



# ***Evaluatie ICT- en beveiligingssystemen en calamiteitenorganisatie***

Eindrapport  
13 mei 2008



Ministerie van Verkeer en Waterstaat



## Disclaimer

---

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (de "cliënt") heeft McKinsey & Company, Inc. The Netherlands ("McKinsey & Company") gevraagd om een onderzoek uit te voeren naar de beveiliging en de ICT-systemen en het functioneren van ProRail in het geval van storingen en calamiteiten.

In lijn met de overeenkomst gedateerd februari 2008 (de "Overeenkomst") tussen de cliënt en McKinsey & Company hebben wij de eer het rapport hier bij te voegen. Dit rapport concentreert zich uitsluitend op de vraagstelling van het onderzoek en is geen beleidsnota, doet geen beleidsaanbevelingen, en is evenmin een evaluatie van het gevoerde beleid. Wij hebben het vertrouwen dat de cliënt en ProRail de voorschriften en eisen ten aanzien van gezondheid, veiligheid, milieu en wet naleven bij de bedrijfsuitvoering. Als adviseur zijn wij niet verantwoordelijk voor enige beslissing betreffende het besturen of uitvoeren van operaties. Wij zijn niet aansprakelijk jegens derden, overheidsinstellingen daarbij inbegrepen, wanneer de cliënt of ProRail de van toepassing zijnde voorschriften en/of eisen niet nakomt. De cliënt en ProRail dragen volledige verantwoordelijkheid voor de kwaliteit en veiligheid van (productie-) processen.

Bij het opstellen van dit rapport hebben wij gebruik gemaakt van de informatie afkomstig van de cliënt, ProRail en publiekelijk verkrijgbare informatie. Wij gaan uit van de juistheid van deze informatie en hebben de informatie niet altijd kunnen verifiëren. Derhalve kunnen wij niet instaan voor de juistheid en volledigheid van deze informatie en wijzen iedere aansprakelijkheid nadrukkelijk af.

Afschriften van dit rapport mogen uitsluitend aan derden beschikbaar worden gesteld conform de bepalingen zoals vastgelegd in de Overeenkomst. Derden die een afschrift ontvangen dienen ervan op de hoogte te zijn en te aanvaarden dat McKinsey & Company op generlei wijze verantwoordelijk is voor of garanties afgeeft ten aanzien van de inhoud van informatie, de juistheid en/of volledigheid van de informatie. Dit geldt eveneens voor enige schriftelijke en/of mondelinge informatie die is overgebracht of beschikbaar gesteld aan derden. McKinsey & Company staat niet in voor de geschiktheid en/of gepastheid van de inhoud van dergelijke informatie en wijst iedere verantwoordelijkheid gebaseerd op of afgeleid van dergelijk informatie uitdrukkelijk van de hand.



# Inhoudsopgave

---

<b>Evaluatie ICT- en beveiligingssystemen en calamiteitenorganisatie</b>	<b>1</b>
<b>Management samenvatting</b>	<b>3</b>
<b>1 Treindienstleidingsysteem, beveiligingssystemen en buitenapparatuur</b>	<b>7</b>
1.1 Architectuur	8
1.2 Relatie tussen architectuur en storingen	13
1.3 Verdeling verantwoordelijkheden over systemen	20
<b>2 Proces rondom storingen en calamiteiten</b>	<b>23</b>
2.1 Observaties over proces rondom storingen en calamiteiten	23
2.2 Interpretatie van de observaties	28
2.3 Aanbeveling	30
<b>3 Aanbesteding treindienstleiding- en beveiligingssystemen</b>	<b>32</b>
3.1 Observaties over aanbesteding treindienstleiding-, en beveiligingssystemen	32
3.2 Interpretatie van de observaties	34
3.3 Aanbeveling	35



# Evaluatie ICT- en beveiligingssystemen en calamiteitenorganisatie

Recentelijk heeft het Ministerie van V&W aan McKinsey & Company gevraagd om een onderzoek uit te voeren naar de beveiliging en de ICT-systemen en het functioneren van ProRail in het geval van storingen en calamiteiten. Het onderzoek beantwoordt de onderstaande vragen:

## Hoofdstuk 1: Treindienstleidingsysteem, beveiligingssystemen, buitenapparatuur

- Is de stelling correct dat door de jaren heen een samenstel is ontstaan van verschillende bouwstenen (hardware en software) waardoor het bij storingen lastig is de oorzaak te vinden? Welke factoren liggen hieraan ten grondslag? Hoe kan dit in de toekomst worden voorkomen en hoe kan in geval van storingen een kettingreactie worden voorkomen?
- Zijn op het gebied van procesleiding, beveiliging en buitenapparatuur de verantwoordelijkheden binnen ProRail éénduidig neergelegd?

## Hoofdstuk 2: Proces rondom storingen en calamiteiten

- Hoe zijn bevoegdheden geregeld in geval van storingen en calamiteiten?
- Is in geval van storingen de verantwoordelijkheidsverdeling tussen NS en ProRail duidelijk?
- Is voorzien in een adequate vervanging bij afwezigheid op die posten waar dat in geval van calamiteiten cruciaal is?
- Wordt ten behoeve van een efficiënt storingsherstel in voldoende mate de leerervaringen op dit gebied geborgd?
- Is er vanuit ProRail sprake van een open en transparante communicatie richting de Inspectie van Verkeer en Waterstaat over mogelijke





veiligheidsrisico's (bestuurs- en veiligheidscultuur). En hoe is dit geborgd in de organisatie ProRail?

### Hoofdstuk 3: Aanbesteding treindienstleiding- en beveiligingssystemen

- Hoe is de aanbestedingspraktijk van ProRail georganiseerd, in het bijzonder op het gebied van ICT en beveiligingssystemen, en wat is uw oordeel hierover? Hierbij dienen in ieder geval de volgende onderzoeksvragen beantwoord te worden:
  - Op welke wijze wordt er aanbesteed?
  - Zijn de procedures helder beschreven en worden ze nageleefd?
  - Is er sprake van voldoende deskundig opdrachtgeverschap bij ProRail?
- Is binnen ProRail voldoende kennis aanwezig om aanbiedingen van externe leveranciers, vooral op het gebied van ICT, te kunnen beoordelen en zonodig daaraan ook voldoende tegenwicht te kunnen bieden?

Dit rapport is opgesteld in nauwe samenwerking met het Ministerie van V&W. Zowel ProRail als het Ministerie van V&W hebben intensief en constructief meegewerkt aan het tot stand komen van dit rapport door het beschikbaar stellen van elektronische informatie en documenten, het verlenen van toegang tot personen op diverse niveaus en onderdelen van de twee organisaties en het verschaffen van input op concept rapportages.

De toegepaste onderzoeksmethodiek is beschreven in hoofdstuk II van 'Evaluatie voortgang 'Op de Rails'', een door McKinsey & Company opgesteld rapport van 6 mei 2008. Aanvullend op de hierin genoemde informatiebronnen is voor de evaluatie van ICT- en beveiligingssystemen en calamiteitenorganisatie gesproken met circa 15 ProRail medewerkers vanuit alle relevante disciplines, zowel op het hoofdkantoor als in de regio.

Dit rapport is geen beleidsnotitie, doet geen beleidsaanbevelingen en is evenmin een evaluatie van het gevoerde beleid.



## Management samenvatting

---

Deze management samenvatting beschrijft wat de door ProRail ondernomen activiteiten zijn voor elk van de door het Ministerie van V&W gestelde vragen. Bovendien beschrijft het per vraag of er verdere activiteiten ondernomen moeten worden en welke dit zijn.

### Hoofdstuk 1: Treindienstleidingsysteem, beveiligingssystemen, buitenapparatuur

- *Is de stelling correct dat door de jaren heen een samenstel is ontstaan van verschillende bouwstenen (hardware en software) waardoor het bij storingen lastig is de oorzaak te vinden? Welke factoren liggen hieraan ten grondslag? Hoe kan dit in de toekomst worden voorkomen en hoe kan in geval van storingen een kettingreactie worden voorkomen?*

De stelling is correct dat door de jaren heen een samenstel van bouwstenen is ontstaan. De factoren die hieraan ten grondslag liggen zijn logisch verklaarbaar vanuit een evolutie van systemen en weloverwogen keuzes.

ProRail is bekend met de oorzaak van de storingen in het treindienstleidingsysteem, de beveiligingssystemen en de buitenapparatuur. Storings-verbeterplannen zijn ontwikkeld en in uitvoering om ervoor te zorgen dat het aantal storingen wordt gereduceerd en een kettingreactie wordt voorkomen in het geval van storingen.

ProRail heeft concrete plannen, waarvan sommige al in uitvoering om zowel onderdelen van het treindienstleidingsysteem als onderdelen van de beveiligingssystemen te vervangen. In aanvulling op deze plannen wordt aanbevolen om zowel voor het treindienstleidingsysteem als voor de treinbeveiligingssystemen een toekomstvisie voor de lange termijn te ontwikkelen. In de toekomstvisie van het treindienstleidingsysteem moet ontwikkeling in eigen beheer worden afgewogen tegen ontwikkeling van systemen die door commerciële partijen worden ondersteund.



De storings-verbeterplannen worden succesvol uitgevoerd en hebben al geleid tot een reductie van het aantal storingen. Hoewel er een concrete doelstelling voor 2008 aanwezig is, ontbreekt duidelijkheid over de lange termijn doelstellingen van de storings-verbeterplannen. Ter verdere verbetering moet ProRail een lange termijn doelstelling ontwikkelen voor zowel het toegelaten aantal als de impact van deze storingen. Hierna moet geverifieerd worden of de storings-verbeterplannen voldoende zijn om deze doelstelling te behalen.

- *Zijn op het gebied van procesleiding, beveiliging en buitenapparatuur de verantwoordelijkheden binnen ProRail éénduidig neergelegd?*

De verantwoordelijkheden op het gebied van procesleiding, beveiliging en buitenapparatuur zijn eenduidig neergelegd. Deze verdeling van verantwoordelijkheden is logisch en bekend binnen de ProRail organisatie.

## Hoofdstuk 2: Proces rondom storingen en calamiteiten

- *Hoe zijn bevoegdheden geregeld in geval van storingen en calamiteiten?*

ProRail heeft goede processen waarmee in het geval van storingen de schade wordt beperkt; reizigers worden ingelicht en opgevangen en de treinenloop wordt zo spoedig mogelijk hervat. De bevoegdheden zijn duidelijk aangegeven, echter op onderdelen is de aanwezige documentatie en het revisiemanagement van deze documentatie te verbeteren.

De documentatie van het storingsmanagement, bijsturings- en calamiteitenproces moet gecontroleerd worden op volledigheid en juistheid van informatie. De ontbrekende of incorrecte informatie moet toegevoegd of aangepast worden. In ieder geval moet de juiste benaming van de bedrijfseenheden worden gebruikt en het aantal calamiteitenscenario's worden verhoogd van 12 naar de afgesproken 20.

Het revisiemanagement van nieuwe documenten moet worden herzien en verbeterd. Het verbeterde proces moet in alle onderdelen van de organisatie geïmplementeerd worden.



- *Is in geval van storingen de verantwoordelijkheidsverdeling tussen NS en ProRail duidelijk?*

De verantwoordelijkheidsverdeling tussen NS en ProRail is duidelijk en wordt gevolgd. Verdere acties op dit gebied zijn niet nodig.

- *Is voorzien in een adequate vervanging bij afwezigheid op die posten waar dat in geval van calamiteiten cruciaal is?*

Alle cruciale functies in het storingsmanagement-, bijsturings- en calamiteitenproces zijn 24 uur per dag, 7 dagen in de week ingevuld. In het geval van afwezigheid door bijvoorbeeld ziekte of vakantie is vervanging geregeld. Er zijn geen verdere acties nodig op dit gebied.

- *Wordt ten behoeve van een efficiënt storingsherstel in voldoende mate de leerervaringen op dit gebied geborgd?*

Ten behoeve van efficiënt storingsherstel worden zowel de processen als de basisoorzaken van storingen geëvalueerd. De evaluaties vinden plaats met een vaste frequentie, of na afloop van een incident. De acties die uit deze evaluaties volgen, verbeteren de resultaten. Opvolging van acties uit de evaluaties wordt niet voor alle evaluaties structureel gedaan en resultaten worden niet altijd consequent gemonitord. Ter verdere verbetering wordt voorgesteld om de verbeteracties structureel te monitoren op voortgang en impact.

- *Is er vanuit ProRail sprake van een open en transparante communicatie richting de Inspectie van Verkeer en Waterstaat over mogelijke veiligheidsrisico's (bestuurs- en veiligheidscultuur). En hoe is dit geborgd in de organisatie ProRail?*

In de communicatie met de Inspectie V&W voldoet ProRail aan de verwachtingen; de overlegstructuur tussen ProRail en de Inspectie V&W faciliteert het uitwisselen van wettelijk noodzakelijke informatie voldoende. Ter verdere verbetering zouden zowel ProRail als de Inspectie V&W een meer proactieve manier van communiceren kunnen overwegen.





### Hoofdstuk 3: Aanbesteding treindienstleiding- en beveiligingssystemen

- *Hoe is de aanbestedingspraktijk van ProRail georganiseerd, in het bijzonder op het gebied van ICT en beveiligingssystemen, en wat is uw oordeel hierover?*

Alle aanbestedingen binnen ProRail lopen volgens een vastgesteld proces dat wordt gevolgd door de projectmanager en ondersteund door een centrale inkoopafdeling. Dit proces garandeert dat op de juiste manier wordt aanbesteed en dat de contractvoorwaarden geoptimaliseerd worden voor een specifieke situatie. Bovendien wordt in dit proces een objectieve beoordeling van leveranciers gewaarborgd op zowel technisch als commercieel vlak. Dit is een goed aanbestedingsproces dat in de praktijk wordt gevolgd. Op dit gebied zijn geen verdere acties nodig.

