



Inspectie Leefomgeving en Transport
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Ontsporing goederentrein bij Borne

Onderzoek naar aanleiding van de ontsporing van een goederentrein
op 6 november 2013



Inspectie Leefomgeving en Transport
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Ontsporing goederentrein bij Borne

Onderzoek naar aanleiding van de ontsporing van een goederentrein op 6 november 2013

Datum 25 september 2014

Colofon

Uitgegeven door

Inspectie Leefomgeving en Transport
ILT/ Rail en Wegvervoer

Koningskade 4, Den Haag
Postbus 16191, 2500 BD Den Haag

088 489 00 00
www.ilent.nl
[@inspectieLenT](https://twitter.com/inspectieLenT)

RV13-0923

Inhoud

Samenvatting — 8

1 Inleiding — 11

- 1.1 Aanleiding: ontsporing goederentrein — 11
- 1.2 Doel: vaststellen of de Spoorwegwet is overtreden — 11
- 1.3 Aanpak: onderzoek (ter plaatse) en gesprekken met betrokkenen — 11
- 1.4 Over dit rapport — 11

2 Resultaten per onderzoeksvraag — 12

- 2.1 Wat is de oorzaak van het breken van de wielband? — 12
 - 2.1.1 Materieel — 12
 - 2.1.2 Infrastructuur — 13
 - 2.1.3 Handelingen personeel — 14
- 2.2 Op welke wijze is invulling gegeven aan het beheer, het onderhoud en de controles van de wagen? — 17
 - 2.2.1 Beheer — 17
 - 2.2.2 Onderhoud — 17
 - 2.2.3 Technische controle wagens — 18
- 2.3 Hebben alle barrières correct gefunctioneerd? — 20
 - 2.3.1 Onderhoud — 20
 - 2.3.2 Mankementdetectie — 20
 - 2.3.3 Ontsporingdetectie — 22
 - 2.3.4 Eerder afgegeven signalen mankement- en ontsporingdetectie — 23
 - 2.3.5 Uitwisseling van informatie en samenwerken aan spoorwegveiligheid — 24

3 Conclusies van de Inspectie — 27

- 3.1 Onvoldoende samenwerking en geen adequate mankementdetectie — 27
- 3.2 Meerdere barrières doorbroken — 28
 - 3.2.1 Onderhoud: niet afgestemd op type wagen — 28
 - 3.2.2 Mankementdetectie: lang afwijkende wielkwaliteit waarneembaar — 28
 - 3.2.3 Veiligheidscommunicatie: onduidelijk en niet effectief — 28
- 3.3 Door de Inspectie geconstateerde overtredingen en tekortkomingen — 29
 - 3.3.1 Overtreding – CapTrain Belgium – maakt geen gebruik van beschikbare kennis — 29
 - 3.3.2 Overtreding – Voestalpine Railpro – maakt onvoldoende gebruik van beschikbare kennis — 31
 - 3.3.3 Tekortkoming – CapTrain Belgium – verlopen toelatingscertificaat goederenwagen — 32
 - 3.3.4 Tekortkoming – NS Reizigers – te reactief — 32
- 3.4 Door de Inspectie afgegeven signalen — 33
 - 3.4.1 Signaal – CapTrain Belgium – beperkingen van de methode — 33
 - 3.4.2 Signaal – CapTrain Belgium – geluidsniveau bij remming — 33
 - 3.4.3 Signaal – ProRail – actieve signalering Quo Vadis — 33
 - 3.4.4 Signaal – ProRail – onderbouwing grenswaarden dynamische belasting en onbalans — 33

| | |
|------------------|---|
| Bijlage A | Rol Inspectie Leefomgeving en Transport — 34 |
| Bijlage B | Globale beschrijving van het incident — 35 |
| Bijlage C | Onderzoek goederenwagen — 38 |
| Bijlage D | Onderzoek infrastructuur — 52 |
| Bijlage E | Handelingen van het personeel — 54 |
| Bijlage F | Entity in Charge of Maintenance — 58 |
| Bijlage G | Toelating goederenwagen <i>Fccpps</i> — 62 |
| Bijlage H | Meetsysteem Quo Vadis — 64 |
| Bijlage I | Eerdere vergelijkbare voorvallen — 74 |
| Bijlage J | Onderzoek NS Reizigers — 82 |
| Bijlage K | Geraadpleegde bronnen — 83 |

Samenvatting

Toedracht

Op woensdag 6 november 2013 ontspoord een wagen uit een beladen goederentrein van CapTrain Belgium te Borne. De schade aan de ontspoorde wagen en de infrastructuur is groot.

Conclusies

Oorzaak

De goederentrein ontspoord doordat een wielband van een van de wielen breekt en van het wiel afloopt. De breuk van de wielband is het gevolg van een vlakke plaats¹. De slagkracht van de vlakke plaats initieert vermoeiingsscheuren in de wielband; er is sprake geweest van een langdurige progressieve schadeontwikkeling.

Achterliggende oorzaken

CapTrain Belgium (vervoerder) en Voest Alpine Railpro (houder en *Entity in Charge of Maintenance*²) werken onvoldoende samen met elkaar en met ProRail om de aanwezige gebreken aan het betreffende wiel tijdig te onderkennen.

- Vanaf 2011 laat de ontspoorde goederenwagen zeer frequent een significant afwijkende wielkwaliteit zien in het Quo Vadis systeem van ProRail. CapTrain Belgium noch Voest Alpine Railpro maken gebruik van deze informatie.
- De technische controle is noodzakelijk en nuttig, maar is niet in alle gevallen toereikend om alle gebreken te kunnen signaleren. De bekende beperkingen van de wijze van uitvoeren van de technische controle heeft bij CapTrain Belgium en Voest Alpine Railpro niet tot adequate maatregelen geleid.
- De Inspectie en de Onderzoeksraad voor Veiligheid hebben over de periode 2005 – 2010 meerdere signalen respectievelijk aanbevelingen afgegeven over de noodzaak van mankementdetectie. CapTrain Belgium en Voest Alpine Railpro maken geen gebruik van beschikbare informatie over dynamische belasting om inzicht te krijgen in de wielkwaliteit.

Doorbroken barrières

Meerdere barrières zijn doorbroken die de ontsporing van de goederentrein hadden kunnen voorkomen of de potentiële gevolgen ervan hadden kunnen beperken:

- het onderhoud van de *Fccpps*-wagens is gebaseerd op (oude) onderhoudsvoorschriften. Er is onvoldoende aangetoond dat het onderhoud is afgestemd op wielen met wielbanden;
- tijdens recent onderhoud zijn verschillende schades aangetroffen die overeenkomen met de typische kenmerken die duiden op onronde wielen. De schades zijn hersteld en de wagen is vrijgegeven zonder onderzoek naar onronde wielen;
- adequate mankementdetectie had de ontsporing kunnen voorkomen, de wagen reed langdurig met een waarneembaar progressief mankement rond;
- de machinist van de ontspoorde goederentrein ontvangt een alarmoproep, maar kan het bericht niet verstaan;
- door een bedienfout van de treindienstleider is geen veiligheidscommunicatie mogelijk tussen de treindienstleider en machinisten;

¹ Bij een vlakke plaats op een treinwiel is de afstand tot het middelpunt van het wiel plaatselijk kleiner dan de rest van het loopvlak van het wiel. Een vlakke plaats kan ontstaan door glijden (zonder rollen) van het wiel over de spoorstaaf. Een vlakke plaats veroorzaakt ongewenste trillingen en in extremere toestand een kloppend geluid of zelfs een luid bonken. Dit verschijnsel wordt ook wel omschreven als vierkante wielen of onrondheid van de wielen.

² Sinds de jaren '90 is Voest Alpine Railpro eigenaar van de *Fccpps*-wagens en vanaf 2005 verantwoordelijk voor het onderhoud en is sinds 2013 Entity in Charge of Maintenance.

- de algemene oproep van de treindienstleider kan niet voorkomen dat een tweede reizigerstrein in een risicovol gebied komt.

Overtredingen, tekortkomingen en signalen

De Inspectie heeft twee overtredingen vastgesteld:

- O1 CapTrain Belgium heeft artikel 16a, eerste lid, sub c en d van het Besluit bedrijfsvergunning en veiligheidscertificaat hoofdspoorwegen, juncto artikel 9, tweede lid van de Spoorwegveiligheidsrichtlijn overtreden.
- O2 Voest Alpine Railpro heeft artikel 46, zevende lid van de Spoorwegwet overtreden.

Beide overtredingen hebben betrekking op de volgende drie punten:

- geen passende maatregelen: CapTrain Belgium en Voest Alpine Railpro nemen ondanks de bekende beperkingen van de wijze van uitvoeren van de technische controle geen adequate maatregelen;
- onvoldoende samenwerking: CapTrain Belgium en Voest Alpine Railpro zijn op de hoogte van de mogelijkheden van het meten van dynamische belasting (treingewicht) met het Quo Vadis meetsysteem, waarmee onder meer inzicht gekregen kan worden in de wielkwaliteit. Desondanks wordt geen gebruik gemaakt van deze kennis en gegevens;
- onvoldoende geleerd van eerdere incidenten: CapTrain Belgium en Voest Alpine Railpro hebben kennis kunnen nemen van onderzoeksrapporten van de Inspectie en de Onderzoeksraad voor Veiligheid over eerdere vergelijkbare voorvallen en de daarbij afgegeven bevindingen. Deze onderzoeksrapporten hebben bij beide organisaties niet geleid tot een verbetering van het veiligheidsniveau door een betere beheersing van wielbanddefecten.

De inspectie heeft twee tekortkomingen vastgesteld:

- T1 CapTrain Belgium heeft in haar procedures onvoldoende geborgd dat alleen het juiste rollend materieel wordt ingezet;
- T2 NS Reizigers is reactief en geeft geen adequate invulling aan haar procedures er wordt onvoldoende geleerd van deze risicovolle ontsporing.

De Inspectie geeft de volgende vier signalen af:

- S1 CapTrain Belgium is op de hoogte van de beperkingen van de wijze van de technische controle, waarbij een vlakke plaats, uitbrokkeling en scheurvorming niet altijd wordt waargenomen;
- S2 CapTrain Belgium: de machinist zet bij het horen van de alarmoproep geen remming omdat bij een remming het geluidsniveau toeneemt waardoor het (veiligheids)bericht niet meer kan worden verstaan;
- S3 ProRail: bij alle (ruim 40) Quo Vadis-meetstations is de mogelijkheid van actieve signalering naar de verkeersleiding aanwezig, op 5 meetstations is het operationeel;
- S4 ProRail: de (veiligheidsgerelateerde) onderbouwing van de (alarm)grenswaarde voor dynamische belasting en onbalans tussen wielen is zwak.

1 Inleiding

1.1 **Aanleiding: ontsporing goederentrein**

Op woensdag 6 november 2013 ontspoorde de beladen goederentrein 41775 van CapTrain Belgium te Borne. De schade aan de ontspoorde wagen en de infrastructuur is groot.

Bijlage B (p.35) bevat een globale beschrijving van de toedracht en de gevolgen van het incident.

1.2 **Doel: vaststellen of de Spoorwegwet is overtreden**

De Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) gaat met dit onderzoek na of er overtredingen zijn van wet- en regelgeving, die een rol hebben gespeeld bij het ontstaan van dit voorval. De inspectie heeft haar onderzoek gericht op de volgende onderzoeksvragen:

- 1 wat is de oorzaak van het breken van de wielband?
- 2 op welke wijze is invulling gegeven aan het beheer, het onderhoud en de controles van de wagen?
- 3 hebben alle barrières die ertoe dienen om de gevolgen van het incident te beperken correct gefunctioneerd?

Bijlage A (p. 34) bevat een uitgebreide beschrijving van de rol van de Inspectie.

1.3 **Aanpak: onderzoek (ter plaatse) en gesprekken met betrokkenen**

De Inspectie heeft op 6 november 2013 het voorval in onderzoek genomen. Naast het onderzoek ter plaatse, zijn er gesprekken gevoerd en is technisch onderzoek uitgevoerd. Van de betrokken personen heeft de Inspectie verklaringen ontvangen. De Inspectie heeft kennis genomen van de onderzoeksrapporten van ProRail [1, 2] en een onderzoeksrapportage dat is opgesteld in opdracht van NS Reizigers [3].

De Inspectie heeft getoetst aan de hand van de Spoorwegwet en onderliggende regelgeving. Op basis van het onderzoek stelt de Inspectie vast of sprake is van overtredingen van de wet of dat er tekortkomingen zijn, zoals het niet voldoen aan interne regels.

De resultaten van het onderzoek zijn tijdens een bijeenkomst op 19 mei 2014 besproken met vertegenwoordigers van CapTrain Belgium, Voest Alpine Railpro, ProRail en NS Reizigers. Voorafgaande heeft de Inspectie haar bevindingen en conclusies kenbaar gemaakt aan deze partijen. Deze hebben daarop hun zienswijze gegeven. Tijdens de bijeenkomst zijn verhelderende vragen gesteld door de Inspectie. Deze vragen hebben met de aanvullende informatie bijgedragen aan de afronding van dit onderzoeksrapport. De bijeenkomst is bijgewoond door een vertegenwoordiger van de Onderzoeksraad voor Veiligheid.

1.4 **Over dit rapport**

Hoofdstuk 2 bevat de onderzoeksresultaten per onderzoeksvraag, met in de bijlagen verdiepende informatie. In hoofdstuk 3 (p. 27 e.v.) staan de conclusies.

2 Resultaten per onderzoeksvraag

2.1 Wat is de oorzaak van het breken van de wielband?

Het breken van een wielband³ aan goederenwagen 23 84 6437 048-1 is de directe oorzaak van de ontsporing (Afbeelding 1). Deze onderzoeksvraag gaat in op de vraag wat de oorzaak is van het breken van de wielband en behandelt het materieel, de infrastructuur en het handelen van het personeel.

Afbeelding 1 foto van de ontspoorde wagen (rijrichting is naar links)



2.1.1 Materieel

De schades en bevindingen aan de ontspoorde goederenwagen duiden vooral op gevolgschade. Er is nader onderzoek uitgevoerd aan de gebroken en losgeraakte wielband. Bij dit onderzoek is de schade aan het loopvlak en het breukvlak beoordeeld.

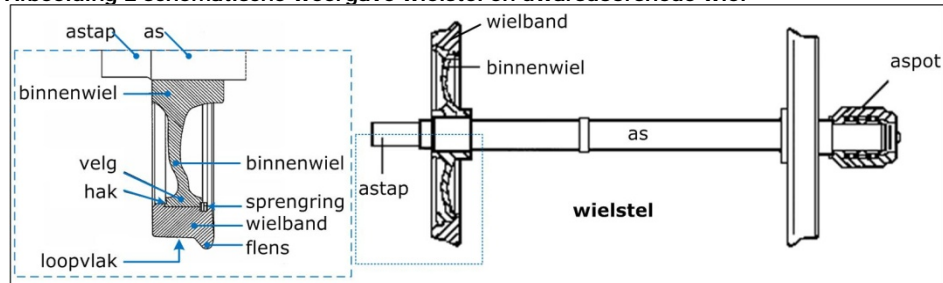
De wielband vertoont gevolgschade, zoals inslagschade, butsen en sleepsporen. Op het loopvlak van de wielband is, vlakbij de breukplaats, een vlakke plaats van circa 8 cm waarneembaar met scheurvorming en kleine uitbrokkelingen.

Aan de binnenzijde van de wielband zijn sporen aanwezig die duiden op beweging tussen de wielband en het binnenwiel, waaronder uitbrokkeling van materiaal (Afbeelding 2). De breukvlakken vertonen kenmerken van metaalmoeheid die duiden op een proces van een duur van minimaal meerdere maanden (Afbeelding 3). Op grond van het technisch onderzoek blijkt dat de breuk van de wielband is ontstaan door een vlakke plaats op het loopvlak.

³ Op treinen worden twee typen wielen gebruikt: volwielen en wielen met wielbanden (gebandageerde wielen).
- wielband: om een binnenwiel die onlosmakelijk met de as is verbonden is een buitenwiel gekrompen. Een belangrijk voordeel hiervan is dat wanneer het loopvlak van het wiel te ver is afgesleten dat alleen een nieuwe wielband om het binnenwiel hoeft te worden gekrompen. Nadeel is dat een wielband gevoelig is voor het losraken ervan, waardoor extra controles noodzakelijk zijn. Wielen met wielbanden worden veelvuldig toegepast in reizigersvervoer en wordt uitgefaseerd in het goederenvervoer (zie p. 60);
- volwiel: een wiel bestaande uit een stuk dat onlosmakelijk verbonden is met de as. Een nadeel hiervan is dat wanneer het loopvlak van het wiel te ver is afgesleten het complete wielstel vervangen moet worden.

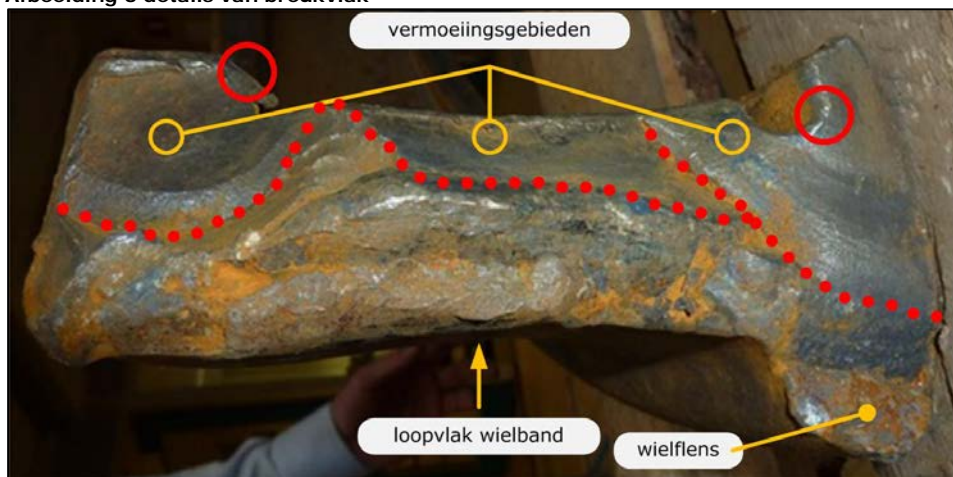
Een uitgebreide beschrijving van het onderzoek aan de goederenwagen en de losse wielband is opgenomen in Bijlage C.

Afbeelding 2 schematische weergave wielstel en dwarsdoorsnede wiel



Toelichting: links een detailweergave van het een dwarsdoorsnede van een wiel met wielband.

Afbeelding 3 details van breukvlak



Toelichting: de afbeelding toont de dwarsdoorsnede van de wielband, op de plaats van de breuk. Aan de onderzijde is het loopvlak van de wielband. Aan de bovenzijde bevindt zich het krimpvlak met het binnenwiel. Rechtsonder bevindt zich de wielflens, rechtsboven is de sprengringgroef zichtbaar en linksboven is de hakzijde. Het gebied boven de rode stippellijn geeft de drie gebieden met metaalmoeheid aan, in de twee rode cirkels zijn de initiatiepunten van de metaalvermoeing aangegeven.

2.1.2

Infrastructuur

Het baanvak tussen Hengelo en Borne is een dubbelsporig baanvak. De bovenbouw op de plaats van het voorval is in een goede staat van onderhoud. Op de kop van de linker spoorstaaf van spoor HH zijn tussen Hengelo en Borne van km 12.8 tot 12.0 repeterende afdrucken waarneembaar, die waarschijnlijk afkomstig zijn van de gebroken wielband.

Op 6 november 2013 is aanvullend onderzoek uitgevoerd nabij het ontsporingpunt. Over een lengte van 300 meter, rond de plek van de ontsporing, zijn geen afwijkingen geconstateerd.

In augustus 2013 heeft de meettrein over het betreffende spoor gereden. Daarbij zijn geen overschrijdingen van de spoorgeometrie geconstateerd.

Een uitgebreide beschrijving van het onderzoek aan de infrastructuur is opgenomen in Bijlage D.

2.1.3 Handelingen personeel

In deze paragraaf wordt ingegaan op de handelingen van de wagencontroleur, de machinisten van goederentrein 41775 van CapTrain Belgium en NS Reizigers treinen 1719 en 7917 en de treindienstleider van ProRail.

Wagencontroleur - technische controle

Een Rail4CapTrain wagencontroleur heeft op 5 november 2013 goederentrein 41775 te Schwarzkollm (Duitsland) gecontroleerd. De technische controle is uitgevoerd volgens de voorgeschreven⁴ en internationaal gangbare gebrekcatalogus: bijlage 9, annex 1, van het *General Contract of Use for Wagons* [4]⁵.

- In de gebrekcatalogus zijn onder meer normen opgenomen voor: wielen, vering, remmen en het onderstel van de wagen.
- Voor het detecteren van een losse wielband zijn in de gebrekcatalogus onder meer de controle van de wielbandmarkeringen en de klankproef voorgeschreven.
 - wielbandmarkeringen; op wielen met wielbanden moeten eenduidig zichtbare witte strepen (controlemerken) zijn aangebracht. Verschoven controlemerken duiden op een losse wielband.
 - klankproef; door met een hamer tegen een wielband te slaan is de klank van het wiel waarneembaar. Geen heldere klank duidt op een losse wielband.
- De gehanteerde wijze van uitvoeren van de technische controle heeft beperkingen. Eén daarvan is dat gebreken aan wielen niet altijd zichtbaar zijn voor de persoon die op dat moment de technische controle uitvoert. Bijvoorbeeld een vlakke plaats die zich aan de onderzijde van het wiel bevindt, waardoor deze zich buiten het zicht van de wagencontroleur bevindt.

Bij de uitgevoerde technische controle en de klankproef op de wielen heeft de wagencontroleur geen bijzonderheden geconstateerd. De trein is op basis van een zogenaamd *vertrouwenonderzoek*⁶ door CapTrain Belgium overgenomen van Rail4CapTrain.

Op dinsdagavond 5 november 2013 vertrekt de beladen goederentrein volgens schema uit Schwarzkollm. Tijdens de rit doen zich geen bijzonderheden voor. De trein heeft een geplande stop te Oldenzaal, waar deze om 7:46 uur vertrekt in de richting van Amsterdam Westhaven.

Machinist - alarmoproep

De ontspoorde goederentrein (41775) rijdt in de richting van Almelo, in tegengestelde richting rijden twee treinen van NS Reizigers (trein 1719 en 7917).

Machinist reizigerstrein 1719

Ter hoogte van station Borne passeert NS Reizigers trein 1719 vanuit tegenovergestelde richting een goederentrein. De machinist van deze reizigerstrein neemt vonken en rondvliegende grind waar aan de goederentrein en plaatst een alarmoproep en meldt dat de goederentrein moet stoppen.

⁴ Regeling spoorverkeer, artikel 5.

⁵ De verwijzing naar GCU, AVV of AVV/GCU betreft een verwijzing naar dezelfde documenten die in het Engels respectievelijk Duits zijn uitgebracht; GCU: *General Contract of Use for Wagons* en AVV: *Allgemeinen Vertrag für die Verwendung von Güterwagen*.

⁶ De overnemende partij vertrouwt erop dat de technische controle is uitgevoerd door de wagencontroleur van de spoorwegonderneming die de vertrekcontrole heeft gedaan. Zie ook voetnoot: 21 p. 35.

Machinist goederentrein 41775

De machinist van goederentrein 41775 hoort een alarmoproep via de GSM-R maar kan het bericht niet verstaan. De machinist schakelt de tractie uit om de treinsnelheid te verlagen.

Machinist reizigerstrein 7917

Ook de machinist van NS Reizigerstrein 7917 hoort de alarmoproep via de GSM-R. De machinist van de reizigerstrein heeft de alarmoproep gehoord en rijdt met verlaagde snelheid verder. De machinist ziet de machinist van de ontspoorde goederentrein buiten de locomotief staan en passeert de ontspoorde goederentrein. Na het passeren van de goederentrein neemt de machinist van de reizigerstrein onderdelen van de goederentrein en beschadigingen aan de infrastructuur waar. De reizigerstrein stopt te station Borne. Daar probeert de machinist de treindienstleider te bereiken, als dat niet lukt, rijdt de trein verder naar station Hengelo.

Treindienstleider - algemene oproep

De alarmoproep komt ook binnen bij treindienstleider Almelo. De treindienstleider neemt maatregelen om ervoor te zorgen dat treinen vanuit Hengelo en Almelo niet meer op het baanvak kunnen komen waar de ontspoorde goederentrein rijdt. Op het baanvak rijden drie treinen.

De treindienstleider maakt een bedienfout door de binnenkomende alarmoproep niet op juiste wijze af te sluiten. Hierdoor blijft deze alarmoproep een half uur actief. Tijdens deze periode is het voor het betreffende GSM-R gebied⁷ niet mogelijk om veiligheidscommunicatie te voeren tussen de treindienstleider en machinisten.

De treindienstleider plaatst een algemene oproep⁸ voor de treinen 41775 en 7917; beide krijgen de opdracht om te stoppen. Op dat moment:

- is goederentrein 41775 station Borne gepasseerd. De machinist van de goederentrein ontvangt de algemene oproep. De machinist kan deze oproep niet beantwoorden en *reset* de GSM-R apparatuur. Wanneer de trein tot stilstand is gekomen, komt de spreekverbinding tussen de treindienstleider en de machinist tot stand. De treindienstleider meldt dat de trein is ontspoord; de machinist geeft aan daar niets van te hebben gemerkt. In overleg met de treindienstleider gaat de machinist op onderzoek uit.
- rijdt reizigerstrein 7917 tussen Almelo De Riet en Borne⁹ en nadert de goederentrein. Door de bedienfout van de treindienstleider heeft de machinist de algemene oproep van de treindienstleider niet ontvangen.

Een uitgebreide beschrijving van de handelingen van het betrokken personeel is opgenomen in Bijlage E, een beschrijving van een technische controle is opgenomen in Bijlage C en het onderzoek naar de werking van GSM-R in Bijlage J.

⁷ Dit betreft het radiogebied tussen Almelo De Riet en Borne

⁸ Er bestaan drie typen oproepen:

- alarmoproep: hoogste prioriteit, voor alle treinen in een bepaald gebied
- algemene oproep, voor alle treinen in een bepaald gebied
- selectieve oproep, voor een selectief gekozen trein(nummer).

⁹ Schatting op basis van een visualisatieprogramma van de toestand van diverse infrastructuurelementen (seinen en sectiebezetting) en snelheid van de trein.

