

Vergaderjaar 2011–2012

**32 707**

## **PARLEMENTAIR ONDERZOEK ONDERHOUD EN INNOVATIE SPOOR**

**Nr. 13**

### **BIJLAGEN**

blz.

#### **A. Correspondentie met de minister van Infrastructuur en Milieu, NS en ProRail (selectie)**

1.	Brief van de Directeur Financiën van ProRail van 3 november 2011	3
2.	Brief van de Directievoorzitter van NS Reizigers van 7 november 2011	7
3.	Factsheets van de NS van 7 november 2011	9
4.	Brief van de Minister van Infrastructuur en Milieu van 14 november 2011	27
5.	Brief van de President-directeur ProRail van 30 november 2011, ontvangen 8 december 2011	105
6.	Brief van de President-directeur ProRail van 30 november 2011 (2), ontvangen 8 december 2011	123
7.	Brief van de Minister van Infrastructuur en Milieu van 2 december 2011	125
8.	Brief aan de President-directeur ProRail van 14 december 2011	133
9.	Afschrift aan de Minister van Infrastructuur en Milieu van 14 december 2011	135
10.	Email van de Directiesecretaris ProRail van 12 januari 2012	137
11.	Email van de Directiesecretaris ProRail van 23 januari 2012	139
12.	Email van de Directiesecretaris ProRail van 24 januari 2012	141

#### **B. Ontvangen informatie van derden (selectie)**

13.	Email van Beacon Rail Leasing Limited van 11 oktober 2011	145
14.	Email van Alpha Trains van 21 oktober 2011	153
15.	Email van FNV Spoor van 1 november 2011	159
16.	Email van Strukton Rail BV van 2 november 2011	179
17.	Email van Strukton Rail BV van 3 november 2011	183
18.	Email van Veolia Transport van 3 november 2011	185
19.	Email van de Nederlandse Mededingingsautoriteit NMa van 10 november 2011	187

20.	Email van de Europese Commissie/DG Move van 14 november 2011	189
21.	Email van Banedanmark (Rail Net Denmark) van 12 december 2011	199



Tweede Kamer der Staten - Generaal  
Tijdelijke commissie onderhoud en innovatie spoor  
T.a.v. voorzitter mevrouw drs. A.H. Kuiken  
Postbus 20018  
2500 EA Den Haag

Datum 3 november 2011  
Ons kenmerk 2955685  
Onderwerp Beantwoording vragen

Ter voorbereiding op de hoorzitting van de Tijdelijke Commissie Spoor van 4 november a.s. heeft u ProRail enkele vragen voorgelegd. Uw commissie wenst inzicht te krijgen in de kosten van een aantal maatregelen die gericht zijn op benutting, snelheidsverhoging en veiligheid.

U benoemt hierbij de volgende punten:

**Benutting:**

- kort volgen, ontvlechten / robuust spoor, triple A

**Snelheidsverhoging:**

- ATB code 147 / ATBL-NL / ATB code groen

**Veiligheid / STS:**

- ATB Vv verleden (1100 seinen) en ambitie Schultz (650 seinen)

Van deze maatregelen wil de commissie graag weten:

- wat de reeds gerealiseerde uitgaven zijn;
- welke uitgaven reeds zijn ingeboekt in de meerjarenbegroting en welke uitgaven daarnaast worden geraamd voor een brede invoering van deze maatregelen;
- of deze kosten op project-overstijgend niveau (dus per maatregel) geadmineistreerd worden en inzichtelijk worden gemaakt.

**Benutting**

Kort volgen, ontvlechten, robuust spoor, triple A: deze benamingen dragen het zelfde doel in zich, namelijk het faciliteren van gewenste groei van het spoorvervoer met de beschikbare financiële middelen. Dit gedachtegoed is en wordt verwerkt in bijvoorbeeld reguliere onderhoudsprogramma's zoals de realisatie van winterharde wissels, het snelle herstel van wissels bij verstoringen door het paraat hebben van storingsploegen en focus op herstel van storingen op cruciale wisselcomplexen. Het gedachtegoed van robuust spoor heeft ook impact op het infra-ontwerp. Voor het infra-ontwerp is de inzet om de doelen te realiseren binnen bestaande trajecten voor aanleg, onderhoud en beheer. In lopende en geplande projecten wordt het gedachtegoed meegenomen in de ontwerpfase en samen met vervoerders wordt gezocht naar een optimale inrichting van de infrastructuur.

De maatregelen mogen per saldo geen extra geld kosten, maar zullen juist bijdragen aan het structureel verlagen van de kosten. In het beheerplan 2012 is in het bestaande budget voor kleine functiewijzigingen (€ 523 miljoen voor de periode 2012-2020) een reserveringsregel opgenomen

0001C

# ProRail

voor projecten in het kader van een robuuster spoorstelsel voor een bedrag van € 221 miljoen voor de periode 2012 tot en met 2017. Er wordt gewerkt aan het opstellen van een lijst projecten die binnen dit kader gerealiseerd kunnen worden. Het budget voor kleine functiewijzigingen is bedoeld voor het oplossen van knelpunten in het vervoersstelsel. Projecten die binnen het kader van het geoordeeld budget kleine functiewijzigingen worden uitgevoerd, worden specifiek in onze administratie (SAP) verantwoord. De rapportage vindt op kwartaalbasis plaats aan het ministerie van IenM op niveau van het geoordeeld budget kleine functiewijzigingen.

Voor kort volgen wordt onderzocht wat de implementatie kost. De meeste kosten zullen gemoeid zijn met het op kortere afstand plaatsen van seinen waar wenselijk. De inzet is om het maatregelenpakket uit kort volgen toe te passen in uitvoeringsprojecten. De implementatie zal op de normale wijze berekend worden, als onderdeel van de projectraming. Voor kort volgen zal niet gekozen worden om per maatregel de kosten te administreren; projecten worden immers integraal ontworpen. Er zijn geen uitgaven ingeboekt in de meerjarenbegroting van het ministerie.

## **Snelheidsverhoging**


ATB code 147 / ATBL-NL / ATB code groen betreffen technische mogelijkheden in het ATB-systeem waarin op dit moment niet geïnvesteerd wordt door ProRail. Er is geen geld voor gereserveerd. Het ministerie heeft besloten de reservering '160 km/u' ten bedrage van € 40 miljoen over te hevelen naar het MIRT-programma IF 13.03.01 en te gebruiken voor de financiering van de post 'ERTMS-pilot A'dam-Utrecht en ERTMS expertisecentrum'.

## **Veiligheid / STS**

Voor het programma Stoptonend Sein is in het beheerplan 2012 een bedrag van € 95,5 miljoen opgenomen. Er zijn 1264 seinen uitgevoerd en gereed in ATBVv. Op dit moment is in het beheerplan een bedrag van € 17,5 miljoen opgenomen voor de uitrol van 350 extra seinen met ATBVv. De minister heeft voor de uitrol van deze 350 extra seinen de opdracht aan ProRail verstrekt. In het beheerplan is nog een resterend budget beschikbaar voor een aanvullende opdracht.

In het beheerplan is de financiële reeks als geoordeeld budget opgenomen. Het programma Stoptonend Sein wordt in onze administratie verantwoord (SAP) en over het programma wordt via de kwartaalrapportages aan het ministerie van IenM gerapporteerd.

Ik hoop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.



Drs. H.P.M.G. Steeghs RA  
Directeur Financiën

2/4  
Ons kenmerk 2955685

000101

# ProRail

## Toelichting

### Opgave ProRail

De komende jaren staat ProRail voor de opgave om tegen zo laag mogelijke kosten meer capaciteit en robuustheid te realiseren. Met andere woorden is de opgave 'meer voor minder'. In lijn hiermee zijn onze strategische doelen voor de komende jaren:

- meer en hoogfrequent treinverkeer mogelijk maken;
- een robuuster spoorstelsel voor reizigers en verladers;
- tegen substantieel lagere kosten.

Lagere kosten betekent het invulling geven aan de taakstellingen die zijn opgenomen in de Rijksbegroting ten gevolge van het regeerakkoord. Noodzakelijk is een reductie van de life cycle kosten op termijn van 20%.

De maatregelen die we hiervoor nemen hebben betrekking op:

1. de interne efficiency van ProRail (bijvoorbeeld slimmere inkoop of besparing op huisvesting en inhuurkosten);
2. de gezamenlijke efficiency in de spoorsector op vlakken waar processen en diensten in elkaar verweven zijn (bijvoorbeeld optimalisatie onderhoudsrooster);
3. aanpassen van de infra lay-out (seinverdichting, optimalisering wissels en sporen, etc.), aanpassen van de logistieke planning (dienstregeling) en vereenvoudiging en verbetering van de wijze van be/bijsturing, waarmee zowel meer treinverkeer mogelijk wordt gemaakt, de robuustheid van het spoorstelsel wordt verhoogd als de operationele kosten worden verlaagd.

### Meer treinverkeer mogelijk maken en het realiseren van een robuuster spoorstelsel

Nederland heeft een druk bereiden spoorstelsel. Het optimaliseren van de benutting van het spoor is een continu aandachtspunt in onze bedrijfsvoering. Deze opgave moet gerealiseerd worden tegen substantieel lagere kosten.

De besparingen en kwaliteitsverbeteringen in het kader van het regeerakkoord moeten worden ingepast in een situatie waarin wij al geconfronteerd worden met grote financiële uitdagingen. Dat betreft voor ProRail onder ander de reeds ingeboekte taakstellingen ter waarde van € 79 miljoen per jaar op groot en kleinschalig onderhoud, de taakstelling op het apparaat van € 37 miljoen per jaar, het nog op te lossen financieringsstekort op de reeksen van het beheerplan en de tekorten die ontstaan door onvoldoende financiering van de prijspeilstijgingen.

Deze uitdaging gaat ProRail aan. Daarom is de ambitie geformuleerd om meer voor minder te realiseren. Een verzamelaar van maatregelen gericht op:

- verhoging van de attractiviteit voor de reiziger;
- verbetering van de betrouwbaarheid en robuustheid van het stelsel;
- en tegelijkertijd verlaging van de kosten van exploitatie, beheer en onderhoud met het realiseren van hoogfrequent spoor als doel.

Dit gaat om investeringen die enerzijds leiden tot structureel lagere exploitatie- en onderhoudskosten, bijvoorbeeld door een hogere omloopsnelheid. U kunt daarbij denken aan het verbeteren van de sporen lay-out bij stations, het aanpassen van perrons, het saneren van niet gebruikte zijsporen en niet gebruikte wissels, of juist het vervangen van wissels door wissels waar met hogere snelheid doorheen gereden kan worden. Anderzijds gaat het om vergroting van de capaciteit, bijvoorbeeld door het realiseren van kortere blokken door seinverdichting. Hierdoor ontstaat een stelsel met robuuste infrastructuur en snellere treinen dat eenvoudig be- en bestuurbaar is en bovenal aantrekkelijk is voor de reiziger.

Dit gedachtegoed heeft de afgelopen jaren verschillende benamingen gekregen zoals onder andere simpel spoor, kort volgen, triple A etc. Al deze benamingen dragen het zelfde doel in zich,

3/4

Ons kenmerk 2955685

PRO1000

# ProRail

namelijk het faciliteren van gewenste groei van het spoorvervoer met de beschikbare financiële middelen.

In het licht van de geschetste financiële opgave is het uitgangspunt dat de maatregelen per saldo geen extra geld mogen kosten, maar juist moeten bijdragen aan het structureel verlagen van de kosten.

## *Realiseren van een robuuster spoorstelsel*

Voor robuuster spoorstelsel is dus niet altijd meer geld nodig. Het gaat om een groot aantal maatregelen die elk een relatief kleine investering vergen. Daarbij is het noodzakelijk om met het ministerie van IenM te kijken naar een effectieve inzet van bestaande middelen voor vervanging, kleine infra en MIRT-projecten. De indeling van deze potten geld past namelijk niet één op één op de integrale aanpak vanuit het gedachtegoed van robuuster spoorstelsel.

In de studie kort volgen wordt nu onderzocht welke maatregelen en/of pakketten van maatregelen denkbaar zijn om regelgeving en grenzen aan te passen, waardoor de capaciteit voor dezelfde infrastructuur vergroot wordt. Het maatregelenpakket voor het realiseren van kort volgen bevindt zich in de onderzoeksfase en pakt ProRail binnen reguliere capaciteit op. Bij het project zijn NS en KNV (namens de goederenvervoerders) betrokken en het ministerie van IenM wordt geïnformeerd. Tot dusver is er een analyse gemaakt van mogelijke maatregelen om seinen dichters op elkaar te plaatsen; en er is een groenlijst van kansrijke maatregelen. Deze lijst wordt verder uitgewerkt, bijvoorbeeld op het effect op veiligheid (safety case). Het gesprek over de aanpassing van de wetgeving rond remtabellen wordt in een volgende stap in overleg met de sector en het ministerie verder uitgewerkt. Ook zal onderzocht worden wat de implementatie van kort volgen kost. De meeste kosten zullen gemoed zijn met het op kortere afstand plaatsen van seinen waar wenselijk.

## **Historie van het Nederlands spoor**

Het Nederlandse spoor is historisch gezien gebouwd voor fijnmazig goederenvervoer gemengd met personenvervoer, in lage frequenties, voor lokaal rangeren en voor individuele, unieke treinbewegingen. Inmiddels rijden wij hoogfrequent personenvervoer (kwartiersdiensten) en bestaat 80% van het goederenvervoer uit internationale doorvoer via een paar corridors. De capaciteit van het spoor wordt bepaald door hoe kort treinen achter elkaar aan kunnen rijden. Dit wordt bepaald door de zogenaamde infra lay-out. Dit is de manier waarop sporen, seinen, wissels perrons, e.d., ten opzichte van elkaar zijn neergelegd. De opvolgtijd wordt bepaald door de zogenaamde 'blok lengten' en de snelheid waarmee de trein door het blok rijdt. De blok lengte wordt bepaald door de plek van de seinen en de afstand daartussen. Waar er om historische redenen vaak veel wissels bij een station liggen, staan de seinen ver van het perron af.

Bij hoge frequenties zijn de 'knopen' in het spoornetwerk de capaciteitsbeperking geworden: de emplacementen bij grote en kleine stations en bij inhaalsporen. Voor een robuuste infra lay-out, waarin knooppunten niet meer de bottleneck vormen, is het nodig dat de afstand tussen de seinen korter wordt (blokverdichting) en treinen met hogere snelheid van een naar knooppunten kunnen rijden. Om effectief te kunnen sturen en bijsturen is het nodig om de keten; infrastructuur, dienstregeling en de logistiek van treinmaterieel en personeel te vereenvoudigen en meer betrouwbaar te maken.

## Nr. 2 - Brief van Directievoorzitter NS Reizigers van 7 november 2011

NS Reizigers

Directie

Tweede Kamer der Staten Generaal  
Tijdelijke Commissie onderhoud  
en innovatie spoor  
tav Mr. F. H. Mittendorff  
Postbus 20018  
2500 EA Den Haag

**Datum** 7 november 2011

**Uw kenmerk** 11-TCS-B-13

**Ons kenmerk** 20111105\_nadere informatie

**Onderwerp** Antwoord op verzoek tot  
nadere informatie

In antwoord op uw verzoek van 2 november jl. om nadere informatie te verstrekken het volgende. Zoals de heer Holtzer in het gesprek aangaf, is door NS aangegeven dat zij niet zonder meer met ERTMS op de Hanzelijn zou kunnen gaan rijden.

Al vanaf de studie die geleid heeft tot de Implementatiestudie ERTMS van de spoorsector (2006), heeft NS het standpunt ingenomen dat van uitrol en ingebruikname van ERTMS op het hoofdrailnet pas sprake kon zijn als vraagstukken omtrent risico's, en financiering duidelijk waren. Daarvoor is bijvoorbeeld in een schrijven van de heer B. Klerk, toenmalig algemeen directeur van ProRail aan minister Eurlings van 16 juli 2007 (kenmerk 20715864) al de aandacht gevestigd. Deze brief is mede ondertekend door NS. Toen reeds is aangedrongen op het financieren en uitvoeren een operationeel proefbedrijf op Amsterdam - Utrecht.

Specifiek overleg over de Hanzelijn is voornamelijk per email en mondeling gebeurd op ambtelijk niveau. Uiteindelijk heeft dit geleid tot input voor de brief van de minister aan de Kamer van 11 juli 2008, kamerstuknummer 29893 nr 73. In deze brief wordt nadrukkelijk gesproken over de risico's die onderzocht moeten worden voordat er een treindienst gereden kan worden met ERTMS. De daarin aangekondigde strategie geldt nog steeds met dien verstande dat het tijdspad aanmerkelijk is opgeschoven. De sector (ProRail, NS en KNV) hebben hiervoor eind 2010 een voorstel ingediend bij het ministerie voor de Pilot op de lijn Amsterdam - Utrecht (met kenmerk 2658907, gedateerd 23 december 2010). Dit voorstel is bij uw Commissie bekend.

NS Groep N.V., Utrecht  
Handelsregister Utrecht  
30124358

Met de hiervoor beschreven bijdrage van NS aan de discussies over de invoer van ERTMS was het bij de betrokken partijen duidelijk dat eerst de risico's en financiering duidelijk moeten zijn voordat NS kan beslissen haar materieel te voorzien van ERTMS voor commerciële inzet op de Hanzelijn.

mr. I.D. Thijssen  
Directievoorzitter



### **Nr. 3 – Factsheets van NS van 7 november 2011**

Utrecht, 2 DECEMBER 2011

De Directievoorzitter, mw. mr. I.D. Thijssen, heeft aan het eind van het gesprek aan mw. Kuiken aangegeven dat NS nog aanvullende informatie heeft over de onderwerpen zoals deze ook aan de orde zijn gesteld. Die informatie ontvangt u hierbij.

NS Corporate Communication





## Factsheet Onderhoud

7 november 2011

NS

Corporate Communication

**Kenmerk** 20111107\_TC\_Onderhoud

**Onderwerp** Visie op onderhoud Infrastructuur

<b>Beschrijving Onderwerp</b>	In het kader van het onderzoek door de Tijdelijke Onderzoekscommissie onderhoud en innovatie spoor wordt hier ingegaan op de visie van NSR op het onderhoud van de infrastructuur.
<b>Samenvatting</b>	<p>NS is voorstander van een goed onderhouden spoor, waarbij de balans moet worden gevonden tussen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <u>goed onderhoud</u>: dat leidt tot een punctuele, comfortabele reis,</li><li>• <u>minimalisering van hinder voor klanten</u>: buitendienststellingen voor onderhoud betekent dat NS minder/geen treinen kan rijden en</li><li>• <u>kosten</u>: NS betaalt voor de onderhoudskosten, die zij bij de reiziger in rekening moet brengen</li></ul> <p>De komende jaren zal intensieve afstemming nodig zijn om alle werkzaamheden aan het spoor (regulier onderhoud, (ver)nieuwbouw en uitvoering PHS) in goede banen te leiden.</p>
<b>Aanleiding</b>	Eén van de onderwerpen van deze Tijdelijke Onderzoekscommissie is de constatering dat er meerdere jaren sprake is van onderbenutting van budgetten voor het onderhoud terwijl afgelopen winter liet zien dat er sprake was van grote onderhoudsachterstanden van wissels. Ook in de winter 2009/2010 waren er extreem veel wisselstoringen (ca 20% meer). Doel van het parlementaire onderzoek is – waar dat het onderhoud betreft – de mogelijkheden voor een meer efficiënte besteding van middelen voor onderhoud te onderzoeken; probleemstelling is “zijn er effectiviteitsverbeteringen mogelijk bij de budgetten voor onderhoud”.
<b>Uitgangspunten</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Voor NS is het onderwerp van besteding van onderhoudsbudgetten niet rechtstreeks van belang, tenzij het de kwaliteit of betrouwbaarheid van het spoor raakt.</li><li>• Voor NS relevant is de vraag, of onderhoud op een effectieve manier plaatsvindt, en wel op een wijze die rekening houdt met de belangen van de klant en haar vervoerder.</li><li>• De hoogte van de besteding is wel een aandachtspunt voor NS: het zogenoemde Klein Onderhoud wordt doorberekend in de gebruikersvergoeding die NS betaald. Gezien de overige stijgingen in de gebruikersvergoeding is een eventuele meevaller echter niet meer zichtbaar.</li><li>• Op basis van de cijfers waar NS over beschikt ten aanzien van de infra-onttrekkingen in de afgelopen 4 jaar valt te leren:<ul style="list-style-type: none"><li>– er is een stijging te zien in het aantal infraonttrekkingen in de jaren 2010 en 2011 t.o.v. de jaren 2008 en 2009 van 26 % als alleen de maanden tot en met oktober worden genomen.</li></ul></li></ul>



- als geheel 2008 en 2009 vergeleken wordt met 2010, dus inclusief de wintermaanden november en december, dan is een stijging te zien van 34 %.
- NS heeft dat tot nu voor een belangrijk deel kunnen opvangen door adequate be-en bijsturing.

#### Analyse

- **ProRail** wenst onderhoud te verrichten tegen zo laag mogelijke kosten. De staat van onderhoud is op dit moment best goed, maar de gevolgen van de steeds lagere budgetten waar de aannemers voor moeten werken, moeten nog zichtbaar worden.
- de komende jaren zullen naast de geplande budgetten voor onderhoud (regulier, Herstelplan Spoor) maar ook (ver)nieuwbouw plannen en PHS uitgevoerd moeten worden. Dit zal een geweldige extra druk leggen op de dienstregeling omdat grote en belangrijke corridors mogelijk ieder weekend met beperkingen geconfronteerd zullen worden.
- **NS** zoekt naar een optimale balans tussen kosten, klanthinder en resultaat. Kosten zijn voor haar van belang omdat de onderhoudskosten (gedeeltelijk) via de gebruiksvergoeding voor haar rekening komen, en in het verlengde daarvan tot ongewenste prijsverhogingen voor klanten kan leiden.
- Het belang van NS omvat zowel het onderhoudsproces (hoeveel klanthinder – wegens buitendienststellingen – levert het onderhoudsproces op) als het resultaat (kan NS gebruik maken van een goed onderhouden infrastructuur).
- Het minste klanthinder zou worden geleverd door onderhoud uitsluitend in de nacht te laten plaatsvinden. Arboregels staan hierbij echter in de weg (mensen mogen niet uitsluitend 's nachts werken). Ook hoge kosten zijn een belemmering hiervoor (de treinrije periode in de nacht is zo kort, dat onderhoud niet op een efficiënte/kosteneffectieve manier kan plaatsvinden).
- ProRail vraagt buitendienststellingen voor onderhoud aan. Dit kan gepland (preventief) onderhoud zijn opgenomen in onderhoudsroosters of eenmalig onderhoud voor onverwacht optredende storingen. Via de Tafel van Verdeling (Overleg platform waar de capaciteitsvragen besproken worden) is NS daarbij betrokken.
- Voor het – sporadische – geval waarin reizigers of personeelsleden klachten hebben over rijcomfort, hebben NS en ProRail een overlegstructuur. Rijcomfort is een samenspel tussen de ligging van de baan en de eigenschappen van een trein. ProRail verricht in haar reguliere proces metingen naar verwacht comfort. Terechte klachten van NS over de baanligging lost ProRail op door intensivering van onderhoud ter plaatse, dan wel door structurele maatregelen.
- Daarnaast wordt op dit moment in de bijsturing veel mogelijke verstoringen weggeregeld. Als van een hogesnelheidswissel bekend is dat deze problemen kan opleveren wordt er of een Tijdelijke Snelheidsbeperking opgelegd, of wordt er omheen gereden. Deze ruimte biedt de huidige dienstregeling ook nog op dit moment. Wanneer door Kort Volgen de opvolgtijd teruggebracht gaat worden, heeft dit dus consequenties voor de mogelijkheden tot bijsturing.

#### Visie

- Gedeelde visie op onderhoud van ProRail en NS is, dat het resultaat van (de besteding van) het onderhoud(sbudget) een kwalitatief goede, veilige en betrouwbare infrastructuur oplevert.
- NS is voorstander van een goed onderhouden spoor.
- Het belang van NSR is, dat ProRail haar onderhoudsproces zo scherp inricht, dat er zo min mogelijk buitendienststellingen voor nodig zijn.
- NS prefereert geplande buitendienststellingen voor onderhoud boven ongeplande buitendienststellingen voor herstelwerkzaamheden.



Kenmerk 20111107\_TC\_Onderhoud

Pagina 3/3

- NS is bezig een visie op onderhoudsroosters te ontwikkelen, in antwoord op de vraag hoe de hinder voor klanten door buitendienststellingen voor onderhoud zo gering mogelijk kan zijn. Bij het opstellen van deze visie is ProRail betrokken, om in overleg het onderhoudsproces te optimaliseren.
- Daarnaast moet er een visie komen op de wijze waarop de komende jaren het onderhoud, (ver)nieuwbouw en PHS zodanig worden in gepast dat het geleverde product door NS niet onnodig onder (financiële) druk komt te staan.
- Bij het ontwikkelen van deze visie houdt NS geen rekening met de onderhoudsbudgetten van ProRail en de besteding daarvan.
- Bij het ontwikkelen van de visie zoekt NS naar een balans tussen de hinder voor klanten en kosten voor de reiziger (NS betaalt via de Gebruiksvergoeding mee aan het onderhoud van het spoor).
- Die balans zal ook gevonden moeten worden in de keuzes die gemaakt worden voor het verhogen van de capaciteit op het spoor. Bij de uitgangspunten van bijvoorbeeld Kort Volgen zullen de consequenties voor een verhoogde inspanning op het gebied van onderhoud meegenomen moeten worden.





Factsheet Wissels  
7 november 2011

NS  
Corporate Communication

Kenmerk 20111107\_TC\_Wissels  
Onderwerp Aanpassing aantallen wissels

**Beschrijving**  
**Onderwerp**

In het onderzoeksvoorstel wordt het volgende genoteerd:  
Er zijn de komende jaren grote uitgaven gepland, o.a. € 4,5 mrd extra voor het Programma Hoog Frequent Spoor. (...) Er is veel en tegenstrijdige informatie. Aan de ene kant de informatie dat het Nederlandse spoor druk bereiden is, en aan de andere kant de informatie dat andere spoorssystemen een nog veel hogere frequentie hebben op minder infrastructuur, zoals in Japan. (...) Met ProRail is NS in gesprek over "Meer voor minder" waarbij één van de maatregelen is, dat er een infrastructuur met minder wissels zal komen.

**Samenvatting**

Voor NS zijn wissels noodzakelijk om de gewenste dienstregeling te kunnen rijden, om verstoringen op te kunnen vangen en om bijzondere bedrijfsprocessen ten behoeve van onze klanten te kunnen uitvoeren. Overbodige wissels kunnen wat NS betreft meteen gesaneerd worden.

**Aanleiding**

- Aanleiding is dat NS in enkele gevallen een andere visie op wissels heeft dan ProRail. Dit verschil kan in het onderzoek van de TC-Spoor aan de orde komen.

**Uitgangspunten**

- NS heeft bij het uitvoeren van de treindienst behoefte aan wissels in de dienstregeling, omdat niet elke treinserie een eigen spoor heeft. Met wissels wordt het mogelijk gemaakt om verschillende treinverbindingen te maken (besturing).
- Daarnaast heeft NS bij verstoringen behoefte aan wissels, om treinen langs een storing te kunnen laten rijden, of treinen te kunnen keren (bijsturing).
- Tenslotte heeft NS behoefte aan wissels voor bijzondere bedrijfsprocessen, zoals het aanpassen van de treinsamenstelling aan de vervoersvraag, en het rijden naar servicelocaties en werkplaatsen, waarmee de dienstregeling op een bedrijfseconomisch verantwoorde manier wordt aangevuld.

**Analyse**

- | <b>ProRail</b>  | <b>NS</b>   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• ProRail moet kosten maken voor de aanleg en onderhoud van wissels, deze kosten moeten alleen worden gemaakt voor concreet zinvolle wissels.</li><li>• De dienstregeling moet worden gereden op zo min mogelijk wissels.</li><li>• Wissels voor NS-processen als aftrappen en bijplaatsen van rijtuigen, en het bereiken van</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• NS is het hiermee eens.</li><li>• NS wil verbindingen maken (zoals onder uitgangspunten beschreven) waarvoor wissels noodzakelijk zijn.</li><li>• NS heeft wissels nodig voor bedrijfsprocessen, bijvoorbeeld om te</li></ul> |



- werkplaatsen, zijn van minder belang.
- Een wissel zorgt voor verstoringen en dus is het goed om zo min mogelijk wissels te hebben.
  - Vanuit de historie liggen opsteltrajecten veelal nabij een groot station. Op een groot station is de treinenloop vaak gevoelig voor verstoringen vanwege de drukke bezetting van het spoor. Om van een station naar een opsteltraject te rijden, moet een trein meestal met gebruikmaking van diverse wissels het stationsgebied overkruisen, wat een risico op vertraging betekent. Het uitplaatsen van een opsteltraject zou een mogelijkheid zijn om het proces op het station te vereenvoudigen, maar de vraag is of dit reëel is in verband met grote investeringen en langdurige besluitvormingstrajecten.
  - In Japan, waar het spoorstelsel – o.a. door rijden in vaste corridors op lijnsgewijs toebedeelde infrastructuur – van minder wissels gebruik hoeft te maken, wordt meer geld gestoken in preventief onderhoud dan in Nederland.
  - Het realiseren van een robuuster systeem waar nu (in reactie op de grote winterproblematiek van de afgelopen jaren) over gesproken wordt, kan op punten strijdig zijn met de belangen van treinreizigers. Waar wissels bijvoorbeeld veroorzakers kunnen zijn van storingen faciliteren wissels wel de wens tot overstappen van treinreizigers en maken zij de bijsturing van treinen mogelijk. Het saneren van wissels om storingen te verminderen of kosten te reduceren heeft in bepaalde gevallen dus een averechts effect hebben op het belang van treinreizigers.
- kunnen zorgen voor een efficiënte dienstverlening (minder lege treinen rijden) en voor schone treinen. NS heeft wissels nodig om haar klanten in verstoorde situaties (defecten aan het spoor, defect materieel, ongevallen met een auto of persoon op het spoor) te kunnen vervoeren door de trein langs de plek van verstoring te leiden.

#### Visie

De visie van NS op wissels is kortweg, dat wij onderschrijven dat er geen overbodige wissels behoren te zijn. Wissels hebben het (hoewel niet grote) risico van verstoringen, en brengen kosten met zich mee. Daarom werkt NS samen met ProRail aan het saneringsprogramma, waarmee overbodige wissels kunnen worden gesaneerd.

NS heeft voor haar bedrijfsprocessen behoefte aan wissels om een klantvriendelijke dienstregeling te kunnen rijden. Wij bieden onze klant reizen met zo min mogelijk overstappen, en waar zij moeten overstappen, waar mogelijk een cross-platform-overstap.

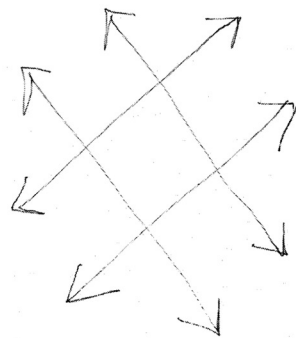
Daarnaast maakt NS gebruik van wissels om bijsturing bij verstoringen te kunnen bieden en om bedrijfsprocessen voor een efficiënte bedrijfsvoering en voor goed onderhoud aan de treinen te kunnen faciliteren.





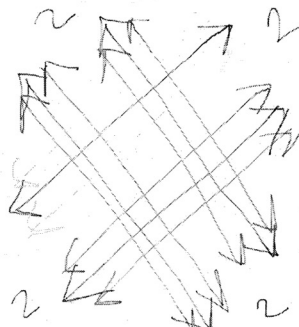
Om de noodzaak te visualiseren de volgende schetsen:

**Figuur 1**



De zwarte lijnen stellen ons – dubbelsporig – spoornetwerk voor.

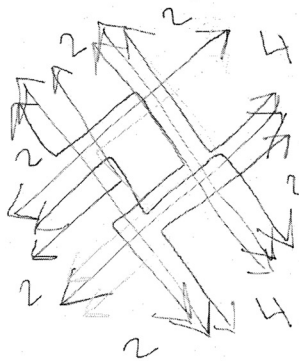
**Figuur 2**



Daarop rijden op elk traject het eenvoudigst twee treinen in kleur ingetekend.

Figuur 2 is een 'ProRail plaatje'; het beste gebruik van de infra qua robuustheid. Wil je meer treinen op een traject, dan daar meer rijden.

**Figuur 3**



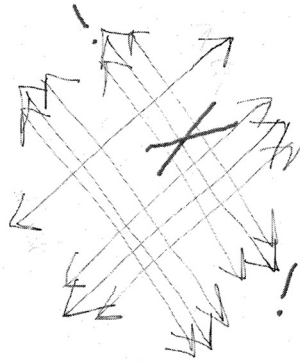
Als we rekening houden met hoeveel mensen van welk deel gebruik willen maken, en de gewenste rechtstreekse verbindingen. Dan rijden de treinen bijvoorbeeld zo.

*Figuur 3 houdt rekening met klantwensen, figuur 2 niet. Wat is eenvoudiger bijsturen denk je? Stel dat een land wel 20 van dit soort netwerkjes aan elkaar heeft.....dan wordt bijsturen te ingewikkeld en gaat het soms dus ook echt mis. Figuur 3 is een NS plaatje. Het houdt rekening met klantwensen en een, voor de vervoerder die zijn eigen broek moet ophouden, kosten optimalisatie. Kosten optimalisatie betekent weer iets voor de*

prijs die klanten betalen...

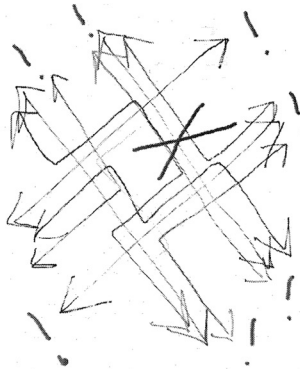


**Figuur 4**



Stel nu dat er een storing is. Waar hebben klanten er dan last van?

**Figuur 5**



Stel nu dat er een storing is. Waar hebben klanten er dan last van?



## Factsheet Kort Volgen

7 november 2011

NS

Corporate Communication

Kenmerk 20111107\_TC\_KortVolgen  
Onderwerp Kort Volgen

<b>Beschrijving Onderwerp</b>	<p>Kort Volgen (benuttingsmaatregel): Verhogen benutting huidige spoor door het mogelijk maken van meer treinverkeer op het bestaande spoor door aanpassing van regelgeving (nationaal en binnen de sector).</p>
<b>Samenvatting</b>	<p>Kort Volgen is een mogelijk concept om de benutting van het Nederlandse spoorweginfrastructuur te vergroten. Kort Volgen gaat uit van hogere remvermogens (bij met name lage snelheden) om kortere seinafstanden te kunnen toepassen (zowel rondom knooppunten; maar ook op de vrije baan) zodat treinen dichters op elkaar kunnen rijden. Een concrete uitwerking is nodig om de haalbaarheid en effecten te beoordelen.</p> <p>Voor OV-Saal korte termijn lijkt Kort Volgen nog geen oplossing te zijn. Dit is tevens van belang voor andere projecten binnen PHS die op de resultaten van deze studie wachten. Het speelt vooral rond knooppunten waar treinen kort achter elkaar rijden. Bij de verdere uitwerking is punctualiteit en spoorwegveiligheid een randvoorwaarde. Daarbij is primair de randvoorwaarde dat IVW de regelgeving op het punt van de remtabellen aanpast.</p>
<b>Aanleiding</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verbetering bereikbaarheid per spoor door hogere benutting (stap 5/6 op de ladder van Verdaas).</li><li>• Er wordt al langer over het idee gesproken maar het is nog niet concreet gemaakt.</li><li>• In project OV SAAL Korte Termijn (2016) cluster A (Almere) bleek bij uitwerking van de planstudie het geraamde budget van € 240 mln met ruim 100 % te worden overschreden. Als oplossing is medio 2010 de aanleg van gedeeltelijke 4-sporigheid in Almere geschrapt en vervangen door het concept Kort Volgen op de corridor Hoofddorp - Zwolle.</li><li>• Vanaf zomer 2010 loopt een sectorbrede studie onder leiding van ProRail naar de concretisering van dit principe.</li></ul>
<b>Uitgangspunten</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>ProRail</u> verwacht door invoering Kort Volgen capaciteit te winnen en uitbreiding van railinfrastructuur te kunnen besparen door het plaatsen van extra seinen.</li><li>• <u>NS</u> verwacht met Kort Volgen vereenvoudiging van de capaciteitsverruiming voor de uitbreidingsplannen van de treindienst.</li><li>• <u>Spoorwegveiligheid is randvoorwaarde</u> bij de uitwerking.</li><li>• Kort Volgen richt zich (algemeen gesproken) op verkorting van de opvolgtijd van treinen van 3 minuten plantijd (2 min technisch, 1 min buffer) naar 2 minuten (ca 90 sec technisch, 30 sec buffer)</li><li>• <i>Nota Bene:</i> Kort Volgen gaat <u>verder dan seinverdichting</u> binnen bestaande regelgeving wat ook al kan helpen naar kortere opvolgtijden in de huidige situatie. Maar bij Kort Volgen wordt vooral gekeken naar een verdere stap door</li></ul>



aanpassing van de regelgeving rond remafstanden om tot kortere blokken te komen.

#### Analyse

- Sinds de 60-er jaren is aan de spelregels rond remwegen niets gewijzigd. (Alleen 140 en 160 km/u zijn aan de bovenkant toegevoegd.) Het materieel (vooral reizigers, maar ook goederen) heeft sinds die tijd betere remeigenschappen. De nadruk in gebruik is verschoven van behoefte aan het faciliteren van een diversiteit aan (slecht beremde) goederentreinen naar een behoefte aan hogere benutting van het spoor voor meer reizigerstreinen.
- Ook op een traject als de Schipholtunnel waar geen goederenverkeer is toegelaten voldoet de seinplaatsing aan de eisen voor het goederenverkeer, wat een beperkende invloed heeft op de maximale capaciteit voor het reizigersvervoer.
- Het definiëren van kortere remwegen en eisen van hogere remvermogens is op zich onvoldoende. Ook de plaatsingsmogelijkheden van seinen moet verruimd worden. Dit is belangrijk omdat met de huidige ontwerpvoorschriften die ProRail hanteert er op heel veel plekken om allerlei redenen (vaak onderhoudskosten, soms vermeende veiligheid) geen seinen geplaatst mogen worden. Met handhaving van die beperkingen kun je geen optimale blokindeling (gezien vanuit capaciteit) bereiken. (Voorbeelden van beperkingen: seinen bij open spaninrichtingen, achter bruggen of overwegen, vlakbij wissels, niet links van het spoor e.d.) Daarnaast zijn diverse systeem- en procestijden vanuit de beveiliging te optimaliseren.
- Het lijkt erop dat Kort Volgen vooral rond de knooppunten speelt. Echter ook op diverse baanvakken is de opvolgtijd (te) lang en zal dus minimaal seinverdichting moeten plaatsvinden.
- Het is een complexe materie waarbij 9 vakgebieden zijn betrokken en diverse vervoerders naast de te onderscheiden rollen binnen ProRail.
- Een eerder voorstel om de remweg van 40 km/u te verkorten van 400 m naar 250 m is door de goederencollega's afgewezen. Dezelfde discussie komt nu terug.
- Het huidige Reizigersmaterieel kan veel beter remmen in het lage snelheidsbereik dan waar de remtabellen nu vanuit gaan. Dit geldt ook voor de goederentreinen.
- Kortere opvolgingen zijn vooral gunstig bij homogeen verkeer of een inhaling. Rijtijdverschillen tussen Intercity en Sprinter (het twee-treinen systeem van NS) worden er niet mee opgelost; voor snelheidsverschillen zijn (gedeeltelijke) 4-sporigheden noodzakelijk.
- Kortere opvolgingen zullen vooral rondom knooppunten capaciteit moeten verschaffen. Maar toepassing op knooppunten (bijv. Utrecht Centraal, Amersfoort of Amsterdam Centraal) zorgt dat ook direct aansluitende corridors worden betrokken. Lokale of baanvaksgewijze toepassing van Kort Volgen vraagt dat personeel hiervoor opgeleid (wegbekendheid machinisten) moet zijn. En bij de constatering dat meerdere corridors erbij betrokken worden, is het de vraag om dit in de landelijke regelgeving op te nemen. Daarmee kan op meer punten maximale winst worden bereikt. Het zou erg complex voor machinisten worden met wisselende verwachtingen te werken. Landelijke invoering lijkt daarom meer voor de hand te liggen dan op enkele corridors.
- De status van de studie is een tussenstand van tientallen beschreven maatregelen en vijf combinatie pakketten welke door reviewers beoordeeld zijn. Samenvattend is de conclusie van deze tussenstand:
- Kort Volgen toepassen is lastiger dan gedacht
- Er zijn goede kansen voor hogere benutting



Kenmerk 20111107\_TC\_KortVolgen

Pagina 3/3

- Om voor OV-Saal een opvolgtijd van 2 minuten te realiseren lijken de beschikbare maatregelen niet toereikend.
- Belangrijk in de ontwikkeling van het Kort Volgen is de beveiligingsfilosofie met betrekking tot de seinbeelden. Deze zal eenduidig moeten zijn. Daarvoor zal de huidige Geel-Geel-problematiek opgelost moeten worden.
- Er is onduidelijkheid of meer blokken met individueel minder buffertijd bij een verstoring voldoende uitdempend vermogen hebben (de gehinderde opvolgtijd is nu groter dan ongehinderde). Hiervoor is nader onderzoek noodzakelijk naar de impact op de robuustheid en punctualiteit.

#### Visie

- NS ziet het concept Kort Volgen als een actualisering van de regelgeving waardoor hogere benutting van het spoor mogelijk wordt gemaakt. Dit op basis van de huidige stand van de techniek en gericht op de huidige beleidsdoelstellingen met betrekking tot spoorvervoer.
- NS kan pas definitief oordelen wanneer het voorstel voldoende concreet is en alle consequenties duidelijk zijn. De resultaten van de onderzoeken tot nu toe geven aan dat Kort Volgen geen afdoende oplossing is voor OV-Saal korte termijn. Daar zal een alternatief voor bepaald moeten worden.
- NS onderkent dat het besluit Kort Volgen een samenhangend pakket maatregelen zal betreffen.
- NS pleit ervoor om het pakket maatregelen te beperken tot wat noodzakelijk is voor Kort Volgen. Andere elementen om de capaciteit en functionaliteit te wijzigen (o.a. discussie over linkerspoor rijden, homogeniseren van de treindienst of saneren van wissels) dienen op eigen merites te worden beoordeeld.
- Een conditio sine qua non is dat de hele spoorsector het eens wordt over de te kiezen oplossing. Gezien de consequenties voor andere belanghebbende partijen is geen partij (noch ProRail, de andere railvervoerders dan NSR, noch het ministerie van Infrastructuur & Milieu) in staat om alleen het besluit te nemen.





## Factsheet Investerings Infrastructuur (PHS)

7 november 2011

NS

Corporate Communication

Kenmerk 20111107\_TC\_PHS

Onderwerp Investerings Infrastructuur (PHS)

<b>Beschrijving Onderwerp</b>	De Rijksoverheid investeert middels projecten en programma's geld in de Nederlandse railinfrastructuur. Deze factsheet gaat in het bijzonder over een tweetal grote meerjarige investeringsprogramma's zijnde het Herstelplan Spoor en het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (inclusief OV SAAL).
<b>Samenvatting</b>	NS verwacht tot 2020 groei van de reizigerskilometers. Om deze groei te faciliteren investeert de Rijksoverheid in de komende jaren vele miljarden in capaciteitsuitbreidingen van het spoor; dit ondermeer middels PHS. Voor NS is naast voldoende capaciteit ook de kwaliteit van de dienstverlening aan reizigers van groot belang. De robuustheid van de railinfrastructuur vormt daarin een schakel van belang. Aandachtspunten voor NS in relatie tot onderhoud en innovatie op het spoor zijn gelegen in het feit dat het streven naar efficiency of toepassen van nieuwe ontwerpprincipes niet voorbij mag gaan aan het klantgemak van treinreizigers.
<b>Aanleiding</b>	Schetsen positie NS op het gebied van de investeringen in het spoor onder de noemer PHS, ten behoeve van de Tijdelijke Commissie onderhoud en innovatie spoor
<b>Uitgangspunten</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• NS is als vervoerder voor haar dienstverlening afhankelijk van de railinfrastructuur en de kwaliteit daarvan zoals te leveren door ProRail.</li><li>• Ambitie van NS is om in 2020 in de drukste delen van het land een hoogfrequent aanbod van treinen te bieden met voldoende kwaliteit van de treindienst.</li><li>• Om een hoogfrequente treindienst met voldoende kwaliteit te kunnen bieden dient zowel de dienstregeling als de infrastructuur voldoende robuust te zijn.</li></ul>
<b>Analyse</b>	<p><i>Algemeen</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• In de komende tien jaar wordt per jaar gemiddeld € 1,2 miljard besteed aan het beheer en onderhoud van de railinfrastructuur en gemiddeld € 0,8 miljard per jaar geïnvesteerd in nieuwe (MIRT)-projecten.</li><li>• Een aanzienlijk deel van de investeringen is verpakt in grote meerjarige investeringsprogramma's als het Herstelplan Spoor (€ 0,5 miljard) en het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (€ 4,5 miljard).</li><li>• Focus van het herstelplan primair ligt op het vergroten van de betrouwbaarheid van de infrastructuur en daarmee het leveren van een bijdrage aan het verhogen van de punctualiteit.</li><li>• Focus van PHS is het faciliteren van een hoogfrequente treindienst (6 intercity's en 6 stoptreinen per uur per richting) met voldoende kwaliteit.</li></ul>



#### **Robuuster Spoor**

- De problemen op het spoor in de winter 2010 in combinatie met de (dreigende) financiële taakstellingen bij ProRail hebben intern bij ProRail geresulteerd in voortschrijdend inzicht op benodigde infrastructuur. Onder de noemer Smpel Spoor cq Robuust Spoor worden vanuit ProRail infrastructurele projecten heroverwogen op robuustheid.
- NS en ProRail zijn gezamenlijk bezig met de uitwerking van een plan voor het vergroten van de robuustheid van het spoor, mede in het licht van de toenemende druk op het spoor.
- Een betrouwbare (de kwaliteit van het systeem voor de gebruiker) en robuuste (borgen kwaliteit van het systeem bij incidenten) infrastructuur is voor NS van cruciaal belang.
- Een robuust systeem levert betrouwbare prestaties; in reguliere situaties maar ook bij ongevallen, extreme weersomstandigheden en andere verstoringen. NS is voor haar dienstverlening gebaat bij de beschikbaarheid van een robuust systeem.
- De ideeën over Robuust Spoor betekenen veelal voor ProRail ook het nemen van maatregelen op dat de railinfrastructuur minder complex wordt en daarmee samenhangend vaak ook goedkoper wordt in beheer en onderhoud. Lean infrastructuur leidt tot hogere betrouwbaarheid en tot lagere kosten.
- Van de jaarlijkse beheer- en instandhoudingskosten gaat ongeveer 30% naar het klein onderhoud van de railinfrastructuur en stations; 55% wordt besteed aan groot onderhoud en vervangingen. De resterende 15% wordt besteed aan beheer- en de calamiteitenorganisatie.
- ProRail stelt dat I&M de budgetten voor beheer en onderhoud de komende jaren met bedragen tot € 500 miljoen jaarlijks wil korten.
- Voor PHS zijn wel de investeringen vastgesteld maar de budgetten voor de instandhouding zijn door I&M na 2020 nog niet gegarandeerd.
- Hoewel ProRail zelf ook aangeeft dat de bedrijfsvoering op punten efficiënter kan, waakt NS ervoor dat bezuinigingen een negatief effect gaan krijgen op de kwaliteit van de infrastructuur en daarmee op de kwaliteit van de dienstverlening aan de reiziger.
- Eerdere bezuinigingen op beheer en onderhoud in de periode 1995-2000 hebben uiteindelijk de overheid en ProRail genoodzaakt om te komen met het Herstelplan Spoor.

#### **Perspectief**

##### **Perspectief ProRail**

Voor ProRail zijn er drie belangrijke drivers voor Robuuster Spoor:

- verbeteren van de prestaties 'buiten' met name bij calamiteiten; dit geldt zowel voor verkeersleiding, ICT-services als asset management.
- doorvoeren van een andere infra-layout betekent per direct minder onderhoudskosten
- doorvoeren van een andere infra-layout biedt op termijn de basis voor een efficiëntere instandhoudingsorganisatie.

In de uitwerking van deze punten kiest ProRail er voor om te komen tot een robuust systeem in de uitvoering. De focus lijkt te liggen op de beheersbaarheid op de interactie tussen rollend materieel en infrastructuur.

##### **Perspectief NS**

Voor NS is het eerste punt direct herkenbaar. De overige twee punten hebben indirect een effect voor NS door middel van de gebruiksvergoeding.

Voor NS is de beheersbaarheid eveneens van groot belang. Maar de uitvoering





Kenmerk 20111107\_TC\_PHS

Pagina 3/3

daarvan staat voor NS in directere samenhang met de wensen en verwachting van reizigers. Robuustheid in de uitvoering kent daarom dus verschillende invalshoeken en moet door middel van intensief overleg vorm gegeven worden. De 16 ontwerpprincipes bestrijken deze breedte van invalshoeken en kunnen bijdragen aan kosteneffectieve oplossingen.

**Visie**

- NS verwacht tot 2020 een aanzienlijke groei van de reizigersaantallen. De verwachte groei ligt binnen de bandbreedte zoals gehanteerd voor PHS.
- Om dit groeiend aantal reizigers op een kwalitatieve wijze te vervoeren is op een aantal corridors en locaties aanvullende maatregelen nodig zoals opgenomen in het voorkeursbesluit PHS.
- Kwaliteit van reizigersvervoer op de PHS-corridors betekent voor NS:
  - Basisdienstregeling rijdt van 6.30 uur tot 20.00 uur
  - Afwijking van regelmaat (verdeling over het uur) ten hoogste 1 minuut
  - De rijtijd van een trein mag ten hoogste 1 minuut worden verlengd ten opzichte van de minimaal mogelijke rijtijd plus speling. NS heeft de ambitie de reistijden naar de landsdelen met minimaal 5% te verkorten
  - Het treinproduct moet herkenbaar zijn (naast het tweetreinen systeem IC en Sprinter ook de HiSpeed)
  - De dienstregeling moet robuust zijn.



## Nr. 4 – Brief van de Minister van Infrastructuur en Milieu van 14 november 2011

Den Haag,

In uw brief verzoekt u mij achtereenvolgens om informatie over:

1. Vervanging met relais-interlockings i.k.v. Mistral
2. Het functioneren van relais-interlockings binnen een ERTMS-systeem
3. ERTMS-functionaliteiten bij relais-technologie
4. Bronnen die combinaties van relais-technologie en ERTMS beschrijven

Hieronder ga ik op elk van deze punten nader in.