- *Is binnen ProRail voldoende kennis aanwezig om aanbiedingen van externe leveranciers, vooral op het gebied van ICT, te kunnen beoordelen en zonodig daaraan ook voldoende tegenwicht te kunnen bieden?*

ProRail beschikt op gebied van treindienstleidingsystemen en beveiligingssystemen over 14 juridische specialisten of kostendeskundigen en ongeveer 150 technische experts. Deze experts hebben tussen de 10 en 20 jaar ervaring en zijn waar nodig nauw betrokken bij het aanbestedingsproces. Hiermee is binnen ProRail voldoende kennis aanwezig om aanbiedingen van externe leveranciers op gebied van treindienstleidingsystemen en beveiligingssystemen te kunnen beoordelen en daaraan ook voldoende tegenwicht te bieden.



# 1 *Treindienstleidingsysteem, beveiligings- systemen en buitenapparatuur*

In het hoofdstuk 'treindienstleidingsystemen, beveiligingssystemen en buitenapparatuur' wordt antwoord gegeven op de volgende vragen:

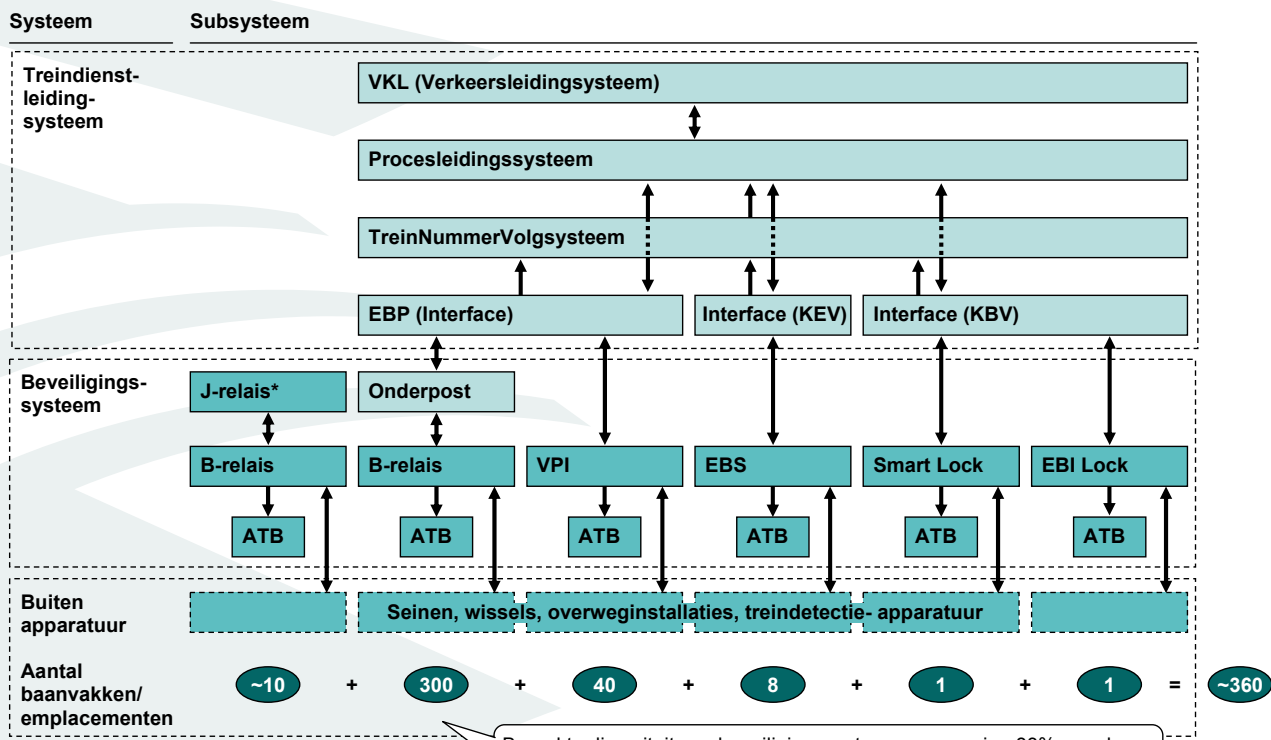
- Is de stelling correct dat door de jaren heen een samenstel is ontstaan van verschillende bouwstenen (hardware en software) waardoor het bij storingen lastig is de oorzaak te vinden? Welke factoren liggen hieraan ten grondslag? Hoe kan dit in de toekomst worden voorkomen en hoe kan in geval van storingen een kettingreactie worden voorkomen?
- Zijn op het gebied van procesleiding, beveiliging en buitenapparatuur de verantwoordelijkheden binnen ProRail éénduidig neergelegd?

Om deze brede vraagstelling helder te bespreken hebben wij dit hoofdstuk onderverdeeld in drie paragrafen. Deze paragrafen beschrijven observaties, interpretatie van deze observaties en de aanbeveling op ieder van de volgende drie gebieden:

- **Architectuur:** Is de stelling correct dat door de jaren heen een samenstel is ontstaan van verschillende bouwstenen (hardware en software)? Welke factoren liggen hieraan ten grondslag?
- **Relatie tussen architectuur en storingen:** Is het samenstel van verschillende bouwstenen de oorzaak dat het bij storingen lastig is de oorzaak te vinden? Hoe kunnen in de toekomst storingen worden voorkomen en hoe kan in geval van storingen een kettingreactie worden voorkomen?

# Eén type treindienstleidingssysteem en zes combinaties van beveiligingssystemen en buitenapparatuur sturen de ~360 baanvakken aan

- Beheerd door ICT
- Beheerd door IM
- Koppeling dubbele richting
- Koppeling enkele richting



Bron: ProRail

Schema 1

- **Verdeling verantwoordelijkheden over systemen:** Zijn op het gebied van procesleiding, beveiliging en buitenapparatuur de verantwoordelijkheden binnen ProRail eenduidig neergelegd?

## 1.1 ARCHITECTUUR

Deze paragraaf beschrijft de observaties over de architectuur, interpretatie van deze observaties en de aanbeveling.

### 1.1.1 Observaties over de architectuur

Dit deel van het onderzoek betreft het treindienstleidingsysteem, de beveiligingssystemen en de buitenapparatuur. Deze systemen ondersteunen het plannen en vrijgeven van infracapaciteit ten behoeve van het laten rijden van treinen. De huidige architectuur laat op twee plaatsen een samenstel van verschillende bouwstenen zien, namelijk binnen de beveiligingssystemen en buitenapparatuur en binnen het treindienstleidingsysteem [Zie Schema 1]. ProRail heeft als visie de specificaties en implementatie van beveiligingssystemen aan te laten sluiten op de ontwikkelingen in Europa. Een integrale aanpak tussen ERTMS en het project Mistral is echter niet aanwezig. Op het gebied van treindienstleidingsystemen is de visie vooralsnog om zelf te blijven onderhouden en ontwikkelen.

- Het treindienstleidingsysteem, de beveiligingssystemen en de buitenapparatuur vormen samen de architectuur die binnen de scope van het onderzoek valt. Deze systemen ondersteunen het plannen en vrijgeven van infracapaciteit om treinen te laten rijden [Zie Schema 1].
- Het treindienstleidingsysteem bestaat uit drie verschillende subsystemen en drie interface systemen. Het treindienstleidingsysteem faciliteert de capaciteitsplanning (vanaf 36 uur voor vertrek), stuurt seinen en wissels automatisch aan op basis van de planning en actuele positie van treinen en ondersteunt de feitelijke aan- en bijsturing van de treinenloop door de treindienstleider en netwerkbestuurder.



- De beveiligingssystemen bestaan uit acht verschillende subsystemen die op basis van input van de treindienstleidingssystemen de seinen, wissels en overige buitenapparatuur aansturen. Tevens wordt gedetecteerd of baanvakken bezet zijn en, waar nodig, worden treinen automatisch afgeremd als ze een bezet blok naderen.
- Buitenapparatuur bestaat uit wissels, seinen, overweginstallaties en treindetectieapparatuur.
- De huidige architectuur laat op twee plaatsen een samenstel van verschillende bouwstenen zien; 1) binnen de beveiligingssystemen en buitenapparatuur bestaan zes combinaties die afzonderlijk de baanvakken aansturen en 2) binnen het treindienstleidingssysteem zijn verschillende subsystemen en interfaces ontwikkeld die alle baanvakken aansturen [Zie Schema 1].
- De architectuur van beveiligingssystemen en buitenapparatuur bestaat uit zes verschillende combinaties van deze beveiligingssystemen en buitenapparatuur. De eerste combinaties met elektromechanische beveiligingen zijn ontstaan in de jaren '60. Sindsdien zijn nieuwe, modernere combinaties in gebruik genomen bij vervanging, vernieuwing of uitbreiding van het aantal beveiligde baanvakken. In totaal zijn nu alle 360 baanvakken van ProRail van beveiliging voorzien. Hierbinnen is één combinatie dominant aanwezig, namelijk de combinatie 'Onderpost, B-relais en buitenapparatuur'. Deze voorziet 83% van de baanvakken van beveiliging.
- Het treindienstleidingssysteem bestaat uit meerdere subsystemen die elk in een deel van de benodigde functionaliteit voorzien. Koppeling met de beveiligingssystemen wordt voorzien door de interface systemen. De treindienstleiding-subsystemen zijn tussen 1985 en 2007 stapsgewijs door ProRail en zijn rechtsvoorgangers in eigen beheer ontwikkeld en gebouwd. Tot 2005 werd het treindienstleidingssysteem van ProRail gezien als een voorloper op gebied van plannen en besturen van treinenloop op afstand.





- Het verkeersleidingsysteem, procesleidingsysteem en TreinNummerVolgsysteem voorzien in de daadwerkelijke capaciteitsplanning vanaf 36 uur voor vertrek en faciliteren de aan- en bijsturing van de treinenloop. Deze systemen zijn tijdens de jaren '90 door de toenmalige NS in eigen beheer ontwikkeld en gebouwd.
- De koppeling tussen het treindienstleidingsysteem en de beveiligingssystemen wordt gerealiseerd met behulp van drie interface systemen, EBP, KEV en KBV [Zie Schema 1]. Deze zijn door ProRail tussen 1985 en 2007 ontworpen en gebouwd.
- Tijdens de periode van 1995 tot in ieder geval 2005 werd ProRail gezien als een voorloper op het gebied van op plannen en op geautomatiseerd besturen van de treinenloop. In een rapport van BSL Management Consultants uit 2005 wordt aangegeven dat ProRail in 2002 100% van het treinverkeer centraal en geautomatiseerd bestuurde. In andere landen varieerde dit percentage tussen de 5 en 55%.
- ProRail heeft in 2001 besloten om zelf treindienstleidingsystemen te (blijven) ontwikkelen na een haalbaarheidstudie voor herbouw van het verkeersleidingsysteem. Deze beslissing is gebaseerd op een onderzoek naar het bestaan van commerciële systemen voor verkeersleidingsystemen. Alleen Deutsche Bahn bleek destijds een systeem van een commerciële leverancier te gebruiken, maar dat was gebaseerd op verouderde techniek en ondersteunde niet de werkwijze van verkeersleiding in Nederland.
- ProRail heeft als visie de specificaties en implementatie van de beveiligingssystemen aan te laten sluiten op de ontwikkelingen in Europa. Echter een integrale aanpak tussen ERTMS en het project Mistral is niet aanwezig. Op het gebied van treindienstleidingsystemen is de visie vooralsnog zelf te blijven onderhouden en ontwikkelen.
- Bij het maken van de keuzes met betrekking tot het vervangen van beveiligingssystemen wordt sterk rekening gehouden met de Europese



ontwikkelingen op het gebied van beveiligingssystemen. Zo is ProRail via het ERTMS initiatief actief betrokken bij het harmoniseren van de specificaties van beveiligingssystemen. ProRail voert een onderzoek uit naar de eigen implementatiestrategie van ERTMS en die van omliggende Europese landen. De uitkomst van dit onderzoek moet garanderen dat de toekomstige implementatie van ERTMS aansluit op omliggende landen en is voor de zomer van 2008 beschikbaar. Een integrale aanpak tussen ERTMS en het project Mistral, waarbinnen onderdelen van de bestaande beveiligingssystemen worden vervangen, is echter niet aanwezig. De verantwoordelijkheden voor deze projecten zijn in verschillende bedrijfseenheden belegd; Inframangement is verantwoordelijk voor Mistral, Spoorontwikkeling voor ERTMS.

- Voorsnog is de visie van ProRail het treindienstleidingsysteem in de toekomst zelf verder te onderhouden en ontwikkelen. Er zijn geen plannen om het volledige systeem te vervangen omdat daar op dit moment volgens ProRail geen aanwijsbare reden voor is. Wel zijn plannen aanwezig om afzonderlijke subsystemen opnieuw te bouwen, deel van deze plannen zijn al in implementatie fase (bv. TROTS).

### **1.1.2 Interpretatie van de observaties**

Door de jaren heen is een samenstel van verschillende bouwstenen ontstaan. Dit is zowel het geval voor de verschillende combinaties beveiligingssystemen en buitenapparatuur als voor de subsystemen en interfaces in het treindienstleidingsysteem. De oorzaak van het samenstel van bouwstenen is in beide gevallen goed te verklaren. Ook het feit dat het treindienstleidingsysteem door ProRail zelf is gebouwd, is gebaseerd op een goede afweging van de aanwezige mogelijkheden toentertijd. Echter voor de toekomst is het belangrijk te realiseren dat er sinds een aantal jaren meerdere commerciële partijen zijn die software oplossingen leveren voor treindienstleidingsystemen.

- Aanwezigheid van verschillende combinaties van beveiligingssystemen en buitenapparatuur bij ProRail wordt verklaard door de hoge kosten van vervanging en de lange levenscyclus van deze systemen. Hierdoor worden bestaande, werkende systemen niet vervangen bij introductie



van een nieuwe combinatie. Dit is een logische strategie die overeenkomt met de aanpak van andere Europese landen.