Samenvatting onderzoeksbevindingen

- Onderzoek wielband:
 - op het loopvlak is bij de breukplaats een vlakke plaats ter grootte van circa 8 cm, met scheurvorming en uitbrokkeling aanwezig;
 - aan de binnenzijde van de wielband zijn sporen aanwezig die duiden op beweging tussen de wielband en het binnenwiel. De binnenzijde van de wielband is vervormd;
 - op het breukvlak van de wielband zijn vermoeiingsscheuren aanwezig;
 - de breuk van de wielband is het gevolg van vermoeiing die is ontstaan door een vlakke plaats op het loopvlak.
- Onderzoek infrastructuur:
 - bij de schouw van de infrastructuur en uit recente meting van de infrastructuur door een meettrein zijn geen bijzonderheden geconstateerd;
 - er zijn tussen Hengelo en Borne geen gebreken geconstateerd aan de infrastructuur die hebben bijgedragen aan het ontstaan van de ontsporing.
- Onderzoek handelingen personeel:
 - de wagencontroleur van Rail4Captrain heeft geen bijzonderheden geconstateerd aan de wagens van trein 41775;
 - machinisten van trein 41775 van Rail4Captrain en CapTrain Belgium hebben geen bijzonderheden waargenomen op het traject Schwarzkollm – Borne;
 - de machinist van de intercity van NS Reizigerstrein 1719 neemt ter hoogte van Borne vonken en rondvliegende ballast waar aan de goederentrein, plaatst een alarmoproep en meldt dat de goederentrein moet stoppen;
 - de machinist van goederentrein 41775 reageert op deze alarmoproep door de tractie uit te schakelen;
 - de machinist van reizigerstrein 7917 hoort de alarmoproep en verlaagt de snelheid;
 - de treindienstleider plaatst verhinderingen, waardoor geen treinen naar het baanvak tussen Hengelo en Almelo kunnen rijden;
 - de treindienstleider plaatst een algemene oproep voor goederentrein 41775 en reizigerstrein 7917, met de opdracht om te stoppen;
 - De machinist van goederentrein 41775 ontvangt deze algemene oproep en kan deze na het *resetten* van de GSM-R beantwoorden. Wanneer de spreekverbinding tussen de machinist en de treindienstleider tot stand is gekomen, staat de goederentrein al stil.
 - De machinist van reizigerstrein 7917 ontvangt deze algemene oproep niet. Als gevolg van een bedienfout van de treindienstleider.
 - Tijdens het passeren van de goederentrein neemt de machinist van reizigerstrein 7917 waar dat de goederentrein is ontspoord. Vervolgens neemt de machinist waar dat er beschadigingen zijn aan de infrastructuur. De machinist kan geen contact krijgen met de treindienstleider en rijdt verder naar Hengelo.

2.2 Op welke wijze is invulling gegeven aan het beheer, het onderhoud en de controles van de wagen?

Deze onderzoeksvraag gaat in op de vraag of op correcte wijze invulling is gegeven aan het beheer; de onderhoudsverantwoordelijkheid, van *Fccpps*-wagens en behandelt het onderhoud en de technische controle.

CapTrain Belgium is de spoorwegonderneming die trein 41775 rijdt van Schwarzkollm (Duitsland) naar Amsterdam Westhaven (Bijlage B en Bijlage E). CapTrain Belgium maakt voor dit vervoer gebruik van wagens waarvan Voest Alpine Railpro verantwoordelijk is voor het onderhoud en de technische staat van de wagens, omdat zij houder en Entity in Charge of Maintenance is (Bijlage F).

2.2.1 Beheer

Voest Alpine Railpro heeft de *Fccpps*-wagens in de jaren '90 overgenomen van NS. De verantwoordelijkheid voor het onderhoud is in loop van de tijd verschoven van de onderhoudende werkplaats naar de houder. Vanaf 1995 is Voest Alpine Railpro eigenaar van de *Fccpps*-wagens en vanaf 2005 als houder verantwoordelijk voor het onderhoud. Sinds 2013 is Voest Alpine Railpro gecertificeerd als Entity in Charge of Maintenance (Bijlage F).

Toelatingscertificaat

In 2013 is geconstateerd dat de toelatingscertificaten van een aantal wagentypen van Voest Alpine Railpro zijn verlopen, waaronder het wagentype: *Fccpps* (Bijlage G). Tussen de Inspectie en Voest Alpine Railpro loopt een juridisch geschil over het verlopen zijn van het toelatingscertificaat.

In 2013 is de procedure gestart voor een vergunning en een correcte inschrijving in het Nationaal Voertuigregister (NVR). Zonder geldig certificaat mogen spoorvoertuigen niet op de hoofdspoorweginfrastructuur zijn. De houder van een spoorvoertuig is verantwoordelijk voor een geldig toelatingscertificaat.

De wagens van het type: *Fccpps* staan sinds 2010 ingeschreven in het NVR.

2.2.2 Onderhoud

De onderhoudsbeurten van de *Fccpps*-wagens zijn sinds 2005 gebaseerd op gestandaardiseerde onderhoudsvorschriften van de Deutsche Bahn en sinds 2007 op de voorschriften van de Vereinigung der Privatgüterwagen-Interessenten (VPI).

Ontwikkeling van onderhoudsconcept voor *Fccpps*-wagens door Voest Alpine Railpro:

- naar aanleiding van de ontsporing van *Fccpps*-wagens in Amsterdam (2005) [5] Peine (Duitsland, 2010) [6] en Falkenberg (Duitsland, 2010) [7] heeft Voest Alpine Railpro maatregelen genomen (Bijlage F). Maatregelen hebben betrekking op wielbandmarkeringen, instructie over onderhoud, inspectienormen, minimale dikte wielband bij revisie en beleid ten aanzien van de uitfasering van wielen met wielbanden;
- naar aanleiding van incidenten in 2009 zijn het onderhoud en de inspectie-normen aangepast evenals de onderhoudsfrequentie;
- tot 2011 werd de informatie over voorlaatste onderhoudsbeurten niet bewaard. Hierdoor was het niet mogelijk is om op basis van een onderhoudshistorie een trendmatige beoordeling te maken van de geconstateerde gebreken. In 2013 is Voest Alpine Railpro vanuit haar rol als Entity in Charge of Maintenance gestart met het analyseren en volgen van het gedrag van haar vloot, de Inspectie heeft de eerste resultaten gezien van de Robeltrein¹⁰;
- er is geen systeem ingericht om gebreken aan *Fccpps*-wagens te analyseren en te beoordelen.

¹⁰ Een specifieke trein voor het transporteren, laden en lossen van spoorstaven van 24 tot 360 meter.

In het (periodieke) onderhoud van wagen 23 84 6437 048-1 vallen twee zaken op:

- in 2003 heeft het wielstel, waarvan op 6 november 2013 een wielband is gebroken, een forse herprofilering ondergaan. De exacte reden is onduidelijk, een van de redenen kan zijn dat een vlakke plaats is verwijderd;
- in mei 2013 zijn typische kenmerken die duiden op onronde wielen waarneembaar aan de wagen. Het gaat om schades zoals: scheurvorming en gebroken veren. Deze schades zijn hersteld, het schadebeeld heeft niet geleid tot aanvullende acties. Onronde wielen zijn visueel (bijna) niet vast te stellen, hiervoor is gespecialiseerde meetapparatuur noodzakelijk. Voestalpine Railpro geeft aan het GCU⁵, bijlage 10, aanhang 1 [8] te hebben gevolgd, waarin kenmerken staan beschreven die duiden op onronde wielen.

Fccpps-wagens zijn soms langdurig verhuurd aan buitenlandse spoorweg-ondernemingen. Bij deze langdurige verhuur was tot 2009 de spoorwegonderneming contractueel verantwoordelijk voor de planning en realisatie van het kortetermijn-onderhoud.

2.2.3 Technische controle wagens

De technische controle van *Fccpps*-wagens vindt plaats op basis van de voorgeschreven en internationaal gestandaardiseerde gebrekencatalogus voor goederenwagens [4]. Door een wagencontroleur wordt een goederentrein voor vertrek uitgebreid technisch gecontroleerd op (kenbare) gebreken. Indien de wagencontroleur gebreken constateert aan een wagen, bepaalt hij of die wagen (eventueel met beperkingen) toch mag vertrekken in de trein of dat deze wagen eerst gerepareerd moeten worden.

De technische controle is niet gewijzigd op grond van eerdere ontsporingen met *Fccpps*-wagens Amsterdam (2005) [5], Peine (Duitsland, 2010) [6] en Falkenberg (Duitsland, 2010) [7]. Ook niet na de ontsporing van een ander type wagen met wielen met wielbanden in Genval (België, 2007) [9]. Door de Belgische Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer wordt dit laatste voorval gezien als een bevestiging van onzekerheid over de doeltreffendheid van de technische controle van wielen met wielbanden.

Op 5 november 2013 is in Duitsland een technische controle¹¹ uitgevoerd aan de wagens van trein 41775 (§ 2.1.3 en Bijlage E). Hierbij zijn geen gebreken geconstateerd aan wagen 23 84 6437 048-1.

Uit het onderzoek van de wielband blijkt dat er sprake is van een periode van minimaal meerdere maanden waarover vermoeiing van de wielband heeft plaatsgevonden (§ 2.1.1). Volgens de gehanteerde gebrekencatalogus [4] zijn de vlakke plaats van circa 8 cm, de scheurvorming en uitbrokkeling aan de hakzijde van de wielband redenen om de wagen niet meer met een normale trein te vervoeren¹².

Voor een uitgebreide beschrijving van de uitgevoerde technische controle wordt verwezen naar Bijlage C en Bijlage E.

¹¹ Technische controle aan de hand van GCU bijlage 9 annex 1 en Verladerrichtlijnen band 1 - 3.

¹² Bijlage C, Tabel 1, code 1.3.3.1 vlakke plaats van meer dan 60 mm en code 1.1.2 scheurvorming in de wielband.

Samenvatting onderzoeksbevindingen

- Beheer:
 - Voest Alpine Railpro is sinds de jaren '90 houder van de *Fccpps*-wagens. In die tijd was het gebruikelijk dat de onderhoudswerkplaats verantwoordelijk is voor het onderhoud. Dit is geleidelijk verschoven naar de houder van de wagens;
 - het toelatingscertificaat voor *Fccpps*-wagens is in 2007 verlopen;
 - in 2013 is Voest Alpine Railpro gecertificeerd als Entity in Charge of Maintenance;
 - Voest Alpine Railpro heeft voor *Fccpps*-wagens geen operationeel systeem ingericht om gebreken te analyseren en te beoordelen.
- Onderhoud:
 - de onderhoudsbeurten van de *Fccpps*-wagens zijn gebaseerd op gestandaardiseerde onderhoudsvoorschriften.
 - naar aanleiding van ontsporingen en incidenten in de periode 2005 – 2010 zijn er maatregelen genomen, waaronder het aanpassen van de onderhoudsfrequentie;
 - tot 2011 werd alleen de laatste informatie van een onderhoudsbeurt opgeslagen. Hierdoor is het niet mogelijk een trendmatige beoordeling te maken van de onderhoudshistorie;
 - in 2013 start Voest Alpine Railpro met het volgen van het gedrag van de vloot, vooralsnog voor een ander wagentype dan *Fccpps*;
 - bij het laatste onderhoud in mei 2013 zijn schade aan wagen 23 84 6437 048-1 niet herkend als typische kenmerken van een onroend wiel.
- Technische controle:
 - de wagens van goederentrein 41775 zijn gecontroleerd aan de hand van de voorgeschreven en internationaal gangbare gebrekencatalogus voor een technische controle van goederenwagens;
 - bij de (eerdere) technische controle zijn aan wagen 23 84 6437 048-1 geen gebreken waargenomen, zoals: scheurvorming, uitbrokkeling of een vlakke plaats;
 - bij het niet-destructieve onderzoek aan de gebroken wielband van wagen 23 84 6437 048-1 is scheurvorming, uitbrokkeling of een vlakke plaats van circa 8 cm vastgesteld. Dit zijn redenen om de wagen niet met een normale trein te vervoeren.

2.3 **Hebben alle barrières correct gefunctioneerd?**

In deze paragraaf wordt ingegaan op de barrières ten aanzien van onderhoud, mankementdetectie (technische controle en mankementdetectie in de infrastructuur), ontsporingdetectie, eerder afgegeven signalen over mankement- en ontsporingdetectie en uitwisseling van informatie en samenwerking.

De goederentrein heeft gereden met een gebrek dat uiteindelijk heeft geresulteerd in het breken van de wielband, waarna de ontspoorde goederentrein circa 4 km is doorgereden. Deze onderzoeksvraag gaat in op de vraag welke barrières voorafgaande aan de ontsporing hebben gefaald en op barrières die hebben gefaald die de (potentiële) gevolgen van de ontsporing hadden kunnen beperken.

2.3.1 Onderhoud

Het is niet mogelijk een goed beeld te krijgen van de onderhoudshistorie van de ontspoorde wagen, zie § 2.2.2.

2.3.2 Mankementdetectie

Technische controle

Bij de technische controle op 5 november 2013 is in Duitsland zijn geen gebreken geconstateerd aan wagen 23 84 6437 048-1 (§ 2.1.3, 2.2.3 en Bijlage E).

CapTrain Belgium is op de hoogte van de beperkingen van de wijze waarop de technische controle wordt uitgevoerd, namelijk dat een flink deel van de wielen steeds aan het zicht van de wagencontroleur is onttrokken. In de aanvullende informatie na de zienswijze bevestigt CapTrain Belgium dat een deugdelijk uitgevoerde technische controle geen garantie geeft dat een eventueel gebrek aan een wiel daadwerkelijk wordt waargenomen.

CapTrain Belgium maakt geen gebruik van aanvullende of specifieke aandachts- of controlepunten voor wielen met wielbanden, om een eventueel gebrek ondanks de beperkingen van de gehanteerde methode waar te nemen.

Mankementdetectie in de infrastructuur

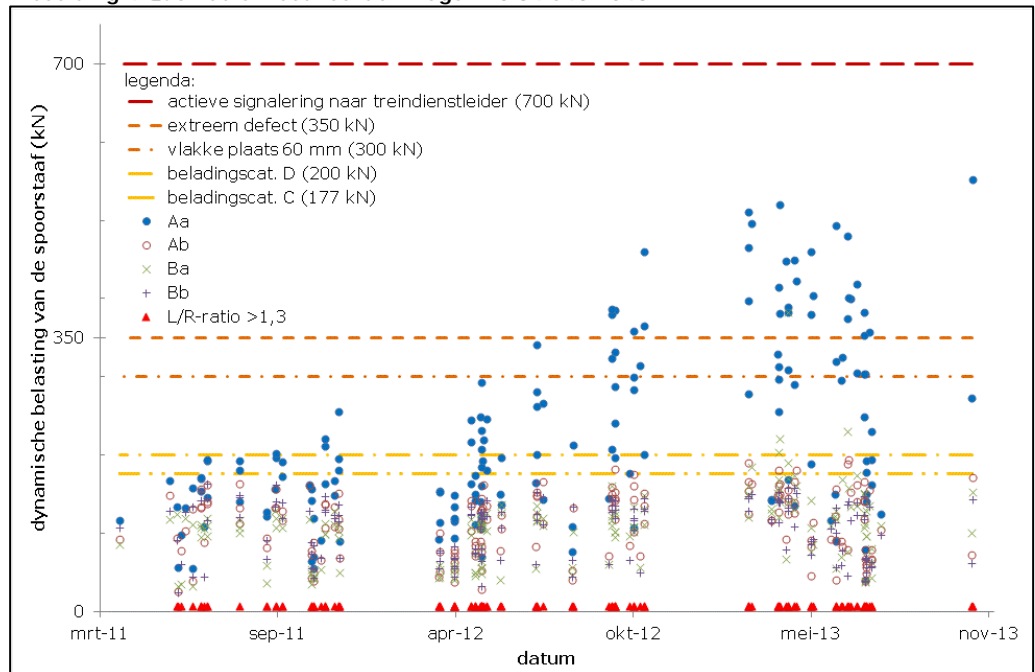
Bepaalde afwijkingen aan wielstellen (zoals vlakke plaatsen aan wielen en kromme assen) kunnen leiden tot extra mechanische belastingen op het wielstel zelf of andere onderdelen (als de aspotten) en de infrastructuur. Het tijdig signaleren en vervolgens verhelpen van dergelijke afwijkingen, kan het ontstaan van ernstigere/duurdere gebreken of voorvallen voorkomen. Voor het signaleren van gebreken zijn verschillende meetsystemen in de infrastructuur geplaatst (Bijlage H). Een van de systemen is Quo Vadis voor het meten van de dynamische belasting van de spoorstaaf.

- De gegevens over de dynamische belasting van de spoorstaaf worden onder andere door vervoerders gebruikt om inzicht te krijgen in de wielkwaliteit, met name voor het tijdig detecteren van vlakke plaatsen.
- In de periode maart 2011 tot en met november 2013 is wagen 23 84 6437 048-1 164 maal een Quo Vadis-meetstation gepasseerd.
- Van wagen 23 84 6437 048-1 is sinds medio 2011 een opvallende toename van de dynamische belasting op een van de wielen te zien (Afbeelding 4). Vanaf medio 2012 is de dynamische belasting in 32 gevallen groter dan 350 kN, met een maximum van 552 kN op de dag van de ontsporing.
- Van wagen 23 84 6437 048-1 is over de periode maart 2011 tot en met november 2013 142 maal een onbalans (L/R-ratio >1,3) bij de wielstellen waargenomen, met een maximum van 5,5 in mei 2013.

- Door geen van de partijen: CapTrain Belgium, Voestalpine Railpro en ProRail is deze informatie (dynamische belasting en/of onbalans) over wagen 23 84 6437 048-1 benut als signaal voor een mogelijke afwijking aan een van de wielen.

Voestalpine Railpro heeft in 2012 – 2013 regelmatig contact met ProRail over locatiebepaling en het meten van gewichten van goederenwagens (voorzien van tags) met het Quo Vadis systeem.

Afbeelding 4 Quo Vadis meetwaarden wagen 23 84 6437 048-1



Toelichting: de vier wielen van wagen 23 84 6437 048-1 zijn benoemd naar as en wiel. Wiel Aa (blauwe stip) is het wiel met de hoogste dynamische belasting, wiel Ab is het andere wiel aan dezelfde asstok. Wiel as B is de andere as aan de wagen, Ba is aan dezelfde zijde als Aa en idem voor Bb.

In de grafiek geven de horizontale lijn de volgende niveaus weer:

- 700 kN: de grenswaarde voor een actieve signalering naar de treindienstleider (alleen actief op de Quo Vadis meetstations op de grensbaanvakken);
- 350 kN: een dynamische wiellast veroorzaakt door een extreem defect;
- 300 kN: een gemodelleerde dynamische wiellast veroorzaakt door een vlakke plaats van 60 mm;
- 200 kN: de maximale toelaatbare dynamische verticale wiellast (in kN) voor belastingscategorieën (baanvakniveau) voor categorie D (22,5 ton),
- 177 kN: de maximale toelaatbare dynamische verticale wiellast (in kN) voor belastingscategorieën (baanvakniveau) voor C (20 ton).

De rode driehoekjes op de basislijn geven aan dat verhouding tussen het linker- en rechterwiel van dezelfde asstok groter is dan 1,3; dat duidt op onbalans van het wielstel.

Eerdere voorvallen

Wielbanden

Naar aanleiding van een ontsporing in Genval (België, 2007) [9], heeft de Belgische toezichthouder een aantal aanbevelingen gedaan ten aanzien van de technische controle en de wielbanddikte. En de Franse toezichthouder komt tot de conclusie dat een groot aantal onregelmatigheden aan een wagen een indicator kunnen zijn van gebreken aan een wielband [10].

Quo Vadis meetgegevens

Bij eerdere ontsporingen zoals Duiven (2008) [11], Amsterdam Muiderpoort (2008) [12] en Harmelen Aansluitingen (2009) [13] laten Quo Vadis-meetsystemen afwijkende waarden zien voor de wagen die de ontsporing initieert (Bijlage I). Indien voorafgaande aan deze ontsporingen de meetwaarden real-time werden beoordeeld dan hadden deze voorvallen mogelijk voorkomen kunnen worden.

Op 26 januari 2013 botst en ontspoord een met kolen beladen goederenwagen (81 80 6639 038-1) in Amsterdam Westhaven. Tijdens het transport naar Duitsland van deze wagen ontspoord deze tweemaal, mogelijk als gevolg van een scheve belading van de kolenwagen door een restant aan kolen in de wagen (Bijlage H, p.68). Bij de vijf gepasseerde Quo Vadis meetinstallaties worden telkens één tot drie assen met een onbalans waargenomen (L/R-ratio > 1,3).

2.3.3

Ontsporingdetectie

Bij ontsporingdetectie gaat het om het detecteren van een ontsporing, met de bedoeling te voorkomen dat de ontsporing escaleert en zodoende tot extra schade en/of een vervolgongeval leidt. Twee reizigerstreinen (1719 en 7917) van NS Reizigers rijden over het nevenspoor de ontspoorde goederentrein tegemoet en passeren deze. Hierbij heeft een hoog potentieel risico¹³ bestaan op een botsing.

Er zijn twee vormen van ontsporingdetectie: infra- en voertuiggebonden apparatuur.

- Bij infragebonden ontsporingdetectie gaat het om apparatuur in het spoor waarmee bij het passeren van een trein gedetecteerd wordt of een of meerdere wielstellen niet op, maar naast de spoorstaven lopen. Omdat daartoe geavanceerde apparatuur in de infrastructuur moet worden aangebracht, leent deze detectievorm zich eigenlijk alleen voor toepassing bij specifieke locaties als tunnels, bruggen, etc..
- Bij voertuiggebonden ontsporingdetectie gaat het om sensoren in de trein waarmee gemeten wordt of een of meerdere wielstellen niet op maar naast de spoorstaven lopen, bijvoorbeeld aan de hand van de schokkende bewegingen die daarbij optreden. Deze systemen worden aangeduid met de afkorting DDD (Derailment Detection Device). In dit verband moet worden bedacht dat bij goederenwagens geen sprake is van een elektrisch systeem om dergelijke apparatuur van spanning te kunnen voorzien. Daarom zijn er ook pneumatische systemen met name voor goederenwagens.

Het belang van ontsporingdetectie speelt extra bij goederentreinen, omdat de kans dat een machinist van een goederentrein de ontsporing niet opmerkt, is om meerdere redenen aanmerkelijk groter dan bij reizigerstreinen.

Er is voor de wagens van trein 41775 geen verplichting voor een vorm van ontsporingdetectie.

Wet- en regelgeving

Het Europese spoorwegagentschap (ERA) concludeert in 2009 dat op Europese schaal de veiligheidswinst van ontsporingdetectie naar verwachting niet tegen de benodigde investeringen zal opwegen [14]. De ERA adviseert echter wel preventieve en mitigerende maatregelen blijvend te verkennen.

Op dit moment werken het Europese comité voor het vervoer van gevaarlijke stoffen (RID-comité) en de ERA aan het verplicht stellen van een ontsporingdetectie voor bepaalde categorieën gevaarlijke stoffen in ketelwagens.

¹³ De inspectie classificeert het risico op een frontale of zijdelingse aanrijding van een trein door de ontspoorde wagen als hoog. Er zijn geen barrières die een escalatie voorkomen of de gevolgen beperken.

2.3.4 Eerder afgegeven signalen mankement- en ontsporingdetectie

De afgelopen jaren hebben zich vergelijkbare ontsporingen voorgedaan. Vergelijkbaar in de zin dat een wagen van hetzelfde type is ontspoord of dat de ontspoorde wagen niet (tijdig) is gedetecteerd.

Over de periode 2005 – 2010 zijn signalen en aanbevelingen afgegeven door de Inspectie respectievelijk de Onderzoeksraad voor Veiligheid over de noodzaak van mankementdetectie en ontsporingdetectie.

Eind 2007 heeft het toenmalige Ministerie van Verkeer en Waterstaat opdracht gegeven te onderzoeken of het Quo Vadis-systeem eventueel in combinatie met Hotbox-detectie systemen landelijk dekkend kan werken als alarmeringssysteem voor dreigende ontsporingen als gevolg van gebreken [15].

Naar aanleiding van de ontsporing bij Amsterdam Muiderpoort (2008) [12] en de aanbevelingen van de Onderzoeksraad voor Veiligheid om te komen tot een effectieve vorm van mankement- en ontsporingdetectie om het risico op ontsporingen bij goederentreinen te beperken, is ProRail de afgelopen jaren een systeem van Hotbox-detectie gaan installeren als waarschuwingssysteem voor beheerder en vervoerders. ProRail is van plan eind 2014 tenminste 31 Hotbox-systemen te installeren. Aansluitend op de installatie van de Hotbox-systemen voert ProRail het proces van actieve signalering in. Dit systeem is op dit moment al grotendeels operationeel en zal in 2014 verder operationeel worden gemaakt [16].

Voor mankementdetectie is destijds gekozen voor uitbreiding van het bestaande Quo Vadis-systeem met een Hotbox-functionaliteit. De gecombineerde systemen zouden worden geplaatst aan de grensovergangen om zodoende goederentreinen die het land inrijden te controleren. ProRail is voornemens om voor eind 2014 op alle Quo Vadis meetpunten de actieve signalering naar de verkeersleidingposten te operationaliseren (alarmeringsfunctie). ProRail is in juni 2014 gestart met het verstrekken van detailinformatie over overschrijdingen van de normwaarde naar vervoerders (monitoringsfunctie).

Ontsporingdetectie op goederenwagens heeft een sterke internationale component; een eerste stap zal worden gezet om op bepaalde categorieën gevaarlijke stoffenwagens een ontsporingdetectiesysteem te gaan plaatsen (§ 2.3.3).

Een beschrijving van vergelijkbare incidenten is beschreven in Bijlage I.

2.3.5 Uitwisseling van informatie en samenwerken aan spoorwegveiligheid

Wet- en regelgeving

Voor spoorwegondernemingen, infrastructuurbeheerders en Entities in Charge of Maintenance staat in Europese verordeningen [17, 18, 19] beschreven dat de organisaties over regelingen en procedures moeten beschikken voor de uitwisseling van informatie. Vanuit nationale regelgeving [20] past de houder van een (veiligheids)certificaat een adequaat veiligheidsbeheersysteem toe.

Beleid

De Derde kadernota Railveiligheid [21] stelt als resultaat van integrale samenwerking op raakvlakken van verantwoordelijkheden, ondermeer het:

- verbeteren van de samenwerking op de raakvlakken van verantwoordelijkheden (actoren: alle partijen in de sector);
- versterken en verbinden van de kennisfunctie binnen de spoorsector op het gebied van veiligheid en de rol van verschillende kennisplatforms daarbij (actoren: alle partijen in de sector).

Informatie-uitwisseling wielkwaliteit

CapTrain Belgium

In de Toegangsovereenkomst tussen CapTrain Belgium en ProRail is de levering van Quo Vadis meetgegevens als dienst opgenomen, het gaat daarbij onder meer over het leveren van gegevens over onder meer dynamische krachten en wielkwaliteit [23, 24].

CapTrain Belgium heeft in het Veiligheidsbeheersysteem een procedure opgenomen over het verzamelen van informatie over storingen en defecten en die te rapporteren aan de voor het onderhoud verantwoordelijke personen. CapTrain Belgium ziet het niet als haar taak om deze meetgegevens op te vragen voor de vervulling van de onderhoudsverplichting van de Entity in Charge of Maintenance.

Voest Alpine Railpro

Voest Alpine Railpro is op de hoogte van de mogelijkheden van het meten van dynamische belasting (treingewicht) met het Quo Vadis meetsysteem. Voest Alpine Railpro maakt geen gebruik van deze gegevens.

ProRail

ProRail heeft in het overlegorgaan OVS¹⁴ in 2006 informatie gegeven over Quo Vadis. Waarbij aangegeven is dat het systeem ontworpen is voor het berekenen van de gebruiksvergoeding en het meten van de wielkwaliteit.

Sinds 2012 biedt ProRail kosteloos de gegevens uit het Quo Vadis meetsysteem aan alle vervoerders. Hierover heeft ProRail in KNV-verband en een afvaardiging van goederenvervoerders geïnformeerd over de invoering van actieve signalering van wielbanddefecten.