### 1. Vervanging met relais-interlockings i.k.v. Mistral

U vraagt mij of het juist is dat op een aantal Mistral-corridors overgegaan wordt tot vervanging met relais-interlockings. ProRail heeft mij geïnformeerd dat zij voornemens is om op een aantal corridors<sup>1</sup> de vervanging van de beveiligingssystemen, inclusief de interlockings, te doen op basis van optimalisatie van lifecycle-kosten, maar hiertoe is nog niet besloten. Bij het voornemen van ProRail wordt technologie op basis van B-relais niet op voorhand uitgesloten, maar behoren interlockings op basis van andere conventionele technologieën en elektronische interlockings eveneens tot de mogelijkheden.

In dit kader is van belang dat ik bij de subsidieverlening 2011 aan ProRail met betrekking tot technologie-keuzes in het kader van Mistral de voorwaarde heb gesteld dat voorafgaande goedkeuring door I&M nodig is alvorens overgegaan kan worden tot opdrachtverlening voor de realisatie. Een zelfde voorwaarde zal ik stellen bij de subsidieverlening 2012 aan ProRail.

### 2. Het functioneren van relais-interlockings binnen een ERTMS-systeem

U vraagt mij op welke wijze relais-interlockings kunnen functioneren binnen een eventueel toekomstig ERTMS-systeem, bij welke levels en in hoeverre hierbij sprake is van beschikbare technieken dan wel theoretisch bestaande mogelijkheden en welke ontwikkel- en realisatiekosten ik daarbij voorzie.

Zoals hierboven onder 1) aangegeven is er nog geen sprake van technologie-keuze. Zoals onder andere in juli 2010 aangegeven door mijn ambtsvoorganger bij de beantwoording van vragen van het lid Cramer over de relatie tussen ERTMS en het programma PHS<sup>2</sup> zal ik op basis van een in 2013 van de spoorsector te ontvangen ERTMS-implementatievoorstel besluiten over de verdere implementatie van ERTMS in Nederland.

Totdat deze besluitvorming heeft plaatsgevonden is er dan ook geen sprake van keuzes of een traject wel of niet met ERTMS zal worden uitgerust<sup>3</sup>. Bij de noodzakelijke vervanging van interlockings voorafgaand aan deze besluitvorming mogen van mij geen onomkeerbare keuzes gemaakt worden die een eventuele toepassing van ERTMS onmogelijk maken. Deze onomkeerbaarheid kan op tweeërlei wijze vorm krijgen. Enerzijds kan het economisch doelmatiger zijn om nu conventionele technologie te kiezen en deze na enkele jaren te vervangen door elektronische interlockings. Anderzijds kan ervoor gekozen worden om conventionele technologie te combineren met ERTMS.

<sup>1</sup> Naarden-Bussum, Den Dolder-Baarn-Amersfoort-Apeldoorn-Deventer-Almelo-Hengelo-Enschede, Hilversum-Blauwkapel, Nijmegen-Blerick, Eindhoven-Weert, Roermond-Sittard-Maastricht/Heerlen

<sup>2</sup> Programma Hoogfrequent Spoorvervoer

<sup>3</sup> Vanzelfsprekend behoudens de trajecten waarop aanleg van ERTMS verplicht is op basis van Europese regelgeving, zoals bijvoorbeeld de trajecten Amsterdamse haven-Betuweroute en Rotterdam-Antwerpen.

#### Vervangen conventionele technologie op termijn

In het kader van Mistral heeft ProRail een business case<sup>4</sup> uitgevoerd, waaruit blijkt dat een keuze voor conventionele in plaats van elektronische technologie doelmatiger kan zijn, ook als in een later stadium alsnog gekozen zou worden voor de combinatie "ERTMS met elektronische interlockings". Dit vanwege de huidige hogere lifecycle-kosten van elektronische ten opzichte van conventionele technologie. Het toepassen van interlockings op basis van conventionele technologie kan dan ook bij noodzakelijke vervanging een verantwoorde keuze zijn, die ik ondersteun en niet beschouw als een "onomkeerbare keuze" in relatie tot ERTMS.

#### Combinatie conventionele technologie en ERTMS

Voor wat betreft de mogelijkheden om ERTMS toe te passen bij interlockings op basis van conventionele technologie, zoals bijvoorbeeld B-relais, kan ik u het volgende melden:

1. Sinds eind 2009 functioneert ERTMS level 1 naar tevredenheid op de Havenspoorlijn, aangesloten op zogenaamde VPI<sup>5</sup>-interlockings op basis van conventionele technologie. Op vergelijkbare wijze kan ERTMS level 1 functioneren met interlockings op basis van B-relais.
2. In bijlage 1 treft u het "unsolicited proposal koppeling ERTMS met bestaande beveiligingssystemen"<sup>6</sup> van de ingenieursbureaus Arcadis en Movares aan. Hierin staat beschreven op welke wijze ERTMS level 2 gebruikt kan worden met bestaande interlockings op basis van conventionele technologie, zoals bijvoorbeeld B-relais- en VPI-interlockings.
3. In bijlage 2 treft u het artikel "Are interlockings to be replaced for ERTMS?"<sup>7</sup> van het ingenieursbureau Arcadis aan. Hierin staat beschreven dat zowel ERTMS level 1 als level 2 gebruikt kunnen worden met bestaande relais-interlockings in Nederland.
4. In bijlage 3 treft u het artikel "Integration von Relaisstellwerken auf ETCS-Korridoren"<sup>8</sup> van Thales aan. Thales is één van de in UNISIG-verband opererende leveranciers van beveiligingssystemen. In dit artikel staat beschreven op welke wijze ERTMS level 2 gebruikt kan worden met bestaande relais-interlockings. Tevens treft u in bijlage 4 een Thales-brochure aan waarin verwezen wordt naar aansluiting van een zogenaamd Radio Block Centre (RBC) voor ERTMS level 2 op relais-interlockings<sup>9</sup>.
5. Bombardier, één van de in UNISIG-verband opererende leveranciers van beveiligingssystemen en leverancier van het ERTMS level 2 beveiligingssysteem op het traject Amsterdam-Utrecht, heeft mij geïnformeerd dat ERTMS level 2 gebruikt kan worden met bestaande relais-interlockings. Wel worden kanttelingen geplaatst met betrekking tot mogelijke beperkingen bij relais-interlockings en eventueel noodzakelijke aanpassingen met de daaruit voortvloeiende kosten, maar deze doen geen afbreuk aan de kernfuncties van ERTMS level 2 ten aanzien van veiligheid en interoperabiliteit.
6. In bijlage 5 treft u de Siemens-publicatie "Treinbeveiliging en ETCS voor Nederland, Van beïnvloeding naar beveiliging" aan. In paragraaf 8.5 daarvan is beschreven op welke wijze ERTMS level 2 gerealiseerd kan worden in combinatie met relais-interlockings, inclusief de mogelijke beperkingen waarmee dit gepaard kan gaan.
7. ERTMS-functionaliteiten bij relais-technologie  
U vraagt mij welke van de door ERA en UNISIG gedefinieerde ERTMS-functionaliteiten in de verschillende levels met relais-technologie beschikbaar zullen zijn. In de hierboven aangehaalde stukken staat dit beschreven. In deze artikelen vindt u tevens een aantal mogelijke beperkingen van de combinatie conventionele technologie en ERTMS. In aanvulling daarop is mij hierover op dit moment geen andere informatie bekend.

<sup>4</sup> "Financiële analyse", 8 juni 2009

<sup>5</sup> Vital Processor Interlocking

<sup>6</sup> 16 maart 2010

<sup>7</sup> Signal + Draht, 4/2010

<sup>8</sup> Signal + Draht, 3/2010

<sup>9</sup> Thales AlTrac 6481 RBC

3. Bronnen die combinaties van relais-technologie en ERTMS beschrijven

U vraagt mij op welke bronnen ik mij baseer ten aanzien van de toepasbaarheid van ERTMS bij relais-interlockings. Hierboven heb ik verwezen naar de mij op dit moment bekende bronnen.

DE MINISTER VAN INFRASTRUCTUUR EN MILIEU  
mw. drs. M.H. Schultz van Haegen



**UNSOLICITED PROPOSAL  
KOPPELING ERTMS MET BESTAANDE  
BEVEILIGINGSSYSTEMEN**

PRORAIL

16 maart 2010



## Voorwoord

Landelijke ombouw naar ERTMS met nieuwe beveiligingsinstallaties (interlockings) kent financiële, technische en operationele risico's. Wil men de baten van ERTMS op korte termijn (< 3 jaar) incasseren tegen substantieel lagere kosten en aanvaardbare risico's, dan wordt voorgesteld om ERTMS als overlay te implementeren met gebruikmaking van bestaande beveiligingsystemen (relais/ VPI).

Middels onderhavig unsolicited proposal willen ARCADIS en Movares de spoorsector helpen bij een snelle invoering van ERTMS, opdat men op korte termijn de baten van ERTMS voor de reiziger, vervoerder en beheerder kan incasseren. Onze aanbieding valt in de categorie "systemen" zoals ProRail in de toelichting "Contracteren van innovatie, Unsolicited Proposals" beschrijft. Echter, het betreft geen ontwikkeling van een geheel nieuw systeem: onze oplossing behelst het toepassen van bewezen standaard systemen, nu voor andere doeleinden.

Wij, als door ProRail erkende ingenieursbureaus (IB's), willen graag met ProRail een Project uitvoeren om te komen tot een vrijgegeven systeemconcept dat ERTMS Level 2 als overlay met bestaande beveiligingsystemen mogelijk maakt.

ARCADIS & Movares



## Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>2</b>
<b>1 Probleemanalyse</b>	<b>4</b>
<b>2 Voorstel</b>	<b>6</b>
<b>3 Proces</b>	<b>9</b>
<b>4 Pilot</b>	<b>10</b>
<b>5 Kosten</b>	<b>11</b>
<b>6 Planning</b>	<b>12</b>
<b>7 Risico's</b>	<b>13</b>
<b>8 Commerciële aspecten</b>	<b>14</b>
<b>9 Slot</b>	<b>16</b>
<b>Colofon</b>	<b>17</b>

HOOFDSTU

# 1 Probleemanalyse

## **BETERE BENUTTING VAN SPOORWEGNET**

Het Nederlandse spoornet is qua treinverkeer en personenvervoer het drukst bereiden net van Europa<sup>1</sup>. De grenzen wat betreft capaciteit zijn bijna bereikt, maar dienen te worden verhoogd om de toekomstige groei aan reizigers en goederenvervoer per spoor op te vangen. Als beheerder van de Nederlandse spoorinfrastructuur, zoekt ProRail samen met partijen in de spoorsector (o.a. NS/ Belangenvereniging Rail Goederenvervoerders) continu naar mogelijkheden om het spoornet in Nederland nog efficiënter te gebruiken. Dit met het doel om de trein een snel, betrouwbaar en volwaardig mobiliteitsalternatief te laten zijn voor de reiziger én de goederenvervoerder. Maatregelen voor verdere verhoging van de capaciteit van de spoorsector, liggen vooral op het vlak van uitbreiding van infrastructuur en het slimmer opzetten van dienstregelingen.

## **WAAROM ERTMS?**

Ten behoeve van interoperabiliteit van het grensoverschrijdende (hogesnelheids)verkeer op het Europese spoornet wordt in Nederland het "European Railway Traffic Management System" (ERTMS) geïmplementeerd. Verder heeft ERTMS de volgende voordelen:

- Efficiënter gebruik van de infrastructuur.
- Commerciële voordelen voor spoorwegondernemingen door technische harmonisatie van spoorssystemen.
- Reistijdverbetering voor de reiziger; het systeem is geschikt voor snelheden hoger dan 160 km/ u.
- Oplossen van huidige tekortkomingen in het bestaande treinbeveiligingssysteem (ATB-EG): reductie van stoptonende seinpassages (STS) in ATB-EG gebieden onder 40 km/ u.

Op dit moment is ERTMS gerealiseerd op de nieuwe infrastructuur voor de HSL-Zuid (beveiligingsleverancier Siemens) en Betuweroute (beveiligingsleverancier Alstom). Naar verwachting zal het baanvak Amsterdam – Utrecht (beveiligingsleverancier Bombardier) eind 2010 over de ERTMS Level 2 (met overlay) functionaliteit beschikken. In de periode tot 2012 wordt gewerkt aan implementatie van ERTMS op de nieuwe infrastructuur voor de Hanzelijn (Level 2, 200 km/ u). De strategie van de spoorsector en het ministerie van Verkeer en Waterstaat voorziet in grootschalige investeringen in ERTMS vanaf 2015 op basis van de toekomstvaste versie baseline 3<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Bron: CBS [2009], Hoe druk is het nu werkelijk op het Nederlandse spoor?

<sup>2</sup> Brief Tweede Kamer, 29 augustus 2009 met kenmerk VenW/ DGMO-2009/ 7385

**IMPLEMENTATIE ERTMS**

De HSL-Zuid en Betuweroute zijn voorzien van ERTMS. Daarnaast wordt ERTMS geïmplementeerd op Amsterdam-Utrecht (2010) en Hanzelijn (2012). Hiervoor wordt sterk geleund op kennis en ervaringen opgedaan uit het HSL-Zuid project, Betuweroute en het BB21 programma.

Implementatie van ERTMS is complex, niet alleen vanuit technisch maar ook uit organisatorisch oogpunt. Dit laatste houdt verband met de vele contracten die binnen een project beheerst moeten worden. ProRail begeeft zich in vaak de positie van "systeemintegrator" om niet alleen de infrastructuur werkend te krijgen, maar ook het materieel. Als gevolg van de complexiteit worden projecten veelal geconfronteerd met kostenoverschrijdingen, uitloop van plannings- en langdurige test- en vrijgavetrajecten.

**MISTRAL: DUURZAME INVESTERINGEN**

Naast de implementatie van ERTMS wordt op dit moment onder de naam "Mistral" gewerkt aan het vervangingsprogramma van treinbeveiligingsystemen. In het kader van Mistral worden de oudste treinbeveiligingsinstallaties die voor 1968 in dienst zijn gesteld, vóór 2018 vervangen door moderne elektronische beveiligingsinstallaties. Hiermee wordt voorkomen dat technische veroudering van installaties leidt tot lagere beschikbaarheid en een lager veiligheidsniveau.

De Mistral strategie van ProRail kent een dwingende volgorde in implementatie van ERTMS Level 2 op de railinfrastructuur. Eerst dient de huidige interlockings te worden vervangen, daarna of tegelijkertijd de implementatie van ERTMS Level 2. De implementatie van ERTMS is dus "per definitie" gekoppeld aan toepassing van een compleet nieuwe beveiligingsinstallatie. Dit betekent dat in situaties waarbij de beveiliging nog niet aan het einde van de economische levensduur is, ERTMS geen aantrekkelijke investering is. Omdat ERTMS juist voor corridors bedoeld is, is dit nadelig. Bovendien kan bij koppeling van ERTMS aan huidige interlockings eerder gestart worden met de implementatie van ERTMS.

**VOORSTEL: ERTMS GEKOPPELD AAN BESTAANDE BEVEILIGINGSSYSTEMEN**

De invoering van ERTMS Level 2 met nieuwe beveiligingsinstallaties op emplacementen en vrije/bediende baan op het Nederlandse spoornet wordt tot nog toe gekenmerkt door een hoge mate van complexiteit, kostenoverschrijdingen, operationele en technische risico's, maar ook economische schade bij uitloop van indienststellingen.

**Om op korte termijn (< 3 jaar) de interoperabiliteitsbaten en reistijdwinsten van ERTMS te kunnen incasseren tegen substantieel lagere kosten wordt voorgesteld om de ombouw naar ERTMS Level 2 op het bestaande spoornet in Nederland uit te voeren in combinatie met de huidige conventionele (relais/VPI) beveiligingsinstallaties.**

Opmerking: op de Havenspoorlijn is reeds succesvol ERTMS Level 1 met VPI (op emplacement) en B-relaisbeveiliging (op vrije baan) geïmplementeerd. ERTMS gekoppeld aan bestaande beveiligingsystemen is dus niet nieuw. Nieuw aan dit voorstel is de koppeling van ERTMS Level 2 aan conventionele beveiligingsinstallaties (relais).

# HOOFDSTU 2 Voorstel

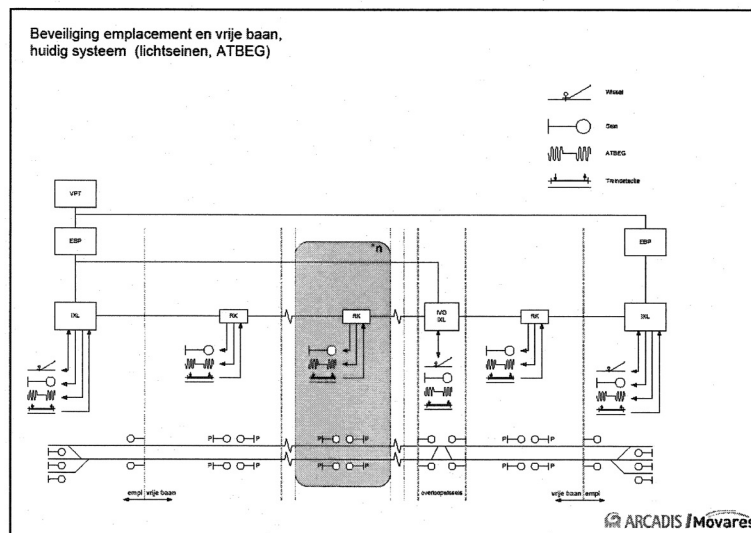
## INLEIDING

Hieronder wordt het oplossingsprincipe "ERTMS gekoppeld aan huidige beveiligingssystemen" toegelicht. Het betreft alleen ERTMS level 2 als overlay op de bestaande baan. De oplossing "ERTMS Level 1 gekoppeld aan huidige beveiligingssystemen (relais/ VPI) als overlay op bestaande baan" wordt niet verder behandeld; deze oplossing is reeds gerealiseerd op de Havenspoorlijn<sup>3</sup>.

## HUIDIGE BEVEILIGING (ZONDER ERTMS)

Figuur 1 laat schematisch de opbouw van het huidige beveiligingssysteem met een conventionele beveiligingsinstallatie/ interlocking (IXL) zien.

FIGUUR 1:  
Huidige situatie



<sup>3</sup> Havenspoorlijn: huidige VPI interlocking op emplacement en B-relais logica op de vrije baan

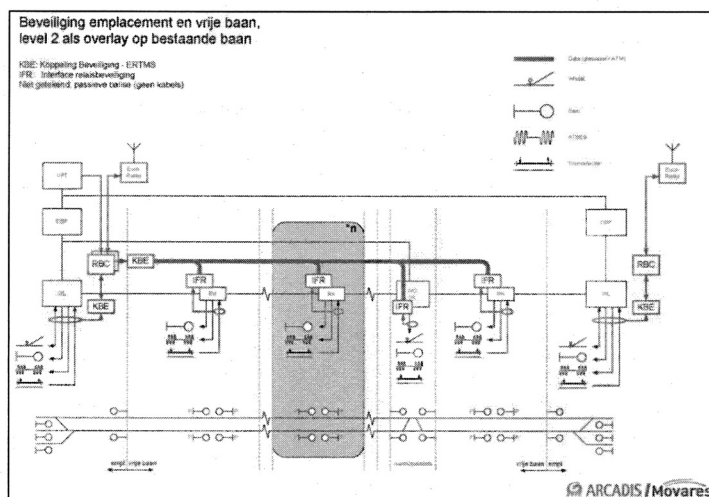
**NIEUWE SITUATIE: ERTMS ALS OVERLAY GEKOPPELD AAN HUIDIGE BEVEILIGINGSSYSTEEM**

Om ERTMS Level 2 als overlay met bestaande beveiligingssystemen (relais) mogelijk te maken, is het volgende nodig (zie figuur 2):

- Koppeling Beveiliging – ERTMS (KBE);
- Interface Relaisbeveiliging (IFR).
- Radio Block Centre (RBC);
- Eurobalises;

De IFR haalt de informatie op van de vrije baan/ bediende baan voor wat betreft treindetectie en stuurt deze informatie door middel van een dataverbinding (glasvezel/ ATM) via de KBE door naar de RBC<sup>4</sup>. Via de KBE wordt ook de bestaande beveiligingsinstallatie (relais/ VPI) op het emplacement gekoppeld aan de RBC. Via de Euro-radio (GSM-R) wordt de informatie vervolgens naar de trein gestuurd. Er zal ook communicatie zijn van trein naar wal.

**FIGUUR 2:**  
Nieuwe situatie met ERTMS

**KBE**

De KBE maakt het mogelijk om ERTMS als overlay te koppelen aan de bestaande B-relaisinstallaties (systeem '68) en VPI (systeem Alstom). De KBE is gekoppeld aan de IFR en RBC. De koppeling van de KBE aan de RBC vereist een aanpassing van de huidige RBC's. Hierbij dient te worden opgemerkt dat bij RBC leveranciers een ontwikkeling waarneembaar is om een meer open interface toe te passen voor koppeling aan de

<sup>4</sup> Voor eenvoudige baanvakken kan overwogen worden om in plaats van een aparte IFR de vrije baan informatie met blokkabels en blokrepeaters naar de KBE te sturen.

interlockings. Voor de toepassing van de KBE systemen wordt gebruik gemaakt van reeds op de markt verkrijgbare systemen.

**IFR**

Om de interface (IFR) met de relaisbeveiliging mogelijk te maken, worden COTS<sup>5</sup> systemen toegepast. Vanuit de procesindustrie zijn "PLC-achtige" systemen beschikbaar die hiervoor kunnen worden gebruikt. In verband met mogelijke beperkte ruimtes in relaiskasten worden de nieuw te ontwikkelen IFR units geplaatst in een aparte kast naast de bestaande relaiskasten op de vrije/ bediende baan. Dit maakt het tevens mogelijk om de IFR vooraf "stand alone" te testen.

**RBC**

Er dient een extern interface systeem te worden ontwikkeld die het mogelijk maakt om de huidige toegepaste RBC's in Nederland, zoals die bijvoorbeeld wordt gebruikt op de Betuweroute, als overlay te kunnen laten communiceren met de bestaande beveiliging (relais/ VPI) en VPT.

**Balises**

Voor ERTMS Level 2 dienen de bakens slechts voor positiebepaling van de trein en niet voor het doorgeven van veranderende reisinformatie, zoals bij Level 1. Daarnaast zijn balises nodig voor het maken/ verbreken van sessies tussen trein en RBC, opdat equipped treinen ergens op de "systeemgrens" weer een transitie kunnen maken naar een andere Level.

---

<sup>5</sup> Commercial-Off-The-Shelf

HOOFDSTU

# 3

## Proces

Om te komen tot vrijgave van de KBE en IFR wordt het proces gevolgd zoals vastgelegd in de volgende Cenelec normen:

- EN 50126: Spoorwegtoepassingen – De specificatie en het bewijs van de bruikbaarheid, beschikbaarheid, onderhoudbaarheid en veiligheid.
- EN 50128: Spoorwegtoepassingen - Communicatie-, signalerings- en processystemen - Programmatuur voor besturings- en beveiligingssystemen.
- EN 50129: Spoorwegtoepassingen - Communicatie, signalering en processystemen – Elektronische signaleringssystemen met betrekking tot veiligheid.

Bovenstaande houdt in dat in een eerste fase de systeemspecificaties en toepassingsvoorwaarden dienen te worden gedefinieerd. Hierna zullen projecteringen wordt gemaakt middels bijvoorbeeld modelbladen, waarna de ontwikkeling installatie en validatie van de systemen zullen plaatsvinden. Uiteindelijk dient een definitieve Safety Case te worden opgeleverd ten behoeve van vrijgave van de KBE en IFR.

Voor de wijze van specificeren, verificatie en validatie sluiten wij aan op de methode van Systems Engineering, zoals die door ProRail wordt gehanteerd. Dit zal in het Plan van Aanpak en het Projectplan worden uitgewerkt.

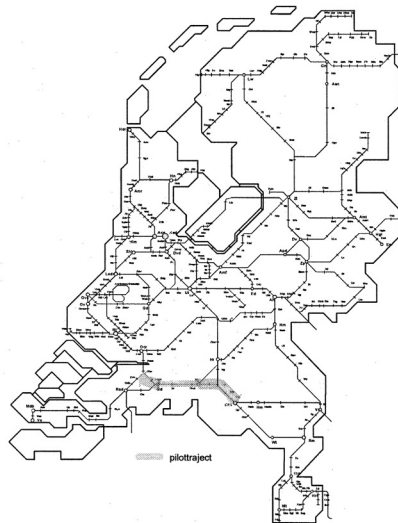
HOOFDSTU

# 4 Pilot

Om de veilige en correcte werking van het systeemconcept aantoonbaar te maken, stellen wij voor om een pilotproject uit te voeren. Na succesvolle afronding van de pilotfase, wordt overgegaan tot de fase van proefbedrijf waarbij het systeemconcept wordt beproefd in een in bedrijf zijnde spoor. Hierna kan worden overgegaan tot de feitelijke in gebruikname van het systeem.

Als mogelijke corridor voor een pilot wordt het traject Breda (exclusief) – Tilburg (inclusief) voorgesteld. Dit traject is onderdeel van de Brabantroute, de goederencorridor via Brabant. Op deze corridor is de wens voor verhoogde veiligheid groot. Dit pleit voor een versnelde invoer van ERTMS. Het daadwerkelijke traject voor een pilot zal in overleg met ProRail worden besloten.

AFBEELDING 1:  
Pilotbaanvak





HOOFDSTU

# 5 Kosten

## INVESTERINGEN

De kosten voor ontwikkeling van de KBE en IFR zijn ruw ingeschat:

- Fase 1 Voorbereiding: € 1 Mio.
- Fase 2 Ontwikkeling en Realisatie: € 2 Mio.

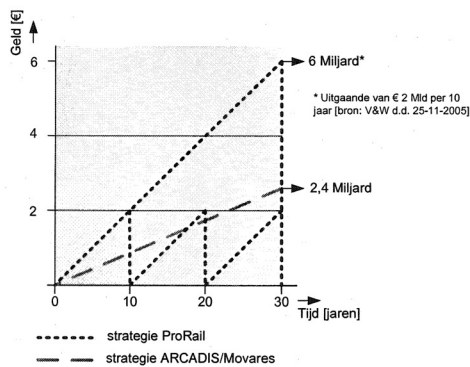
De totale kosten voor de KBE en IFR komen hiermee uit op een bedrag van circa € 3 Mio. Dit betreft alleen kosten voor IB's (ontwerp, test, engineering, Safety Cases). Niet inbegrepen zijn de kosten van de leveranciers (hardware, software, etc.) en het uitvoeren van een pilot. Daarnaast is geen rekening gehouden met de kosten voor het aanpassen van RBC's.

## CASH FLOW

In de huidige strategie van ProRail zullen, uitgaande van vervangingsinvesteringen van € 2 Miljard elke 10 jaar, de totale investeringskosten uitkomen op € 6 Miljard na een periode van 30 jaar. In de strategie van ARCADIS/ Movares kunnen de investeringskosten (€ 2,4 Miljard) aanzienlijk worden beperkt door besparing op kosten voor vervanging van huidige beveiligingsinstallaties (relais/ VPI). Over een periode van 30 jaar bedraagt de besparing circa € 3,6 Miljard. Hierbij dient nog wel rekening te worden gehouden met extra kosten voor vervanging van de RBC's vanaf 10 jaar, omdat eerder gestart wordt met implementatie ERTMS.

Figuur 3 illustreert het verloop in de investeringskosten over 30 jaar, zowel in het huidige vervangingsbeleid van ProRail en de strategie van ARCADIS en Movares.

FIGUUR 3:  
Cash flow

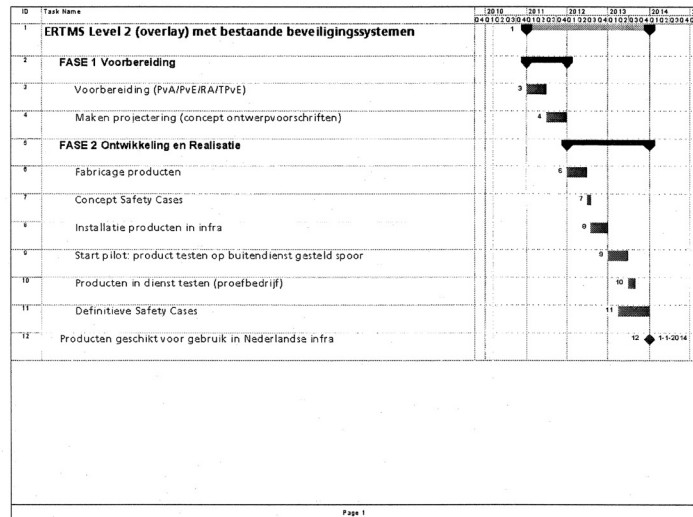


HOOFDSTU

# 6 Planning

Wij achten een doorlooptijd van 3 jaar haalbaar om ERTMS Level 2 als overlay met bestaande beveiligingssystemen in Nederland vrijgegeven te hebben voor landelijke uitrol. Dit betekent dat, uitgaande van start van het Project begin 2011, vanaf 2014 gestart zou kunnen worden met verdere implementatie van ERTMS Level 2 gekoppeld aan de huidige beveiligingsinstallaties.

Hieronder volgt een globale planning van het proces met een fictieve startdatum van 1 januari 2011.



## HOOFDSTU **7** Risico's

Om de volgende redenen achten wij de risico's beperkt en beheersbaar:

- Gebruik maken van COTS componenten/ systemen, waardoor risico's die in gebruikelijke ontwikkeltrajecten optreden, tot een minimum beperkt zijn.
- Toepassen van lokale seinwezenkennis en kennis van de Nederlandse beveiligingsfilosofie aanwezig bij erkende IB's.

HOOFDSTU

# 8 Commerciële aspecten

## **CONTRACTUEEL**

ARCADIS & Movares willen gezamenlijk met ProRail samenwerken in een Project dat beoogt te komen tot een snelle en kostenbesparende oplossing voor toepassing van ERTMS Level 2 op het Nederlandse spoornet.

Het Project willen wij onder de Bass en richtlijn 2004/ 17/ EG uitvoeren<sup>6</sup>. Dit biedt ProRail de mogelijkheid om een Pilot uit te laten voeren door de partij met wie ProRail het Project is aangegaan, zonder dat er in concurrentie aanbesteed hoeft te worden.

Conform Bass zijn ARCADIS en Movares bereid om aan de volgende voorwaarden te voldoen:

- de finale resultaten van het Project (in de zin van aanbesteedbare specificaties, waaronder ontwerpen, ontwerp-, test-, en engineering tools) dienen door de IB's geheel vrij beschikbaar te worden gesteld.
- de deelnemende partijen aan het Project mogen geen commercieel resultaat behalen binnen het Project, hetgeen betekent dat wij geen commerciële tarieven mogen hanteren.

## **BIJDRAGE IB'S**

Gedurende het Project zullen ARCADIS/ Movares betrokken zijn in de fase van opstellen specificaties tot en met ontwerp en het opstellen van de benodigde safety cases. De ontwerpdocumenten dienen vervolgens door ProRail te worden vrijgegeven. Daarmee worden de ontwerpdocumenten openbaar gemaakt voor andere partijen.

De door ProRail vrij te geven ontwerpdocumenten worden door ARCADIS en Movares tegen kostprijs aangeboden. ARCADIS en Movares zullen hierop dus geen financieel voordeel behalen (conform Bass). Onze winst zit met name in de opgedane kennis en ervaring op het gebied van ontwikkeltrajecten van nieuwe systemen. Na vrijgave zullen onze diensten tegen commerciële tarieven worden uitgevoerd ten behoeve van implementatie in het vervoltraject.

## **BIJDRAGE PRORAIL**

Wij verwachten dat ProRail participeert in het ontwikkelproces om te komen tot vrijgave van het systeemconcept. Dit houdt het volgende in:

- Bijdrage leveren aan Plan van Aanpak, zoals dat door ARCADIS/ Movares zal worden opgesteld.
- Advisering met betrekking tot keuze leverancier(s) voor ontwikkeling interfaces (KBE/ IFR).

<sup>6</sup> BASS = Besluit Aanbestedingen Speciale Sectoren

- Het beschikbaar stellen van capaciteit intern ProRail ten behoeve van het beoordelen en vrijgeven van concept ontwerpvoorschriften/ modelbladen met betrekking tot de interfaces (KBE/ IFR).
- Het beschikbaar stellen infrastructuur ten behoeve van uitvoeren van een pilot.

HOOFDSTU

# 9 Slot

Landelijke ombouw naar ERTMS met nieuwe beveiligingsinstallaties (interlockings) gaat gepaard met financiële, technische en operationele risico's. Dit maakt de businesscase voor implementatie ERTMS waarbij ook rekening wordt gehouden met de vervanging van bestaande (relais)beveiligingsinstallaties, als onderdeel van het Mistral programma, niet aantrekkelijk.

ARCADIS en Movares pleiten dan ook voor een duurzaam alternatief dat tevens goedkoper en sneller te implementeren is: wil men de baten van ERTMS op korte termijn (< 3 jaar) incasseren tegen substantieel lagere kosten en aanvaardbare risico's, dan wordt voorgesteld om ERTMS als overlay te implementeren met gebruikmaking van bestaande beveiligingssystemen (relais/ VPI).

De tijd is rijp om ERTMS Level 2 Overlay op bestaande baanvakken in Nederland toe te passen. De regelgeving hiervoor is op korte termijn beschikbaar<sup>7</sup>. Treindienstleiders maar vooral machinisten zullen gaandeweg opgeleid zijn voor het ERTMS Level 2 overlay concept. Ook zijn vanuit de industrie standaard systemen beschikbaar die in aanmerking komen om als overlay ERTMS met bestaande beveiliging toegepast te kunnen worden.

Onze samenwerking biedt ProRail de volgende voordelen:

- Inschakeling van de IB's garandeert de toepassing van de seinwezenkennis en kennis van de Nederlandse beveiligingsfilosofie.
- "ProRail in Control": veel meer sturingsmogelijkheden voor ProRail, minder afhankelijkheid en meer flexibiliteit.
- Een opener markt, minder gebonden aan één leverancier.
- Kennisborging van de systemen dicht bij ProRail.

<sup>7</sup> Op dit moment wordt de regelgeving/ specificaties voor ERTMS Level2/ LSTM overlay gereed gemaakt voor Amsterdam-Utrecht en de Hanzelijn.

COLOFON

UNSOLICITED PROPOSAL  
KOPPELING ERTMS MET BESTAANDE  
BEVEILIGINGSSYSTEMEN

**STATUS:**

Definitief (v1.0)

**DATUM:**

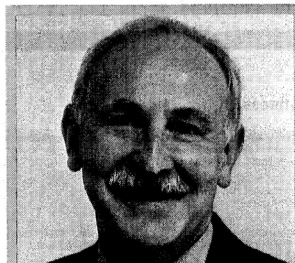
16 maart 2010





## Müssen die Stellwerke für ERTMS ersetzt werden?

## Are interlockings to be replaced for ERTMS?



Dipl.-Ing. Jan Oonincx  
F.I.R.S.E, Manager Infrastructuur,  
ARCADIS Nederlande  
Dipl.-Ing. Jan Oonincx  
BSc, F.I.R.S.E, Manager Infrastructure,  
ARCADIS, Netherlands

Die zwei wichtigsten Entwicklungen im Bereich der Leit- und Sicherungstechnik, die von den europäischen Eisenbahngesellschaften und der Bahnindustrie unter der Schirmherrschaft der UIC vorangetrieben werden, sind ERTMS und INESS (Projekt European Interlocking). Die Aufmerksamkeit konzentriert sich auf ERTMS, während die Basis von ERTMS das Stellwerk ist. Eine Stellwerkstechnologie lässt sich nicht ohne weiteres unter Beibehaltung der ursprünglichen Funktionalität erneuern. Darüber hinaus stellt sich die Frage, warum man dies tun sollte, wenn die Stellwerke noch keine Schäden aufweisen.

Vor einigen Jahren setzten sich viele EU-Mitgliedstaaten für die schnelle Einführung von ERTMS und das gleichzeitige Ersetzen der Stellwerke ein. In jener Zeit bestand die Hoffnung, dass ERTMS zu einer signifikanten Qualitätsverbesserung führen würde und sich schnell und zu niedrigen Kosten realisieren ließe. Diese Hoffnung ist verfliegen: Projekte sind ins Stocken geraten, die Systementwicklung ist noch nicht abgeschlossen und die Kosten steigen. Es wäre sinnvoll, die Erneuerung aller Systeme im Zuge der Einführung von ERTMS kritisch unter die Lupe zu nehmen.

Die Prozessindustrie bietet Ansätze für die Industrieautomatisierung in der Leit- und Sicherungstechnik. Sind diese Ansätze besser als die neuen elektronischen Stellwerke, die von der etablierten Bahnindustrie geliefert werden? Nein, aber sie sind erheblich preiswerter und erfüllen die RAMS-Anforderungen. Steht die Bahnindustrie der Anwendung der Industrieautomatisierung offen gegenüber?

In den Niederlanden müssen die heutigen Relaisstellwerke noch nicht erneuert werden, sie können noch viele Jahre genutzt werden. Für ERTMS L1 und L2 werden keine neuen Stellwerksfunktionen benötigt.

Hier findet sich eine Herausforderung für die Bahnindustrie. Statt komplexer Erneuerungen sollte bei der Einführung von ERTMS von der Nutzung der heutigen Stellwerke ausgegangen werden! Der Druck auf das Projekt INESS würde dadurch reduziert. Das ist auch notwendig, da für die Entwicklung eines neuen Stellwerks viele Jahre benötigt werden.

The two most important developments in the field of signalling, which are being developed under the auspices of UIC by the European railway companies and the railway industry, are ERTMS and INESS (European Interlocking project).

All the attention is being given to ERTMS, whilst the basis of the ERTMS system is the interlocking. Replacement of an interlocking, with retention of the original functionality, is not something you do just like that. Besides which, why should you do this if the interlocking has not yet worn out?

The rapid deployment of ERTMS at the same time as the replacement of the interlocking was the goal of many EU countries a few years ago. That was the era when we thought that ERTMS would produce a significant improvement in quality and, furthermore, would be low-cost. The reality is different: projects are delayed, the system has not been fully developed and the costs are increasing. It is sensible to take another critical look at the integrated renewal of all systems that are needed to implement ERTMS.

The process industry offers industrial automation solutions for railway signalling systems. Are they better than the new electronic interlockings that the established railway industry supplies? No, but they are considerably less expensive and comply with the RAMS criteria. Is the railway industry open to the application of industrial automation?

In the Netherlands, the existing relay interlockings do not yet need to be replaced and can last for many more years yet. For ERTMS L1 and L2 no new interlocking functions are necessary.

This offers a challenge to the railway industry. Avoid complex replacement and use the existing interlocking in the implementation of ERTMS! The pressure on the INESS project would then reduce; this is also necessary, as the development of a new European interlocking will take many years.



## Integration von Relaisstellwerken auf ETCS-Korridoren

Klaus Bartnicki / Wolf H. Rahn

Mit dem Ausbau der Transeuropäischen Schienenverkehrsnetze mit ERTMS/ETCS stellt sich vermehrt die Aufgabe, Relaisstellwerke in den ETCS-Level-2 zu integrieren. Für diese Aufgabe wurde das Fernsteuermodul F L90 der Firma Thales erweitert. Die F L90 ist bereits seit Jahren im Einsatz und hat es ermöglicht, Relaisstellwerke aus der BZ mit einer Funktionalität zu bedienen, die weitgehend der Bedienung des Elektronischen Stellwerks entspricht. Durch Erweiterung der Anwendersoftware ist es gelungen, die F L90 zur Integration von Relaisstellwerken in den ETCS-Level-2 zu ertüchtigen. Als Pilotprojekte wurden die Strecken NIM und POS Nord beauftragt und eine Zulassung der F L90 für den ETCS-Testbetrieb wurde vom Eisenbahn-Bundesamt bereits ausgesprochen. Weitere Herausforderungen für die F L90 stellen sich bei der ETCS-Einführung im europäischen Frachtkorridor A.

Eines der wichtigsten Ziele der Europäischen Union (EU) ist die Entwicklung eines europäischen Binnenmarktes und die Verbesserung des wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhaltes der Gemeinschaft. Hierfür hat der Aufbau Transeuropäischer Netze (TEN) höchste Priorität. Ein wesentlicher Teil des TEN ist das Schienennetz in Eu-

ropa, von dem die EU etwa 70 000 km für TEN-Strecken identifiziert hat. Der Ausbau des Schienennetzes geht mit der Einführung des neuen standardisierten Systems „European Rail Traffic Management System“ (ERTMS) und dem Teilsystem „European Train Control System“ (ETCS) einher, das zu einer Steigerung der Streckenleistungsfähigkeit führt und durch die Vereinheitlichung nach einer Migrationszeit geringere Wartungs- und Betriebskosten verspricht.

Im Jahre 2005 wurde von der EU eine Prioritätsliste mit 30 Projekten veröffentlicht. In diesem Artikel soll auf zwei Teilstrecken der in diesen Projekten enthaltenen Eisenbahnlinien eingegangen werden:

- Priorität 1 hat die Strecke Berlin–Verona–Bologna–Neapel–Palermo mit dem Teilabschnitt Nürnberg–Ingolstadt–München (NIM).
- Priorität 4 hat die Hochgeschwindigkeitsachse Ost mit einem nördlichen Zweig von Paris über Saarbrücken nach Mannheim (POS Nord) und einem südlichen Zweig über Straßburg und Kehl zum deutschen Hochgeschwindigkeitsnetz (POS Süd). Die südliche Strecke soll über Stuttgart und Wien nach Bratislava weitergeführt werden (Priorität 17 der EU-Liste).

Im Oktober 2007 schlug die Europäische Kommission mehrere Initiativen mit dem Ziel vor, Effizienz und Nach-

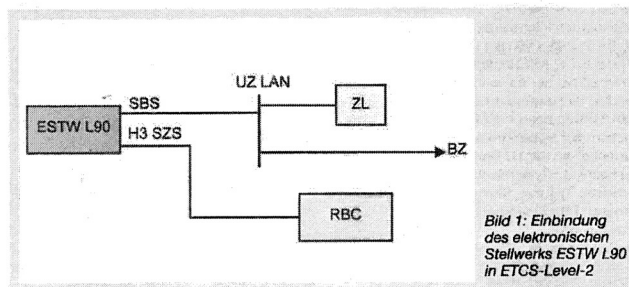
haltigkeit des Güterverkehrs in der EU zu steigern. Dabei wurden sechs Korridore (A bis F) benannt, wobei der Ausbau des Korridors A die Strecke von Rotterdam über Emmerich, Oberhausen, Köln-Kalk, Wiesbaden, Mannheim, Karlsruhe, Offenburg und Basel nach Genua umfasst. Im Korridor A soll das Verkehrsvolumen durch Steigerung der Pünktlichkeit um 26 % und Verkürzung der Fahrzeit um 20 % bis 2020 verdoppelt werden.

Auf allen genannten Strecken befinden sich Relaisstellwerke (RSTW), die das Ende ihrer Lebensdauer noch nicht erreicht haben und die nächsten Jahre (mindestens 15 Jahre) noch in Betrieb bleiben sollen. Diese RSTW müssen daher in ETCS integriert werden.

### 1 Das European Train Control System (ETCS)

Über ETCS wurde schon an verschiedenen Stellen, auch in dieser Zeitschrift berichtet. Hier soll daher nur auf die Technik eingegangen werden, die sich mit der Einbindung von RSTW in die strecken-seitige ETCS-Ausrüstung für den ETCS-Level-2 ergibt.

Der aktuelle Status der Stellwerkelemente, Weichen und Signale, die sich im RSTW-Bereich befinden, muss zum Radio Block Centre (RBC) übertragen werden. Das RBC ermittelt aus diesen und anderen Daten die Fahrerlaubnis (englisch: MA = Movement Authority) für die Züge in seinem Bereich. Die Weichenlagen werden dazu benutzt, um den für den angesprochenen Zug eingestellten Fahrweg zu ermitteln; die Signalaspekte werden für die MA benötigt. Diese Schnittstelle zwischen Stellwerken und Einrichtungen der Zugsicherung wurde von der DB AG festgelegt und im Lastenheft für das Elektronische Stellwerk, Teilheft H3 SZS, als Standard-Zugsicherungsschnittstelle SZS spezifiziert. Über die H3-SZS-Schnittstelle wird der aktuelle Status der Stellwerkelemente gemeldet. Diese sind in jedem Stellwerk



unabhängig von der Bauart vorhanden und die Bedeutung der Weichenzustände und Signalaspekte ist länderübergreifend problemlos beschreibbar. Für die RSTW-Anbindung an ein RBC beabsichtigt die Firma Thales das bei der DB AG bereits im Einsatz befindliche Fernsteuermodul F L90 einzusetzen.

## 2 Das Fernsteuermodul F L90

In den vergangenen Jahren wurde die Fernsteuerung F L90 kontinuierlich weiterentwickelt. Dabei standen zunächst folgende Anwendungen im Vordergrund:

- Fernsteuerung von RSTW von den Bedienplätzen benachbarter ESTW L90 (Referenzen: Altenschwand, Pechbrunn, Neusorg).
- Integration von Relaisstellwerken in die Betriebszentralen (BZ) im Netz der DB AG mit der Aufgabe, das von der ESTW-Bedienung bekannte Merkinweisverfahren in die F L90 zu integrieren. Zwischenzeitlich werden die folgenden RSTW über die F L90 aus der BZ bedient: Bad Schönborn Süd, Landstuhl, Hochspeyer, Bühl und Wolfgang.
- Vereinfachung der Bedienung von RSTW des Typs Dr S2 durch Realisierung folgender Funktionen in der Software der F L90: fahrstraßenmäßiger Weichenumlauf, Weichenumstellsperre und Weichenlaufkette. Die Realisierung erfolgte in der Regiozentrale Rottenburg mit den ferngesteuerten Bahnhöfen in Kilchberg, Eyach und Bieringen.

Ende 2007 erteilte die DB AG einen Auftrag zur ETCS-Ausrüstung der deutschen Teilstrecke für die Verbindung von Paris über Ostfrankreich nach Süddeutschland. Auf dieser Strecke wurden zu diesem Zeitpunkt bereits die beiden RSTW in Landstuhl und Hochspeyer über die F L90 aus der BZ Karlsruhe bedient. Für die F L90 ergab sich nun die zusätzliche Aufgabenstellung, das RSTW Landstuhl in die ETCS-Level-2-Ausrüstung zu integrieren. Hierfür wurden folgende neue Funktionen realisiert:

- Bereitstellung der RSTW-Meldungen, die im RBC zusätzlich benötigt werden,
  - Weitergabe des RBC-Kommandos „Selbststellbetriebsanstoß“ an den Zuglenkrichter.
- Weiterhin wurden Mechanismen in die Anwendersoftware eingebaut, die die maximale Laufzeit der Meldungen zwischen RSTW und RBC überwachen.

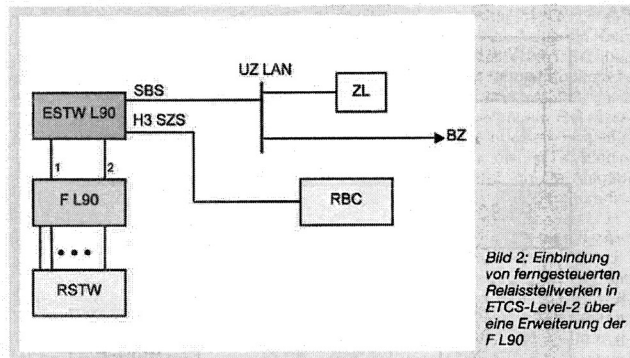


Bild 2: Einbindung von ferngesteuerten Relaisstellwerken in ETCS-Level-2 über eine Erweiterung der F L90

## 3 Die Stellwerkseinbindung in ETCS

### 3.1 Einbindung des ESTW L90 in den ETCS-Level-2

Nach einer intensiven Erprobung des ETCS-Level-2 von Thales wurde am 5. Dezember 2005 die deutsche Strecke zwischen Jüterbog und Leipzig für den kommerziellen Passagierbetrieb freigegeben. Das Sicherungsmodul des ESTW L90 überträgt die für den ETCS-Level-2 benötigten Stellwerksmeldungen über die SZS zum Radio Block Centre (RBC), das diese Daten zur Berechnung der Fahrpläne für die Fahrzeuge benötigt (Bild 1).

### 3.2 Einbindung von Relaisstellwerken in den ETCS-Level-2

Bild 2 zeigt den Fall, dass das RSTW bereits ferngesteuert und aus einer Betriebszentrale (BZ) bedient wird. Hierzu ist das RSTW über die F L90 und das Meldemodul des ESTW L90 mit dem Lo-

kalen Netzwerk (LAN) der Unterzentrale (UZ) verbunden (Verbindung 1 in Bild 2). Die UZ-Anbindung erfolgt über die „Standard Bedienschnittstelle“ (SBS). Es können mehrere Unterzentralen über die UZ-BZ-Verbindungen aus der BZ bedient werden.

Zur ETCS-Einbindung wird die RSTW-Schnittstelle um die für ETCS-Level-2 benötigten Meldungen erweitert und die F L90 überträgt über die Verbindung 2 diese Meldungen zum ESTW L90, das sie zum RBC über die H3-SZS-Schnittstelle weiterleitet.

In der Gegenrichtung wird der vom RBC ausgegebene Selbststellbetriebsanstoß über das ESTW L90 zum Zuglenkrichter ZL weitergegeben, der die für den ETCS-Zug optimierte Fahrstraße einstellt.

Ist das RSTW bereits in das System der Linienzugbeeinflussung (LZB) integriert, ist es sinnvoll, die dann bereits mit dem so genannten LZB-Fernsteuergestell (LZB-FStI) existierende RSTW-Schnittstelle beizubehalten und für die im Falle der Doppelausrüstung zusätzlich notwendige RBC-Anbindung eine zweite Schnittstelle

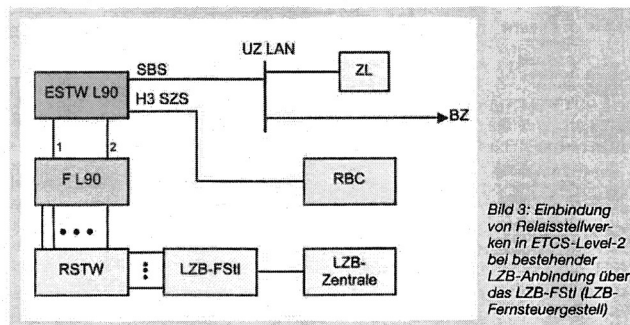


Bild 3: Einbindung von Relaisstellwerken in ETCS-Level-2 bei bestehender LZB-Anbindung über das LZB-FStI (LZB-Fernsteuergestell)

■ Relaisstellwerke/ETCS

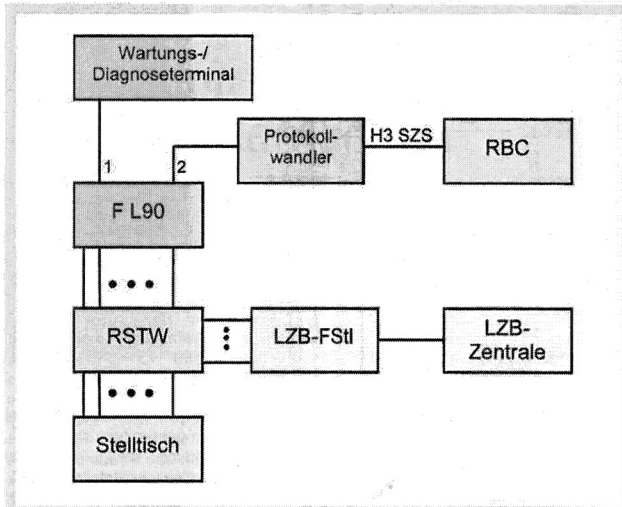


Bild 4: Einbindung von RSTW in ETCS-Level-2 bei bestehender LZB-Anbindung und Bedienung des RSTW am örtlichen Stelltisch

für die F L90 am RSTW zu realisieren (Bild 3).