- De huidige architectuur van het treindienstleidingsysteem is verklaarbaar door het feit dat ProRail gedurende geruime tijd functionaliteit heeft toegevoegd aan het treindienstleidingsysteem. Aangezien ProRail pionier was op het vlak van automatische treindienstleiding is het begrijpelijk dat zowel functionaliteit gefaseerd is uitgebreid en dat voor bouw in eigen beheer is gekozen. Er was immers geen geschikt commercieel pakket op de markt.
- De aanwezigheid van verschillende subsystemen en interfaces het treindienstleidingsysteem is verklaarbaar door het feit dat ProRail een van de pioniers was in Europa op het gebied van het geautomatiseerd ondersteunen van de treinenloop en het gebruik van meerdere combinaties van beveiligingssystemen. Hierdoor is in verschillende stappen functionaliteit toegevoegd. Om de actuele locatie van treinen te volgen is bijvoorbeeld het TreinNummerVolgsysteem in eigen beheer ontwikkeld en vanaf 1990 in gebruik genomen. Daarna is het procesleidingsysteem ontwikkeld en vanaf 1994 in gebruik genomen om de treinenloop automatisch te besturen.
- De keuze om het treindienstleidingsysteem zelf te ontwerpen en bouwen is gebaseerd op een goede afweging van de mogelijkheden in 2001. Uit dit onderzoek blijkt dat op het moment van ontwerpen en bouwen geen commerciële pakketten aanwezig waren die voldeden aan de eisen van ProRail.
- De lange termijn visie van ProRail op het gebied van specificaties van beveiligingssystemen sluit aan op de ontwikkelingen in Europa. Tevens voert ProRail een onderzoek uit om de implementatie van ERTMS aan te laten sluiten op omringende Europese landen. Belangrijk is dat ook de aanpak betreffende het Mistral project hierop aansluit. Op het gebied van treindienstleidingsystemen kiest ProRail er voor om zelf systemen te blijven ontwikkelen, in tegenstelling tot andere Europese landen. Meerdere spoorbeheerders centraliseren momenteel de verkeersleiding en netwerkbesturing en gebruiken daarvoor software oplossingen die

## Er zijn voorbeelden van commerciële partijen die software oplossingen/ platforms leveren voor treindienstleidingsystemen

Commerciële partij	Omschrijving	Naam van oplossing/ platform	Landen waar platform (gedeeltelijk) in gebruik is	Landen die platform recentelijk gekocht hebben
<b>Thales</b>	• Industriële groep met ervaring in railinfrastructuur	• Aramis	• Oostenrijk • Duitsland • Israel • Finland • Portugal	• ..
<b>Siemens</b>	• Industriële groep met ervaring in railinfrastructuur	• Ittis	• Zwitserland (SBB en BLS)	• Slowakije • Slovenië • Maleisië
<b>Indra</b>	• IT organisatie met gespecialiseerd in transportsystemen, o.a. luchtverkeersleiding	• Da Vinci	• Spanje	• Colombia

- Oplossingen/ platforms zijn geen kant-en-klare pakketten
- Aanpassing naar situatie van railinfraoperator is vereist en wordt ondersteund door leveranciers
- Situatie is minder complex in landen die platform gekocht hebben dan in Nederland, bijvoorbeeld door
  - Ontbreken migraties met bestaand spoor
  - Lagere dichtheid spoor
  - Lagere benutting

Bron: BSL Management Consultants; Expert

Schema 2

ontwikkeld zijn in samenwerking met commerciële partijen [Zie Schema 2].

### **1.1.3 Aanbeveling**

#### **Evaluatie effectiviteit van activiteiten op deze onderwerpen**

De architectuur die op dit moment aanwezig is bij ProRail is ontstaan uit een logisch verklaarbare evolutie van systemen en uit weloverwogen keuzes. Door het niet onnodig vervangen van beveiligingssystemen en buitenapparatuur is rekening gehouden met optimale Life Cycle Cost. Bij het ontwikkelen van de treindienstleidingsystemen is het logisch dat zowel de functionaliteit gefaseerd is uitgebreid als gekozen is voor zelfbouw systemen.

#### **Aanbeveling om te voldoen aan de gestelde vragen**

De stelling is correct dat door de jaren heen een samenstel van bouwstenen is ontstaan. De factoren die hieraan ten grondslag liggen zijn logisch verklaarbaar vanuit een evolutie van systemen en weloverwogen keuzes. Een aanbeveling op dit gebied is dus niet nodig.

Ter verdere verbetering zou ProRail een toekomstvisie op het gebied van beveiligingssystemen en treindienstleidingsysteem op moeten stellen. In de toekomstvisie van het treindienstleidingsysteem moet verdere zelfbouw worden afgewogen tegen ontwikkeling van systemen die door commerciële partijen worden ondersteund. In 2001 heeft ProRail namelijk de beslissing genomen om het treindienstleidingsysteem zelf te bouwen. Deze beslissing is gebaseerd op de marktsituatie van die tijd. Tussen 2001 en 2008 is er veel veranderd in de markt en zijn er partijen die commerciële oplossingen aanbieden aanwezig voor het treindienstleidingsysteem.

## **1.2 RELATIE TUSSEN ARCHITECTUUR EN STORINGEN**

Deze paragraaf beschrijft de observaties over de relatie tussen architectuur en storingen, interpretatie van deze observaties en de aanbeveling. De centrale vraag is of storingen in de toekomst kunnen worden voorkomen.





### 1.2.1 Observaties over de relatie tussen architectuur en storingen

In 2006 en 2007 was de 'on geplande niet-beschikbaarheid' van de infrastructuur ongeveer 0,20 procent (gebaseerd op gewogen spoorzone-uren). Ongeveer de helft van deze 0,20 procent werd veroorzaakt door het treindienstleidingsysteem, de beveiligingssystemen, of de buitenapparatuur. Hierbinnen hebben de subsystemen in het treindienstleidingsysteem de grootste impact op de treinenloop. Dit geldt zowel voor het totaal aantal storingen, als de grote storingen die sinds 2005 hebben plaatsgevonden. ProRail implementeert storingsverbeterplannen om de oorzaken van deze storingen aan te pakken. Sinds begin 2007 resulteert dit plan in een dalende trend van het aantal storingen. Over dezelfde periode laten de gewogen spoorzone-uren echter niet dezelfde trend zien. Tevens blijkt dat in Nederland meer grote storingen optreden gerelateerd aan het treindienstleidingsysteem dan in andere landen, wat is geconcludeerd op basis van een onderzoek naar melding van grote storingen in de pers. Hoewel een doelstelling voor het percentage 'beschikbaarheid' aanwezig is voor 2008, ontbreekt een lange termijn doelstelling voor de storingsverbeterplannen. Het ERTMS initiatief heeft het treindienstleidingsysteem (de grootste veroorzaker van storingen) niet in scope. ERTMS is dus geen verbetering van het treindienstleidingsysteem.

De impact van storingen op de treinenloop verschilt per storing; een storing tijdens de spits op Utrecht Centraal station heeft een grotere impact dan een storing van dezelfde tijdsduur in de late avond op een klein station in Gelderland. ProRail gebruikt de 'gewogen spoorzone-uren' om dit verschil aan te geven; hoe groter de impact, hoe meer 'gewogen spoorzone-uren' een storing krijgt toegewezen.

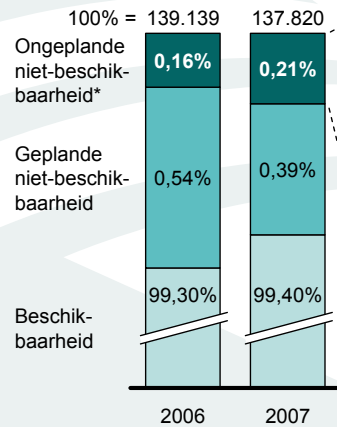
- De 'on geplande niet-beschikbaarheid' van de infrastructuur is ongeveer 0,20 procent, hiervan wordt ongeveer de helft (~0,10 procent) veroorzaakt door het treindienstleidingsysteem, de beveiligingssystemen, of de buitenapparatuur. Van deze ~0,10 procent hebben de subsystemen in het treindienstleidingsysteem de grootste impact op de treinenloop. Dit is zowel het geval voor het totaal aantal gewogen spoorzone-uren als bij de vijf grote storingen van de afgelopen drie jaar.
- De 'on geplande niet-beschikbaarheid' van de infrastructuur is ongeveer 0,20 procent (gebaseerd op gewogen spoorzone-uren).

# Het treindienstleidingsysteem veroorzaakt ongeveer de helft van de ongeplande niet-beschikbaarheid van het treindienstleidingsysteem, beveiligingssysteem en buitenapparatuur

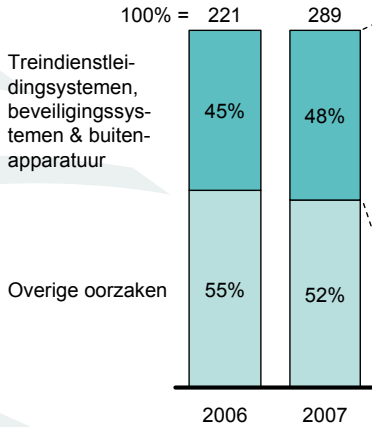
Gewogen spoorzone-uren, x1.000

De storing in het treindienstleidingsysteem in Utrecht van 10 en 11 september 2007 veroorzaakte 55.000 gewogen spoorzone-uren

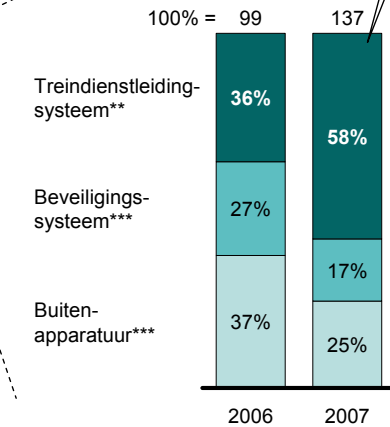
**Beschikbaarheid en niet-beschikbaarheid van infrastructuur**



**Ongeplande niet-beschikbaarheid van infrastructuur**



**Ongeplande niet-beschikbaarheid van het treindienstleidingsysteem, beveiligingssysteem en buitenapparatuur**



\* Binnen ongeplande niet-beschikbaarheid vallen storingen aan de infrastructuur te wijten aan techniek, processen (o.a. van aannemers), weer en derden. Storingen te wijten aan rijdend materieel en aan personeel van vervoerders vallen hier niet onder

\*\* Data van 2006 komen uit NPI Storingstijd ProRail Landelijk, data voor 2007 uit probleembeheer BNS

\*\*\* In 2006 en 2007 is in de database van Inframangement 20% resp. 10% van de gewogen spoorzone-uren niet toegekend aan een oorzaak. Deze percentages zijn naar rato verdeeld over het beveiligingssysteem en buitenapparatuur

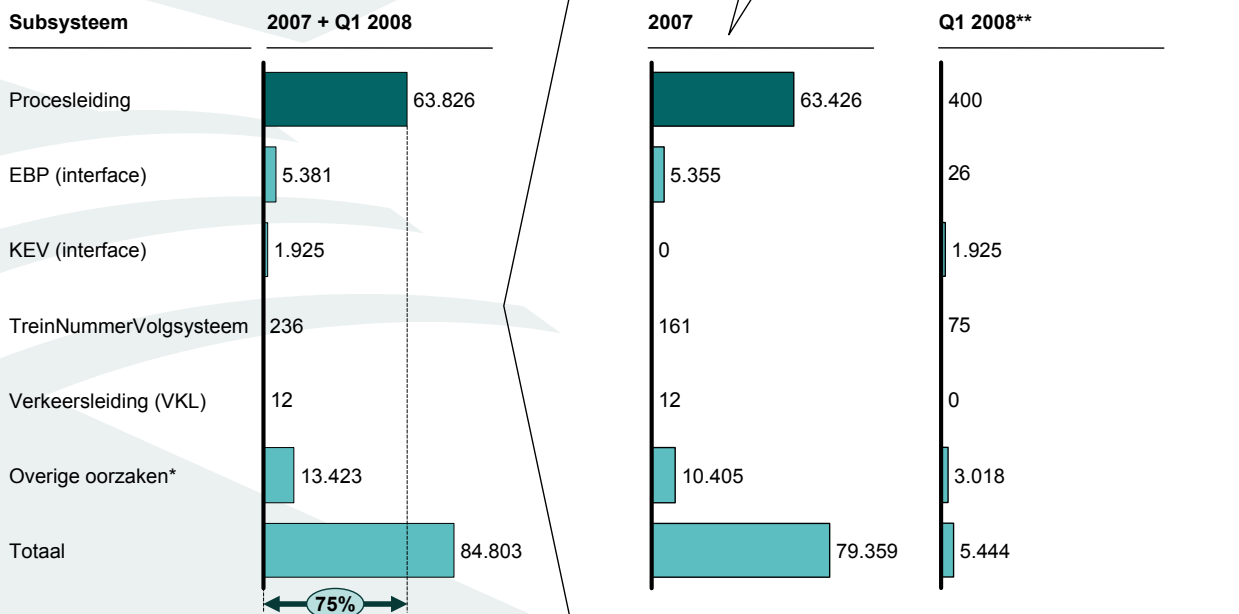
Bron: NPI Storingstijd ProRail Landelijk; Benchmarkstudie ProRail 2008, concept 2.0; SAP; BNS; Infra-operatie

Schema 3

# Het procesleidingsysteem veroorzaakt 75% van de ongeplande niet-beschikbaarheid binnen treindienstleidingsysteem

Impact op treinenloop in gewogen spoorzone-uren\*

De storing in de treindienstleidingsystemen in Utrecht van 10 en 11 september 2007 veroorzaakte 55.000 gewogen spoorzone-uren



\* Oorzaak door BNS toegeschreven aan werkzaamheden VIP21-project of aan andere afdelingen, (nog) niet gevonden of niet geanalyseerd

\*\* Data van gehele eerste kwartaal 2008 nog niet beschikbaar; laatst geadministreerde TAO bij Probleembeheer op 19 maart