In de Netverklaringen van 2013 en latere datum is het leveren van meetgegevens uit het Quo Vadis meetsysteem als dienst opgenomen. Het gaat daarbij onder meer om dynamische krachten, wielkwaliteit, scheve belading, etc. (Bijlage H).

¹⁴ Overleg Veiligheid Spoorwegen, een branche breed overlegorgaan met vertegenwoordigers van reizigers- en goederenvervoerders, het toenmalige ministerie van Verkeer en Waterstaat en de Inspectie.

Samenvatting onderzoeksbevindingen

- **Onderhoud:**
 - het is niet mogelijk een goed beeld te krijgen van de onderhoudshistorie van wagen 23 84 6437 048-1.
- **Mankementdetectie – technische controle**
 - CapTrain Belgium is op de hoogte van beperkingen van de wijze van uitvoeren van de technische controle;
 - CapTrain Belgium hanteert geen aanvullende of specifieke aandachts - of controlepunten voor wielen met wielbanden, om een eventueel gebrek ondanks de beperkingen van de methode waar te nemen;
 - na eerdere ontsporingen zijn aanbevelingen gedaan ten aanzien van de effectiviteit van de technische controle en wielbanddikte.
- **Mankementdetectie in de baan:**
 - Quo Vadis-meetgegevens geven onder meer inzicht in de wielkwaliteit en onbalans tussen wielen. De gegevens over wielkwaliteit worden door enkele vervoerders gebruikt, met name voor het tijdig detecteren van vlakke plaatsen;
 - in de periode maart 2011 tot en met november 2013 heeft wagen 23 84 6437 048-1 veelvuldig een Quo Vadis-meetstation gepasseerd;
 - van wagen 23 84 6437 048-1 is sinds medio 2011 een opvallende toename van de dynamische belasting op een van de wielen te zien;
 - door geen van de partijen - CapTrain Belgium, Voest Alpine Railpro en ProRail - is deze informatie benut voor een tijdige detectie van gebreken;
 - bij eerdere ontsporingen hebben Quo Vadis-meetgegevens (significant) afwijkende dynamische belastingen gedetecteerd aan het wiel dat de ontsporing initieerde.
- **Ontsporingdetectie:**
 - er heeft een hoog potentieel risico bestaan op een botsing met reizigerstreinen (1719 en 7917) die de ontspoorde goederentrein op het nevenspoor tegemoet rijden;
 - voor goederenwagens is geen verplichting voor een vorm van ontsporingdetectie en is daarom niet uitgevoerd met ontsporingdetectie. De machinist van de goederentrein kan niet waarnemen dat een van de wagens is ontspoord;
 - op Europees niveau vindt overleg plaats om een bepaalde categorie gevaarlijke stoffenwagens te voorzien van ontsporingdetectie.
- **Uitwisseling van informatie en samenwerking:**
 - Tussen CapTrain Belgium en ProRail is in de Toegangsovereenkomst de levering van Quo Vadis meetgegevens als dienst opgenomen. CapTrain Belgium ziet het niet als haar taak om deze meetgegevens op te vragen voor de vervulling van de onderhoudsverplichting van de Entity in Charge of Maintenance.
 - Voest Alpine Railpro is op de hoogte van de mogelijkheden van het meten van dynamische belasting (treingewicht) met het Quo Vadis meetsysteem. Voest Alpine Railpro maakt geen gebruik van deze gegevens.
 - ProRail heeft sinds 2006 meerdere malen de spoorbranche geïnformeerd Quo Vadis. Waarbij aangegeven is dat het systeem gebruikt kan worden om inzicht te krijgen in de wielkwaliteit. In de Netverklaringen van 2013 en latere datum is het leveren van meetgegevens uit het Quo Vadis meetsysteem als dienst opgenomen. Het gaat daarbij onder meer om dynamische krachten, wielkwaliteit, scheve belading, etc..

3 Conclusies van de Inspectie

De breuk van de wielband is het gevolg van een langdurige aanwezigheid van een vlakke plaats op het loopvlak van het betreffende wiel. Een vlakke plaats kan ontstaan door glijden van een wiel over de spoorstaaf. De oorzaak van het glijden is niet meer te achterhalen.

De slagkracht vanuit de vlakke plaats veroorzaakt lokaal een wisselende spanningstoename en initieert een vermoeiingsbelasting en vermoeiingsscheuren in de wielband. Uit het technisch onderzoek aan de wielband blijkt dat er sprake is geweest van een langdurige, progressieve, schadeontwikkeling.

3.1 Onvoldoende samenwerking en geen adequate mankementdetectie

CapTrain Belgium (vervoerder) en Voest Alpine Railpro (houder en Entity in Charge of Maintenance¹⁵) werken onvoldoende samen met elkaar en andere entiteiten zoals ProRail om het aanwezige gebrek aan het betreffende wiel tijdig te onderkennen.

- Vanaf 2011 laat de ontspoorde goederenwagen zeer frequent een significant afwijkende wielkwaliteit zien in het Quo Vadis systeem van ProRail. Uit de gemeten dynamische belastingen door het Quo Vadis systeem blijkt dat er sprake is geweest van een langdurige, progressieve, schadeontwikkeling. CapTrain Belgium noch Voest Alpine Railpro maken gebruik van deze informatie.
- De technische controle is noodzakelijk en nuttig, maar is niet in alle gevallen toereikend om alle gebreken te kunnen signaleren. De bekende beperkingen van de wijze van uitvoeren van de technische controle heeft bij CapTrain Belgium en Voest Alpine Railpro niet geleid tot adequate aanvullende maatregelen, bijvoorbeeld het gebruik van informatie over wielkwaliteit gemeten met het Quo Vadis systeem.
- De afgelopen jaren hebben zich meerdere ontsporingen voorgedaan waarvan achteraf is vastgesteld dat de betreffende wagen een (significant) afwijkend loopgedrag had. Daarbij zijn afwijkingen in dynamische belasting van de spoorstaaf door een wiel(stel) waargenomen of een onbalans tussen de beide wielen van een wielstel. De Inspectie en de Onderzoeksraad voor Veiligheid hebben over de periode 2005 – 2010 meerdere signalen respectievelijk aanbevelingen afgegeven over de noodzaak van mankementdetectie. CapTrain Belgium en Voest Alpine Railpro maken geen gebruik van beschikbare informatie over dynamische belasting om inzicht te krijgen in de wielkwaliteit.

De Derde Kadernota Railveiligheid streeft naar permanente reductie van de kans op doden, gewonden en schade. Maatregelen met een positief effect op de veiligheid mogen zeker niet worden nagelaten als deze wenselijk, haalbaar en betaalbaar zijn ('van goed naar beter'), ook wel verwoord met het principe 'As Low As Reasonably Practicable' (ALARP) [21]. Bij CapTrain Belgium en bij Voest Alpine Railpro ligt de verantwoordelijkheid om te onderzoeken op welke wijze de technische controle voor dit type wagen respectievelijk wieltype verbeterd kan worden, zodat gebreken zoals een vlakke plaats in een vroeg stadium ontdekt worden en adequate maatregelen genomen kunnen worden. Bijvoorbeeld door gebruik te maken van Quo Vadis-meetgegevens om inzicht te krijgen in de wielkwaliteit en onbalans tussen wielen. Uit dit onderzoek van de Inspectie blijkt dat CapTrain Belgium en Voest Alpine Railpro een dergelijk onderzoek tot nu toe niet hebben uitgevoerd.

¹⁵ Sinds de jaren '90 is Voest Alpine Railpro eigenaar van de Fccpps-wagens en vanaf 2005 verantwoordelijk voor het onderhoud en sinds 2013 Entity in Charge of Maintenance.

3.2 Meerdere barrières doorbroken

3.2.1 Onderhoud: niet afgestemd op type wagen

Het onderhoud van de *Fccpps*-wagens is gebaseerd op (oude) gestandaardiseerde onderhoudsvoorschriften. Er is onvoldoende aangetoond dat het onderhoud is afgestemd op dit type wagen met wielen met wielbanden.

Tijdens recent onderhoud zijn verschillende schades aangetroffen die overeen komen met de typische kenmerken die duiden op onronde wielen. De schades zijn hersteld en de wagen is vrijgegeven zonder onderzoek naar de mogelijkheid van onronde wielen.

3.2.2 Mankementdetectie: lang afwijkende wielkwaliteit waarneembaar

Bij de technische controles van de wagen is niet geconstateerd dat het betreffende wiel gebreken (een vlakke plaats, kleine uitbrokkelingen en scheurvorming) vertoonde. Vanaf 2011 laat de ontspoorde goederenwagen zeer frequent een afwijkende wielkwaliteit zien. Van deze gegevens over dynamische belasting of onbalans van wielen wordt geen gebruik gemaakt door CapTrain Belgium en Voestalpine Railpro.

De progressieve schadeontwikkeling in de wagen is lange tijd waarneembaar geweest in de meetgegevens van Quo Vadis. Adequate mankementdetectie had de ontsporing kunnen voorkomen.

3.2.3 Veiligheidscommunicatie: onduidelijk en niet effectief

CapTrain Belgium: alarmoproep wordt niet verstaan

De machinist van goederentrein 41775 ontvangt de alarmoproep van een collega-machinist. De machinist kan het bericht echter niet verstaan. De machinist zet geen remming in omdat dit de (veiligheids)communicatie zal overstemmen.

ProRail en NS Reizigers: geen effectieve veiligheidscommunicatie mogelijk

De alarmoproep van trein 1719 blijft door een bedienfout van de treindienstleider een half uur actief. Tijdens deze periode is het voor het betreffende GSM-R gebied niet mogelijk om veiligheidscommunicatie te voeren tussen de treindienstleider en machinisten.

De machinist van NS Reizigerstrein 7917 heeft de alarmoproep ontvangen over vonken en ladingverlies bij de goederentrein. Door het actief blijven van de alarmoproep ontvangt de machinist van deze trein niet het gesproken bericht van de treindienstleider om direct te stoppen.

In de periode dat de alarmoproep actief is gebleven, probeert de machinist van trein 7917 meerdere malen contact te krijgen met de treindienstleider, maar een spreekverbinding komt niet tot stand.

3.3 Door de Inspectie geconstateerde overtredingen en tekortkomingen

De Inspectie heeft de volgende overtredingen¹⁶ en tekortkomingen¹⁷ vastgesteld.

3.3.1 Overtreding – CapTrain Belgium – maakt geen gebruik van beschikbare kennis

| Overtreding RV13-0923/O1 | |
|--------------------------|--|
| Omschrijving: | <p>CapTrain Belgium (spoorwegonderneming) heeft artikel 16a, eerste lid, sub c en d van het Besluit bedrijfsvergunning en veiligheidscertificaat hoofdspoorwegen, juncto artikel 9, tweede lid van de Spoorwegveiligheidsrichtlijn overtreden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Geen passende maatregelen</u> CapTrain Belgium is op de hoogte van de beperkingen van de wijze van uitvoeren van de technische controle en de risico's van de wielen met wielbanden¹⁸. Deze beperkingen van de methode in combinatie met de wielbanden aan de wagen zijn voor CapTrain Belgium geen aanleiding om passende maatregelen te nemen. • <u>Onvoldoende samenwerken</u> CapTrain Belgium maakt geen gebruik van de kennis en gegevens over wielkwaliteit afkomstig uit het meetsystemen van ProRail. In dit meetsysteem: Quo Vadis is sinds 2011 is in toenemend mate een afwijkende wielkwaliteit waarneembaar. In de Toegangsovereenkomst tussen CapTrain Belgium en ProRail is de levering van Quo Vadis meetgegevens als dienst opgenomen, het gaat daarbij onder meer over het leveren van gegevens over onder meer dynamische krachten en wielkwaliteit [23, 24]. CapTrain Belgium heeft in het Veiligheidsbeheersysteem een procedure opgenomen over het verzamelen van informatie over storingen en defecten en die te rapporteren aan de voor het onderhoud verantwoordelijke personen. CapTrain Belgium is de verantwoordelijke spoorwegonderneming ziet het niet als haar rol en taak om deze meetgegevens op te vragen voor de vervulling van de onderhoudsverplichting van de Entity in Charge of Maintenance: Voestalpine Railpro. CapTrain Belgium mist het nut van de monitoringsfunctie van Quo Vadis meetgegevens. Beschikbare gegevens over wielkwaliteit gegevens had CapTrain Belgium vanuit haar zorgplicht ten aanzien van de veiligheid moeten benutten. • <u>Onvoldoende geleerd van eerdere incidenten</u> CapTrain Belgium heeft kennis kunnen nemen van onderzoeksrapporten van de Inspectie en de Onderzoeksraad voor Veiligheid over eerdere vergelijkbare voorvallen en de daarbij afgegeven bevindingen. Deze onderzoeksrapporten hebben niet geleid tot een verbetering van het veiligheidsniveau door een betere beheersing van wielbanddefecten. |
| Betrokken organisatie: | CapTrain Belgium |

¹⁶ Een overtreding wordt vastgesteld, indien geconstateerd is dat er situaties of handelingen strijdig zijn met wetgeving. Voor geconstateerde overtredingen (van de wettelijke voorschriften) kan een dwangsom opgelegd worden, bestuursdwang worden toegepast, of een bestuurlijke boete opgelegd worden.

¹⁷ Een tekortkoming wordt vastgesteld indien geconstateerd is dat er niet voldaan is aan een in bedrijfsregelgeving gestelde eis of verwachting en/of vastgesteld is dat er niet voldaan is aan een eis die is vastgelegd in een onderliggend document. Bij geconstateerde tekortkomingen kan de Inspectie niet handhavend optreden.

¹⁸ De beperkingen van de methode zijn algemeen bekend binnen de gehele spoorbranche, waaronder de National Safety Authorities, European Rail Agency, General Contract of Use for Wagons.

Besluit bedrijfsvergunning en veiligheidscertificaat hoofdspoorwegen, artikel 16a

1. De houder van een veiligheidscertificaat past een adequaat veiligheidsbeheersysteem toe, met behulp waarvan wordt gewaarborgd dat de spoorwegonderneming:
 - c. de aan de bedrijfsvoering verbonden risico's onderkent en passende maatregelen neemt om deze afdoende te beheersen en daarbij rekening te houden met de stand der techniek en binnen de bedrijfstaking aanwezige kennis en richtsnoeren voor een veilige bedrijfsvoering;
 - d. 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;

Spoorwegwet, artikel 32

1. Onze Minister verleent op aanvraag van een spoorwegonderneming een veiligheidscertificaat als bedoeld in artikel 10 van richtlijn 2004/49/EG bestaande uit:
 - a. een A-certificaat voor het veiligheidsbeheersysteem dat wordt verleend indien het veiligheidsbeheersysteem voldoet aan artikel 9 en bijlage III van richtlijn 2004/49/EG;
 - b. een B-certificaat voor de voorzieningen die de spoorwegonderneming overeenkomstig bijlage IV van richtlijn 2004/49/EG heeft getroffen om te voldoen aan de bij of krachtens deze wet gestelde voorschriften.

Richtlijn 2004/49/EG: Spoorwegveiligheidsrichtlijn, Veiligheidsbeheersystemen, artikel 9

2. Het veiligheidsbeheersysteem voldoet aan de eisen en omvat de onderdelen die in bijlage III worden vermeld, aangepast aan de aard, de omvang en andere condities van de verrichte activiteit. Het zorgt voor de beheersing van alle risico's die door de activiteit van de infrastructuurbeheerder of spoorwegonderneming ontstaan, met inbegrip van het onderhoud en de materiaalvoorziening en het gebruik van aannemers. Onverminderd de bestaande nationale en internationale aansprakelijkheidsregels, houdt het veiligheidsbeheersysteem, waar mogelijk en redelijk, ook rekening met de risico's die door de activiteiten van andere partijen worden veroorzaakt.

Richtlijn 2004/49/EG: Spoorwegveiligheidsrichtlijn, Bijlage III, veiligheidsbeheersystemen, 2 basiselementen van het veiligheidsbeheersysteem

- f) regelingen voor voldoende informatievoorziening binnen de organisatie en, waar nodig, voor een voldoende uitwisseling van informatie tussen organisaties die op dezelfde infrastructuur opereren;
- h) procedures om ervoor te zorgen dat ongevallen, incidenten, bijna-ongevallen en andere gevaarlijke voorvallen worden gemeld, onderzocht en geanalyseerd en dat de nodige preventieve maatregelen worden getroffen;

Verordening 1158/2010/EU, bijlage II

- B.4 Er bestaan procedures om informatie te verzamelen over storingen en defecten die het gevolg zijn van de dagelijkse exploitatie en om die te rapporteren aan de voor het onderhoud verantwoordelijke personen.
- O.3 Er bestaan regelingen voor de uitwisseling van informatie tussen spoorwegorganisaties.

3.3.2 Overtreding – Voest Alpine Railpro – maakt onvoldoende gebruik van beschikbare kennis

| | |
|---------------------------------|--|
| Overtreding RV13-0923/O2 | |
| Omschrijving: | <p>Voest Alpine Railpro (<i>Entity in Charge of Maintenance</i>) heeft artikel 46, zevende lid van de Spoorwegwet overtreden. Door geen of onvoldoende gebruik te maken van beschikbare kennis en informatie heeft Voest Alpine Railpro onvoldoende maatregelen genomen om de veilige staat van de wagen te beheersen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Geen passende maatregelen</u> De beperkingen van de wijze van uitvoeren van de technische controle zijn algemeen en internationaal bekend¹⁸. Deze beperkingen zijn voor Voest Alpine Railpro geen aanleiding om passende maatregelen te nemen. • <u>Onvoldoende samenwerken</u> Voest Alpine Railpro is op de hoogte van de mogelijkheden van het meten van dynamische belasting (treingewicht) met het Quo Vadis meetsysteem. Voest Alpine Railpro maakt geen gebruik van deze kennis en gegevens¹⁹. • <u>Onvoldoende geleerd van eerdere incidenten</u> Voest Alpine Railpro is eerder betrokken geweest bij ontsporingen met <i>Fccpps</i>-wagens waarbij een losse wielband de oorzaak is geweest van de ontsporing. Daarnaast heeft Voest Alpine Railpro kennis kunnen nemen van onderzoeksrapporten van de Inspectie en de Onderzoeksraad voor Veiligheid over eerdere vergelijkbare voorvallen en de daarbij afgegeven bevindingen. Naar aanleiding van eerdere incidenten zijn verbeteringen doorgevoerd, maar niet alle verbeteringen die doorgevoerd hadden kunnen worden (zoals het gebruik van informatie uit het meetsysteem Quo Vadis over wielkwaliteit). De verbeteringen hebben niet geleid tot een adequate beheersing van wielbanddefecten. |
| Betrokken organisatie: | Voest Alpine Railpro |

Spoorwegwet, artikel 46

7. De met het onderhoud belaste entiteit draagt er zorg voor dat het spoorvoertuig in veilige staat is en overeenkomstig de bepalingen in de toepasselijke technische specificaties inzake interoperabiliteit wordt onderhouden.

¹⁹ Direct uit de database van ProRail, bijvoorbeeld op basis van goederenwagens met een tag zoals wagen 23 84 6437 048-1. Of indirect door het verkrijgen van de deze informatie van de spoorwegonderneming in casu CapTrain Belgium.

3.3.3 Tekortkoming – CapTrain Belgium – verlopen toelatingscertificaat goederenwagen

| Tekortkoming RV13-0923/T1 | |
|---------------------------|---|
| Omschrijving: | <p>In het Veiligheidsbeheersysteem van CapTrain Belgium is een procedure opgenomen die er voor moet zorgen dat het juiste rollend materieel wordt ingezet. Deze procedure heeft niet gefunctioneerd ten aanzien van de controle op de toelating van het materieel. Dit leidt tot een tekortkoming op punt L.2 en O.3 van de Europese Verordening 1158/2010.</p> <p>CapTrain Belgium is de spoorwegonderneming die trein 41775 rijdt. Het toelatingscertificaat voor 2-assige goederenwagens van het type <i>Fccpps</i> is verlopen op 30 november 2007.</p> |
| Betrokken organisatie: | CapTrain Belgium |

Verordening 1158/2010/EU, bijlage II

| |
|--|
| L.2 Er bestaan procedures om te garanderen dat de juiste personeelsleden, procedures, specifieke documenten, apparatuur en rollend materieel worden ingezet met het beoogde resultaat. |
| O.3 Er bestaan regelingen voor de uitwisseling van informatie tussen spoorwegorganisaties. |

3.3.4 Tekortkoming – NS Reizigers – te reactief

| Tekortkoming RV13-0923/T2 | |
|---------------------------|---|
| Omschrijving: | <p>NS Reizigers is reactief en geeft geen adequate invulling aan haar procedures die betrekking hebben op punt Q.1 en Q.3 van de Europese verordening 1158/2010.</p> <p>NS Reizigers volgt na deze risicovolle en uitzonderlijke ontsporing haar standaardprocedures. Op grond deze procedures is de ontsporing geen aanleiding een eigen onderzoek te starten. Ondanks het hoge potentieel risico¹³ op een frontale of zijdelingse aanrijding van een (reizigers)trein door de ontspoorde wagen en het niet opvolgen van een stopopdracht van de treindienstleider. Pas nadat NS Reizigers is geattendeerd op dit laatste feit start zij, in maart 2014, een onderzoek naar de oorzaak.</p> <p>NS Reizigers heeft in haar Veiligheidsbeheersysteem procedures opgenomen om ervoor te zorgen dat (bijna)ongevallen, incidenten, etc. worden gemeld, onderzocht en geanalyseerd. Op grond hiervan had NS Reizigers moeten onderzoeken wat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de potentiële risico's waren voor trein 1719 en 7917 bij het passeren van de ontspoorde goederentrein 41775; • de oorzaken waren van het niet opvolgen van de opdracht van de treindienstleider om trein 7917 stil te zetten; • de oorzaken waren voor de onmogelijkheid van veiligheidscommunicatie tussen de machinist van trein 7917 en de treindienstleider; • de potentiële risico's waren van een beschadigde infrastructuur voor de veiligheid van reizigers en personeel; • de meest wenselijke handelswijze is bij het naderen van een trein waarvoor een alarmoproep is gegeven; • de lessen zijn uit dit voorval en welke preventieve maatregelen noodzakelijk zijn. |
| Betrokken organisatie: | NS Reizigers |

Verordening 1158/2010/EU, Bijlage II

Q.1 Er bestaan procedures om te garanderen dat ongevallen, incidenten, bijna-ongevallen en andere gevaarlijke voorvallen:
 a. worden gerapporteerd, gelogd, onderzocht en geanalyseerd;
 Q.3 Er bestaan procedures met relevante informatie met betrekking tot het onderzoek en de oorzaken van ongevallen, incidenten, bijna-ongevallen en andere gevaarlijke voorvallen.
 Uit deze informatie moeten lessen worden getrokken en waar nodig preventieve maatregelen worden afgeleid.

3.4 Door de Inspectie afgegeven signalen

De Inspectie geeft de volgende signalen²⁰ af.

3.4.1 Signaal – CapTrain Belgium – beperkingen van de methode

| | |
|------------------------|--|
| Signaal RV13-0923/S1 | |
| Omschrijving: | CapTrain Belgium is op de hoogte van de beperkingen van de wijze van uitvoeren van de technische controle. Waarbij een vlakke plaats, uitbrokkeling en scheurvorming niet altijd kan worden waargenomen. |
| Betrokken organisatie: | CapTrain Belgium |

3.4.2 Signaal – CapTrain Belgium – geluidsniveau bij remming

| | |
|------------------------|--|
| Signaal RV13-0923/S2 | |
| Omschrijving: | De machinist van goederentrein 41775 zet bij het horen van de alarmoproep geen remming in. Dit doet de machinist omdat bij het inzetten van een remming, het geluidsniveau in de cabine zodanig zal toenemen dat het (veiligheids)bericht niet meer kan worden verstaan. |
| Betrokken organisatie: | CapTrain Belgium |

3.4.3 Signaal – ProRail – actieve signalering Quo Vadis

| | |
|------------------------|--|
| Signaal RV13-0923/S3 | |
| Omschrijving: | Op alle (ruim 40) Quo Vadis meetstations is de functionaliteit van een actieve signalering naar de verkeersleidingpost aanwezig. Deze functionaliteit is bij vijf meetstations operationeel. |
| Betrokken organisatie: | ProRail |

3.4.4 Signaal – ProRail – onderbouwing grenswaarden dynamische belasting en onbalans

| | |
|------------------------|--|
| Signaal RV13-0923/S4 | |
| Omschrijving: | De (veiligheidsgerelateerde) onderbouwing van de (alarm) grenswaarde is zwak voor de: <ul style="list-style-type: none"> • dynamische belasting van de spoorstaaf; • onbalans tussen wielen. |
| Betrokken organisatie: | ProRail |

²⁰ Signalen zijn belangrijke aandachtspunten die uit dit veiligheidsonderzoek naar voren zijn gekomen, welke echter geen afwijking op de norm of regelgeving vormen, of zaken waarin niet in een norm of regelgeving is voorzien. Deze signalen kunnen daarom niet als overtreding of een tekortkoming aangemerkt worden.

Bijlage A Rol Inspectie Leefomgeving en Transport

Onderzoek ter handhaving

De Inspectie Leefomgeving en Transport is aangewezen [25] als veiligheidsinstantie in de zin van de Spoorwegveiligheidsrichtlijn [26]. Dat betekent onder meer dat de Inspectie een aantal vergunningen verleent en dat zij de regelgeving voor veiligheid handhaaft, inclusief de nationale veiligheidsvoorschriften.

De Inspectie kan naar aanleiding van een ongeval onderzoek doen om vast te stellen in hoeverre de partijen die bij het ongeval betrokken zijn, de Spoorwegwet en onderliggende regelgeving hebben nageleefd.

De resultaten van onderzoeken dienen om de samenleving te informeren, analyses te verrichten en als leerpunten voor de partijen die op het spoor actief zijn. Ook kunnen de resultaten van onderzoeken de basis leveren voor keuzen in een inspectieprogramma en om (repressieve) interventies te plegen.

De ambtenaren van de Inspectie zijn aangewezen [27] als toezichhouders in de zin van de Algemene wet bestuursrecht. Constataert de Inspectie een overtreding, dan is zij bevoegd een last onder bestuursdwang of een dwangsom op te leggen, en in voorkomende gevallen een bestuurlijke boete.

Onderzoek ter lering

Daarnaast geeft artikel 66 van de Spoorwegwet de Minister de bevoegdheid om ongevalonderzoek te verrichten [28]. Die taak wordt feitelijk uitgevoerd door de Inspectie [25].

De Inspectie kan naar aanleiding van een ongeval onderzoek doen voor de evaluatie van wettelijke voorschriften en het beleid op het terrein van de veiligheid van het spoorverkeer.

Onderzoek naar aanleiding van de ontsporing bij Borne

In dit onderzoek beperkt de Inspectie zich tot het uitvoeren van een zogenaamd *onderzoek ter handhaving*, waarbij wordt primair nagegaan of er overtredingen zijn van de Spoorwegwet en onderliggende regelgeving.

Bijlage B Globale beschrijving van het incident

Een uitgebreide beschrijving van de bevindingen aan de wielband in Bijlage C, de bevindingen aan de infrastructuur in Bijlage D en de handelingen van het betrokken personeel staan beschreven in Bijlage E.