Auf den für die ETCS-Level-2-Ausrüstung vorgesehenen Korridoren sind auch Relaisstellwerke in ETCS (Level 2) zu integrieren, die weiterhin am örtlichen Stelltisch bedient werden und für die keine Fernsteuerung geplant ist. In diesem Fall werden nur die für ETCS benötigten Meldungen und Kommandos über die F L90 und einen Protokollwandler mit der RBC verbunden. Da in diesem Fall kein ESTW-Bedienplatz zur Anzeige von Diagnosemeldungen zur Verfügung steht, ist ein separates Wartungs- und Diagnoseterminal vorgesehen (Bild 4).

4 Das POS-Projekt

Anfang 2008 hat die DB AG die ETCS-Ausrüstung eines Teilstücks der POS-Nord-Strecke (von der französischen Grenze bis vor den Bahnhof Ludwigs-hafen) beauftragt. Dieser Bereich umfasst für die ETCS-Level-2-Ausrüstung die ESTW Saarbrücken, Einsiedlerhof

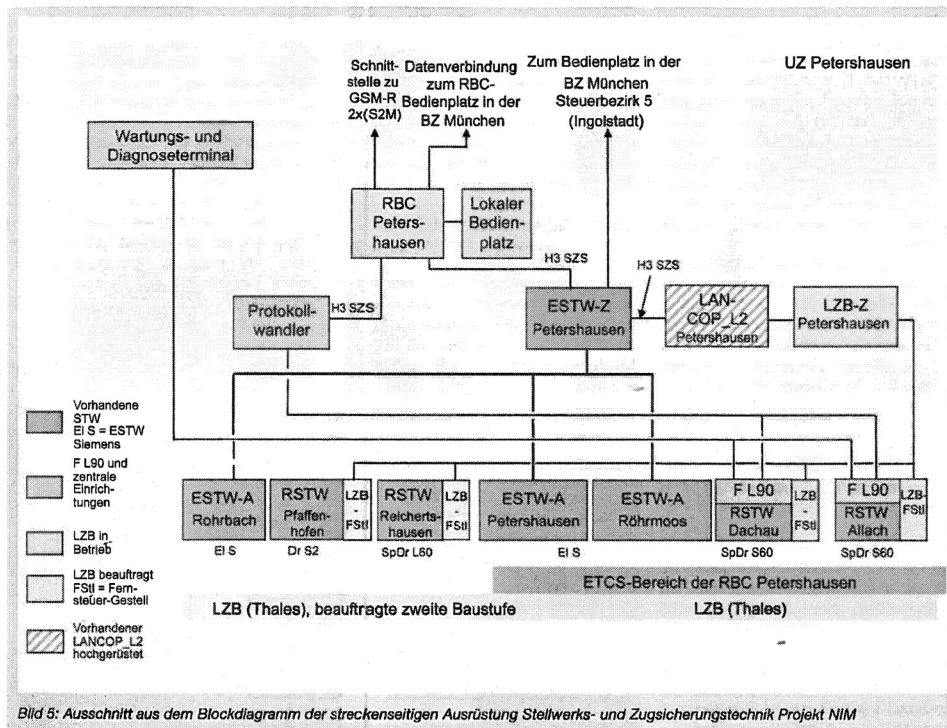


Bild 5: Ausschnitt aus dem Blockdiagramm der streckenseitigen Ausrüstung Stellwerks- und Zugsicherungstechnik Projekt NIM

und Neustadt sowie das Relaisstellwerk Landstuhl. Zurzeit wird über die komplette Ausrüstung der Strecke mit ETCS-Level-2 verhandelt. In diesem Fall werden auch das RSTW in Hochspeyer und der Elektronische Block EB L2000 zwischen Kaiserslautern und Hochspeyer in den ETCS-Level-2-Bereich einbezogen.

Im Vorfeld dieses Auftrags wurde bei Thales bereits Mitte 2007 begonnen, die F L90 für die hiermit verbundenen, oben genannten neuen Funktionen zu entwickeln.

## 5 Das NIM-Projekt

Die Strecke Nürnberg–Ingolstadt–München besteht aus der Neubaustrecke (NBS) Nürnberg–Ingolstadt Nord und der anschließenden Ausbaustrecke (ABS) bis einschließlich München-Allach. Im Bereich der ABS befinden sich mehrere RSTW. Zunächst wurde die Integration der beiden RSTW in Dachau und Allach in ETCS (Level 2) beauftragt. Diese sind vom Typ SpDr S60. Sie sollen weiterhin am Stellisch vor Ort bedient werden (Bild 5). Zu einem späteren Zeitpunkt ist eine Bedienung aus der BZ in München geplant. Während der örtlichen Bedienung muss der Selbststellbetriebsanstoß an das RSTW direkt angeschaltet werden, da in dieser Baustufe der Relais-Selbststellbetrieb im RSTW verbleibt und für einen sich annähernden ETCS-Zug rechtzeitig vom RBC über die F L90 angestoßen werden muss. Wird in der nächsten Baustufe das RSTW ferngesteuert, entfällt der Relais-Selbststellbetrieb (SB) und der SB-Anstoß wird zum Zuglenkrichter (ZLR) in der Unterzentrale weitergeleitet. Der ZLR stellt dann die Fahrstra-

ßen für ETCS-Züge nach Vorgaben aus dem RBC.

Ein Teil der Strecke ist bereits mit LZB ausgerüstet und der LZB-Abgriff an den RSTW in Dachau und Allach soll beibehalten werden. Da die in diesem Bereich vorhandenen ESTW der Firma Siemens für die Doppelausrüstung mit ETCS und LZB hochgerüstet werden müssen, ist auch eine Hochrüstung des Koppelmoduls (LANCOP\_L2) auf die SZS-Schnittstelle notwendig.

## 6 Rheinstalstrecke

Als nächster Schritt ist die ERTMS-Ausrüstung des deutschen Streckenabschnitts Emmerich–Basel auf dem EU-Korridor A Rotterdam–Genua vorgesehen.

Neben der Ausrüstung dieser Strecke mit ETCS L1 und L2 sollen die in diesem Bereich liegenden Stellwerke für ETCS ertüchtigt werden. Besonders in den Abschnitten, die mit ETCS-L2-Technik ausgerüstet werden sollen, sind entsprechende Voraussetzungen auf der Stellwerksseite zu schaffen. Hierunter fällt der Neubau abgängiger Stellwerke in ESTW-Technik und die Fernsteuerung von Drucktastenstellwerken, die das Ende ihrer Lebensdauer noch nicht erreicht haben. Dabei gibt es die beiden bereits genannten Möglichkeiten, die die Firma Thales hier zum Einsatz bringen wird:

*RSTW-Fernsteuerung mit F L90 bei gleichzeitiger RBC-Anbindung*

Durch den Einbau der Fernsteuerung und den Anschluss an ein benachbartes ESTW erfolgt auf Hauptstrecken in der Regel die Bedienung aus einer Betriebszentrale (BZ). Die Informationen vom und zum Stellwerk werden an die jewei-

lige ESTW-UZ übertragen. Durch eine Erweiterung der F L90 werden die Kommandos und Meldungen zum RBC übertragen. Für ETCS sind hier zusätzliche Signalbegriffe, zum Beispiel Zs3, anzuschalten und zu übertragen. Bei dieser Lösung entfällt der Einbau eines zusätzlichen Bausteins für die RSTW-Einbindung in ETCS-Level-2, da die Aufgabe von der vorhandenen F 90 übernommen wird.

*Bereitstellung der für ETCS benötigten RSTW-Meldungen durch die F L90*

Auch wenn keine Fernsteuerung vorhanden ist, wird die Bereitstellung der für ETCS benötigten RSTW-Meldungen mit der Fernsteuerung F L90 realisiert. Im Wesentlichen sind dies nur die Meldungen der Stellwerkselemente auf den ETCS-Gleisen des jeweiligen Abschnitts, die an das RBC übertragen werden. Der Fahrdienstleiter bleibt vor Ort und die RSTW-Bedienung erfolgt weiterhin am Stellisch. In Kommando-richtung wird lediglich ein Selbststellbetriebsanstoß vom RBC über die F L90 an das RSTW übertragen und angeschaltet.

Optional kann auch die Dunkelschaltung von Ausfahrtsignalen bei Ganzblock-/Teilblockanschlüssen sowie die Dunkelschaltung von Einfahrtsignalen für CIR-ELKE-Stellwerke realisiert werden.

Vorteile dieser Lösungen mit F L90:

- keine Beeinträchtigung im Betriebsablauf bei der Realisierung der Fernsteuerung (für Testumschaltungen und die Inbetriebnahme werden nur kurze betriebsfreie Zeiten benötigt),
- kurzer Realisierungszeitraum,
- erprobte und zugelassene Technik,
- weitere Nutzung bereits getätigter Investitionen für Fernsteuerung und Relaisstellwerk.

### Die Autoren

Dipl.-Ing. (FH) Klaus Barnicki  
Leiter der Vertriebsregion Mitte,  
Thales Rail Signalling Solutions GmbH  
Anschrift: Lorenzstraße 10,  
D-70435 Stuttgart  
E-Mail: Klaus.Barnicki@thalesgroup.com

Dipl.-Ing. Wolf H. Rahn  
Produktmanager für Fernsteuersysteme,  
Thales Rail Signalling Solutions GmbH  
Anschrift: Lorenzstraße 10,  
D-70435 Stuttgart  
E-Mail: Wolf-Helmut.Rahn@  
external.thalesgroup.com

## ■ SUMMARY

### Integration of relay interlockings on ETCS corridors

With the expansion of the Trans-European rail traffic network for ERTMS/ETCS, it is becoming increasingly necessary to integrate relay interlocking stations into ETCS Level 2. For this task the remote control system of Thales, the F L90, has been improved and optimized. The F L90 has been in operation for several years and allows operation of relay interlocking stations from a railway traffic management centre, largely harmonized with the operation of electronic interlocking stations. This was made possible by the expansion of the F L90 application software to integrate relay interlocking stations into ETCS Level 2. Pilot projects are the POS Nord and NIM lines; the Federal Railway Authority (Eisenbahn-Bundesamt – EBA) has already granted approval to use the F L90 for ETCS test operation. Further challenges for the F L90 will arise with the introduction of ETCS on the freight corridor A.

# THALES



## AITrac 6481 RBC

AITrac/ETCS Radio Block Centre for  
European Train Control System Level 2

### Main References

- ERTMS/ETCS European Pilot Level 1/2 line Ludwigfelde–Jüterbog (Germany)
- ETCS Level 2 installations on Berlin–Leipzig (Germany)
- Lötschberg Base Line (Switzerland)
- Contract for HSL-Zuid (Netherlands)

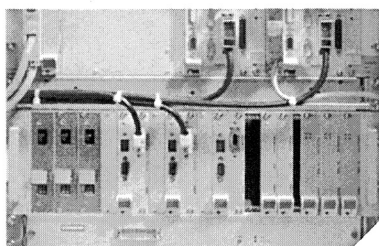
AITrac 6481 RBC is the Thales automatic train control centre for the European Rail Traffic Management System/European Train Control System (ERTMS/ETCS). It is called Radio Block Centre (RBC) due to the fact that it transmits movement authority data from wayside to trains via GSM-R radio.

The ETCS Level 2 system offers continuous transmission of actual track description data and movement authorities by the AITrac 6481 RBC to the ETCS on-board unit (OBU) AITrac 6482 OBU. Based on these data, the OBU provides: continuous supervision of train speed to over 350 km/h, individual braking curves, target speed and distance indication on the driver's display and to the train's automatic speed control. With manual operation, if the permitted speed for the train is exceeded, the OBU initiates warning and applies the service brake or the emergency brake if the driver does not react.

### Main Functions

AITrac 6481 RBC is compliant with the European standardised automatic train control system ERTMS/ETCS as defined in the European UNISIG standards for Level 2. A later upgrade to Level 3 is possible. The wayside ETCS system AITrac 6481 RBC consists of:

- The vital RBC
- The radio communication server providing the interface to the GSM-R network for communication links to up to 30 trains
- Peripherals such as the Juridical Recorder (JR) and diagnostics system
- The vital operator interface based on the well known NetTrac 6655 SOC/VCC operator interface for Thales' interlocking systems
- The ETCS Eurobalises – "track milestones" for the ETCS on-board odometer system



[www.thalesgroup.com/security-services](http://www.thalesgroup.com/security-services)

## ➤ AITrac 6481 RBC

The ETCS system is superimposed on interlocking infrastructure. The AITrac 6481 RBC interfaces with the electronic interlocking system via network or, where required, existing relay interlocking via the LockTrac 6291 FEC interface, and with the Centralised Traffic Control (CTC) centre via wayside networks.

The entire system is designed for high availability and the highest safety level.

The AITrac 6481 RBC's architecture is a 2-out-of-3 computer system based on Thales' TAS operating system platform offering safe application.

Based on interlocking status reports of the wayside route elements the AITrac 6481 RBC calculates a specific movement authority for each train relative to specific track descriptions (general and specific data independent from train characteristics, e.g. speed limits). In addition to the interlocking elements, the RBC can also take into account restrictions based on trackside sensors, e.g. rail temperature sensors to inhibit the use of the eddy current brake that could increase rail temperature.

Due to its continuous link to all trains in its area, AITrac 6481 RBC provides the capability to operate the trains without wayside signals or with only a few signals, e.g. the exit signals in stations, as a fall-back for non-ETCS equipped trains such as vehicles used for track maintenance. To address this latter situation, the RBC announces ETCS Level 2 trains to the interlocking to distinguish between the signal aspects "free for all trains" and "free for Level 2 trains only".

Thales has much experience with using this procedure for mixed traffic systems, e.g. AITrac 6451 LZB 80/LZB 80E system applied in Germany, Spain and Austria. All train

### Key Benefits

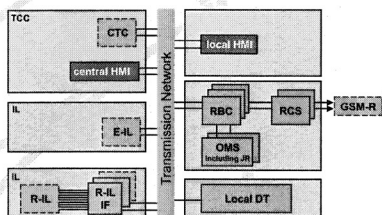
- Interoperable ETCS Level 2 automatic train control centre according to the European interoperability standard
- Creates interoperable ETCS movement authorities
- Superimposed on existing national interlocking systems taking into account national operational requirements
- Flexible adaptation of all interlocking types
- Capability to adapt other wayside information relevant for safe train operation, e.g. hot box detectors
- Interfacing CTC providing actual train information
- High-end safety level for train movements
- Low maintenance costs as it is a centralised system with almost no installations along the line
- Safe operator interface for temporary data modification, e.g. speed restrictions

movements are based on the transmitted movement authority and track description of the AITrac 6481 RBC, supervised by the AITrac 6482 OBU and displayed on the Driver-Machine Interface (DMI).

To provide means for temporary data modification, Thales applies its NetTrac 6655 SOC/VCC operator interface which may be located at the RBC site and/or centralised in a traffic control centre. The main task of this component is to enable safe temporary modifications to the ETCS data, e.g. defined speed restrictions, zones of work sites, etc. It also displays real-time information which may be relevant for the operator, e.g. train location or technical problems within the system.

Besides linking with the interlocking, AITrac 6481 RBC can interface with a CTC to provide relevant information such as train data for suitability checks. It also supports the ability to transmit text messages while in reverse direction to the driver's display.

All RBC operations are logged in the JR; technical details are logged in the diagnostics unit.



<b>CTC</b> Centralised Traffic Control	<b>IF</b> Interface
<b>DT</b> Diagnosis Terminal	<b>IL</b> Interlocking
<b>E-IL</b> Electronic Interlocking System	<b>JR</b> Juridical Recorder
<b>GSM-R</b> Global System for Mobile Communications - Railway	<b>OMS</b> Operation and Maintenance System including JR
<b>HMI</b> Human-Machine Interface (RBC-Operator Panel) alternatively integrated in the CTC	<b>RBC</b> Radio Block Centre
	<b>RCS</b> Radio Communication Server
	<b>R-IL</b> Relay Interlocking

### Technical Features and Configuration

- TAS platform based 2-out-of-3 safe RBC Kernel
- Interface to existing infrastructure interlocking and CTC
- S2M interface to GSM-R radio system
- Safe operator terminal
- JR and diagnostic support

**Thales**  
Security Solutions & Services

Contact: Thales Rail Signalling Solutions GmbH  
Lorenzstrasse 10 • 70435 Stuttgart - Germany • Tel.: +49 711 869 44492 • Fax: +49 711 869 46813

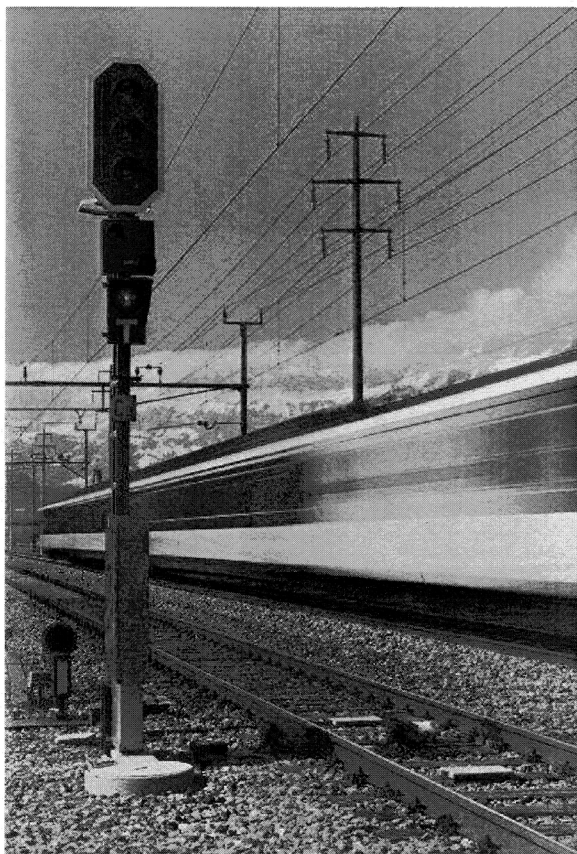
1014-077-062-36-E All rights reserved © 2008 Thales. The contents of this brochure may change without prior notice.



**SIEMENS**

Infrastructure and Cities

***Treinbeveiliging en ETCS voor Nederland***



**Van beïnvloeding naar beveiling**

Bob Janssen

1

2011

<i>Treinbeveiliging en ETCS voor Nederland</i> .....	1
Van beïnvloeding naar beveiling .....	1
1 Samenvatting .....	3
2 Inleiding .....	5
3 Veiligheid .....	7
4 Treindetectie.....	8
5 Capaciteit .....	9
6 Ononderbroken spoorbedrijf .....	12
7 Kosten-baten overwegingen .....	14
7.1. Diagnose en onderhoudbaarheid .....	14
7.2. Onderhoudbaarheid .....	16
7.3. Early adopter tax .....	17
7.4. Verantwoordelijkheid, risico en geld .....	18
7.5. Maatpakken langs de wal.....	18
7.6. Confectie op de trein .....	21
7.7. Vlakke remcurven .....	45
7.8. Minder koper.....	23
8 Migratie van de baan naar ETCS.....	25
8.1. De metro-aanpak .....	25
8.2. ETCS op Emplacementen.....	27
8.3. Limited Supervision als buigzaam koppelstuk .....	29
8.4. ETCS eilanden groeien met Limited Supervision .....	33
8.5. Een ETCS set-top box .....	35
9 Conclusies.....	37
Annex 1 Track Ahead Free vereenvoudigd met Level 1 .....	38
Annex 2 En Level 3 dan ? .....	39
Annex 4 Robuust GSM-R.....	43
Annex 5 Excursie naar Japan .....	45

## 1 Samenvatting

Siemens denkt graag mee over de toekomst van de Nederlandse treinbeveiliging. De kosten en de baten van modernisering zijn in het verleden uitgebreid overwogen maar de *bottom-up* blik van een leverancier<sup>1</sup> op de mogelijkheden, beperkingen en kostendrijvers ontbrak veelal. Dit white paper poogt frisse kwalitatieve argumenten te leveren.

De huidige Automatische Treinbeïnvloeding is oud en vervanging is onvermijdbaar in de komende decennia. De capaciteit, veiligheid, beschikbaarheid én vertragingbestendigheid van het spoor kunnen beter dankzij elektronische treinbeïnvloeding, *bij voorkeur* in samenhang met ETCS. Dit ten gevolge van redundante systeemarchitectuur, optimalisering van snelheidsprofielen, vertraagd remmen, inzet van assentellers en moderne netwerktechnologie. ETCS reduceert het sneeuwbaaleffect van vertragingen omdat treinen sneller kunnen rijden en de opvolgtijden kleiner worden.

De industrie heeft door massaproductie van de elektronica en automatisering van de projectering de kosten van treinbeveiligingsinstallaties al sterk gereduceerd. Het openen van de markt voor ETCS-constituents zal dit proces alleen nog maar versterken. Een belangrijke en vaak onbegrepen kostendrijver is de specificatie van landspecifieke functies. Het venijn zit in het detail en daarom hebben ogenschijnlijk kleine wijzigingen aan eisen grote invloeden op de kosten. Dit onderstreept het belang van homogene en constante eisen aan de treinbeveiliging. Vroegtijdig overleg met leveranciers kan verrassingen voorkomen.

Life cycle kosten kunnen omlaag bijvoorbeeld door vervanging van spoorstroomlopen door assentellers, het centraliseren van beveiligingshoofdposten en standaardisatie van specificaties, software en hardware.

Het is niet strikt noodzakelijk om alle deelsystemen van treinbeveiliging tegelijk te moderniseren; al naar gelang de economische of andere drijfveren kan men bijvoorbeeld eerst de interlocking vervangen, later gevolgd door treindetectie en ETCS.

De normen en toetsingen van het ETCS tijdperk zijn wezenlijk aangescherpt sinds de jaren 50 en 60 toen ATB in de kinderschoenen stond. De spelregels voor ATB zijn

---

<sup>1</sup> Het document "Implementatiestrategie ERTMS, ProRail 20585767, 2006" stelt al dat "externe kennispartners (industrie...)" betrokken moeten worden bij de optimalisatie van de implementatie van ERTMS. Bij deze.

eenvoudiger dan voor modern systemen. Deze vertekening van het economische model blijft in de verschillende studies onderbelicht.

Sinds de aanleg van o.a. de HSL Zuid hebben we veel geleerd over het inpassen van ETCS binnen de bestaande treinbeveiliging. Deze wetenschap gebruiken we om enkele voorstellen uit te werken hoe een toekomstige migratie van ATB naar ETCS soepel kan verlopen<sup>2</sup> en vooral waar kosten lager kunnen, bijvoorbeeld met de ETCS mode Limited Supervision.

GSM-R was tot voor kort een achilleshiel en onderbelicht aspect van ETCS. Onder druk van treinstrandingen en contractuele verplichtingen is met man en macht gewerkt aan het opsporen en oplossen van systematische fouten in de techniek. Het aantal strandingen als gevolg van GSM-R storingen op de HSL Zuid is sterk gedaald. Op basis van de opgebouwde kennis en ervaring maar vooral door efficiënte diagnostools mag gerust beweerd worden dat toekomstige ETCS L2 lijnen van meet af aan kunnen beschikken over robuuste wal-trein communicatie.

Het in bedrijf nemen van ETCS heeft de naam kostbaar te zijn aan wal- zowel als treinzijde. Dit is gebaseerd op de ervaringen met de eerste Nederlandse ETCS-projecten van de drie leveranciers Bombardier, Alstom en Siemens. Het nabouwen van de HSL Zuid was echter wezenlijk sneller<sup>3</sup> dus goedkoper. Dit kwam door de bekendheid met de techniek, hergebruik van de generieke delen van veiligheidsdossiers en opbouw van routine. Daarom is het niet redelijk om de kosten van de eerste projecten te extrapoleren naar vervolgprojecten die per definitie goedkoper zijn, *mits de eisen niet dramatisch anders zijn*.

---

<sup>2</sup> De Decisio MKBA (jan. 2010) weegt zwaar aan de onzekerheid over de (on-)mogelijkheid van de ATB naar ETCS migratie. Daarom zijn de reeds opgedane ervaringen zo belangrijk.

<sup>3</sup> Siemens heeft de Beijing-Tianjin lijn in 2006-2008 met ETCS Level 1 uitgerust voor 300km/h. Wezenlijk sneller dan de HSL Zuid maar even veilig.

## 2 Inleiding

Treinreizen is veilig. Veel mensen boven de veertig herinneren zich vaag aan berichtgeving over treinongevallen waarin werd vermeld dat "het getroffen baanvak nog niet met het moderne ATB treinbeveiligingssysteem was uitgerust". Dit komt niet meer voor. Toch staat de treinbeveiliging nog regelmatig in de schijnwerpers bij ongevallen en storingen. Verder komt de bestaande technologie op jaren en stijgen de kosten voor het onderhoud navenant.

Er is geen ontkomen aan modernisering.

De ontwikkelingen op het gebied van treinbeveiliging staan niet stil. ETCS lijkt de wereldwijde standaard te worden net zoals de Europese GSM-norm, die wereldwijd zijn sporen heeft verdiend.

Terwijl in een recent verleden de nadruk op moeilijkheden rond de specificaties lag, lijkt de aandacht nu verschoven naar de kosten en baten van een verdere uitrol.

Maar vroeg of laat, er is geen ontkomen aan ETCS.

Ieder Europees land claimt een unieke situatie op het gebied van seinwezen en maakte om deze reden aanspraak op een eigen migratietraject. Landen met betrekkelijk moderne systemen zien vooreerst weinig baat bij inzet van ETCS en beperken de uitrol tot nieuwe lijnen. Denk daarbij aan Frankrijk met zijn TVM en Duitsland met zijn LZB. Landen gaan grootschalig over op ETCS wanneer zij aan een nieuwe generatie beveiliging toe zijn. Denk daarbij aan Denemarken, België en Spanje. Nederland lijkt een grensgeval te zijn. ATB-EG bereikt zijn grenzen en is moeilijk uit te bouwen voor hogere snelheden, kortere opvolgtijden en hoge bovenleidingspanning. Het wordt niet duidelijk of de kosten van migratie de baten overtreffen<sup>4</sup>. ATB-EG is een beproefd en verregaand veilig systeem en daarom lijkt voorrang te liggen bij zaken als het opkalefateren van de verkeersleidingsystemen, betrouwbaarheid van wissels en vervanging van de oudste relais-interlockings.

---

<sup>4</sup> Zie rapport "Maatschappelijke kosten en baten van ETCS implementatiestrategieën", Decisio, 8 januari 2010.

## **SIEMENS**

Infrastructure and Cities

Migratie van het Nederlandse spoornet naar ETCS gaat dus niet zonder slag of stoot en de maatschappij is minder bereid onderbrekingen van het spoorvervoer te aanvaarden die geen onmiddellijk zichtbare verbeteringen brengen.

Deze overwegingen maken duidelijk dat ETCS in Nederland alleen kans maakt onder een aantal voorwaarden:

- Minstens even goede veiligheid
- Hogere snelheden
- Korte treinopvolging
- Geen onderbreking van het vervoer
- Lagere levenscycluskosten.

De volgende paragrafen behandelen aspecten van deze punten.

### 3 Veiligheid

In tegenstelling tot ATB, is de veiligheid van een ETCS systeem naar de moderne Cenelec normen te becijferen als SIL4, het hoogste niveau. ATB-EG voldoet niet aan deze norm<sup>5</sup> maar is desondanks op grond van jarenlange ervaring aanvaard als voldoende veilig. Tot voor kort vormden de veelvuldige STS-passages de grootste hoofdbreken op het gebied van veiligheid. ATB-VV overbrugt deze tekortkoming verregaand maar neemt niet weg dat ATB-VV niet de veiligheid van ETCS biedt en lang niet alle seinen dekt. Er blijft dus een geringe kans op ongelukken. En op ieder (bijna-) ongeval volgt onmiddellijk een publiek debat over de wensbaarheid van meer veiligheid en modernisering van het beveiligingssysteem.

ETCS boordapparatuur is doelmatiger en veiliger<sup>6</sup> dan ATB omdat het rekening houdt met materieel- en remeigenschappen. In tegenstelling tot ATB waakt ETCS niet alleen tegen snelheidsoverschrijding maar zorgt ervoor dat een trein pal voor een stoptonend sein tot stilstand remt. ETCS Movement Authorities omvatten in de regel een End of Authority (EoA) die de trein tot stoppen dwingt voor een stoptonend sein. ATB kan slechts remopdrachten verstrekken en men moet vervolgens de seinafstanden zo inrichten dat ook de slechtst remmende trein tijdig kan stoppen. Deze technische beperking bepaalt van oudsher de starre lengte van de ATB blokken. ETCS kent deze beperkende relatie tussen remweg en bloklengte niet omdat iedere trein zijn eigen remweg bepaalt. En het is genoegzaam bekend dat bloklengten de doorvoercapaciteit van baanvakken bepalen.

Verder wordt de bewaking van snelheden, ook lager dan 40 km/h, mogelijk op emplacementen waar het inbouwen van ATB moeizaam kan zijn (zie ook Aanhang 1). Ten slotte is het met ETCS mogelijk om tijdelijke snelheidsbeperkingen door een druk op de knop technisch af te dwingen. Dit wederom in tegenstelling tot het klassieke seinwezen dat plaatsing van L-, A- en E-seinen verlangt en ervan uitgaat dat de machinist deze ziet en respecteert, met alle risico's vandien.

<sup>5</sup> Zie Compendium on ETCS, p. 209, Jens Braband et al., 2009; het Duitse PZB is te kwalificeren als SIL1-2 en ATB is qua techniek van dezelfde generatie. ATB was de stand van de techniek van de pre-Cenelec era. Bij gebrek aan faalveiligheid en bewaking is het onwaarschijnlijk dat ATB het ETCS veiligheidsniveau evenaart.

<sup>6</sup> De remcurven zijn soms zowaar te veilig, waarover meer in annex 6.

Geen enkel beveiligingssysteem kan glad spoor voorkomen. Wel biedt ETCS de mogelijkheid om de remcurves van treinen door een druk op de knop aan te passen zodra glad spoor is geconstateerd. Dit opent de mogelijkheid om het aantal STS passages als gevolg van glad spoor, 9% in 2010<sup>7</sup>, technisch in plaats van per procedure terug te dringen.

Wellicht ten overvloede zij vermeld dat ETCS dankzij zijn continue remcurvebewaking de andere oorzaken van STS-passages, doorrijden, rollen of schieten, wegneemt.

#### 4 Treindetectie

De recente problemen rondom treindetectie op de lijn Maastricht-Heerlen, Geldermalsen – Dordrecht<sup>8</sup> en bij Zevenaar wijzen erop dat spoorstroomlopen aan hun grenzen zijn gekomen. De GRS spoorstroomlopen maar voornamelijk de lassen die detectiesecties elektrisch scheiden zijn storingsgevoelig en kostbaar in het onderhoud<sup>9</sup>. Wellicht is dit specifieke probleem te beschouwen in de bredere beveiligingscontext. Men is gehecht aan spoorstroomlopen omdat deze railbreuk<sup>10</sup> kunnen detecteren. Het is verstandig om na te denken over vervanging van spoorstroomlopen door assentellers welke wel degelijk in een ATB systeem inzetbaar zijn. Wel moeten rails preventief geïnspecteerd worden voordat railbreuk op kan treden. De ervaring met Nederlandse lijnen als de HSL Zuid maar vooral met lijnen in het ons omringende buitenland leert dat het mogelijk is om assentellers veilig in te zetten.

Assentellers maken roestrijden zo goed als overbodig. Dit vereenvoudigt de taak van de treindienstleiders omdat ongebruikelijke rijwegen niet meer elke 24 uur bereden hoeven te worden. Roestrijden hindert het bedrijf, vooral wanneer een weinig gebruikt wissel niet in controle raakt. Een einde aan roestrijden kan de doorvoer en de beschikbaarheid van het spoor verbeteren.

<sup>7</sup> IVW rapport STS-passages 2010, 16 juni 2011.

<sup>8</sup> Zie IVW Themaonderzoek gladheid en detectieproblemen, 8 feb. 2011. Dit rapport wijst er ook op dat spoorstroomlopen nieuw rollend materieel slechter detecteren.

<sup>9</sup> Zie ook bijlage 2 van het Decisio rapport, jan. 2010, p.66. Dit suggereert helaas ten onrechte dat assentellers niet in combinatie met ATB kunnen worden ingezet.

<sup>10</sup> De spoorstroomloop detecteert een breuk niet zolang de delen van een gebroken spoorstaaf elektrisch contact maken. Spoorstroomlopen leveren eigenlijk schijnveiligheid omdat catastrofale railbreuk onder rollende wielen plaatsvindt en zelden spontaan. Zie bijv. IVW rapport "beheersing spoorstaafgebreken door ProRail", 18 maart 2010.



Assentellers kunnen de veiligheidslacune dichten die ontstaat door twijfelachtige detectie door spoorstroomlopen waardoor spoorwegovergangen niet sluiten<sup>11</sup>. De recente aanrijding bij Zevenaar toonde aan dat spoorstroomlopen in combinatie met vakkundige koperdiefstal ongemerkt te saboteren waren. De strengere zelfbewaking van assentellers staat niet toe dat de bedrading, ook maar kort, onderbroken raakt. Assentellers verbruiken minder energie dan spoorstroomlopen, hebben minder last van hittegolven en kortgesloten ES-lassen. Ten slotte kan men overwegen om assentellers geheel draadloos te maken; in de Scandinavische landen bestaat al ervaring met assentelpunten gevoed door zonnepanelen en een GSM-R verbinding met de treinbeveiliging. Dit zou bekabeling, onderhoud en energieverbruik tot een absoluut minimum beperken. De vereiste radiocommunicatie bestaat al voor vele andere toepassingen en vergt slechts een veilig eenkanalig communicatie protocol. De benodigde bandbreedte is gering omdat de frequentie van bezetmeldingen en diagnosemeldingen beperkt is. Dit zou een oplossing voor weinig bereden routes kunnen zijn.

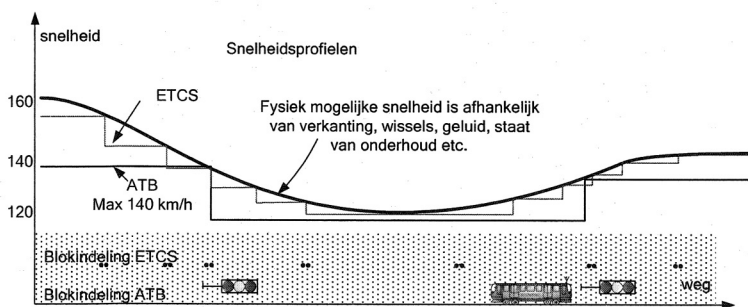
## 5 Capaciteit

Zoals bekend levert ETCS kortere rijtijden op. Dit maakt de dienstregeling robuuster en vertragingbestendiger, *ook waar geen hogere capaciteit of snelheid nodig is*. Een kleine verstoring op een druk netwerk breidt zich uit en versterkt zich. ETCS wint rijtijd die de buffer tussen opvolgende treinen ten goede komt. Storingen kunnen vele minuten sneller uitdempen<sup>12</sup> en dit is eigenlijk belangrijker dan het winnen van reistijd. Daarom is het verstandig om ETCS uit te rollen op trajecten waar storingen grotere gevolgen hebben, bijvoorbeeld in de buurt van knooppunten. Men kan ervoor kiezen de dienstregeling niet te veranderen en omdat treinen na een verstoring vertragingen sneller kunnen inhalen, wordt deze dienstregeling robuuster. M.a.w. het gevreesde sneeuwbaaleffect van een verstoring die zich door het netwerk voorplant, wordt sterk gereduceerd.

<sup>11</sup> Assentellers zijn niet immuun tegen procedurefouten, bijv. na het inzetten van een krol. IVW rapport Spoorstaafbreek Uithuizen, 27 sept. 2011. Bij overwegen zou treindetectie dubbel kunnen worden ingebouwd (spoorstroomloop plus assenteller) tijdens een "gewenperiode".

<sup>12</sup> Numerieke simulaties tonen dat Level 2 beter presteert dan Level 1. Dit zijn echter complexe oefeningen waarin de TU Delft is gespecialiseerd. Ook het rapport van De Pundert et al. 26 jan 2010 meldt dat ETCS L2 de dienstregeling robuuster maakt.

De snelheden op het Nederlandse spoornet zijn beperkt tot 140 km/u. Dit is wellicht op te voeren tot 160 km/u door gebruik te maken van een reservecode van ATB maar dit vergt wel een aanpassing van de boordapparatuur. Dit lijkt de enige bewegingsruimte die de Europese regelgeving toelaat. De snelheidsprofielen vormen een ander knelpunt. Treinen rijden lang niet overal zo snel als technisch mogelijk is. De toegelaten snelheden zijn in een ver verleden geprojecteerd in ATB waarbij noodzakelijkerwijze de veilige kant werd opgezocht. De snelheidsprofielen die het spoor fysiek toelaat zijn kunstmatig beperkt door de seindichtheid én de beschikbare bewakingsnelheden 40-80-120-140 km/h. Het is in vergetelheid geraakt dat hierbij capaciteit verloren is gegaan omdat ATB slechts zeer grove snelheidsprofielen toestaat. ATB stamt nu eenmaal uit de tijd van de 78-toerenplaat en ETCS uit het DVD-tijdperk. In een optimale situatie rijden treinen op iedere gewenste plek zo snel als zowel voor het spoor als voor de trein optimaal is. Elektronische interlocking brengt hierin natuurlijk geen verbetering. ETCS daarentegen maakt het mogelijk om de snelheidsprofielen fijnmazig op de trein over te dragen. Vervolgens bepaalt de trein zelf welke snelheid voor hem optimaal én veilig is. Niet alleen kunnen de snelheidsprofielen beter aan de daadwerkelijk mogelijke snelheden aangepast worden maar ook zullen de treinen "uitgesteld remmen" bij nadering van een stoptonend sein (Zie ook annex 6). Tenslotte komen er mogelijkheden om energiezuiniger te rijden zoals ook bij (semi-automatische) metro's gebruikelijk is.



**Afbeelding 1 ETCS snelheidsprofielen benaderen de werkelijk mogelijke snelheid. ATB verkwaamt capaciteit door de grofmazige snelheidsprofielen.**

Afbeelding 1 toont hoe de beveiliging een snelheidsprofiel moet benaderen. ETCS snelheidsprofielen benaderen de werkelijkheid veel beter. Daarbij komt dat ETCS de

## SIEMENS

Infrastructure and Cities

treinlengte automatisch meerekent bij het berekenen van de remcurven. Dit houdt in dat een ETCS-trein beter gebruik kan maken van de werkelijk mogelijke snelheden<sup>13</sup>.

Treinopvolging in ATB is afhankelijk van seindichtheid en in mindere mate van rem- en versnellingsseigenschappen van treinen. De seindichtheid is echter een behoorlijk star gegeven want de plaatsing van seinen moet voldoen aan een aantal regels zoals zichtbaarheid die in de praktijk vaak moeilijk uitvoerbaar zijn. Plaatsing van extra NS'54 seinen met dito sectiescheidingen is kostbaar en investeringen in een verouderd systeem zijn moeilijk aan het publiek uit te leggen zeker wanneer in een niet zo verre toekomst ETCS een beter snelheidsprofiel en optimale treinopvolging biedt. Samengevat kunnen we stellen dat ETCS een aantal kunstmatige beperkingen van NS'54 wegneemt en de optimale capaciteit uit het spoor en rollend materieel kan persen.

---

<sup>13</sup> Deze en vele andere verbeteringen van ETCS t.o.v. ATB zijn uitstekend beschreven in "Technische vergelijking tussen NS'54 ATB-EG en ETCS Level 2", De Puntert et al. 26/10/2010

## 6 Ononderbroken spoorbedrijf

De continuïteit van het vervoer staat hoog in het vaandel. Dit is een belangrijk gegeven bij opwaardering van de technologie.

Beschikbaarheid c.q. betrouwbaarheid van apparatuur verbeteren de continuïteit van het treinverkeer. De elektronische interlocking en RBC van Siemens zijn ontworpen voor maximale veiligheid en beschikbaarheid. Algehele uitval van het beveiligingssysteem die het treinverkeer stremt is zeer onwaarschijnlijk.

De conventionele treinbeveiliging is robuust dankzij simpele onderdelen zoals B-relais. Omdat elektronica per definitie complexer dus kwetsbaarder is, maakt elektronische treinbeveiliging gebruik van redundantie en bewaking. Systemen zijn (minstens) dubbel uitgevoerd en uitvallen worden gesignaleerd.

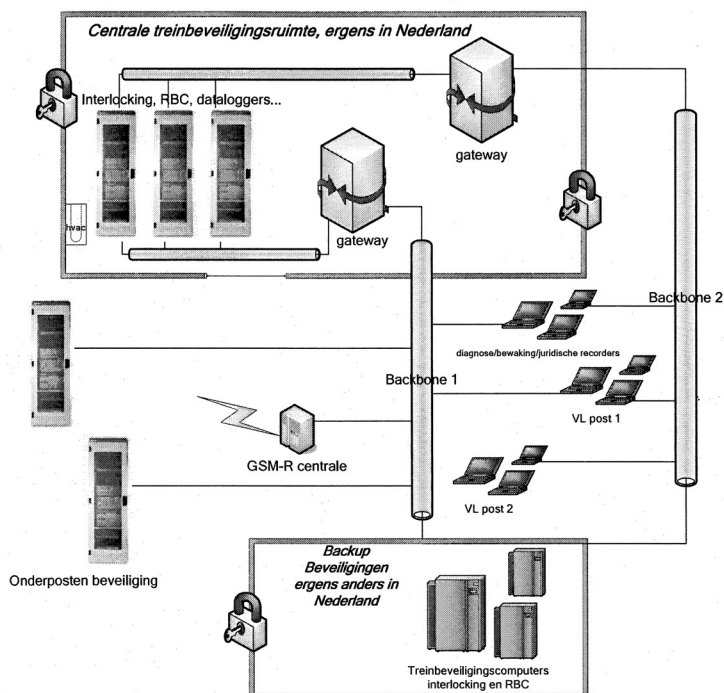
Het is weliswaar mogelijk dat I/O kaarten uitvallen waardoor de treindienstleider een of enkele veldelementen tijdelijk niet kan aansturen maar deze kaarten zijn tijdens het bedrijf uit te wisselen zonder herstart van het gehele systeem. De stroomvoorzorging is dubbel uitgevoerd, door accu's ondersteund en kabelwegen zijn waar mogelijk zo uitgelegd dat een kabelbreuk het bedrijf niet onderbreekt. De computers van de elektronische interlocking en RBC zijn uitgevoerd als 2-van-3 systemen wat hoge beschikbaarheid én veiligheid combineert. De veiligheid en het bedrijf houden namelijk stand ook wanneer een van de drie processoren uitvalt. Processorkaarten zijn tijdens het bedrijf uitwisselbaar. De beveiligingsgebieden die onder een zgn. Area Control Computer (ACC) vallen zijn zo te ontwerpen dat bij uitval van een ACC eensporig verkeer mogelijk blijft. Tenslotte is de communicatie-bus tussen ACC's dubbel uitgevoerd met het oogmerk zoveel mogelijk redundantie in te bouwen.

Dit alles staat in schril contrast tot ATB dat meerdere Single Points of Failure kent. Zo leidt de uitval van een codegever tot verlies van code over meerdere secties.

En het kan nóg beter:

Het hart van het beveiligingssysteem van Siemens is een Interlocking Interface Component/Overhead Management Component (IIC/OMC). Het is niet van belang waar deze componenten zich bevinden zolang ze kunnen communiceren met de ACC's en met de VL-post. Daarom kan men overwegen de IIC/OMC centraal op te stellen in een brandbeveiligde ruimte en reserve op een andere locatie gereed te houden. Hetzelfde geldt voor een RBC van Siemens; de keuze van de plaatsing hangt niet af van de

nabijheid van het spoor of VL-post maar moet gunstig zijn voor onderhoud en toegankelijkheid. Dit opent de mogelijkheid voor het inrichten van een "treinbeveiligingspark" in de trend van de zogeheten serverparken waar men de beste voorwaarden voor onderhoud, energievoorziening, aanrijtijd, brandbeveiliging etc. kan scheppen.



Afbeelding 2 geclusterde opstelling van de beveiliging

Bovenstaand schema toont hoe de RAMS-cijfers verbeterd kunnen worden door cruciale delen van de treinbeveiliging te plaatsen in meerdere goed beschermde ruimtes. Natuurlijk kunnen ook de VL-posten geografisch verspreid zijn.

## 7 Kosten-baten overwegingen

### 7.1. Diagnose en onderhoudbaarheid

Goed onderhoud is niet mogelijk zonder deugdelijke diagnose. In de huidige toestand openbaren gebreken zich meest wanneer het te laat is.

Onderhoud is noodgedwongen correctief wanneer het spoorverkeer gehinderd wordt of preventief volgens vaste onderhoudsschema's zoals "smeren om de 6 maanden". Correctief onderhoud is per definitie te laat. Preventief onderhoud is noodgedwongen rigide en volgens vaste schema's. Het weerspiegelt meest niet de werkelijke behoefte aan onderhoud die vaak afhangt van de mate van gebruik. In een klassieke relaisbeveiliging is het niet eenvoudig om data te verzamelen die een gedetailleerd beeld geven van het gebruik of van afwijkingen, bijvoorbeeld variaties in stelstromen die erop wijzen dat kabels degraderen. Moderne computerondersteunde beveiliging heeft vele meetpunten die diepgaande diagnose en bewaking mogelijk maken. We kunnen het gedrag van systeemdelen bewaken en het preventief onderhoud aan de daadwerkelijke behoeften aanpassen.

Treindetectie illustreert de verschillen in aanpak.

Assentellers maken gebruik van een magnetisch veld dat passerende wielen detecteert. Dit veld moet juist ingeregeld zijn maar kan met de tijd een drift tonen. De microcontrollers van de telpunten meten de drift en zenden dan een waarschuwingssignaal naar de centrale. Dit maakt het mogelijk om de telpunten bij te regelen voor het te laat is. Spoorstroomlopen meten het kortsluiten van spoorstaven door wielassen. De klassieke spoorbeveiliging meet slechts shunt of vrij, zonder enige gradatie. Het is dus niet meetbaar of de treindetectie bijna hapert door roest, blaadjes of kortgesloten ES-lansen. Noodgedwongen berijdt men alle mogelijke sporen ééns per 24 uur om de detectie werkend te houden met alle gevolgen voor de treindienst.

Dagelijks roestrijden is in feite een zwaar en rigide schema voor preventief onderhoud, afgedwongen door de afwezigheid van verfijnde diagnose. De onderhoudsmethodieken van andere veldelementen van de klassieke beveiliging zoals seinlampen en wisselstellers zijn vaak even rigide.

Elektronische beveiliging bewaakt het systeem gedetailleerder dan relaisbeveiliging. We kunnen dus het onderhoud veel beter aan de daadwerkelijke behoeften van de installatie

aanpassen door het spoor met adequate meetinstrumenten uit te rusten. Het is niet nodig om veldelementen langs het spoor regelmatig "af te lopen" dus onderhoudskosten zijn niet evenredig met het aantal kilometers spoor.

De besturings- en diagnosesystemen van Siemens bieden moderne koppelvlakken gebaseerd op open standaarden. Gebruikers kunnen bestaande softwarebibliotheken inzetten om de beschikbare informatiestromen naar behoeven af te tappen. Dit staat in schril contrast tot de verouderde starre interfaces die op maat gesneden dus kostbaar waren.

Onderhoudsmedewerkers houden de systemen 24/7 in de gaten houden en kunnen rekenen op ondersteuning door experts op afstand. De open<sup>14</sup> standaarden van de interfaces maken het desgewenst mogelijk om diagnose-informatie beschikbaar te maken voor derde partijen wat de afhankelijkheid van de leverancier terugdringt. De wijde verbreiding van informatie maakt het management van de onderhoudsteams flexibel<sup>15</sup>. Siemens heeft hiermee wereldwijd ervaring opgebouwd.

Het moge duidelijk zijn dat relaisinstallaties weinig bieden op het gebied van bediening of diagnose op afstand. Het informatiegehalte van computergestuurde beveiliging verhoudt zich tot relaistechniek als een iPad tot een telraam.

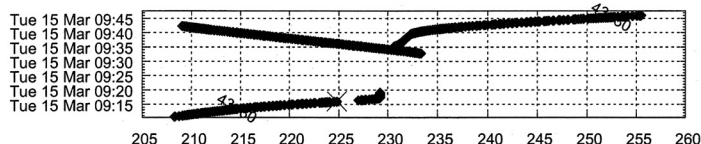
Moderne electronica maakt de treinbeveiliging transparant. VPT slaat de handelingen van een Trdl op wat ten goede komt aan analyse bij incidenten en training. Dit betreft echter alleen de bedienlaag van de treinbeveiliging. Electronische beveiliging, zij het interlocking, RBC of Onboard Unit, slaat veel meer gegevens op die het mogelijk maken om de toestand van de beveiliging op ieder moment in detail te reconstrueren. Hiermee kunnen trainingen, incidentanalyse maar ook performance inzichtelijk gemaakt worden. Afbeelding 3 toont een weg-tijd diagram van de HSL Zuid, afgeleid uit diagnosedata van het RBC. Het maakt inzichtelijk dat Thalys 4343 op 15 maart om 9:16 een probleem met de GSM-R verbinding had, te weten een overschrijding van het aantal toegestane berichtherhalingen. Dit gebeurde bij km 225 in de tunnel Dordtsche Kil en leidde tot een stranding. Na ruim een kwartier stilstand kwam de trein weer op gang en zette zijn reis naar de belgische grens voort.

<sup>14</sup> Open zij niet te verwisselen met Lek; informatieversleuteling is state-of-the-art.

<sup>15</sup> Siemens Nederland ondersteunt op deze wijze het onderhoud van de chinese "HSL Zuid – kloon" door op afstand expertise beschikbaar te maken. Dit spaart personeel ter plekke.

Wiederholungszaehler X

weg tijd diagram tussen 2011-03-15 09:10:24 en 2011-03-15 09:47:36



**Afbeelding 3 Weg-tijd diagram zoals opgetekend door het RBC van de HSL Zuid**

Dit soort data is zeer wel online op te tekenen en te vervolgen, wat een doeltreffende en snelle hulp vanaf de wal mogelijk maakt. Dit is slechts een voorbeeld van de gebruiksmogelijkheden die moderne diagnosedata bieden.

Het is evenzo mogelijk om de beelden die een Trdl op zijn scherm ziet te registreren en al dan niet versneld af te spelen op een later tijdstip. Een dergelijke playback functie is uitermate nuttig voor opleidingen en analyse.

Concluderend zij op te merken dat een betere informatievoorziening een fundamentele herziening van de onderhoudstrategie mogelijk maakt omdat medewerkers de locatie en aard van storingen sneller onderkennen en delegatie mogelijk wordt.