Bron: SAP; BNS

Schema 4

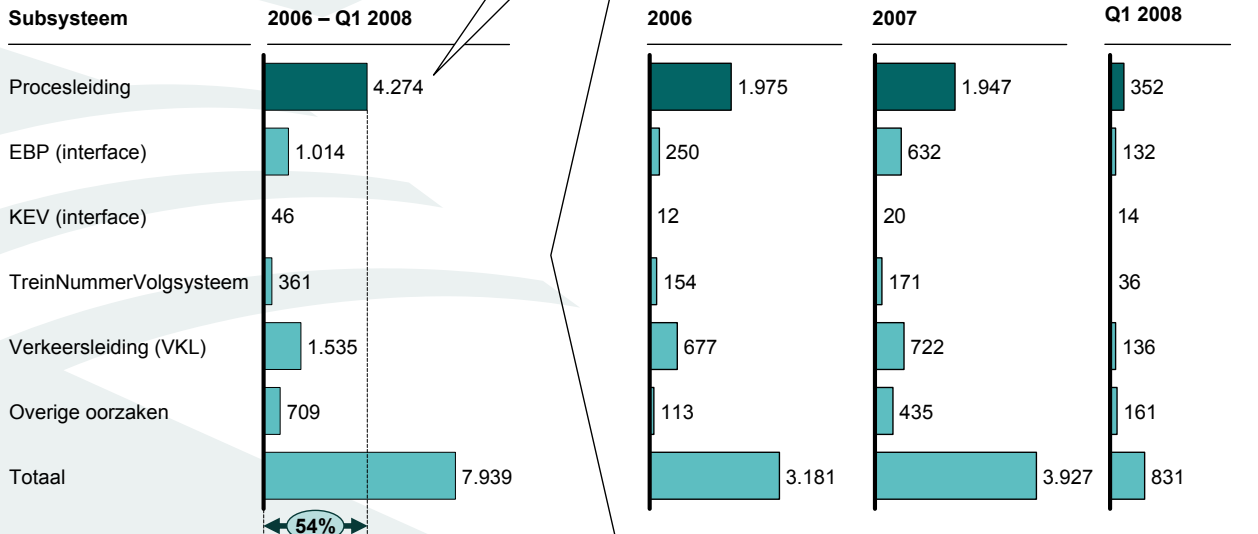
Ongeveer de helft van deze ~0,20 procent is veroorzaakt door het treindienstleidingsysteem, de beveiligingssystemen, of de buiten-apparatuur. Van deze ~0,10 procent was het treindienstleidingsysteem in 2007 verantwoordelijk voor 58 procent van de impact op de treinenloop (gemeten in gewogen spoorzone-uren) [Zie Schema 3]. Binnen het treindienstleidingsysteem veroorzaakt het subsysteem procesleiding het grootste aantal gewogen spoorzone-uren aan niet beschikbaarheid en ook het meest aantal storingen [Zie Schema 4 en 5].

- Er is een selectie gemaakt van alle grote incidenten veroorzaakt door het treindienstleidingsysteem, beveiligingssysteem of buiten-apparatuur van 2005 tot en met 2008. De basisoorzaak van het falen is bij vier van de vijf gevallen toe te wijzen aan het treindienstleidingsysteem, in één geval was deze toe te schrijven aan de beveiligingssystemen. In drie van de vijf gevallen lag de basisoorzaak bij het procesleidingsysteem, eenmaal in de EBP interface en eenmaal in de EBS hardware [Zie Schema 6].
- Storingen aan treindienstleidingsystemen worden voornamelijk veroorzaakt door hardware-, software- en beheerproblemen. Op al deze drie gebieden heeft ProRail verbeterplannen die sinds 2007 leiden tot een afname in het aantal storingen. De gewogen spoorzone-uren laten echter in deze niet dezelfde dalende trend zien. Hoewel een doelstelling voor het percentage 'beschikbaarheid' aanwezig is voor 2008, ontbreekt een lange termijn doelstelling voor de storings-verbeterplannen.
- Storingen aan treindienstleidingsystemen worden voornamelijk veroorzaakt door hardware-, software- en beheerproblemen [Zie Schema 7].
- Medewerkers van ProRail geven aan dat het door complexiteit van de architectuur van het treindienstleidingsysteem en het gebruik van oude systemen en technologie lastig is om de oorzaken van storingen te vinden.
  - Medewerkers verantwoordelijk voor afdeling Beheer Non Stop in ICT Services en de architectuur voor het

# Het procesleidingsysteem veroorzaakt meer dan de helft van alle storingen binnen het treindienstleidingsysteem

Storingen\* in het treindienstleidingsysteem, oorzaken geadmistreerd door helpdesk BNS

Mogelijke overallocatie aan procesleiding doordat gebruikers van de systemen storingen hier als eerste ervaren



\* In 2006, 2007 en 2008 is 15% resp. 9% en 6% van het aantal storingen niet toegekend aan een oorzaak. Deze percentages zijn naar rato verdeeld over de overige categorieën binnen ICT-Services

Bron: SAP; BNS

Schema 5

# Analyse van grote incidenten laat zien dat de grootste problemen aanwezig zijn in het treindienstleidingsysteem

Storingen > 2.000 spoorzone-uren of EBV > 30, 2005-2008

Basisoorzaak	(Sub)systeem waar storing is begonnen			Andere (sub)systemen met kritische storingen
	Treindienstleidingsysteem	Beveiligingssysteem	Buitenapparatuur	
<b>Utrecht, lente 2005</b> • Falen van netwerkkaart procesleidingsysteem	• Procesleidingsysteem	• -	• -	• TreinNummerVolgsysteem
<b>Utrecht, lente 2007</b> • Oververhitten van processor op server procesleidingsysteem	• Procesleidingsysteem	• -	• -	• -
<b>Amsterdam, lente 2007</b> • Niet volgen van onderhoudsprocedures leidt tot uitval post	• EBP (Interface)	• -	• -	• Procesleidingsysteem
<b>Utrecht, herfst 2007</b> • Overbelasting procesleidingsysteem • Foute configuratie procesleidingsysteem	• Procesleidingsysteem	• -	• -	• EBP (Interface) • TreinNummerVolgsysteem
<b>Rotterdam, lente 2008</b> • Hardwarestoring in EBS, daadwerkelijk basisoorzaak niet definitief vast te stellen	• -	• EBS	• -	• KEV-interface • Procesleidingsysteem • TreinNummerVolgsysteem

- Vier van de vijf basisoorzaken liggen in het **treindienstleidingsysteem**
- Drie van de vijf storingen zijn begonnen in het **procesleidingsysteem**
- Vier van de vijf storingen veroorzaken een **kettingreactie**, waarbij kritische storingen optreden

ProRail heeft basisoorzaak van kettingreactie toegewezen gevonden in communicatiesoftware DMQ/CSP. Deze software wordt gebruikt binnen het treindienstleidingsysteem

Bron: Post-Mortem verslagen; IT storingen; ProRail

Schema 6

treindienstleidingsysteem geven aan dat complexiteit in de IT Architectuur het vinden van de oorzaak van storingen lastig maakt.

- Medewerkers van ProRail geven aan dat diepgaande kennis van oude technologie, zoals VMS en DecNet beperkt aanwezig is. Daarnaast geeft ProRail aan dat ook het aantal medewerkers met kennis van oude systemen als het TreinNummer-Volgsysteem en Procesleidingsysteem beperkt is. Tevens wordt aangegeven dat het door onvolledige documentatie lastig om bij storingen de oorzaak te vinden.
- ProRail heeft voor alle storingen een proces om oorzaken te vinden, acties te bepalen en voortgang op te volgen. In het geval van grote storingen wordt een speciaal diepgaand onderzoek uitgevoerd. Sinds implementatie van deze manier van werken is het aantal storingen afgenomen. Deze positieve trend is echter nog niet waar te nemen bij het aantal gewogen spoorzone-uren.
  - Sinds 2007 wordt in een nieuwe vorm een formeel proces toegepast om oplossingen voor storingen in treindienstleidingsysteem te vinden. Elke week maakt ICT Services een TAO rapportage voor onderzoek naar de oorzaak. Elke 4 tot 6 weken wordt de voortgang besproken binnen een team van applicatiebeheerders en operationeel beheerders. In het overleg wordt de voortgang van oplossingen gemonitord en wordt een probleemeigenaar aangewezen.
  - Na grote storingen voert ProRail een diepgaande analyse uit van de oorzaken en bepaalt aan de hand daarvan verbeteringen. Een voorbeeld hiervan is het project om treindienstleidingsystemen dubbel uit te voeren na de storing in Utrecht in 2005.
  - ProRail heeft voor zowel de kleine, als voor de grote storingen plannen ontwikkeld, waarvan sommige al in uitvoering, om de hardware-, software- en beheerproblemen op te lossen [Zie Schema 8]. Sinds implementatie van deze manier van werken is

# Storingen aan het treindienstleidingsysteem worden veroorzaakt door problemen in hardware, software en beheer

## Basisoorzaak volgens uit case onderzoeken van vijf grote storingen

## Knelpunten volgens uit interviews

### Hardware

- Falen van netwerkkaart procesleidingsysteem (Utrecht, 2005)
- Oververhitten van processor op server procesleidingsysteem (Utrecht, 2007)

- Kritische systemen zijn niet dubbel uitgevoerd

### Software

- Foute parameter instelling in software configuratie procesleidingsysteem (Utrecht, 2007)
- Hardwarestoring in EBS (Rotterdam, 2008)

- Systemen niet ontwikkeld voor huidige beschikbaarheidseisen (TreinNummer-Volgsysteem, Procesleiding-systeem, EBP interfacesysteem)

### Beheer

- Niet volgen van onderhoudsprocedures leidt tot uitval post (Amsterdam, 2007)

- Lastig om oorzaak vast te stellen door
  - Gebrek aan kennis van verouderde technologie (netwerkprotocol Decnet en besturingssysteem VMS)
  - Gebrek aan kennis en documentatie (TreinNummerVolgsysteem, procesleidingsysteem)

Bron: Post-Mortem verslagen; Interviews

Schema 7

# ProRail heeft verbeteringen geïmplementeerd of gepland op het gebied van hardware, software en beheer

Onderdeel	Technisch probleemgebied	Organisatorisch probleemgebied	Geplande verbetering
-----------	--------------------------	--------------------------------	----------------------

### Hardware

- Kritische systemen niet dubbel uitgevoerd

- Verkeersleidingsysteem
- Procesleidingsysteem
- Treinnummervolgsysteem
- EBP systeem en KEV en KBV-interface

- Dubbel uitvoeren treindienstleidingsystemen
- Beschikbaarheid in zicht (DNCC)

- Verouderde Hardware

- Netwerkinfrastructuur

- Vernieuwing netwerk op verkeersleidingsposten (VLAN)
- Vernieuwing Wide Area network

### Software

- Problemen in software

- Procesleidingsysteem
- Treinnummervolgsysteem
- Communicatiesoftware tussen systemen (voorkomen kettingreactie)

- Verbeteren Procesleidingsysteem
- Verbeteren Trein nummer volgsysteem
- Verbeteren communicatie-software (DMQ/CSP)
- Vervangen communicatie-software (Astris)

- Vervangen verouderde systemen

- Verkeersleidingsysteem
- Treinnummervolgsysteem
- EBP

- Vervangen Verkeersleidingsysteem (Herman)
- Vervangen Treinnummer-volgsysteem (Trots)
- Vervangen EBP systeem (Astris)

### Beheer

- Foute beheerhandeling
- Gebruik oude systemen
- Complexe IT Architectuur

- Indirecte aansturing medewerkers

- Oprichting BNS

- Beperkte kennis oude systemen

- Vervanging verouderde systemen
- Opleiden medewerkers

Bron: Interviews

Schema 8

het aantal storingen afgenomen. Door een stijging van het aantal grote storingen in 2007 is deze positieve trend echter nog niet waar te nemen bij het aantal gewogen spoorzone-uren [Zie Schema 9].

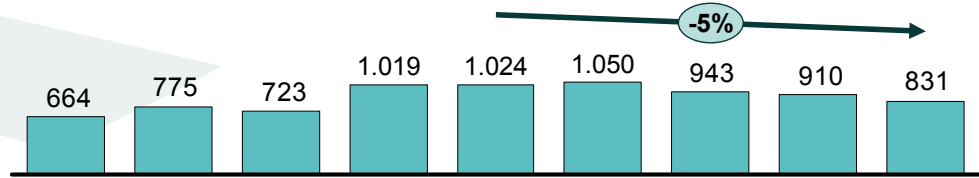
- Uit een analyse van ProRail blijkt dat een kettingreactie bij grote storingen wordt veroorzaakt door een fout in de software (DMQ/CSP) die de communicatie verzorgt tussen de subsystemen in het treindienstleidingsysteem. ProRail heeft gepland dit jaar de software te verbeteren en op lange termijn (2011) de communicatiesoftware te vervangen in het Astris project.
- Hoewel een doelstelling voor het percentage 'beschikbaarheid' aanwezig is voor 2008, ontbreekt een lange termijn doelstelling voor de storings-verbeterplannen.
- Momenteel lijkt op gebied van grote storingen de prestatie van treindienstleidingsystemen in het buitenland beter. Bij een vergelijking tussen Nederland, Duitsland, Oostenrijk en Zwitserland zijn de meeste storingen op gebied van treindienstleidingsystemen in Nederland waargenomen [Zie Schema 10]. Dit is geconcludeerd op basis van een onderzoek naar melding van grote storingen in de pers.
- Het ERTMS initiatief behelst het ontwikkelen van specificaties op gebied van treinbeveiligingssystemen, netwerkbesturingssystemen en communicatie. Door verbetering van het ERTMS level 2 naar het in ontwikkeling zijnde level 3 gaat de capaciteit van het netwerk omhoog. Het ERTMS initiatief heeft het treindienstleidingsysteem niet in scope. Toch wordt ten onrechte vaak verondersteld dat ERTMS storingen in het treindienstleidingsysteem op gaat lossen. ERTMS is dus geen verbetering van het treindienstleidingsysteem.
- De scope van het Europese ERTMS initiatief omvat het ontwikkelen van specificaties voor drie gebieden, namelijk:

# Door de acties van ProRail neemt het aantal storingen in het treindienstleidingsysteem af vanaf het tweede kwartaal van 2007

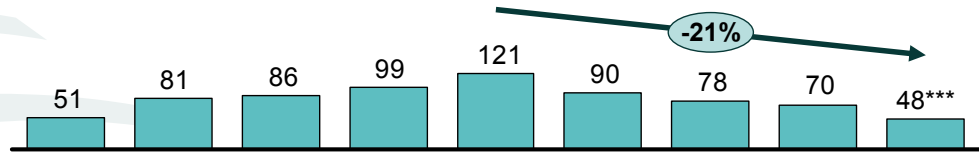
Gemiddelde jaarlijkse groei

Treindienstleidingsysteem

**Storingen in treindienstleidingsysteem**  
Aantal storingen

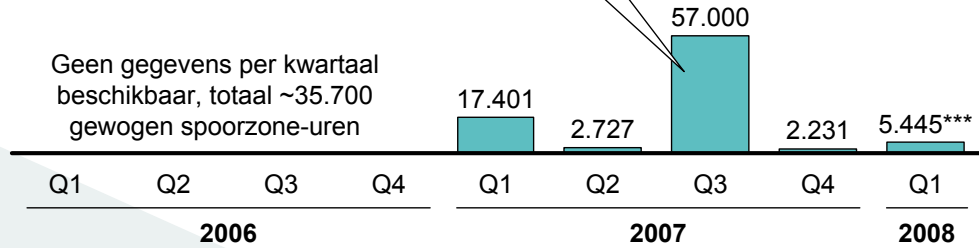


**TAOs\* veroorzaakt door treindienstleidingsysteem**  
Aantal TAOs\*\*



Storing in Utrecht van 10 en 11 september 2007 verantwoordelijk voor 55.000 gewogen spoorzone-uren

**Impact van storingen van het treindienstleidingsysteem**  
Gewogen spoorzone uren



\* Treindienst Aantastende Onregelmatigheid: een storing in de infra of ICT die leidt tot een verstoring in de treinloop

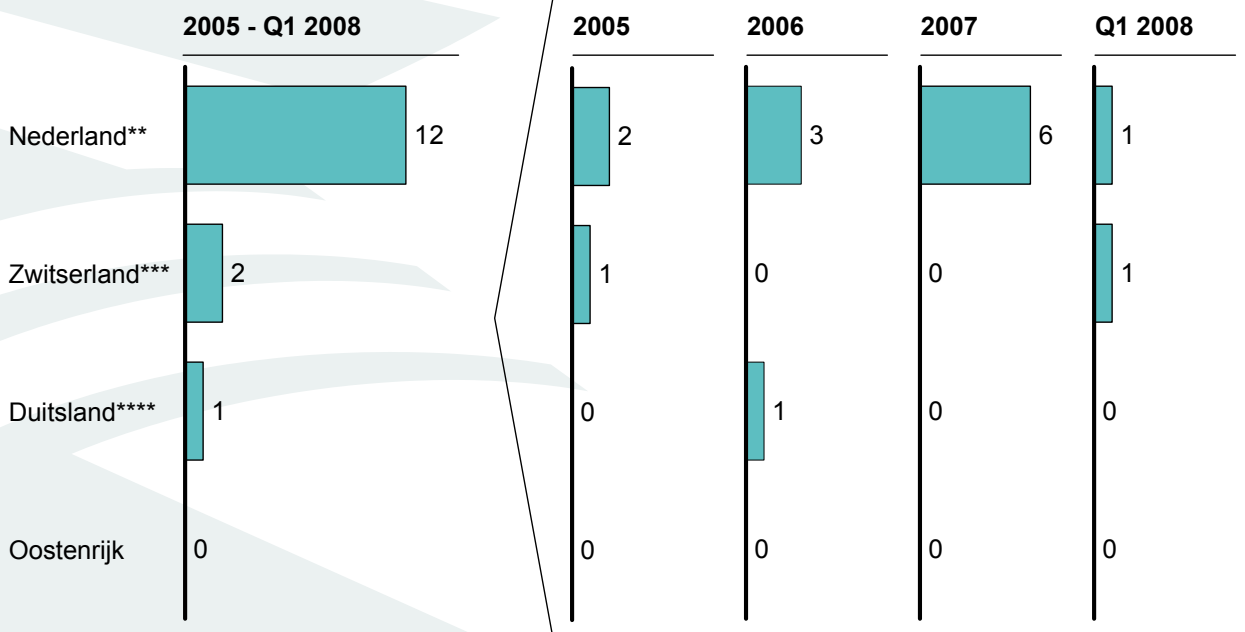
\*\* Aantal TAOs voor 2006 gebaseerd op storingen met EVB waarden groter dan 0; aantal TAOs en gewogen spoorzone-uren 2007 en 2008 gebaseerd op bestand van Probleembeheer BNS

\*\*\* Data van gehele eerste kwartaal 2008 nog niet beschikbaar; laatst geadmisteerde TAO bij Probleembeheer op 19 maart  
Bron: SAP; BNS

Schema 9

# Prestaties treindienstleidingsystemen in het buitenland lijken beter dan in Nederland

Aantal storingen langer dan 30 minuten met treindienstleidingsysteem\* als vermeldde oorzaak



\* Press search op de termen: spoor, storing, incident en vertraging, in combinatie met sein, verkeersleiding, treindienstleidingpost, interlocking, computer, IT, ICT, verkeer, beveiligingssysteem, of geschikte vertalingen hiervoor

\*\* Utrecht, 7 april 2005, 20 oktober 2006, 22 februari 2007, 10 en 11 september 2007, Amsterdam; 19 juni 2005, 1 maart 2007; Groningen, 28 juli 2006; Leeuwarden, 22 augustus 2006; Apeldoorn, 29 maart 2007; Maastricht, 1 juli 2007; Zwolle, 15 juli 2007; Rotterdam, 8 en 10 februari 2008

\*\*\* Zürich, 7 februari 2005; Genève, 4 februari 2008

\*\*\*\* Karlsruhe, 16 november 2006

Bron: LexisNexis; Factiva; D-plus; Lokale nieuwsportalen; Experts

Schema 10



- Totale treinbeveiligingssystemen, inclusief treinbeïnvloeding, dit komt overeen met de functionaliteit van huidige ATB (Automatische Trein Beveiliging).
  - Netwerkbesturingssystemen voor het managen van treinverkeer tussen landen
  - Communicatie via GSM-R
- Het bestaande ERTMS level 2 biedt geen oplossing voor het vergroten van de capaciteit op het spoor. Het in ontwikkeling zijnde ERTMS 3 gaat wel capaciteitsvergroterend werken. Dit komt doordat bij ERTMS level 3 de treinbeïnvloeding onafhankelijk is van baanvakken en treindetectieapparatuur langs het spoor.
  - ERTMS level 2 of level 3 is geen verbetering van het treindienstleidingssysteem aangezien ERTMS het treindienstleidingssysteem niet in scope heeft. ERTMS heeft uitsluitend uitwerking op specificaties op het gebied van treinbeveiligings-, netwerkbesturings- en communicatiesystemen.

### **1.2.2 Interpretatie van de observaties**

Vooraf op het vlak van de treindienstleidingssystemen levert het samenstel van bouwstenen problemen bij het vinden van de oorzaak van storingen. ProRail heeft een uitgebreid actieplan om dit probleem aan te pakken. Dit actieplan adresseert alle gebieden die problemen veroorzaken. Ook is de oorzaak voor het ontstaan van een kettingreactie gevonden. Tevens worden een korte en lange termijn oplossing geïmplementeerd.

- Door de jaren heen is een samenstel van verschillende bouwstenen ontstaan. Voornamelijk op het vlak van de treindienstleidingssystemen is deze complexiteit een verklaring voor het lastig vinden van de oorzaak van storingen.
- ProRail gaat storingen in de toekomst voorkomen door de storingsverbeterplannen te implementeren. Dit plan lijkt voldoende omdat zowel op het vlak van hardware, software en beheer acties zijn



gedefinieerd en dit plan sinds de start voor een reductie van het aantal storingen heeft gezorgd. Echter de reductie van storingen vertaalt zich nog niet in een reductie van impact op de treinenloop [Zie Schema 9]. Tevens ontbreekt een lange termijn doelstelling voor storingen of gewogen spoorzone-uren. Het is hierdoor onduidelijk of de prestatie van ProRail in lijn komt met andere landen. Belangrijk is te realiseren dat de overgang naar op ERTMS gebaseerde systemen geen uitkomst biedt voor het oplossen van de storingen in het treindienstleidingsysteem.

- ProRail geeft aan de oorzaak van de kettingreacties gevonden te hebben in een fout in de software (DMQ/CSP). Er is correct gereageerd door voor dit jaar een korte termijn oplossing te implementeren en dit te splitsen van de lange termijn oplossing die in 2011 als onderdeel van het Astris project wordt geïmplementeerd.

### **1.2.3 Aanbeveling**

#### **Evaluatie effectiviteit van activiteiten op deze onderwerpen**

ProRail is op de hoogte van het aantal storingen en de oorzaak van de storingen. Tevens is met behulp van de gewogen spoorzone-uren een methodologie aanwezig om de focus te leggen op storingen met hoge impact op de treinenloop. Ook zijn storings-verbeterplannen aanwezig om het aantal storingen te reduceren. Deze plannen zijn succesvol; er is een dalende trend te zien. Duidelijkheid over de lange termijn doelstelling van de plannen ontbreekt echter.

#### **Aanbeveling om te voldoen aan de gestelde vragen**

Het is niet duidelijk wat de doelstellingen zijn van de plannen om storingen te reduceren en in hoeverre dit plan ProRail in lijn zal brengen met het buitenland. Daarom adviseren wij om duidelijkheid te brengen in de doelstellingen en als onderdeel van een lange termijn IT-strategie te evalueren of er een totale vernieuwing van de systemen nodig is. Binnen deze evaluatie moet tevens een afweging worden gemaakt tussen zelf bouwen of het aanschaffen van commerciële systemen.



## 1.3 VERDELING VERANTWOORDELIJKHEDEN OVER SYSTEMEN

Deze paragraaf beschrijft de observaties over de verantwoordelijkheden over systemen, interpretatie van deze observaties en de aanbeveling. De centrale vraag is of de verantwoordelijkheden binnen ProRail eenduidig zijn neergelegd op het gebied van procesleiding, beveiliging en buitenapparatuur.

### 1.3.1 Observaties over de verdeling verantwoordelijkheden over systemen

ProRail heeft verantwoordelijkheden voor treindienstleidingsysteem, beveiligingssystemen en buitenapparatuur eenduidig neergelegd in de organisatie. De verantwoordelijke bedrijfseenheden zijn Verkeersleiding, ICT Services en Infra Management. Binnen de organisatie bestaat duidelijkheid over deze verdeling van verantwoordelijkheden.

- Bij het beschrijven van verantwoordelijkheden is een onderscheid gemaakt tussen functioneel beheer, onderhoud en ontwikkeling, operationeel beheer en gebruik:
  - Functioneel beheer behelst het opstellen van specificaties van software;
  - Onderhoud en ontwikkeling behelst het implementeren van software specificaties;
  - Operationeel beheer behelst het uitrollen van nieuwe systemen, het monitoren van prestaties van systemen en het oplossen van storingen;
  - De gebruiker bedient het systeem.
- De verantwoordelijkheden voor het treindienstleidingsysteem zijn eenduidig verdeeld tussen de bedrijfseenheden Verkeersleiding en ICT Services.
  - Verkeersleiding is verantwoordelijk voor functioneel beheer en is de gebruiker.



- ICT Services is verantwoordelijk voor onderhoud en ontwikkeling en operationeel beheer.
- De verantwoordelijkheden voor de beveiligingssystemen en buitenapparatuur zijn eenduidig verdeeld tussen Inframangement en Verkeersleiding.
- Inframangement is verantwoordelijk voor functioneel beheer, onderhoud en ontwikkeling en operationeel beheer.
- Verkeersleiding is de gebruiker.

### **1.3.2 Interpretatie van de observaties**

Verantwoordelijkheden voor treindienstleidingsysteem, beveiligingssystemen en buitenapparatuur zijn binnen ProRail duidelijk neergelegd. Binnen de organisatie zijn deze verantwoordelijkheden bekend. De verdeling van verantwoordelijkheden is logisch gezien de keuze van ProRail om het treindienstleidingsysteem onder eigen verantwoordelijkheid te ontwikkelen.

- De verantwoordelijkheden voor het treindienstleidingsysteem zijn logisch belegd aangezien 1) Verkeersleiding als gebruiker ook verantwoordelijk is voor het functioneel beheer en 2) ICT Services de regisseur is voor ontwikkeling en onderhoud en het operationeel beheer zelf uitvoert. Dit model zorgt voor een efficiënte uitvoering van ontwikkeling en beheer, terwijl toch effectiviteit aan de gebruikerskant weergegeven is.
- De beveiligingssystemen en buitenapparatuur zijn gezien hun decentrale karakter in grote mate verweven met de infrastructuur. Aangezien Inframangement verantwoordelijk is voor deze infrastructuur is het logisch dat de verantwoordelijkheid voor functioneel beheer, onderhoud en ontwikkeling en operationeel beheer bij deze bedrijfseenheid is geplaatst.





### **1.3.3 Aanbeveling**

#### **Evaluatie effectiviteit van activiteiten op dit onderwerp**

Binnen de ProRail organisatie is duidelijkheid aanwezig over de verantwoordelijkheden voor het treindienstleidingsysteem, beveiligingssystemen en buitenapparatuur. De verdeling van verantwoordelijkheden is logisch.

#### **Aanbeveling om te voldoen aan de gestelde vraag**

Een aanbeveling op dit onderdeel is niet nodig.