Locatie

De locatie waar de ontsporing van een goederentrein op woensdag 6 november 2013 plaatsvindt, is het baanvak tussen Hengelo en Almelo (Afbeelding 5). De ontsporing begint voor station Borne bij km 12.1. De trein passeert station Borne en komt na bijna 4 km tot stilstand.

Afbeelding 5 Locatie van het incident (bron: Spoorkaart van Nederland, ProRail)



Betrokken partijen

Bij het voorval zijn de volgende partijen betrokken:

- CapTrain Belgium NV als spoorwegonderneming van goederentrein 41775;
- Voestalpine Railpro BV als houder en Entity in Charge of Maintenance van *Fccpps*-wagen 23 84 6437 048-1;
- ProRail BV als de beheerder van de infrastructuur;
- NS Reizigers BV als spoorwegonderneming van reizigerstreinen 1719 en 7917.

Toedracht

De ontspoorde goederentrein is trein 41775 en bestaat uit een elektrische locomotief (type BR 189) met 60 wagens van het type *Fccpps*.

De trein wordt in Nederland gereden door de spoorwegonderneming: CapTrain Belgium, is afkomstig uit Schwarzkollm (Duitsland) en heeft eindbestemming Amsterdam Westhaven. CapTrain Belgium heeft voor Nederland een veiligheidsattest (deel B). De trein wordt in Duitsland gereden door de spoorwegonderneming: Rail4CapTrain.

Voor vertrek in Duitsland is een technische controle uitgevoerd door een wagencontroleur van Rail4CapTrain. De trein is op basis van een zogenaamd *vertrouwensonderzoek*²¹ door CapTrain Belgium overgenomen van Rail4CapTrain.

Trein 41775 is op dinsdag 5 november 2013 in Schwarzkollm beladen. Van de 60 wagens zijn er 49 beladen met steenslag en de elf lege wagens hebben een *blauw* beplakking²². Een Nederlandse machinist van Rail4CapTrain rijdt gedurende de nacht van 5 op 6 november 2013 van Schwarzkollm naar Oldenzaal. Na binnenkomst in Nederland passeert de trein omstreeks 5:30 uur een Qua Vadis meetpunt. De trein heeft een planmatige stop te Oldenzaal, voor het wisselen van de machinist.

Omstreeks 7:00 uur komt een machinist van CapTrain Belgium bij de trein om deze van Oldenzaal naar Amsterdam Westhaven te rijden. Omstreeks 7:25 uur neemt de machinist contact op met treindienstleider Hengelo en meldt dat trein 41775 gereed is voor vertrek. De treindienstleider meldt dat de trein volgens dienstregeling om 7:46 uur mag vertrekken.

Op de vertrektijd komt het sein uit de stand stop en toont het seinbeeld *groen*. De machinist brengt de trein in beweging en voert de snelheid van de trein op tot 80 km/uur. Bij Hengelo verlaagt de machinist de snelheid van de trein tot 15 km/uur en passeert station Hengelo. Daarna voert de machinist de treinsnelheid weer op tot 80 km/uur (Afbeelding 6).

Ter hoogte van station Borne passeert vanuit tegengestelde richting NS Reizigers trein 1719 (intercity: Amersfoort – Enschede). De machinist van deze trein plaatst om 8:05 uur een alarmoproep omdat veel vonken onder en naast trein 41775 zichtbaar zijn en er (ballast)stenen opspatten.

De machinist van de goederentrein hoort de alarmoproep via de GSM-R maar kan het bericht niet verstaan. De machinist schakelt de tractie uit om de treinsnelheid te verlagen.

Ook de machinist van NS Reizigers trein 7917 (Sprinter: Zwolle – Enschede) hoort de alarmoproep en verlaagt daarop de snelheid naar het zogenaamde *rijden op zicht*²³. De machinist van trein 7917 kan geen contact krijgen met de treindienstleider. De machinist ziet de ontspoorde goederentrein stilstaan en passeert deze met lage snelheid.

Om 8:08 uur plaatst de treindienstleider een algemene oproep. De machinist van trein 41775 hoort de oproep, maar kan deze niet beantwoorden. De machinist *reset* de GSM-R-apparatuur en vervolgens is er verbinding met de treindienstleider.

²¹ Er is sprake van vertrouwensonderzoek als (goederen-)treinen bij overname door een andere spoorwonderneming zonder technische controle wordt overgenomen. De overnemende partij vertrouwt dan op de technische controle uitgevoerd door de wagencontroleur van de spoorwonderneming die de vertrekcontrole heeft gedaan.

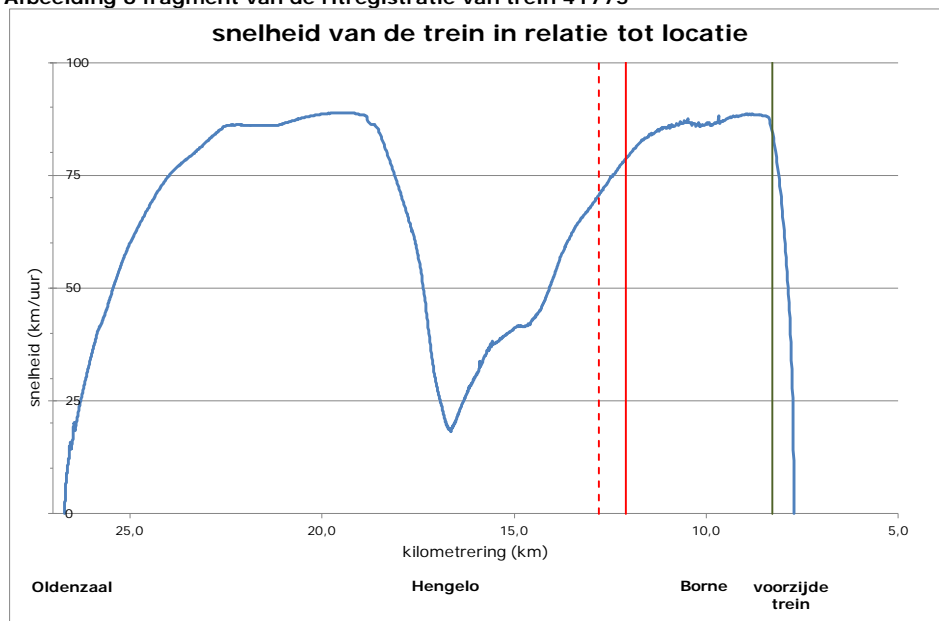
Spoorwondernemingen die op deze basis treinen rijden hebben daarvoor het AVV/GCU (algemeen contract voor overeenkomsten) ondertekend. Door ondertekening van deze overeenkomst van het AVV/GCU hebben spoorwondernemingen en houders van voertuigen zich verplicht om met goed onderhouden voertuigen treinen te rijden. De voorwaarden hiervoor zijn nader uitgewerkt in de regelgeving van het AVV/GCU. Het AVV/GCU is een nadere uitwerking van het Verdrag (COTIF). Hierin hebben de verkeersministers in voornamelijk Europa afspraken gemaakt ter bevordering van het internationale vervoer per spoor. Door de invoering van het vertrouwensonderzoek werd het overdragen van treinen – destijds bij de grens – minder tijdrovend.

²² Mankementen aan wagens worden door middel van een beplakking aangegeven. Een 'blauw' beplakte wagen dient hersteld te worden na lossing.

²³ In het handboek staat beschreven dat de machinist met een zodanige snelheid moet rijden, die niet hoger is dan 40 km/uur, om op elke plaats, waar een belemmering voor het verder rijden aanwezig is, te kunnen stoppen.

Ondertussen is de trein ter hoogte van km 7.6 tot stilstand gekomen. De treindienstleider meldt de machinist dat de laatste wagen van de trein is ontspoord. De machinist gaat op onderzoek uit.

Afbeelding 6 fragment van de ritregistratie van trein 41775



Toelichting: de afbeelding toont de snelheid (blauwe lijn) vanaf station Oldenzaal tot het moment dat de trein geheel stilstaat. Het ontsporingpunt ligt bij km 12,1 (rode lijn), daar voorafgaande zijn vanaf km 12,8 (rode stippellijn) repeterende afdrukken op de spoorstaaf waarneembaar. Vanaf het moment dat de machinist geen tractie meer geeft bij km 8,3 (groene lijn), duurt het 41 seconden voordat de trein stilstaat, de trein legt daarbij nog een kleine 600 meter af.

In de rijrichting van de trein gezien, ontspoord de 55^{ste} wagen met de achterste as (Afbeelding 1). De wagen is beladen met circa 28 ton steenslag.

Bijlage C Onderzoek goederenwagons

Technische controle

Wettelijk kader

In het Besluit spoorverkeer en de Regeling spoorverkeer is het onderzoek van een trein opgenomen. Het besluit en de regeling schrijven voor op welke aspecten het onderzoek in ieder geval betrekking heeft, en de wijze waarop het onderzoek moet worden uitgevoerd. De technische controle dient te worden uitgevoerd aan de hand van de internationaal gangbare gebrekencatalogus: *Annex 1 - Catalogue of irregularities including classification into categories for use in the Quality Management System* van *Appendix 9 - Technical conditions for wagon transfers between railway undertakings* van het *General Contract of Use for Wagons* [4].

Besluit spoorverkeer, artikel 2

1. De spoorwegonderneming draagt er zorg voor dat een trein waarmee in haar opdracht aan het verkeer op de hoofdspoorweg wordt deelgenomen, door een deskundige wordt onderzocht op eventuele gebreken die een veilig en ongestoord gebruik van de hoofdspoorweg in gevaar kunnen brengen.
2. Het onderzoek heeft in ieder geval betrekking op:
 - a. de reminrichting;
 - b. de koppeling van de afzonderlijke voertuigen;
 - c. de elektrische verbinding tussen de afzonderlijke voertuigen;
 - d. verlichting;
 - e. het functioneren van de toegangsdeuren van voertuigen bestemd voor het vervoer van personen;
 - f. de belading van voertuigen bestemd voor het vervoer van goederen.
3. Indien gebreken als bedoeld in het eerste lid worden geconstateerd, draagt de spoorwegonderneming er zorg voor dat deze voor het vertrek worden hersteld of dat alsdan zodanige voorzieningen worden getroffen dat geen gevaar voor een veilig en ongestoord gebruik van de hoofdspoorweg ontstaat of kan ontstaan.
4. De spoorwegonderneming doet voor het vertrek mededeling van voorzieningen als bedoeld in het derde lid aan:
 - a. de bestuurder;
 - b. de beheerder voor zover deze voorzieningen een beperking van het gebruik van de hoofdspoorweg tot gevolg hebben.
5. Het is de spoorwegonderneming verboden een trein te doen vertrekken indien geen onderzoek heeft plaats gevonden of indien niet aan het derde lid is voldaan.
6. Bij ministeriële regeling worden nadere regels gesteld over het onderzoek, bedoeld in het eerste lid, waaronder regels over het moment waarop deze onderzoeken worden verricht.

Regeling spoorverkeer, artikel 3

1. Het onderzoek, bedoeld in artikel 2 van het Besluit spoorverkeer, wordt met betrekking tot voor treinen bestemde wagens en hun eventuele lading als een technische controle uitgevoerd.
2. De technische controle omvat een controle:
 - a. op kenbare technische gebreken;
 - b. van aan slijtage onderhevige onderdelen;
 - c. op kenbare gebreken in de wijze van belading;
 - d. van de stand van kranen en krukken; en
 - e. van de revisiedatum.
3. De spoorwegonderneming stelt vast waar en wanneer de technische controle zal plaatsvinden en draagt zorg voor de administratie van de uitgevoerde technische controles.

Regeling spoorverkeer, artikel 5

De in artikel 3 bedoelde technische controle wordt uitgevoerd aan de hand van de gebrekencatalogus van bijlage 9, annex 1, van het General Contract of Use for Wagons.

Methode

De punten van de gebrekencatalogus zijn onder meer: loopwerk (o.a. wielbanden), vering, rem, onderstel en draaistel. In de gebrekencatalogus zijn de kenbare

technische gebreken aangegeven, evenals de normen waaraan de verschillende onderdelen moeten voldoen en de maatregelen (herstel of uitzetten) die moeten worden uitgevoerd wanneer niet meer voldaan wordt aan de norm. Tevens is opgenomen wat de ernst is van het gebrek; de invloed op de spoorwegveiligheid en de veiligheid van het personeel.

De methode heeft beperkingen:

- gebreken zijn niet altijd zichtbaar voor de persoon die op dat moment de technische controle uitvoert. Bijvoorbeeld een vlakke plaats die zich aan de onderzijde van het wiel bevindt. Door een trein voor elk vertrek te onderzoeken op gebreken, vergroot dit de kans dat een gebrek zichtbaar wordt;
- de uitgebreide lijst van gebreken is niet-limitatief.

Het Besluit spoorverkeer stelt dat een trein voor vertrek moet zijn onderzocht. De spoorwegonderneming stelt vast waar en wanneer de technische controle zal plaatsvinden.

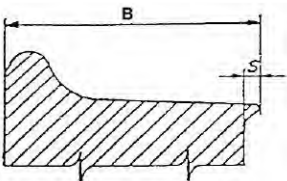
Technische controle wielen met wielbanden

In de gebrekencatalogus zijn specifieke criteria opgenomen voor wielen met wielbanden (Tabel 1). Voor het detecteren van een losse wielband is in de gebrekencatalogus onder meer voorgeschreven de controle van de:

- wielbandmarkeringen: op wielen met wielbanden moeten eenduidig zichtbare witte strepen (controlemerken) zijn aangebracht. Verschoven controlemerken duiden op een losse wielband.
- klank met de zogenaamde klankproef. Door met een hamer tegen een wielband te slaan is de klank van het wiel waarneembaar. Geen heldere klank duidt op een losse wielband.

Tabel 1 enkele elementen uit de gebrekencatalogus van de technische controle bij goederenwagens [4]

| onderdeel | code | gebreken / criteria / aanwijzingen | maatregelen | foutklasse |
|------------------------------|-------|---|-------------|------------|
| 1. Loopwerk | | | | |
| 1.1 Gebandageerd wiel | | | | |
| | 1.1.1 | Dikte minder dan: - voor 120 km/u wagens (wagens met opschrift "SS" of "***") 35 mm - andere wagens 30 mm (<i>inclusief wagens die alleen in onbeladen toestand 120 km/u mogen rijden</i>) | uitzetten | 4 |
| | 1.1.2 | Wielband - gesprongen - langs- en dwarscheur | uitzetten | 5 |
| | 1.1.3 | Losse wielband - controlemerken verschoven of - geen heldere klank of - losse sprengring / sluitring of - roestsporen / roestonderbreking tussen band en veld over meer dan 1/3 van de omtrek | uitzetten | 5 |
| | 1.1.4 | Controlemerken - niet aanwezig - niet eenduidig zichtbaar | uitzetten | 4 |
| | 1.1.5 | Wielband zijdelings verschoven - sprengring / sluitring los of zichtbaar vervormd | uitzetten | 5 |
| | 1.1.6 | Beschadigingen aan sprengring / sluitring - gescheurd - gebroken - ontbreekt | uitzetten | 5 |

| 1.3 Wielband of overeenstemmend deel van het volwiel | | | | |
|--|---------|--|-----------|---|
| | 1.3.1 | Breedte $B > 140$ mm, < 133 mm - aanwezigheid van braam "S" | uitzetten | 4 |
| | |  | | |
| | 1.3.2 | Loopvlak plaatselijk geplet, ongelijkmatige contactvlakken of ongelijkmatige uitwalsing op de flenstop | | 4 |
| | 1.3.3 | Vlakke plaatsen | | |
| | 1.3.3.1 | - wiel $\varnothing \geq 630$ mm en een vlakke plaats groter dan 60 mm | uitzetten | 4 |
| | 1.3.3.2 | - Wiel $\varnothing < 630$ mm en een vlakke plaats groter dan 30 mm | uitzetten | 4 |

Toelichting: Uitzetten: de wagen mag niet met een normale trein worden vervoerd. De wagen wordt aan beide zijden voorzien van een model 4011 (*road*). Een expert van de vervoerder bepaalt of en zo ja onder welke voorwaarden, de wagen mag worden vervoerd.
 Foutklasse 5: Fouten waarbij de spoorwegveiligheid of de veiligheid van het personeel van de vervoerder of de lader/losser direct in het geding is.
 Foutklasse 4: fouten die geen invloed hebben op de spoorwegveiligheid, maar wel hinder kunnen opleveren voor het personeel van de vervoerder of de lader/losser dan wel schade kunnen toebrengen aan de lading.

Technische controle wagen 23 84 6437 048-1

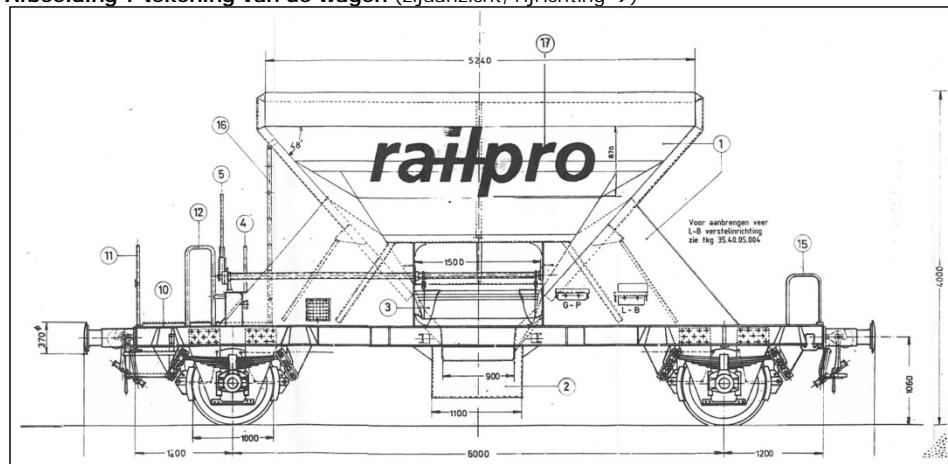
Voor de uitgevoerde technische controle aan trein 41775 wordt verwezen naar Bijlage E; wagencontroleur trein 41775.

CapTrain Belgium is in 2013 gaan rijden met steenslagtreinen voor Voest Alpine Railpro. CapTrain Belgium heeft de wagen negen maal vervoerd, namelijk op 26 februari, 17 en 18 april, 29 en 30 mei, 15 en 16 juli, 4 en 5 november 2013. CapTrain Belgium heeft geen schademeldingen gemeld.

Technisch onderzoek wagen 23 84 6437 048-1

Op 6 november 2013 en in de weken daarna heeft er technisch onderzoek aan wagen 23 84 6437 048-1 plaatsgevonden. Tijdens het technisch onderzoek zijn de onderstaande bevindingen vastgesteld. Deze zijn benoemd in de rijrichting van de trein. De ontsporing is veroorzaakt doordat de wielband van het linkerachterwiel van het binnenwiel af is; de wagen is daarbij naar links ontspoord.

Afbeelding 7 tekening van de wagen (zijaanzicht, rijrichting →)



De beschrijving van de bevindingen richt zich vooral op de waarnemingen die mogelijk in relatie staan met het losraken van de wielband:

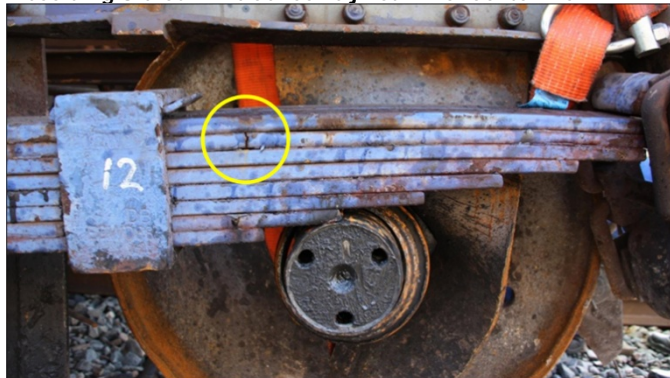
- de stelbalken vertonen een grote mate van doorbuiging;
- het remsysteem van de trein en de wagen staan in G-regime. Bij beproeving van het remwerk van de wagen zijn geen bijzonderheden geconstateerd;
- de remdriehoek aan de achterzijde is ernstig vervormd;
- van het voorste wielstel zijn de vier remblokken in de remblokhouders aanwezig, de remblokken zien er relatief nieuw uit;
- van het achterste (ontspoorde) wielstel zijn drie van de vier remblokken manco. Deze zijn terug gevonden op de ontsporinglocatie. Twee remblokken zijn relatief nieuw en hebben een dikte van 55 mm en een heeft een dikte van 27 mm. Het vierde, nog aanwezige, remblok heeft een dikte van 29 mm;
- de aspot aan de linkerachterzijde is manco (Afbeelding 8). Deze is op de ontsporinglocatie aangetroffen. Het aanwezige vet in de aspot is grijs van kleur en vertoont geen verschijnselen van een warmloper (niet zepig). De twee ringen met tonlagers zijn aanwezig in de aspot;
- het rechterachterwiel is 3 cm naar buiten van de asstok geschoven.
- het wielasbandje op de asstok van het voorste wielstel is aanwezig. Het wielasbandje van het achterste wielstel is manco en aangetroffen op de ontsporinglocatie;
- het binnenwiel aan de linkerachterzijde is ernstig beschadigd. De zichtbare beschadigingen zijn ontstaan als gevolg van de ontsporing en het feit dat de wielband manco is geraakt.
- de op de ontsporinglocatie aangetroffen wielband ziet er behalve de breuk en enkele krassen redelijk gaaf uit. Op het loopvlak van de wielband is vlak bij de breukplaats een grote vlakke plaats van circa 8 cm aanwezig;
- de kwaliteit van de wielflenzen is opgenomen in Tabel 2;
- de wielbandmarkeringen op het rechterachterwiel zijn zichtbaar. De markering op de wielband is nog vaag zichtbaar;
- de wagen is uitgevoerd met standaardbladveren. Alle vier de bladveren bestaan uit 8 veerbladen met een breedte van 120 mm en een lengte (over de veerogen) van 120 cm. Van de bladveer aan de linkerachterzijde is het tweede veerblad gebroken (Afbeelding 8).

Tabel 2 meetwaarden wielflenzen

| | QR | hoogte | dikte | wielbanddikte |
|--------------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| rechtsvoor | 11 | 30,5 | 31 | 36 |
| linksvoor | 10 | 30 | 31 | 36 |
| rechtsachter | | | 32 - 34,5 | 36,5 |
| linksachter | 11,5 - 14 | 31 - 34,5 | 32 - 34,5 | 36 |

Toelichting: het rechterachterwiel is dusdanig beschadigd dat de meetwaarden van de wielflenzen niet meer is vast te stellen

Afbeelding 8 breuk in bladveer bij het linker achterwiel



Technisch onderzoek aan wielband van wagen 23 84 6437 048-1

In opdracht van de Inspectie is door het technisch onderzoeksbureau Plurel onderzoek verricht aan de gebroken en losgeraakte wielband. Bij dit niet-destructieve onderzoek is de schade aan het loopvlak en het breukvlak beoordeeld en is de geometrie van de wielband opgenomen. Voor het onderzoeksrapport wordt verwezen naar bladzijde 43 Pagina 3 t/m 11.

De wielband vertoont rondom (verse) uniforme schade, zoals inslag, butsen en sleepsporen. Het betreft gevolgschade die is ontstaan tijdens de ontsporing. Vlak bij het breukvlak is op het loopvlak van de wielband een beschadigde zone waarneembaar met scheurvorming en kleine uitbrokkelingen. Deze lokale beschadiging duidt op een vlakke plaats op het loopvlak ter grootte van circa 8 cm.

Ook aan de binnenzijde van de wielband zijn sporen waarneembaar van beweging tussen de wielband en het binnenwiel. Deze sporen zijn vooral zichtbaar aan de zijde van de breuk van de wielband. De binnenzijde van de wielband is enigszins hol.

Op het breukvlak zijn kenmerken van vermoeiing waarneembaar (Afbeelding 3). De grootte van het vermoeiingsgebied duidt erop dat de periode van scheurvorming relatief lang is. Volgens deskundigen is de scheurvorming in de wielband over langere tijd zichtbaar geweest.

Op grond van dit technisch onderzoek wordt geconcludeerd dat de breuk van de wielband is ontstaan door de aangetroffen vlakke plaats op het loopvlak.

Pagina 3 t/m 11 uit het rapport: *Onderzoek gebroken wielband Borne, schadeonderzoek (niet destructief)*, [31].



1 Inleiding

Op woensdag 6 november 2013 is een goederentrein ontspoord te Borne. De trein had een lading zand en grind aan boord. Twee wielen van een van de wagons (type Fccpps) zijn naast het spoor terecht gekomen. Hierdoor is over een lengte van circa 5 kilometer grote schade ontstaan aan sporen en dwarstliggers. Tijdens het onderzoek ter plaatse is een gebroken wielband aangetroffen.

In eerste instantie zal door middel van een niet-destructief onderzoek de mogelijke oorzaak van het breken van de wielband worden onderzocht. Wanneer de resultaten van het niet-destructief onderzoek hiertoe aanleiding geven kan een aanvullend metallurgisch onderzoek worden uitgevoerd.

Plurel heeft van ILT een opdracht ontvangen voor uitvoering van het schadeonderzoek (niet-destructief onderzoek).

De volgende vragen worden door middel van het schadeonderzoek beantwoord:

1. De oorzaak van de breuk (breuktype);
2. Beoordeling schade wielband;
3. De geometrie.

De resultaten van het schadeonderzoek zijn vastgelegd in voorliggende rapportage.

De fasering van dit onderzoek is als volgt:

- I. Schadeonderzoek (niet-destructief):
 - a. Beoordeling breukvlak (visueel);
 - b. Beoordeling schade loopvlak (visueel);
 - c. Bepaling geometrie (banddikte- en profielmeting).
- II. Optioneel deel (wanneer het resultaat van fase I hiertoe aanleiding geeft):
 - a. Beoordeling wielbandkwaliteit overeenkomstig normering UIC 810-1;
 - b. Uitnamen van doorsnede over het uitgangspunt van de breuk, beoordeling microstructuur;
 - c. Hardheidsmetingen dwarsdoorsnede.

2 Schadeonderzoek

2.1 Algemeen

Door middel van een visueel onderzoek zijn de schades en afwijkingen van de gebroken wielband nader omschreven en vastgelegd. Aan de hand van feiten kan een hypothese worden opgemaakt naar de mogelijke breukoorzaak van de wielband.

De ontvangen gebroken wielband staat ter plaatse van het breukvlak circa 320 mm open. De wielband heeft hierdoor een ovaalvormig uiterlijk.



Foto 1: Ontvangen gebroken wielband "Borne".

Kenmerken

De gebroken wielband is voorzien van de volgende ingeslagen markering: 5598 L 79 5213 A. Wielband is vervaardigd in 1979 bij de firma Lovere (het huidige Lucchini). De wielbandkwaliteit is aan de hand van de markering niet duidelijk. Een volledige wielbandkeuring conform UIC-810-1 inclusief een micro-onderzoek is nodig om dit te bepalen. Ter plaatse van het breukvlak is de wielbanddikte gemeten. Deze bedraagt circa 36 mm (afkeureis conform GCU/AVV, bijlage 9 punt 1.1.1 is 35 mm), zie bijlage 3 in dit rapport. De breedte van de band varieert van 138,3 - 140,8 mm. Op de buitenkant hakzijde zijn op twee posities tegenover elkaar witte markeringen zichtbaar (t.b.v. controle op verschuiving van de wielband).