## 7.2. Onderhoudbaarheid

De Nederlandse relaisbeveiliging bouwt op technologie uit vervlogen jaren. In de komende jaren zullen de spoorgerelateerde bedrijven kampen met gebrek aan technisch onderlegd personeel en nu al komt het bij gelegenheid tot inzet van gepensioneerde experts<sup>16</sup>. Blijft de relaisbeveiliging in die omstandigheden onderhoudbaar? Er bestaat reeds een curieuze monopolistische niche-industrie die tot taak heeft om uitgestorven onderdelen in stand te houden. De kennis van relaisbeveiliging vervliegt en verjonging is moeizaam want spoortechnologie heeft weinig aantrekkingskracht op schoolverlaters. Spoorbeveiliging en verkeersleiding die nog sterker baseren op moderne ICT zouden

<sup>16</sup> Het Decisio rapport merkt op dat ook kennis van software snel verdwijnt. De ontwikkeling van software staat echter vrij los van de hardware; het is mogelijk om met moderne tools software voor oudere apparatuur te ontwikkelen en te onderhouden. Verder is het gebruikelijk om oudere soft- en hardware te porteren naar een moderne omgeving onder behoud van functie.



het imago van het spoor verbeteren. De concurrentieslag om geschikt personeel kan alleen met moderne systemen gewonnen worden. Indien bovendien ETCS tot inzet komen, is de kans groot dat er een brede basis aan kennis ontstaat. ETCS is weliswaar niet eenvoudig maar sluit goed aan bij de technieken die in de ICT- en elektrotechniek gangbaar zijn. Wellicht komen gevestigde belangen van de onderhoudsindustrie in het gedrang doordat activiteiten van aard veranderen maar de geschiedenis leert dat technologische sclerose in de regel slecht affloopt.

### 7.3. Early adopter tax

De eerste Nederlandse ETCS-lijnen betaalden de "early adopter tax". Kinderziekten en moeilijkheden bij de baan-trein integratie luwden het enthousiasme en stelden ETCS in een kwaad daglicht. De generatie spoormensen die ATB uitrolde zou onze ervaringen herkennen maar is helaas met pensioen. Enige tijd van succesvol ETCS bedrijf op de bestaande lijnen zal de herinneringen aan de kinderziekten doen vervagen. Op de HSL Zuid zijn nog maar weinig vertragingen terug te voeren op problemen met de ETCS beveiliging. Inmiddels kan gerust beweerd worden dat de ETCS specificaties voldoende rijp en stabiel zijn en er geen wijzigingen tijdens de uitrol verwacht hoeven te worden. Een les van HSL Zuid, Havenspoorlijn, Betuweroute en Amsterdam-Utrecht is dat de uitrol van ETCS Level 2 uitstekend kan verlopen mits een stabiele SRS<sup>17</sup> voorhanden is. Hetzelfde geldt voor de techniek; we weten nu waar de zwakke plekken zitten, bijvoorbeeld bij de integratie van GSM-R met RBC en OBU of communicatie tussen RBC's van verschillende leveranciers<sup>18</sup>. Lacunes in specificaties zijn gevuld, struikelblokken zijn in kaart gebracht en kennis is opgebouwd tijdens de aanleg van de Betuweroute, HSL Zuid en A'dam-Utrecht.

Echter, deze moeizaam opgebouwde kennis en kunde zullen vervliegen wanneer geen nieuwe ETCS systemen worden uitgerold. Natuurlijk zullen in het buitenland ETCS-systemen en kunde ontstaan, maar die zijn niet gericht op de specifiek Nederlandse situatie. Het laten verdampen van de opgebouwde kennis staat gelijk aan kapitaalvernietiging, moeilijk te kwantificeren maar reëel. Het behoud van know-how in Nederland lijkt zelden een rol te spelen bij kosten-baten overwegingen.

<sup>17</sup> De versie 2.3.0 Debugged is, zoals de naam aanduidt, als stabiel te betitelen

<sup>18</sup> De interface tussen RBC's is laat vastgelegd in een FFFIS; dit leidde tot vertraging en irritatie.

#### 7.4. Verantwoordelijkheid, risico en geld

*Public services are never better performed than when their reward comes in consequence of their being performed, and is proportioned to the diligence employed in performing them.*  
*Adam Smith, on the wealth of nations*

Een succesvolle migratie naar moderne treinbeveiliging staat of valt met de afbakening van de verantwoordelijkheid voor het systeem en delen daarvan. De leveranciers zijn gespecialiseerd in het ontwerpen en inbouwen van de elektronica terwijl ProRail zich toelegt op integratie van installaties in het spoornet. Tenslotte pakt de vervoerder het geregelde vervoer onder de nieuwe beveiliging op.

Optimale prestatie vereist afrekening van iedere partij op zijn specialisatie, de industrie op levering, inbouw en test, ProRail op integratie van de nieuwe systemen in zijn infrastructuur. Een leverancier neemt graag de verantwoordelijkheid voor het goede functioneren van zijn producten. Wissels vormen hiervoor een goed voorbeeld. Een leverancier als Siemens levert typisch de sturing en de wisselsteller en kent hun werking tot in de puntjes. Een (hypothetisch) onduidelijk contract dat verlangt dat wissels "hoogstens eens per 100 omlopen mogen falen", scheidt de leverancier op met de zorgplicht ook voor wissels die mechanisch slecht zijn afgesteld wat volledig buiten zijn controle valt. De leverancier verhoogt de prijs van het project om risico's af te dekken die buiten zijn competentie of invloed vallen. Doorgaans is het niet mogelijk om tijdens een aanbestedingsprocedure over deze afbakening te spreken terwijl wel 100% compliant moet worden aangeboden. Dit wijst op het belang van nauwkeurige afbakening van leveringsomvang en eisen, bij voorkeur in overleg met de leveranciers. Wanneer de scope van een project haarscherp is afgebakend langs de competentiegrenzen, leveren boete en bonus de best mogelijke prestatie. Onduidelijke of verkeerde afbakening werken daarentegen sterk prijsverhogend.

#### 7.5. Maatpakken langs de wal

ETCS is ontworpen om het monopolie van verschillende treinbeveiligingssystemen te doorbreken. Hiertoe zijn de interfaces tussen de belangrijkste bouwstenen, de constituents, van de beveiliging zodanig gespecificeerd dat iedere fabrikant een constituent kan bouwen dat samenwerkt met constituents van andere fabrikanten. Deze interoperabiliteit ontbindt de ongezonder nauwe band tussen leverancier en

## SIEMENS

Infrastructure and Cities

beveiligingstechniek. ETCS is tevens te beschouwen als een "kookboek" gevuld met functies die de eisen van individuele spoorwegen kunnen invullen. Dit maakt het mogelijk om een nationale schil aan de treinbeveiliging te geven die de nationale tradities en eisen tegemoetkomen.

Een veelgehoord argument voor de invoering van het Europese ETCS is de schaalvergroting die tot kostenverlaging zal leiden. Dit kan echter pas optreden wanneer de afzetmarkt een kritische massa bereikt.

Ten eerste zij opgemerkt dat hardwarekosten reeds verregaand gedrukt zijn door standaardisatie; de componenten van treinbeveiliging, inclusief RBC, die Siemens in Nederland aanbiedt zijn in vele landen in gebruik. *De kosten van de hardware zijn een klein deel van de totale kosten.*

Tevens beschikt Siemens over tools om engineering en labtests vergaand te automatiseren. Deze tools zijn gedurende vele jaren ontwikkeld en vormen een zeer waardevol hulpmiddel bij de ontwikkeling en test van treinbeveiligingssystemen<sup>19</sup>. Het opstellen en uitvoeren van tests is en blijft echter zeer arbeidsintensief en kostbaar.

Ondanks de beschikbaarheid van standaard hardware en een hoge graad van automatisering met een "werkbank" vol softwaretools zijn de kosten van nieuwe treinbeveiligingssystemen hoog. *Waarom ?*

Een massaproduct moet aan weinig verandering onderhevig zijn. Het is echter niet altijd duidelijk dat sommige eisen die men aan de treinbeveiliging stelt in een later stadium complex maatwerk<sup>20</sup> veroorzaken.

*Het volgende voorbeeld toont hoe een nuancering van een eis grote gevolgen voor de ETCS treinbeveiliging kan hebben:*

tijdelijke snelheidsbeperkingen (TSB) zijn eenduidig gedefinieerd in ETCS maar kunnen op verschillende manieren geactiveerd worden. Sommigen vinden het verstandig om een treinvrije periode af te wachten maar anderen vinden dat een TSB te allen tijde ingesteld moet kunnen worden, zelfs "onder een rijdende trein". De boordapparatuur

<sup>19</sup> Een nieuwkomer moet de ontwikkelingskosten van deze tools en hardware nog maken. De markt moet dus een forse omvang hebben opdat de baat zwaarder dan de kosten weegt.

<sup>20</sup> Een grove inschatting van de veranderingen die de ontwikkeling van Mistral-specifieke eisen in 2009 te weeg zou brengen t.o.v. het product EBS+ bedroeg 10.000 uren, alleen interlocking !

## SIEMENS

Infrastructure and Cities

moet beide situaties aankunnen<sup>21</sup> maar de algoritmen voor de walzijde verschillen sterk van elkaar. In het geval dat we de TSB alleen in een treinvrije periode in mogen stellen, moet het RBC bezien of er geen treinen zijn die reeds een rijweg voor het beoogde TSB gebied hebben zijn alvorens de TSB toe te staan. Wanneer een TSB te allen tijde kan worden opgelegd, kan het voorkomen dat een TSB-gebied al met een rijweg is belegd. Het RBC moet dan op staande voet een nieuwe rijweg aan de betrokken trein uitgeven. De algoritmes voor deze situaties verschillen dus behoorlijk en dit gaat gepaard met hoge ontwikkelings- en testkosten. Bepaalde eisen kunnen dus scenario's oproepen die zo complex worden dat de veiligheid onbeheersbaar wordt. Het aantal mogelijke combinaties in bedienhandelingen en bedrijfssituaties groeit explosief en is bijna niet meer te testen.

Dit voorbeeld verklaart intuïtief waarom de ontwikkelingskosten van een RBC sterk van variaties in de eisen afhankelijk is. Het is niet langer mogelijk om een RBC "van de plank" in te zetten zoals de oorspronkelijke filosofie beoogde. Dit alles pleit voor een harmonisering en stabilisering van de eisen aan de treinbeveiliging zoals in aanzet voor EBS+ geschiedde<sup>22</sup>.

Men dient een onderscheid te maken tussen regelgeving, *de nationale schil*, en projectering. De nationale regelgeving zit in de algoritmen van de software gebakken en aanpassing daarvan is veel kostbaarder dan het aanpassen van de projecteringsdata. Dit is het directe gevolg van de strenge voorwaarden die de Cenelec normen stellen aan ontwikkeling en testen van software. Zodra een versie met een bepaalde regelgeving in massaproductie is genomen, is de verdere uitrol een vraag van projectering. De kosten dalen enorm wanneer vervolgens seriematig wordt geproduceerd.

Een mogelijke besparing door serieproductie ligt in de automatisering van de verwerking van projecteringsdata in de beveiligingssystemen. Tot nog toe worden de OBE bladen e.d. handmatig verwerkt en vervolgens in projecteringsbestanden voor de beveiliging ingegeven. Er bestaan uitwisselingsformaten zoals InfraAtlas en RailML die de kans op menselijke fouten bij het projecteren van beveiligingsinstallaties kleiner maken. Maar

<sup>21</sup> ETCS onboards gebruiken de "Most Restrictive Speed Profile", een dwingend snelheidsprofiel dat het RBC te allen tijde *kan* aanpassen.

<sup>22</sup> "Electronische Beveiliging van Siemens - Plus" houdt in de specificatie en realisatie van een seriematig treinbeveiligingsproduct gebaseerd op standaard hard- en software.

ook hier geldt dat een investering in de ontwikkeling van tools voor uitwisseling van gegevens vooruitstelt dat er vervolgprojecten komen.

Een besparing is te verwachten door de verdere verplaatsing van tests van de baan naar het lab. Veldtests zijn fors duurder dan labtests en het is te verwachten dat alleen veldtests nodig blijven wanneer de omstandigheden te veld niet in het lab nagebootst kunnen worden.

Kort samengevat levert hergebruik van vrijwel identieke eisenpakketten voor verschillende lijnen en bij voorkeur verschillende landen de nodige schaalvergroting en daarmee de echte besparing. Zware kostenposten bij het van de grond af opbouwen van een nieuw treinbeveiligingssysteem liggen bij het maken van de projecteringstools en het inrichten van laboratoria voor het testen van de immer complexere software volgens de Cenelec-normen.

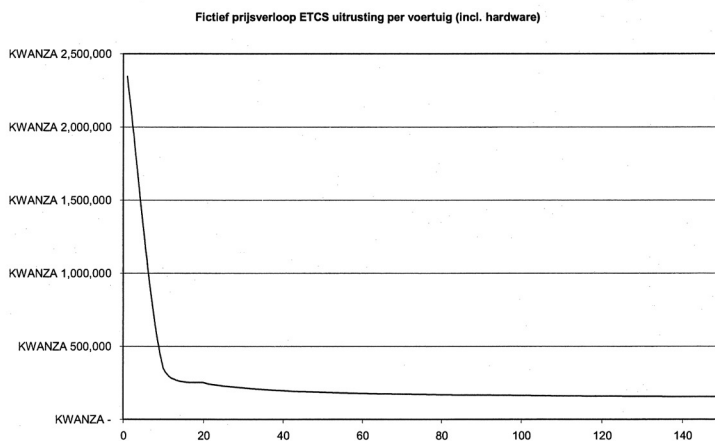
#### 7.6. Confectie op de trein

ETCS wal apparatuur is bij uitstek geschikt om nationale wetgeving en spoorse gebruiken en wensen te implementeren. Dit gebeurt in de regel door recepten en bouwblokken uit het ETCS *kookboek* te nemen en naar eigen denken in te bouwen. De trein-apparatuur moet zich hiernaar schikken<sup>23</sup>. Gevolg is dat de wal-apparatuur een op maat gemaakte software zal bevatten die de nationale beveiligingsschil vormt. Treinen moeten op ieder ETCS-baanvak kunnen rijden en moeten dus de volledige ETCS specificatie machtig zijn. Wal-apparatuur is dus verregaand specifiek terwijl ETCS trein-apparatuur generiek is. De ervaring leert dat grootschalige uitrol van boordapparatuur kosten bespaart zeker indien men bedenkt dat de arbeidsintensieve montage in de treinen door de routine van de herhaling zeer veel sneller en goedkoper kan.

Onderstaand diagram is een extrapolatie vanuit een echt project dat het uitrusten met moderne treinbeveiliging van enkele tientallen voertuigen betrof. Het ontwerpen van de interface tussen trein-OBU en het aanpassen van de OBU, display, bedrading etc., kost een vast bedrag. Dit bedrag kan wezenlijk lager door het gebruik van bekende en goedgekeurde interfaces. De kosten dalen uiteraard exponentieel met de aantallen.

---

<sup>23</sup> Een nuttige analogie uit de wegenbouw: elk land kiest de constituents voor een interoperabele weg zoals klinkers, asfalt of beton, een *interoperabele SUV moet al deze wegen kunnen berijden*.



**Afbeelding 4 prijsdaling als gevolg van seriematige inbouw**

Vooraf goederenvervoerders zien weinig heil in het inbouwen van ETCS in hun locomotieven. De Europese Unie heeft echter besloten dat ETCS-uitgeruste treinen een lagere vergoeding betalen voor gebruik van het spoor. Deze aanpak is gekozen om het argument van de vervoerders te ontkrachten dat het inbouwen van ETCS niet interessant is bij gebrek aan ETCS-spoor. Anderzijds ontbreekt de motivatie om spoor met ETCS uit te rusten wanneer treinen niet zijn uitgerust. Genoemde maatregel kan deze impasse doorbreken want de korting geldt ook wanneer het materiaal niet op ETCS lijnen rijdt.

Overigens is de gemiddelde kilometervergoeding voor vrachtvervoerders in Nederland een fractie van de vergoeding in het Europese buitenland<sup>24</sup>. Dit duidt erop dat de Nederlandse overheid bewegingsruimte heeft om ETCS af te dwingen door niet-ETCS treinen een hoger tarief op te leggen.

<sup>24</sup> Zie Eisenbahntechnische Rundschau, 1+2/2011, CEMT 2005

### 7.7. Minder koper

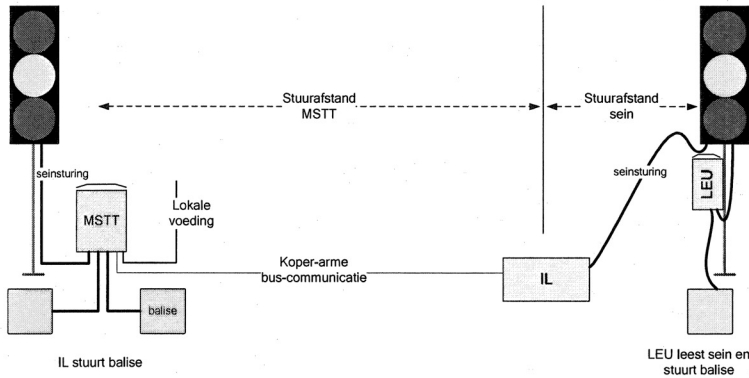
Veelvuldige kabeldiefstallen maken de kwetsbaarheid van beveiligingsinstallaties duidelijk. De hoeveelheid koperkabel kan kleiner door aanpassingen in de treinbeveiligingstechniek. Het uiterste voorbeeld is natuurlijk ETCS Level 3 dat in theorie geen treindetectie of seinen langs de baan vergt. Vooralsnog lijkt Level 3 echter toekomstmuziek en blijft treindetectie noodzakelijk, zie aanhang 2.

Assentelpunten gebruiken weinig stroom en communiceren via een bus met de centrale. Vergelijk dit met de ontwikkeling van kleine computerprinters waarbij de voeding en dikke parallelle printerkabel door een dunne USB kabel werden vervangen. Eventueel gebruikt een telpunt zelfs zonnestroom en communiceert via glasvezel waardoor koperkabels volledig vervallen<sup>25</sup>.

Een soortgelijke besparing is mogelijk wanneer men kiest voor ETCS Level 1. De interlocking kan balisen op grote afstand schakelen met behulp van een "Modulares Stellteil". MSTT's zijn al enkele jaren in gebruik op de HSL Zuid om afgelegen balisen aan te sturen. De MSTT verschilt wezenlijk van de Lineside Electronic Unit (LEU) welke gebruikt wordt in overlay situaties om het beeld van bestaande klassieke lichtseinen te vertalen naar ETCS telegrammen. Zelfs kan de voeding van de MSTT lokaal ingewonnen worden wat de stuurafstand van MSTT's ten goede komt. Minder onderposten zijn nodig en kabels worden dunner.

---

<sup>25</sup> De assenteller heeft geen onderhoudsintensieve ES-lussen. Deze laatste mogen echter pas verdwijnen wanneer geen ATB meer gecodeerd wordt.

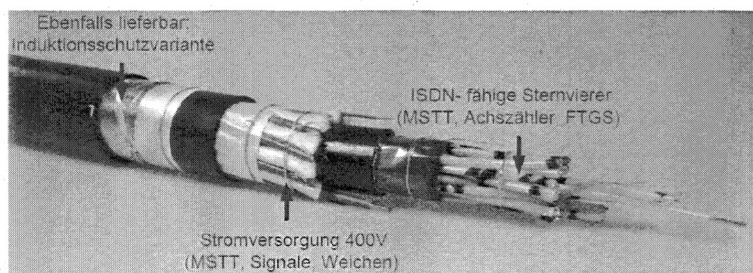


**Afbeelding 5 Stuurafstand MSTT >> stuurafstand sein.**

De afbeelding toont hoe de interlocking IL een MSTT en een klassiek lichtsein aanstuurt. De stuurafstand tussen MSTT's en IL kan oplopen tot 10 km omdat de communicatie baseert op ISDN. Het MSTT kan plaatselijk worden gevoed. De MSTT kan op zijn beurt meerdere seinen en balisen aansturen. Het wordt in een oogopslag duidelijk dat het mogelijk is om de hoeveelheid koper slim terug te dringen ofschoon de stuurafstanden groter worden ! Er bestaan tools en wiskundige methoden om kabellengtes te optimaliseren en Siemens heeft ruime ervaring, veelal in niet-spoorse projecten, met elektrische bekabeling. De civieltechnische randvoorwaarden spelen natuurlijk een belangrijke rol; men is in Nederland nooit vrij om onderposten en seinen naar believen te plaatsen. Dit neemt niet weg dat civieltechnici en treinbeveiliging in een iteratief en systematisch proces tot wezenlijke besparing kunnen komen. Momenteel is het projecteren van kabelplannen veelal handwerk en er bestaat geen garantie dat de kabelplannen c.q. positionering van onderposten optimaal zijn.

Onderzoek door DB Netz suggereert dat het leggen van kabels, inclusief openen en sluiten van kabelgoten, uiteindelijk duurder is dan de kosten van de kabels. Vaak zijn bundels kabels moeilijk weg te werken of door te voeren. Combinatie van aders in één kabel drukt de kosten van het leggen en afmonteren. Door het verdwijnen van bundels kabels kunnen de kabelgoten smaller. Het Duitse Eisenbahnbundesamt (EBA) heeft de types goedgekeurd en de kabels zijn in twee pilotprojecten in bedrijf.





**Afbeelding 6 Kombikabel**

Het is natuurlijk mogelijk om installatie- en testkosten in somma te besparen door bovenstaande technieken bij de reguliere vervanging van veldelementen te gebruiken.

Concluderend kunnen we stellen dat het verouderende ATB steeds moeilijker te onderhouden wordt. Het op maat maken van treinbeveiliging langs de wal is een kostbaar maar noodzakelijk kwaad. De kosten zijn te beperken door de eisen terughoudend te stellen en door vroegtijdig met de leveranciers de impact te analyseren. De kosten van kabels zijn te beperken door geschikte keuze van buitenapparatuur, nieuwe kabelsoorten en zorgvuldig plannen van stuurafstanden.

## 8 Migratie van de baan naar ETCS

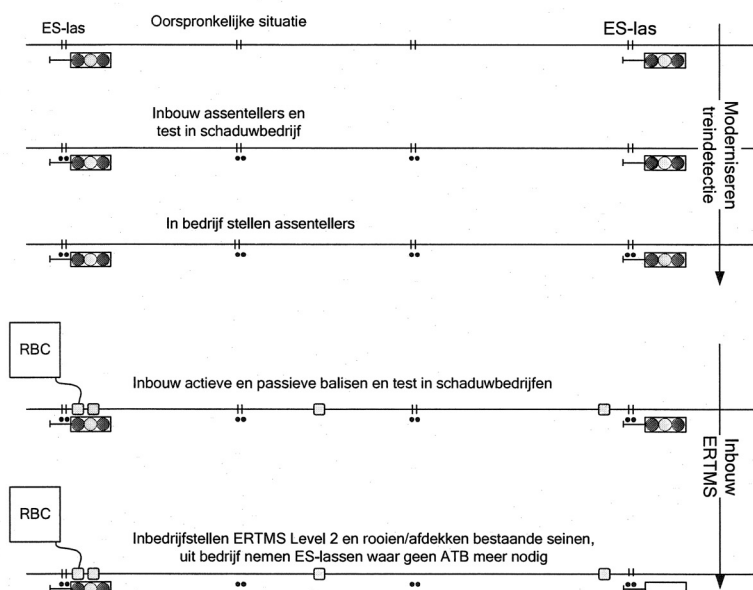
### 8.1. De metro-aanpak

De treinbeveiligingssystemen van Siemens zijn ontworpen vanuit de wetenschap dat nieuwbouw veel minder voorkomt dan vervanging. Machinist en treindienstleider moeten wennen aan nieuwe techniek en zij zijn niet gebaat bij grote veranderingen in hun werkwijze. In tegendeel, technologische evolutie moet zo mogelijk onzichtbaar "onder de trein" verlopen.

Afbeelding 7 toont hoe nieuwe apparatuur op de vrije baan gefaseerd ingebouwd zou kunnen worden "onder de rijdende treinen". De schets is gebaseerd op de gang van zaken bij buitenlandse resignalling projecten van hoofdspoor- en metronetwerken waarmee Siemens ruime ervaring heeft. Metro's vormen een gesloten maar

drukbereden netwerk dat in korte tijd gemoderniseerd moet worden. Helaas komt dit in Nederland weinig voor maar Siemens levert wereldwijd beveiliging voor treinen zowel als metro's en heeft daarom volop ervaring in huis.

Migratie van ATB naar ETCS is goed vergelijkbaar met het opwaarderen van metrobeveiliging. Siemens heeft wereldwijd ervaring met het uitrollen van Communication Based Train Control (CBTC), het equivalent van ETCS Level 2 of 3, op bestaande lijnen. We kunnen geen eenduidig recept uitschrijven hoe men een bestaand netwerk opwaardert omdat de strategie van vele lokale factoren afhangt. Feit is dat geen enkele vervoerder wekenlang buitendienst wil, werkzaamheden langs het spoor zijn zeer beperkt mogelijk, treinen zijn voor oude en/of nieuwe beveiliging uitgerust, niet alle secties worden met CBTC uitgerust, de tijdsdruk is hoog, ruimte langs het spoor en in de trein is schaars, machinisten en treindienstleiders moeten kunnen wennen, etc. etc. Deze beperkingen gelden evenzo bij de migratie van ATB naar ETCS en daarom verdient het aanbeveling om lering te trekken uit de ervaringen uit de wereld van de metro.



Afbeelding 7 Migratie zonder verstoring

In de fasen tot en met inbouw en test van balisen blijft de ATB maatgevend. In de eerste fase zijn assentellers ingebouwd die parallel aan de spoorstroomlopen treinen detecteren. Dit maakt het mogelijk om de treindetectie tijdens bedrijf<sup>26</sup> te testen. Hierna kunnen de assentellers de functie van de spoorstroomlopen overnemen. Dit staat volledig los van de ETCS migratie; treindetectie is voor ETCS een input als iedere andere. De ES-lassen (en de bijbehorende onderhoudskosten) kunnen echter pas verdwijnen wanneer ATB-code overbodig is. Tot die tijd kan een elektronische interlocking van Siemens overigens ATB-code doorgeven.

Balisen kunnen te allen tijde geplaatst worden, mits ze geen invloed op de treinenloop hebben. Treinbeveiliging van Siemens is in staat om actieve balisen aan te sturen zonder tussenkomst van een LEU<sup>27</sup>. Het voordeel is dat de treinbeveiliging de balise direct schakelt, dus onafhankelijk van het sein. We verwijderen dus de twee schakels sein en LEU uit de communicatieketen die de beveiliging verbindt met de balise. De keten wordt korter, dus sterker, en we kunnen het sein te allen tijde rooien of afdekken. Ten slotte is het eenvoudig om de software van de nieuwe generatie EBS+ beveiliging op afstand te laden, bijv. om een nieuwe software versie te testen gedurende enkele uren.

## 8.2. ETCS op Emplacementen

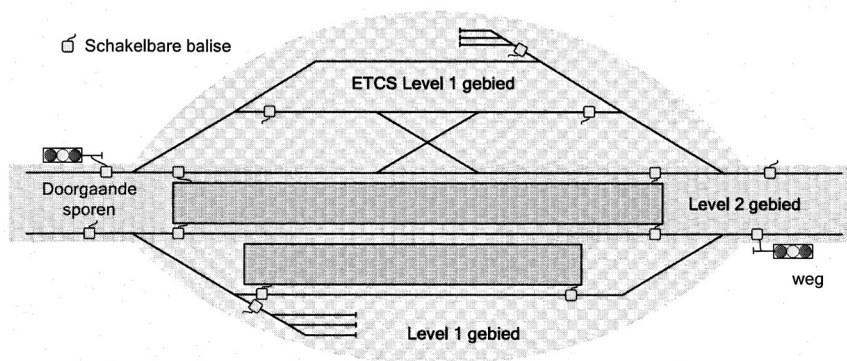
In de voorgaande hoofdstukken zijn we impliciet uitgegaan van ETCS Level 2 omdat de haalbare opvolgtijden beter zijn dan Level 1. Toch zou Level 1 niet uitgesloten moeten worden.

ETCS Level 2 op grote emplacementen vereist een doorgaande GSM-R dekking. De ervaring leert dat GSM-R de zwakke schakel is in de lange weg tussen wal- en

<sup>26</sup> Schaduwbedrijf van assentellers i.s.m. spoorstroomlopen is gebruikelijk in Engeland (IVW, Themaonderzoek gladheid en detectieproblemen, d.d. 8 feb. 2011).

<sup>27</sup> De Lineside Electronic Unit is een apparaat dat het seinbeeld afleidt uit de stroom en spanning van een lichtsein en vervolgens een balise bij het lichtsein aanstuurt met het overeenkomende telegram. Dit betekent dat het sein niet zonder meer gerooid kan worden. Verder kunnen bijv. een lichtbak en variaties in knipperfrequenties problematisch zijn.

treinapparatuur<sup>28</sup>. Met de huidige techniek is het mogelijk een groter aantal treinen op een emplacement te bedienen door het verkleinen van de radiocellen. Hieraan kleef het nadeel dat het aantal handovers groter wordt en daarmee het risico op onderbreking van de veilige communicatie gevolgd door een stranding. Radioplanning in een stadse omgeving kan een nachtmerrie zijn en storingsbronnen kunnen te onpas opduiken. Om ETCS in deze omstandigheden robuust te ontwerpen, kan men overwegen om een deel van het emplacement onder Level 2 en een ander deel onder Level 1<sup>29</sup> te bedienen. Ook Limited Supervision kan een rol spelen indien men overweegt dat de machinist op drukke emplacementen minder op zijn display dan op de buitenwereld zou moeten letten.



**Afbeelding 8 Een emplacement opgedeeld in een Level 2 en een Level 1 gebied.**

Bovenstaande schets toont dat ETCS Level 2 de doorgaande sporen beveiligd terwijl rangeerbewegingen onder Level 1 plaatsvinden. Het is raadzaam om L1 en/of L1 LS te overwegen voor de beveiliging van niet-doorgaande treinbewegingen zoals keringen, koppelingen en splitsingen. Om een ontwakende trein vanuit Stand By modus naar L2 Full Supervision te brengen moet het RBC als eerste de positie van de trein bepalen. Deze procedure blijkt in de praktijk moeilijk te zijn en treinstrandingen te veroorzaken (zie annex 1 voor nadere uitleg). In Level 1 is dit probleem eenvoudiger op te vangen;

<sup>28</sup> Op de HSL Zuid is de GSM-R communicatie inmiddels behoorlijk robuust, zie annex 4. Dit resultaat mogen we echter niet extrapoleren naar een dicht bereden emplacement in stedelijk gebied.

<sup>29</sup> Dit idee is ook geventileerd in het white paper "impact analysis of a migration to ETCS", Min. V&W, ProRail, NS van 26 mei 2008.

slim geplaatste schakelbare balisen bewaken de treinen en opbouw van een volledige L2 FS bewaking is overbodig totdat een trein het emplacement verlaat.

Siemens treinbeveiligingssystemen kunnen balisen schakelen in nauwe samenwerking met interlocking en RBC. Wij zijn van mening dat het ETCS bedrijf op emplacementen met schakelbare balisen eenvoudiger dus robuuster gemaakt kan worden.

HSL treinen tussen Amsterdam en Brussel rijden momenteel door Rotterdam onder ATB. De transities tussen ATB en ETCS waren kostbaar en complex. Het is als een gemiste kans te beschouwen dat Rotterdam CS niet voor ETCS is uitgerust want dit had doorgaand bedrijf in ETCS tussen de Belgische grens en Amsterdam mogelijk gemaakt. De randvoorwaarden bestaan echter om bovenbeschreven systematiek in Rotterdam CS<sup>30</sup> te beproeven en een eerste Nederlandse emplacement met ETCS uit te rusten tegen betrekkelijk lage kosten.

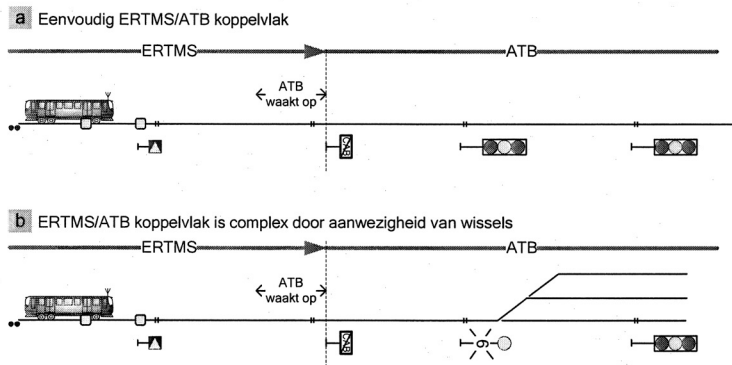
### 8.3. Limited Supervision als buigzaam koppelstuk

Limited Supervision (LS) is een nieuwe ETCS modus die verschijnt met SRS 3.0.0. Met name Zwitserland en Duitsland azen op deze modus en daarom vervalt voor Nederland een eventuele early adopter tax.

LS kan kosten besparen en opent mogelijkheden voor een meer flexibele migratie naar ETCS. Onderstaande paragrafen schetsen enkele (niet-triviale !) situaties die in de praktijk tot kostenverhogende complexiteit voeren en waarbij LS soelaas kan bieden.

De ervaring met de HSL Zuid, Betuweroute en A'dam – Utrecht leert dat de transities tussen ATB en ETCS complex en duur zijn. Om een trein van ETCS naar ATB gebied te sturen en v.v., is kennis van een overlappend gebied nodig. Dit houdt in dat informatie via een koppelvlak tussen de gebieden uitgewisseld moet worden, dit om een L2 rijweg van ETCS naar ATB-gebied aan te kunnen maken of een lichtsein in richting ATB naar ETCS-gebied uit de stand stop te halen.

<sup>30</sup> Uit figuur "streefbeeld 2020" in het document "implementatiestrategie ERTMS", 20585767, aug. 2008 blijkt dat dit idee ook bij ProRail leeft.



**Afbeelding 9 Complexiteit van het koppelvlak hangt af van de spoortopologie**

Afbeelding 9 toont een trein die van ETCS naar ATB gebied rijdt. De ETCS beveiliging moet de situatie op ATB gebied kennen om de trein een laatste Movement Authority<sup>31</sup> (MA) te geven die hem met de hoogst mogelijke veilige snelheid door laat rijden. De trein krijgt bij het verlaten van het ETCS gebied een laatste MA mee die hem in staat stelt het ATB gebied met de gewenste snelheid in te rijden. Het RBC moet dus het seinbeeld van het sein achter de transitie kennen om de naderende trein met een adequate snelheid naar het ATB gebied te loodsen. Afbeelding 9 b toont een situatie waarin een meerdere rijwegen en snelheden mogelijk zijn. Het sein in b kan veel meer seinbeelden weergeven dan het sein in a wat betekent dat ATB en ETCS beveiliging meer informatie moeten uitwisselen.

Bovenstaande schets maakt duidelijk waarom de transities in alle opzichten kostbaar zijn. Ontwerp, bouw en test van de bijbehorende blokaanpassing is tijdrovend, duur en storingsgevoelig; het uitwisselen van informatie via een blokaanpassing is uitermate kostbaar.

En dit is niet het enige waarmee we kampen.

<sup>31</sup> Een movement authority is de toestemming om een vastgelegde rijweg te berijden inclusief de informatie om deze veilig te berijden zoals snelheden en afstanden.

Een bekend probleem bij de bestaande transitie van ETCS Full Supervision (FS) naar ATB houdt verband met het feit dat de *cabinesignalering leidend* is in ETCS gebied. Een trein die onder FS, dus onder cabine signalering, een ATB gebied nadert, is niet gehouden eventuele seinen langs de baan op te volgen. Eerst bij het bord "einde cabine signalering" (zie Afbeelding 10a) moet hij de buitenseinen opvolgen. Afbeelding 10b toont dat de plaatsing van de vooraankondiging "L" van een tijdelijke snelheidsbeperking in strijd is met de cabinesignalering. Typisch voor Limited Supervision is juist dat niet alle seinen en borden in ETCS bekend zijn *zodat de machinist de buitensignalering moet respecteren*<sup>32</sup>. Afbeelding 10 c toont hoe Limited Supervision ingezet kan worden om een zone te scheppen waarin de machinist de buitenseinen volgt terwijl ETCS zijn trein verder bewaakt. De mcn ziet eerst het "einde-cab"-sein en daarna het "L"-bord zoals de regels het voorschrijven.

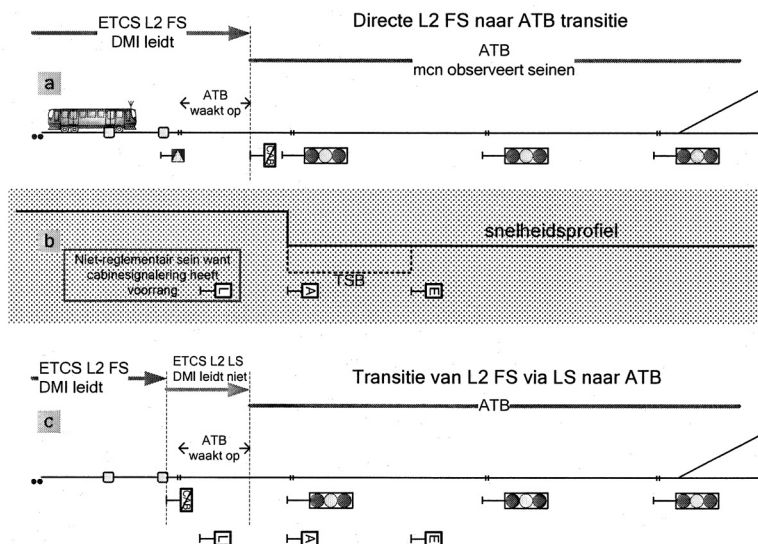
Natuurlijk is het mogelijk om het ETCS-systeem te informeren over het bestaan van een TSB op het ATB-gebied maar dit maakt het koppelveld nodeloos ingewikkeld en zeer duur.

Bij gemengd verkeer L2 FS en ATB zien we eventueel een discrepantie tussen buitenseinen en signalering op de ETCS display (Driver Machine Interface, DMI). Aansturing van de buitenseinen is vrijwel direct terwijl de communicatieweg via GSM-R naar het DMI wezenlijk langer<sup>33</sup> is. Een veranderd seinbeeld kan duidelijk sneller op het buitensein dan op het DMI verschijnen. In LS modus let de machinist op de buitenseinen zodat dit probleem niet voor hoeft te komen.

Limited Supervision maakt het eenvoudiger om gedurende een langere tijd met gemengde seinsystemen te rijden omdat de regelgeving van ETCS en ATB in een dergelijke periode makkelijker op elkaar zijn af te stemmen. Voor de machinisten is de stap van ATB naar ETCS LS betrekkelijk eenvoudig. In een laatste fase kan het systeem naar FS migreren waarbij de seinen worden gerooid en de cabine-signalering de overhand neemt.

<sup>32</sup> (SRS subset 26, v310, 4.4.19.3.1.1, "Note: The Limited Supervision mode could enable the train to be operated in areas equipped with lineside signals where *ETCS may not have information regarding the status of some signals*, e.g. not all signals are fitted with LEUs or connected to an RBC.")

<sup>33</sup> In de praktijk blijkt de wal-trein communicatie snel maar gezien de aard van GSM-R is er geen garantie dat berichten altijd en overal binnen 'n seconde aankomen.



**Afbeelding 10 Transitie met vooraankondiging snelheidsbeperking**

Deze schets toont hoe een snelheidsbeperking (b) in het ATB gebied niet correct kan worden afgedwongen omdat de naderende trein het "L-bord" niet hoeft waar te nemen. Door het invoegen van een LS rijweg (c) kan het bord "einde cabine-signalering" richting ETCS gebied verplaatst worden en is de mcn gehouden het "L"-bord waar te nemen en de snelheid aan te passen.

Limited Supervision is per definitie een *deelbewaking* waarbij een trein een Movement Authority (MA) krijgt met alle informatie die bij het ETCS-beveiligingssysteem bekend is. De machinist leest aanvullende informatie van de buitenseinen. Het kan dus zijn dat een trein onder LS rijdt met een MA dat iets minder informatie bevat. De reden kan zijn een vereenvoudigd interface (Afbeelding 9) of een TSB (Afbeelding 10). Onder LS volstaat een eenvoudiger ontwerp waarbij ATB een deelverzameling van de beschikbare seinbeelden aan het ETCS systeem doorgeeft en vice versa. Een deel van de verantwoordelijkheid blijft bij de machinist zoals het respecteren van L, A- en E-borden altijd al onder de verantwoording van de machinist viel



## SIEMENS

Infrastructure and Cities

Limited Supervision betekent ondanks de suggestie die van "Limited" uitgaat geen achteruitgang in de veiligheid. Zoals gezegd hangt de inhoud van een LS MA af van de informatie die de ETCS beveiliging bekend is en het aanleveren van informatie is kostbaar. Men moet dus afwegen hoeveel informatie strikt noodzakelijk voor veilig en efficiënt bedrijf. Zo is het mogelijk dat men de LS-rijweg informatie uitbreidt indien uit analyse blijkt dat er veiligheidslacunes zijn.

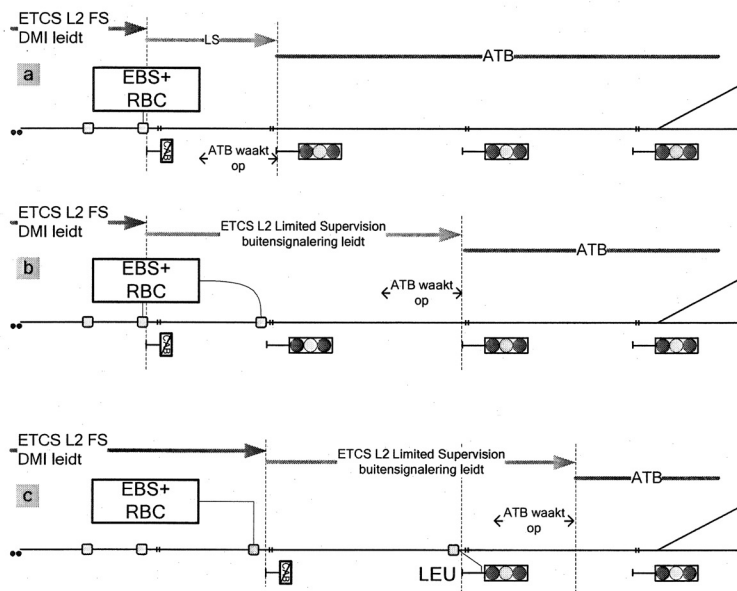
Ten slotte moet men in gedachte houden dat LS voor Nederland een tijdelijke oplossing kan zijn totdat een volledige ETCS Level 2 dekking bereikt is.

### 8.4. ETCS eilanden groeien met Limited Supervision

De vorige paragraaf beschreef hoe Limited Supervision de ETCS naar ATB transitie kan ondersteunen. Ook kan LS de toekomstige uitbreiding van ETCS gebieden vereenvoudigen.

In de huidige situatie zijn er verschillende ETCS-eilanden in een zee van ATB. De ETCS gebieden zullen in de toekomst groeien en uiteindelijk met elkaar samengroeien. De bestaande ETCS-ATB transities zijn niet ontworpen met blik op een uitbreiding van het ETCS territorium. Dit voert in de toekomst ongetwijfeld tot hoofdbrekens en hoge kosten wanneer deze transities daadwerkelijk gewijzigd moeten worden. Het is onwenselijk de machinisten met regelmatige wijzigingen te confronteren.

Het moge duidelijk zijn dat het onwerkbaar is om vele korte secties van ETCS te voorzien. Dit zou tot een groot aantal transities tussen ATB en ETCS leiden die in de loop van de tijd tegen hoge kosten aangepast zouden moeten worden. Het is aantrekkelijker het aantal transities te beperken door lange secties van ETCS te voorzien.



**Afbeelding 11** Uitbreiding ETCS gebied met LS

LS biedt een kans om de transities te vereenvoudigen. Vergelijking van Afbeelding 11 a tot en met c toont hoe een ETCS gebied kan groeien zonder grote gevolgen voor het treinbedrijf en met betrekkelijk lichte aanpassing van de koppelvlakken. In a ligt aan de voet van het "einde CAB sein" een balise<sup>34</sup>. In b is de ETCS dekking doorgetrokken naar rechts en de trein berijdt dit gebied in Level 2 LS. In b is het LS gebied doorgetrokken naar rechts en het beveiligingssysteem stuurt een tweede balise aan. In c is de LS doorgetrokken net als de L2 FS. Hier is een schakelbare balise via een LEU aan lichtseinen verbonden wat nodig kan zijn indien het RBC niet over de kennis beschikt om een rijweg voor het ATB gebied te bepalen. Kosten kunnen nog verder gedrukt worden door (tijdelijke) inzet van L1 LS; balisen kunnen de seinbeelden direct van seinen

<sup>34</sup> Schakelbare balise die bijvoorbeeld de level transitie redundant meedeelt. Ook voor rijrichting ATB-->ETCS kunnen schakelbare balisen nuttig zijn.

overnemen en ATB lussen kunnen al verwijderd worden. Een eventuele uitbouw naar L2 FS bij uitbreiding van het RBC territorium is dan zeer wel mogelijk.

Deze scenario's zijn natuurlijk indicatief en hebben tot doel te tonen hoe LS de kwetsbaarheid en kosten van transities kan drukken.

In de huidige praktijk schakelt een interlocking de balisen indirect aan via lichtseinen en een LEU (zie ook Afbeelding 5). Een tot dusverre vrijwel onbekende mogelijkheid die bij migratie een belangrijke rol kan spelen is dat het beveiligingssysteem van Siemens bij machte is balisen direct te schakelen. Dit verkort, *lees versterkt*, de communicatieketen beveiliging ↔ balise en geeft meer armslag bij het ontwerp van een transitie. Het is immers mogelijk seinen te roeien omdat de bijbehorende balise niet langer door het sein wordt aangestuurd.

LS is o.a. in Zwitserland en in Duitsland zeer in trek waardoor Nederland ditmaal niet de spits hoeft af te bijten.

### 8.5. Een ETCS set-top box

Men kan onderscheid maken tussen functies die een traditionele interlocking c.q. RBC vervult. Het inleggen van rijwegen is bijvoorbeeld een typische interlocking functie maar het aanmaken van een L2 MA hoort eenduidig bij het RBC. Er zijn functies die een wisselwerking tussen interlocking en RBC eisen, denk aan het versnelde herroepen van rijwegen in L2. Hetzelfde geldt voor het schakelen van ETCS-balises, dat door het RBC dan wel interlocking kan worden ingeleid. In de toekomst zullen interlocking en ETCS-functies softwaremodules zijn die op een veilig computerplatform draaien en heeft het geen zin meer om interlocking en RBC als aparte "dozen" te beschouwen. Dit is te vergelijken met digitale televisie; we kunnen kiezen om onze oude TV nieuw leven in te blazen met een set-top box die het DVB-sigitaal vertaalt naar een analoog signaal maar zien daarbij af van interactieve TV. Of schaffen we toch maar die nieuwe alles-in-een digitale TV aan ?

In de praktijk van de treinbeveiliging hebben we ook te maken met bestaande systemen die we willen hergebruiken en zijn verschillende varianten mogelijk.

## SIEMENS

Infrastructure and Cities

De prijs van een treinbeveiligingssysteem stijgt exponentieel met de complexiteit van de koppelvlakken maar gelukkig kan het koppelvlak tussen interlocking en RBC eenvoudig zijn. De hoofdfunctie van het RBC is immers het vertalen van rijwegen in ETCS telegrammen. Een terugkoppeling van informatie van trein naar interlocking is, net zoals bij ATB, niet absoluut noodzakelijk. Dit gegeven maakt het mogelijk om een "set-top" RBC direct aan een oudere (zelfs relais-)interlocking te koppelen. Een RBC hoeft immers alleen de wissel- en seinstanden te kennen om een rijwegtelegram te maken. De overige data als gradienten, balisen, mode-profielen zijn projecteerbaar in het RBC. Snelheidsprofielen en -beperkingen kunnen direct aan het RBC ingegeven worden. Dit is de meest eenvoudige en goedkoopste variant waarbij men een RBC als set-top doos aansluit op een bestaande interlocking.

Moeilijker wordt het om functies in te bouwen die een terugkoppeling naar de interlocking vereisen. Een bekend voorbeeld is het herroepen van een rijweg die volgens de SRS mogelijk is. Wanneer een Treindienstleider een rijweg wil herroepen moet hij minutenlang wachten voordat hij een nieuwe, conflicterende rijweg in kan stellen en blijft de rijweg achter het herroepen sein minutenlang vergrendeld om zeker te stellen dat een naderende trein geen gevaar loopt wanneer hij de herroepen rijweg onverhoopt toch berijdt. Dankzij ETCS kan de interlocking een rijweg versneld vrijmaken indien een naderende trein, via het RBC, aangeeft nog voor het herroepen sein tot stilstand te komen. Deze functie houdt echter een wisselwerking tussen RBC en interlocking in, m.a.w. een hogere complexiteit met dito kosten. Ook het in stand houden van overlay signalling, ATB samen met ETCS kan betrekkelijk kostbaar worden. Indien men bijvoorbeeld wenst dat snelheidsbeperkingen zowel via ATB als ETCS afgedwongen worden moet men een koppeling inbouwen die de ATB code verlaagt en dit maakt gebruik van een elektronische interlocking zo goed als noodzakelijk.

Het is dus niet strikt noodzakelijk om de interlocking te vervangen gelijktijdig met uitrol van ETCS Level 2 mits men bereid is af te zien van enige "luxe-functies". Het gevaar bestaat dan dat verschillende beveiligingsgebieden uiteenlopende functies toestaan hetgeen de treindienstleider zeer zal verdrieten.

Inbouwen van Level 2 op een bestaande interlocking kan ten slotte eenvoudiger door te kiezen voor een uniform RBC-IL communicatieprotocol. In Duitsland is het H3-protocol

inmiddels de facto standaard en het overnemen van deze standaard is raadzaam omdat meerdere leveranciers waaronder Siemens dit protocol reeds beheersen. Dit zou de kostbare ontwikkeling van een aangepast interface vermijden.

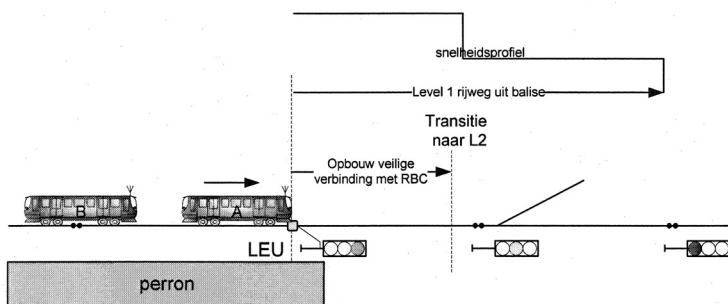
De belangrijkste conclusie van dit hoofdstuk is dat migratie zeer wel mogelijk is en dat men inspiratie bij vergelijkbare metro-projecten kan opdoen. Het aan elkaar knopen van baanvakken onder ATB c.q. ETCS is complex en verdient bijzonder veel aandacht. Het is raadzaam om grote emplacementen deels met ETCS Level 1 uit te rusten. Het is af te wegen om bestaande interlocking met ETCS op te waarderen mits men bereid is van bepaalde functies af te zien.