# 2 *Proces rondom storingen en calamiteiten*

---

In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de volgende vragen:

- Hoe zijn bevoegdheden geregeld in geval van storingen en calamiteiten?
- Is in geval van storingen de verantwoordelijkheidsverdeling tussen NS en ProRail duidelijk?
- Is voorzien in een adequate vervanging bij afwezigheid op die posten waar dat in geval van calamiteiten cruciaal is?
- Wordt ten behoeve van een efficiënt storingsherstel in voldoende mate de leerervaringen op dit gebied geborgd?
- Is er vanuit ProRail sprake van een open en transparante communicatie richting de Inspectie van Verkeer en Waterstaat over mogelijke veiligheidsrisico's (bestuurs- en veiligheidscultuur). En hoe is dit geborgd in de organisatie ProRail?

Eerst worden de observaties rond bovengenoemde vragen beschreven, vervolgens de interpretatie van deze observaties, tot slot de aanbevelingen.

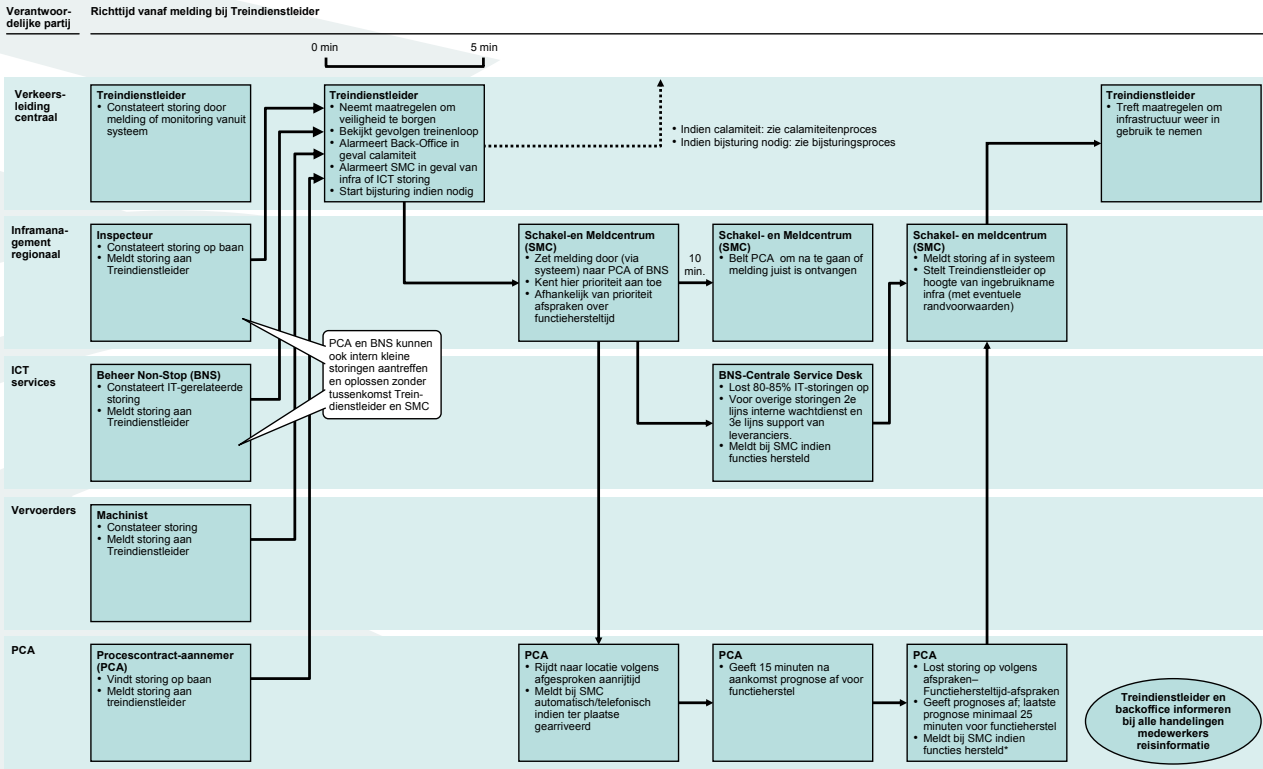
## **2.1 OBSERVATIES OVER PROCES RONDOM STORINGEN EN CALAMITEITEN**

ProRail heeft processen gedocumenteerd over storingen, bijsturing en calamiteiten. Deze gedocumenteerde verantwoordelijkheden worden zowel door de NS als ProRail in de praktijk gevolgd. Vervanging bij afwezigheid op cruciale posten/functies is hierbij afdoende geregeld. Tevens wordt lering getrokken uit vorige storingen en evalueert ProRail op verschillende manieren zowel de

# Het storingsmanagementproces treedt in werking bij een storing in de infrastructuur of ICT

STERK VEREENVOUDIGD

→ Alarmering of communicatie  
 SMC = Schakel- en Meldcentrum  
 BNS = Beheer Non Stop  
 PCA = Proces Contract Aannemer

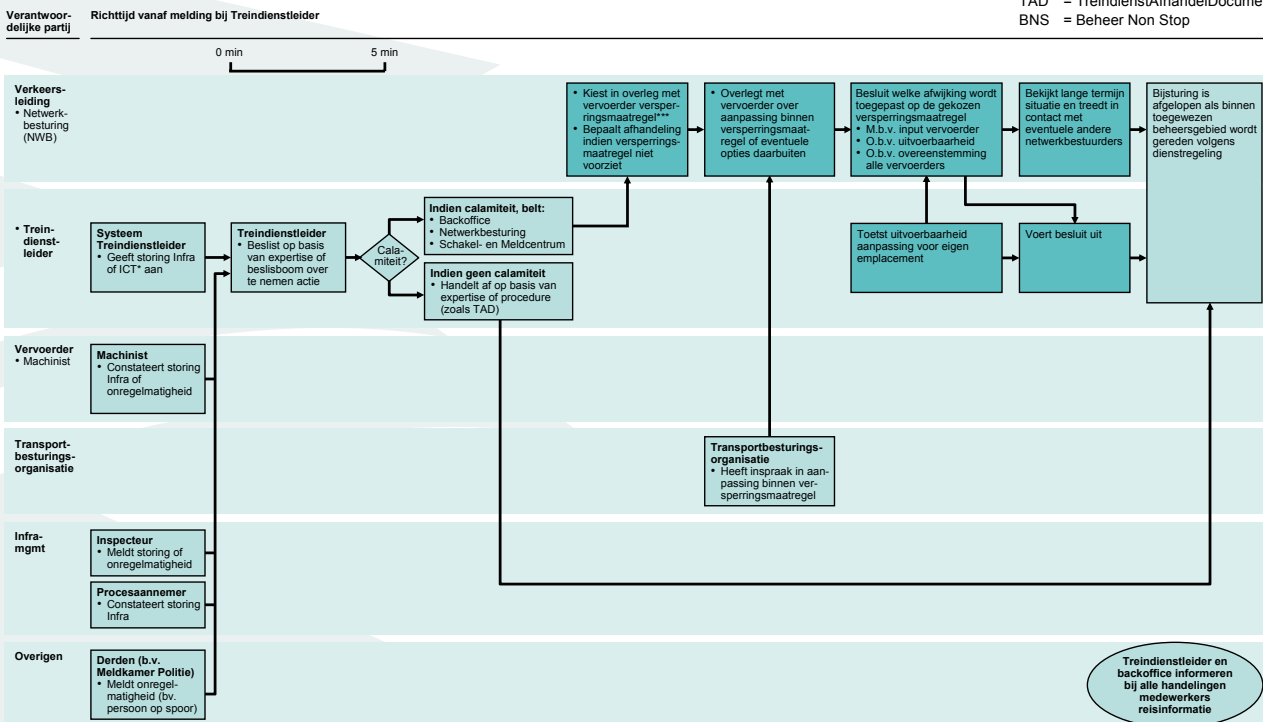


Schema 11

# Het bijsturingproces treedt in werking bij een storing in de treinenloop, TAO of calamiteit

STERK VEREENVOUDIGD

Deelaspect van calamiteitenorganisatie  
 → Alarmering of communicatie  
 TAD = TreindienstAfhandDocument  
 BNS = Beheer Non Stop



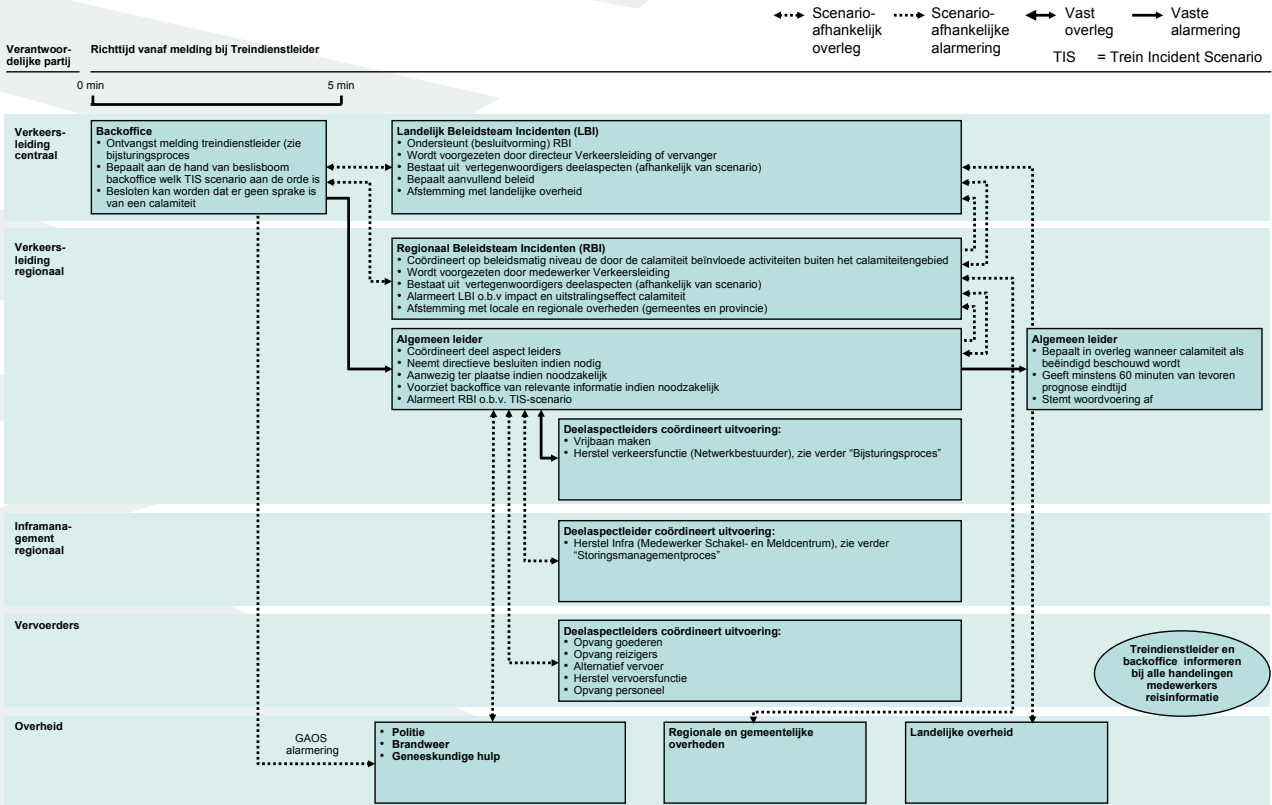
Schema 12

storingsprocessen, als de basisoorzaak van storingen. Overleg tussen ProRail en Inspectie V&W vindt strikt plaats over afgesproken onderwerpen.

- ProRail heeft vier categorieën van storingen, ieder met een heldere definitie:
  - Een 'verstoring in de treinenloop' is een afwijking van de geplande dienstregeling van een trein;
  - Een 'storing aan de infra of ICT' is een falen van infrastructuur of ICT dat leidt tot functieverlies, hieronder vallen niet de verstoringen veroorzaakt door vervoerders;
  - Een 'TAO (Treindienst Aantastende Onregelmatigheid)' is een combinatie van bovenstaande storingen, namelijk een 'storing aan de infra of ICT' die leidt tot een 'verstoring in de treinenloop'. De vier categorieën TAO's zijn techniek, processen, derden en weer;;
  - Een 'calamiteit' is een 'TAO' of 'verstoring in de treinenloop' waarbij sprake is van één of meerdere van onderstaande situaties:
    - Brand, aanrijding, botsing, of ontsporing;
    - Aanwezigheid van een verdacht gedrag/ voorwerp, een bom of gevaarlijke stoffen;
    - Incident met lichamelijk letsel of dood tot gevolg;
    - Structurele vertraging van 5 minuten of meer.
- In het geval van een storing worden reizigers ingelicht en opgevangen. De treinenloop wordt zo spoedig mogelijk hervat met behulp van het storingsmanagement-, bijsturing- of calamiteitenproces [Zie Schema 11, 12, 13]. Wanneer welk proces moet worden toegepast is helder afgesproken en afhankelijk van de storingscategorie. De processen zijn in detail beschreven, maar de procesbeschrijving bevat niet in alle gevallen

# De verantwoordelijkheden met betrekking tot calamiteiten zijn vastgelegd in calamiteitenplan rail en handboek algemeen leider

STERK VEREENVOUDIGD



Bron: Interviews; Generieke Operationele Regeling Calamiteitenplan Rail; Handboek Algemeen Leider

Schema 13

## Het storingsmanagement-, bijsturing- en calamiteitenproces zijn beschreven in verschillende documenten

Proces	Document	Omschrijving Document
<b>Storingsmanagement-proces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Handboek Storingsmanagement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beschrijving van de processen en verantwoordelijkheden bij storingen aan de infrastructuur of het treindienstleidingsysteem</li> </ul>
<b>Bijsturing-proces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Werkwijze Netwerkbestuurder</li> <li>Werkwijze Treindienstleider</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beschrijving taken en verantwoordelijkheden netwerkbestuurder</li> <li>Beschrijving taken en verantwoordelijkheden treindienstleider</li> </ul>
<b>Calamiteiten-proces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generiek Operationele Regeling Calamiteiten Plan Rail</li> <li>Handboek Algemeen Leider</li> <li>Uitwerking deelaspecten</li> <li>Calamiteitenplannen spoorwegondernemingen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beschrijving taken en verantwoordelijkheden van bij calamiteiten betrokken partijen op hoofdlijnen</li> <li>Beschrijving taken, verantwoordelijkheden, processen en relevante regelingen algemeen leider (zoals bijvoorbeeld plaatselijke regelingen met hulddiensten) voor de algemeen leider</li> <li>Beschrijving processen, taken en verantwoordelijkheden van specifieke deelaspecten, zoals bijvoorbeeld Vrijbaan Maken</li> <li>Operationalisatie van het calamiteitenplan voor deelaspecten die onder de verantwoordelijkheid van de vervoerder vallen</li> </ul>

Bron: Interviews, Handboek storingsmanagement, Werkwijze Netwerkbestuurder, Werkwijze Treindienstleider, Generiek Operationele Regeling en Handboek Algemeen Leider

Schema 14

de meest recente informatie. Training en revisiemanagement vindt plaats binnen de organisatie.