Foto 2: Ingeslagen kenmerk van de gebroken wielband - 5598 L 79 5213 A.

2.2 Beoordeling loopvlak

De wielband vertoont rondom (verse) uniforme schade, zoals inslag, butsen en sleepsporen. Deze schade is ontstaan tijdens de ontsporing en betreft daarmee gevolgschade.

Circa 40 mm gemeten van het breukvlak is een beschadigde zone zichtbaar met scheurvorming en kleine uitbrokkelingen. Het gebied met deze schade heeft een afmeting van circa 80 x 50 mm.

Deze lokale beschadiging duidt op de aanwezigheid van een vlakke plaats op het loopvlak van de wielband. In de verdere wielbandonttrek zijn geen overeenkomstige beschadigingen aangetroffen.



Foto 3: Scheurvorming en uitbrokkelingen t.p.v. breukvlak ('vlaske plaats').



Foto 4a/b: Lokale schade op het loopvlak t.p.v. breukvlak (afm. 80 x 50 mm).

Ter plaatse van de vlakke plaats is het wielbandmateriaal richting hakzijde uitgewalst. Deze lokale plastische deformatie duidt op hoge slagkrachten.



Foto 5: Uitwalsing t.p.v. de vlakke plaats.

2.3 Beoordeling krimpvlak

Het krimpvlak toont zowel een gecorrodeerd (donker) uiterlijk als een geplet (licht glimmend) uiterlijk (50/50 verdeling). In het gebied met de breuk en de vlakke plaats is het krimpvlak geplet en tegenover de breuk en vlakke plaats is het krimpvlak gecorrodeerd. Dit duidt erop dat er beweging is ontstaan tussen krimpvlak en binnenwiel ter plaatse van de breuk en vlakke plaats.



Foto 6: Glimmend/geplet en donker/gecorrodeerd uiterlijk van het krimpvlak (opname 180° tegenover het breukvlak) duidt op beweging tussen krimpvlak en binnenwiel.

Rondom het krimpvlak waar het binnenwiel in de band zit geklemd (aan hakzijde) is materiaal uitgebroken. De breukvlakken tonen kenmerken van vermoeiing.



Foto 7: Uitbrokkelingen (vermoeiing) aan hakzijde krimpvlak.

Het krimpvlak staat iets hol. Ter plaatse van de breuk en de vlakke plaats staat het krimpvlak holler dan recht tegenover de breuk (zie onderstaande foto's 8 a/b). Dit duidt erop dat de wielband plastisch is vervormd. Dit treedt op wanneer (lokaal) de vloeigrens wordt overschreden. Bij afnemende wielbanddikte neemt de krimpspanning in de doorsnede toe; dit kan (ook in combinatie met lokale verhoogde belasting a.g.v. een vlakke plaats) leiden tot plastische vervorming van de band en daarmee tot vermindering van de houdkracht tussen band en binnenwiel.



Foto 8a: Mate van holte 180° tegenover breukvlak.



Foto 8b: Mate van holte t.p.v. het breukvlak.

2.4 Beoordeling breukvlak

Het breukvlak is beschadigd en licht gecorrodeerd. Na schoonmaken zijn kenmerken van vermoeiing aangetroffen. De uitgangspunten starten vanaf de binnenzijde (krimpvak) van de wielband. De restbreuk is klein. De grootte van het vermoeiingsgebied duidt erop dat de periode van scheurontwikkeling relatief lang geweest is. De geringe restbreuk duidt op een relatief lage vermoeiingsbelasting.

De primaire uitgangspunten bevinden zich aan weerszijde van het krimpvak, ter plaatse van de hak en sprengring.

Hier is tevens sprake van een hogere spanningsconcentratie. In het midden van de wielband zijn ook kenmerken van vermoeiing zichtbaar. In onderstaande foto 8 zijn de vermoeiingsgebieden aangegeven.

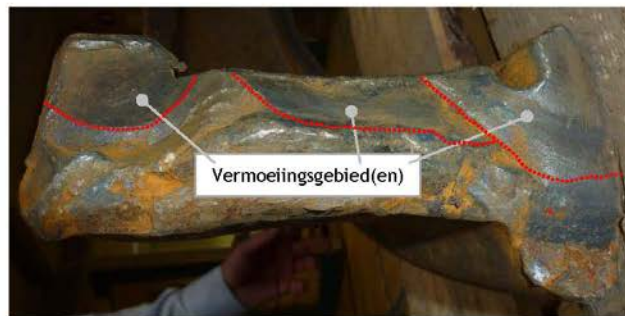


Foto 9: Breukvlak wielband 'Borne'.

In foto 10a en b zijn met rode pijlen de initiatiepunten aangegeven van waaruit de primaire vermoeiing is gestart.

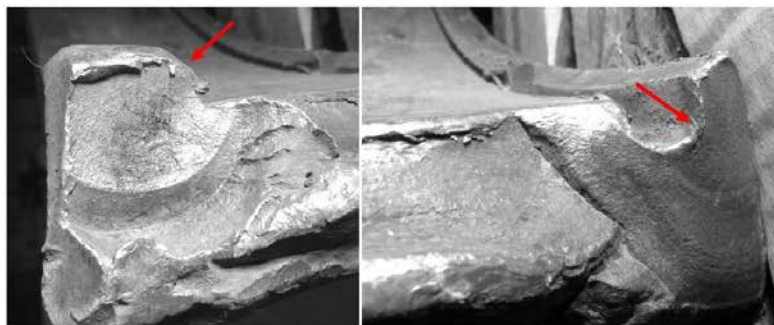


Foto 10a/b: Kenmerken van vermoeiing vanuit het krimpvak aan hakzijde (links) en in de sprengringgroef (rechts).

3 Geometrie

Met behulp van de 'profimeter' zijn op drie posities de geometrie van de wielband gemeten.

Er is gemeten:

1. (180°) tegenover breukvlak;
2. 15cm vanaf breuk "niet uitwalsing";
3. Ter plaatse van de beschadigingen, vlakke plaats en uitwalsing.

De meetresultaten zijn in bijlage 2 weergegeven.

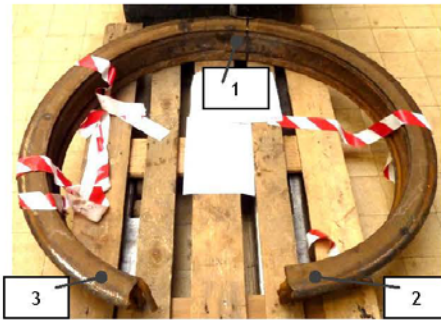


Foto 11: Ontvangen gebroken wielband "Borne".

Opmerking:

De gemeten profielen zijn (ter indicatie) vergeleken met referentie profiel "ore1002rp2_28.mpt". Ter plaatse van de beschadiging, vlakke plaats en uitwalsing (positie 3) is, vergeleken met posities 1 en 2, circa 2 mm materiaal weggesleten.

4 Bespreking resultaten

De gebroken wielband 'Borne' is niet-destructief onderzocht. Door middel van een schadeonderzoek zijn bijzonderheden vastgelegd. Aan de hand van de geconstateerde feiten is een uitspraak gedaan met betrekking tot de mogelijke breukoorzaak.

Waarneming en hypothese

De aangetroffen zichtbare beschadigingen (lokale uitbrokkeling) op het loopvlak duiden op een vlakke plaats.

- Door glijden (zonder rollen) van het wiel over de rail kan een vlakke plaats ontstaan; als gevolg van wrijvingskracht slijt lokaal materiaal weg en treedt door de wrijvingswarmte materiaalomzetting op (martensietvorming).
- Dit glijden kan zijn veroorzaakt door slecht afgestelde of defecte remmen, door te hoge remkrachten in relatie tot de wiel/rail frictie. Loopvlakbeschadiging kan ook optreden door het inrijden van, of wielblokkering door, ballastresten op de spoorstaafkop.
- Een vlakke plaats leidt tijdens rollen tot verhoogde aanstooting tussen wiel en rail. Dit leidt lokaal in de wielband tot plastische deformatie en uitbrokkeling van de brosse martensitische structuurdelen. Op zijn beurt leidt dit tot een toename van de slagbelasting; hiermee is de schadeontwikkeling in de vlakke plaats progressief van aard.
- De slagkracht vanuit de vlakke plaats veroorzaakt lokaal een wisselende spanningstoename (amplitude bovenop de krimpspanning). De spanning in de wielbanddoorsnede ter hoogte van de vlakke plaats overschrijdt de vloeigrens; waardoor de wielband vervormt. Bij afnemende wieldiameter (door afdraaien en/of slijtage) neemt de krimpspanning in de doorsnede toe (schuift op richting de vloeigrens).
- De wielband vervormt (staat hol, een zgn. 'kattenrug'). De houdkracht van de band neemt af. Tijdens het rollen treedt er ter plaatse van de 'kattenrug' verticale verplaatsing op tussen wielband en binnenwiel. Dit resulteert tevens in een wisselende belasting in zijdelingse richting. De sprengringgroef en het klemgedeelte aan hakzijde worden hierdoor aan een wisselende vermoeiingsbelasting onderworpen. De microbeweging tussen band en binnenwiel nemen in de tijd toe waardoor de houdkracht verder blijft afnemen (progressief). De vermoeiingsbelasting initieert meerdere vermoeiingsscheuren aan de omtrek, waaronder de vermoeiingsscheuren in de doorsnede waarin uiteindelijk de wielbandbreuk is opgetreden.
- Het breukvlak toont een kleine restbreuk. Dit duidt erop dat de scheuren in deze doorsnede zich gedurende een relatief lange periode van inzet hebben kunnen ontwikkelen. De tijdsduur vanaf scheurinitiatie tot breuk is sterk afhankelijk van de inzet (kilometerprestatie, belading). Onze inschatting is dat deze periode minimaal meerdere maanden in beslag genomen heeft.

5 Conclusie

De wielbandbreuk is opgetreden als gevolg van een vlakke plaats waarbij lokaal de vloeigrens van het wielbandmateriaal is overschreden. Dit resulteerde in een afname van de houdkracht en een lokale toename van de vermoeiingsbelasting die heeft geleid tot scheurinitiatie en breuk.

Het breukvlak toont een kleine restbreuk. Dit duidt erop dat de scheuren in deze doorsnede zich gedurende een relatief lange periode van inzet hebben kunnen ontwikkelen.

Ter plaatse van de beschadiging, vlakke plaats en uitwalsing is, vergeleken met de overige gemeten posities, circa 2 mm materiaal weggesleten.

6 Aanbeveling

Met betrekking tot het optioneel aangeboden deelonderzoek: op basis van het uitgevoerde metallurgisch onderzoek lijkt het ons noodzakelijk om een volledige wielbandkeuring conform UIC-810-1 en een micro-onderzoek uit te voeren. Door middel van een keuring kan een uitspraak worden gedaan over de wielbandkwaliteit (zoals treksterkte en vloeigrens) en daarmee de weerstand tegen verhoogde belasting (bijvoorbeeld door een vlakke plaats). Aan de hand van een micro-onderzoek kan de structuur, zuiverheid en oppervlaktegesteldheid worden beoordeeld ter plaatse van het breukvlak (initiatiepunten).

Bijlage D Onderzoek infrastructuur

Door de Inspectie en door ProRail is op 6 november 2013 onderzoek gedaan naar de staat van de infrastructuur. Daarnaast heeft de Inspectie kennisgenomen van de onderzoeksbevindingen van ProRail [1].

Infrastructuur

Het baanvak tussen Hengelo en Borne is een dubbelsporig baanvak. De bovenbouw op de plaats is in een goede staat van onderhoud. Het baanlichaam is recent vernieuwd met nieuwe dwarsliggers en ballastbed. Het spoor bestaat uit spoorstaven UIC 54 liggend op betonnen dwarsliggers type NS90 met klemsysteem type Vossloh.

Op de kop van de linker spoorstaaf van spoor HH zijn tussen Hengelo en Borne van km 12.8 tot het ontsporingpunt repeterende afdrucken waarneembaar. Deze zijn waarschijnlijk afkomstig van de gebroken wielband (Afbeelding 9).

Afbeelding 9 foto van (repeterende) sporen op de kop van de spoorstaaf, die duiden op een gebroken wielband



Ter hoogte van 12.2 is tussen de spoorstaven van spoor HH een roestvrijstalen wielasbandje gevonden dat afkomstig is van het ontspoorde wielstel.

Ter hoogte van km 12.1 is het ontsporingpunt van de trein waarneembaar. Dit is voor het viaduct over de A1. Uit de sporen blijkt dat de aangetroffen wielband eerst aan de binnenzijde van de linkerspoorstaaf en vervolgens aan de buitenzijde terecht is gekomen.

Vanaf het ontsporingpunt tot het punt waar de ontspoorde wagen uiteindelijk stilstaat (km 8.2), zijn beschadigingen waarneembaar aan de infrastructuur. Over dit traject zijn de meeste dwarsliggers beschadigd. Daarnaast zijn diverse kabels, nagenoeg alle telkoppen van assentellers, ES-lassen, retourleidingen, spoorstaaf-verbindingen en overwegbevloeringsplaten beschadigd.

Bij een aantal gepasseerde overwegen verandert tijdelijk het schadepatroon. De eerste dwarsliggers na deze overwegen zijn namelijk onbeschadigd. Dit wijst erop dat de ontspoorde wagen na de overwegpassages tijdelijk geen contact met de spoorstaven of dwarsliggers heeft gehad.

Ter hoogte van km 12.0 is een remblok van de ontspoorde wagen aangetroffen. Twee andere remblokken zijn aangetroffen ter hoogte van km 9.1 en 8.7.

Ter hoogte van km 8.8 is de gebroken wielband van het linkerachterwiel tussen beide sporen aangetroffen (Afbeelding 10). Ongeveer 10 meter verder is de aspot van het linkerachterwiel aangetroffen. Ongeveer ter hoogte van km 8.7 is een deel van de luchtslang aangetroffen.

Ligging spoor

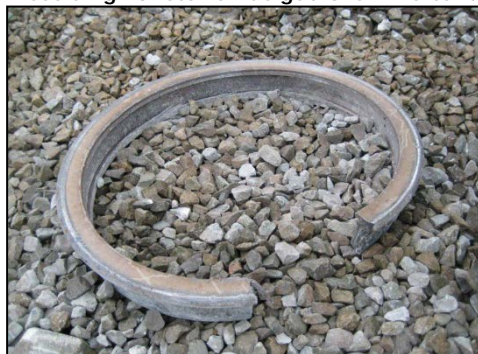
Op 6 november 2013 is aanvullend onderzoek uitgevoerd nabij het ontsporingspunt. Over een lengte van 300 meter voor de plek van de ontsporing zijn visueel geen schiftslagen of zegen waargenomen. Er is geen hoekslijtage waarneembaar of meetbaar.

Rond het punt van ontsporen is de gemeten spoorwijdte 1435 +2 tot +5 mm met een verkanting van -7 tot -8 mm.

Uit ontvangen informatie van ProRail blijkt dat op 29 augustus 2013 de UFM-meettrein²⁴ over het betreffende spoor is gereden. De gemeten parameters betreffen onder andere voertuigeffect, scheluwte, spoorwijdte en hoogteligging. Er zijn geen overschrijdingen op de gecontracteerde instandhoudingsspecificaties voor de spoorgeometrie geconstateerd [32].

De ontspoorde wagen staat ter hoogte van km 8.2. Tussen km 12.0 en 8.7 worden meerdere onderdelen van de ontspoorde wagen aangetroffen, waaronder een gebroken wielband en een aspot. De gebroken wielband is gevonden ter hoogte van km 8.8 (Afbeelding 10)

Afbeelding 10 foto van de gebroken wielband (km 8.8)



Gevolgen van het voorval

De ontspoorde wagen raakte ernstig beschadigd.

De infrastructuur raakt over een afstand van circa 4 km zwaar beschadigd. Nagenoeg alle dwarsliggers zijn gebroken en in totaal zijn 47 assentellers beschadigd. Acht overwegen zijn gestoord geraakt.

De herstelwerkzaamheden aan de infrastructuur lopen door tot maandagochtend 11 november 2013. Alleen deze schade wordt al geschat op meer dan 1 miljoen euro.

²⁴ Een UFM (Universal Fahrweg Messzug) is een multifunctionele meet- en inspectietrein die spoorgeometrie, spoorstaafprofiel en bovenleiding meten. Daarnaast worden digitale opnamen van het spoorstaafoppervlak en de spooromgeving gemaakt.

Bijlage E Handelingen van het personeel

Deze bijlage beschrijft op grond van de verklaringen van het personeel hun handelingen.

Wagencontroleur trein 41775

Een Rail4CapTrain wagencontroleur heeft op 5 november 2013 goederentrein 41775 te Schwarzkollm (Duitsland) gecontroleerd. De wagencontroleur heeft gedurende een drie uur durende controle een technische controle volgens GCU bijlage 9 [4] en Verladerrichtlijnen band 1 – 3 (zie Bijlage C). Bij eerdere controles zijn verschillende wagens *blauw* beplakt. Deze wagens zijn niet meer beladen. Tijdens de controle op 5 november 2013 zijn geen nieuwe wagens met gebreken geconstateerd. Tijdens de grote remproef is de klankproef op de wielen uitgevoerd en heeft een controle op de wielbandmarkeringen plaatsgevonden. Bij de technische controle zijn geen bijzonderheden geconstateerd.

Handelingen machinist goederentrein 41775 – Duitse traject

Een machinist van Rail4CapTrain heeft op maandag 4 november de lege goederentrein naar Schwarzkollm gereden. Op dinsdagavond 5 november 2013 komt de machinist weer bij de trein, waar de wagencontroleur nog bezig is met zijn werkzaamheden. De machinist neemt samen met de wagencontroleur een grote remproef, die slaagt. De treinpapieren ontvangt de machinist van de wagencontroleur, die ook het rempercentage van de trein heeft berekend. De beladen trein 41775 vertrekt volgens schema uit Schwarzkollm. Tijdens de rit naar Nederland zijn er geen bijzonderheden en de trein stopt zoals gebruikelijk 5 tot 6 keer. De trein komt rond 5:30 uur aan in Oldenzaal. De machinist verlaat daar de trein.

Handelingen machinist goederentrein 41775 – Nederlands traject

Een machinist van CapTrain Belgium komt rond 7:00 uur bij de trein en zal trein 41775 van Oldenzaal naar Amsterdam Westhaven gaan rijden. De machinist "bouwt de trein op" en voert een verbindingsproef uit (kleine remproef). Omstreeks 7:25 uur neemt de machinist contact op met treindienstleider Hengelo en meldt dat trein 41775 gereed is voor vertrek. De treindienstleider Hengelo meldt dat de trein volgens dienstregeling om 7:46 uur mag vertrekken.

Op de vertrektijd komt het sein uit de stand *stop* en toont het seinbeeld *groen*. De machinist brengt de trein in beweging en voert de snelheid van de trein op tot 80 km/uur. Bij Hengelo verlaagt de machinist de snelheid van de trein tot 15 km/uur. Daarmee voorkomt hij dat hij de trein helemaal tot stilstand moet brengen. De trein rolt met lage snelheid door Hengelo. Daarna voert de machinist de treinsnelheid weer op tot 80 km/uur.

De machinist van de goederentrein hoort een alarmoproep via de GSM-R maar kan het bericht niet verstaan. Deze oproep is afkomstig van NS Reizigers-trein 1719 die ter hoogte van station Borne vanuit tegengestelde richting (intercity: Amersfoort – Enschede) passeert.

De machinist van trein 41775 schakelt de tractie uit om de treinsnelheid te verlagen. De machinist remt bewust niet omdat door het remmen ventilatoren op de locomotief gaan werken waardoor het geluidvolume fors toeneemt en een bericht via GSM-R niet te verstaan is. Nadat de machinist de tractie heeft afgeschakeld komt de trein 41 seconden later en een kleine 600 meter verder tot stilstand.

Ondertussen ontvangt de machinist een algemene oproep van de treindienstleider, waarbij het treinnummer van de goederentrein wordt genoemd. De machinist kan de oproep niet beantwoorden en *reset* de GSM-R apparatuur. Wanneer de trein tot stilstand is gekomen komt de spreekverbinding tussen de treindienstleider en de machinist tot stand. De treindienstleider meldt dat de trein is ontspoord. De machinist is verbaasd omdat hij daar niets van heeft gemerkt. In overleg met de treindienstleider gaat de machinist op onderzoek uit.

Handelingen treindienstleider Almelo

ProRail treindienstleider Almelo ontvangt om 8:05 uur een alarmoproep van NS Reizigers trein 1719. De machinist van deze trein meldt dat hij ter hoogte van Borne bij de tegemoetkomende trein vonken en grind waarneemt. De treindienstleider zet daarop de automatische rijweginstelling (ARI) uit en neemt contact op met buurtreindienstleider Hengelo om geen treinen meer te sturen. Gelijktijdig met de alarmoproep neemt de politie contact op met de treindienstleider. Deze meldt dat een goederentrein is ontspoord. Vervolgens neemt de treindienstleider maatregelen (verhinderingen) om te voorkomen dat treinen op het (neven)spoor van de ontspoorde trein kunnen komen.

Het lukt de treindienstleider niet om contact te krijgen met de machinisten van de goederentrein (41775) en een naderende reizigerstrein (7917). Vervolgens heeft de treindienstleider uitgelogd en opnieuw ingelogd op de Intel-console²⁵.

Om 8:08 uur plaatst de treindienstleider een algemene oproep aan de machinisten van trein 41775 en 7917, met als opdracht de trein tot stilstand te brengen:

- Treindienstleider: *Hier volgt een algemene oproep voor de machinist van trein 4 1 7 7 5 tussen Hengelo en Almelo. Wilt u uw trein zo spoedig mogelijk direct stilzetten. En de machinist van trein 79 17, wilt u uw trein stilzetten, direct stilzetten. Dus de machinist van trein 41 7 75 en machinist 79 17, wilt u direct uw trein stilzetten.*

Om 8:13 uur krijgt de machinist van de goederentrein 41775 contact met de treindienstleider. De trein staat inmiddels stil. De machinist is verbaasd over de mededeling dat zijn trein ontspoord is en geeft aan dat hij een normale treinleidingdruk heeft in zijn treinleiding. De treindienstleider geeft aan dat het nevenspoor buiten gebruik is en vraagt de machinist op onderzoek uit te gaan.

Na het voorval heeft ProRail onderzoek laten doen naar de werking van de Intel-console [2]. De treindienstleider had de alarmoproep van trein 1719 kunnen aannemen door het indrukken van de *hold* knop (witte knop). De treindienstleider kan vervolgens een algemene of selectieve oproep plaatsen. Echter door het indrukken van de *clear knop* (rode knop) blijft de alarmoproep actief. De *hold* knop en *clear* knop zitten boven elkaar op de Intel-console. De treindienstleider had de machinist bereiken door gebruik te maken van de nog actieve alarmoproep. De werking van het systeem is conform de Technische Specificaties inzake Interoperabiliteit. ProRail heeft in december 2013 het oefenen met het opzetten en afbreken van een alarmoproep opgenomen in de jaarlijkse herinstructie van treindienstleider.

²⁵ De Intel-console is een uitgebreide telefoonunit voor de treindienstleider, op deze console zijn een groot aantal voorkeursknoppen aangebracht.

Handelingen machinist reizigerstrein 1719

NS Reizigers trein 1719 betreft de intercity van Utrecht naar Enschede. De intercity en goederentrein 41775 passeren elkaar in tegengestelde richting ter hoogte van Borne. De machinist van trein 1719 ziet bij het laatste deel van trein 41775 veel vonken naast en onder de goederentrein, ook spat er ballast op.

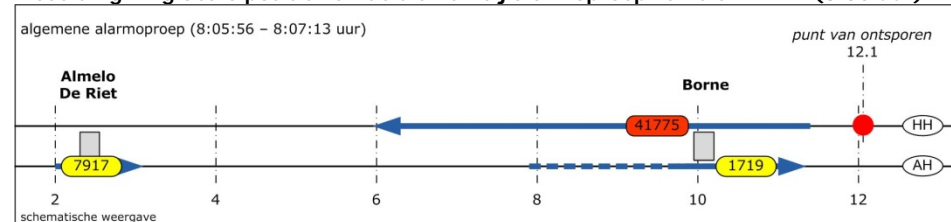
De machinist plaatst een alarmoproep via GSM-R en krijgt contact met treindienstleider Almelo. Hieronder staat een weergave van de gevoerde communicatie.

- Machinist: *Hier machinist 1719, de goederentrein die net passeerde in Almelo die heeft heel veel vonken en heel veel grit verliest die.*
Treindienstleider: *Waar zit hij momenteel?*
- Machinist: *Ik ben net Borne voorbij. Die goederentrein die daar rijdt bij Borne, die verliest allemaal grit.*
- Treindienstleider: *Die verliest allemaal grit? Dus die lading is niet zoals die wezen moet, de lading die die vervoert?*
- Machinist: *Nee, die goederentrein moet stoppen!*
- Treindienstleider: *Ik ga gelijk bellen.*

Handelingen machinist reizigerstrein 7917

NS Reizigers trein 7917 betreft de Sprinter van Zwolle naar Enschede. De trein is net vertrokken van station Almelo De Riet wanneer de machinist een alarmoproep hoort. Deze alarmoproep om 8:05 uur is afkomstig van trein 1719, trein 7917 rijdt dan tussen km 2 en 3 (Afbeelding 11)²⁶. De machinist verlaagt daarop de snelheid, naar het zogenaamde "rijden op zicht". De machinist van trein 7917 probeert vervolgens meerdere malen contact te krijgen met de treindienstleider, maar er komt geen spreekverbinding tot stand.

Afbeelding 11 globale positie van de treinen bij alarmoproep van trein 1719 (8:05 uur)



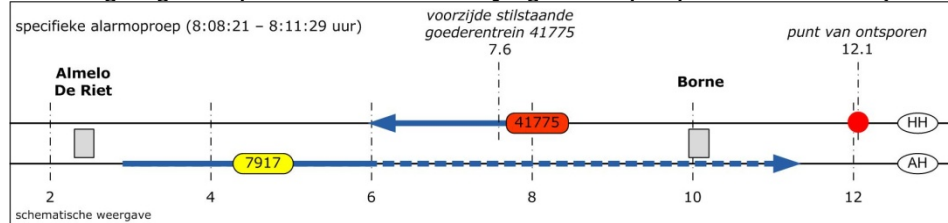
Toelichting: de positie van de treinen is weergegeven op basis van de TOON-registratie en de sectiescheidingen.

Om 8:08 uur zendt de treindienstleider een algemene oproep uit aan trein 41775 en 7917. Trein 7917 rijdt dan tussen km 3 en 6 (Afbeelding 12, dit is nog voor de ontspoorde goederentrein)²⁶. De treindienstleider geeft de opdracht aan beide machinisten om hun trein stil te zetten. Zeer waarschijnlijk als gevolg van het actief blijven van de alarmoproep heeft de machinist de algemene oproep niet ontvangen. De machinist van trein 7917 ziet de goederentrein stilstaan. De machinist van deze trein staat buiten de locomotief te bellen. Trein 7917 rijdt over het nevenspoor langs de goederentrein en ziet dat een van de laatste wagens is ontspoord. Omdat het nevenspoor vrij is, is er geen direct gevaar voor trein 7917.

