeren niet alle haalbare maatregelen uit of tonen niet voldoende aan waarom bepaalde maatregelen niet genomen kunnen worden. Bijvoorbeeld maatregelen om rode seinen te voorkomen, of maatregelen om de constructie of het interieur van treinen veiliger te maken. Ook het toezicht door de Inspectie Leefomgeving en Transport kan effectiever. Het is er niet op gericht om te toetsen of partijen alle aspecten met betrekking tot de zorgplicht in hun veiligheidsmanagementsystemen hebben opgenomen en of zij op de juiste manier hebben afgewogen welke maatregelen zij moeten nemen.



Op het moment dat de sprinter het rode sein passeerde, waren de seinen van alle sporen rood.

Botsveiligheid: beperken van letsel bij een botsing

tegen een andere inzittende of tegen voorwerpen. Daarbij worden krachten uitgeoefend op de inzittende. De aard en ernst van het letsel worden voornamelijk bepaald door de grootte van die kracht en het deel van het lichaam van de inzittende waarop die kracht wordt uitgeoefend. Om het letselrisico te beperken kunnen specifieke maatregelen worden genomen aan de constructie van de trein en aan het treininterieur.

Constructie

Door een botsing ondergaat de trein een snelheidsverandering. Het tempo waarin die snelheidsverandering plaatsvindt, kan vertraagd worden door crash-absorbers of kreukelzones. Daardoor worden minder grote krachten op de inzittenden uitgeoefend. Dergelijke energie-absorberende voorzieningen gaan bovendien tegen dat een trein ongecontroleerd vervormt. De sprinter beschikte over meer van dergelijke voorzieningen dan de intercity. Omdat de sprinter

botste met een trein van een ander type, werkten deze maatregelen maar gedeeltelijk.

Interieur

Er zijn verschillende algemene maatregelen aan het interieur die de kans op letsel verkleinen. Ten eerste zijn er maatregelen om de afstand te beperken die een inzittende bij een botsing mogelijk overbrugt, zoals tussenwanden, het verspringen van gangpaden in de compartimenten of tafels in de breedte tussen tegenover elkaar geplaatste stoelen. Het verkleinen van de overbruggingsafstand beperkt de maximale snelheid waarmee een inzittende ergens tegenaan botst. Ook maatregelen aan het interieur zelf kunnen bijdragen aan vermindering van letsel. Denk aan meegeevende stoelen, tafels en tussenwanden. Het kan ook door onderdelen in het interieur af te ronden en de oppervlakte ervan te vergroten, zoals de dikte van het tafelblad. Een andere maatregel om de kans op letsel te verkleinen is voorkomen

Letsel passagiers

- Passagiers die met hun rug tegen de rijrichting in zaten, liepen minder vaak letsel op dan passagiers die vooruit reisden.
- Ongeveer tweederde van de passagiers met letsel die tegenover elkaar zaten en zelf achteruit reisden, relateerde het opgelopen letsel aan contact met een andere passagier.
- Passagiers die dwars op de rijrichting zaten, meldden relatief veel letsel.
- Nagenoeg alle aanwezigen in de open ruimtes (balkons, trapportalen, gangpad) van de treinen raakten gewond.
- Nagenoeg alle gewonde passagiers die reisden in de rijrichting op stoelen in rijen achter elkaar, meldden letsel door contact met de achterzijde van de stoel voor hen.
- De meeste letsels die gemeld zijn betroffen de ledematen en het gezicht, gevolgd door de borstregio en het hoofd.
- De inzittenden van de sprinter liepen verhoudingsgewijs meer en ernstigere verwondingen op, met name aan het hoofd en in de borstregio.
- Passagiers uit beide treinen maakten melding van nekletsel.
- Een aantal passagiers uit de intercity liep ernstig buikletsel op door contact met een tafel. Eén van hen overleed de volgende dag aan de verwondingen.

Omdat de botsing van 21 april 2012 veel slachtoffers eiste en er niet eerder specifiek onderzoek was gedaan naar botsveiligheid, besloot de Onderzoeksraad niet alleen het ontstaan van de botsing te onderzoeken, maar ook de botsveiligheid van de treinen.

Een treinbotsing verloopt in fasen. In de eerste fase botst een trein met een andere trein, een voertuig of een voorwerp op het spoor. Hierdoor neemt de snelheid van de trein af, vervormt de constructie van de trein en kan de trein ontsporen. In de tweede fase botsen inzittenden tegen het treininterieur,

dat objecten bij een botsing kunnen rondvliegen. Bagage en onderdelen van het interieur moeten zo bevestigd worden dat ze bij een botsing niet losraken. In EU-verband is enkele jaren geleden een onderzoeksproject naar de botsveiligheid van het interieur van treinen voltooid. De resultaten van dit onderzoek zijn echter nog niet ingebed in Europese regelgeving of richtlijnen.

spoor rijden als de eigenaar aantoont dat de trein aan deze wet- en regelgeving voldoet. Aan de botsveiligheid van het interieur zijn bijna geen wettelijke minimumeisen gesteld. De minister van Infrastructuur en Milieu heeft het voortschrijdend inzicht rondom de botsveiligheid van het interieur niet verwerkt in de toelatingseisen van reizigers-treinen.