## 9 Conclusies

De kosten van ETCS systemen kunnen lager bij gebruik van standaard specificaties en producten, liefst zonder "toeters en bellen". De interfaces tussen subsystemen van ETCS maar ook tussen ETCS en ATB moeten zo eenvoudig mogelijk gehouden worden. Doordachte migratietactieken, in combinatie met de beschikbare technologie, maken het mogelijk om de verschillende deelsystemen van de baanvakbeveiliging, treindetectie, interlocking, seinen en RBC onafhankelijk van elkaar aan te pakken. Het is raadzaam om de inzet van assentellers te overwegen, ook losstaand van ETCS.

Het ontwerp van een toekomstige migratie kan met de opgedane ervaring beter aan de omstandigheden ter plaatse aangepast worden. Denk aan spoortopologie en de leeftijd van bestaande deelsystemen. Het is niet raadzaam om ETCS gebieden als vastomlijnde eilanden te ontwerpen maar in het oog te behouden dat de grenzen verlegd zullen worden. Mede daarom zien wij Limited Supervision als een veelbelovende mogelijkheid om de transitie flexibel te ontwerpen en het ETCS gebied in de loop van de tijd uit te breiden.

Annex 1 Track Ahead Free vereenvoudigd met Level 1



**Afbeelding 12 Eenvoudig vanuit stilstand naar Level 2 zonder TAF**

Bovenstaande schets toont hoe trein A vanuit stilstand een groentonend sein voorbijrijdt. De LEU bij dit sein schrijft in de eurobalise een telegram met Level 1 MA én opdracht tot transitie naar Level 2. De trein leest dit telegram en rijdt onder Level 1 FS verder. De trein bouwt vervolgens een veilige verbinding met het RBC op en schakelt naar Level 2. Deze methode om een trein van ATB via Level 1 naar Level 2 te tillen heeft zijn sporen op de HSL Zuid ruimschoots verdiend.

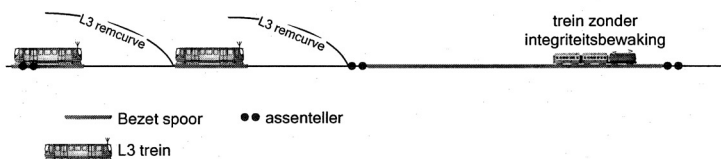
Alleen de trein A voor welke de rijweg is bedoeld, kan een Movement Authority krijgen. Dit maakt het gebruik van TAF-requests overbodig: na passage van trein A toont het sein stop. Wanneer trein B probeert trein A te volgen dan stopt het sein en dito balisetelegram trein B. ProRail wijst overigens de beruchte Track Ahead Free-procedure terecht af voor dagelijks gebruik.

Deze methode is robuust en eenvoudig voor machinist en techniek.

## Annex 2 En Level 3 dan ?

ETCS Level 3 is het neusje van de zalm van de treinbeveiliging. Level 3 treinen rijden in moving block (cf. Afbeelding 13) en buiten de beschikbare capaciteit optimaal uit. Kostbare treindetectie langs de wal wordt *in principe* overbodig omdat de treinen hun positie zelf melden aan het RBC.

Het RBC moet de positie en lengte van iedere trein kennen om zeker te weten welke spoorsecties vrij zijn. Dit houdt in dat een trein niet ongemerkt wagons mag verliezen omdat geen spoorbezetting meer wordt gedetecteerd. Verschillende technieken zijn gepatenteerd om deze treinintegriteit te allen tijde en met volle zekerheid te kunnen bevestigen. Dit is ogenschijnlijk eenvoudig vast te stellen en meestal berust de techniek op bedrading die door de trein loopt. Reizigerstreinen beschikken vaak al over een communicatiebus die als een ruggengraat door de trein loopt zodat het zekerstellen van de treinintegriteit betrekkelijk eenvoudig lijkt. Goederentreinen zijn echter samengesteld uit zeer verschillende wagons van diverse oorsprong en het is notoir moeilijk om de koppelingen aan te passen. Daarom is het onwaarschijnlijk dat een systeem voor het vaststellen van de integriteit van goederentreinen in afzienbare toekomst Europees gespecificeerd zal worden.



**Afbeelding 13 gemengd verkeer van treinen met glijdend blok en vast blok**

Dit hoeft echter geen nekslag voor Level 3 te zijn. ETCS Level 3 heeft in de wereld van de metro's een equivalent in de vorm van Communication Based Train Control. CBTC gaat ervan uit dat de treinen de positie van voor- én achterkant naar de wal sturen zodat de ATC te allen tijde een nauwkeurig en betrouwbaar beeld heeft van de spoorbezettingen. Het walsysteem gebruikt deze informatie om MA's naar de treinen te sturen. De treinstellen bevestigen hun integriteit continu. In de praktijk komt het natuurlijk voor dat bijv. werktreinen niet met CBTC of integriteitsdetectie uitgerust zijn. Men kiest er dan voor om dergelijke treinen onder conventionele seinbeveiliging te laten rijden, al dan niet tussen de CBTC-treinen door. Dit heeft tot gevolg dat de treindetectie langs de

wal nodig is zolang niet-CBTC treinen circuleren. De treindetectie-secties mogen echter veel groter zijn en men neemt voor lief dat een niet-uitgeruste trein een veel grotere sectie bezet dan een CBTC-trein. Met andere woorden, de treindetectie langs de wal wordt fors uitgedund maar mag niet verdwijnen.

Deze oplossing is natuurlijk goed te vertalen naar het nederlandse spoor. Treinen met integriteitsbewaking kunnen onder Level 3 rijden en elkaar zeer kort opvolgen. Indien voldoende treinen uitgerust zijn, kunnen we de treindetectie langs de wal wezenlijk uitdunnen. Nadeel is dat een trein zonder integriteitsbewaking een grotere sectie bezet.

Abbeiding 13 toont twee kort volgende Level 3-treinen. Deze treinen rijden onder moving block en melden hun positie voortdurend aan de wal. De EoA valt in het algemeen samen met de achterkant van de voorliggende trein. Zij mogen zich gelijktijdig in één treindetectiesectie bevinden. De positie van de achterkant van een trein zonder integriteitsbewaking is echter niet met zekerheid bekend. Daarom moet de wal ervan uitgaan dat deze trein een grote spoorsectie bezet welke is begrensd door assentellers. Dit hindert natuurlijk het verkeer van de Level-3 treinen en daarom moet men inschatten hoe vaak treinen verkeren die de positie van hun achterkant niet met zekerheid melden alvorens over te gaan tot het uitdunnen van treindetectiepunten langs de wal.

ETCS Level 3 is nog niet europees gespecificeerd en er zijn geen projecten in de pijplijn<sup>35</sup>. Verder is het onwaarschijnlijk dat treindetectie volledig kan verdwijnen. Daarom lijkt het raadzaam een afwachtende houding aan te nemen. We moeten echter niet uit het oog verliezen dat een Level 2 systeem een opstap kan vormen naar Level 3 want de benodigde GSM-R en RBC zijn reeds aanwezig.

---

<sup>35</sup> ETCS regional is als Level 3 pilot alleen in Zweden van belang.



## Annex 3 En OpenETCS dan ?

Open software is een sympathiek initiatief dat vele aanhangers gewonnen heeft in het laatste decennium. Het openleggen van code aan vele blikken is een beproefde methode om de kwaliteit van software te verhogen en monopolies te doorbreken. De situatie op het gebied van treinbeveiliging is iets complexer. De industrie heeft in het afgelopen decennium veel in ETCS systemen geïnvesteerd en blootlegging van de code zou aan kapitaalvernietiging van kostbaar savoir-faire gelijkstaan. Het is onduidelijk hoe de eindverantwoordelijkheid voor ETCS-constituents met open software geregeld moet worden. In het onverhoopte geval dat een marktpartij zijn broncode vrijgeeft, zou deze partij *de facto* een alleenrecht en een onnatuurlijk voordeel voor zijn product scheppen. Verder geeft de verdeelde ontwikkeling van software hoofdbrekens voor het beheer van versies, requirements, tests, kwaliteit en wijzigingen, zaken waarmee de industrie weet om te gaan gedwongen door de Cenelec-normen. De praktijk leert dat klanten de broncode en ontwikkelingstools desgewenst krijgen maar vervolgens niet de zware verantwoordelijkheid voor ontwikkeling van nieuwe functies op zich willen nemen. Het doorbreken van een monopolie is lovenswaardig, zeker gezien de huidige toestand op het Nederlandse spoor waar een quasi-monopolie op de levering van ATB apparatuur bestaat. ETCS-constituents zijn echter per definitie uitwisselbaar dus is er geen sprake van monopolies; een behoorlijke verbetering. Al met al komt het OpenETCS-initiatief een tiental jaren te laat omdat het opzetten van de nodige verdeelde infrastructuur en kwaliteitsbeheersing een grote inspanning vergt terwijl de leveranciers kant en klare producten op de plank hebben. Een alternatief is de verdere ontwikkeling van een gemeenschappelijke testbank waar ETCS producten tegen open scenario's getest worden. Dit idee is deels uitgewerkt in de testspecificaties van subset 76. Door het delen van testcases, maar vooral door het automatiseren van tests, is een sprong op het gebied van efficiëntie én veiligheid mogelijk. Ook is nog veel te doen op het gebied van uitwisselingsformaten van testdata en bijvoorbeeld een formele taal om tests te specificeren als stappen op weg naar automatisering. Een voorbeeld is de beschrijving van de spoor- en seintopologie waarvoor wij in Nederland het InfraAtlas-database gebruiken. In de praktijk worden InfraAtlas-data grafisch weergegeven in OS-, OBE, OR- S&OA-bladen die de industrie vervolgens *handmatig* naar haar eigen elektronische formaat vertaalt. Door het gebruik

## **SIEMENS**

Infrastructure and Cities

van het standaard RailML-formaat zou deze flessenhals uit het ontwikkelingstraject kunnen verdwijnen.

Bob Janssen

42

2011

## Annex 4 Robuust GSM-R

ETCS Level 2 staat of valt met de kwaliteit van de GSM-R verbinding tussen wal en trein. Bij het ontwerp van een GSM-R netwerk wordt terecht veel aandacht geschonken aan de radiodekking en handovers die bekende zwakke plekken vormen. Er bleken echter meer onbekende zwakke plekken<sup>36</sup> te zijn. Het treinverkeer op de HSL Zuid werd na aanvang van het passagiersvervoer in december 2009 geplaagd door onderbrekingen van de wal-trein verbinding die tot menig stranding leidde<sup>37</sup>. Langdurige en minutieuze analyse van de data was noodzakelijk om de systematische fouten op te sporen. De GSM-R communicatie-stack is een complexe aaneenschakeling van protocollen, kabels, electronica, software en hardware. Elke schakel in deze keten kon fouten veroorzaken en daarom was het zaak om op de juiste plekken te meten. Geschikte meetapparatuur en analyse door meerdere communicatie-experts waren nodig om deze problemen op te sporen en op te lossen. Zo bleek de afscherming van de antenneleidingen van een klasse treinstellen ondermaats. Evenzo bleek dat "ruis" op de landlijnen van het GSM-R netwerk tot sporadische storingen van een modem leidden. Wezenlijk bij het oplossen van deze storingen waren de inzet van de geschikte diagnosemiddelen en de samenwerking tussen de leveranciers en hun experts. Toen de juiste tools beschikbaar waren, tastten de experts niet langer in het duister en konden de bewijzen verzamelen die de zwakke schakels in de communicatieketen eenduidig identificeerden. Daarna zijn contracten maatgevend om in combinatie met de verzamelde bewijzen de verschillende partijen ertoe te bewegen om correcties aan te brengen.

Toekomstige Level 2 lijnen kunnen profiteren van deze kennis. Het is dus van belang om

- de contracten, inclusief Quality of Service, gedetailleerd te beschrijven zodat de verantwoordelijkheden eenduidig en waterdicht vastliggen.
- diagnosetools op geschikte meetpunten aan te sluiten om de communicatieketen transparant te maken én om zwakke schakels eenduidig te identificeren.
- parameters van de radioverbinding te verbeteren opdat een onverhoopt gestoorde radioverbinding sneller herstelt zonder de veiligheid te benadelen.

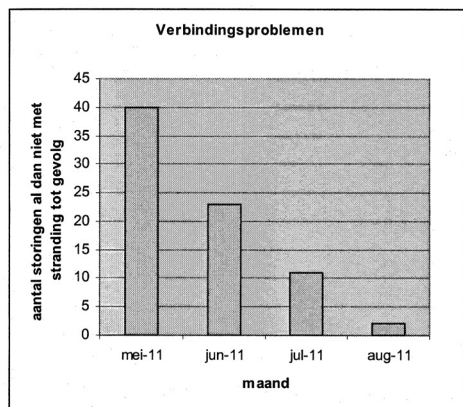
<sup>36</sup> Dit komt in de beste kringen voor: "as we know, there are known knowns; there are things we know we know. We also know there are known unknowns; that is to say we know there are some things we do not know. But there are also unknown unknowns -- the ones we don't know we don't know", Donald Rumsfeld (2002).

<sup>37</sup> Een trein die meer dan 30 seconden geen L2-radioberichten ontvangt, remt tot stilstand.

## SIEMENS

Infrastructure and Cities

- GSM-R modems bevatten algoritmes en hardware waarvan de kwaliteit verschilt. Daarom is het raadzaam op nieuwe lijnen beproefde modems van bekende kwaliteit in te zetten.



Afbeelding 14 aantal radiostoringen op de HSL Zuid neemt drastisch af

De les van de HSL Zuid is dat bezuiniging op diagnosetools duurkoop is en dat nauwgezette contractuele afbakening inclusief beschrijving van de eisen aan verschillende subsystemen de oplossing van problemen versnellen. Inmiddels is ETCS Level 2 enkele jaren in bedrijf en zijn we vele ervaringen en Gigabytes aan gegevens verder. Dit noopt tot de conclusie dat het aantal "unknown unknowns" voor toekomstige wal-trein netwerken langzaam maar zeker naar nul gaat.

**Annex 5 Excursie naar Japan**

Het is genoegzaam bekend dat Nederland na Japan en Zwitserland het drukste spoorwegnet ter wereld heeft. Een summiere vergelijking met Japan is op zijn plaats. Japan posteert overtallige treinen en personeel op strategische posities. Het land heeft een vergelijkbaar beveiligingssysteem met hoge seindichtheid. Dit beperkt vertraging, ook bij storingen. Deze aanpak gaat natuurlijk met hoge kosten gepaard. De Japanse situatie is slechts in geringe mate naar Nederland over te zetten: seinverdichting is kostbaar en het is moeilijk aan de man te brengen dat een systeem uit de eerste helft van de twintigste eeuw nog uitgebreid zou moeten worden. Japan lijkt eerder te lijden onder het fenomeen van de remmende voorsprong en zal in de toekomst grotere problemen krijgen met modernisering. Ook is het opmerkelijk dat het Japanse Hitachi klaarblijkelijk brood ziet in ETCS en zich op de markt (V.K. en China) begint te profileren.

**Annex 6 Remcurven**

In tegenstelling tot ATB kan ETCS de remming van treinen continu bewaken. Treinen zijn voldoende intelligent en krijgen voldoende informatie om te berekenen welke remcurve ze moeten volgen om voor een gevarenpunt tot stilstand te komen. Vooral het zware goederenvervoer was getroffen door een aspect van het ontwerp van de remcurven dat als te veilig mag worden betiteld<sup>38</sup>. Het gaat hier om een ogenschijnlijk detail dat in de Nederlandse praktijk funest uitwerkt omdat ETCS-treinen soms gedwongen worden stoptonende treinen zeer langzaam te naderen. In tegenstelling tot veel andere landen kent Nederland namelijk geen doorschietlengte achter een sein en het gevarenpunt valt samen<sup>39</sup> met een rood sein. De ontwerpers van OBU's zijn van nature pessimistisch en gaan uit van de slechtst denkbare situatie: de remvertraging is slecht én het spoor is glad én de tijd die verstrijkt tussen het afgeven van een remopdracht en het inzetten van de remming is lang én machinisten zijn roekeloos. Een roekeloze machinist kan in theorie kort voor het bereiken van een rood sein voluit versnellen wat de OBU ondervangt door de naderingssnelheid laag te houden. Daarom dwingt een 2.3.0 OBU de mcn een stoptonend sein zeer langzaam te naderen. Door de

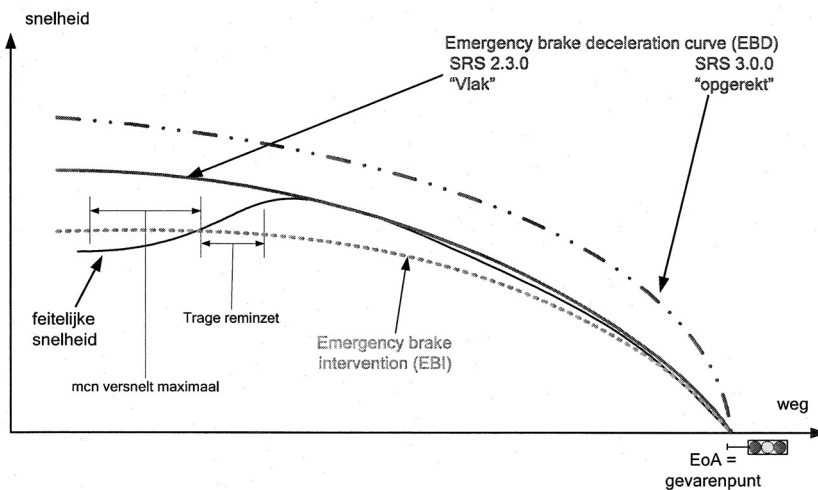
<sup>38</sup> Hans van Zandvoort, presentatie BTI Betuweroute Utrecht 21-4-2010

<sup>39</sup> Waarschijnlijk kan in de praktijk dit gevarenpunt 'n stukje achter het sein verschuiven wat het hier beschreven probleem sterk onderdrukt.

lage snelheid zou in de praktijk een goederentrein op een helling of in een tunnel stranden. Dit fenomeen van de "vlakke remcurven" draagt bij aan de slechte naam van ETCS en verdient daarom enige opheldering.

Het remmodel van SRS 3.0.0 biedt verbetering. Het is volstrekt intuïtief dat genoemde factoren slechte remmen+glad spoor+roekeloze machinist zelden of nooit gelijktijdig optreden. Met deze kennis is het mogelijk de remcurve op te rekken terwijl de kans op een STS-passage toch voldoende klein blijft.

Met andere woorden, een trein met een SRS 3.0.0 OBU kan een stop-tonend sein met hogere snelheid naderen zonder de veiligheid in het gedrang te brengen. Dit is het gewenste "uitgesteld remmen" effect.



Afbeelding 15 Remcurven tussen SRS 2.3.0 en 3.0.0

Afbeelding 15 toont een weg-snelheid diagram en hoe een roekeloze machinist maximaal versnelt. De snelheid doorbreekt de EBI kromme waarna de OBU de remming inleidt. De feitelijke vertraging van de trein begint enkele seconden later omdat enige tijd verstrijkt tussen het geven van de remopdracht en het inzetten van de remming.

## **SIEMENS**

Infrastructure and Cities

Ondanks dit gedrag mag de trein nooit aan de EoA voorbij schieten. Verder dwingt de 2.3.0 EBD een remming af bij betrekkelijk lage snelheid om de gevolgen van eventueel glad spoor en slechte remvertraging op te vangen. De remcurve van SRS 3.0.0 is berekend volgens een stochastische model dat aantoont dat de kans op gelijktijdig optreden van voornoemde situaties voldoende klein is. Daarom zijn de EBI en EBD curves van het 3.0.0 model minder restrictief. SRS 3.0.0 wordt medio 2012 vrijgegeven.

Conclusie is dat de vervoerders een duwtje in de rug nodig hebben én krijgen om ETCS OBU's in te bouwen. SRS 3.0.0 zal naar verwachting het probleem van de vlakke remcurves oplossen.





**Nr. 5 - Brief van de President-directeur van ProRail van 30 november 2011**

**ProRail**

Tweede Kamer der Staten - Generaal  
Tijdelijke commissie onderhoud en innovatie spoor  
T.a.v. voorzitter mevrouw drs. A.H. Kuiken  
Postbus 20018  
2500 EA Den Haag

Datum 30 november 2011 Ontvangen op 8 december 2011  
Ons kenmerk 2969172  
Onderwerp Beantwoording vragen,  
11-TCS-B-14

Naar aanleiding van uw verzoek om nadere informatie aan de heer Pruntel zend ik u hierbij de gevraagde beantwoording.

1. De TC Spoor vraagt zich af op of enig moment gedurende het project BB21 sprake was van het toepassen van 25 kiloVolt bovenleidingspanning op het landelijke net, dan wel het voorbereiden op zo'n landelijke toepassing. Ook vraagt de TC Spoor zich af wat de actuele visie op dit onderwerp is.

Antwoord: Gedurende BB21 was er uitsluitend sprake van toepassing van 25 kV op de Betuweroute en de HSL-Zuid. Het 25 kV project was gericht op het opzetten van een basis ontwerp bibliotheek bestaande uit gevalideerde en gecertificeerde specificaties en kaderstellende voorschriften betreffende het 25 kV tractiesysteem en het elektro-magnetische comptabiliteit effect daarvan op andere systemen in het spoor. De opgeleverde basis ontwerp bibliotheek is generiek toepasbaar en dient te worden gehanteerd in situaties waar 25 kV wordt toegepast. Invoering van het 25 kV-systeem op het huidige Nederlandse spoorwegnet is financieel, technisch, exploitatief en organisatorisch zeer problematisch.

2. De TC Spoor vraagt zich af hoe de gesprekken in de aanbestedingsfase en na uitbrengen van de offertes zijn verlopen bij de Mistral plateaus 1 en 2. Concreet vraagt de TC Spoor daarbij in elk geval naar de mate waarin potentiële kostenbesparingen door welke partijen ter sprake zijn gebracht, hoe de haalbaarheid en effectiviteit van die maatregelen door ieder van de diverse betrokken partijen werd beoordeeld en welke opvolging door ProRail aan deze suggesties is gegeven.

Antwoord: Er is alleen sprake geweest van een aanbesteding van Mistral plateau 1. Plateau 2 zou de vervolgstap zijn geweest na afronding van plateau 1. De gesprekken hebben plaatsgevonden tussen ProRail en Alstom, Bombardier en Siemens. Potentiële kostenbesparingen werden door de leveranciers voornamelijk gezien in schaalvergroting, het meer uitgaan van reeds geleverde systemen (in plaats van nieuwe eisenspecificaties), andere afbakening tussen activiteiten van leverancier en de proces contract aannemer en het anders hanteren van boeteclausules. Deze punten worden meegenomen in de vervolgaanpak.

3. De TC Spoor ontvangt graag het overzicht waaraan door dhr. Pruntel werd gerefereerd, van alle spoorlijnen in Nederland waar invoering van ERTMS (al dan niet level 2) volgens ProRail kan leiden tot capaciteitswinst.

PRO1000

Antwoord: De heer Pruntel heeft antwoord gegeven op de vraag of er een overzicht beschikbaar is waar er extra capaciteit nodig is (zie pagina 11 en 12 van het stenografisch verslag). De heer Pruntel refereerde in zijn reactie aan het Programma Hoogfrequent Spoor waar de corridors zijn benoemd waar in de toekomst capaciteitsgroei aan de orde is. Voor die corridors wordt onderzocht met welke maatregelen de capaciteitsgroei mogelijk kan worden gemaakt. De sector heeft bij het ministerie een voorstel ingediend voor het uitvoeren van een studie die in 2013 leidt tot een implementatieplan. Hierin worden corridors genoemd die vanuit mogelijke capaciteitsbaten interessant kunnen zijn.

4. De TC Spoor krijgt graag inzicht in het aandeel van de totale kosten voor BB21, uitgesplitst per onderdeel (beveiliging, 25kV, VPT+, GSM-R) dat is besteed aan externe inhuur van consultants respectievelijk externe leveringen van fysieke componenten.

Antwoord: Om een compleet beeld te geven, is in onderstaande tabel naast de gevraagde kosten voor externe consultants en externe leveringen, ook de kosten van interne uren aangegeven. Omdat er voor ProRail een aparte beschikking is afgegeven voor de GSM-R pilot, is deze apart toegevoegd. De totalen komen overeen met de beschikkingen die voor deze projecten zijn afgegeven.

Alle bedragen zijn in miljoen € / prijspeil 2010

	Bev21	VPT+	GSM-R	GSM-R pilot	25kV	Totaal in mln €	Totaal in %
Intern ProRail	11,90	4,26	3,73	0,23	5,48	25,6	9,3%
Externe leveringen	69,54	9,34	64,19	7,68	27,19	177,94	64,6%
Externe inhuur	39,48	14,96	7,65	0,24	9,53	71,86	26%
Totaal per project	120,92	28,56	75,57	8,15	42,20	275,4	100%
<b>totaal</b>			<b>275,4</b>				

Betreft: gedane uitgaven tot en met 30 november 2011

5. De TC Spoor krijgt graag inzicht in de uiterste prijs die ProRail in Mistral plateau 2 op het moment van de uitraag bereid was te betalen voor een elektronische interlocking, en een duiding van de mate waarin de offertes hiervan naar boven of beneden afweken.

Antwoord: Zoals reeds bij vraag 2 aangegeven is er alleen sprake geweest van een aanbesteding van Mistral plateau 1. Uw vraag betreft aanbestedingsgevoelige informatie waar we niet specifiek op in kunnen gaan. In algemene zin kan aangegeven worden hoe het bedrag was opgebouwd en hoe interlocking-elementen zich daarin verhouden. Aanvankelijk was er € 1,2 miljard gereserveerd voor de vervanging van de beveiliging voor het totale Mistral project. In 2011 is dit budget bijgesteld naar € 600 miljoen. ProRail houdt als stelregel aan dat circa 20% van het vervangingsbudget nodig is voor de vervanging van de interlockings. De overige kosten zijn: bekabeling en buitenelementen zoals seinen en de aansturing van wissels etc..

De interlocking-elementprijzen verhieldden zich ten tijde van de aanbesteding Mistral als volgt:

- B-relais: 100%
- VPI (enkelvoudig): 95%-105%
- E-IXL (Smartlock 300, Ebilock 950, EBS+): 240%-300%

In de hoorzittingen is meerdere malen het aspect van kapitaalvernietiging aan de orde geweest in relatie tot B-relais inlerlockings. Uit de business case uit 2009 blijkt dat het toepassen van B-relais interlocking systemen, die na een paar jaar worden vervangen door elektronische interlocking als besloten wordt alsnog ERTMS level 2 toe te passen, niet leidt tot kapitaalvernietiging. Hoewel B-relais 50 jaar meegaan, is het verwijderen van deze systemen toch minder kostbaar dan het al direct toepassen van elektronische interlocking ter voorbereiding van latere toevoeging van ERTMS. De oorzaak hiervan is dat de aanpassingskosten van elektronische interlocking zo hoog zijn.

6. De TC Spoor ontvangt graag antwoord op de vraag of de aannemers van onderhoudscontracten ook volledige inzage hebben in het activaregister van ProRail.

Antwoord: In een aanbesteding van een PGO-contract ontvangen gegadigden als onderdeel van het aanbestedingsdossier dat deel van het activa register dat voor hen nodig is om een passende aanbieding te doen. Dit deel bevat onder meer de meest recente informatie over het aan te besteden PGO-gebied in de vorm van: kwantiteiten aan en kwaliteit van de infrastructuur, vervangingsplan (klasserapportage – o.a. bouwjaar, gepland vervangingsjaar van objecten), tekeningen, etc. Aanvullend hebben gegadigden gedurende de aanbesteding de mogelijkheid zelf opnamen/inspecties in het aan te besteden PGO-contractgebied uit te voeren.

Ter aanvulling op de vragen die gesteld zijn tijdens de hoorzitting leg ik u kort de werkwijze uit: als onderdeel van het PGO-contract heeft ProRail als taak om de voor haar rekening komende vervangingen gedurende de looptijd van het contract uit te voeren en heeft de winnende aannemer de taak om tot het moment van vervanging door ProRail de infrastructuur aan de gestelde eisen te laten voldoen en de voor haar rekening komende vervangingen uit te voeren. Als onderdeel hiervan hebben de winnende aannemers het als taak om de door hen uitgevoerde vervangingen aan ProRail te melden. ProRail heeft als taak om vervangingen in de infrastructuur te verwerken in het activaregister.

7a. De TC Spoor ontvangt graag een onderbouwing van de kosten van ERTMS-componenten die door ProRail zijn aangeleverd ten behoeve van de MKBA, zoals die uiteindelijk door Decisio is opgesteld.

Antwoord: ProRail heeft kostengetallen aangeleverd aan Decisio. De onderbouwing van die kosten kentallen is gegeven in de zgn. "Business Case voor Mistral" die ProRail in 2009 heeft opgesteld. Deze omvat twee documenten. De titels luiden: *Business Case vervanging en ERTMS (Infrastructuur), versie: 10 juni 2009, nr. 807335* en *'Financiële analyse', versie 1, 10 juni 2009*. De kostenbedragen voor infra voor verschillende beveiligingsscenario's, zoals gegeven in die business case, zijn door ProRail bepaald met een kostenmodel dat als input gebruik maakt van aantallen secties, wissels enz. van de infra waar de berekeningen betrekking op hebben. Decisio heeft kostengetallen uit deze business case van ProRail overgenomen en opgenomen in haar MKBA in tabel 3.2 op blz 7.

Voor de wijze waarop deze kengetallen vervolgens zijn gebruikt is Decisio verantwoordelijk. ProRail kijkt genuanceerd naar de uitkomsten van het Decisio rapport. Decisio berekent één €/km kengetal dat zij voor alle baanafstanden toepast. Deze berekening gaat op voor implementatie van ERTMS over het gehele net. Indien er echter gekozen wordt voor selectieve implementatie dient er rekening gehouden te worden met de complexiteit van de emplacementen en de kosten die daaraan verbonden zijn. De afstanden vrije baan hebben namelijk een drukkend effect op de kosten. Bij selectieve implementatie vervalt dit drukkende effect en is de waarde van het kengetal zoals Decisio hanteert niet meer representatief.

Daarnaast heeft Desicio in de kosten/batenberekening niet alle kosten meegenomen die gemaakt moeten worden om de infrastructuur gereed te maken om daadwerkelijk harder te kunnen rijden dan 140 km/uur.

7b. In het bijzonder vraagt de TC Spoor zich af of/waarom er na het afblazen van Mistral plateau 2 geen nadere inschatting te maken viel van de kostenbesparing die bij grootschalige uitrol met één specificatie te behalen viel.

Antwoord: De aanbesteding van Mistral Plateau 1 (aanbesteding van drie corridors) had tot doel een 'level playing field' te creëren voor elektronische interlocking. Totaal ging het project over vervanging van circa 17% van de interlockings op het hoofdrailnet. Deze vervanging had niets te maken met grootschalige uitrol over het hoofdrailnet, omdat de overige 83% nog niet verouderd is. Een grootschalige uitrol is niet aan de orde geweest en daarmee ook niet de vraag of dit kosten zou besparen.

8. De TC Spoor ontvangt graag de namen van die ingenieursbureaus, op basis van wiens informatie ProRail stelt dat met B-relais ook achteraf (volledig functioneel) ERTMS level 2 geïmplementeerd kan worden. Ook ontvangt de TC Spoor graag een eenduidig en helder standpunt van ProRail of zij dit standpunt op dit moment deelt of niet.

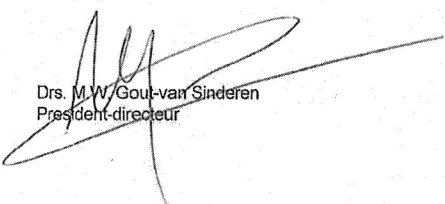
Antwoord: De ingenieursbureaus die stellen dat ERTMS Level 2 kan worden gekoppeld aan bestaande B-relais interlockings zijn Movares en Arcadis. De interface tussen een B-relais interlocking en het ERTMS level 2 Radio Block Center (RBC) is voor Nederland op dit moment nog niet ontwikkeld. Wij delen het standpunt dat het waarschijnlijk technisch mogelijk is daarmee een functioneel ERTMS level 2 te realiseren. Of dezelfde performance gehaald wordt als met elektronische interlocking is echter de vraag.

De heer Pruntel heeft uw commissie willen attenderen op de kennis die bij de ingenieursbureaus aanwezig is om open source systemen te ontwikkelen. Deze ontwikkeling is essentieel omdat het prijsniveau van de elektronische interlockings anders ook in de toekomst een factor 2 tot 3 hoger dreigt te blijven dan die van conventionele interlockings. Bij elektronische systemen is de rol van de ingenieursbureaus momenteel marginaal, hierbij moet gebruik worden gemaakt van de duurdere diensten van de betreffende leveranciers. De kennis bij de ingenieursbureaus over het ontwikkelen van open source systemen is wellicht voor de commissie waardevol om te komen tot een compleet beeld van de ontwikkelingen in de markt.

Een paar keer is in uw hoorzittingen het prestatiegericht onderhoud aan de orde geweest. Als netwerkmanager is ProRail verantwoordelijk voor het beheer en de instandhouding van de Nederlandse railinfrastructuur. Het kleinschalig onderhoudswerk en storingsherstel aan de infrastructuur is geheel uitbesteed aan daartoe erkende proces contract aannemers in de vorm van OPC-onderhoudscontracten. De nieuw aan te besteden meerjarenonderhoudscontracten, het zogenoemde prestatiegerichte onderhoudscontract (PGO-contract), worden conform de Europese aanbestedingsregels in concurrentie aanbesteed. In de PGO-contracten zijn de te realiseren prestaties voor Beschikbaarheid & Betrouwbaarheid, Veiligheid, Duurzaamheid en Groenbeheer objectief en meetbaar gedefinieerd. Dit maakt het onder meer mogelijk om objectiever de kwaliteit van de infrastructuur te meten en het is tevens een stimulans voor de introductie van marktwerking. Daar waar eerst onderhoudsactiviteiten aan de aannemer werden voorgeschreven, heeft de aannemer nu meer ruimte en vrijheid om te bepalen op welke wijze de aannemer aan de eisen voldoet. Dit leidt tot efficiëntere werkwijzen zoals onder andere een slimmere inzet van materieel en personeel, het sneller verhelpen van verstoringen en minder buitendienststellingen/storingen. Deze verandering vindt plaats binnen de geldende normen van veiligheid en de kaders voor betrouwbaarheid & beschikbaarheid. ProRail is zich bewust dat deze nieuwe manier van werken

voor de aannemers leidt tot andere werkprocessen en onderhoudsplannen. ProRail vindt het daarom belangrijk om te benadrukken dat PGO-contracten worden gegund op basis van reële prijs. Een beschrijving van het instandhoudingssysteem van de infrastructuur treft u aan in de bijlage.

Ik hoop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.



Drs. M.W. Gout van Sinderen  
President-directeur

**Bijlagen:**

- Beschrijving instandhoudingssysteem van de infrastructuur

**Toegezegd tijdens de hoorzittingen:**

- Arnhem-Winterswijk – verbetering punctualiteit
  - Beantwoording Kamervragen d.d. 31 oktober 2011
- ERTMS – trein-baan-integratie
  - Brief Inspectie Verkeer en Waterstaat d.d. 22 september 2009
  - Brief Ministerie van Verkeer en Waterstaat d.d. 16 juni 2009



Bijlage bij Nr. 5 – Brief President-directeur ProRail

Ministerie van Infrastructuur en Milieu

> Retouradres Postbus 20901 2500 EX Den Haag

Aan de voorzitter van de Tweede Kamer  
der Staten-Generaal  
Binnenhof 4  
2513 AA DEN HAAG

Ministerie van  
Infrastructuur en Milieu  
Plesmanweg 1-6  
Den Haag  
Postbus 20901  
2500 EX Den Haag

Datum 31 oktober 2011  
Betreft Kamervragen van de leden Haverkamp en Ormel (CDA)  
over de verstoringen op de lijn Arnhem-Winterswijk

Geachte voorzitter,

Hierbij ontvangt u antwoorden op de vragen gesteld door de leden Haverkamp en Ormel (CDA) over de verstoringen op de lijn Arnhem-Winterswijk.

Tevens kom ik met deze brief tegemoet aan de toezegging over de activering van Prorail voor de spoorlijnen Arnhem- Winterswijk en Zutphen- Winterswijk die ik heb gedaan op 11 oktober 2011 bij het AO Spoor. In verband met het inwinnen van de benodigde informatie daarover, komt de beantwoording van de Kamervragen.

1.  
Heeft u kennisgenomen van het artikel "Rampweek voor Syntus: alwéér seinstoring"?<sup>1</sup>

1.  
Ja

2.  
Kent u uw antwoorden op de vragen van 18 juni 2010 over dit onderwerp?<sup>2</sup>

2.  
Ja

3.  
Kunt u aangeven of het betreffende baanvak nog steeds het slechtst gewaardeerde baanvak van Nederland is? Zo ja, hoe verklaart u dit? Wat gaat u doen om dit op te lossen? Zo nee, hoeveel baanvakken worden er slechter gewaardeerd?

<sup>1</sup> <http://www.gelderlander.nl/voorpagina/achterhoek/9561894/Rampweek-voor-Syntus%3A-alw%C3%A9%C3%A9r-seinstoring.ece>

<sup>2</sup> Tweede Kamer, Aanhangsel Handelingen, vergaderjaar 2009-2010, nr. 2609

3.

Er heeft een aanzienlijke verbetering van de prestaties plaatsgevonden sinds juni 2010 (punctualiteit toen rond de 75%, aantal uitgevallen treinritten rond de 10%). Zowel het aantal vertragingen als het aantal uitgevallen dan wel opgeheven treinritten op het baanvak is aanzienlijk teruggedrongen. Inmiddels wordt er een punctualiteit behaald van gemiddeld rond de 90% en is het aantal uitgevallen treinritten teruggebracht tot minder dan 3%. Er is sprake van een situatie die weinig afwijkt van het landelijk gemiddelde.

In 2010 werd het baanvak Arnhem-Winterswijk volgens de OV-klantenbarometer het slechtst gewaardeerd van alle lijnen. Het "Algemeen klantenoordeel van alle onderzoeksgebieden" bedroeg 5,9 (Bron: OV Klantenbarometer, maart 2011). Deze meest recente cijfers van OV Klantenbarometer (publicatiedatum maart 2011) geven echter geen actueel beeld; de enquêtes zijn al in het najaar van 2010 afgenomen. Op dat moment was de verbetering van de prestatie van het baanvak nog niet structureel merkbaar. Met de situatie van zomer 2010 nog in het hoofd is het logisch dat het klantoordeel op deze lijn nog steeds erg laag was. Er zijn geen recentere reizigerswaarderingscijfers beschikbaar.

4.

Kunt u een overzicht geven van de storingen op het baanvak Arnhem-Winterswijk vanaf juni 2010? Ziet u ten opzichte van juni 2010 verbeteringen in de prestaties? Zo ja, is het mogelijk deze lijn nog verder door te trekken? Zo nee, waarom niet? Is het mogelijk om aan te geven waardoor de storingen zijn veroorzaakt? Is er nog steeds sprake van "kinderziektes"?

4.

Er is een duidelijke verbetering van de prestaties zichtbaar sinds juni 2010, zoals ik in vraag 3 heb aangegeven. Deze prestatieverbetering is het gevolg van een groot aantal maatregelen die zijn getroffen ter verbetering van de robuustheid en punctualiteit. Hiervoor heeft ProRail samen met de vervoerder en de provincie Gelderland in september 2010 een lijnteam opgericht met de volgende aanpak:

- De Infra-layout is robuuster gemaakt en is meer buffer in de dienstregeling gecreëerd waardoor een robuuster logistiek plan is ontstaan.
- Een groot aantal elementen in de Infrastructuur is vervangen of verbeterd.
- Om storingen als gevolg van vandalisme en gevaarlijk gedrag te reduceren is op een scholengemeenschap in Duiven een speciaal lespakket gegeven, zijn camera's geplaatst op alle beveligde overwegen tussen Zevenaar en Winterswijk en is een extra mobiele camera in Duiven geplaatst. Als gevolg hiervan is het aantal verstoringen door vandalisme aanzienlijk afgenomen.
- Ook de vervoerder heeft de nodige verbeteringen doorgevoerd om verstoringen door materieel te voorkomen.

Ondanks de aanzienlijke verbetering van de prestaties sinds juni 2010 zijn ProRail, Syntus en de Provincie van mening dat de prestatie voor de reiziger verder omhoog moet. Daarom werken zij vanuit het genoemde lijnteam samen aan het verder terugdringen van het aantal vertraagde en uitgevallen treinen. Voor de nabije toekomst zijn onder andere de volgende maatregelen voorzien:



- optimalisatie van de dienstregeling op basis van van de gereedgekomen Infra-layout bij station Arnhem. Hierbij kunnen treinen per december 2011 kruisingsvrij gepland worden.
- vervanging van een wissel door een sneller wissel in Didam.
- de vermindering van bliksemgevoeligheid en robuuster maken van de bediening van overwegen.
- de vervanging van alle treinen op het traject door nieuwe, snellere en naar verwachting betrouwbaardere modellen. Deze nieuwe treinen zijn besteld door de concessiehouders en zullen met de nieuwe vervoerder Arriva eind 2012 gaan rijden.
- de bouw van een stuk dubbelspoor bij Wehl. De realisatie hiervan is in voorbereiding.
- robuuster maken van de infra-layout bij station Zevenaar. Dit wordt momenteel uitgewerkt.

5.  
Heeft ProRail ondertussen het baanvak Arnhem-Winterswijk vernieuwd? Zo ja, wat is dan de reden van de vele storingen? Zo nee, waarom niet?

5.  
Op het baanvak is een groot aantal maatregelen getroffen, zoals onder vraag 4 is toegelicht. Er heeft geen totale vernieuwing plaatsgevonden. Zoals aangeven bij de beantwoording van vraag 3 is er hierdoor een aanzienlijke verbetering van de prestaties zichtbaar sinds juni 2010. De verstoringen die nu nog plaatsvinden, zijn grofweg door 40% materieel, 30% infra, 20% weer en derden, 10% proces/onbekend  
De verschillende betrokken partijen werken vanuit het genoemde lijnteam samen aan het verder terugdringen van deze verschillende categorieën van storingen en daarmee het verbeteren van de prestaties voor de reiziger.

6.  
Deelt u de mening dat het vertrouwen van reizigers in de Achterhoek in het openbaar vervoer op deze manier verder geschonden wordt? Op welke wijze kunt u bijdragen om het vertrouwen te herstellen?

6.  
Vertrouwen van reizigers in het openbaar vervoer valt of staat met een betrouwbare en punctuele uitvoering van de dienstregeling. Zowel ProRail als Syntus werken voortdurend aan het verbeteren van de betrouwbaarheid en de punctualiteit. Daarnaast worden thans activiteiten door beide partijen ontplooid die eveneens bijdragen aan het verhogen van een betrouwbare en punctuele dienstregeling.

7.  
Bent u voornemens ProRail en Syntus op te roepen gedupeerde reizigers tegemoet te komen?

7.  
Ik beschouw dit als een gezamenlijke verantwoordelijkheid van ProRail en Syntus. Voor zover ik kan beoordelen stellen zij ook alles in het werk om in gemeenschappelijkheid de reizigers tegemoet te komen.

8.  
Wat is uw beoordeling van de genomen maatregelen om gestrande reizigers zo snel mogelijk met alternatief vervoer te kunnen vervoeren? (Zie uw antwoord op vraag 6 van de eerder genoemde vragen)

8.  
Op grond van de verleende concessie is Syntus verplicht voor vervangend busvervoer te zorgen, dat binnen een uur ter plaatse moet zijn. Voor incidentele verstoringen is dat een adequate oplossing.

9.  
Welke maatregelen gaat u treffen om te voorkomen dat de storingen zich voor blijven doen?

9.  
Ik heb er het volste vertrouwen in dat beide partijen er alles aan zullen doen om het aantal verstoringen blijvend terug te dringen.

10.  
Wie is er nu verantwoordelijk voor de verstoringen: Syntus of ProRail?

10.  
Zie ook het antwoord op vraag 5. Als het gaat om infrastructuurstoringen is ProRail verantwoordelijk. Als het gaat om materieel verstoringen is Syntus verantwoordelijk. Daar komt bij dat er ook sprake is van verstoringen als gevolg van derden. Hierbij moet u denken aan vandalsme, zogenaamde spoorlopers, en aanrijdingen. In goed overleg wordt in deze gevallen door beide partijen naar een oplossing gezocht die tot gevolg heeft, dat activiteiten worden ontplooid die bijdragen aan het herstel van de betrouwbaarheid van de infrastructuur en de treindienst.

Tot slot

Op 11 oktober heb ik bij het AO Spoor d.d. 11 oktober 2011 de volgende toezegging gedaan:

*"De Kamer wordt geïnformeerd over de activering van ProRail inzake het oplossen van de spoorproblematiek Arnhem - Winterswijk en Zutphen - Winterswijk en de daarbij horende oplossingstermijn"*

Zoals ik in het antwoord op vraag 4 van bovenstaande Kamervragen heb aangegeven heeft ProRail met de betrokken vervoerder en overheden het initiatief al opgepakt om, onder leiding van het lijnteam, met een gezamenlijke aanpak de verstoringen terug te dringen op de lijn Arnhem - Winterswijk. De genomen maatregelen en de nog te nemen maatregelen zijn daarin beschreven. Voor wat betreft de lijn Zutphen - Winterswijk is in het bestuurlijk overleg tussen provincie Gelderland, Stadsregio Arnhem Nijmegen, Syntus en ProRail in september 2011 besloten tot een uitbreiding van het lijnteam naar een concessieteam. Doel hiervan is door een intensieve aanpak ook samen te werken aan een verbetering van de prestaties op de andere lijnen uit hetzelfde concessiegebied. Arnhem - Winterswijk was al onderdeel van het werkpakket van dit lijnteam, maar wordt nu uitgebreid met Zutphen - Winterswijk en Tiel - Arnhem. Gezien de eerdere successen van dit lijnteam bij Arnhem - Winterswijk, heb ik vertrouwen in de toekomst voor de spoorlijn Zutphen - Winterswijk. Winst op

Zutphen- Winterswijk kan met name gevonden worden in het vergroten van de dienstregeling waardoor punctualiteit en het percentage gehaalde aansluitingen in Zutphen zullen stijgen. Daarnaast wordt een snelheidsbeperking als gevolg van de Infrastructuur lay-out aangepakt en zal er nieuw materieel gaan rijden dat hogere snelheden kan halen dan het huidige materieel.

Ministerie van  
Infrastructuur en Milieu

Hoogachtend,

DE MINISTER VAN INFRASTRUCTUUR EN MILIEU

mw. drs. M.H. Schultz van Haegen

Pagina 5 van 5.





Inspectie Verkeer en Waterstaat  
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

> Retouradres Postbus 1511 3500 BM Utrecht

Leden OVS; via secretaris OVS  
Leden ERTMS platform; per email

IVW/Rail en Wegvervoer  
Vergunningverlening Rail en  
Audit

Datum 22 september 2009  
Onderwerp ERTMS; Procedure Trein-Baan-Integratie

Geachte geadresseerde,

Als onderdeel van de procedure van ingebruikname van ERTMS in een nieuw of bestaand voertuig dient vastgesteld te worden dat de ERTMS-systemen aan baan- en voertuigzijde op elkaar zijn afgestemd, omdat alleen dan de veiligheid en functionaliteit van het gehele spoorstelsel verzekerd is. Specifiek voor de toepassing van ERTMS wordt hiervoor de term Trein-Baan-Integratie (TBI) gehanteerd.

De procedure voor de beoordeling van de TBI is in punt 6.2.1 van de TSI CCS 2006 alleen maar summier aangeduid, zeker voor de huidige situatie met een nog steeds voortgaande ontwikkeling van de detailspecificaties. Het Europees Spoorwegagentschap bereidt een wijziging van deze TSI voor om deze procedure in lijn met de nieuwe Interoperabiliteitsrichtlijn 2008/57/EG beter te beschrijven.

Artikel 15 lid 1 van deze Richtlijn draagt de lidstaten op te zorgen dat nieuwe subsystemen "alleen in dienst kunnen worden gesteld indien zij zodanig zijn ontworpen, geconstrueerd en geïnstalleerd en/of zodanig worden geëxploiteerd dat de inachtneming van de desbetreffende essentiële eisen niet in het gedrang komt wanneer zij in het spoorwegsysteem worden opgenomen. Zij controleren met name:

- de technische compatibiliteit van deze subsystemen met het systeem waarin ze worden opgenomen;
- de veilige integratie van deze subsystemen in overeenstemming met artikel 4, lid 3, en artikel 6, lid 3, van Richtlijn 2004/49/EG."

Hoofdstuk V - Voertuigen van de richtlijn bevat een ten opzichte van de eerdere richtlijnen 96/48/EG en 2001/16/EG uitgebreidere beschrijving van de te volgen procedures.



Artikel 22 lid 2 sub b) stelt als beoordelingscriteria bij eerste toelating van nieuwe voertuigen, en ook bij wijziging en modernisering van bestaande reeds toegelaten voertuigen:

- technische verenigbaarheid tussen betrokken subsystemen van het voertuig en de veilige integratie ervan overeenkomstig artikel 15, lid 1;
- technische verenigbaarheid tussen het voertuig en het betrokken net;
- de nationale voorschriften die van toepassing zijn op de openstaande punten;
- de nationale voorschriften die van toepassing zijn op de specifieke gevallen die in de toepasselijke TSI's naar behoren zijn omschreven."

IVW/Rail en Wegvervoer  
Vergunningverlening Rail en  
Audit

De artikelen 23 en 25 beschrijven de specifieke procedure voor de toelating van elders al toegelaten voertuigen op een andere infrastructuur. In hun lid 2 sub d) verlangen zij het overleggen van: "bewijsmateriaal inzake technische en operationele kenmerken waaruit blijkt dat het voertuig verenigbaar is met de infrastructuur en de vaste installaties met inbegrip van klimatologische omstandigheden, energievoorziening, besturing en selgeving, spoorbreedte en infrastructuurprofielen, maximale asbelasting en andere netwerken." Deze omschrijving is een uitwerking in iets meer woorden van de eisen in artikel 22.

De genoemde gegevens dienen te worden verstrekt aan IVW als onderdeel van overige bij de toelatingsaanvraag behorende documenten zoals EG-keuringsverklaringen en de certificaten voor subsystemen en interoperabiliteitsonderdelen.

Voor het subsysteem ERTMS formuleert ProRail de eisen voor veilige integratie middels baanvakspecifieke TBI-testen. Deze testen zijn gebaseerd op de eigenschappen van de betreffende infrastructuur en worden verlangd voor zowel de ERTMS-baanvakken als ook de conventionele ATB baanvakken waarop gereden wordt in STM-ATB modus. ProRail verschaft de TBI testspecificaties aan de partijen die een inzetcertificaat / machtiging tot Ingebruikname aanvragen bij IVW. De aanvragende partijen voeren de betreffende testen uit. Het resultaat van deze testen wordt vastgelegd in een TBI testrapportage welke door een onafhankelijke instantie (Independent Safety Assessor) wordt gecontroleerd en bekrachtigd. De aanvrager beoordeelt tevens in hoeverre eventuele "exported constraints" volgend uit de safety case van de treinapparatuur de inzetbaarheid beïnvloeden. Ook deze beoordeling wordt door een ISA gecontroleerd en bekrachtigd.