In de richting van Borne ziet de machinist in het nevenspoor verschillende onderdelen en brokstukken van de ontspoorde goederentrein liggen. Bij station Borne ziet de machinist dat het overpad ontzet is en dat er aanzienlijke schade is. De trein rijdt verder met een snelheid tussen de 30 en 55 km/uur in de richting van Hengelo. De machinist krijgt voor station Hengelo contact met de treindienstleider.

²⁶ De snelheid van trein 7917 is herleid op basis van het registratiesysteem TOON (waarbij de positie van de trein wordt weergegeven) en de exacte aanduiding van de verschillende secties.

Afbeelding 12 globale positie van de treinen bij algemene oproep treindienstleider (8:08 uur)



Toelichting: de positie van de treinen is weergegeven op basis van de TOON-registratie en de sectiescheidingen.

Handboek machinist: Alarmoproep

4.6.3.2 Alarmoproep

Bij het ontvangen van een alarmoproep brengt u de snelheid terug tot 'rijden op zicht'.

Handboek machinist: rijden op zicht

Rijden met een zodanige snelheid, die niet hoger is dan 40 km/h, om op elke plaats, waar een belemmering voor het verder rijden aanwezig is, te kunnen stoppen.

Bijlage F Entity in Charge of Maintenance

Voest Alpine Railpro is een van de grootste spelers op de Nederlandse railinframarkt. Het bedrijf biedt verscheidende logistieke diensten, waaronder vervoer per spoor, wagonverhuur, werktreinen, *forward stocking* en magazijnbeheer. Voest Alpine Railpro is in het bezit van 1.700 goederenwagens. Een aantal daarvan wordt, voor uiteenlopende periodes, verhuurd. De meest voorkomende goederenwagens zijn van het type *Fccpps*, *Fas*, *Klmos*, *Kls* en *Uaas*.

Historie onderhoud aan Fccpps-wagens

In de 1997-1998 zijn de wagens van de ongedeelde NS-organisatie overgedragen aan Voest Alpine Railpro. In deze periode is het gebruikelijk dat de werkplaats verantwoordelijk is voor het onderhoud van de wagens.

Tussen 1997 en 2005 komt er bij Voest Alpine Railpro meer aandacht voor de technisch inhoudelijke aspecten in plaats van de administratieve verantwoording van het onderhoud. In deze periode worden functionarissen verantwoordelijk voor het tijdig uitvoeren van het onderhoud. In een database en in het papieren dossier wordt de laatste status van de wagens bijgehouden, waarin een samenvatting van het uitgevoerde onderhoud of revisie wordt opgenomen. Dit is voor deze periode een gangbare werkwijze. Tot circa 2005 zijn de NedTrain-voorschriften gehanteerd voor de inhoud en de geldigheidsduur van het onderhoud en de revisietermijnen.

In 2005 verschuift de verantwoordelijkheid voor onderhoud van wagens naar de houder, als gevolg van een wijziging van de Spoorwegwet. Voor het onderhoud wordt overgaan op het hanteren van de DB-Regelwerken en de bijbehorende termijnen. Tot 2005-2007 is het algemeen gangbaar dat de werkplaatsen leidend zijn voor de (archivering over) de inhoud en realisatie van het onderhoud en de revisie en bijbehorende geldigheidstermijn. Deze informatie is als gevolg van het sluiten van enkele werkplaatsen niet (meer) beschikbaar.

In 2007 stopt Deutsche Bahn (DB) met het verstrekken van de DB-Regelwerken. Voest Alpine Railpro gaat over op het hanteren van de VPI-Leitfaden. Vanaf 2007 zijn in de DB-Regelwerken en de VPI-Leitfaden geen onderhoudsvoorschriften (meer) opgenomen voor wagens met bandwielen.

Voest Alpine Railpro voert, ook na 2007, de onderhouds- en inspectieprocessen voor de revisie van wielen met wielbanden uit, conform de gestandaardiseerde onderhoudsvoorschriften: DB-Regelwerken respectievelijk VPI Leitfaden. Volgens Voest Alpine Railpro zijn deze voorschriften nog steeds actueel. Onderhoud en revisie van de *Fccpps*-en wordt door enkele werkplaatsen uitgevoerd. Voest Alpine Railpro bewaakt of het onderhoud aan de wagens door de werkplaats(en) juist en conform de afspraken wordt uitgevoerd. Voest Alpine Railpro krijgt geen terugkoppeling over geconstateerde bijzonderheden en eventuele trends.

Bij ontsporingen in 2005 te Amsterdam en 2010 te Peine (Duitsland) (zie Bijlage I) is gebleken dat bij wielen met wielbanden door verschuiving en losraken van de wielband een kans op ontsporing bestaat; die kans maakt extra preventief onderhoud onontkoombaar. Daarnaast heeft het Duitse Eisenbahnbundesamt (EBA) bij de ontsporing te Peine geconstateerd dat alle wagens die onderdeel uitmaakten van de trein, maar niet betrokken zijn bij de ontsporing, gebreken vertoonden. In 2010 heeft de Inspectie haar zorg uitgesproken dat Voest Alpine Railpro niet voldoende zorg draagt voor de uitrusting van de *Fccpps*-wagens. Na deze

constatering neemt Voest Alpine Railpro de controle van de aanwezigheid van de sprenging en de klankproef op in de VPI-onderhoudsvoorschriften. Bij de ontsporing te Peine (2010) blijkt dat de verhuurder contractueel verantwoordelijk is gemaakt voor de planning en realisatie van het onderhoud. De periodieke controle van de wielbanden (klankproef en controle sprenging) is niet in de onderhoudscontracten opgenomen. Daarnaast had volgens de Duitse wet- en regelgeving de spoorwegonderneming nog een grote verantwoordelijkheid over de onderhoudstoestand van de wagens. Dit wijkt af van de uitgangspunten van het COTIF, GCU en de Nederlandse wetgeving. De Duitse vervoerder is in gebreke gebleven in de uitvoering van het onderhoud van de gehuurde wagens.

Tot 2011 wordt de informatie over de voorlaatste onderhoudsbeurten van de *Fccpps*-wagens niet bewaard.

Vanaf 2011 professionaliseert Voest Alpine Railpro zich naar een *Entity in Charge of Maintenance*²⁷. In 2013 is Voest Alpine Railpro gecertificeerd als ECM²⁸. Voor de certificering is beoordeeld of het veiligheidsbeheersysteem inclusief de toegepaste onderhoudsysteem voldoen voor de reikwijdte van de werkzaamheden. Vanaf 2013 voert Voest Alpine Railpro als ECM IV zelf het kortetermijnonderhoud (KTO) uit aan *Fccpps*-wagens en maakt daarbij gebruik van externe partijen. Voest Alpine Railpro start met analyses over het onderhoud in inmiddels vernieuwde database. Deze analyse is niet gemaakt voor *Fccpps*-wagens.

Historie onderhoud aan wagen 23 84 6437 048-1

In 2003 zijn de wielen van wagen 23 84 6437 048-1 afgedraaid. Het op 6 november 2013 ontspoorde wielstel (39347) heeft in 2003 bij binnenkomst een wielbanddikte van 49,0 - 49,2 mm en na het draaien een wielbanddikte van 39,6 - 39,7 mm. Er is niet meer te herleiden wat de reden is van het herprofiëren²⁹. Een afname van de wielbanddikte van meer dan 10 mm is aanzienlijk en kan duiden op scherpe flenzen, uitbrokkeling of een vlakke plaats op het loopvlak. Het niet ontspoorde wielstel (40340) heeft bij binnenkomst een wielbanddikte van 41,5 mm en na het draaien een wielbanddikte van 39 mm.

²⁷ Vanaf 2011 is er een Europese verordening 445/2011 voor het certificeren van met onderhoud van goederenwagens belaste partijen: *Entity in Charge of Maintenance* [17]. Deze verordening beschrijft de volgende eisen en beoordelingscriteria:

- I. Eisen en beoordelingscriteria voor het management:
Het management coördineert en ziet toe op de uitvoering van de in de punten II t/m IV bedoelde onderhoudsfuncties en waarborgt de veilige staat van de goederenwagens binnen het spoorstelsel.
- II. Eisen en beoordelingscriteria voor de onderhoudsontwikkelingsfunctie:
De onderhoudsontwikkeling behelst de verantwoordelijkheid voor het beheer van de onderhoudsdocumenten, met inbegrip van het configuratiebeheer, op basis van operationele en ontwerpgegevens en van de prestaties en lering uit de praktijk.
- III. Eisen en beoordelingscriteria voor planning van het onderhoud van de vloot:
De beheerder van de onderhoudsplanning zorgt ervoor dat goederenwagens voor onderhoud uit exploitatie worden genomen en na onderhoud opnieuw in dienst worden genomen.
- IV. Eisen en beoordelingscriteria voor de uitvoering van het onderhoud:
De uitvoering van onderhoud verzekert het technisch onderhoud van een goederenwagen of delen daarvan en zorgt voor de documenten om de wagen vrij te geven voor exploitatie.

²⁸ Voest Alpine Railpro is gecertificeerd als onderhoudsverantwoordelijke conform functie I (NL/31/0013/002, geldig tot 01/04/2014), inclusief de onderhoudsfuncties II, III en IV van Verordening 445/2011/EG (NL/33/003/003 geldig tot 01/04/2014).

Voest Alpine Railpro is tevens houder van goederenwagens en vervult alleen voor het eigen materieel de ECM rollen I, II en III. Voor het onderhoud aan goederenwagens is Voest Alpine Railpro gecertificeerd als onderhoudswerkplaats, zijnde functie IV.

²⁹ Voest Alpine Railpro geeft hiervoor de volgende verklaring:

- Er was geen verplichting om het onderhoudsverslag voor langere tijd door de houder te archiveren.
- Onderhoudverslagen werden door de werkplaatsen bijgehouden en gearhiveerd, de werkplaats waar de herprofiëring heeft plaatsgevonden bestaat niet meer als dusdanig.

Recent onderhoud aan wagen 23 84 6437 048-1

In mei 2013 heeft de wagen zijn laatste kortetermijnonderhoud (KTO) ondergaan. Er zijn verschillende gebreken aan de beladen wagen geconstateerd, waaronder scheurvorming aan het onderstel. Het bedrijf dat het onderhoud uitvoert meldt aan Voest Alpine Railpro op afgesproken wijze de *blauw* beplakking²² van de wagen. Enkele dagen na het lossen van de lading wordt de wagen opnieuw beladen. De reden hiervoor is dat het onderhoudsbedrijf de *blauw* beplakking niet op de wagen had aangebracht en dat de melding van het onderhoudsbedrijf niet in het wagenvolgsysteem van Voest Alpine Railpro was opgenomen. Enkele weken later wordt de wagen hersteld. Het herstel bestaat uit: het lassen van een dwarsbalk, het lassen van 2 zadelsteunen, het vervangen van een verenpakker, het vervangen van gebroken veren van de G/P-kraan en de L/B-kraan en het vervangen van zes remblokken die te dun of gescheurd zijn. Daarnaast zijn de wielbanden gereinigd en is graffiti verwijderd.

Binnen een week na het herstel wordt in juni 2013 de wagen *rood* beplakt³⁰ in verband met een gebroken draagveer. De gebroken draagveer (bladveer) is vervangen, waarbij gelet is op de peilhoogte van de veren. De breuk van de draagveer en de scheurvorming in meerdere delen van de wagen hebben niet geleid tot nader onderzoek van de wagen.

Typerende kenmerken onronde wielen

In het GCU in bijlage 10, aanhang 1, staan typische kenmerken beschreven die duiden op onronde wielen [8]. Het gaat daarbij om onregelmatigheden op het loopvlak van het wiel en om gebroken, ontbrekende of glanzende (onder)delen van het loop- en remwerk en veren.

Maatregelen na eerdere incidenten

Voor een beschrijving van eerdere incidenten wordt verwezen naar Bijlage I. Door Voest Alpine Railpro zijn de volgende maatregelen genomen:

- ontsparing te Amsterdam (2005):
 - De wielbandmarkeringen is op alle *Fccpps*-wagens uit een witte verfstreep gaan bestaan. Tevens zijn deze strepen op controlelijsten (en in contracten) als controleverplichting opgenomen;
- naar aanleiding van enkele incidenten zijn in 2009 de inspecties en onderhoudsbeurten op diverse punten aangepast. Dit heeft onder meer betrekking op wielbandmarkeringen en instructie aan de werkplaatsen over onderhoud en inspectienormen ook wordt de onderhoudsfrequentie gerelateerd aan het gebruik;
- ontsparingen te Peine (Duitsland, 2010) en Falkenberg (Duitsland, 2010):
 - De minimale dikte van de wielband bij revisie is bijgesteld, van 35 mm naar een minimale dikte van 43 mm.
 - Uitfasering van wielen met wielbanden. Wanneer vervanging van het wiel met wielband is geïndiceerd wordt deze vervangen door een volwiel;
- uitfasering van goederenwagens met wielen met wielbanden: Tabel 3. Op basis van risicoanalyses en aangetoonde grotere kans op ontsparing bij goederenwagens voorzien van wielen met wielbanden zijn in 2011 de Community of European Railway and Infrastructure Companies (CER), de European Freight Association (ERFA), de International Union of Wagon Keepers (UIP), de International Union of for Road-Rail Combined Transport (UIRR) en de European Rail Industrie (Unife) met de aangesloten leden, in 2011,

³⁰ Gebreken aan wagens worden door middel van een beplakking aangegeven. Een 'rood' beplakte wagen die te worden uitgezet. De wagen mag niet met een normale trein worden vervoerd. Een expert van de vervoerder bepaalt of en zo ja onder welke voorwaarden, de wagen mag worden vervoerd.



overeengekomen dat op termijn geen wagens met wielbanden worden ingezet bij snelheden hoger dan 80 km/uur [39].

Tabel 3 internationale afspraken over wielbanden (CER, ERFA, UIP, UIRR en Unife)

| Expiring dates: tired wheels for tread braked freight wagons with Vmax > 80 km/h | | |
|--|---|----------------|
| Expiring date of procurement of tired wheels for tread braked freight wagons with Vmax > 80 km/h | 01.01.2011 | |
| Expiring date of rehabilitation (re-tyring) of tired wheels for tread braked freight wagons with Vmax > 80 km/h | 01.01.2012 | |
| Date to stop operation with tired wheels) for tread braked freight wagons with Vmax > 80 km/h | 01.01.2020 at the latest | |
| | From 01.01.2013: Wear limit of tyre thickness (minimum) after last repro-filling: 43 mm* | |
| * Explanation of wear limit of tyre thickness (minimum) after last reprofiling | | |
| Limit of tyre thickness for freight wagons (EN 15 313, v = 120 km/h) | 35 mm (old: 100 km/h, 30 mm) | 35 mm |
| Maximum wear of the tyre (based on permissible flange high) | 36 - 28 = 8 mm | + 8 mm |
| Wear limit of tyre thickness after last reprofiling | | = 43 mm |

Bijlage G Toelating goederenwagen *Fccpps*

Toelatingscertificaat: *Fccpps*

| | | |
|--|---|---|
|  | ARCHIEF Duplicaat van origineel | <small>Railned Spoorwegveiligheid Bureau Materieeltoelating Postbus 2101 3500 GC Utrecht</small> |
| Toelatingscertificaat nummer G 111 | | |
| 2-assige goederenwagens type Fccpps | | |
| INZETTOELATING | | |
| Railvoertuigen die conform verklaard zijn aan het bovengenoemde type, zijn toegelaten voor inzet op de onderstaande trajecten en baanvakken als de verantwoordelijk vervoerder zorgt voor de veilige inzet en de benodigde materieelconditie en voor het nakomen van onderstaande voorwaarden. | | |
| Eigenaar: | Railpro BV, Hilversum. | |
| Identificatie: | materieelsoort: 2-assige zelflossers type: Fccpps aantal: 900 wagnummers: 23 84 643 7 000 – 259 23 84 643 7 272 – 499 23 84 643 7 500 – 849 23 84 643 7 850 – 999 (met handrem) bouwjaar: onderstel 1961 – 1964 bovenbouw 1981 - 1995 | |
| Hoofdkenmerken: | lengte over buffers: 9.640 mm aantal assen: 2 radstand: 6.000 mm gewicht: 11 t max. aslast beladen: 20 t omgrenzingsprofiel: NS / UIC 505-1 remsysteem: O - G P geremd gewicht: 24 t maximum snelheid: 120 km/h | |
| Trajecten en baanvakken | het gehele Nederlandse spoorwegnet. | |
| Indienststellingsgegevens | NTC/TG/CP/B122A/02 versie 0.3 d.d. 8-8-2001. | |
| Bijzondere voorwaarden | Maximum snelheid: 120 km/h. | |
| Geldigheid | tot en met 30-11-2007. | |
| Utrecht, 13 november 2001 Namens Hoofd Spoorwegveiligheid,  ir E.L. Carton Projectleider Materieeltoelating | | i.a.a.: Railned Capaciteitstoedeling 9474 Railverkeersleiding - AGT 8908 Railverkeersleiding - Back Office 8650 NSR Logistiek Dagplan 8308 RailInfrabeheer Certificering 7008 Railpro, hr. Groenewegen 035- 6889644 |
| Kenmerk: RnV/BMT/01/K72.360D.03 | | |

Op grond van het overgangsrecht in artikel 39a onder a van het Besluit spoorverkeer juncto artikel 36 eerste lid van de Spoorwegwet is geen vergunning voor indienststelling vereist.

Spoorwegwet, artikel 36, lid 1

Het is een spoorwegonderneming verboden om, anders dan voor het testen, van hoofdspoorweg-infrastructuur gebruik te maken, met een spoorvoertuig waarvoor Onze Minister geen vergunning voor indienststelling als bedoeld in het derde lid respectievelijk aanvullende vergunning voor indienststelling als bedoeld in het vijfde lid heeft verleend.

Besluit spoorverkeer, artikel 39a onder a

Artikel 36, eerste lid, van de wet geldt niet voor een spoorvoertuig:

- a. dat in overeenstemming met de op 31 december 2004 geldende voorschriften kon worden gebruikt op een hoofdspoorweg;
- b. ...

Bijlage H Meetsysteem Quo Vadis

Quo Vadis is een meetsysteem voor dynamische belasting van de spoorstaaf. De informatie uit de Quo Vadis meetsystemen kan voor meerdere doeleinden worden gebruikt. Deze zijn te splitsen in een monitorings- en alarmeringsfunctie.

Achtereenvolgens wordt in deze bijlage ingegaan op de:

- monitoringsfunctie;
- alarmeringsfunctie;
- voertuig herkenning
- meetgegevens wagen 23 84 6437 048-1;
- meetgegevens van een ontspoorde kolenwagen;
- historie en werking van het systeem;
- aanbevelingen ProRail.

Monitoringsfunctie

Meetgegevens van het Quo Vadis-systeem worden gebruikt door ProRail en enkele vervoerders:

- ProRail gebruikt de informatie als hulpmiddel voor het bepalen van de gebruiksvergoeding van de spoorwegondernemingen (vervoerders);
- ProRail gebruikt de informatie bij het tegengaan van versnelde degradatie van de infrastructuur (onderhoud infrastructuur). Het gebruik van wissels en belasting van de infrastructuur is gebaseerd op Quo Vadis gegevens. Met als doel het onderhoud aan de railinfrastructuur op een efficiëntere manier uit te voeren;
- enkele spoorwegondernemingen (NS Reizigers (NedTrain), Arriva) gebruiken de informatie om loopvlakdefecten aan wielen te achterhalen, zoals vlakke plaatsen. Vervoerders, houders en Entity in Charge of Maintenance kunnen de gegevens gebruiken om loopvlakdefecten aan wielen, zoals vlakke plaatsen, te achterhalen. Door deze defecten sneller te achterhalen en te repareren worden grote onderhoudskosten aan materieel en infrastructuur voorkomen. Volgens ProRail ligt de verantwoordelijkheid voor de beheersing van materieeldefecten primair bij de vervoerder, houder en Entity in Charge of Maintenance
 - ProRail biedt al enkele jaren de mogelijkheid aan vervoerders om op basis van gedetailleerde Quo Vadis-metingen hun wielonderhoud te optimaliseren.
 - ProRail biedt sinds 2012 de mogelijkheid om actief en kosteloos alle vervoerders te voorzien van Quo Vadis gegevens. Hiervoor heeft ProRail in 2012 in KNV-verband³¹ en een afvaardiging van goederenvervoerders gesproken over de invoering van actieve signalering van wielbanddefecten (Quo Vadis) en hotboxen. Het ging daarbij onderneem om informatie over extreme dynamische krachten (gevolg slechte wielkwaliteit). ProRail heeft deze informatie ook verzonden aan CapTrain Benelux en Voestalpine Railpro.
 - In de Netverklaringen van 2013 [24], 2014 en 2015 is het leveren van diverse meetgegevens (Quo Vadis) opgenomen. Het gaat daarbij om management informatie zoals: dynamische krachten, wielkwaliteit, scheve belading, gewicht van de trein, temperatuur van het loopvlak van de wielen en aspotten.

³¹ KNV: Koninklijk Nederlands Vervoer is de koepelorganisatie voor het beroepspersonenvervoer en het spoorgoederenvervoer.

De Netverklaring maakt onderdeel uit van de toegangsovereenkomst tussen de vervoerder en ProRail.

- o ProRail heeft na de ontsporing enkele acties in gang gezet:
 - alle vervoerders zijn in november 2013 geïnformeerd over het voornemen een standaard rapportage (geaggregeerde Quo Vadis metingen van hun eigen materieel) en over uitbreidingsmogelijkheden;
 - in het voorjaar van 2014 is ProRail gestart een pilot met twee vervoerders: DB Schenker en Veolia. Alle Quo Vadis informatie wordt kosteloos toegezonden, met als doel de vervoerders aan te spreken op hun verantwoordelijkheid om zich te houden aan de normen en daarmee een degradatie van het spoor tegen te gaan;
 - in juni 2014 is ProRail gestart met de detailinformatie uit de meetsystemen aan alle vervoerders toe te sturen. Het gaat dan vooral om overschrijdingen van de normwaarde voor aslast van 22,5 ton (overbelading), een dynamische kracht van 350 kN (wielbandkwaliteit) en een scheve belading (onbalans)³².

De maximaal toelaatbare dynamische belasting is niet eenduidig:

- het Nederlandse spoorwegnet is minimaal geschikt voor treinen met een aslast van 20 ton (categorie C) [24]. Hiervoor stelt ProRail als eis een maximaal toelaatbare dynamische verticale wiellast van 177 kN (categorie D: max. 200 kN) [33];
- uit een modelonderzoek dat is uitgevoerd door Lloyd's Register Rail Europe, blijkt dat een vlakke plaats van 60 mm op het loopvlak van een wiel een dynamisch wiel-rail contactkracht van ongeveer 300 kN veroorzaakt [34]. Volgens de gebrekencatalogus voor het uitvoeren van een technische controle bij goederenwagens (GCU) is een vlakke plaats van 60 mm reden om de wagen onmiddellijk uit de trein te halen omdat deze niet meer met een normale trein vervoerd mag worden (*rood* beplakken) (zie Tabel 1, pag. 39).
- uit een onderzoek van Lloyd's Register Rail Europe dat uitgevoerd is in opdracht van ProRail blijkt dat er sprake is van een extreem defect bij een dynamische wielkracht van 350 kN [15].

Alarmeringsfunctie

Naast de monitoringsfunctie beschikt het Quo Vadis-systeem ook een alarmeringsfunctie.

- ProRail gebruikt de informatie voor een actieve signalering naar verkeersleidingposten bij overschrijding van een grenswaarde in verband met een indirect ontsporingrisico.

Alle 41 Quo Vadis-systemen zijn voorzien van de mogelijkheid van een actieve signalering naar de treindienstleider. Bij een overschrijding van de grenswaarde alarmeert het systeem de treindienstleider met als opdracht dat de betreffende trein voor nader onderzoek stil moet worden gezet. Bij vijf installaties³³ is deze alarmeringsfunctie operationeel.

ProRail heeft mede op grond van het ontbreken van een directe relatie tussen een vlakke plaats en een ontsporingrisico, deze alarmeringsgrenswaarde op 700 kN ingesteld.

³² ProRail, Quo Vadis Nieuwsbrief, juni 2014. Voor de dynamische piekkracht bedraagt de onnauwkeurigheid +/- 30 kN voor 95% van de metingen. Voor de gemeten aslast bedraagt de onnauwkeurigheid +/- 10%.

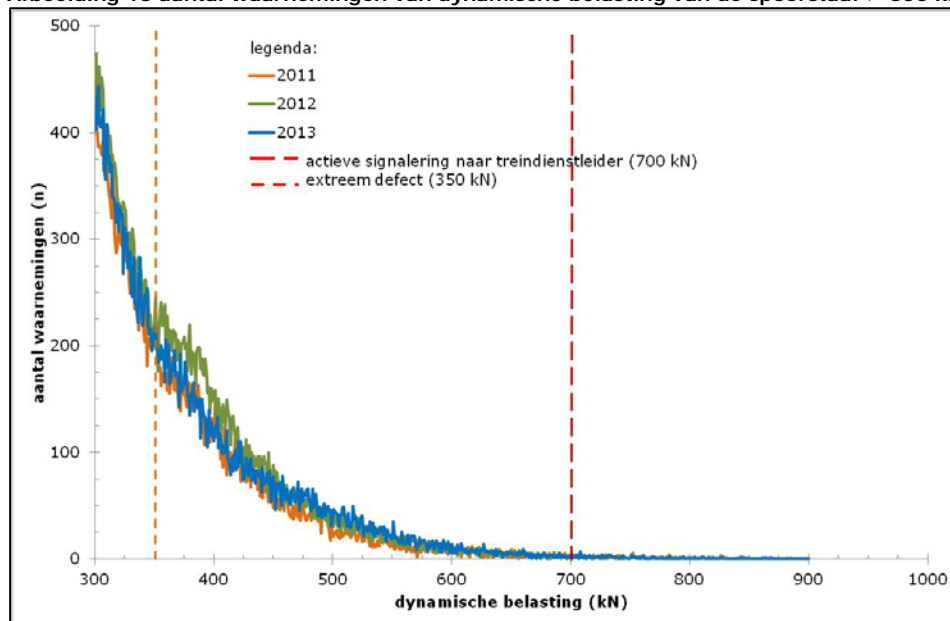
³³ Op vijf grensbaanvakken: Oldenzaal, Venlo, Maastricht, Roosendaal en Zevenaar

Op grond van ontvangen informatie van ProRail over de periode 2011 – 2013 blijkt dat de waarde van 700 kN in 2013, 173 maal landelijk is overschreden en 23 maal bij een van de vijf meetstations met actieve signalering is overschreden (Tabel 5). Uit informatie van ProRail blijkt dat de treindienstleiders in 2013 7 meldingen hebben ontvangen van een van de meetstations met actieve signalering. Hierbij waren als vervoerders betrokken DB Schenker (4), Husa Transportation (1), B-cargo (1) en onbekend (1). Deze informatie wijkt af van de informatie in Tabel 5 en Tabel 6. De grenswaarde van 700 kN wordt voor wagens van het type *Fccpps* op geen van de meetstations overschreden (Tabel 7).

ProRail heeft voor de spoortunnel bij Best onderzocht of een dynamische belasting van 350 kN als alarmeringswaarde gehanteerd kan worden. Aanname hierbij is dat hoge dynamische lasten (> 350 kN) een acute indicatie is voor een heet gelopen aslager. Quo Vadis meet een dynamische kracht en geeft hiermee geen informatie over de status van de lager.