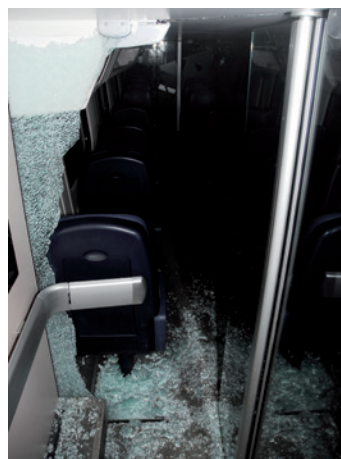
De nieuwste inzichten op het gebied van interieurveiligheid zijn in beide treinen niet verwerkt. De Inspectie Leefomgeving en Transport heeft NS hier niet op aangesproken.

Wet- en regelgeving

Het beheersen van letselrisico is vastgelegd in wet- en regelgeving. Een nieuwe reizigerstrein mag pas op het Nederlandse

NS beperkte zich tot de wettelijke technische minimumeisen, maar gaf geen verdere invulling aan zijn wettelijke zorgplicht om de trein zo veilig mogelijk te

De schade in de voorste cabines van beide treinen. Links de cabine van de intercity, waarin de stuurtafel over de machinistenstoel werd gedrukt. Rechts de cabine van de sprinter, waarin geen wezenlijke schade ontstond.



Schade in het interieur van beide treinen. Geheel links: beschadigingen aan de achterzijde van stoelen in de intercity. Links: gebroken glazen paneel in de intercity. Rechts: gebroken tussendeur in de sprinter. Geheel rechts: de schade aan een glazen paneel in de sprinter.



Conclusies en aanbevelingen



Van de intercity raakten de uiteinden van de rijtuigen vervormd. Bij de sprinter was dat niet het geval.

De botsing

Bij de botsing in Amsterdam op 21 april 2012 vielen ten minste 190 gewonden. Eén van hen overleed op de dag na het ongeval.

Waardoor ontstond de botsing?

De botsing kon plaatsvinden omdat de machinist van de sprinter door een rood sein reed. Het handelen van de machinist is echter niet de enige verklaring voor de botsing.

- De dienstregeling was die dag krap gepland, waardoor de hele dag veel rode seinen nodig waren. Een goederentrein reed buiten de dienstregeling om. Hierdoor moest de sprinter voor een rood sein wachten.
- De machinist vergiste zich in de waarneming van het rode sein. Omdat de machinist daarna geen waarschuwing kreeg, bleef die vergissing onopgemerkt.

- De trein werd niet automatisch tot stilstand gebracht. Het rode sein was niet voorzien van ATB-VV.
- Er waren geen maatregelen die de overige treinen in de omgeving waarschuwden.

Waardoor ontstond letsel?

De meeste inzittenden liepen hun verwondingen op doordat zij bij de botsing tegen interieurdelen botsten, zoals tafeltjes en glazen delen, of tegen medepassagiers.

Uit het onderzoek blijkt dat NS zich bij de aanschaf of aanpassingen van treinen hield aan de minimumeisen, maar geen aanvullende maatregelen trof die de trein veiliger kunnen maken.

Veiligheidsmanagement

Spoorbedrijven hebben de wettelijke plicht om ongevallen te voorkomen en de gevolgen daarvan te beperken. De Onderzoeksraad voor Veiligheid is nagegaan of de spoorpartijen alle redelijkerwijs mogelijke veiligheidsmaatregelen nemen om risico's te beheersen.

Beheersing van de kans op een botsing

- NS borgt niet dat een machinist na het passeren van een geel sein de aandacht volledig richt op het rode sein dat daarna volgt. Ook ontbreekt een technisch hulpmiddel dat een machinist attendeert op de nadering van een rood sein, of direct waarschuwt als een rood sein gepasseerd is.
- NS had vanwege werkzaamheden de planning aangepast. Die planning was strijdig met de planningsnormen van ProRail.
- ProRail geeft, als eindverantwoordelijke voor de planning, wel goedkeuring aan de dienstregeling voor het gehele jaar, maar toetst niet de dagelijkse noodzakelijke afwijkingen die vervoerders daarop doorvoeren.
- ProRail kent, als verantwoordelijke voor de verkeersleiding, weinig prioriteit toe aan het conflictvrij houden van de treinenloop tot aan het moment van uitvoering.
- ProRail borgt niet dat beschikbare mogelijkheden worden toegepast die het door rood rijden kunnen voorkomen of de gevolgen daarvan kunnen beperken.
- Spoorbedrijven zijn wettelijk verplicht zelf te bepalen wat passende maatregelen zijn om hun veiligheidsrisico's te beheersen. Zij doen dit niet altijd op een manier die toetsing door derden mogelijk maakt. Het toezicht hierop door de overheid is hier in de praktijk niet op gericht.