De partij die een inzetcertificaat / machtiging tot Ingebruikname aanvraagt, heeft de plicht om de veilige inzet van zijn materieel aan te tonen. Als bewijsvoering levert de aanvrager een safety case, die is opgebouwd conform het CSM-besluit (Verordening 352/2009). De genoemde TBI Testrapportage en de beoordeling van de exported constraints zijn hiervan verplichte onderdelen.

Het goed uitvoeren van de beoordeling is alleen mogelijk in goede samenwerking met de infrabeheerder. Door de samenwerking bij deze beoordeling wordt het door de infrabeheerder afgeven van een formeel advies aan IVW belangrijk versneld.

Pagina 2 van 3

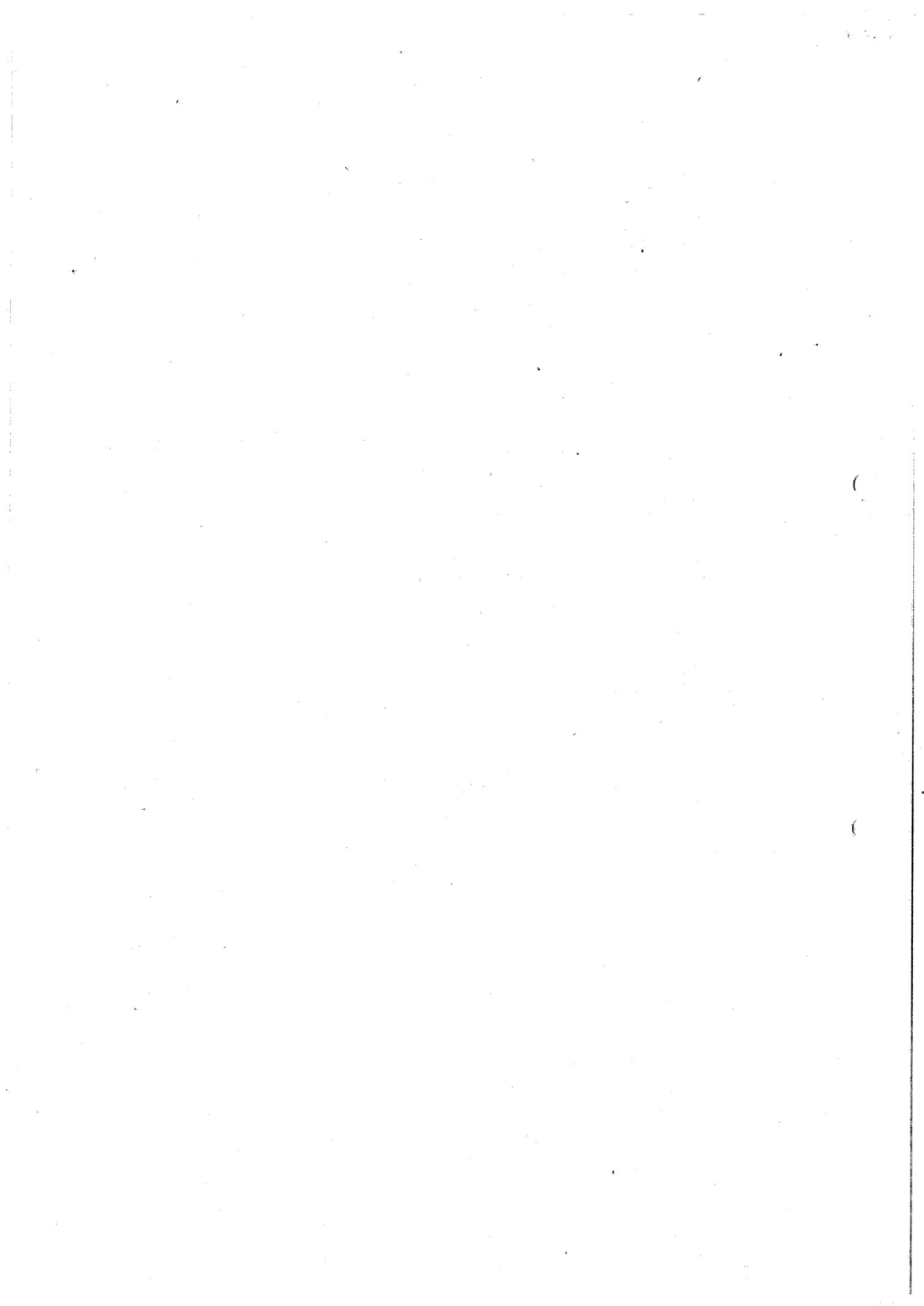


In relatie tot de uitvoering van deze procedure wil ik u er tenslotte op wijzen dat bovengenoemde procedure ook van toepassing is op materieel waarvoor toelating verzocht wordt voor gebruik op de Betuweroute (A15 tracé en Havenspoorlijn) na 31-12-2009 en dat daarmee de specifieke aanpak die daarvoor door IVW en ProRail was vastgesteld komt te vervallen.

IVW/Rail en Wegvervoer  
Vergunningverlening Rail en  
Audit

Ik vertrouw u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

LID VAN HET MANAGEMENTTEAM IVW/RAIL EN WEGVERVOER,







Ministerie van Verkeer en Waterstaat

> Retouradres Postbus 20901 2500 EX Den Haag

Aan IVW Spoor

Postbus 111  
3500 BM Utrecht

Mobiliteit  
Directoraat-Generaal  
Mobiliteit  
Spoorvervoer

Datum 16 juni 2009  
Onderwerp trein-baan Integratie ERTMS

Deze brief is bedoeld als beleidsaanwijzing inzake de afgifte van Inzetcertificaten (In de nieuwe terminologie: "machtigingen tot ingebruikname") voor railvoertuigen die zijn uitgerust met ERTMS treinapparatuur voor inzet op (1) ETCS baanvakken alsook (2) conventionele ATB baanvakken waarop gereden wordt in STM-ATB modus.

#### Toelating materieel

Om een vergunning voor een voertuig te krijgen geven art. 22 en 23 van de nieuwe Interoperabiliteitsrichtlijn 08/75 aan waar het dossier uit moet bestaan:

1. de NOBO-verklaringen;
2. de keuringsverklaring van de aanbestedende dienst;
3. bewijsmateriaal dat voertuig verenigbaar is met de infrastructuur.

De brief gaat nader in op dit derde deel van het in te dienen dossier.

#### Trein-baan Integratie

Art 15 van de interoperabiliteitsrichtlijn vereist dat de veilige integratie van een subsysteem is gecontroleerd voordat de lidstaat (lees IVW) toestemming geeft voor de indienststelling. Voor het subsysteem ERTMS formuleert ProRail de eisen voor veilige integratie middels baanvakspecifieke Baan-Trein Integratie testen. Deze testen zijn gebaseerd op de eigenschappen van de betreffende infrastructuur en worden verlangd voor zowel de ERTMS baanvakken alsook de conventionele ATB baanvakken waarop gereden wordt in STM-ATB modus. ProRail verschaft de Baan-Trein Integratie testspecificaties aan de partijen die een inzetcertificaat / machtiging tot ingebruikname aanvragen bij IVW. De aanvragende partijen voeren de betreffende testen uit. Het resultaat van deze testen wordt vastgelegd in een Baan-Trein Integratie testrapportage welke door een onafhankelijke instantie (Independent Safety Assessor, ISA) wordt gecontroleerd en bekrachtigd. De aanvrager beoordeelt tevens in hoeverre eventuele "exported constraints" voldoen uit de safety case van de treinapparatuur de inzetbaarheid beïnvloeden. Ook deze beoordeling wordt door een ISA gecontroleerd en bekrachtigd.



**Baan Trein Integratie Testrapportage.**

De partij die een Inzetcertificaat / machtiging tot Ingebruikname aanvraagt, heeft de plicht om de veilige inzet van zijn materiaal aan te tonen. Als bewijsvoering levert de aanvrager een safety case, die is opgebouwd conform het CSM-besluit (zie publicatie official Journal L108/4 van 29.04.2009), als onderdeel van de veiligheidsrichtlijn 08/110. De genoemde Baan-Trein Integratie Testrapportage en de beoordeling van de exported constraints zijn hiervan verplichte onderdelen.

De discussie de afgelopen jaren over de nieuwe Interoperabiliteitsrichtlijn, aangepaste veiligheidsrichtlijn en het CSM besluit hebben veel duidelijkheid gebracht over de rollen van de diverse partijen. Aangezien we hier aansluiten op recente Europese regelgeving in een reeds jaren lopend proces, verwacht ik dat alle partijen zich conform de bovengeschetste rolverdeling inspannen om de benodigde gegevens te leveren en coöperatief het dossier samenstellen.

Mobiliteit  
Directoraat-Generaal  
Mobiliteit  
Spoorvervoer

DE DIRECTEUR SPOORVERVOER,

Nr. 6 - Brief van de President-directeur van ProRail van 30 november 2011 (2)

**ProRail**

Tweede Kamer der Staten - Generaal  
Tijdelijke commissie onderhoud en innovatie spoor  
T.a.v. voorzitter mevrouw drs. A.H. Kuiken  
Postbus 20018  
2500 EA Den Haag

Datum 30 november 2011 Ontvangen op 8 december 2011  
Ons kenmerk 2969488  
Onderwerp Verzoek om nadere informatie, 11-TCS-B-15

Naar aanleiding van uw verzoek aan mij om nadere informatie zend ik u hierbij de gevraagde beantwoording.

1. In hoeverre is er in de begroting van het ministerie van Infrastructuur en Milieu op de posten met betrekking tot het spoor, een marge aanwezig die formeel wel beschikbaar is, maar waarvan ProRail niet geacht wordt deze aan te spreken?

Antwoord: ProRail dient jaarlijks een subsidieaanvraag in bij het ministerie van Infrastructuur en Milieu, die gebaseerd is op het beheerplan. Het ministerie verleent een beschikking op basis van de middelen die de minister ter beschikking heeft op basis van de jaarlijkse begroting die door het parlement is goedgekeurd. Een marge in de begroting van het ministerie is ons niet bekend.

2. Hoe zijn de geldstromen die begroot werden voor beheer en onderhoud de afgelopen jaren (sinds 2006) gedurende het jaar gemuteerd, en op welke momenten / welke wijze zijn verlagingen van het budget gedurende het lopende boekjaar in volgende jaren gecompenseerd door verhoging van het budget?

Antwoord: de meerjarenbegroting van ProRail voor beheer en instandhouding wordt door ProRail opgenomen in het beheerplan. Tegelijk met het beheerplan dient ProRail een subsidieaanvraag in bij het ministerie voor het komende boekjaar, waarop een subsidiebeschikking van het ministerie aan ProRail volgt. Gedurende het jaar worden mutaties op deze begroting verzameld en opgenomen in een aanvraag tot wijzigingsbeschikking van ProRail aan het ministerie. Hierop volgt dan een wijzigingsbeschikking van het ministerie aan ProRail. In praktijk gebeurt dit één keer gedurende het boekjaar, en het betreft een saldo van plussen en minnen. Na afloop van het boekjaar volgt een afrekening hierover conform de vereisten van het ministerie en de definitieve beschikking. Indien de subsidie nog niet geheel is besteed, heeft dat overloop op de balans van ProRail tot gevolg, welke in het komende boekjaar wordt besteed. Dit heeft echter geen mutatie in de beschikking tot gevolg aangezien deze bedragen als 'reeds beschikt' op de balans blijven staan. De deelbegroting van het ministerie van Infrastructuur en Milieu evenals de noodzakelijke wijzigingen in de uitgaven en inkomsten hiervan (opgenomen in de voorjaarsnota en najaarsnota) vallen onder de verantwoordelijkheid van de minister van Infrastructuur en Milieu. Voor vragen hierover stel ik u voor deze aan het ministerie voor te leggen.

# ProRail

3. Welke aannames die aan de basis lagen van het oorspronkelijke ontwerp voor de voorziene verbouwing van het emplacement van Den Haag Centraal zijn concreet gewijzigd, zodat een herontwerp nodig werd?

Antwoord: Bij de uitwerking van het ontwerp voor emplacement Den Haag Centraal bleek dat de gekozen variant niet voldeed aan de gestelde eisen van met name de opvolgtijden. Het ontwerp was dermate complex dat het niet in staat was om snelheid in de afwikkeling van (hoog frequent) treinverkeer te faciliteren. De opvolgtijden werden langer dan nu in de huidige situatie het geval is. Dit is vanuit het oogpunt van robuustheid, snelheid en betrouwbaarheid van de infrastructuur niet gewenst.

Toelichting:

Ten aanzien van het functioneel programma van eisen zijn drie eisen in discussie gebracht:

- Bereikbaarheid perrons: er werd geëist dat perrons vanuit meer richtingen bereikbaar moesten zijn dan noodzakelijk is vanuit lijnvoering of dienstregeling. Dit was bedoeld voor de bijsturing. In de praktijk is in de afgelopen jaren echter gebleken dat dit leidt tot een te complexe bijsturing, waardoor de robuustheid juist kleiner wordt in plaats van groter.
- Dubbele wisselstraten: geëist werd dat alle wisselstraten dubbel uitgevoerd werden om alle mogelijke flexibiliteit binnen dezelfde corridor mogelijk te maken. Uit de analyse bleek dat deze eis niet nodig is voor de gewenste dienstregeling, maar wel ten koste ging van de capaciteit.

Tot slot wil ik u naar aanleiding van de vragen die bij de hoorzittingen aan de orde waren expliciet meegeven dat de investeringen die gedaan worden in het robuuster maken van het spoor ook noodzakelijk zijn voor een toekomst met ERTMS. Zonder een geoptimaliseerde infrastructuur zal ERTMS niet tot nauwelijks capaciteitsbaten opleveren. Om daadwerkelijk met hogere snelheden en frequent te kunnen rijden is het noodzakelijk om de sporen lay-out te verbeteren. Is het nodig om niet gebruikte zijsporen en niet gebruikte wissels te saneren, of juist wissels te vervangen door wissels waar met hogere snelheid doorheen gereden kan worden. En is het nodig om korte blokken te realiseren voor vergroting van de capaciteit. Deze capaciteit kan benut worden voor een systeem met betrouwbare reistijden en snellere treinen dat eenvoudig be- en bestuurbaar is en bovenal aantrekkelijk is voor de reiziger.

Ik hoop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. Mocht u bij het opstellen van uw rapport nog vragen hebben dan ben ik graag bereid u daarmee te helpen. Ik wens u veel succes en wijsheid bij de afronding van uw onderzoek.

  
Dr. M.W. Gout van Sinderen  
President-directeur

2/2  
Oms kenmerk 2969488

PRO1000

## Nr. 7 – Brief van de Minister van Infrastructuur en Milieu van 2 december 2011

Den Haag, 2 december 2011

In uw brief van 14 november 2011 heeft u naar aanleiding van de hoorzittingen van 4 en 7 november 2011 de volgende vragen gesteld:

1. Wie heeft wanneer besloten dat bij vernieuwbouw van baanvakken als Gouda - Woerden, de spoorbaan zodanig wordt ontworpen dat deze geschikt wordt voor hogere snelheden dan 160 km/h, dan wel voor hogere bovenleidingspanning van 25kV?
2. Wat is de stand van zaken van de deelprojecten uit de Quick Wins Decentraal Spoor, waarvoor staatssecretaris Huizinga-Heringa op 26 maart 2010 €54 miljoen beschikbaar stelde?
3. Welke budgetten zijn in totaal besteed resp. worden begroot voor de optimalisaties van het bestaande spoorstelsel, te weten snelheidsverhoging tot 160 km/h, Kort Volgen en ATB-VV?
4. Klopt het, dat in rapportages over het aantal STS-passages, die gevallen buiten beschouwing worden gelaten waarin de treinapparatuur gestoord was?

Tenslotte heeft u een overzicht gevraagd van alle significante mutaties op het budget beheer en onderhoud Spoor van de afgelopen jaren (2005-2010), inclusief de herkomst en bestemming van deze mutaties.

Onderstaand beantwoord ik bovenstaande vragen. Een overzicht en toelichting omtrent de belangrijkste mutaties op het budget beheer en onderhoud Spoor is opgenomen in de bijlage bij deze brief.

### **1. Ontwerpnormen vernieuwbouw baanvakken**

ProRail is uit hoofde van life cycle overwegingen verantwoordelijk voor de ontwerpnormen en de toepassing daarvan. Dat laat onverlet dat bij concrete nieuwbouwprojecten de minister uiteindelijk beslist of een investering wel of niet gedaan wordt conform het voorgestelde ontwerp van ProRail.

Voor wat betreft tractie-energievoorziening volgt ProRail al geruime tijd een beleid van voorbereid bouwen voor een mogelijke omschakeling van de tractievoorziening van 1500 V naar 25 kV of eventueel 3000 V. Dit betekent met name een aangepast bovenleidingontwerp (isolatie) en een verhoogde aanleg van spoor kruisingen/viaducten over het spoor op specifieke baanvakken. De Tweede Kamer is hierover bijvoorbeeld in oktober 2005 geïnformeerd (TK 30300 XII, nr. 6).

De ontwerp-eisen ten aanzien van snelheden worden bij nieuwbouw door middel van een functioneel programma van eisen geconsulteerd en vastgesteld. Het huidige ATB-beveiligingssysteem heeft een maximum snelheid van 140 km/uur. In het kader van toekomstvast bouwen worden bij grootschalige aanlegprojecten de civiele onderdelen met een lange levensduur, zoals bijvoorbeeld spoorbaan, kunstwerken en bovenleidingdraagconstructies, vaak al voorbereid voor hogere snelheden, bijvoorbeeld voor 160 km/uur. Dit geldt bijvoorbeeld voor de baanvakken Den Haag-Schiphol, Weesp-Lelystad, Boxtel-Eindhoven en Amsterdam-Utrecht.

Over de snelheden op het baanvak Gouda-Woerden-Utrecht is de Tweede Kamer op 9 september 2009 door mijn ambtsvoorganger geïnformeerd (TK 29984, nr. 200):

- Het baanvak Woerden aansluiting-Utrecht is deels al geschikt voor snelheden van 160 km/uur. De inschatting is dat het € 3–6 miljoen kost om dit daarvoor helemaal geschikt te maken.
- Het baanvak Gouda Goverwelle – Woerden aansluiting is niet voorbereid op snelheden van 160 km/uur. De kosten om dit hiervoor geschikt te maken lijken aanzienlijk hoger dan die om de andere hierboven genoemde baanvakken volledig geschikt te maken voor snelheden van 160 km/uur.

De huidige baanvaknelheid op het baanvak Gouda-Woerden bedraagt 130 km/uur.

In de begrotingsbehandeling van 23 november jl. heeft de Minister toegezegd met een plan van aanpak te komen om de snelheden op een aantal trajecten te verhogen.

## **2. Stand van zaken Quick scan gedecentraliseerde spoorlijnen**

IenM heeft in de bestuurlijke overleggen MIRT 2009 afspraken gemaakt met de landsdelen Noord, Oost Nederland en Limburg over de te nemen maatregelen en de gezamenlijke (50/50) financiering op basis van taakstellende budgetten op de hierna genoemde lijnen. De kosten van het totale pakket, inclusief BTW en een opslag van 10% voor kosten-overschrijdingen naar boven, bedraagt € 108,8 miljoen.

Het Rijk financiert 54,4 miljoen (50%) van de maatregelen. Daarnaast is afgesproken dat de regio's opdrachtgever zijn voor deze maatregelen, met uitzondering van Gelderland en de stadsregio Arnhem- Nijmegen in welke gevallen IenM opdrachtgever is.

Het gaat bij de uitwerking van de Quick scan om maatregelen op de lijnen:

*Noord Nederland:* Groningen-Nieuweschans, Groningen-Roodeschool en Leeuwarden-Harlingen en Leeuwarden-Sneek.

*Oost Nederland:* Arnhem-Doetinchem-Winterswijk, Amersfoort-Ede/Wageningen, Winterswijk-Zutphen, Zwolle-Kampen en Nijmegen-Roermond.

*Limburg:* Roermond-Nijmegen.

### *Stand van zaken:*

Voor alle maatregelen met uitzondering van die op de lijn Winterswijk-Zutphen heeft ProRail inmiddels opdracht gekregen (hetzij van de decentrale overheden, hetzij van IenM) om de noodzakelijke planstudies uit te voeren. ProRail is daar nu mee bezig en de planstudies zijn in de meeste gevallen ver gevorderd.

In Noord-Nederland is het dubbel spoor en het extra perron bij Sneek Noord in december 2010 opgeleverd. Ook is de snelheidsverhoging Mantgum- Leeuwarden gerealiseerd. De andere maatregelen worden vanaf 2012 tot uiterlijk in 2014 opgeleverd. In het BO MIRT van november 2011 heeft Gelderland toegezegd dat onder voorbehoud van goedkeuring door Provinciale Staten, de cofinanciering van de maatregelen op Winterswijk-Zutphen ook rond is. Ik heb ProRail daarop verzocht een plan van aanpak voor de maatregelen op die lijn op te stellen. Deze maatregelen zullen waarschijnlijk pas na 2014 gereed komen.

## **3. Budget en besteding 160 km/uur, Kort Volgen en ATBvv**

Snelheidsverhoging 160 km/uur vormde aanvankelijk onderdeel van het programma Reistijdverbetering. Voor dit programma was in totaal € 81 miljoen excl. BTW gereserveerd waarvan € 40 miljoen voor snelheidsverhoging 160 km/uur. Het overige deel was bestemd voor de maatregelen in het kader van grensoverschrijdend vervoer, zijperron Deventer en wachtperron Meppel (€ 40 miljoen) en voor planstudiekosten (€ 1 miljoen).

Er zijn vanuit het programma Reistijdverbetering geen uitgaven gedaan ten behoeve van snelheidsverhoging 160 km/uur. Bij amendement Slob is besloten om € 32 miljoen excl. BTW over te hevelen naar het aanlegprogramma voor de financiering van de ERTMS-pilot Amsterdam-Utrecht, later aangevuld tot € 40 miljoen. Daarmee is het gehele oorspronkelijke budget voor snelheidsverhoging 160 km/uur overgeheveld naar ERTMS-pilot Amsterdam-Utrecht. Dit bedrag is nog volledig beschikbaar.

Voor wat betreft Kort Volgen is er geen apart budget gereserveerd door IenM op de begroting. ProRail onderzoekt nog wat de kosten hiervan zijn welke vervolgens onderdeel zullen vormen van de projectraming voor de diverse aanlegprojecten waarvoor op de begroting middelen zijn gereserveerd.

ATBvv vormt onderdeel van het programma STS (Stop Tonend Sein)-passages waarvoor € 95,5 miljoen excl. BTW is geprogrammeerd door ProRail tot en met 2013. Hiervan is inmiddels € 73 miljoen excl. BTW besteed tot en met het derde kwartaal 2011. Daarnaast is binnen PHS € 20,1 miljoen excl. BTW gereserveerd voor de aanleg van ATBvv-seinen. Dit bedrag is nog volledig beschikbaar. Tenslotte is binnen de begroting van IenM nog € 32,5 miljoen excl. BTW gereserveerd voor veiligheid algemeen. Dit bedrag is nog volledig beschikbaar en programmering daarvan is afhankelijk van de besluitvorming naar aanleiding van het implementatieplan ERTMS in 2013.

#### **4. Rapportage STS-passages**

Het is niet correct dat in rapportages over het aantal STS-passages die gevallen waarin de treinapparatuur gestoord was, buiten beschouwing worden gelaten. In het rapport STS-passages 2010 zijn onder meer de primaire hoofdoorzaken van STS-passages beschreven. 'Technische omstandigheden' is met 15% één van de belangrijkste primaire hoofdoorzaken. In het rapport zijn de "Technische omstandigheden" nader uitgesplitst. 'Materieel problemen', waaronder technisch gestoorde treinen, is met 7% van de "Technische omstandigheden" een relatief kleine factor (ca. 1% van het totaal).

DE MINISTER VAN INFRASTRUCTUUR EN MILIEU,  
mw. drs. M.H. Schultz van Haegen





**Bijlage Overzicht belangrijkste mutaties beheer en onderhoud Spoor  
2005-2010**

Onderstaand volgt een toelichting op de significante mutaties op beheer en onderhoud Spoor in de periode 2005-2010. Deze hebben betrekking op:

1. BTW-compensatie;
2. Schuldreductie ProRail;
3. Toevoeging kleine infrastructuur en herstelplan spoor;
4. De verwerking van de lagere ontvangsten van HSA;
5. De verwerking van het Mandje spoor (Superdividend NS/financiering PHS);
6. De verwerking van de kasschuiven in het kader van het 12-miljard-pakket FES/lening weg en spoor.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Later	Totaal
1.BTW-compensatie	203	250	-	-	-	-	-	-	-	-	453
2.Schuldreductie ProRail	100	60	-	-	-	-	-	-	-	-	160
3.Kleine infra en herstelplan spoor	-	218	-	-	-	-	-	-	-	-	218
4.HSA -problematiek	-	-	-	-	-92	-102	-129	-87	-26	436	0
5.Mandje spoor (PHS)	-	-	-	-	-	-171	-53	-63	-63	350	0
6a.12-miljard pakket FES	-	-	-	-	-402	-	-	-	50	352	0
6b.Lening weg en spoor	-	-	-	-	-210	210	-	-	-	-	0

**Ad 1. BTW-compensatie**

In de jaren 2005 en 2006 heeft de BTW-compensatie (€ 453 miljoen) door het ministerie van Financiën achteraf plaatsgevonden. Dit was tot dat moment de gangbare procedure. Met ingang van 2007 is de BTW-compensatie in de ontwerpbegroting verwerkt.

Vindplaats begroting: 2<sup>e</sup> suppletoire begrotingen 2005/2006 (Najaarsnota).

**Ad 2. Schuldreductie ProRail**

Tot 2005 kon ProRail gebruik maken van de leenfaciliteit bij Financiën voor investeringen die niet uit het MIRT werden gefinancierd. Vanaf 2005 is de schuldreductie van deze leningen ingezet. Voor de schuldreducties in de jaren 2005 en 2006 (€ 160 miljoen) zijn extra middelen op het Infrastructuurfonds ingezet.

Vindplaats begroting: 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> suppletoire begroting 2005 (Voor- en Najaarsnota) en Slotwet 2006.

**Ad 3. Kleine infrastructuur en herstelplan spoor**

In 2006 is € 218 miljoen aan de middelen voor beheer en onderhoud spoor toegevoegd in verband met kleine infrastructuur (leenfaciliteit, € 75 miljoen) en het herstelplan spoor (€ 143 miljoen).

Vindplaats begroting: 2<sup>e</sup> suppletoire begroting 2006 (Najaarsnota) en Jaarverslag 2006.

*Ad 4. HSA-problematiek*

In 2008 is na overleg met HSA en NS besloten tot het opschuiven van de aanvangsdatum van het vervoer op de HSL-Zuid, uitstel van betaling van de concessievergoeding en een structurele verlaging van de concessievergoeding ter compensatie aan HSA van onder andere het feit dat reistijden in België langer waren dan in het contract met HSA werd verondersteld. De Tweede Kamer is hierover in januari 2009 geïnformeerd (TK 22 026 nr. 288).

De budgettaire effecten van deze maatregelen zijn bij voorjaarsnota 2009 opgevangen op artikel 13.02 regulier onderhoud spoor. In de periode tot en met 2013 ging het om een bedrag van € 436 miljoen (inclusief € 16 miljoen effect op 2008). Bij de verlenging van de budgettaire kaders van het IF (ná 2020) is artikel 13.02 gecompenseerd voor deze verlaging.

Vindplaats begroting: 1<sup>e</sup> suppletoire begroting 2009 (Voorjaarsnota).

*Ad 5. Mandje spoor (PHS)*

Eind 2009 is definitief overeenstemming bereikt tussen de Nederlandse Spoorwegen (NS) en de Staat over de uitkering van een superdividend van € 1,4 miljard aan de Staat. Met dit akkoord is de financiering van het Programma Hoogfrequent Spoor (PHS) rondgekomen. De Tweede Kamer is hierover schriftelijk geïnformeerd (TK 2009-2010, 28 165, nr. 105). Het gaat om een omvangrijk pakket van € 2 miljard, dat uit diverse onderdelen bestaat en waarbij onder andere schuldaflossing van ProRail aan de orde is. Dit laatste heeft bij ProRail geleid tot een jaarlijkse rentevrijval van € 77 miljoen (incl. BTW), wat leidt tot een verlaging van de uitgaven op artikel 13.02.03 (rentelasten). Deze rentevrijval wordt ingezet ter dekking van de uitgaven PHS. Doordat de rentevrijval en de uitgaven PHS een ander kasritme kennen, treedt er een kasritmeverschil op tussen de benodigde en beschikbare middelen (voor de periode t/m 2013 gaat het om 350 miljoen). Dit kasritmeverschil is verwerkt op beheer en onderhoud spoor.

Vindplaats begroting: verdiepingsbijlage begroting 2011 (onderdeel van post 3a).

*Ad 6. 12 miljard pakket FES/Lening weg en spoor*

Bij Voorjaarsnotabesluitvorming 2009 is besloten tot een kasschuif van € 402 miljoen tussen het Infrastructuurfonds en de "FES-bijdrage voor het Bereikbaarheid/voorfinanciering fl. 12 miljard programma" van 2009 naar 2011. Deze is destijds voorlopig op het spoorartikel (planstudie) ingeboekt. De bij Voorjaarsnota 2009 voorlopige aangebrachte kasschuif op het planstudieprogramma bleek echter niet haalbaar. Deze is in de begroting 2010 teruggedraaid op 13.05 planstudie en definitief verwerkt op 13.02 beheer en onderhoud spoor. In samenhang hiermee heeft een aanvullende kasschuif 2009-2010 plaatsgevonden tussen het wegprogramma met het spoorprogramma van € 250 miljoen (waarvan € 210 miljoen op beheer en onderhoud en € 40 miljoen op aanleg).

Deze € 612 miljoen (€ 402 en € 210 miljoen) is de belangrijkste mutatie van de totale mutatie in de Ontwerpbegroting 2010 ad € 580 miljoen, waarnaar door de Commissie in de hoorzittingen een aantal maal verwezen is.

Vindplaats begroting: verdiepingsbijlage begroting 2010.

Mutaties nr. 4 tot en met 6 betreffen kasschuiven en hebben geleid tot een (tijdelijke) verlaging van de beschikbare middelen voor beheer en onderhoud. Dit is mogelijk geweest, zonder dat ProRail hier last van had, doordat:

- de benodigde middelen voor ProRail in de periode 2008-2009 lager uitvielen dan waarmee op de rijksbegroting rekening was gehouden. De oorzaak hiervan is gelegen in de opgetreden onderbesteding in de periode tot en met 2007. Deze onderbesteding heeft ertoe geleid dat aan ProRail in de jaren 2008 en 2009 € 407 miljoen minder is betaald. Deze € 407 miljoen die minder is betaald aan ProRail is toegelicht in de najaarsnota 2008 (€ 270 miljoen) en het jaarverslag 2009 (€ 137 miljoen). Deze middelen zijn op de begroting op het artikel beheer en onderhoud spoor doorgeschoven naar de jaren erna.
- De herijking van de beheerplanreeksen van ProRail die heeft geleid tot een aanzienlijk verlaging van de benodigde middelen in 2009 en 2010. Hiervoor is ondermeer een externe audit uitgevoerd door Solving/IMCG, waarover de Tweede Kamer schriftelijk is geïnformeerd (TK 2009-2010, 29 984, nr. 207).

*Effecten vanaf 2010*

Bij het destijds inpassen van de problematiek zoals genoemd in de punten 4 tot en met 6 is de teruggave van de middelen aan beheer en onderhoud later in de tijd geplaatst dan dat ze daadwerkelijk benodigd waren door ProRail. Hierdoor bleken de beschikbare middelen voor beheer en onderhoud spoorvervoer vanaf 2011 onvoldoende te zijn om de subsidieaanvraag van ProRail te kunnen honoreren. Om ProRail toch voldoende middelen te kunnen verstrekken is bij de begrotingen voor 2011 en 2012 weer ruim € 1 miljard naar voren gehaald. Zie onderstaande tabel.

Vindplaats begroting: verdiepingsbijlage begroting 2011 (posten 2a en 3b) en 2012.

	2010	2011	2012	2013	Later	Totaal
Kasschuif 2011	96	420	170	93	-779	0
Kasschuif 2012	-	-	220	119	-339	0



## **Nr. 8 – Brief aan de President-directeur van ProRail van 14 december 2011**

Den Haag, 14 december 2011

Uw brieven van 30 november 2011 zijn bij mail op 8 december 2011 ontvangen.  
De tijdelijke commissie onderhoud en innovatie spoor heeft deze inhoudelijk behandeld tijdens haar vergadering van heden.

Namens de commissie meld ik u dat de commissie constateert dat de door haar, in haar brieven van 2 en 11 november 2011 (kenmerken respectievelijk 11-TCS-B-14 en 11-TCS-B-15), gestelde vragen onvolledig zijn beantwoord.  
Voorts meld ik u dat een afschrift van deze brief aan de minister van Infrastructuur en Milieu is gezonden.

Mr. F.H. Mittendorff  
griffier van de tijdelijke commissie onderhoud en innovatie spoor



## **Nr. 9 - Brief aan de Minister van Infrastructuur en Milieu van 14 december 2011**

Den Haag, 14 december 2011

Te uwer kennisneming zend ik u een afschrift van de vandaag aan ProRail gezonden brief, houdende de reactie van de tijdelijke commissie onderhoud en innovatie spoor op de beantwoording door ProRail van de door de commissie aan ProRail gestelde vragen.

Attje Kuiken  
Voorzitter van de tijdelijke commissie onderhoud en innovatie spoor





**Nr. 10 - Email van de Directiesecretaris van ProRail van 12 januari 2012**

**Van:** @prorail.nl

**Verzonden:** donderdag 12 januari 2012 12:52

**Aan:** Mittendorff F.

**Onderwerp:** EDMS-#2998826-v1-TC\_spoor\_antwoord\_op\_brief\_van\_14\_december\_2011.DOC

Tweede Kamer der Staten - Generaal  
Tijdelijke commissie onderhoud en innovatie spoor  
T.a.v. voorzitter mevrouw drs. A.H. Kuiken  
Postbus 20018  
2500 EA Den Haag

Datum 16 december 2011  
Ons kenmerk 2998826  
Onderwerp Uw reactie op onze brieven,  
11-TCS-B-17

Van uw griffier ontving ik een brief waarin namens de commissie de constatering wordt gedaan dat de aan ProRail gestelde vragen onvolledig zijn beantwoord.

Mijn intentie is uw commissie goed te informeren en bij aanvullende vragen ben ik graag bereid u daarmee te helpen. Om u goed te kunnen helpen is het wel van belang te weten welke vraag u onvolledig vindt beantwoord. Graag verneem ik van u waar ProRail u nog verder van dienst kan zijn.

Drs. M.W. Gout-van Sinderen  
President-directeur



## **Nr. 11 – Email van de Directiesecretaris van ProRail van 23 januari 2012**

**Van:** @prorail.nl]

**Verzonden:** maandag 23 januari 2012 11:59

**Aan:** Bakker de R.

**Onderwerp:** Business Case Integrale vervanging en ERTMS

Bijgevoegd stuur ik de business case integrale vervanging en ERTMS van 10 juni 2009 inclusief de financiële bijlage waar de Tijdelijke Commissie in haar email van 18 januari jl. heeft aangegeven niet over te beschikken (zie vraag 7 TC Spoor).

ProRail verstrekt de Business Case integrale vervanging en ERTMS en de Financiële analyse (Bijlage 1 bij Business Case Mistral Integrale Vervanging & ERTMS) onder strikte vertrouwelijkheid en geheimhouding aan de Tijdelijke Commissie Spoor.

Publicatie beïnvloedt de mededinging van systeemleveranciers en onderhoudsaannemers. Eveneens bevat dit rapport bouwstenen voor de berekening van budgetten die ProRail hanteert bij aanbestedingen.

**Pro Rail** 

Directiesecretaris ProRail



## Nr. 12 – Email van de Directiesecretaris van ProRail van 24 januari 2012

**Van:** @prorail.nl

**Verzonden:** dinsdag 24 januari 2012 10:23

**Aan:** Mittendorff F.; Bakker de R.

**Onderwerp:** Antwoorden ProRail op B14 en B15.doc

Bijgevoegd stuur ik jullie de aanvullende beantwoording op de vragen die gesteld zijn aan ProRail.

Ik wil er specifiek op wijzen dat in de bijgesloten memo 'Antwoorden ProRail op B14 en B15' bij de beantwoording van vraag 5 van B14 informatie staat opgenomen die onder strikte vertrouwelijkheid en geheimhouding aan de Tijdelijke Commissie Spoor door ProRail wordt verstrekt. In de memo is precies aangegeven welke informatie dit betreft.

**Pro  
Rail** 

Directiesecretaris ProRail

**Antwoord ProRail op 11-TCS-B-14:**

1. De TC Spoor vraagt zich af of op enig moment gedurende het project BB21 sprake was van het toepassen van 25 kiloVolt bovenleidingspanning op het landelijke net, dan wel het voorbereiden op zo'n landelijke toepassing. Ook vraagt de TC Spoor zich af wat de actuele visie op dit onderwerp is.

2. De TC Spoor vraagt zich af hoe de gesprekken in de aanbestedingsfase en na uitbrengen van de offertes zijn verlopen bij de Mistral plateaus 1 en 2. Concreet vraagt de TC Spoor daarbij in elk geval naar de mate waarin potentiële kostenbesparingen door welke partijen ter sprake zijn gebracht, hoe de haalbaarheid en effectiviteit van die maatregelen door ieder van de diverse betrokken partijen werd beoordeeld en welke opvolging door ProRail aan deze suggesties is gegeven.

ProRail gaat niet in op de vraag hoe deze en andere suggesties bij de aanbesteding van plateau 1 zijn betrokken.

Antwoord: de aanbesteding van plateau 1 is door ProRail afgebroken. In het gehele aanbestedingstraject is er tussen partijen gesproken over potentiële kostenreducties. Er wordt momenteel een nieuwe aanbesteding voorbereid – zij het op basis van functionele één-op-één vervanging - waarin deze maatregelen zoveel mogelijk worden meegenomen.

3. De TC Spoor ontvangt graag het overzicht waaraan door dhr. Pruntel werd gerefereerd, van alle spoorlijnen in Nederland waar invoering van ERTMS (al dan niet level 2) volgens ProRail kan leiden tot capaciteitswinst.

ProRail heeft geen overzicht geleverd. In plaats daarvan stelt ProRail dat bij PHS - capaciteitsgroei aan de orde is en dat maatregelen worden onderzocht. Daarnaast verwijst ProRail naar het voorstel voor studie die leidt tot implementatieplan in 2013, waarin een aantal aanvullende corridors wordt benoemd. Deze studie kent de commissie niet. Ook blijkt uit het antwoord van ProRail niet hoe dit uitmondt in actuele aannames waarnaar onder andere dhr Pruntel verwijst.

Antwoord: de heer Pruntel verwijst in zijn antwoord op een vraag van de heer Van Hijum (verslag blz 12/13) naar de beschikkingsaanvraag waarin is aangegeven dat er door de sector een studie zal worden gedaan die antwoord geeft op de vraag waar ERTMS het beste kan worden ingevoerd. Die beschikkingsaanvraag, waarin naar de studie wordt verwezen uit uw vraag, is hier aangehecht.

Het is niet geheel duidelijk wat u in uw vraag bedoelt met 'actuele aannames waar de heer Pruntel naar verwijst'.

Op blz. 12 van dat verslag verwijst de heer Pruntel naar een lijst van locaties waar capaciteitsvergroting nodig is, die door een andere afdeling van ProRail wordt bijgehouden dan de zijne. Hij bedoelt hier het Programma Hoogfrequent Spoor (PHS) mee.

4. De TC Spoor krijgt graag inzicht in het aandeel van de totale kosten voor BB21, uitgesplitst per onderdeel (beveiliging, 25kV, VPT+, GSM-R) dat is besteed aan externe inhuur van consultants respectievelijk externe leveringen van fysieke componenten.

5. De TC Spoor krijgt graag inzicht in de prijs die ProRail in Mistral plateau 2 [bedoeld wordt plateau 1] bereid was te betalen voor een elektronische interlocking, en een duiding van de mate waarin de offertes hiervan naar boven of beneden afweken.

P.M. vertrouwelijk.

6. De TC Spoor ontvangt graag antwoord op de vraag of de aannemers van onderhoudscontracten ook volledige inzage hebben in het activaregister van ProRail.

7. De TC Spoor ontvangt graag een onderbouwing van de kosten van ERTMS-componenten die door ProRail zijn aangeleverd ten behoeve van de MKBA, zoals die uiteindelijk door Decisio is opgesteld. In het bijzonder vraagt de TC Spoor zich af of/waarom er na het afblazen van Mistral plateau 2 [bedoeld wordt plateau 1] geen nadere inschatting te maken viel van de kostenbesparing die bij grootschalige uitrol met één specificatie te behalen viel.

Deze belangrijke vraag wordt niet beantwoord. Verwezen wordt naar twee documenten (business case en financiële analyse), die niet openbaar zijn en die de commissie niet kent

Antwoord: ProRail verstrekt de business case integrale vervanging en ERTMS van 10 juni 2009 inclusief de financiële bijlage onder strikte vertrouwelijkheid en geheimhouding aan de Tijdelijke Commissie Spoor. Publicatie beïnvloedt de mededinging van systeemleveranciers en onderhoudsaannemers. Eveneens bevat dit rapport bouwstenen voor de berekening van budgetten die ProRail hanteert bij aanbestedingen.

Grootschalige uitrol beïnvloedt twee kostenfacetten: een technisch facet en een contractueel facet. De kostenreductie vanuit het vergrootte technische facet wordt door ProRail als zeer beperkt gezien: de besparing is slechts aanwijsbaar in de hardware van het centrale computersysteem en een beperkt deel van de managementkosten. De economische schaalvoordelen (kwantumkorting) zijn tot op heden geen factor van betekenis aangezien plateau 1 slechts betrekking had op drie corridors. De vervanging vindt immers plaats op basis van leeftijdsindicatie. Eerdere vervanging leidt onherroepelijk tot kapitaalvernietiging.

8. De TC Spoor ontvangt graag de namen van die ingenieurbureaus, op basis van wiens informatie ProRail stelt dat met B-relais ook achteraf (volledig functioneel) ERTMS level 2 geïmplementeerd kan worden. Ook ontvangt de TC Spoor graag een eenduidig en helder standpunt van ProRail of zij dit standpunt op dit moment deelt of niet.

Tenslotte wees dhr. Pruntel na afloop van de hoorzitting de commissie op, zijns inziens, een omissie in de vraagstelling van de TC Spoor, namelijk dat deze zich slechts richt op 'de' 25 interlockings uit Mistral terwijl er in totaal 50 interlockings vervangen worden. De TC Spoor verzoekt ProRail helder te maken wat volgens u de omissie is waar de TC Spoor zich in uw ogen aanvullend op zou moeten richten.

Hier wordt niet op ingegaan.

Antwoord: de heer Pruntel heeft na afloop van de hoorzitting de commissie willen wijzen op het feit dat vervanging van beveiligingssystemen niet alleen via het vaak genoemde programma Mistral gebeurt. Expliciet heeft hij hierbij aan de orde willen stellen dat de ingenieurbureaus een belangrijke bijdrage leveren aan de reguliere vervanging van beveiligingssystemen.

Ook gaf dhr. Pruntel aan dat hij graag nog in de gelegenheid gesteld had willen worden om de door ProRail voorziene 'vendor lock-in' toe te lichten. De commissie wil u bij deze in de gelegenheid stellen om dit schriftelijk te doen.

Hier wordt niet op ingegaan.

Antwoord: de heer Steeghs heeft tijdens de hoorzitting op 4 november 2011 een toelichting gegeven op de vendor lock-in situatie en aangegeven dat ProRail wil werken met open source-systemen om zodoende los te komen van deze vendor-lock situatie. De toelichting is hiermee afdoende aan de orde geweest en is de reden dat daar niet meer extra op is ingegaan. Op pagina 25 van het verslag van de heer Steeghs kunt u de toelichting nalezen.

**Antwoord ProRail op 11-TCS-B-15:**

In hoeverre is er in de begroting van het ministerie van Infrastructuur en Milieu op de posten met betrekking tot het spoor, een marge aanwezig die formeel wel beschikbaar is, maar waarvan ProRail niet geacht wordt deze aan te spreken?

Hoe zijn de geldstromen die begroot werden voor beheer en onderhoud de afgelopen jaren (sinds 2006) gedurende het jaar gemuteerd, en in op welke momenten / welke wijze zijn verlagingen van het budget gedurende het lopende boekjaar in volgende jaren gecompenseerd door verhoging van het budget?

Hier wordt alleen uitleg gegeven dat er één keer gedurende het boekjaar een aanvraag tot wijzigingsbeschikking wordt gedaan. Er worden geen bedragen en geen momenten genoemd, en daar vraagt de commissie wel expliciet naar. Inzake compensatie wordt alleen ingegaan op eindejaarsoverschot.

Antwoord: van het ministerie van I&M heeft u de belangrijkste mutaties beheer en onderhoud spoor ontvangen. Mocht u meer informatie nodig hebben dan verzoek ik u rechtstreeks contact op te nemen met de subsidieverlener.

Welke aannames die aan de basis lagen van het oorspronkelijke ontwerp voor de voorziene verbouwing van het emplacement van Den Haag Centraal zijn concreet gewijzigd, zodat een herontwerp nodig werd?



## **Nr. 13 – Email van Beacon Rail Leasing Limited van 11 oktober 2011**

**Van:** M Kerkhoff – BeaconRail

**Verzonden:** dinsdag 11 oktober 2011 17:48

**Aan:** Tijdelijke Commissie Onderhoud en innovatie Spoor

**Onderwerp:** Position paper / Achtergrondinformatie

Beacon Rail Leasing en ikzelf willen u graag ondersteunen bij het beantwoorden van uw onderzoeksvragen omtrent ERTMS en onderhoud en innovatie van het spoor.

In de afgelopen 10 jaar heb ik aan verschillende projecten m.b.t. ERTMS mogen werken (zoals Projectorganisatie HSL-Zuid en het opstarten van de Betuweroute) en daarbij te maken gehad met een aantal knelpunten. Deze konden dermate moeizaam worden opgelost, dat deze projecten duurder werden en later werden opgeleverd dan noodzakelijk was geweest en m.i. vooral omdat de mensen die de besluiten namen over onvoldoende vooruitziende blik leken te beschikken en er weinig oor was naar de mening en ervaring van de eindgebruikers.

Daarnaast lijkt de liberalisering en privatisering van het Europese spoor vooral in het voordeel van een zeer beperkt aantal staatspoorwegmaatschappijen uit te pakken. De regelgeving en technische eisen worden steeds complexer. Aangezien de toenemende Europese regelgeving feitelijk additioneel is en geen nationale regelgeving vervangt, zijn er steeds minder vervoerders die hiermee weten om te gaan. Een groot aantal (goederen)vervoerders - lees de klanten van de leasemaatschappijen - laat ERTMS dan ook liever zoveel mogelijk links liggen. Hiermee wordt een negatieve spiraal opgebouwd: een paar grote spoorwegen bemoeien zich met de ontwikkeling van regels en systemen, bestellen grotere hoeveelheden ERTMS met grote kortingen - vaak ook nog Europees/nationaal gesubsidieerd - terwijl de kleinere vervoerders worden weggedrukt, al dan niet gesteund door de wijze waarop in een aantal lidstaten nationaal beleid en regels tot stand komen. Hierdoor lijkt het spoor ook bijzonder weinig te innoveren.

ERTMS is wat mij betreft dé sleutel tot marktwerking en innovatie op het Europese spoor. Daarom is het m.i. van het grootste belang voor de sector dat er zo snel mogelijk 1 set duidelijke en non-discriminatoire Europese regels komt, 1 ERTMS met 1 Europese autoriteit en dat de processen binnen Europa dusdanig worden aangepakt dat de marktwerking niet eindigt met een paar aanbieders van ERTMS en een paar vervoerders.

Marnix Kerkhoff  
Director of Leasing & Origination  
Beacon Rail Leasing Limited

## **Position Paper ERTMS t.b.v. Tijdelijke Onderzoekscommissie Spoor**

Kenmerk: MK-111011-TK

### **Inleiding / Stand van Zaken**

ERTMS kan worden opgedeeld in 3 Levels:

Level 1 Hierbij staan er (nog steeds) seinpalen langs de baan en wordt de baan opgedeeld in vaste blokken (zoals dit ook bij ATB Eerste Generatie het geval is). Treindetectie vindt plaats via spoor stroomloop of assentellers

Level 2 Hierbij staan er geen seinpalen meer langs de baan en vindt de communicatie (seinbeeld en 'Moving Authority') tussen baan en trein via GSM-R data-overdracht plaats. Er zijn vaste blokken. Treindetectie vindt plaats via assentellers

Level 3 Hierbij vindt de dataoverdracht tussen baan en trein via GSM-R plaats en zijn er flexibele blokafstanden. Feitelijk wordt de afstand tussen treinen bepaald door de snelheid van de volgende trein(en); deze moet(en) tot stilstand kunnen komen binnen de afstand tot de trein waarachter deze zich bevindt/bevinden.

ERTMS wordt reeds ruim 15 jaar ontwikkeld en er wordt nog steeds verder ontwikkeld. Hierin schuilt één van de grote problemen van algemene acceptatie en implementatie. Door de voortdurende ontwikkeling heeft elk land de mogelijkheid om specifieke zaken in te brengen en in de baan toe te passen. Hierdoor is de huidige versie van de specificaties (SRS 2.3.0d), hoewel deze versie nu wordt uitgerold in meerdere Europese lidstaten – in tegenstelling tot wat de industrie vaak doet geloven – nog steeds niet 'waterdicht interopabel'. Feitelijk is versie 2.3.0d dus nog steeds te flexibel om al gegarandeerd een eenduidig Europees systeem te kunnen zijn. Er is namelijk nog een aantal knelpunten op te lossen:

Er is weliswaar een standaard interface tussen ERTMS en de machinist, deze kan per supplier verschillen; hetgeen tot bedieningsfouten kan leiden.

De interfaces tussen ERTMS en trein en tussen ERTMS en baan verschillen per leverancier.

Er is nog steeds geen vastgesteld remgedrag van de treinen ('remcurve').

De interface tussen trein en baan levert nog problemen op.

De operationele processen rondom ERTMS binnen Europa zijn nog niet geharmoniseerd.

De huidige specificaties bevatten veel zogenaamde 'Designer Choices', hetgeen betekent, dat er veel verschillende versies (kunnen) zijn.

Aangezien nog niet alle talloze mogelijkheden die je volgens de specificaties zou kunnen hebben in de praktijk zijn geïmplementeerd, moeten we er vanuit gaan, dat er nog talloze 'bugs' in ERTMS zitten.

Software certificering is nog steeds een groot probleem, duurt lang en men moet voor elke software wijziging feitelijk de autorisatie van alle betrokken landen verkrijgen.