Uit waarnemingen van ProRail wordt een dynamische belasting van meer dan 350 kN jaarlijks circa 20.000 maal overschreden (Afbeelding 13, Tabel 5). Landelijk betekent dit dat er elk uur 2-3 treinen worden stilgezet. Door het signaleren en acteren op extreme dynamische belastingen van meer dan 700 kN kan gecontroleerd een beperkt aantal treinen vanwege extreme schade aan de wielband worden gestopt. Een beperkt aantal om de treinenloop niet te veel te frustreren zonder het veiligheidsniveau te verlagen. Het proces is vervolgens dat er elk kwartaal een evaluatie met de vervoerders plaatsvindt en de alarmwaarde verlaagd. Dit zal vervolgens niet enkel voor de tunnel in Best gelden maar landelijk. [35] Het signalering op 350 kN bij de tunnel bij Best heeft plaatsgevonden van september 2006 t/m september 2011. In deze periode is geen trein terecht stilgezet met een heet gelopen aslager.

Afbeelding 13 aantal waarnemingen van dynamische belasting van de spoorstaaf > 300 kN



Toelichting: waarnemingen voor de jaren 2011, 2012 en 2013. Som van aantal waarnemingen tussen 300 kN en 350 kN bedraagt jaarlijks circa 15.000 maal.

Voertuig herkenning

Het meetsysteem Quo Vadis voert metingen uit per wiel. Deze kunnen op twee wijzen gekoppeld worden aan een voertuig:

- treinen tagged. Een groot aantal wagens zijn voorzien van een zogenaamde tag. Waarmee een wagen op een meetpunt herkend wordt door het systeem. Hierdoor is er een directe relatie tussen de wagen en de meetgegevens, zie bijvoorbeeld Tabel 7. Om de meetgegevens aan een specifiek wiel te koppelen moet de rijrichting van de betreffende wagen bekend zijn (is as nr. 1 de eerste of de laatste gemeten as).
Wagen 23 84 6437 048-1 is voorzien van een tag (id: 12145722), waardoor de meetgegevens eenvoudig uit de database van ProRail konden worden opgevraagd. Levertijd gegevens zie Tabel 4.
- treinen niet getagd - herleiden op basis van treinnummer en wagenlijst. Dit zijn de wagens zonder tag (Tabel 7, tag: *onbekend*). Het meetsysteem Quo Vadis maakt gebruik van gegevens van ProRail om te weten welk treinnummer het meetstation passeert. Het treinnummer geeft informatie over de spoorwegonderneming (vervoerder), aan een treinnummer is ook een wagenlijst gekoppeld. Op grond hiervan is het mogelijk om te herleiden welke informatie hoort bij welke wagen, door na te gaan welke set van assen (as x t/m as $x+n_{assen}$) in de trein hoort bij die specifieke wagen. Levertijd gegevens zie Tabel 4.

Quo Vadis meetgegevens wagen 23 84 6437 048-1

De wageneigenaar Voestalpine Railpro heeft na de ontsporing een overzicht gemaakt van de Quo Vadis meetgegevens en constateert op grond van de meetwaarden dat deze veel informatie geven over de wielkwaliteit van wagen 23 84 6437 048-1. Afbeelding 4 (pagina 21) laat de dynamische belasting van de spoorstaaf door de ontspoorde wagen zien. Opvallend is de toename van de dynamische belasting van een van de wielen en de onbalans tussen het linker en rechterwiel. Over de periode maart 2011 tot en met november 2013 is van de 164 Quo Vadis-metwaarden de dynamische belasting van de spoorstaaf 32 maal groter of gelijk aan 350 kN, met een maximum van 552 kN op de dag van de ontsporing.

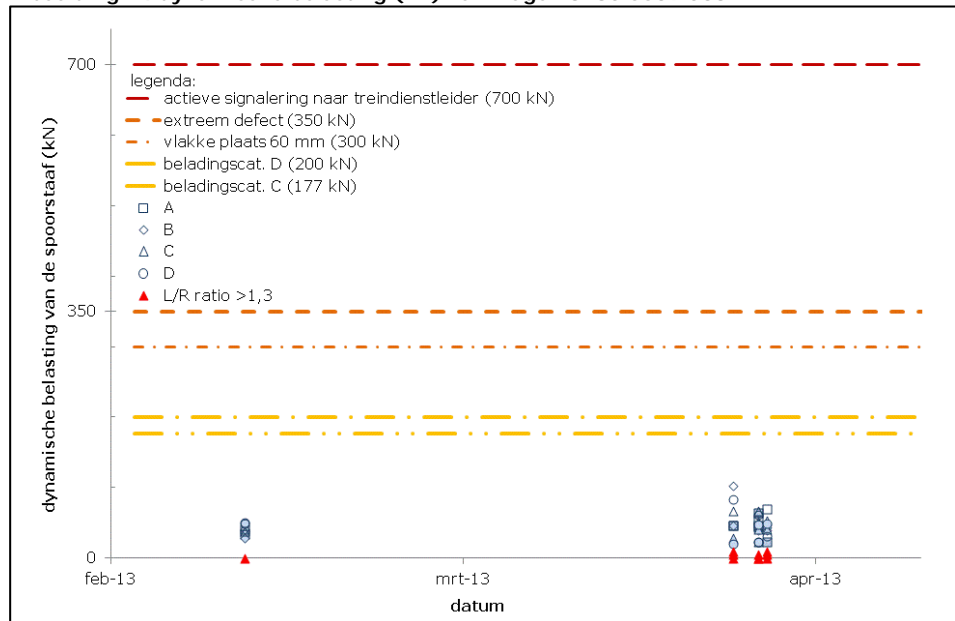
Quo Vadis-metgegevens van een ontspoorde kolenwagen

Op zaterdag 26 januari 2013 botst en ontspoord een met kolen beladen goederenwagen te Amsterdam-Westhaven.

De ontspoorde wagen 8180 6639 038-1 is voor reparatie naar Duitsland afgevoerd. Tijdens deze transporten is de wagen tweemaal ontspoord als gevolg van een restantlading die nog aanwezig was in de wagen. Bij ProRail zijn de meetgegevens van het Quo Vadis-systeem opgevraagd. In Afbeelding 14 staan de meetgegevens van deze wagen na de ontsporing.

De *Falns*-wagen is vijf Quo Vadis-metstations gepasseerd. Naast de dynamische wielkracht signaleert ProRail ook de verschillen tussen het linker- en rechterwiel van de as. De norm hiervoor is 1,3. Bij elke passage van een meetstation is een onbalans waargenomen bij 1 tot 3 assen van de 4-assige wagen.

Afbeelding 14 dynamische belasting (kN) van wagen 8180 6639 038-1



Historie en werking meetinstallaties Quo Vadis

In 2004 is het *Gotcha / Quo Vadis* meetstelsel ontwikkeld door het onderhoudsbedrijf van NS Reizigers (NedTrain). Met als doel meetgegevens te verzamelen over de wielkwaliteit van het materieel (vooral in verband met vlakke plaatsen), waardoor het onderhoud efficiënter zou kunnen plaatsvinden. ProRail heeft het meetstelsel mede ontwikkeld met als doel informatie te kunnen verzamelen voor de gebruiksvergoeding van de infrastructuur.

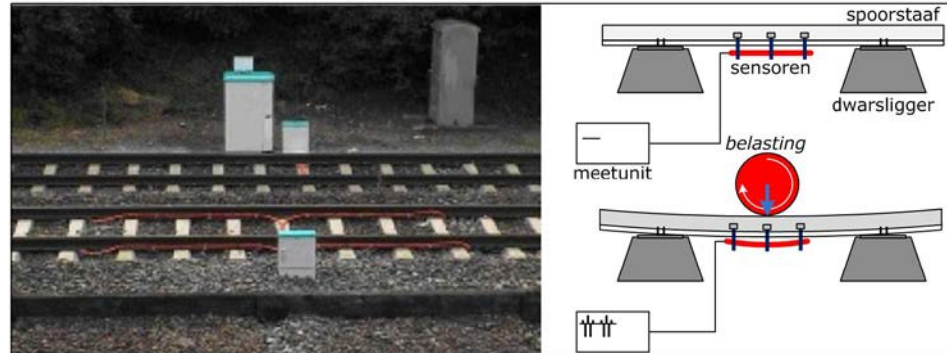
In 2010/2011 zijn de meetstelsels vervangen. ProRail heeft met de 41 meetlocaties een bijna landelijke dekking, waarmee van 85% van de treinen de dynamische belasting van de spoorstaaf wordt waargenomen.

Een installatie bestaat uit vier glasvezelsensoren in het spoor (twee aan elke zijde) en een antenne voor materieelherkenning. Het meetstelsel produceert optische signalen. Wanneer een treinwiel een installatie passeert dan buigt de spoorstaaf iets door (Afbeelding 15). Dit wordt gemeten en de meetwaarde wordt gekoppeld aan het materieelnummer en doorgestuurd naar een centrale database.

De Quo Vadis-meetstelsels zijn op enkele plaatsen gecombineerd met separate Hotbox-detectie systemen. Deze informatie wordt in dezelfde database opgeslagen. De Hotbox-detectiesystemen hebben als belangrijkste taak het voorkomen van ontsporingen en het stopzetten van treinen met een acuut ontsporingrisico. Het principe gaat uit van de temperatuur van de aspot als indicatie voor de conditie van het lager. Alle 14 Hotbox-detectiesystemen³⁴ zijn uitgerust met een alarmeringsfunctie naar de treindienstleider.

³⁴ Waarvan acht Hotbox-detectie systemen op de Betuweroute

Afbeelding 15 Quo Vadis meetsysteem (principe) (bron: ProRail)



Tabel 4 fragment uit Netverklaring 2013 [24]

| 5.6.18 Het leveren van diverse meetgegevens (Quo Vadis) | |
|---|--|
| Dienst | Leveren van diverse meetgegevens |
| Omschrijving | Deze dienst levert meetgegevens welke door spoorwegonderneming gebruikt kunnen worden voor controle & aansturing van bedrijfsprocessen en management informatie. Management informatie waar aan gedacht kan worden is: <ul style="list-style-type: none"> • dynamische krachten • wielkwaliteit • gewicht van de trein • aantal wagens van de trein • snelheid van de trein • temperatuur van de wielbanden/aspotten indien deze gemeten wordt. |
| Typen | Treinen getagd: data beschikbaar binnen enkele minuten. Treinen niet getagd: binnen vier dagen data beschikbaar. |
| Waar wordt de dienst geleverd | Op het spoor dat bij ProRail in beheer is. Treinen worden op 45 punten in het net gemeten. Op verzoek is een gedetailleerd locatie overzicht te verkrijgen. |

Aanbevelingen ProRail

ProRail heeft bij haar eigen onderzoek naar de ontsporing 9 aanbevelingen beschreven over (het gebruik van) dynamische wiellast [2]:

1. stel een wetenschappelijke onderbouwde grenswaarde voor dynamische wiellast vast (najaar 2014);
2. stel vast hoe ProRail gaat handhaven op deze grenswaarde en wat de gevolgen gaan zijn als ProRail gaat handhaven (najaar 2014);
3. informeer gedurende een periode op wekelijkse basis de vervoerders over hun overschrijdingen van de grenswaarde op de dynamische wiellast (najaar 2014);
4. zorg ervoor dat alle Quo Vadis meetstations beschikken over een actieve doorsignalering van overschrijding van de grenswaarde (eind 2014);
5. stel een datum vast vanaf wanneer ProRail actief zal gaan handhaven op de grenswaarde door het 'aanzetten' van de actieve doorsignalering op de vastgestelde grenswaarde (voorjaar 2015);
6. zorg ervoor dat de treindienstleiders op alle posten exact weten wat er van hen wordt verwacht, als zij vanaf een nader te bepalen datum een signalering krijgen van een overschrijding van de grenswaarde (voorjaar 2015);
7. maak het voor vervoerders eenvoudig om trendmatige analyses te doen binnen de Quo Vadis / Hotbox-gegevens, met name op (significant) toenemen van piekwaarden door getagd materieel door de tijd. En stel de gegevens continue aan de vervoerders beschikbaar;
8. onderzoek of en hoe het haalbaar is te komen tot een Europese norm voor dynamische wiellast (eind 2014);
9. onderzoek of en hoe het haalbaar is te komen tot uitwisseling van Quo Vadis data tussen ProRail en de Inspectie (najaar 2014).

Tabel 5 overzicht locaties van Quo Vadis en Hotbox-locaties en aantallen met dynamische belasting groter dan 350 kN (700 kN)

| Naam | Quo Vadis meetpunten | 2011 | 2012 | 2013 | Hotbox meetpunten |
|--------------------------------|----------------------|-------------|-----------------|------------------|-------------------|
| Maastricht grens | 2 | 15 | 26 | 33 | 2 |
| Roosendaal | 2 | - | 353 (1) | 661 (4) | 2 |
| Venlo | 2 | - | 134 | 216 | 2 |
| Zevenaar | 2 | - | 1165 (2) | 1813 (18) | |
| Oldenzaal | 2 | - | 1148 (1) | 2548 (1) | 2 |
| Voorschoten/Den Haag - Leiden | 4 | 183 | 223 | 210 | |
| Amsterdam Sloterdijk | 3 | 52 (1) | 127 (2) | 43 (1) | |
| Sittard - Maastricht | 2 | 48 | 64 (2) | 43 | |
| Almere - Weesp | 2 | 22 | 23 | 20 (1) | |
| Elst | 2 | 1075 (2) | 936 (16) | 104 | |
| Utrecht - Amersfoort | 2 | 126 | 191 | 93 (2) | |
| Gouda - Rotterdam | 2 | 68 | 95 (1) | 162 (1) | |
| Dordrecht - Lage Zwaluwe | 2 | 981 (4) | 791 (1) | 1000 (5) | |
| Vlaardingen – Hoek van Holland | 2 | 3 | - | - | |
| Breda - Tilburg | 2 | 973 (12) | 895 (9) | 1046 (6) | |
| Utrecht - Geldermalsen | 2 | 187 | 370 (1) | 282 (4) | |
| Staphorst | 2 | 208 (1) | 250 | 306 | |
| Rijssen - Wierden | 2 | 107 (1) | 159 (4) | 112 | |
| Zutphen - Hengelo | 1 | 159 (1) | 143 | 167 | |
| Europoort West | 2 | 2301 (8) | 1899 (2) | 1462 (9) | |
| Delft - Schiedam | 2 | 166 | 214 (2) | 227 | |
| Bussum - Weesp | 2 | 132 | 322 (3) | 159 (1) | |
| Boskoop | 1 | - | 1 | - | |
| Zwammerdam | 1 | - | 6 | 1 | |
| Zevenhuizen | 2 | 6 | 24 (1) | 3 | |
| Ter Schuur | 2 | 296 (2) | 466 (2) | 238 (5) | |
| Zanderijen | 2 | 214 (1) | 176 (3) | 158 (3) | |
| Hoofddorp | 2 | 44 | 13 (1) | 36 | |
| Geldrop | 2 | 121 | 51 | 50 | |
| Deurne | 2 | 512 (2) | 530 (3) | 438 (4) | |
| Esch | 2 | 490 (4) | 570 (3) | 234 | |
| Geffen | 2 | 82 (1) | 190 (13) | 168 (4) | |
| Nijmegen - Boxmeer | 2 | 1284 | 2366 (10) | 1199 (10) | |
| Duiven | 2 | 2135 (8) | 2653 (12) | 126 (1) | |
| Haarlemmerliede | 2 | 32 | 123 (2) | 44 | |
| Junne | 1 | 5 | 13 | - | |
| Waterhuizen | 2 | 5 | 7 | 137 | |
| Groningen westkant | 2 | 2 | 5 | 2 | |
| Leeuwarden westkant | 2 | 2 | - | 79 | |
| Zeist | 2 | 222 (2) | 185 (3) | 171 (1) | |
| Meerssen | 2 | - | 15 | - | |
| Nuth | 2 | 5 (1) | 18 | 12 | |
| Dodewaard | 2 | 4034 (88) | 3680 (24) | 4733 (92) | |
| Breukelen | | - | - | - | 2 |
| Krabbendijke | | - | - | - | 2 |
| Echt | | - | - | - | 2 |
| Tilburg | | - | - | - | 2 |
| Heeze | | - | - | - | 2 |
| Deurne | | 512 (2) | 530 (3) | 438 (4) | 2 |
| Lingewaal / Brakel | | - | - | - | 2 |
| Kesteren / Opheusden | | - | - | - | 2 |
| Dubbeldam / Dordrecht-Zuid | | - | - | - | 2 |
| Pernis | | - | - | - | 3 |
| Stadion / Rotterdam-Zuid | | - | - | - | 4 |
| Barendrecht / Vaanplein | | - | - | - | 2 |
| Babberich | | - | - | - | 2 |
| Wantij | | - | - | - | 1 |
| | | 16297 (139) | 20620 (124) | 18536 (173) | |

Toelichting: De **vet**-weergegeven meetstations hebben een actieve signalering naar de treindienstleider. Per locatie is het aantal meetpunten weergegeven. Voor de Quo Vadis meetpunten is het aantal weergegeven van een de dynamische belasting van groter dan 350 kN (tussen haakjes het aantal overschrijdingen van de grenswaarde van 700 kN).

Tabel 6 overschrijding waarde meetstations per vervoerder

| vervoerder | 2011 | | 2012 | | 2013 | |
|---------------------------|--------------|------------|--------------|----------------|--------------|-----------------|
| | 350 kN | 700 kN | 350 kN | 700 kN | 350 kN | 700 kN |
| Arriva | | | 9 | - | 214 | - |
| BAM Rail | | | 27 | - | 0 | - |
| B-Cargo | | | 2 | - | 6 | - |
| Captrain Belgium | | | 386 | 2 | 178 | - |
| Connexion | | | 29 | - | - | - |
| Continental Rail Services | | | 64 | - | 31 | - |
| Crossrail Benelux | | | 4 | - | 42 | 2 |
| DB Schenker | | | 9068 | 48 (1) | 10500 | 121 (21) |
| EETC | | | - | - | 1 | - |
| ERS | | | 177 | 1 | 138 | 1 |
| Eurailscout | | | 86 | 3 | 1 | - |
| HGK | | | 32 | - | - | - |
| HSA Beheer | | | 5 | - | 24 | - |
| HSL Logistik GmbH | | | - | - | 11 | - |
| Husa Transportation | | | 354 | - | 128 | - |
| KombiRail Europe | | | 7 | - | 406 | 19 (1) |
| LOCON Benelux | | | 669 | - | 604 | 2 |
| LTE | | | - | - | 70 | - |
| Nedtrain | | | - | - | 1 | - |
| NSR | | | 524 | 10 | 510 | 6 |
| ProRail | | | 1251 | 8 | 261 | 1 (1) |
| Rail Transport Service | | | 19 | - | 31 | - |
| Rheincargo | | | - | - | 273 | - |
| RRF | | | 112 | 1 | 194 | 2 |
| Rurtalbahn Benelux | | | 32 | - | 166 | 6 |
| Shunter Tractie | | | 17 | - | 1 | - |
| Spitzke | | | 10 | - | 4 | - |
| Strukton | | | 49 | - | 171 | - |
| Syntus | | | 4496 | 31 | 2523 | - |
| TX Logistik | | | 13 | - | 330 | - |
| Veolia Transport Rail | | | 2337 | 7 | 1196 | 10 |
| VolkerRail | | | 74 | - | 43 | - |
| onbekend | | | 767 | 13 (3) | 478 | 3 |
| totaal | 16297 | 139 | 20620 | 124 (4) | 18536 | 173 (23) |

Toelichting: tussen haakjes staan de overschrijdingen van 700 kN op een van de vijf meetstations met actieve signalering naar de treindienstleider.

Tabel 7 overzicht van wagens (met tag) waarvan meer dan 10 maal de dynamische belasting van 350 kN wordt overschreden (tussen haakjes het aantal overschrijdingen van de grenswaarde van 700 kN)

| tag | 2011 | 2012 | 2013 | vervoerder | type wagen |
|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------|
| 13486191 | - | 90 | 1185 | Syntus | DMU DM90 |
| 13484572 | - | 73 | 1159 | Syntus | Unknown Vehicle |
| 13430934 | - | 211 | 2 | Syntus | DMU DM90 |
| 11524321 | 137 | - | - | | WAG SGNS1 |
| 12952989 | - | 130 (1) | - | NSR | EMU VIRM ABv / PC DDM |
| 13427966 | - | 115 | - | | DMU DM90 |
| 13431838 | - | 110 | 5 | | DMU DM90 |
| 13431539 | - | 113 | 1 | Syntus | DMU DM90 |
| 12149793 | 19 | 38 | 1 | | Unknown Vehicle |
| 12962431 | - | 41 | - | NSR | EMU VIRM ABv / PC DDM |
| 12145734 | 3 | 35 | - | | Unknown Vehicle |
| 12145722 | - | 6 | 26 | zie toelichting¹ | WAG FCCPPS |
| 12144747 | 16 | 14 | - | | WAG FCCPPS |
| 13007023 | - | 27 | - | NSR | EMU VIRM mBv(k) |
| 13430697 | - | 26 | - | Syntus | DMU DM90 |
| 13485653 | 10 | 15 | - | | Unknown Vehicle |
| 11567361 | 20 | - | - | | WAG SGNS1 |
| 13017611 | - | - | 20 | NSR | EMU DDAR III mDDM |
| 11525369 | 17 | - | - | | WAG SGNS1 |
| 12126358 | - | 3 | 13 | Husa Transportation | WAG FCCPPS |
| 13430916 | - | 16 | - | Syntus | DMU DM90 |
| 13485848 | 6 | 8 | 2 | | Unknown Vehicle |
| 12145097 | - | 4 | 11 | Rail Transport Service | Unknown Vehicle |
| 13038374 | - | - | 15 | NSR | EMU DDAR III mDDM |
| 13486687 | - | 8 | 7 | Syntus | DMU DM90 |
| 12144629 | 5 | 9 | - | | WAG FCCPPS |
| 13015477 | - | - | 14 | NSR | EL Lok 1600/1700/1800 |
| 13430790 | - | 13 | - | Syntus | DMU DM90 |
| 12135359 | - | 8 | 3 | DB Schenker | WAG FCCPPS |
| 12146087 | - | 11 | - | ProRail | Unknown Vehicle |
| 12149648 | - | - | 11 | Captrain Belgium | WAG FCCPPS |
| 12960592 | - | - | 11 | NSR | EMU VIRM mBv(k) |
| 13486423 | - | - | 11 | HSA Beheer | EMU Thalys |
| 12961768 | - | 10 | - | NSR | EMU ICM IV |
| 13012181 | - | 10 | - | NSR | EMU VIRM mBv(k) |
| 13193218 | - | 10 | - | NSR | EMU VIRM mBv(k) |
| 13486706 | 10 | - | - | | EMU VIRM mBv(k) |
| overig ² | 221 (1) | 307 (6) | 260 (3) | | |
| onbekend ³ | 15833 (138) | 19159 (117) | 15779 (170) | | |
| totaal | 16297 (139) | 20620 (124) | 18536 (173) | | |

Toelichting:

¹ Wagen 23 84 6437 048-1 heeft tagnr. 12145722, deze wagen is 32 maal met een dynamische belasting groter dan 350 kN waargenomen in treinen van: ProRail 26-9-2012 2x; VolkerRail 30-9-2012; BAM Rail 20-10-2012; Husa Transportation 2-11-2012 2x; CapTrain Belgium 27-2-2013 3x; DB Schenker 3-3-2013 en 1-4-2013; Strukton 2-4-2013 2x; VolkerRail 10-4-2013; DB Schenker 13-4-2013 3x; CapTrain Belgium 19-4-2013; Strukton 21-4-2013 en 8-5-2013 2x; VolkerRail 10-5-2013; Strukton 5-6-2013; VolkerRail 18-6-2013; DB Schenker 19-6-2013 en 20-6-2013; Strukton 21-6-2013; Spitzke 28-6-2013; VolkerRail 7-7-2013 2x en 12-7-2013 en CapTrain Belgium 6-11-2013

² Het totaal betreft het aantal overschrijdingen van 350 kN van 377 wagens met een tag, met tussen haakjes het aantal overschrijdingen van 700 kN van 8 wagens met een tag.

³ In het van ProRail ontvangen overzicht is van het overgrote deel van de waargenomen dynamische belastingen van de spoorstaaf geen directe koppeling met een specifieke wagen. Deze is indirect wel te herleiden op basis van het treinnummer (spoorwegonderneming) en wagenlijst.

Afbeelding 16 Overzicht Quo Vadis en Hotbox-systemen (bron: ProRail)



Toelichting: de meetlocaties met actieve signalering naar de treindienstleider zijn omcirkeld.

Bijlage I Eerdere vergelijkbare voorvallen

De afgelopen jaren zijn wagens van het type *Fccpps* betrokken bij meerdere ontsporingen. In deze bijlage worden drie ontsporingen kort beschreven. Daarnaast worden enkele voorvallen beschreven waarbij niet tijdig is opgemerkt dat een deel van de trein is ontspoord.

Ontsporingen met wagens van het type *Fccpps*

Amsterdam – 6 juni 2005 [5, 36]

Op maandag 6 juni 2005 ontspoord om 18:34 uur een beladen ballasttrein aan de westzijde van het emplacement Amsterdam Centraal. Bij de ontsporing ontsporen vijf met ballast beladen wagens van het type *Fccpps*. De directe oorzaak van de ontsporing is een losse wielband die is aangetroffen bij één van de ontspoorde wagens. Het ontsporen van de overige wagens en de schade aan de infrastructuur is gevolgschade.

Achterliggende oorzaken en omstandigheden:

- vastgesteld is dat van het betreffende wiel de zogenaamde sprengring ontbreekt. Door uitbrokkeling van de lip die deze ring borgt, is deze sprengring al in een eerder stadium vrijgekomen;
- bij de technische controle van de trein zijn de ontbrekende sprengring en de ontbrekende lip aan de binnenzijde van het wiel niet geconstateerd;
- het uitbrokkelen van de totale lip is een gevolg van metaalmoeheid, waardoor scheurvorming is opgetreden die bij onderhoudsbeurten niet is vastgesteld;
- de bij de ontsporing betrokken wielen met wielbanden zijn niet voorzien van controlemerken, die het verschuiven van de wielband ten opzichte van het binnenwiel zichtbaar maken.

| | |
|----------------------------|--|
| Tekortkoming RV-05U0012-T1 | |
| Omschrijving: | Eén van de gebandageerde wielen van wagen 22 heeft een losse wielband en een ontbrekende sprengring. Op het betreffende wiel zijn bovendien niet alle voorgeschreven controlemerken aangebracht. |
| Betrokken organisaties: | Voestalpine Railpro |

Bij het onderzoek is aan Voestalpine Railpro opgedragen nader onderzoek te doen naar de oorzaak van het ontstaan van het gebrek aan het materieel.

Afbeelding 17 foto van de ontsporing op 6 juni 2005 te Amsterdam



Peine (Duitsland) – 16 juni 2010 [6]

Op 16 juni 2010 ontsporen meerdere wagens van het type *Fccpps* te Peine (Duitsland). Deze ontsporing leidt tot een botsing met een passagierstrein waarbij 20 personen gewond raken en tevens ontstaat er grote schade aan materieel en infrastructuur. De oorzaak van de ontsporingen is een losse wielband bij een *Fccpps*-wagen.