Aanbevelingen

Tegengaan dat treinen gele en rode seinen naderen

1. NS: Zorg voor een conflictvrije planning en voer hierop structureel risicoanalyses uit.
2. ProRail: Houd het treinverkeer conflictvrij in zowel planning als uitvoering.
3. Minister en staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu: Stuur op continue afname van het aantal conflicten tijdens de feitelijke uitvoering van de dienstregeling.

Tegengaan dat treinen door rood rijden

4. NS: Voer een systeem in dat waarschuwt bij het naderen en passeren van een rood sein en stel concrete procedures op voor het gedrag na een geel sein.

Tegengaan dat treinen botsen na een roodseinpassage

5. ProRail: Zorg voor maatregelen die treinen automatisch tot stilstand brengen als een machinist door rood dreigt te rijden, waarschuw treindienstleiders en zet seinen voor tegemoetkomende of inhalende treinen direct op rood als een trein door rood is gereden.

Tegengaan letsel bij een botsing

6. NS: Neem botsveiligheid van het materieel mee bij de aanschaf en modificatie van treinen en voer haalbare veiligheidsverbeteringen in.
7. Minister en staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu: Verwerk de kennis op het gebied van botsveiligheid in de toelatingseisen van treinen.
8. Bombardier/Siemens: Doe aanvullend onderzoek waarin lessen uit dit ongeval worden verwerkt in toekomstige ontwerpen.

Beheersing van letselrisico

- Wat betreft de botsveiligheid van treinen beperkte NS zich tot de concrete technische minimumeisen die de wet voorschrijft. NS gaf geen verdere invulling aan zijn wettelijke zorgplicht.
- De minister van Infrastructuur en Milieu heeft het voortschrijdend inzicht rondom de botsveiligheid van het interieur niet verwerkt in de toelatingseisen van reizigerstreinen.
- De Inspectie Leefomgeving en Transport heeft NS niet aangesproken op zijn wettelijke zorgplicht voor de botsveiligheid van de treinen.



Links: buitenaanzicht van de intercity. Rechts: interieur (benedenverdieping) van dit type intercity.



Links: buitenaanzicht van de sprinter. Rechts: voorbeeld van het open interieur van de sprinter.



De Onderzoeksraad voor Veiligheid in vier vragen

1

Wat doet de Onderzoeksraad voor Veiligheid?

In Nederland wordt ernaar gestreefd om de kans op ongevallen en incidenten zoveel mogelijk te beperken. Wanneer het toch (bijna) misgaat, kan herhaling worden voorkomen door, los van de schuldvraag, goed onderzoek te doen naar de oorzaak. Het is dan van belang dat het onderzoek onafhankelijk van de betrokken partijen plaatsvindt. De Onderzoeksraad voor Veiligheid kiest daarom zelf zijn onderzoeken en houdt daarbij rekening met de afhankelijkheidspositie van burgers ten opzichte van overheden en bedrijven.

De Onderzoeksraad deed in 2005 onder meer onderzoek naar de brand in het centrum voor uitgeprocedeerde asielzoekers, de zogeheten

Schipholbrand. Dit jaar publiceerde de Onderzoeksraad diverse rapporten, zoals over de brand die woedde bij Chemie-Pack in Moerdijk en de bestuurlijke reactie daarop en over het ingestorte voetbalstadiondak van FC Twente.

2

Wat is de Onderzoeksraad voor Veiligheid?

De Onderzoeksraad is een zogeheten 'zelfstandig bestuursorgaan' en is bij wet bevoegd voorvallen te onderzoeken op alle denkbare terreinen. In de praktijk is de Onderzoeksraad nu actief binnen de volgende sectoren: luchtvaart, scheepvaart, railverkeer, wegverkeer, defensie, gezondheid van mens en dier, industrie, buisleidingen en netwerken, bouw en dienstverlening, water en crisisbeheersing & hulpverlening.

3

Wie werken er bij de Onderzoeksraad voor Veiligheid?

De Onderzoeksraad bestaat uit vijf permanente raadsleden. De voorzitter is Tjibbe Joustra. De raadsleden zijn het gezicht van de Onderzoeksraad naar de samenleving. Zij hebben brede kennis van veiligheidsvraagstukken. Daarnaast beschikken zij over ruime bestuurlijke en maatschappelijke ervaring in verschillende functies. Het bureau van de Onderzoeksraad telt circa zeventig medewerkers, waarvan tweederde onderzoekers.

4

Hoe kom ik in contact met de Onderzoeksraad voor Veiligheid?

Kijk voor meer informatie en het volledige rapport op de website: www.onderzoeksraad.nl
info@onderzoeksraad.nl
Telefoon: 070 - 333 70 00

Postadres

Onderzoeksraad voor Veiligheid
Postbus 95404
2509 CK Den Haag

Bezoekadres

Anna van Saksenlaan 50
2593 HT Den Haag



ONDERZOEKSRaad
VOOR VEILIGHEID

Colofon

Dit is een uitgave van de
Onderzoeksraad voor Veiligheid
December, 2012

Tekstbijdragen

Maters & Hermesen

Vormgeving en druk

Grapefish

Foto cover

De treinen na de botsing.
ANP - Jerry Lampen

Illustraties/infografieken

Loek Weijts