- De processen zijn gedetailleerd beschreven in verschillende procedures en zijn bekend bij de betrokkenen. Uitvoering van de processen komt over het algemeen overeen met de documentatie. De documentatie is niet altijd up-to-date met de huidige processen en organisatiestructuur.
  - Het storingsmanagementproces is gedocumenteerd in het 'Handboek Storingsmanagement', het bijsturingproces is gedocumenteerd in 'Werkwijze netwerkbestuurder' en 'Werkwijze treindienstleider' en het calamiteitenproces is vastgelegd in 'Generieke Operationele Regeling Calamiteitenplan Rail' en 'Handboek Algemeen Leider'. Van deelaspecten van het calamiteitenproces zijn gedetailleerde beschrijvingen gemaakt, zoals calamiteitenplannen van spoorwegondernemingen. Daarnaast is per regio de 'Generiek Operationele Regeling Calamiteitenplan Rail' geoperationaliseerd [Zie Schema 14].
  - De in 2008 uitgekomen uitgave van de 'Werkwijze Netwerkbestuurder' bevat nog de oude 12 calamiteits-scenario's in plaats van de momenteel van kracht zijnde 20 scenario's.
  - Het 'Handboek storingsmanagement' maakt nog gebruik van oude benaming van de Railinfrabeheer organisatie. Dit werkt verwarrend aangezien deze sinds 2005 opgesplitst is in Inframanagement, Infraprojecten en Spoorontwikkeling. Het is dus niet altijd duidelijk wie verantwoordelijk is voor wat. ProRail heeft gepland dit op te lossen.
- Trainingen van de processen en management van revisies op documentatie is aanwezig binnen ProRail.
  - Een aantal specifieke opleidingen bestaat of is in ontwikkeling; de Algemeen leider krijgt een opleiding van 3 maanden, de

## Vervanging van afwezigheid op cruciale posten/functies is afdoende geregeld (1/2)

✓ Afdoende geregeld

✗ Niet afdoende geregeld

Functie	Afdoende geregeld	Invulling		
		24 uren beschikbaarheid	Ziekte	Verlaten werkplek
Treindienstleider, tevens deelaspectleider Vrijbaan maken	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aanwezig op post</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stand-by rooster</li> <li>Verlenging dienst</li> <li>In uiterst geval: verordening</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extra bezetting</li> <li>Aflosmedewerker op de post</li> </ul>
Netwerkbestuurder, Deelaspectleider Herstel Verkeersfunctie	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aanwezig op post</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zieke medewerker mag werkplek niet verlaten en regelt vervanging</li> <li>In uiterst geval: verordening</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antwoordapparaat in geval 1 medewerker op post; reactie binnen 5 minuten</li> </ul>
Medewerker backoffice	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aanwezig op post (overdag 2, 's nachts 1 medewerker)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mogelijkheid tot het bellen van een collega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bereikbaar op draadloze headset</li> </ul>
Algemeen Leider	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wachtdienst</li> <li>Bij geen gehoor automatische doorschakeling naar RBI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>7 medewerkers per regio wisselen wachtdienst af</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nvt</li> </ul>
Voorzitter Regionaal Beleidsteam Incidenten – Regiomanager Verkeersleiding of plaatsvervanger	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wachtdienst</li> <li>Bij geen gehoor automatische doorschakeling naar LBI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wachtdienst</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nvt</li> </ul>
Voorzitter Landelijk Beleidsteam Incidenten – Directeur Verkeersleiding of plaatsvervanger	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wachtdienst</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 personen wisselen wachtdienst af</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nvt</li> </ul>

Bron: Interviews; ProRail

Schema 15

## Vervanging van afwezigheid op cruciale posten/functies is afdoende geregeld (2/2)

✓ Afdoende geregeld

✗ Niet afdoende geregeld

Functie	Afdoende geregeld	Invulling		
		24 uren beschikbaarheid	Ziekte	Verlaten werkplek
Overige leden Regionaal Beleidsteam Incidenten	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wachtdienst</li> <li>Bij geen gehoor automatische doorschakeling naar desbetreffend LBI-lid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wachtdienst</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nvt</li> </ul>
Overige leden Regionaal Beleidsteam Incidenten	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wachtdienst</li> <li>Bij geen gehoor automatische doorschakeling naar desbetreffend LBI-lid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wachtdienst</li> </ul>	
Overige leden Landelijk Beleidsteam Incidenten	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wachtdienst</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wachtdienst</li> <li>Soms afgewisseld door slechts 2 personen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nvt</li> </ul>
Schakel- en Meldcentrum medewerker, Deelaspectleider Herstel Infra	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aanwezig op post ('s nachts slechts 1 medewerker op 2 van 4 posten)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zieke medewerker mag werkplek niet verlaten</li> <li>Standby rooster</li> <li>In uiterst geval: verordening</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antwoordapparaat in geval 1 medewerker op post; reactie binnen 5 minuten</li> </ul>
Medewerker centrale Service Desk BNS (IT)	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aanwezig op post</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stand-by rooster</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antwoordapparaat in geval 1 medewerker op post; reactie binnen 5 minuten</li> </ul>
Coördinator IT (per Regio)	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wachtdienst</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wachtdienst</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nvt</li> </ul>

Bron: Interviews; ProRail

Schema 16



aannemers worden getraind in het storingsmanagementproces en trainingen voor de leden van Regionaal en Landelijke Beleidsteam Incidenten zijn in ontwikkeling.

- Een formeel proces is geïmplementeerd om wijzigingen in procedures te communiceren aan de medewerker van het Schakel- en MeldCentrum en de treindienstleiders; een handtekening moet door de medewerker gezet worden om de ontvangst van een gewijzigde procedure te bevestigen.
- De uitvoering van het storingsmanagement-, bijsturing- en calamiteitenproces is de laatste jaren verbeterd, vertoont geen essentiële problemen en verdere verbeteringen worden doorgevoerd.
  - In interviews geven zowel ProRail als de NS aan dat ze de drie processen in de praktijk volgen.
  - De uitvoering van de werken door aannemers is sterk verbeterd door standaardisatie van werkprocessen. Dit is een resultaat van prestatie management door ProRail op functiehersteltijd.
  - In de spoorsector wordt onder andere gewerkt aan het verbeteren van informatievoorziening in het geval van TAO's of calamiteiten.
- Vervanging bij afwezigheid is geregeld voor de cruciale posten. Uitgangspunt hierbij is dat de doorlooptijd van de verschillende processen gegarandeerd kan worden [Zie Schema 15 en 16].
- ProRail is met de vervoerders een operationeel samenwerkingsverband aangegaan om de storingsprocessen te verbeteren. Dit verband heeft ProRail op eigen initiatief geïnitieerd, omdat het streeft naar voortdurende verbetering. In het nieuw op te zetten Operational Control Center Rail (OCCR) gaat het bijsturingsproces en een deel van het storingsmanagement- en calamiteitenproces centraal aangestuurd worden. Doelstelling van het OCCR is het reduceren van de duur van vertragingen, het vergroten van de infra capaciteit en het faciliteren van een betere benutting van het spoor [Zie Schema 17].

# Het OCCR verbetert het storingsmanagement-, het bijsturing- en het calamiteitenproces en is volledig operationeel in 2009

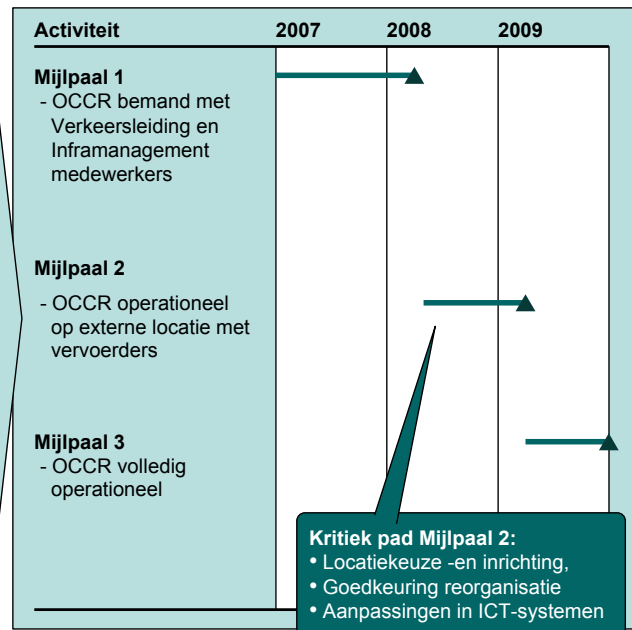
Het OCCR zorgt voor een centrale aansturing van het storingsmanagement-, bijsturing- en calamiteitenproces

- Het OCCR is een operationeel samenwerkingsverband van ProRail met vervoerders
- Binnen het OCCR gaan medewerkers van verschillende afdelingen van ProRail (Inframangement Verkeersleiding) en de vervoerders werken
- Het OCCR zorgt voor een centrale aansturing van het storingsmanagement-, bijsturing- en calamiteitenproces
- De ontwikkeling van het OCCR is gestart na de grote computer storing in Utrecht op 6 en 7 April 2005

Door het verhogen van de snelheid is het doel om vertragingen en de infra capaciteit te verhogen

- Verbeteringen door het centraal bij elkaar brengen van partijen
  - Betere en snellere informatie-uitwisseling
  - Sneller oplossen van problemen
  - Sneller nemen van beslissingen
- Doel van de verbeteringen:
  - Reduceren van vertragingen
  - Vergroten van de infra capaciteit
  - Faciliteren van een betere benutting van het spoor

Afhankelijk van de voortgang bij de keuze van een locatie, is het OCCR operationeel in Q2 2009, waarna de werkwijze gefinaliseerd gedurende de rest van 2009



Bron: Interviews; PID OCCR, fase 4; Investeringsvoorstel OCCR

Schema 17

# Op diverse momenten worden de processen en oorzaken van storingen geëvalueerd

Moment van evaluatie	Beschrijving	Onderwerpen van evaluatie		
		Basis-oorzaak	Storingsproces	Bijsturing Calamiteiten
<b>Incident gedreven</b>	• Na afloop van calamiteit		✓	✓
	• Na afloop van calamiteit en verzoek LBI/RBI		✓	✓
	• Na afloop van zeer grote calamiteit met veel impact op verzoek LBI/directie		✓	✓
<b>Vaste frequentie</b>	• Tijdens monitoring door Algemeen Leider		✓	✓
	• Tijdens prestatie-overleg tracémanager – PCA (maandelijks)	✓	✓	
	• Tijdens ProRail punctueel (wekelijks)	✓	✓	✓
	• Tijdens veiligheidsoverleggen (LCV, MOTV, RVC)	✓		

Bron: Interviews; Handboek Algemeen Leider; Rapportage Prestatie-overleg tracémanager- PCA; notulen ProRail Punctueel; Team-analyse

Schema 18

- ProRail evalueert op diverse momenten de processen en oorzaken van storingen. De evaluaties vinden plaats met een vaste frequentie, of na afloop van een incident. Onderwerpen van de evaluaties zijn het zoeken van basisoorzaak van storingen of het verbeteren van het storingsmanagement-, bijsturing- en calamiteitenproces [Zie Schema 18]. Als voorbeeld worden twee evaluaties beschreven: de eerste heeft een verbetering van resultaten tot gevolg, de tweede laat een voorbeeld zien waar resultaten van acties niet gemonitord worden.
  - Het prestatieoverleg tussen de tracémanager en de aannemer laat als resultaat een daling van de functiehersteltijd zien in 2007 van 14 procent ten opzichte van 2006. De gemiddelde functiehersteltijd bij TAO's was namelijk 100 minuten in 2006 en was 86 minuten in 2007.
  - Het 'ProRail punctueel overleg' vindt wekelijks plaats. Aan dit overleg nemen senior managers van verschillende bedrijfseenheden deel. Tijdens het overleg worden onder andere storingen en calamiteiten geëvalueerd. Verantwoordelijken voor acties worden afgesproken. Resultaten van acties worden echter niet altijd consequent teruggekoppeld.
- ProRail en de Inspectie V&W hebben over vijf onderwerpen overleg. De overlegstructuren zijn gericht op het uitwisselen van informatie, zoals gedefinieerd is in wet- en regelgeving, waaronder de Spoorwegwet en de Algemene Wet Bestuursrecht. Deze verschillende overlegstructuren en bijbehorende frequentie zijn formeel afgesproken en zowel ProRail als de Inspectie V&W houden zich hieraan. De coördinatie binnen ProRail vindt plaats vanuit de afdeling Veiligheid, Milieu en Juridisch Beheer (VMJB).
  - 'Structurele afstemming in het kader van wet- en regelgeving' vindt plaats door afstemmingen op RvB niveau (per kwartaal), Directie ProRail (per maand), management VMJB (per 6 weken). ProRail rapporteert informatie aan toezichthouders in het kader van de spoorwegwet en informatie die de het Ministerie van V&W nodig heeft voor zijn taakuitoefening. Een voorbeeld van rapportage zijn KPIs en prestatie-indicatoren in het kader van systeem- en



arbeidsveiligheid, zoals het aantal botsingen tussen treinen of het aantal ongevallen met baanwerkers.