De Inspectie heeft in samenwerking met het Eisenbahn Bundesamt ter plaatse onderzoek uitgevoerd. Daarbij is vastgesteld dat de onderhoudstoestand van de wagen niet aan de eisen voldeed. De onderhoudstoestand van de wagens verhuurd in Duitsland blijkt onvoldoende te zijn. Pas na controle – op last van de inspectie en in opdracht van de houder – van de wagens ingezet zowel in Duitsland al in Nederland zijn deze weer vrijgegeven voor gebruik.

Afbeelding 18 foto van de ontsporing op 16 juni 2010 te Peine (Duitsland)



Falkenberg (Elster, Duitsland) – 26 juli 2010 [7]

Op 26 juli 2010 ontsporen enkele wagens van het type *Fccpps* te Falkenberg (Duitsland). In de onbeladen goederentrein, bestaande uit 57 wagens, ontsporen de laatste twee wagens.

De oorzaak van de ontsporingen is een losse wielband bij een van de wagens.

Afbeelding 19 foto van de ontsporing op 26 juli 2010 te Falkenberg (Elster, Duitsland)



Enkele ontsporingen waarbij de ontsporing niet direct wordt opgemerkt

Boxtel - 8 december 2005 [37]

Op donderdag 8 december 2005 om ongeveer 14:30 uur ontsporen twee wagens uit goederentrein 48642 te Boxtel. De ontspoorde trein komt na circa 1600 meter tot stilstand.

De twee laatste wagens (type Falns) van de goederentrein zijn ontspoord doordat de astap van het tweede wielstel van het voorste draaistel van de voorste ontspoorde wagen is afgebroken. De astap is afgebroken als gevolg van het warmlopen van het wielaslager. Uit technisch onderzoek is geen eenduidige oorzaak gebleken waardoor het warmlopen van de lagers heeft kunnen plaatsvinden. Een second opinion wijst een loslopende boutverbinding van de aandrukkap aan als meest waarschijnlijke oorzaak van de warmgelopen wielaslagering. Het loslopen van deze bouten is ontstaan door het onvoldoende vastzetten van de bouten.

| | |
|-------------------------|--|
| Signaal RV-05U0029/S2 | |
| Omschrijving: | De ontsporing van de goederenwagens wordt niet gedetecteerd met grote schade tot gevolg. |
| Betrokken organisaties: | Railion Nederland en ProRail |

| | |
|-------------------------|--|
| Signaal RV-05U0029/S3 | |
| Omschrijving: | De warmgelopen aspot van de goederenwagen wordt niet tijdig gedetecteerd met de ontsporing als gevolg. |
| Betrokken organisaties: | ProRail |

Afbeelding 20 foto van de ontsporing op 8 december 2005 te Boxtel



Duiven - 23 augustus 2007 [11]

Op donderdag 23 augustus 2007 om ongeveer 0:50 uur ontspoorde de twaalfde wagen van een goederentrein te Duiven.

De oorzaak van de ontsporing kan niet eenduidig worden vastgesteld. Er is sprake van een combinatie van defecten aan de ontspoorde *Fals*-wagen en de ligging van het spoor:

- de linkerwielen van het draaistel waarvan het tweede wielstel ontspoord is, vertonen een te grote afwijking voor wat betreft onrondheid. De gemeten waarden overschrijden de norm 1.4.4 uit UIC 510-2;
- de norm voor scheluwte die door ProRail wordt gehanteerd, is ruim maar valt voor enkelvoudige afwijkingen binnen de TSI-norm. Voor meervoudige afwijkingen is dat onvoldoende en dienen de combinaties van afwijkingen, inclusief de voertuigeffecten te worden beoordeeld.

| | |
|-------------------------|---|
| Signaal RV-07U0721/S3 | |
| Omschrijving: | De gegevens die worden gemeten door het systeem Gotcha/Quo Vadis van ProRail worden niet realtime gemonitord en kunnen daardoor niet worden gebruikt voor het vroegtijdig signaleren van materieledefecten. |
| Betrokken organisaties: | ProRail |

Afbeelding 21 foto van de ontsporing op 23 augustus 2008 te Duiven



Genval (België) – 2 september 2007 [9]

Op 2 september 2007 ontspoord goederentrein E 47 896, bestaande uit 44 lege trechterwagens te Genval (België). De ontspoorde trein komt na circa 6,5 km tot stilstand, er zijn twee wagens van het type *Fals* ontspoord.

De oorzaak van de ontsporing is het verschuiven van de wielband van een van de wielen. De wielband is verschoven als gevolg van een verminderd klemvermogen door een slijtage van de wielband. Een proces dat gedurende langere tijd gaande was en zeer waarschijnlijk al aanwezig was bij de laatste technische controle van de wagen. De technische controle is uitgevoerd aan de hand van annex 1 van bijlage 9 van het GCU.

Voor de Belgische Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer (FOMV) bevestigt dit voorval bij Genval de onzekerheid over de doeltreffendheid van de technische controle.

Een van de aanbevelingen is om het gebruik van wielen met wielbaden zo veel mogelijk te beperken, vanwege een verhoogd ongevalrisico.

Daarnaast dringt de dienst aan op een herziening van de toegestane grenswaarden voor de dikte van de wielband. De dienst dringt ook aan op het herzien van de gebrekencatalogus van bijlage 9 bij het GCU om de toepasbaarheid en de doeltreffendheid ervan bij de technische controle te vergroten. Daarnaast bestaat de behoefte om wielen met wielbanden sneller en eenvoudiger te kunnen herkennen.

De Société Nationale des Chemins de fer Français (SNCF) heeft technisch onderzoek uitgevoerd naar de oorzaak en komt tot de conclusie dat een groot aantal onregelmatigheden aan een wagen een indicator kunnen zijn van een gebreken aan een wielband [10].

| Aanbevelingen FOMV: | |
|---------------------|--|
| 1. | Gebruik van geband wielen <ul style="list-style-type: none">• de natuurlijke tendens om het gebruik van geband wielen op te geven of binnen een redelijke termijn te verbieden, moet worden versneld;• door bijkomende maatregelen te nemen, kunnen de risico's verbonden aan het voortgezet gebruik van geband wielen worden beperkt. |
| 2. | De minimale dikte van de banden <ul style="list-style-type: none">• rekeninghoudend met de factoren die naar voren kwamen bij de analyse van het ongeval en met gelijkaardige ervaringen bij soortgelijke ongevallen, is het aangewezen om de minimale dikte van de wielband opnieuw te evalueren, zeker wat betreft de niet-SS-wagens. |
| 3. | Toezicht op wielassen uitgerust met geband wielen, EMB <ul style="list-style-type: none">• een specifieke toezichtprocedure ontwikkelen voor wielassen die met geband wielen zijn uitgerust teneinde zich op gedetailleerde wijze te verzekeren van de traceerbaarheid van de gebeurtenissen (onderhoud en controle) die elke EMB van hun wagenpark tijdens zijn levensduur ondergaat. |
| 4. | Keuring van de treinen <ul style="list-style-type: none">• de aandacht vestigen op de aanwezigheid van wielassen met geband wielen;• de doeltreffendheid en de naleving van de keuringsprocedures evalueren voordat de trein vertrekt;• nagaan of de frequentie van de keuringen niet op de afgelegde afstand moet worden afgestemd. |

Afbeelding 22 foto van de ontsporing op 2 september 2007 te Genval (België)



Amsterdam Muiderpoort - 22 november 2008 [12]

Op zaterdag 22 november 2008 ontsporen negen wagens in een met kalk beladen goederentrein van Railion te Amsterdam-Muiderpoort.

De ontsporing ontstaat doordat bij een van de wagens (type Falns) een astap is afgebroken door het warmlopen van de aspot. Het warmlopen van de aspot is veroorzaakt door het vastlopen van een van de lagers. Door de schade aan het lager is de oorzaak voor het vastlopen van het lager niet met zekerheid vast te stellen. Wel is duidelijk dat het warmloopproces is begonnen met het bezwijken van de lagerkooi. Er zijn geen aanwijzingen gevonden voor externe factoren (als gebrekkige smering, verkeerde montage en loslopen van de bevestigingsbouten).

De Onderzoeksraad geeft in haar beschouwing aan dat de ontsporing in zekere zin vermijdbaar was. Uit het onderzoek blijkt namelijk dat men het warmlopen van de aspot tijdig had kunnen opmerken, omdat het warmloopproces ten minste ongeveer 75 km en mogelijk nog aanmerkelijk langer heeft geduurd. Tijdens het afleggen van die afstand had het mankement gedetecteerd kunnen worden als het bewuste spoortraject van een HotBox-detectiesysteem voorzien was geweest. De trein passeerde ruim 60 km vóór de ontsporinglocatie een meetpunt voor het bepalen van het gewicht van de wagons en daarbij bleek dat bij het bewuste draaistel (waar de warmlopende aspot deel van uitmaakte) het gewicht abnormaal over de vier wielen was verdeeld. Dat kwam echter pas achteraf aan het licht, toen de

registraties - naar aanleiding van de ontsporing – werden geanalyseerd. Als het bewuste meetsysteem (QuoVadis) uitgerust was geweest met een realtime signaleringssysteem, dan had de treindienstleiding de machinist tijdig kunnen waarschuwen. Met andere woorden: door het ontbreken van zowel een HotBox-detectiesysteem langs het spoor als een realtime waarschuwingssysteem bij het QuoVadis-systeem, werd de machinist niet gewaarschuwd en kon het warmlopen van de aspot uiteindelijk uitmonden in het ontsporen van het wielstel.

| | |
|-------------------------|--|
| Aanbeveling 1 | |
| Omschrijving: | b) Bewerkstellig afdoende beheersing van het ontsporingrisico bij goederentreinen door: <ul style="list-style-type: none"> • te zorgen voor regie bij het overleg en de besluitvorming over het gebruik van de beheersmaatregelen; • het opleggen van concrete doelstellingen voor de reductie van het ontsporingrisico. |
| Betrokken organisaties: | minister van Verkeer en Waterstaat |

| | |
|-------------------------|--|
| Aanbeveling 2 | |
| Omschrijving: | a) Betrek bij het veiligheidsmanagement ook de risico's voor de eigen activiteiten die door anderen worden veroorzaakt en/of een gemeenschappelijke aanpak vereisen. b) Bewerkstellig dat de beschikbare technische mogelijkheden op het gebied van resp. mankement- en ontsporingdetectie worden gebruikt om het ontsporingrisico bij goederentreinen tot ALARP-niveau terug te dringen. |
| Betrokken organisaties: | <i>Railion, ProRail en NS-Reizigers:</i> |

Afbeelding 23 foto van de ontsporing op 22 november 2008 te Amsterdam Muiderpoort



Harmelen Aansluiting - 23 maart 2009 [13]

Op maandag 23 maart 2009 ontspoorde een beladen goederentrein van ERS Railways tussen Harmelen Aansluiting en Vleuten. De ontspoorde trein komt na bijna 5 km tot stilstand.

De ontsporing ontstaat door één of meerdere pakketten samengeperst en versmolten staal die zich tussen wiel(en) en spoorstaafkop hebben bevonden en metaalopstuwing op de loopvlakken van de wielen van het middendraaistel van de eerste ontspoorde wagen (type Sggmrs 90'). De achterliggende oorzaak is de opstuwing van metaal op de loopvlakken van de wielen van het middendraaistel die veroorzaakt is door het slippen van remblokken. Het slippen van de remblokken is het gevolg van een onvoldoende losgedraaide handrem van de eerst ontspoorde wagen.

Quo Vadis-meetgegevens van de trein duiden op een afwijkend rijgedrag van het middendraaistel van de eerst ontspoorde wagen vanaf de Maasvlakte.

De ontsporing had voorkomen had kunnen worden door een tijdige signalering van het mankement aan de wagen in de trein naar de machinist en/of de

treindienstleider. En dat de schade en het risico verkleind had kunnen worden door een tijdige signalering van de ontsporing naar de machinist.

| Signaal RV-09U0179/S3 | |
|-------------------------|---|
| Omschrijving: | <p>Bij de ontsporingen in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Boxtel (8 december 2005), • Duiven (23 augustus 2008); • Amsterdam Muiderpoort (22 november 2008) en • Harmelen Aansluiting (23 maart 2009) <p>zijn voorafgaande aan de ontsporing afwijkingen waargenomen aan wiel- en/of draaistellen door systemen in de baan. De ontsporingen hebben geleid tot grote schade en risico's. Het ontbreekt tot op heden aan mankementdetectiesystemen die afwijkingen aan het loopgedrag van de trein real-time melden om de risico's te beperken.</p> |
| Betrokken organisaties: | ProRail als beheerder van de infrastructuur in samenwerking met de vervoerders en het Ministerie van Verkeer en Waterstaat |

| Signaal RV-09U0179/S4 | |
|-------------------------|--|
| Omschrijving: | <p>De ontsporing van de goederenwagens wordt niet gedetecteerd met grote schade en een hoog potentieel risico tot gevolg. Dit signaal is binnen de branche eerder afgegeven naar aanleiding van het onderzoek naar de ontsporing van een goederentrein te Boxtel (8 december 2005). Het signaal van 2005 heeft er destijds niet toe geleid dat er opnieuw aandacht is ontstaan voor dergelijke systemen.</p> |
| Betrokken organisaties: | ERS Railways is samenwerking met de andere vervoerders met de ProRail de beheerder van de infrastructuur en het Ministerie van Verkeer en Waterstaat |

Afbeelding 24 foto van de ontsporing op 23 maart 2009 te Harmelen Aansluiting



Venlo – 14 juni 2009 [38]

Op zondag 14 juni 2009, omstreeks 22:00 uur, ontspoorde een wagon van goederentrein 41962 vervoerd onder verantwoording van DB Schenker Rail Nederland N.V. op spoor 14 te Venlo.

Er ontstaat grote schade aan de infrastructuur doordat de ontspoorde wagon vier bovenleidingportalen aanrijdt, waarvan er één omvalt. Drie wagens in de trein bevatten gevaarlijke stoffen. Deze wagens bevinden zich voor in de trein en raken niet beschadigd als gevolg van de ontsporing van de 12^e wagon.

De 12^e wagon ontspoorde doordat de wagon instabiel is geworden als gevolg van het afbreken van de astap en aspot aan de rechterzijde van de tweede wielas. Het afbreken van de astap is mogelijk doordat het lager in de aspot is vastgeraakt en vervolgens is warmgelopen. Het lager in de aspot is waarschijnlijk vastgeraakt door onderdelen van de borgmoer M90 van de aspot. Deze onderdelen zijn

afgebroken doordat bouten van de borgplaat van de borgmoer M90 zijn losgeraakt en de onderdelen daardoor onafhankelijk van elkaar konden bewegen. Dit heeft uiteindelijk geleid tot het vastlopen van het lager en het warmlopen en afbreken van de astap.

Er zijn door de betrokken bedrijven diverse maatregelen (voor)genomen ter voorkoming van ontsporingen als gevolg van warmlopende aspotten:

- ProRail heeft alle 41 Quo Vadis-meetstations vervangen;
- de Quo Vadis-meetstations bij de grensbaanvakken worden uitgerust met zogenaamde thermische meetpunten (Hotbox-detectoren);
- internationaal spant Nederland zich in voor verdere voorkoming van ontsporingen van treinen, hierbij wordt o.a. de toepassing van een derailment detection device (DDD) nader bezien op kosten en baten;
- vanwege het spoorwegongeval te Villareggio in 2009 wordt internationaal gediscussieerd over de verdere aanscherping van onderhoudsnormen voor materieel;
- begin 2010 zijn de goederenvervoerders en ProRail een initiatief gestart tot het opstellen van een integrale veiligheidsagenda met als doel het aantal ernstige voorvallen verder terug te brengen;
- DB Schenker neemt adequaat maatregelen bij incidenten met warmgelopen aspotten om de risico's van het vervoer van treinen door Nederland zo veel mogelijk te beperken.

| | |
|-------------------------|---|
| Signaal RV09-0370/T1 | |
| Omschrijving: | Opdrachten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid en de Inspectie Verkeer en Waterstaat m.b.t. het nemen van initiatieven tot de ontwikkeling van een detectiesysteem, dat de ontsporingen van goederenwagens snel kan detecteren en waarmee grote schade en een hoog potentieel risico kunnen worden voorkomen, worden onvoldoende opgevolgd. |
| Betrokken organisaties: | DB Schenker Rail Nederland N.V., alle andere goederenvervoerders, ProRail en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu |

Afbeelding 25 foto van de ontsporing op 14 juni 2009 te Venlo



Bijlage J Onderzoek NS Reizigers

Bijlage E beschrijft de handelingen van het personeel. Het niet opvolgen van de opdracht van de treindienstleider door de machinist van NS Reizigers trein 7917 vraagt om nader onderzoek. Deze bijlage beschrijft globaal het onderzoek dat NS Reizigers heeft uitgevoerd.

Onderzoek: november 2013

Na de uitzonderlijke ontsporing op 6 november 2013 classificeert NS Reizigers het incident volgens haar standaardprocedures. De classificatie houdt rekening met de potentiële ernst en de waarschijnlijkheid dat de ernst daadwerkelijk optreedt. Op grond van de classificatie is de uitzonderlijke ontsporing, met een hoog potentieel risico van een frontale of zijdelingse aanrijding door van een (reizigers)trein door de ontspoorde wagen, geen aanleiding een uitgebreid onderzoek te starten. Van beide machinisten zijn verklaringen opgenomen.

In januari 2014 vraagt de Inspectie aan NS Reizigers of nog een uitgebreid onderzoek wordt gestart naar de handelswijze van machinist van trein 7917. De Inspectie krijgt het antwoord dat de handelswijze en de gemaakte afweging van machinist van trein 7917 te begrijpen is (de machinist heeft de risico's afgewogen en geoordeeld dat deze de goederentrein veilig kon passeren).

Onderzoek: maart – augustus 2014

In maart 2014 informeert de Inspectie bij NS Reizigers over het mogelijk niet opvolgen van de algemene oproep van de treindienstleider door de machinist van trein 7917.

In augustus 2014 heeft NS Reizigers de volgende verklaring: er is geen technisch defect aangetroffen. Dat de machinist de alarmoproep niet heeft ontvangen heeft te maken met het type oproepen met GSM-R. Er zijn drie typen oproepen te onderscheiden:

- alarmoproep (hoogste prioriteit) voor alle treinen in een gebied;
- algemene oproep voor alle treinen in een gebied;
- selectieve oproep, specifiek bedoeld voor één trein.

De alarmoproep afkomstig van trein 1719 wordt door de treindienstleider niet op correcte wijze afgesloten (Bijlage E). In de systemen blijft de alarmoproep tot 8:38 uur actief. Hierdoor komt de algemene oproep van de treindienstleider niet als gesproken bericht binnen bij de machinist van trein 7917. Op het display van de GSM-R verschijnt de informatie dat er een prio 3 bericht in de wachtstand staat [3].

Dat reizigerstrein 7917 niet en dat de machinist van de goederentrein wel dit gesproken bericht ontvangt is volgens een expert op het gebied van GSM-R te verklaren door de GSM-R-gebieden waarin de treinen zich bevonden. Een grens van radiogebieden ligt ter hoogte van Borne. Het kan zijn dat de twee treinen het signaal vanaf verschillende zendmasten hebben ontvangen. Of dit zo is geweest is volgens de deskundige mogelijk niet meer na te gaan.

Bijlage K Geraadpleegde bronnen

Informatievoorziening

Het voorval vond plaats op 6 november 2013. In maart 2014 waren de relevante gegevens beschikbaar. We hebben gegevens ontvangen van CapTrain Belgium, ProRail, Voest Alpine Railpro en NS Reizigers.

Interviews

De inspectie heeft interviews gehouden met de volgende personen:

- de machinist van trein 41775 – traject Schwarzkollm (Duitsland) – Oldenzaal, Rail4CapTrain;
- de machinist van trein 41775 – traject Oldenzaal – Amsterdam Westhaven, CapTrain Belgium;
- de wagencontroleur trein 41775, CapTrain Belgium (schriftelijk);
- de machinist van trein 7917, NS Reizigers;
- de treindienstleider Hengelo, ProRail;
- de systeemspecialisten Quo Vadis, ProRail;
- de ECM-verantwoordelijken, Voest Alpine Railpro;
- beleidsmedewerkers, Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Vastgelegde gegevens

- Bandgesprekken
- TOON-registratie
- Ritregistratie trein 41775
- Quo Vadis data (2011 – 2013, meetwaarden > 300 kN)

Documentatie

1. Feitenrapportage, ontsporing van een wagen van trein 41775 te Borne d.d. 6 november 2013. ProRail, 8 november 2013, EDMS-#3458128-v1, definitief.
2. Onderzoeksrapport Borne, ontspoorde goederenwagen d.d. 6 november 2013. ProRail, EDMS#3543462, 1 augustus 2014, versie 5.2 definitief.
3. Onderzoeksrapportage GSM-R-storing, Lloyd's Register Rail Europe, OS/EBo/1672.006.001/03-541219.2, 18 juli 2014.
4. General Contract of Use for Wagons (GCU), Appendix 9 - Technical conditions for wagon transfers between railway undertakings , Annex 1 - Catalogue of irregularities including classification into categories for use in the Quality Management System. GCU bureau.
5. Op maandag 6 juni 2005 ontspoorde om 18:34 uur een beladen ballasttrein aan de westzijde van het emplacement Amsterdam Centraal. IVW, 12 september 2005, RV-05U0012.
6. Untersuchungsbericht, Zugentgleisung, 16.06.2010, Peine, EBA, 4 november 2013.
7. Untersuchungsbericht, Zugentgleisung, 26.07.2010, Falkenberg (Elster), EBA, 2 december 2013.
8. General Contract of Use for Wagons (GCU), Appendix 10 – To the General Contract of use for wagons, Wagons – Corrective and Preventive Maintenance, Annex 1 – Signs indicating out-of-roundness on wheels. GCU Bureau.
9. Onderzoeksorgaan voor ongevallen en incidenten op het spoor, Jaarlijks Verslag 2008, België. Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer.
10. Déraillement en Belgique suite à bandage lâché après Visite Technique d'Exchange. SNCF, 17 oktober 2007.

11. Op donderdag 23 augustus 2007 om ongeveer 0:50 uur ontspoord de twaalfde wagen van een goederentrein te Duiven, IVW, 17 februari 2008, RV-07U0721.
12. Ontsporing goederentrein, Amsterdam-Muiderpoort, 22 november 2008, Onderzoeksraad voor Veiligheid, maart 2010, M2008RV1122-01.
13. Ontsporing goederentrein, onderzoek naar de ontsporing op 23 maart 2009 te Harmelen Aansluiting, IVW, 29 april 2010, RV09-0179.
14. Final Report Impact Assessment on the use of Derailment Detection Devices in the EU Railway System, European Railway Agency, 7 mei 2009, ERA/REP/03-2009/SAG.
15. Hot Box Detectie meetmethodieken en middelen, Onderzoek ter verhoging van de veiligheid van goederenvervoer, Lloyd's Register Rail Europe, 11 juni 2009, TL/EdJ/1376/03-334805, versie 2.1.
16. Tweede Kamer, vergaderjaar 2013-2014, 29 893, nr. 166, 16 april 2014.
17. Verordening (EU) Nr. 445/2011 van de Commissie van 10 mei 2011 betreffende een systeem voor de certificering van het onderhoud van goederenwagens belaste entiteiten en tot wijziging van Verordening (EG) nr. 653/2007.
18. Verordening (EU) Nr. 1158/2010 van de Commissie van 9 december 2010 betreffende een gemeenschappelijke veiligheidsmethode ter beoordeling van de conformiteit met de vereisten voor de verkrijging van veiligheidscertificaten voor spoorwegen.
19. Verordening (EU) Nr. 1169/2010 van de Commissie van 10 december 2010 betreffende een gemeenschappelijke veiligheidsmethode ter beoordeling van de conformiteit met de vereisten voor de verkrijging van veiligheidsvergunning voor spoorwegen.
20. Besluit bedrijfsvergunning en veiligheidscertificaat hoofdspoorwegen
21. Veilig vervoeren, Veilig werken, Veilig leven met spoor, Derde Kadernota Railveiligheid. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, juni 2010.
22. Verordening (EU) Nr. 321/2013 van de Commissie van 13 maart 2013 betreffende de technische specificatie inzake interoperabiliteit van het subsysteem „rollend materieel — goederenwagens” van het spoorwegsysteem in de Europese Unie en tot intrekking van Beschikking 2006/861/EG.
23. Toegangsovereenkomst 2013 tussen CapTrain Belgium B.V. en ProRail B.V. ProRail, 7 december 2012, versie 1, kenmerk 3211817
24. Netverklaring 2013, Gemengde net op basis van de Spoorwegwet, bijgewerkt t/m aanvulling 3, geldigheidsperiode: dienstregelingjaar 2013, zondag 9 december 2012 t/m zaterdag 14 december 2013 (inclusief de eerdere behandeling van capaciteitsaanvragen ten behoeve van die periode). ProRail, 2782585, versie 1.3, 19 december 2012.
25. Instellingsbesluit Inspectie Leefomgeving en Transport.
26. Spoorwegveiligheidsrichtlijn, richtlijn 2004/49/EG.
27. Besluit aanwijzing toezichthouders spoorwegen.
28. Spoorwegwet
29. Besluit spoorverkeer
30. Spoorwegveiligheidsrichtlijn, 2004/49/EG
31. Onderzoek gebroken wielband Borne, Schadeonderzoek (niet destructief). Plurel, 10 maart 2014, Plurel/14/130451/003, definitief V2.1.
32. Onderhoudsdocument: Instandhoudingsspecificaties voor de spoorgeometrie, ProRail, OHD00022-2 V004.
33. Eisen aan spoorvoertuigen t.t.b. infracompabilitiet, Bovenbouw. ProRail, RLN00022.
34. Modellerings dynamische wiel-rail interactie. Wiel-rail kracht bij vlakke plaatsen voor ProRail. Lloyd's Register Rail Europe BV, januari 2013
35. Risicoanalyse Quo Vadis monitoring Best, ProRail, 25 september 2011.

36. Ontsporingen op Amsterdam Centraal, 6 en 10 juni 2005. Onderzoeksraad voor Veiligheid, 30 november 2006, M2005RV0606-04 en M2005RV0610-002.
37. Op donderdag 8 december 2005 om ongeveer 14.30 uur ontsporen twee wagens uit goederentrein 48642 te Boxtel. IVW, 18 december 2006, RV-05U0029.
38. Ontsporing goederentrein Venlo, op 14 juni 2009 ontspoorde een goederentrein te Venlo, IVW, 11 oktober 2011, RV09-0370.
39. Use of tyred wheels in tread braked freight wagons with Vmax >80 km/h, The Joint Sector Group (CER, ERFA, UIP, UIRR, Unife), 30 november 2011.
40. Summary report and database of derailments incidents, D-RAIL, 5 april 2012, SCP1-GA-2011-285162.
41. Richtlijn - Eisen aan spoorvoertuigen t.b.v. infracompatibiliteit, Bovenbouw, ProRail, 22 november 2001, versie 002, RLN00022.



Dit is een uitgave van de

Inspectie Leefomgeving en Transport

Postbus 16191 | 2500 BD Den Haag
088 489 00 00

www.ilent.nl

@inspectieLeNT

september 2014