Er is geen Europese certificering mogelijk die door alle lidstaten wordt overgenomen. Ter informatie: de treinen die reeds zijn goedgekeurd voor ERTMS 2.3.0d op de Betuweroute en/of HSL-Zuid kunnen niet zonder meer rijden op Amsterdam – Utrecht.

Versie 2.3.0.d lijkt nu stabiel te zijn, maar er zijn mijns inziens nog te weinig trajecten mee uitgerust om al van afdoende ervaring te kunnen spreken. Toch wordt de volgende versie alweer geïntroduceerd (3.X.X.X/'Baseline 3'); hetgeen tot grote onrust en onzekerheid leidt.

Level 3 is nog niet voldoende ontwikkeld en wordt, voor zover mij bekend, nergens in de praktijk op grote schaal en voor complexe infrastructuur toegepast.

Op het moment wordt dus gewerkt aan de specificaties van 'Baseline 3'. Deze versie zou eind dit jaar/begin volgend jaar af moeten zijn opdat er spoedig (vanaf ca. 2015?) ook producten voor zowel baan als trein kunnen worden geleverd.

Samenvattend kan worden gesteld, dat ERTMS momenteel zeker niet één standaard Europees systeem is en dat het zeker ook nog niet af is.

Centraal voor dit onderzoek staat de vraag: wat is het beste voor Nederland? Als we ERTMS conform specificatie 2.3.0d zouden uitrollen, zouden we een werkend systeem moeten kunnen krijgen voor alle treinverkeer binnen Nederland. De internationale goederentreinen kunnen hiermee uit de voeten want ook op de Betuweroute kunnen nu al 2.3.0d treinen rijden. Echter, alleen zo lang als deze 2.3.0d ook in heel Europa wordt uitgerold. Zwitserland heeft al aangegeven met Baseline 3 te gaan werken vanwege de functionaliteit Level 1 'Limited Supervision' (L1 LS) en ook voor Duitsland is nog niet geheel duidelijk of men nu voor L1 LS gaat kiezen op een aantal baanvakken of niet.

#### **(Potentiële) Problemen en Risico's rondom Implementatie van ERTMS**

Op het moment dat ERTMS in de baan wordt gebouwd, zal dat worden gedaan aan de hand van een bepaalde specificatie. Op zich kan dit prima worden geregeld. Op het moment dat de treinen zouden moeten gaan rijden, moeten deze worden toegelaten/geautoriseerd. Op dat moment van autorisatie gelden er wellicht andere specificaties. Hoe kan worden voorkomen dat baan en trein mekaar niet bijten? Door dezelfde specificatie te hanteren misschien en een afgesproken niet-commerciële test periode te gebruiken om fouten er uit te vissen? Dit werkt prima zoals al is bewezen in landen als Zwitserland, Italië en Spanje.

Maar, als we te maken hebben met treinen die rijden op baanvakken die met meerdere versies zijn uitgerust, hebben we dus een groot probleem! Wat doe je dan?

De ervaringen in Nederland hebben geleerd, dat veelvuldig wordt gesteld 'De baan is af en de treinen moeten maar aantonen dat ze veilig op deze baan kunnen rijden'. Dan blijf je dus met een volstrekt onbepaald en onbekend risico aan de treinkant zitten. Dit probleem wordt nog versterkt op het moment dat je de treinen al ombouwt – lees de ombouw naar ERTMS contracteert! – voordat de baan af en vrijgegeven is. Op het moment dat de baan is gecertificeerd is en de trein ook, is dit volgens de huidige stand van zaken geen enkele garantie dat de combinatie ook werkt. Daarvoor

mist de regiefunctie, momenteel is er geen benoemde instantie die kan kiezen welke prioriteit hoger is, die van de baan of van de trein?

Voor wat betreft internationale (goederen)treinen moet hiervoor dan ook dringend een oplossing worden gezocht aangezien er vroeg of laat het volgende scenario kan gelden: de treinen zijn keer op keer aangepast om op alle stukken baan die verschillende versies hebben, te kunnen rijden. Deze treinen zijn zo ten gevolge van de opgelopen certificeringskosten zo duur geworden, dat er geen (private) vervoerder verantwoord mee kan rijden. Denk hierbij concreet aan de locomotieven van de leasemaatschappijen die al zijn omgebouwd. Hoe moeten we hiermee omgaan?

### **(On)waarheden ERTMS**

#### *Veiligheid*

Naar verwachting zal het veiligheidsniveau van ERTMS aanzienlijk hoger liggen dan dat van ATB. Veiligheid is echter ook de benaming voor mogelijke problemen rondom certificering van internationale treinen. Ook als voldoet de trein aan de Europese eisen, dan nog zijn er veelvuldig twijfels van National Safety Authorities om de autorisatie voor hun land tegen te houden zolang er niet is aangetoond, dat de trein aan hun specifieke veiligheidseisen voldoet. M.n. dit kan de herhaaldelijke wijziging en certificering van treinen met ERTMS zo kostbaar maken.

#### *Capaciteit*

De grote vraag is mijns inziens echter, of en zo ja, hoe en wanneer, de capaciteit van de infrastructuur kan worden verhoogd met behulp van ERTMS. Het ligt voor de hand, dat met ERTMS Level 3 de treinen inderdaad dichter op elkaar kunnen rijden. De Nederlandse infrastructuur is echter zeer complex en het zal zeer moeilijk zijn om de juiste/beste dienstregeling voor alle Intercity's en Sprinters en goederentreinen te maken. Het blijft zo, dat de 'zwakste schakel van de keten bepalend is', dus de langzaamste treinen zullen de capaciteit blijven bepalen.

Of met ERTMS Level 2 of zelfs Level 1 (zoals dat veel meer wordt uitgerold in Europa) de capaciteit voor Nederland ook zal stijgen, valt dan ook nog zeer te bezien.

#### *Onderhoudskosten Baan*

Tot nu toe heeft de Staat/ProRail een deel van het intellectuele eigendom van alles wat met treinbeveiliging in Nederland te maken heeft in handen; mag je aannemen. De Staat/ProRail kan dus tot op een relatief groot detailniveau aanbesteden en daarmee de kosten voor bouw/onderhoud van baanapparatuur bepalen. Op het moment dat alleen het selecte aantal deelnemers van UNISIG feitelijk de rechten en kennis hebben, veranderen de machtsverhoudingen. Slechts als er alleen nog maar standaard ERTMS-componenten met standaard aansluitingen/stekkers zouden zijn, kan de lidstaat/inframanager echt op prijs onderhandelen en zouden de onderhoudskosten op termijn (life Cycle Costs) laag kunnen zijn.

#### *Opbrengsten Vervoer*

Er wordt door UNISIG en inframanagers vaak geredeneerd, dat ERTMS goed is voor vervoerders: in plaats van X dure nationale systemen hoeft er nog maar 1 Europees ERTMS aan boord te zijn. Voor het geval dat men dus geen andere systemen meer aan boord hoeft te hebben, lijkt dat te kloppen mits de onderhoudskosten ook lager zijn. De vraag is echter: wanneer is dat en hoe komen we daar? In de lange periode waarbij we ook nog de nationale systemen moeten hebben, zal de ERTMS trein ook die

systemen nog aan boord moeten hebben. Dus ben je nog altijd mede afhankelijk van die oude systemen en daarmee ook van de leveranciers daarvan. Concreet betekent, dit dat de kosten voor de trein dus gedurende een lange periode hoger zullen zijn en er dus een strategie vanuit Europa/de lidstaten moet worden ontwikkeld opdat er ook kan worden omgebouwd zonder dat kleine vervoerders (te veel) worden benadeeld.

Als koper van ERTMS-treinapparatuur heb je dat probleem nu nog volledig zelf op te lossen. Als je als gebruiker/eigenaar van de treinen eenmaal een bepaalde leverancier met een bijbehorende specificatieversie hebt gekozen en hebt ongebouwd en er op een ander stuk baan ligt ineens een andere versie, moet je dat ook maar weer zien op te lossen. Daarnaast geldt, dat je het gekozen systeem uiteraard moet onderhouden en je daarbij afhankelijk bent van die leverancier.

Maar hoe kun je nu de juiste leverancier kiezen? Het is zeker mogelijk om met een leverancier afspraken te maken met betrekking tot de onderhoudskosten incl. de kosten voor softwarewijzigingen. Zolang er echter geen zekerheid bestaat over wanneer, welke versie baan wordt gebouwd en je niet weet of jouw leverancier ook voldoende kennis van de aldaar toegepaste Designer Choices heeft, lijkt dit een onoplosbare puzzel.

Het voordeel van ERTMS zou nu juist moeten zijn: de treinen hoeven maar 1 keer te worden uitgerust met ERTMS en kunnen dan op alle infrastructuur gaan rijden waar ERTMS is/wordt uitgerold. Als je 1 standaardsysteem voor geheel Europa hebt, lukt dat ook. Maar omgekeerd: als er nog steeds verschillende versies van de verschillende leveranciers zijn die nog steeds worden doorontwikkeld, gaat dat zeker niet op economisch verantwoorde wijze lukken.

Met andere woorden: als er geen uitdrukkelijk 'masterplan' voor de Europese implementatie van 1

ERTMS versie beschikbaar is en als de treinen voortdurend moeten aangepast, leidt dat maar tot één ding: de trein wordt duurder en duurder. Dit wederom zal (m.n. private) vervoerders benadelen, hetgeen zal leiden tot concurrentievoordeel van andere modaliteiten. Nu hebben alle Europese lidstaten weliswaar allemaal een implementatieplan moeten inleveren bij de Europese Commissie; in de praktijk blijkt dat een aantal lidstaten deze plannen vervolgens niet conform uitvoert. Mocht Nederland ERTMS (volgens het ingediende plan) implementeren en andere landen niet of andere versie gaan hanteren die op een later moment actueel zijn, betekent dit dat de treinen van/naar Nederland dus relatief erg duur zijn, waardoor de concurrentiepositie wordt verzwakt. Er zit dus maar 1 ding op: er moet zo snel mogelijk een modus operandi worden gevonden om zo snel mogelijk die ene Europese versie uitgerold te krijgen. Nadat deze ene Europese versie aantoonbaar werkt uiteraard.

#### **Bevindingen tot nu toe**

- We moeten 1 Europese spoormarkt creëren en daarvoor is ERTMS het enig juiste systeem.
- Daarom zou ik ervoor willen pleiten, om eerst 1 versie stabiel te maken en hiermee afdoende ervaringen op te doen alvorens verder te gaan met ontwikkelen. Ook dient het gebruikersgemak te worden verbeterd, capaciteit te vergroten en duidelijk gemaakt te worden wat de daadwerkelijke Life Cycle Costs voor zowel baan als trein zullen zijn, alvorens er vele miljarden in de Nederlandse infrastructuur worden gestopt. Laten we daarom maar eerst beginnen om Amsterdam – Utrecht als pilot lijn zo snel en zoveel te gaan gebruiken. Deze lijn is Level 2, (2.3.0.d) en heeft als fall back altijd ATB-EG. Dus geen opstartproblematiek zoals in het begin op de Betuweroute en/of op HSL-Zuid waar geen fall-back systeem aanwezig is. Laten we een proefbedrijf houden waarbij de vervoerders een vergoeding krijgen voor de extra inspanning en

Pagina 5 van 6

eventuele vertragingen. De goederenvervoerders (m.n. DB Schenker Rail) hebben voldoende locomotieven beschikbaar (zowel elektrische als diesel) om te kunnen starten. NS zou relatief eenvoudig kunnen participeren met Sprinter LightTrain, ICE en ook Thalys en Fyra als deze worden omgeleid.

- De oude systemen in Nederland zullen eens moeten worden vervangen (denk aan oude TV's die van lampen naar transistors migreerden).
- Er zijn reeds vele miljarden euro's in de ontwikkeling van ERTMS gestopt maar de ontwikkeling ervan is nog verre van af. Het ligt voor de hand, dat hard- en software verdere ontwikkelingen zullen doormaken (net als b.v. PC's) en het fundamentele bezwaar omtrent de ontwikkeling van ERTMS is dan ook dat er feitelijk nog geen stabiele functionele specificatie is en er verschillende versies in Europa worden toegepast.
- Aangezien een ombouw naar ERTMS momenteel een pure kostenpost is, is er geen positieve business case te maken en vindt er weinig tot geen speculatieve ombouw plaats.
- Pas als duidelijk is waar en wanneer, welke versie zal worden geïmplementeerd, zal duidelijk worden, of en op welk moment het ombouwen van treinen voor de vervoerders zin heeft.
- Bij de ontwikkeling van ERTMS wordt er mijns inziens veel meer gewerkt op basis van 'trial and error' dan op basis van een gestructureerd projectplan met mijlpalen en duidelijk afgebakende verantwoordelijkheden. Hierdoor ligt een groot deel van het financieel risico aan de kant van de vervoerder omdat deze hoe dan ook infraheffing betaalt.
- De veiligheid op het Nederlandse spoor wordt met ERTMS verhoogd en ook kan er sneller en soms efficiënter worden gereden.
- Capaciteitsverhoging op de Nederlandse infrastructuur m.b.v. / t.g.v. ERTMS is zeker geen voldongen feit omdat hier ook de layout van de infrastructuur zelf een aanzienlijke rol speelt.
- Er moet een realistische strategie en visie worden ontwikkeld binnen Nederland/EU om tot het echte Europese ERTMS te komen: 1 systeem dat voldoet aan 1 set Europese regels en slechts 1 keer geautoriseerd hoeft te worden.
- Aangezien we in Nederland inmiddels ruime (zowel positieve als minder positieve) ervaring hebben opgedaan met de invoering van ERTMS, zou Nederland een leidende rol op zich kunnen nemen.
- In elk geval dient de implementatie van ERTMS plaats te vinden onder leiding van een sterke, onafhankelijke regisseur die beslissingsbevoegdheid heeft.
- ERTMS draait ook om rentabiliteit van het spoor maar zeker ook over de machtsverhoudingen binnen het spoor
- Het onderhoud van de infrastructuur wordt minder omvangrijk naarmate men meer richting L3 komt. Het zou daarmee ook goedkoper moeten kunnen worden. Op het moment dat de vervoerder daar middels lagere infraheffing van profiteert, zal hij meer voordeel/minder nadeel hebben om zijn treinen met ERTMS uit rusten.

### **Hoe nu verder met ERTMS**

- We zouden vooral moeten stimuleren, dat versie 2.3.0d zo snel en zo veel mogelijk binnen én buiten Nederland wordt uitgerold.
- Aangezien versie 2.3.0d echter een aantal vrijheden bevat, zouden we een autoriteit moeten benoemen die de bevoegdheid heeft om keuzes te maken die danwel in het voordeel van de infra, dan wel in het voordeel van de trein zijn.
- Aangezien ERTMS 1 Europees systeem moet worden, zou er 1 Europees Bureau moeten komen dat over alle Europese baanprojecten zeggenschap heeft.
- Autorisatie van de treinen voor de diverse lijnen door Europa zou dan ook centraal Europees moeten worden aangepakt.

\*\*\*\*

Beacon Rail

10 oktober 2011





## **Nr. 14 – Email van Alpha Trains van 21 oktober 2011**

**Van:** Eveline Bruyninx

**Verzonden:** vrijdag 21 oktober 2011 15:31

**Aan:** Tijdelijke Commissie Onderhoud en innovatie Spoor

**Onderwerp:** Tijdelijke Commissie Onderhoud en Innovatie Spoor : Hoorzitting Alpha Trains 14.10.2011

**T.a.v. mevrouw A. Kuiken**

**Voorzitster Tijdelijke Commissie Onderhoud en Innovatie Spoor**

Zoals beloofd laten wij U hierbij de schriftelijke neerslag geworden van onze antwoorden op de vragenlijst die Dhr. Mittendorff ons op 11 oktober jl. per e-mail had toegestuurd.

Mocht dit nodig zijn, dan zijn wij uiteraard steeds bereid tot nadere toelichting.

Tot slot houden wij eraan U en de andere Commissieleden nogmaals van harte te danken voor de hoorzitting die ons werd toegekend. Wij vonden het een nuttige oefening en hopen dat dit evenzeer gold voor de Commissie.

**Eveline Bruyninx**

Juriste d'entreprise - Company Lawyer

Alpha Trains Belgium nv/sa

**Centrale vraag: Wat zijn de potentiële kosten en baten van het alternatieve beveiligings- systeem ERTMS?**

A. The potential costs/disadvantages for Alpha Trains (and its clients) of the alternative ERTMS system:

**1. The cost for installing/upgrading ERTMS:**

The direct investment cost for converting existing rolling stock is approx. € 500k per locomotive. If ETCS / ERTMS is installed in new build locomotives the price is expected to be in the range of €350k.

This high cost can notably be explained by the monopolistic situation of the ERTMS suppliers (currently numbering two, i.e. Alstom and Bombardier). There is no price control by any national and/or EU authority. Also, the ERTMS systems developed by these two suppliers are not interchangeable, hence making operators and leasing companies dependant on one single supplier with no alternative for the whole life of the ERTMS system. This situation only adds to the monopolistic situation.

Also to be noted that the price indications given above only cover the direct costs relating to materials, labour and homologation. There are also the indirect costs mainly relating to transport of locomotives to and from the workshop, downtime of the locomotives during the works, and the rentals & maintenance reserves which the operators need to continue paying during the performance of the works.

The high investment cost makes ERTMS locomotives significantly more expensive compared to non-ERTMS locomotives.

Also, for some types of locomotives, the investment is not justifiable in light of the purchase price of the locos (e.g. for second hand shunting locomotives, the investment cost can be up to five times the value of these locomotives) or the use of the locomotives (e.g. shunting locomotives with local use only, no cross-border use). It would therefore in our view not be economically justified to compel operators and leasing companies to install a system which (in the future) will allow them to operate in various countries also, whereas their rolling stock is mainly used for local services like shunting (often the case for G1206 locomotives). For such locomotives, the forced installation of ERTMS would result in an immediate price increase of freight transport via rail, making it utterly uncompetitive with road transport and transport via sea.

We also expect track access fees being increased in the future as infrastructure managers will try to reflect their ERTMS trackside investments in the access fees to be paid by the operators. This will further reduce the competitiveness of rail transport compared to transport via road and sea.

Regarding the expected benefits of ETCS / ERTMS it is worth being mentioned, that we operate a quite large number of locomotives with "conventional" safety systems which are homologated in 4 countries. Today, depending on the locomotive type, we are able to integrate up to 4 classic safety systems in one locomotive. One example are the traxx MS locos (class E 186) for the Netherlands, Belgium, Germany and Austria.

**2. Homologation difficulties:**

The different national homologation procedures and non transparent rules make the homologation of ERTMS time and cost consuming and cause considerable delay and uncertainty, in particular for multi-country locos. E.g. for our Dutch diesel locomotives, we have still not obtained the final homologation (machtiging tot ingebruikname), the VGB certificates being temporary only. Also our project to upgrade the already existing ETCS system on 55xTraxx MS locomotives (class E186) homologated for D-A-B-NL and manufactured by Bombardier, has incurred more than six months delay following unexpected difficulties in the homologation by the German railway authority EBA.

It is also to be noted that any future change and/or upgrade to the ERTMS software and/or hardware will continuously require to run through the homologation process in all the countries of homologation. These costs are presently not yet fully visible for the manufacturers, operators and leasing companies.

Unfortunately, cross-acceptance is still a myth in Europe.

### **3. Reliability and design of the ERTMS system:**

The system is not entirely reliable. E.g. on the Betuweroute there have been ongoing connection problems between the RBC and the trains. In our view, a major disadvantage in the design of the ERTMS is that if the GSM-R connection fails, the loco breaks automatically and needs to be towed away. Hence, there is no fall back scenario possible like in the traditional safety systems with Indusi.

### **4. TSI open for interpretation and still migrating from one level to another:**

The TSI lack clear definitions and leave as a result too much room for interpretation by the different authorities and suppliers. This led the two ERTMS suppliers (Alstom and Bombardier) to each develop their own version of the ERTMS, as a result of which the systems are not interchangeable. Also, the TSI are still in continuous migration (Level 1, Level 2 version 2.2.2+, Level 2 version 2.3.0.d, Level 3).

### **5. Availability of spare parts:**

The lifetime of the electronic ERTMS components is very short, compared to an average lifetime of 30 years for the rolling stock. Continuous upgrades will be required to these electronic components. The question also raises whether spare parts for ERTMS systems will remain available throughout a locomotive's lifetime.

### **6. ERTMS not suited for all kind of transports:**

Some transports will no longer be possible under the ERTMS system: e.g. ERTMS requires a minimum braking force of 55%. This is simply not possible for some transports. Especially the transport of vehicles with isolated brakes, which have a brake percentage lower than 55% are excluded. Here the specification of ETCS (at least the specification developed in coordination with Keyrail) is imposing unnecessary limits.

#### **B. The potential benefits for Alpha Trains of the alternative ERTMS system:**

Together with MRCE, Alpha Trains was one of the first on the Dutch market to invest in ERTMS. To date, Alpha Trains has out of a fleet of 370 locomotives the following locomotives fitted with ERTMS:

- 23x diesel locomotives (type G1206 and G2000, homologated for amongst others the Netherlands) (fitted with ETCS 2.3.0d. in Level 1 and Level 2); and
- 55x electric locomotives (type Traxx MS class E186, homologated for D-A-B-NL), currently in the process of being upgraded to ETCS 2.3.0d. in Level 1 and Level 2 (with the help of EU and NL funding).

Alpha Trains notes that there is a strong market demand for its Dutch diesel locomotives, which were upgraded to ETCS L1 and L2 for operation on the Betuweroute (upgrade made possible thanks to substantial funding by the Dutch government).

This strong demand is however explained by two factors: the Betuweroute is a core freight line in the

Netherlands (linking the Port of Rotterdam with Germany), and there are no non-ERTMS routes available as an alternative to this Route.

As soon as non-ERTMS routes are available as an alternative to ERTMS routes, Alpha Trains notes that its ERTMS locomotives can no longer compete with non-ERTMS locomotives (which are less expensive to lease).

Finally, the question could be raised whether ERTMS is worthwhile pursuing, knowing that today, depending on the locomotive type, it is possible to integrate up to 4 classic safety systems in one locomotive. One example are the 55xTraxx MS locomotives (class E186) homologated for D-A-B-NL and manufactured by Bombardier. Hence, the question raises whether for such locomotives ERTMS is still a must have.

#### Onderzoeksvragen:

##### **a) Wat kan ERTMS naast verhoging van de veiligheid bijdragen aan capaciteitsverhoging van het spoor?**

**a)1.** Alpha Trains does not note a substantial increase of capacity, rather a decrease, which is due to the functionality of the current ERTMS systems. In Level 1 and Level 2, there is indeed only a punctual flow of information from track to train (i.e. each time when a train passes an ERTMS balise), whereas many of the national safety systems (notably LZB in Germany, but also ATBVv in the Netherlands) offer a continuous flow of information from track to train. Only in Level 3 will ERTMS achieve the hoped for increase in track capacity (but what if the system fails?).

**a)2.** In so far as railway safety is concerned, Alpha Trains has learned that also the ERTMS can, as any other safety system, not guarantee 100% safety. Due to weather and track condition it might still be possible that a train passes a stop signal. E.g. one of its Traxx locomotives, operated in the Netherlands, was not able to break in spite of having received a clear breaking signal from the ERTMS system, due to slippery track conditions.

Alpha Trains also raises the question what fallback systems ERTMS will offer in case the system itself fails (e.g. what if there is no longer a GSM-R signal in Level 3?).

##### **b) Hoe is de verhouding tussen kosten en (vervoers)opbrengsten?**

**b)1.** General considerations: At least until the compulsory migration to ERTMS Level 3 on all European railway lines, the infrastructure managers will have to maintain the dual system on their TEN-T and non-TEN-T networks (i.e. national safety system in combination with ERTMS system). This migration strategy is even more important, as long as only the TEN-T corridors are being equipped with ERTMS. The discussed extension of the TEN-T network to the entire network will not change this requirement as we think that a full migration to ERTMS will need more than 30 years.

E.g. the migration to modify the TEN-T corridor Rotterdam – Basel – Genoa should cost approx. €290 mio. This cost will make track access very expensive for operators and therefore have a negative impact on the modal split.

The high investment cost of ERTMS and the continuous need for further expensive upgrades (from Level 1 over Level 2 version 2.2.2+ and Level 2 version 2.3.0.d to Level 3) often bring the benefits of the system (especially in its current configuration) out of balance with the costs.

**b)2.** Specifically for Alpha Trains: The investment costs borne by Alpha Trains (as owner of the assets) in respect of the ERTMS system are passed on to the actual and future operators by means of an increase in

the monthly rentals due for these locomotives. Thanks to the ETCS subsidy granted by the Dutch government, the total investment cost (and the rental increase) could be reduced accordingly. However, as already pointed out above, as long as non-ERTMS routes remain available as an alternative to ERTMS routes, operators will tend to prefer non-ERTMS locomotives, which are less expensive to rent.

**c) In hoeverre zijn de ERTMS hardware en software specificaties inmiddels vastgesteld?**

Rolling stock equipped with ERTMS in Level 2.3.0d should (safe for correction of software bugs) not need any further upgrades until at least 2015. The ERTMS in Level 2.3.0d is quite a stable system. Hence, the question arises whether a further migration to Level 3 is überhaupt necessary.

**d) Klopt het dat inbouw van de hardware in het materieel veilig kan starten aangezien er tot 2015 alleen nog kleine wijzigingen in voornamelijk software te verwachten zijn die geen noemenswaardige invloed hebben op de hardware?**

Depending on the financial capacity to install the hardware and on the capacity of workshops to do the installation, it could be possible. However, bearing in mind the high investment cost and the knowledge that as from 2015 new hardware specifications will enter into force, the question raises whether it would make sense imposing the installation of the ERTMS hardware before 2015.

**e) In hoeverre zijn de hardware specificaties voor de standaard die gaat gelden vanaf 2015 inmiddels bekend?**

Unknown to us as a leasing company.

**f) What are the main obstacles in using multi-country corridors? (question raised by the Commission during the hearing session)**

- The different national safety systems;
- The different voltages;
- The different dimensions of the pantographs.
- The different homologation processes
- The different and often non transparent rules for registering locomotives.



## **Nr. 15 – Email van FNV Spoor van 1 november 2011**

**Van:** Jacqueline Lohle

**Verzonden:** dinsdag 1 november 2011 11:25

**Aan:** Mittendorff F.

**Onderwerp:** Tijdelijke commissie Spoor hoorzitting 24 okt : verbeterde versie

Op verzoek van de tijdelijke commissie stuur ik hierbij de gevraagde informatie:

- Antwoord op de onderzoeksvragen van de commissie. Waaronder de beantwoording van de stelling de kamer, die graag vernieuwingen wil met onrealistische wensen, hier mede debet aan de hoge kosten voor het ERTMS systeem.
- Notitie 'Kou uit de Lucht' aanbevelingen van FNV Spoor voor een winterhard spoor van oktober 2010. In deze notitie pleit FNV Spoor voor één Integraal Spoor .
- Notitie 'Samenwerking VL-RBC-OCCR' waarin aanbevelingen staan van FNV Spoor om Verkeersleiding (ProRail), Regel en Bijsturingcentrum (NS) en OCCR beter te laten samenwerken. Ook hier is samenwerking tussen de spoorbedrijven bittere noodzaak om de dienstverlening aan de reiziger te kunnen garanderen. Kortom één Integraal Spoorbedrijf.

Jacqueline Lohle

FNV Spoor

## Bijdrage van FNV Spoor voor Tweede Kamer hoorzitting 24 oktober

Betreft: Onderzoek naar onderhoud en realisatiebudgetten in relatie tot innovatie. Om een bijdrage te leveren aan een efficiënt spoorstelsel en het bevorderen van innovatie waar dat zinvol is.

### Onderhoud:

- NL heeft in Europees verband geen hoge kosten.
- De kosten worden hoger door de hoge treinbezetting waardoor nachtwerk nodig is. Dat wil je vanuit de ARBO beperken. Je ziet nu af en toe al meer onderhoud overdag, maar een balans tussen reizigers en spoorwerker moet er wel blijven en slimme oplossingen om meer dagwerk zonder veel hinder te krijgen zijn wenselijk. Hier mag nog wel meer energie op bij ProRail.
- Door privatisering is per saldo het onderhoud duurder geworden.
- In de toekomst kunnen kosten overigens ook gaan stijgen door steeds strengere regelgeving. Waar nuttig geen probleem, maar waar de regels overkill zijn beperkt dat het spoorstelsel.

### Innovatie:

- De oude systemen bepalen nog veel. Overigens zie je dat ook wel in het buitenland.
- Het NL systeem van knopen en 'verweven lijnvoering' zorgen dat je niet snel kunt upgraden, tenzij systemen goed inwisselbaar zijn.
- ERTMS is wel een pijnpunt van ProRail. Hier is veel geld gegaan naar o.a. duurbetaalde consultants. Dit moet beter kunnen. Overigens is de kamer, die graag vernieuwingen wil met onrealistische wensen, hier mede debet aan. Zie ERTMS (destijds) als een technologische grote vernieuwing. Op zichzelf al lastig, maar deze moet ook tijdelijk interacteren met de oude technologie (in infra en/of materieel), en dat op een fail safe manier. Kortom: onzeker, duur en risicovol. In het (stilzwijgende) spel ministerie-kamer-spoorsector kwam er dan project en projectverwachting tot stand die deze onzekerheden niet onderkent, maar juist bagatelliseert en onzekere voordelen (in dit geval capaciteitswinst) eerder als zekerheid presenteert. Hieraan ten grondslag ligt dat het als risicovol presenteren van het plan waarschijnlijk zou betekenen dat er geen middelen beschikbaar zouden komen en de minister onder vuur komt te liggen: politiek onhaalbaar. (De positieve kant hiervan: de partijen delen de wens om het spoorstelsel sneller, veiliger en met meer treinen te rijden). Bij presentatie van het plan is iedereen blij, maar tevens is er geen weg meer terug. Als de ontwikkeling tegenvalt, hebben ProRail en ministerie zich gecommitteerd, kunnen niet zeggen dat het tegenvalt en is het risico op doormodderen groot. Zonder een pasklare oplossing te bieden zou het helpen als ministerie en prorail opener zouden zijn, en de kamer - bij innovatieve projecten - de risico's erkent

Een andere kostenoprijvende oorzaak is dat in Nederland drie verschillende leveranciers van ERTMS gevraagd is baansystemen op de rails te helpen (Bombardier, Alstom en Thales)? Hier is veel teveel hooi op de vork genomen, hoezeer het ook de marktwerking heeft gestimuleerd.

Rond 2001 liepen er bij ProRail twee projecten onder BB21/Bev21:

- Contractmanagement Alstom, later dedicated voor de Betuweroute
- Contractmanagement Bombardier, later dedicated voor Amsterdam-Utrecht

Deze projecten werden voornamelijk door ingehuurde consultants uitgevoerd. Expertise op dat vlak was schaars in Nederland, dus was er veel training on the job.

Wat frappant is dat de Europese specificaties voor ERTMS nog verre van stabiel waren, en dat er voor gekozen is om via ProRail twee partijen te ondersteunen om ERTMS in Nederland te ontwikkelen. Omdat in het project HSL-Zuid (destijds buiten ProRail) is gekozen voor een ERTMS systeem van Thales is nu de situatie dat Nederland over drie fabrikanten ERTMS baansystemen beschikt.

Omdat de door de verschillende fabrikanten ontwikkelde systemen net even anders werkten werd de verificatie van het totale systeem (treinen en baan) ingewikkeld. Op treinen zitten ERTMS systemen van verschillende leveranciers, dus het aantal te beproeven combinaties werd groot.



#### Achtergrond bij ERTMS

De discussie moet meer in het teken staan van het werken aan een toekomstvast spoorstelsel zou moeten gaan dan alleen te kijken naar de besteding van budgetten. De vraag is waar willen we nu echt heen met het spoorstelsel van de toekomst en kunnen we daar een gezamenlijke spoorvisie op vormen en zijn we in staat die visie gezamenlijk de komende x jaar vast te houden. (Misschien is dat wel de grootste les vanuit BB21, hoe houden we onze kennis op peil en kunnen we dat ook doen binnen de sector zelf op een overzienbare en realistische wijze, zonder overtrokken verwachtingen en enorme programma's waarna de kennis deels weer wegeeft. Ik denk dat het van groot belang is dat wij onze kennis organiseren omdat we als Nederland zelf weinig industrie hebben en dus alleen door een goede gezamenlijke kennisbasis goede inkoop kunnen doen van Europese technologie).

ERTMS is ooit geïntroduceerd met hooggespannen verwachtingen, als nieuw concept met grote potentiële voordelen. Als concept voor treinbeveiliging heeft het nog steeds wel potentie, echter zijn we wel veel realistischer geworden. Nederland heeft zeker tot de voorlopers gehoord (zeker de invoering op HSL Zuid zonder back-up systeem, wat feitelijk onverantwoord en een onderschatting van de complexiteit was door het ministerie). Ook de spoorsector zelf heeft ooit wel een erg optimistische migratiestrategie geformuleerd, die overigens nog steeds op de website van de Europese Commissie staat - ooit is aangemeld maar geen status meer heeft. Naderhand zijn diverse onderzoeken uitgevoerd in opdracht van ministerie waaruit bleek dat eea te optimistisch was ingeschat. Overigens is dat een heel normaal patroon bij nieuwe technologie, dat de verwachtingen eerst sky high zijn (de zgn Gartner hype). Feit is ook dat ERTMS nog steeds geen makkelijke technologie is om te introduceren, waarin veel zaken eerst uitvoerig getest moeten worden, en er nog steeds ontwikkeling is in de standaard. Bijv. hoe toe te passen op emplacementen. Het is belangrijk dat die verwachtingen ook in de "buitenwereld" realistisch worden

Het is daarom niet zo gek, zeker gezien het systeem dat we nu hebben (ATB met verbeterde versie) om "even" af te wachten hoe bijv een land als Denemarken de stap maakt. Denemarken heeft zo'n slechte huidige kwaliteit dat ze feitelijk wel over moeten gaan. (Ik geloof zelf wel dat we ooit komende xx jaar de overgang naar ERTMS zullen maken, als ERTMS door blijft groeien zeker op de verplichte corridors en enkele landen die nu het voortouw nemen, en het de Europese standaard in het materieel wordt. Sterker nog geen enkele land werkt aan een nieuwe eigen standaard.)

De spoorindustrie heeft op hun website staan zijn dat de capaciteitswinst 40% is. Echter met een redelijk beïnvloedingssysteem genaamd ATB enz, dan is de capaciteitswinst het slechts / max 15% (bijv door het optimaliseren omdat seinplaatsingen niet meer nodig zijn).

Deze inzichten zijn geleidelijk ontstaan (in geheel Europa) wat ook verklaart waarom er nu een pas op de plaats is gemaakt. Ook is duidelijk dat de Europese spoorindustrie de problemen rondom ERTMS niet zo snel heeft opgelost als men ooit dacht, de testprocedures zijn nog steeds moeizaam. Het is dus logisch dat een verdere introductie van ERTMS op het conventionele net niet over een nacht ijs kan gaan. Dat het er ooit moet en zal komen is wel mijn eigen overtuiging, gezien alle investeringen in Europa, ergens in de komende xx jaar een omslag zal zijn. Maar dat gaat niet vanzelf, zoals gezegd we moeten blijven sturen op standaardisering, betere beschrijving interfaces etc. Wellicht zal de opgedane kennis uit projecten als bb21 dan nog steeds goed van pas komen - kan ik verder niet beoordelen, maar de vraag is dus meer hoe we kennis in de sector op peil blijven houden op een kosteneffectieve wijze. We moeten komende jaren dus vooral doorgaan met de activiteiten die ProRail aan het ministerie heeft voorgesteld, zeker om de ERTMS kennis op peil te houden en beter de impact te kunnen bepalen.

Ik heb niet alle hoorzittingen gevolgd, maar wel mee gekregen een verhaal van in ieder geval een leverancier die ERTMS op te optimistische wijze en te kort door de bocht verkopen in het debat. Dat vind ik kwalijk. Ik denk dat de industrie zelf nog veel harder moet werken aan kostenverlaging en

standaardisering (en inframanagers en vervoerders in Europa moeten hierop stevig samenwerken als afnemers). Het risico met name rondom interlockings gekoppeld aan ERTMS is dat we in een leveranciersmarkt komen waarbij de concurrentie te klein is. Onze visie is dan ook o.a. meer richting open source systemen te werken, iets waar Deutsche Bahn ook naar streeft.

ERTMS: European Rail Traffic Management System (verkeersleiding)

ETCS: European Train Control System (treinbeïnvloeding).

ERTMS zou er oorspronkelijk toe moeten leiden dat verkeersleiding in Europa volgens één systematiek loopt. Daar zijn ook allemaal mooie promotiefilmpjes over gemaakt. Maar dat doel bleek hoog gegrepen, omdat alleen ETCS al een flinke klus is. Al gauw werd gesproken over ERTMS als zijnde ETCS+GSM-R+25kV. Intussen heeft het gros van de betrokkenen het over ERTMS, waarbij feitelijk de treinbeïnvloeding (ETCS) wordt bedoeld.

## Expertmeeting FNV Spoor: Samenwerking VL/RBC/OCCR

Aanleiding voor de expertmeeting is de brief van ministers Schultz van Haegen van 27 januari 2011 aan de Tweede Kamer, waarin onder andere is gesteld dat ProRail en NS beter moeten samenwerken. Deze analyse van vakmensen geeft aanbevelingen voor de samenwerking tussen Verkeersleiding (ProRail), Regionaal Besturingscentra (NS) en het OCCR (Operationeel Controle Centrum Rail) vanuit de focus van de operatie.

De concessie van NS op het hoofdrailnet loopt af in 2015. Omdat er dan een openbare aanbestedingsprocedure volgt, heeft de NS baat bij het vertrouwen van de Tweede Kamer die haar goedkeuring moet verlenen aan de concessie. FNV Spoor wil hieraan een bijdrage leveren.

Huidige structuur en verantwoordelijkheden

De volgende spelers in het veld worden genoemd:

Naam organisatie	Landelijk	Regionaal	#
ProRail	LVL (landelijke verkeersleiding)	DVL (decentrale verkeersleiding)	13
NS	LBC (landelijk besturingcentrum)	RBC (regionale bijsturingcentra)	5
Reisinformatie ProRail	LRI (landelijke reisinformant)	RRI (regionale reisinformanten)	12
Reisinformatie NS			
Andere vervoerders			
Asset Management (AM)	= ICT, aannemers, etc.		
Regisseur incidentenregie (RIR)	= backoffice		

### Bijsturing

Per regio is er één decentrale verkeersleidingpost verantwoordelijk voor de verdeling van de capaciteit van de infra. Er zijn 13 Verkeersleidingposten in Nederland. Zij kennen de dynamiek van de regio's het beste. NS is teruggegaan naar 5 RBC's. Bij regio-/gebiedsoverschrijdende situaties kan het landelijk georganiseerde OCCR bijsturen. In het OCCR zijn de diverse spoororganisaties vertegenwoordigd door een groep mensen en één regisseur per organisatie (8 regisseurs in totaal).

Operationele knelpunten en voorstellen voor verbetering van planning & bijsturing

Knelpunt	Verbetervoorstel
<p>Bij calamiteiten loopt de DVL-er er vaak tegenaan dat zij een bepaalde herverdeling van de infra plannen, maar die toch niet wordt uitgevoerd. Uiteindelijk zijn het toch de machinist, conducteur en treindienstleider die bepalen wat er gebeurt.</p> <p>Angst NS: 10 jaar geleden is de (bij)sturing uit elkaar getrokken, nu liggen ook de planning (Logistiek) en de uitvoering van de dienstregeling steeds vaker uit elkaar. Bijv. AM heeft nu een eigen planningsbureautje. Als het zo doorgaat gaat zelfs bij een normale situatie waarbij geen incidenten zijn de planning niet vanzelf.</p> <p>Nieuwe organisatie wordt al ingericht terwijl de systemen dat (nog) niet ondersteunen. Bijv. Donna en Procesplan Personeel werken nog niet. Daardoor kan niet conflictvrij gepland worden en moet men teruggrijpen op verouderde systemen (zoals VPT Lokaal Plan = NS Logistiek Centraal).</p> <p>Bijsturing is beperkt mogelijk. Bijv. de knoop NS Alkmaar kent 180 materieel mutaties olopend bij een stremming tot 350 per dag op de dienstregeling en het rangeerplan. Maar uit onderzoek blijkt dat elke bijstuurder in de praktijk maar 6 personeelsleden per uur kan bijsturen (= soms maar 2 treinen). Belangrijkste oorzaak is dat de telefoon van bijstuurders maar blijft rinkelen; men communiceert veel meer over en weer dan vroeger. Nieuwe dienstregeling is zo strak opgezet dat men nauwelijks kan bijsturen. Bovendien nu ook communicatie met OCCR (wat soms ook vertragende factor is).</p> <p>Er worden veel projecten gestart, maar lang niet altijd afgerond en geïmplementeerd. Lijkt in de cultuur van zowel NS als ProRail te zitten.</p>	<p>Beslissingsbevoegdheid lager in de organisatie leggen.</p> <p>Dienstregeling beter inrichten.</p> <p>Bijsturingbevoegdheid en (ook die van het OCCR) verduidelijken en lager neerleggen (taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden).</p> <p>Medezeggenschapsorganen zouden voortgang/implementatie van projecten moeten bewaken en evaluatie moeten afdwingen.</p>

**Bestaans (on)zekerheid NS**

Bijsturing vindt plaats op knooppunten, maar juist op dat niveau is de organisatie van NS uitgekleeft.

Nieuw project: elke tien minuten een trein (ETMET). Voordeel is dat dienstregeling minder gebaseerd hoeft te zijn op overstappers (want als je aansluiting mist hoef je maar max. 10 minuten te wachten). Vereist echter andere inrichting stations.

Bovendien lost ETMET het probleem van de knooppunten niet op: als het daar fout gaat met één trein, heeft dat al snel gevolgen voor andere treinen. En dan speelt weer probleem van (trage) communicatie, rolverdeling RBC-LBC, individuele beslissingsbevoegdheid knooppuntcontrollers versus. bestaande afhandelingsscenario's, etc.

Bijstuurders weten in geval van een incident op een gegeven moment niet meer waar het personeel blijft. Het blijkt lastig om Personeelsbalans goed gevuld te houden. Daarom inventariseert bij het knooppunt Alkmaar nu een teammanager wie er in de kantine aanwezig zijn (= IBO + waarvan de projectbeschrijving als bijlage is toegevoegd). Wordt nu landelijk uitgerold in het kader van 'code rood'.

**Verandermoeheid.**

Kennis is vertrokken of vertrekt en systemen doen het nog niet.

NS durft niet altijd goed te kiezen tussen belang reiziger en kosten NS. Lijnsgebonden rijden is duur en inefficiënt, maar beter bij te sturen.

Verduidelijken bijsturingbevoegdheid en (Taken, Bevoegdheden en Verantwoordelijkheden) en verbeteren communicatie.

Oprichten van 13 'mini-OCCR'en' (zie onder deze tabel voor een uitgebreidere beschrijving).

Tijd nemen (eerst denken dan doen; time-out nemen).

Investeren in vakmensen.

Huidige dienstregeling: is minder duur en efficiënter, maar slecht bij te sturen.

De afgelopen jaren is gesaneerd/zijn kosten bespaard m.b.t. drie elementen:

1. personeel
2. materieel (treinen)
3. de dienstregeling.

Daarom zit men nu aan de onderkant wat betreft de bijsturing. Aanpakken van één van die drie zal niet genoeg zijn. Reserves in personeel en materieel zijn ook weggesneden.

Wij/zij-gevoel tussen beide organisaties (cultuur).

Geen ogen en oren meer op het perron.

Coördinator op het perron aanstellen. Het is nog niet precies helder hoeveel coördinatoren per station dit zouden moeten zijn.

#### Toelichting verbetervoorstel: 13 'mini-OCCR'en'

13 posten op regionaal/decentraal niveau, waarbij mensen van de VL en NS bij elkaar zitten, samen met AM-planners, Logistiek NS en de reisinformatie. Bij elke 'mini-OCCR' dient één inhoudelijk verantwoordelijke te zijn die:

- a. leidinggeeft aan iedereen die in het 'mini-OCCR' zit, en
- b. zeggenschap heeft over het infragebruik in geval van calamiteiten onder bepaalde veiligheidsvoorwaarden.

Uit ervaringen ten aanzien van de gemeenschappelijke meldkamers blijkt bijvoorbeeld dat bij elkaar zitten wel wat oplevert doordat je elkaar ziet en het vertrouwen oplevert.

In de huidige situatie worden regionale beslissingen vaak overruled door het OCCR.

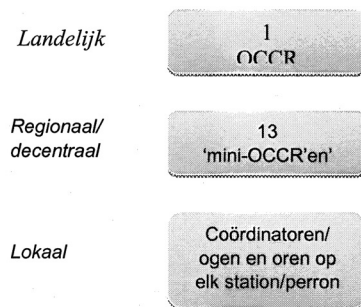
Er bestaat enige twijfel over de vraag of het handig is om alle partijen binnen het 'mini-OCCR' in één ruimte te zetten in verband met geluidsoverlast en veiligheidstaken. Voorlopig wordt deze inrichtingsvraag nog even geparkeerd. Een mogelijkheid is om alle partijen bij elkaar te zetten in één gebouw maar ieder met zijn eigen ruimte.

Bij het OCCR zitten ook alle partijen in één ruimte en heeft men daar, door slim in te richten, kunnen voorkomen dat men last heeft van geluidsoverlast.

Kern van het idee van 13 'mini-OCCR'en' is directe besturing op de knooppunten, waarbij snel en gezamenlijk beslissingen kunnen worden genomen bij incidenten.

Benadrukt wordt dat er één iemand die regie moet hebben en een knoop moet kunnen doorhakken indien men er in overleg niet uitkomt. De DVL heeft daartoe wel enige bevoegdheden, maar niet zoveel als de vroegere coördinator treindienst en heeft ook niet een leidinggevende rol zoals zijn voorganger dat wel had. Het zou niet moeten uitmaken van welke organisatie die regisseur komt: hij moet juist de 2 organisaties samenbrengen en met één bril problemen aanpakken namelijk oog voor het product en de reiziger.

Op basis van het bovenstaande zou het model er als volgt uit moeten zien:



Operationele knelpunten en voorstellen voor verbetering van informatievoorziening reizigers

NS Reizigers krijgt door de brief van de minister zeggenschap over de informatieborden met reizigersinformatie.

Huidige proces bij calamiteit (in theorie):

- treindienstleider merkt calamiteit
- treindienstleider meldt calamiteit aan DVL (knoopcoördinator/knoco)
- treindienstleider zet trein stil
- omroeper roept om dat er een calamiteit is en nog even geen verdere informatie kan geven
- DVL kiest in overleg met de vervoerder een afhandelingstrategie (waarin ook is opgenomen welke reisinformatie moet worden verstrekt)
- afhandelingstrategie wordt uitgevoerd.

Knelpunt	Verbetervoorstel
<p>Conducteurs weten nu vaak later wat er aan de hand is dan reizigers zelf die met iPhones e.d. rondlopen. Het systeem Info+ zou de informatie die ProRail zendt rechtstreeks moeten sturen naar de PDA's van de conducteurs, maar het is nog maar de vraag of dat systeem er daadwerkelijk gaat komen.</p>	

Probleem (in de praktijk) is dat de gekozen afhandelingstrategie vaak niet precies zo wordt uitgevoerd. Omroepers/reisinformatanten zitten achteraan de keten (na de machinist, conducteur, etc.) en zijn afhankelijk van wat de treindienstleider doet. Er kan wel een beslissing zijn genomen om iets te doen, maar daarmee is nog niet 100% zeker dat de trein (incl. personeel) gereed is om te vertrekken. Er is een controleslag nodig om te bepalen of het personeel en materieel gereed zijn voor vertrek.

Vraag is hoe medewerkers reizigersinformatie (NSRI) op tijd aan de juiste informatie moeten komen.

Servicemedewerkers zijn afhankelijk van informatie VL, voordat ze reizigers kunnen informeren over hoe lang een bepaalde verstoring duurt. Daar zit soms veel tijd tussen.

Informatiesystemen werken niet.

Huidige oplossingsrichtingen zijn met name bedacht voor grote stations, maar de (vele) kleine stations moeten niet worden vergeten.

De afhandelingstrategieën werken in theorie, maar de praktijk op grote knooppunten blijkt weerbarstig. Het gaat in de praktijk niet alleen om die ene trein die een calamiteit heeft., maar ook om alle treinen er omheen. Er staan op de grote knooppunten al snel weer 10 treinen.

De eerste fase van de stremming is het lastigste:

- alle conducteurs beginnen te bellen, het RBC is niet meer bereikbaar waardoor de afhandelingstrategie niet veel meer waard is
- het personeel waaiert weg

Er moet iemand op het perron rondlopen die in de gaten houdt of beslissing daadwerkelijk wordt uitgevoerd (en de omroeper daarover informeert).

De beoogde 'mini-OCCR'en' (zie hiervoor) zouden wellicht ook een rol kunnen spelen bij de informatieverschaffing aan MRI's.

Opleiding/instructie servicemedewerkers verbeteren zodat zij beter kunnen inschatten hoe lang een bepaalde (standaard) verstoring duurt en ook voordat dat zij contact hebben gehad met VL al een indicatie aan reizigers kunnen geven.

Afhandelingstrategieën aanpassen/optimaliseren (incl. rolverdeling/verhouding DVL – OCCR).



- voor je het weet staan er nog veel meer treinen stil.

Afhandelingstrategieën zijn een schijnwereld omdat daar niets instaat over personeelsdiensten. Er wordt niet ingebroken op het inzetmodel van personeel vanwege arbeidsrustprincipes etc. Men denkt dat de enige oplossing voor dergelijke calamiteiten bestaat uit het inzetten van meer bijstuurders, maar in de praktijk kan maar één bijstuurder met een bepaalde calamiteit bezig zijn. Het aanstellen van meer (reserve-)bijstuurders op de knooppunten zorgt alleen voor uitstel van het moment waarop de boel in elkaar stort, niet voor afstel.

Het zou standaardprocedure moeten worden dat treinpersoneel bij calamiteiten op hun eigen trein blijven (zie onder deze tabel voor een uitgebreidere beschrijving).

Toelichting verbetervoorstel: koppeling afhandelingstrategieën – inzet personeel  
Standaardprocedure zou kunnen zijn dat bij calamiteiten tegen personeel wordt gezegd: “blijf bij je trein; stap er niet van af” en “neem je telefoon op indien je wordt gebeld”.

Bijv. indien er een calamiteit is bij Schiphol, dan zou het personeel dat op de trein vanuit Nijmegen zit vanaf Amsterdam Zuid mee terug moeten naar Nijmegen i.p.v. overstappen op een andere trein. Net zoals de treinen worden ontkoppeld van de geïsoleerde treincalamiteit (zoals al steeds vaker gebeurt), moet ook het personeel worden ‘ontkoppeld’ (samen met de trein).

Een dergelijke standaardprocedure zou best als plicht kunnen worden geformuleerd richting het personeel, als voorwaarde die staat tegenover het recht op variatie (geen rondje om de kerk) dat men heeft indien de dienstregeling gewoon functioneert (zonder calamiteiten).