- 'Informatie over ongevallen en incidenten' wordt door ProRail gerapporteerd aan de Inspectie V&W. Tevens verschaft ProRail informatie ter verificatie van conceptteksten van onderzoeksrapporten.
- 'Uitvoeren van audits door de Inspectie V&W' vindt plaats in het kader van erkenningen noodzakelijk voor het verlenen van vergunningen. ProRail verstrekt op zijn beurt de gevraagde informatie en faciliteert het verkrijgen van informatie bij het uitvoeren van een audit. Een voorbeeld is de recent afgeronde audit voor erkenning van het veiligheidsmanagementsysteem (VMS) in het kader van de veiligheidsvergunning.
- De inspectie V&W kan naar eigen inzicht 'inspecties uitvoeren'. In het geval van een aanzegging tot handhaving kan ProRail daarop reageren door middel van zienswijzen en bezwaar- of beroepschriften.
- Op 'specifieke vragen' in het kader van wetgeving geeft ProRail via de afdeling Veiligheid, Milieu en Juridisch beheer antwoord. Een voorbeeld van een onderwerp waar vragen over zijn gesteld is de status van het onderhoud van de circa 6.000 wissels in beheer van ProRail.
- Het Veiligheid Management Systeem van ProRail is in 2008 getoetst door de Inspectie V&W. De vereiste veiligheidsvergunning is verleend voor een termijn van 3 jaar.

## 2.2 INTERPRETATIE VAN DE OBSERVATIES

De processen die toegepast worden om in het geval van storingen de schade te beperken werken in de praktijk; de reiziger wordt ingelicht en opgevangen en de treinenloop wordt zo spoedig mogelijk hervat. Er is tevens een plan aanwezig en in uitvoering om de informatievoorziening voor de reizigers te verbeteren. De verantwoordelijkheden tussen NS en ProRail zijn duidelijk verdeeld en in het geval



van afwezigheid is voldoende vervanging geregeld voor de cruciale posten. Echter de documentatie van de processen is in een aantal gevallen verouderd. ProRail heeft voldoende processen die leerervaringen uit storingen borgen. Goede resultaten zijn hiervan aanwezig. Echter het monitoren van resultaten kan verbeterd worden. Het voortdurende overleg tussen Inspectie V&W en ProRail voldoet aan de verwachtingen; formeel wordt door geen van beide partijen een bijsturing voorgesteld. Het uitwisselen van informatie tussen ProRail en de Inspectie V&W kan op informeel vlak verbeteren.

- De processen die toegepast worden om in het geval van storingen de schade te beperken, reiziger in te lichten en de treinenloop zo spoedig mogelijk te hervatten zijn bekend bij relevante partijen en worden in de praktijk goed uitgevoerd. Er is tevens een plan aanwezig om de informatievoorziening voor de reizigers te verbeteren. Er is echter wel een aantal tekortkomingen op het gebied van documentatie en revisiemanagement. De documentatie van de processen is in een aantal gevallen verouderd.
  - In 'Werkwijze Netwerkbestuurder' is de verwijzing naar het aantal calamiteitenscenario incorrect, 12 scenario's worden beschreven terwijl er 20 gebruikt worden.
  - In 'Werkwijze Netwerkbestuurder' wordt gebruik gemaakt van oude namen van bedrijfseenheden die in de huidige organisatie verwarring over verantwoordelijkheid kunnen opleveren.
- De verantwoordelijkheden tussen de ProRail en NS zijn duidelijk verdeeld; ProRail zorgt voor het herstel van de infra, informeert de reizigers en zorgt voor herstel van de verkeersfunctie, de NS zorgt voor vervangend vervoer, opvang van reizigers en personeel en voor herstel van de vervoersfunctie.
- Alle cruciale functies in het storingsmanagement-, bijsturings- en calamiteitenproces zijn 24 uur per dag, 7 dagen in de week ingevuld. In het geval van afwezigheid door bijvoorbeeld ziekte of vakantie is voldoende vervanging geregeld.





- Ten behoeve van efficiënt storingsherstel worden zowel de processen als de basisoorzaken van storingen geëvalueerd. De evaluaties vinden plaats op structurele basis, of na afloop van een incident. De evaluaties verbeteren de resultaten, zoals te zien aan de daling van de functiehersteltijd. Er zijn echter verbeteringen mogelijk in het monitoren van resultaten van acties. Bij bijvoorbeeld het 'ProRail punctueel overleg' worden acties niet structureel opgevolgd en worden resultaten niet altijd consequent gemonitord.
- De overlegstructuur tussen ProRail en de Inspectie V&W faciliteert het uitwisselen van wettelijk noodzakelijke informatie voldoende. ProRail voldoet dus aan de eisen van de Inspectie V&W. In 2008 is door de Inspectie V&W de veiligheidsvergunning van ProRail verlengd. Het is voor beide partijen van belang om communicatie op het informele vlak te intensiveren. Bijvoorbeeld de beheerder van de Betuweroute heeft direct de Inspectie V&W op de hoogte gebracht toen spoorspattingen werden ontdekt. Dit gebeurde nog voordat duidelijk was wat de impact van deze spoorspattingen was.

## 2.3 AANBEVELING

### **Evaluatie effectiviteit van activiteiten op deze onderwerpen**

ProRail heeft goede processen waarmee in het geval van storingen de schade wordt beperkt, reizigers worden ingelicht en opgevangen en de treinloop wordt zo spoedig mogelijk hervat. De bevoegdheden zijn duidelijk aangegeven, echter op onderdelen is de inhoud van de aanwezige documentatie verouderd. ProRail heeft voldoende processen die leerervaringen uit storingen borgen. De communicatie met de Inspectie V&W voldoet ProRail aan de verwachtingen.

### **Aanbeveling om te voldoen aan de gestelde vragen**

Om te voldoen aan de gestelde vragen moet de documentatie van het storingsmanagement, bijsturings- en calamiteitenproces gecontroleerd worden op volledigheid en juistheid van informatie. De ontbrekende of incorrecte informatie moet toegevoegd of aangepast worden. In ieder geval moet de juiste benaming



van de bedrijfseenheden worden gebruikt en het aantal calamiteitenscenario's worden verhoogd van 12 naar 20.

Ter verdere verbetering kan ProRail overwegen de volgende twee acties implementeren:

- Verbeteren van opvolgen van resultaten van verbeteracties komende uit evaluaties van storingen.
- Een proactieve manier van communiceren kan zowel vanuit ProRail als vanuit de Inspectie V&W overwogen worden.



# 3

## ***Aanbesteding treindienstleiding- en beveiligingssystemen***

---

In het hoofdstuk ‘Aanbesteding treindienstleiding-, en beveiligingssystemen’ wordt antwoord gegeven op de volgende vragen:

- Hoe is de aanbestedingspraktijk van ProRail georganiseerd, in het bijzonder op het gebied van ICT en beveiligingssystemen, en wat is uw oordeel hierover?
- Is binnen ProRail voldoende kennis aanwezig om aanbiedingen van externe leveranciers, vooral op het gebied van ICT, te kunnen beoordelen en zonodig daaraan ook voldoende tegenwicht te kunnen bieden?

Antwoorden worden gegeven door eerst de observaties rond bovengenoemde vragen te beschrijven, de interpretatie van deze observaties te geven en te eindigen met aanbevelingen.


### **3.1 OBSERVATIES OVER AANBESTEDING TREINDIENSTLEIDING-, EN BEVEILIGINGSSYSTEMEN**

ProRail heeft op het gebied van treindienstleidingsystemen (ICT) en beveiligingssystemen een aanbestedingproces vastgesteld. Dit proces wordt door de projectmanager en de afdeling AKI (Aanbesteding, Kostenmanagement en Inkoop) gevolgd voor alle uitgavecategorieën. ProRail heeft een aantal kostendeskundigen en experts op juridisch en technisch vlak met tussen 10 en 20 jaar relevante werkervaring.



- Alle aanbestedingen binnen ProRail lopen volgens een vastgesteld proces dat wordt gevolgd door de projectmanager en ondersteund door een centrale inkoopafdeling, AKI. Dit proces garandeert dat op de juiste manier wordt aanbesteed en dat de contractvoorwaarden geoptimaliseerd worden voor een specifieke situatie. Bovendien wordt in dit proces een objectieve beoordeling van leveranciers gewaarborgd op zowel technisch als commercieel vlak.
  - Het gehele aanbestedingsproces wordt gecoördineerd door een projectmanager en ondersteund door een centrale inkoopafdeling, AKI. Binnen AKI is expertise op het gebied van aanbesteding en regelgeving aanwezig. Daarnaast beschikt AKI over kostendeskundigen op gebied van treindienstleidingsystemen en beveiligingssystemen.
  - De projectmanager is verplicht om een contracteringsplan te maken. De projectmanager doet hierin een voorstel voor de manier van aanbesteden. Dit contracteringsplan moet goedgekeurd worden door de tenderboard, waarin zowel AKI als het senior management vertegenwoordigd is.
  - Na goedkeuring verzorgt AKI in samenwerking met de projectmanager de daadwerkelijke aanbesteding.
  - De projectmanager en AKI verzamelen en beoordelen de reacties van de verschillende leveranciers op commercieel en technisch vlak. Gebaseerd op deze reacties dragen de projectmanager en AKI de geprefereerde leverancier voor aan de tenderboard. De tenderboard beslist uiteindelijk welke leverancier moet worden geselecteerd.
  - Het contracteren van de leverancier wordt door de projectmanager gedaan, AKI vervult hierbij een adviserende rol.
- ProRail volgt het aanbestedingsproces voor het treindienstleidingssysteem en beveiligingssystemen voor alle uitgavecategorieën.
  - De uitgavecategorieën voor het treindienstleidingsysteem zijn softwareontwikkeling, softwareonderhoud, consultancy, aanschaf van hardware en operationele ondersteuning (tweede en derde lijn).

# Op gebied van treindienstleiding- en beveiligingssystemen zijn meerdere kosten, juridische en technische experts aanwezig

 Plannen ter verdere verbetering

Plaats in de organisatie	Type Kennis	Invulling kennis	Aantal ProRail medewerkers	Gemiddelde ervaring (jaar)
AKI	• IT			
	– Inhoudelijk en kosten	– Kostendeskundige IT	1	20
	– Juridisch	– Jurist IT	1	15
	• Beveiligingssystemen:			
	– Inhoudelijk en kosten	– Kostendeskundigen beveiligingssystemen	3	20
	– Juridisch	– Algemeen Juristen	9	10
ICT Services	• Technisch specialisten	• Experts treindienst-leidingsystemen	25	> 12
	• Contract-management	• Experts IT Infrastructuur	70	10
		• Contractmanager IT	1	10
Infra-management	• Technisch - specialisten	• Experts Trein-beveiliging systemen (mechanisch)	50	20
		• Experts Trein-beveiliging systemen (elektronisch)	4	20

Plan voor verder uitbreiden kennis door aannemen nieuwe medewerkers

Voorstel tot verdere uitbreiding van kennis in "Kennispositie-bepaling" voorgelegd aan RvB ProRail

Uitbreiding naar 2 medewerkers gepland

Bron: ProRail

Schema 19



- De uitgavencategorieën voor de beveiligingssystemen zijn ontwerp, aanschaf, installatie of aanpassingen op bestaande systemen en onderhoud.
- Het aanbestedingsproces vertoont over het algemeen geen problemen, dat nog niet alles perfect verloopt bleek recent bij de aanbesteding van het Mistral project. De complexiteit van dit proces bleek groter door de niet op voorhand geanticiperde relatie tussen Mistral en ERTMS.
- Op het gebied van treindienstleidingsystemen en beveiligingssystemen heeft ProRail een aantal kostendeskundigen en experts op juridisch en technisch vlak met relevante werkervaring variërend van 10 tot 20 jaar [Zie Schema 19].

### 3.2 INTERPRETATIE VAN DE OBSERVATIES

De aanbestedingspraktijk van ProRail op het gebied van treindienstleidingsystemen en beveiligingssystemen is over het algemeen goed georganiseerd. Tevens is voldoende kennis aanwezig om aanbiedingen van externe leveranciers te kunnen beoordelen en daar tegenwicht aan te bieden.

- De aanbestedingspraktijk van ProRail op het gebied van treindienstleidingsystemen en beveiligingssystemen is goed georganiseerd. Door het instellen van een tenderboard vindt toetsing plaats op de manier van aanbesteden en worden contractvoorwaarden geoptimaliseerd per specifieke situatie.
- ProRail heeft voldoende kennis aanwezig om aanbiedingen van externe leveranciers op het gebied van treindienstleidingsystemen en beveiligingssystemen te kunnen beoordelen en daaraan ook voldoende tegenwicht te bieden.
- De afdeling AKI beschikt over 14 juridische specialisten of kostendeskundigen op gebied van treindienstleidingsystemen en beveiligingssystemen. Deze experts zijn nauw betrokken bij opstellen van alle aanbestedingen.



- Op het gebied van treindienstleiding- en beveiligingssystemen zijn ongeveer 150 medewerkers met tussen 10 en 20 jaar ervaring per persoon aanwezig. Deze experts ondersteunen het aanbestedingsproces op technisch vlak.
  - Op het gebied van treindienstleidingsystemen zijn bijna 100 medewerkers met per persoon gemiddeld 10 jaar relevante werkervaring aanwezig om op technisch vlak het aanbestedingsproces te ondersteunen.
  - Op het gebied van beveiligingssystemen zijn meer dan 50 medewerkers met per persoon gemiddeld 20 jaar relevante werkervaring aanwezig om op technisch vlak het aanbestedingsproces te ondersteunen.

### **3.3 AANBEVELING**

#### **Evaluatie effectiviteit van activiteiten op deze onderwerpen**

ProRail heeft goede processen waarmee aanbestedingen worden gedaan. Voldoende medewerkers met ruime ervaring zijn betrokken bij het aanbestedingsproces om waar nodig tegenwicht te bieden aan externe leveranciers.

#### **Aanbeveling om te voldoen aan de gestelde vragen**

Een aanbeveling op dit onderwerp is niet nodig, aangezien ProRail al volledig aan de vraag voldoet.