Met andere woorden: er dient een koppeling te zijn tussen de afhandelingstrategieën en de dienstregeling. De personeelsdienst moet veel meer worden afgestemd op hoe de treinen rijden, zodat men in geval van calamiteiten zo min mogelijk tijd/energie hoeft te steken in het bijsturen van personeel.

#### Nadere uitwerking van het personeelmodel

Het rijdend personeel moet per dienst enkele keren afgelost worden, voor de etenspauze, een ander baanvak of gewoon aan het einde van de dienst. Zo'n wisseling heeft een zeker afbreukrisico, die de NS-directie dan ook wilde verkleinen door de in 2001 ingevoerde procesvereenvoudiging.

De wisselingen zijn weliswaar kwantitatief verkleind, maar nooit kwalitatief getoetst! Als deze probleemloos verlopen zal er géén vervolgvordering ontstaan en is de discussie over procesvereenvoudiging overbodig.

Wij stellen nu vast dat als de machinist en hoofdconducteur van trein wisselen, zij de trein achter laten zonder te weten of hun taak wordt overgenomen. Daarmee bestaat de mogelijkheid dat die trein niet of te laat vertrekt. Het is eigenlijk heel vreemd dat we volgens planning de reizigers

onverzorgd achter laten! Wij stellen voor te kiezen voor een geheel nieuw personeelmodel waarin de aflossing centraal wordt gesteld; het personeel verlaat alleen dan de trein (voor wisseling of pauze) wanneer de aflosser zich meldt. Is die er niet, dan rijdt de "oude" crew door of terug. De treinen blijven rijden en de bijsturing zoekt ondertussen naar een oplossing. Er blijft geen enkele trein staan vanwege personeelwisselingen. Leemtes in wegbekendheid en overige details moeten nader worden uitgewerkt.

**Met deze aflossingsafspraken is ieder denkbeeldig personeelmodel mogelijk, óók een bedrijfsmatig zeer efficiënte. . De reiziger krijgt méér treinen en méér zekerheid, het bedrijf eenvoud, efficiency, effectiviteit en flexibiliteit en het personeel alle denkbare variatie. Een verbluffende, simpele mix. Doen!!**

Ook kan er een begin worden gemaakt met een nieuw nachtdienstsysteem. Nu eindigen veel late diensten diep in de nacht (zgn. late aflopers). Vroege diensten beginnen vanaf 04.00 uur (zgn. vroege starters). Dat zijn onmenselijke tijden en verslapen is niet uitgesloten, waardoor de betrouwbaarheid van de startende dienstregeling aangetast kan worden. Breng nu gedeeltes van de extreem late aflopers en zeer vroege starters onder in een "echte" nachtdienst en dit probleem is opgelost. Er ontstaat een evenwichtiger opbouw van vroege- en late diensten en er volgt een welkome reductie van "ATW-nachtdiensten".

20 April 2011

# De kou uit de lucht

Aanbevelingen naar aanleiding van  
Expertmeeting Winterhard Spoor  
FNV Spoor

(managementsamenvatting)

## Inhoudsopgave:

- Inleiding	pag. 1
- Bevindingen	pag. 2
- Conclusies en aanbevelingen	pag. 4
- Samenvatting/ persbericht	pag. 7

## Inleiding

Wie herinnert zich de winter van 1985 nog? Het was een ijskoude winter: de temperatuur daalde tot 25 graden onder nul en in vrijwel het hele land reed geen trein meer. Brrrr. Ook in de jaren daarna – meer precies in 1987, 1995 en 1997 – waren er verstoringen op het spoor vanwege vorst en sneeuw. En niet te vergeten recent nog, de winter van 2009-2010. Winterse omstandigheden die het treinverkeer geheel of gedeeltelijk stilleggen of in ieder geval flink in de war schoppen, zijn dus geen nieuw verschijnsel in Nederland. Alleen lijkt de impact van vorst en sneeuw steeds groter te worden. Dat komt door de steeds grotere intensiteit waarmee het toch al drukke Nederlandse spoor wordt bereden. Maar ook de toegenomen politieke aandacht voor het treinverkeer in verband met de concessieverlening speelt hierbij een rol. Tel hierbij op het grote aantal mensen dat dagelijks afhankelijk is van de trein voor het woon-werkverkeer, en het zal duidelijk zijn waarom vorst, sneeuw en stilstaande treinen een ware mediahype kunnen veroorzaken.

De meest recente verstoring als gevolg van het winterweer dateert van 17 december 2009. Althans, dat was de datum waarop de ellende begon, maar ook tot enige tijd daarna konden veel dienstregelingen niet of beperkt worden uitgevoerd. De reden? De slechtweersvoorspellingen werden onvoldoende op waarde ingeschat, wissels vrozen vast omdat de wisselverwarming problemen vertoonde, treinen strandden op kleinere stations omdat ze ondanks het slechte weer (inclusief sneeuwstormen) toch werden ingezet, er was geen regie over de calamiteit die volgde en absolute chaos was het gevolg. Hoe kon dit gebeuren? Of liever nog: hoe kan een herhaling van deze ellende worden voorkomen? Over deze en andere vragen heeft FNV Spoor zich gebogen tijdens een expertmeeting met kaderleden werkzaam bij NSR, ProRail, NedTrain en de railinfrabedrijven. Zij hebben de meest in het oog springende knelpunten geïnventariseerd en aan de hand van hun gezamenlijke bevindingen aanbevelingen geformuleerd om te komen tot een 'winterhard spoor'.

Voor u ligt de (management)samenvatting van de Expertmeeting Winterhard Spoor. Dit stuk bevat een verkorte weergave van de bevindingen opgesplitst per spoorbedrijf én een samenvattende lijst met de meest in het oog springende aanbevelingen. Een tip van de sluiert opgelicht: een van de belangrijkste aanbevelingen is te komen tot een integrale aanpak van het totale spoorproduct.

Verbazing wekt deze aanbeveling overigens niet: FNV Spoor heeft leden in alle verschillende spoorbedrijven, en kan hierdoor de complete spooroperatie nog altijd als één geheel overzien. De les van de afgelopen winter is geweest dat de opdeling van het spoor in diverse bedrijven met ieder hun eigen verantwoordelijkheden en efficiencyoperaties heeft geleid tot tegengestelde belangen en zwakke plekken. Deze laatste spelen continu op de achtergrond, maar worden bij calamiteiten haarscherp zichtbaar. Zoals deze afgelopen winter dus. Om herhaling te voorkomen, moet de nadruk daarom meer komen te liggen op juist de samenwerking tussen de spoorbedrijven in plaats van de tegengestelde belangen. Alleen zo slagen we er in om deze en komende winters de ergst kou uit de lucht te halen.

## Bevindingen

Wat troffen de werknemers van de verschillende spoorbedrijven aan op 17 december 2009 en in de dagen daarna? Een greep uit de belangrijkste bevindingen:

### NedTrain:

- Veel nieuw rijdend materieel is elektronisch gevoelig voor vocht en schommelingen in de bovenleidingspanning als die bevroren is.
- Onderdelen waren onvoldoende op voorraad, hoewel de werkplaatsen wisten dat het met dit materieel mis zou gaan in bijzondere winterse omstandigheden.
- Machinisten hebben onvoldoende technische kennis van het rijdend materieel doordat de opleiding hier geen aandacht meer aan besteedt. Hierdoor raakte het meldloket voor machinisten overbelast.
- Als gevolg van de bezuinigingen waren er onvoldoende monteurs om snel ter plaatse treinen te kunnen repareren. Bovendien waren materialen en gereedschappen onvoldoende snel beschikbaar.
- Er trad een belangenconflict op tussen noodwerkzaamheden en gewone werkzaamheden die doorgang moesten vinden.
- Er was onvoldoende communicatie naar de servicebedrijven over de plotseling ontstane defecten en welke maatregelen daarvoor nodig zijn.
- Een geluk bij een ongeluk was dat zich geen ijzel op de bovenleidingen had gevormd.

### ProRail:

- Het Landelijk Beleidsteam Incidentenregie had geen regie over de calamiteit. Het LBI had bovendien daags voor 17 december ten onrechte de inschatting gemaakt dat geen noodmaatregelen nodig zouden zijn terwijl er slecht weer was voorspeld.
- De treindienstleiders zijn onvoldoende geïnformeerd over wat er moet gebeuren bij grootschalige uitval van treinen door winterse omstandigheden: wintermaatregelen zijn onderbelicht en geen vast onderdeel van de herinstructie.
- De treindienstleiders zijn onvoldoende geïnformeerd onder welke omstandigheden ARI uitgeschakeld mag worden om over te gaan op handmatig bediening.
- De treindienstleiders zijn onvoldoende geïnformeerd dat bij uitval van sporen het treinverkeer op de doorgaande rijwegen voorrang dient te krijgen.
- Er was onvoldoende afstemming over problemen met de wisselverwarming. Hierdoor kon het gebeuren dat kritische wissels toch gebruikt werden met een verhoogd risico op storingen c.q. stremmingen.
- In het operationele veld wisten treindienstleiders, storingsmonteurs, machinisten en andere betrokkenen elkaar goed te vinden, maar door de tussenkomst van managers werden de onderlinge contacten verstoord, waardoor de situatie verder verslechterde.

NSR:

- De organisatie is te veel ingericht op normale en licht afwijkende weersomstandigheden, waardoor niet of nauwelijks kon worden geanticipeerd op het barre winterweer. Hierdoor werden treinen 'gewoon' de sneeuwstorm ingestuurd, waarna deze strandden op veelal kleine stations zonder voorzieningen voor reizigers en personeel.
- Knooppunten werden onbestuurbaar door de opeenstapeling van gestrande treinen.
- De reisinformatie was onvoldoende.
- De nooddienstregeling voldeed niet aan de reizigerstromen.
- Werkzaamheden werden verricht zonder enige samenhang.
- Lijnen waren overbelast waardoor geen contact meer mogelijk was tussen de bijsturing en de machinisten en conducteurs.
- Onvoldoende capaciteit bij de bijsturing maakte het bijna onmogelijk de treindienst weer op te starten en het rijdend personeel weer op de trein te krijgen.

Railinfra:

- Het winterklaar maken van het spoor heeft door bezuinigingen onvoldoende plaatsgevonden.
- Onvoldoende coördinatie bij de verkeersleiding en verkeerde prioriteiten leidden tot gebrekkige instructies aan de railinframonteurs. Hierdoor werden onlogische keuzes gemaakt, zoals het uit de storing halen van wissels op nauwelijks bereden trajecten terwijl storingen op trajecten met intensief treinverkeer bleven voortduren.
- Veel monteurs konden niet of nauwelijks bij de wissels komen omdat ze vast stonden in de file of omdat wegen in afgelegen gebieden onbegaanbaar waren.
- Monteurs die zich houden aan de voorgeschreven aanlooproutes en het buiten dienst stellen van het spoor hebben vaak meer tijd nodig om het verstoorde object te bereiken dan om het te repareren. Zeker in winterse omstandigheden zijn in verband met de tijd én de veiligheid korte wegen van belang.
- Door de versnippering van het onderhoud bij verschillende sporaannemers was er geen goede controle of de wintermaatregelen die wel waren genomen bij het aanbreken van de winter ook tijdens de winter nog steeds effectief waren. De procesaannemer blijkt moeite te hebben om bij te houden of de sporaannemer het werk juist heeft afgeleverd.

## Conclusies en aanbevelingen

Op basis van de bevindingen van de kaderleden komt FNV Spoor tot de volgende conclusies en aanbevelingen:

In zijn algemeenheid kan worden gesteld dat de spoormedewerkers het gebrek aan integraliteit tussen de verschillende spoorbedrijven als een probleem ervaren. Door de versnippering als gevolg van de liberalisering zijn er verschillende spoorbedrijven ontstaan met ieder hun eigen (winst)verantwoordelijkheid. De tegenstelling van belangen verstoort de samenwerking en het nemen van verantwoordelijkheid voor het gezamenlijke product. Anderzijds lijken de spoorbedrijven het wél roerend eens over het doorvoeren van bezuinigingen uit commerciële overwegingen. Maar ook dit levert geen positieve bijdrage aan een efficiënt werkend spoornetwerk. Krappe onderhoudscontracten, onderbezetting van personeel en minder gedegen opleidingen leiden tot minder bedrijfszekerheid bij het grote spoor geheel.

### *Belangrijkste aanbeveling:*

- FNV Spoor pleit voor **meer integraliteit tussen de spoorbedrijven**. Dit is te realiseren door de hele spooroperatie onder leiding te stellen van de vier directeuren van NedTrain, ProRail, NSR en Railinfra. Bij toerbeurt zou elke directeur één jaar de leiding over de spooroperatie moeten krijgen en besluiten zouden slechts bij meerderheid van stemmen moeten kunnen worden genomen.

### *Overige aanbevelingen in het algemeen:*

- Zorg voor **betere scholings- en opleidingsfaciliteiten**: besteed in de opleiding van machinisten meer aandacht aan de technische kennis van het rijdend materieel, en besteed in de herinstructie van treindienstleiders meer aandacht aan wat er moet gebeuren bij grootschalige uitval van treinen.
- Zorg voor **meer scherpte en afstemming** binnen de gehele sector om adequaat in te spelen op onvoorziene omstandigheden, inclusief borging van oude afspraken.
- **Geef medewerkers lager in de organisatie vertrouwen** en biedt ze de mogelijkheid beslissingen te nemen zonder dat zij bang hoeven zijn hierop achteraf te worden afgerekend.
- **Verlaat de focus van het management op planmatig werken** en biedt ruimte om in te spelen in wat daadwerkelijk in de praktijk gebeurt.
- **Wees alert op het doorschieten in procedures**: procedures zijn goed maar ondermijnen de slagkracht van een organisatie bij calamiteiten.
- **Ondervang de nadelige gevolgen van de liberalisering**, zoals de versnippering binnen de spoorsector en de bezuinigingen, die leiden tot het onvoldoende winterklaar maken van het spoor en het aanschaffen van nieuw, licht rijdend materieel dat gevoelig is voor slechte weersomstandigheden.
- **Bereid de spoororganisatie beter voor op bar winterweer**, zodat beter kan worden geanticipeerd op hevige sneeuwval en vorst.

**Concrete aanbevelingen per spoorbedrijf:**

**Nedtrain**

- Organiseer flexibele werkplaatsen met voldoende voorraad van onderdelen om treinen te herstellen.
- Maak een plan waardoor de ambitie om de doorlooptijd van 'defectenherstel' met 50 procent te reduceren wordt gerealiseerd.
- Stel meer diensten zodat er meer machinisten zijn om defect materieel af te voeren, zodat er meer afvoerritten kunnen ingelegd bij ProRail, en zodat er meer monteurs beschikbaar zijn om ter plekke herstel uit te voeren.
- Biedt de bijsturing bij calamiteiten de ruimte om over te schakelen op een draaiboek met prioriteiten voor activiteiten en treinen.
- Kijk kritisch naar de SLT die waarschijnlijk te gevoelig is voor het winterse weer.
- Zet meer vaart achter de aanpassing van de VIRM's.
- Laat de werkplaatsen kennis over onderhoud met elkaar delen.
- Houd Mat'64 beschikbaar om bij bevroren bovenleidingen de draad ijsvrij te maken.
- Geef LBM extra personeel om de wachttijd te beperken.
- Geef de PCL's op de servicelocaties een apart nummer om in geval van nood de bijsturing te kunnen blijven bellen.

**ProRail**

- Leg in het geval van een calamiteit de aansturing bij het operationeel personeel en niet bij de managers die geen zicht hebben op het effect van een maatregel op landelijk niveau.
- Leg in het geval van een calamiteit de algemene leiding bij het OCCR en niet bij het LBI.
- Keer terug naar het tableau waarmee de treindienstleiders in het verleden werkten: het tableau geeft zicht op het (effect van een beslissing op het) geheel.
- Zorg voor voldoende handjes bij de treindienstleiders op de post als ARI wordt uitgeschakeld en men overgaat op handmatige bediening.
- Geef de treindienstleider de gelegenheid prioriteiten te stellen: op diens de telefoon moet herkenbaar zijn wie hem/haar belt: machinist, monteur of manager.



#### NSR

- Zorg voor goede reisinformatie op grotere elektronische vertrekboards en een beter op reizigerstromen ingerichte omroep. Breng de omroep ook terug in de personeelsverblijven zodat ook zij weten wat er aan de hand is.
- Verbeter de betrokkenheid en samenhang: alle onderdelen binnen NSR hebben een volstrekt autonome rol.
- Geef lokaal management de leiding over rijdend en walpersoneel bij uitval van treinen.
- Zorg voor voldoende bemensing van de stations om reizigers van dienst te zijn.
- Herstel de vroegere taken van de perronopzichter in ere en zorg voor voldoende spoor kennis en communicatie bij de walorganisatie. De perronopzichter was bekend met het spoor, wist wat wissels en spoorstaven waren en krukte de wissels zelf los als die vastgevroren zaten. Het huidige walpersoneel mag het spoor niet in omdat het niet bekend is met het spoor.
- Lobby voor aangepaste regelgeving: de wetgever heeft bepaald dat waar gewerkt wordt geen treinen mogen rijden en waar treinen rijden mag niet gewerkt worden. Dit heeft grote gevolgen voor het verhelpen van eenvoudige verstoringen zoals het krukken van een wissel.
- Richt in geval van bijzondere omstandigheden plaatselijke actiecentra in.

#### Railinfra

- Maak het spoor winterklaar en zorg voor een goede inventarisering van verrichte werkzaamheden door de verschillende sporaanemers.
- Zorg voor voldoende menskracht zodat het nog voor de winter de achterstand bij het onderhoud aan de branders van de wisselverwarming kan worden weggewerkt.
- Zorg dat klein onderhoud en het verhelpen van storingen weer terecht komt bij ProRail, zodat er minder kostbare tijd verloren gaat bij herstelwerkzaamheden. Nu zijn er nog te veel 'versturende tussenschakels'.
- Zorg voor een verkorte procedure voor het buiten dienst stellen van het spoor bij calamiteiten, zodat de monteur snel ter plaatse kan komen.

## Samenvatting

### FNV Spoor doet aanbevelingen voor 'winterhard spoor'

**Kaderleden van FNV Spoor werkzaam bij de verschillende spoorbedrijven hebben een lijst van aanbevelingen opgesteld om te komen tot een 'winterhard spoor'. Volgens de kaderleden heeft de sneeuw- en vorstproblematiek van de afgelopen winter de zwakke plekken van het Nederlandse spoorproduct blootgelegd. Herhaling kan in de toekomst alleen worden voorkomen als de verschillende spoorbedrijven er in slagen te komen tot een gezamenlijke, integrale aanpak van de totale spooroperatie.**

Op initiatief van de bond zijn deskundige kaderleden werkzaam bij NedTrain, ProRail, NSR en de railinfrabedrijven bijeengekomen in een zogenoemde expertmeeting om met elkaar de problemen tijdens de grote spoorverstoringen op en na 17 december 2009 te inventariseren en aansluitend te komen tot aanbevelingen om herhaling zoveel mogelijk te voorkomen. De aanbevelingen zijn samengevat in het rapport '*De kou uit de lucht*' dat is aangeboden aan de directeurs van de spoorbedrijven.

Als gevolg van de liberalisering en de opsplitsing van NS in diverse spoorbedrijven met ieder hun eigen verantwoordelijkheden en efficiencyoperaties zijn er belangentegenstellingen ontstaan die hebben geleid tot tegenstrijdige aanpakken. Dit zijn de zwakke plekken in het Nederlandse spoorproduct die doorgaans onzichtbaar op de achtergrond spelen maar in geval van bijvoorbeeld calamiteiten haarscherp naar voren komen. Omdat FNV Spoor nog wél de totale spoorsector vertegenwoordigt en dus kan overzien, werden deze zwakke plekken tijdens de expertmeeting al snel blootgelegd. De bond pleit daarom voor een meer integrale aanpak door de complete spooroperatie onder leiding te stellen van de vier directeurs van NedTrain, ProRail, NSR en Railinfra. Bij toerbeurt zou elke directeur één jaar de leiding moeten krijgen en besluiten zouden slechts bij meerderheid van stemmen moeten kunnen worden genomen.

Voor het overige voorziet het rapport in een lijst met concrete spoorbrede aanbevelingen en aanbevelingen per spoorsector. Een greep uit het totaal: zorg voor betere scholings- en opleidingsfaciliteiten voor onder meer machinisten en treindienstleiders; biedt medewerkers lager in de organisatie meer vertrouwen en zeggenschap over hun werkzaamheden tijdens calamiteiten; verlaat de focus van het management op planmatig werken; wees alert op het doorschieten in procedures en bereid meer in zijn algemeenheid de spoororganisatie beter voor op bar winterweer.

De lijst met aanbevelingen per spoorbedrijf varieert van suggesties als 'Houd Mat'64 beschikbaar om bij bevroren bovenleidingen de draad ijsvrij te maken' tot 'Herstel de vroegere taken van de perronopzichter in ere'.

FNV Spoor zal het rapport '*De kou uit de lucht*' gebruiken als leidraad voor een gesprek met de hoogste spoorbestuurders om te komen tot de noodzakelijke verbeteringen.

## Nr. 16 – Email van Strukton Rail BV van 2 november 2011

**Van:** @strukton.com] **Namens** Diederik Schonebaum

**Verzonden:** woensdag 2 november 2011 13:15

**Aan:** Kuiken A.H.; Mittendorff F.

**Onderwerp:** Aanvulling Strukton Rail op hoorzitting Tijdelijke commissie Onderhoud en Innovatie Spoor

In navolging op ons gesprek afgelopen vrijdag tijdens de hoorzitting van de Tijdelijke commissie Onderhoud en Innovatie Spoor willen wij hierbij graag gebruik maken van de mogelijkheid om u nog aanvullende informatie te verschaffen.

Tijdens de hoorzitting is de vraag gesteld waarbij gerefereerd werd aan een opmerking van ProRail dat “er te weinig aannemers zijn”. De vraag was of wij dat herkenden.

In aanvulling op mijn antwoord willen wij nog opmerken dat het hier om een onvolkomen markt gaat met inderdaad een beperkt aantal partijen.

Zoals door ons toegelicht vergt werken in de spoormarkt grote investeringen in materieel en opleidingen van mensen. ProRail stelt een flink aantal eisen aan een bedrijf, voordat aan het spoor mag worden gewerkt.

Belangrijk is dat ProRail ook na toelating voldoende controleert of de toetredende bedrijven aan deze eisen voldoen. Hiermee wordt een Level Playing field geborgd .

Verder dient naar ons inzicht het toelaten van nieuwe partijen niet een doel op zich te zijn . Zoals reeds aangegeven geeft een betere spreiding van werk over de jaren meer continuïteit voor reeds toegelaten bedrijven en maakt ProRail minder afhankelijk van (ad hoc) nieuwe toetreders.

Tot slot komt het voor dat ProRail werk 1 op 1 aan een nieuwe partij gunt om zijn kunnen te bewijzen. Naar onze mening zouden nieuwe toetreders meteen in concurrentie mee moeten doen. Dit gebeurt ook in de rest van Europa.

Tevens vindt u bijgevoegd nog digitaal het document met de visie van Strukton Rail (hetgeen u reeds in geprinte versie heeft ontvangen).

Diederik Schonebaum  
Directeur Strukton Rail bv

### **Visie Strukton Rail op de spoorsector 2011 - 2020**

Het bedrijfsleven en de overheid zijn zich er steeds meer van bewust dat duurzaamheid een voorwaarde is voor continuïteit. Klanten worden kritischer en verwachten van bedrijven dat ze actief meehelpen onze planeet leefbaar te houden, niet onnodig grondstoffen te verspillen, afvalstromen te beperken, kinderarbeid uitbannen en nog veel meer.

Als gevolg hiervan wordt kritisch gekeken naar energiegebruik en uitstoot van CO2 en hoe die te reduceren.

Transport van goederen en mensen blijkt een groot gedeelte van de uitstoot te veroorzaken.

Bedrijven gaan op zoek naar transportmiddelen die relatief weinig uitstoten. Railvervoer kent een ruim 4 keer lagere CO2 uitstoot per ton- / reizigerskilometer dan wegvervoer.

Bedrijven kijken of ze een gedeelte van hun logistiek via het spoor kunnen afwickelen en stimuleren hun medewerkers meer de trein te pakken, bijv. via NS businesscard.

Deze groei is zowel in Nederland als andere Europese landen goed zichtbaar.

### **Kortom de klanten staan voor de winkel!**

Het is aan de spoorsector om hier adequaat op in te spelen en te zorgen dat klanten goed bediend worden, tevreden zijn en dat nieuwe klanten geaccommodeerd kunnen worden. Dit betekent dat een goede kwaliteit geleverd moet worden tegen een concurrerende prijs.

Als de spoorsector in staat is hier aan te voldoen ligt de komende 10 jaar een mooi groeiscenario voor de hele sector klaar met flinke kansen voor allen die actief zijn in de sector: vervoerders / verladers / inframanagers / onderhoudsbedrijven / toeleveringsbedrijven.

Voor jonge mensen zal het een interessante branche zijn om in te werken.

Om bovenstaand toekomstperspectief waar te maken is het van groot belang dat alle partijen in de spoorsector hun bijdrage leveren en onderling goed samenwerken.

Kernbegrippen zijn hierbij: Werken met een gezamenlijke visie, slagvaardigheid, pro-activiteit, gericht op oplossingen en resultaten, innovatie, transparantie, onderling vertrouwen, topkwaliteit, strenge selectie op kwaliteit, level playing field en continu verbeteren.

### Visie Strukton Rail op ERTMS

ERTMS is een belangrijke innovatie in de spoorsector en gaat een grote bijdrage leveren aan efficiënt spoorvervoer in Europa.

Zoals met alle innovaties moeten eerst een aantal kinderziekten overwonnen worden.

Onze ervaring op de Betuweroute en de lijn Amsterdam-Utrecht is dat ERTMS intussen voldoende stabiel is.

Verder is van belang dat de aanlegkosten en het onderhoudskosten van ERTMS zodanig laag zijn dat het de concurrentie positie van het spoor als modaliteit verbetert. De uitslag van recente aanbestedingen in Zweden en Denemarken laten zien dat de prijzen hier intussen ruimschoots aan voldoen en dat de markt voldoende is ontwikkelt.

Daarmee ligt de weg open om de transitie naar ERTMS te starten en van alle voordelen van ERTMS (zie hier onder) gebruik te gaan maken.

#### Voorstel transitie:

Een goede oplossing zou zijn: materieel ombouwen met ERTMS en STM (special transmission module) waardoor het materieel zowel op ERTMS trajecten als op klassieke trajecten rijden kan.

Dit opent de mogelijkheid om, in plaats van eilandjes, hele corridors in bedrijf te nemen, die uitsluitend uitgerust zijn met ERTMS. Op deze corridors kunnen de ERTMS voordelen dan volledig tot hun recht komen, en de kosten voor de ERTMS baanapparatuur zijn behoorlijk lager.

#### Voordelen ERTMS:

Voordelen die ERTMS geeft:

1. Baanvaknelheid >140 kmh. Het meeste materieel haalt allang veel hogere snelheden, maar kan dat vanwege de ATB niet rijden (in uitzonderingsgevallen is 160 kmh mogelijk)
2. De theoretische baanvaknelheid kan overal aangehouden worden, wat met name bij grotere stations een voordeel kan zijn. Thans belemmert de ATB vaak hogere snelheden.
3. Kortere treinopvolgingstijd
4. Hogere veiligheid (de huidige ATB kent ondanks de upgrade nog steeds een aantal gaten in de beveiliging)
5. Omdat bij de introductie van ERTMS als treindetectie ook assentellers of moderne toonfrequent spoorstroomlopen toegepast kunnen worden, vervallen een groot aantal nadelen van de huidige (in de jaren 30 ontwikkelde) GRS treindetectie.

Deze voordelen zijn:

Geen beïnvloeding door bladval, waardoor momenteel soms overwegen niet sluiten. Vorig jaar was de "Heuvellandlijn" hierdoor zelfs enkele dagen gestremd.

Geen beïnvloeding door pekkel op overwegen of bij stations;

Het dure onderhoud aan ES-lassen kan vervallen;  
Geen z.g. “roestrijden” meer nodig door de eerste trein;  
Geen spontaan in storing vallen bij buitentemperaturen boven 30C (z.g. “zwevende spoorrelais”);  
Geen spontaan in storing vallen bij zware regenval;  
Tevens zijn er veel minder problemen met de toelating van modern materieel. Modern materieel heeft doorgaans een lagere asdruk, een veel betere loop door het spoor, geen blokkenremmen etc, waardoor de kortsluiting door de assen minder goed is. De GRS treindetectie is hier erg gevoelig voor, waardoor de toelating van het nieuwe materieel erg problematisch is of zelfs niet mogelijk (zoals bij de nieuwste Eurailscouttrein).

Huidige situatie in Nederland:

De HSL-Zuid heeft level 2 met als back-up level 1. De Betuwe Route heeft alleen level 2, zonder back-up. Op beide lijnen rijdt materieel uitgerust met ERTMS boordapparatuur. Dit moet nog verder uitgebreid worden. Amsterdam-Utrecht en Hanzelijn zijn eilandlijnen en hebben dus een z.g. dual signalling systeem nodig om ook treinen zonder ERTMS te kunnen laten rijden. Dit is een behoorlijk dure oplossing. Tevens is er geen echte deadline voor het ERTMS deel, omdat er toch wel treinen kunnen rijden. Hierdoor liep het ERTMS-deel op Asd-Ut vele jaren vertraging op. De huidige ERTMS versie is 2.3.0d. Dit is een stabiele versie, die over enkele jaren opgevolgd wordt door versie 3.0. Deze versie heeft enkele extra functionaliteiten voor o.a. overwegen, remcurven, “koude” opstart etc. Versie 2.3.0d kan ook na de introductie van 3.0 gebruikt worden, maar dan natuurlijk zonder de extra functionaliteit.

Ervaring Strukton Rail op ERTMS gebied:

Aanleg Amsterdam-Utrecht samen met Bombardier  
Aanleg Betuwe Route samen met Alstom  
Aanleg Hanzelijn samen met Alstom  
Aanleg S-Bane Kopenhagen (253 km ) samen met Siemens (gereed 2019)  
Strukton Rolling Stock is zeer ervaren met het inbouwen van apparatuur in rijtuigen. Met name retrofit in bestaand materieel.  
Als hoofdaannemer betrokken bij de aanleg van ERTMS in Turkije, waarbij een van de suppliers de apparatuur levert (projecten nog in tenderfase).

## Nr. 17 – Email van Strukton Rail BV van 3 november 2011

**Van:** @strukton.com] Namens Diederik Schonebaum  
**Verzonden:** donderdag 3 november 2011 16:30  
**Aan:** Kuiken A.H.; Mittendorff F.  
**Onderwerp:** Storingen 2008 - 2011 Q3 PGO Peel

Naar aanleiding van de hoorzitting van de Tijdelijke Commissie Onderhoud en Innovatie Spoor van afgelopen maandag waarbij de heer Frank van Setten van Veolia werd gehoord, willen wij hierbij van de gelegenheid gebruik maken om op dit interview een reactie te geven.

Tijdens dit interview heeft de heer Van Setten aangegeven dat de storingen in zijn gebied de laatste 2 jaar zijn gestegen. Hij gaf aan dat sinds er gestuurd wordt op prestaties (in de vorm van de PGO-contracten) de prestaties slechter worden.

Het PGO contract waar Veolia als vervoerder mee te maken heeft, is het contractgebied De Peel. Dit contract wordt op dit moment onderhouden door Strukton Rail. In de bijlage vindt u de feitelijke gegevens.

Hieruit blijkt dat de afgelopen jaren geenszins spraken is van een toename van storingen of functiehersteltijd. Verder is de hersteltijd van de storingen op ons PGO- contract De Peel gemiddeld 30% beter dan ons landelijk gemiddelde.

Ten aanzien van het feit dat de heer Van Setten stelt dat aannemers belang zouden hebben bij veel storingen willen wij het volgende zeggen. In de PGO contracten is een volume storingen overeengekomen. Als blijkt dat de aannemer er minder heeft, verdient hij een bonus en anders een malus. Hetzelfde geldt voor de tijd dat hij nodig heeft om de storing te verhelpen. Als na 2 jaar blijkt dat de aannemer meer dan 15% overschrijding heeft op het aantal toegestane storingen, kan hij van het contract gestuurd worden. Kortom, de aannemer heeft belang bij zo weinig mogelijk storingen.

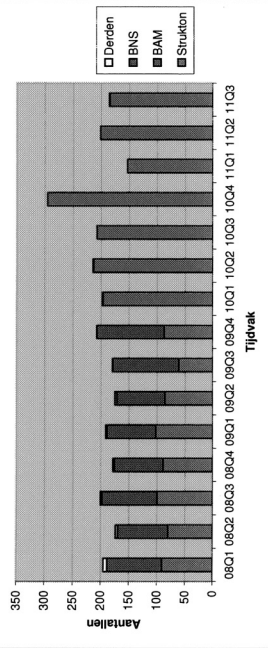
Wij zijn gaarne bereid dit nader toe te lichten.

Diederik Schonebaum  
Directeur  
Strukton Rail bv

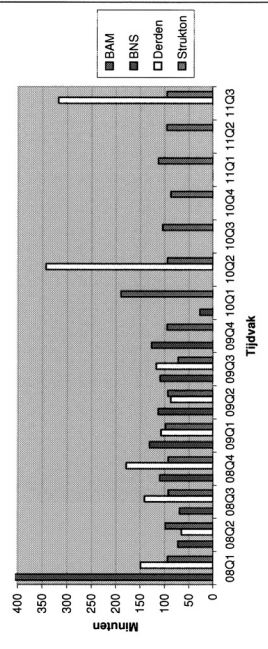
Urgente storingen (prioriteit 2) PGO Peel

Jaar -> kwartaal ->	2008				2009				2010				2011			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Totaal</b>	<b>97</b>	<b>89</b>	<b>98</b>	<b>86</b>	<b>87</b>	<b>85</b>	<b>117</b>	<b>120</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
BAM	807	73	70	110	131	113	109	127	27	0	0	0	0	0	0	0
BNS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Derden	149	66	141	178	107	87	117	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Struikton	91	80	90	83	102	86	51	87	136	213	207	295	153	201	184	184
Totaal	94	99	92	93	98	93	72	85	189	94	104	87	113	95	95	95

Verloop aantallen urgente storingen (prio2) PGO Peel



Functionieherstel urgente storingen (prio2) PGO Peel





## Nr 18 – Email van Veolia Transport van 3 november 2011

**Van:** Setten, Frank van (FM)

**Verzonden:** donderdag 3 november 2011 15:17

**Aan:** Mittendorff F.

**Onderwerp:** hoorzitting ProRail

Aanvullend en corrigerend op mijn gesprek met de Kamercommissie ProRail wil ik u graag het volgende meedelen;

- Ik heb ten onrechte gezegd dat aannemers extra betaald worden voor het oplossen van storingen. Dit is niet het geval en daarom wil ik deze uitspraak graag herroepen. Wel blijf ik van mening dat als de vergoeding voor het onderhoud verlaagd is dit ten koste kan gaan van de uitvoering.
- Ik wil ook nog graag onderstrepen dat systemen verouderd zijn en daardoor storingsgevoelig worden.
- Tevens treft u hierbij het aantal storingen aan op onze lijnen in Limburg in de periode 1 januari t/m 30 september in 2010 en 2011.

<u>Jaar</u>	<u>Heuvellandlijn</u>	<u>Maaslijn</u>	<u>Totaal</u>
2010	115	176	291
2011	105	138	243

Vertrouwend u hiermee van dienst te zijn.

**Frank van Setten**

Directeur Rail

Veolia Transport



## Nr. 19 – Email van de Nederlandse Mededingingsautoriteit NMa van 10 november 2011

**Van:** Mark te Velthuis

**Verzonden:** donderdag 10 november 2011 11:07

**Aan:** Tijdelijke Commissie Onderhoud en innovatie Spoor

**Onderwerp:** Aanvullende beantwoording van vragen aan de NMa

In aanvulling op onze mondelinge beantwoording van vragen over onderhoud en innovatie van het spoor van afgelopen vrijdag 4 november, stuur ik bij deze nog twee toegezegde antwoorden per mail.

- **Vraag** (vrij vertaald): Ziet de NMa belemmeringen in de werking van markten waarop aannemers infrastructurele diensten leveren aan ProRail/KeyRail?
- **Antwoord:** De NMa heeft geen recente signalen over marktbelemmeringen op deze markten. Het antwoord is dus nee.
- **Vraag** (vrij vertaald): Ziet de NMa belemmeringen in de werking van de markt voor spoor beveiligingssystemen?
- **Antwoord:** Twee jaar geleden heeft de NMa een signaal ontvangen over het (niet) vrijgeven van technische codes van bestaande beveiligingssystemen waardoor toetreders geen producten kunnen aanbieden die voldoen aan alle eisen. Dit signaal heeft de NMa doorgegeven aan het ministerie van I&M, omdat de staat verantwoordelijk is voor het vrij (laten) geven van codes. Naar weten van de NMa is dit probleem nog niet opgelost.

Mark te Velthuis

Vervoerkamer NMa

Nederlandse Mededingingsautoriteit (NMa)



## Nr. 20 – Email van de Europese Commissie/DG Move van 14 november 2011

**Van:** Christian.FAURE

**Verzonden:** maandag 14 november 2011 15:49

**Aan:** Mittendorff F.

**Onderwerp:** background paper on Dutch parliamentary research of the railway system

As agreed on Friday please find enclosed a document summarising the main topics we discussed and giving some background information on the different ETCS levels.

C. FAURE

### **1. Introduction – why ETCS ?**

As it is the case for most national systems like ATB in the Netherlands, the main role of ETCS is to ensure safety of train operations. Safety systems are not justified on the basis of cost-benefit analysis but on the fact that they are necessary to achieve the expected level of safety. For this reasons, different national systems have been developed and, usually, within one country several national systems co-exist.

These national safety systems differ in particular by the technological choices, the level of safety and performance they offer and the way they have to be operated. They are fully incompatible.

Today, in the European Union, we have around 25 “main national safety systems” and then, usually, within one country, several “versions” of “types” of one or several systems co-exist. In the Netherlands, you have different types of ATB, in Belgium we have different types of TBL and in France, the system on board the first Paris-Lyon high speed trains is not compatible with the systems used on other high speed lines in France, and the first generation of French high-speed trains can't go to Lille or Bordeaux for example.

Each of these national systems is associated with lengthy and costly certification and authorisation procedures. The reality today is that it takes six years to obtain the authorisation of an ICE in France and a TGV in Germany, and it costs 30M€. The cost to authorise an Airbus for the whole world is 2.5M€. National safety systems are one of the main determinants of the cost of international locomotives.

National safety systems are simply a “tangible” consequence of the old “national” Europe, with locomotives and lines built under the assumption that locomotives would never need to cross borders.

Today, when Chinese containers arrive at Rotterdam, these containers are not necessarily expected to stay in the Netherlands. Competitiveness of the port depends to a great extent of the efficiency of the “in land” transport link. Obviously rail should play a big role, in particular for medium and long distance inland traffic. The difficulty is that medium and long distance traffic usually means crossing borders in Europe.

To cross borders with goods (but also with passengers) there are two basic solutions. The first solution is simply to switch locomotive at the border. This is possible but not efficient for railway organization. This adds costs and the risks of delays at the border are relatively high. The second possibility is to have a locomotive capable of crossing borders. This is technically possible with multi power and multi systems locomotives. Such locomotives are much more expensive today. With ETCS we want to help to lower the costs of international locomotives and thus increasing international traffic.

In that sense, installing ETCS is a key factor to promote the competitiveness of the rail system and to contribute to fulfil the objective the Union has in terms of mobility. An efficient transport system is a necessity for sustainable economical growth.

## **2. The three elements: infrastructure, ERTMS, operational measures - the corridor approach**

ERTMS alone will not be sufficient to improve significantly the competitiveness of international rail freight operations. If each country keeps lengthy and costly administrative processes for authorization of vehicles, if locomotives are anyway delayed at the border because of bottlenecks in the infrastructure or if trains need to be cut at the border because maximal lengths are not harmonized, the added value of "international" locomotives become less obvious.

To tackle these issues we adopted a corridor approach. The studies carried out at corridor level demonstrated that deployment of ERTMS in a coordinated manner along a Corridor and accompanied with a number of other important investments and operational measures can bring significant benefits.

On the Corridor Rotterdam-Genoa, the objective is to double the transported volume by 2020, to improve the reliability by 26% and to reduce the travel time by 20%. Concretely, these measures would allow 28 billion tonne/kilometres of freight to be transported by rail and not by road – this represents on any point of the 1300 km long Corridor – 1 lorry carrying 26 tonnes passing every 37 seconds, 24 hours a day, 7 days a week.

On the Corridor Antwerp-Basel/Lyon, the objective is to increase the transported volume by 55 % by 2020 by reducing travel time by 15% and by dividing by 4 the number of delayed trains on the section Antwerp-Lyon and by 2 on the section Antwerp-Basel. These measures would allow, on this very congested transport axis, where rail could have a competitive advantage, to transfer some 7 billion tonne/kilometres from road to rail. The societal benefits of these measures, which make rail more competitive owing to less energy use and pollution, increased safety and reduced congestion, are estimated to total around € 140 million in savings per year.

To achieve these results a methodology was agreed with the sector: the approach is based on a Letter of Intent, signed by the Ministers of Transport of the Member States concerned, giving the broad objectives and the political commitments and defining the project management structures. The project management structure includes an Executive Committee, composed of transport ministry representatives and a Management Committee, composed of infrastructure managers, to deal with all aspects concerning the deployment of ERTMS both GSM-R and ETCS and with the coordination of studies and actions to improve Corridor performance. In order to involve railway undertakings in the decision-making process, a permanent working group within the Management Committee of each Corridor is planned.

For example, in the case of the Rotterdam-Genoa corridor, the executive board is steered by the Dutch ministry and the results achieved in a difficult context are very good.

### **3. ERTMS – where are we? What are the national strategies?**

Today, rail is not efficient for cross border traffic and could do much better. ERTMS is one important element to improve competitiveness of international rail transport. We promote ERTMS for interoperability and the main challenge we have to face is to ensure a smooth transition between the current situation, where most lines are equipped with national systems and the "target situation", where all lines will be equipped with ERTMS. For this reason, the Commission adopted a legally binding deployment plan imposing the equipment of specific lines at the latest by specific dates. This plan sets a "minimum deployment speed", but a number of Member States have decided to go faster. In these cases, the main driver is usually not interoperability but other reasons, mainly costs, performance and safety.

ERTMS is becoming the global standard outside Europe. When Taiwan decided to go for ERTMS, obviously interoperability was not the main driver. They simply did it because that was the most efficient solution.

In Europe, strategies depend very much of the nature of the existing national systems.

#### **3.1 Luxemburg**

For example, in Luxemburg, where maintaining a national system was simply unaffordable, a decision has been taken early 2000 to totally switch the network to ERTMS. This is now almost done and all actors are fully satisfied. Arguments there were safety, performance and cost.

#### **3.2 Denmark**

In Denmark, thorough studies have been made to improve the efficiency of the national railway system. Aspects such as maintenance costs of the network, punctuality and performance (number of trains per hour on a given line) have been studied in depth and decision had been taken to fully renew all signalling components. The plan is much wider than ETCS.

A decision was taken to renew the entire signalling system on the 3 240 km of track that makes up the Danish national rail network. Banedanmark's signalling equipment has aged to the point where many of the present systems have exceeded their technical service life. Around 50% of signalling systems on the 2100km network are more than 50 years old, and nearly 80% are based on relay technology from the 1950s and 60s. Over the next 15 years around 60% of signalling equipment will reach its expiry date.

This has led to increasing levels of failure, delays for passenger and freight operations, and a general decline in the quality of train services over the past few years. Signalling problems now cause many delayed trains. Banedanmark says around half of infrastructure related-delays, some 39,000 minutes per year, are caused by signalling problems and the introduction of ERTMS is expected to reduce this figure by up to 80%.

The renewal strategy is targeted at a complete replacement of all signalling systems based on optimised delivery and operations. The aim is to achieve reductions in life-cycle costs while improving performance. Banedanmark will have a better basis for future railway development, as well as making substantial savings in both operations and maintenance costs.

Political approval of the strategy was given in mid-2009. The strategy envisages an investment of EUR 2.4 billion over a period of 12 years and total renewal with ETCS Level 2 by 2021 on all main and regional lines. The cost, which is to be met by the Danish government, takes into account on-board and trackside equipment, interface management, stakeholder management, project management, safety approvals, design, testing, implementation, training and change management.

### **3.3 Belgium**

While Denmark decided to go for ERTMS to improve performances, Belgium's strategy is driven by the need to improve safety. As you may know, a number of severe accidents occurred in Belgium over the past years. In the aftermath of the tragic Buizigen accident, a decision was taken to speed up the deployment of ERTMS. The totality of the network and of the locomotives should now be equipped by 2022-2025 according to the latest information provided to the European Commission.

This time period is however too long to address the need to increase safety.

For several years, Belgium studied the possibility to use Eurobalise (a standard component of ERTMS) to transmit not only ERTMS related information but also more specific "Belgian" information. Basically this means that many lines will be equipped with Eurobalises that will not only send "ERTMS information" but also the so-called "TBL1+" information. Trains equipped only with "TBL1+" will be able to circulate with an increased level of safety, in comparison to the existing situation.

This strategy entails limited additional costs trackside, as the Eurobalises used to transmit the TBL1+ information will also be used to transmit the ERTMS information. It is however easier to modify old existing locomotives to make them "TBL1+" compatible than to equipping them with ERTMS.

### **4. Why use ERTMS and not improve the existing national systems?**

Since 2006, it is forbidden to upgrade and improve existing national systems. Why has this decision been taken? This is simply because having already more than 20 national systems in Europe is a major problem for international locomotives. Letting each Member State develop a "new generation of system" would simply be the end of international rail traffic.

Adding or modifying an existing safety system on board an international locomotive is a process that last several years and is extremely costly. It involves tests in different countries and if a "new generation of national safety systems" was to appear in all countries the situation would become unsustainable for international rail transport.

Moreover, the obsolescence and the limited performances of existing systems are an important driver for the deployment of ERTMS. If each Member State could improve the existing systems it is very unlikely that we could reach a situation whereby ERTMS would be installed on the European network. This is why the European Commission proposed to "freeze the existing systems" in 2002 and the Member States unanimously supported this proposal.

It is true that a short term analysis considering a given line in isolation might well conclude that it is better to modify the existing national systems. For example, Italy wanted to modify the performances of their relatively modern "SCMT" system. This was not accepted. As explained before national systems can't be modified to improve their performances: in that cases, modifications to SCMT would have had an impact on all existing trains already equipped with the system, and it would also have probably caused delays in the equipment of ERTMS.



At a certain point in time, suggestions were made in the Netherlands to modify the ATB system to increase the speed on given lines from 140km/h to 160 km/h. It is probably technically possible to do so. Time to implement the solution, test it under all conditions, obtain the safety certification and get the trains equipped should not be underestimated, but this is certainly technically possible. Once this done, the need to increase maximal speed to 180 km/h or even 200 km/h on a given section of these or of other lines may arise. Other specific needs may arise to cover safety gaps or improve operations and in a country like the Netherlands several different signalling systems could well co-exist and pose a major problem to international traffic.

Having trains and lines equipped with ERTMS in the Netherlands gives two advantages to Member States : greater opportunity for national rail undertakings to provide rail services outside the national borders and greater possibility for foreign rail undertakings to offer rail services in the Netherlands. This increased competition should, in turn, benefit passengers and, at the same time, boost international rail freight services.

### **5. The different standards and the incompatibilities**

It is important to look back to see how ERTMS has developed in order to understand both the achievements of this important project and the challenges ahead.

To that effect, three main periods can be distinguished:

- o **A first period**, corresponding roughly to the period 1990-2000 and to the Research and Development phase. The main objective was to pool at EU level different on-going projects in the field of rail signalling. In this phase, the bulk of the ERTMS components existing today were defined and the main functional choices were validated. As a result of this, a common basis for the ERTMS specification was produced and endorsed by the sector in 2000: the so-called version 2.0.0. of the specifications.
- o **A second period**, corresponding roughly to the period 2000 to 2004. In this period, different trial sites were developed in Europe and the first "commercial" projects entered into an implementation phase. While the purpose of some projects (France or Germany for example) was basically to gain experience with the system, other projects (Betuwe, Roma=Napoli, Spain, Switzerland) were clearly « real scale » projects with milestones related to planning, testing, performances, etc. In parallel, test specifications were drawn up and first basic tests showed that the technical specifications written by the manufacturers had to be corrected to ensure interoperability. This led to version 2.2.2 of the specification, formally voted in Dec 2004 in the Interoperability Committee.

Existing projects were taking on board "in real time" the corrections agreed at EU level to achieve interoperability. Nevertheless, meeting deadlines to open lines in due time often had a higher priority than strict compliance with the Technical Specification for Interoperability.

National requirements requested within the framework of the projects were also additional threats to interoperability.

The strategy was mainly to rely on the big industrial players (such as Alstom, Bombardier, Siemens etc.) to ensure the interoperability of their "2.2.2 products" and to correct, as necessary, the technical

specifications they had written and that had been included in the Technical Specification for Interoperability.

- o **A third period from 2005 to 2008**, during which a number of lines opened in different countries, thus allowing to validate ERTMS in different situations (High Speed, conventional, freight, passenger etc.).
- o As a result, and after a thorough review carried out by the sector and the European Railway Agency, a fine tuning of the specifications appeared necessary to ensure full interoperability.
- o The corrected version 2.3.0 of the specification solves these remaining issues. The Interoperability Committee gave its favourable opinion (on 13.02.2008) to the introduction of this corrected version. It was formally adopted a few months later and, we now see how existing projects are progressively being upgraded in order to ensure full interoperability between them. This new version, called 2.3.0d is now stable since 2008.

The situation today is therefore the result of 20 years of joint efforts.

In Europe more than 3.000 kilometres of lines are in service today in more than 10 different Member States. These different projects have proven the capacity of ETCS to deal with very different situations: freight lines, passenger lines, mixed traffic, high speed, conventional rail...

The users of ETCS are fully satisfied with the performances of the systems. The experiences in Switzerland, Italy or Spain are good examples showing that commercial services have shown punctuality records that have never been reached before.

In these projects, different manufacturers are involved and experience now shows that it is possible to run with a locomotive equipped with one manufacturer on a track equipped by another manufacturer. This is a major step forward!

While, until 2008, to reach this interoperability between manufacturers it proved necessary to solve, at the level of the individual projects, a number of remaining ambiguities in the specifications, we now know that we have overcome this difficulty.

Obviously we can't exclude further modifications of the system. For example, the European Railway Agency will propose a new version of the specification (called baseline) next year. This new baseline 3 will be backward compatible with the current version (2.3.0d) in the sense that trains equipped with the new version will be able to run on tracks equipped with the old version. Some networks, such as Luxembourg or Spain will probably stay with the old version while others such as the Swiss that want to make use of new functions will go for the new version.

While 2.3.0d is perfectly mature and stable, it is true that technological risk is higher with baseline 3. Although everything has been done to minimise the risk of incompatibilities between equipment of different suppliers, a "safeguard clause" was negotiated with suppliers: all contracts should contain a software upgrade clause. In other words suppliers are committed to upgrade their equipment in case of need.

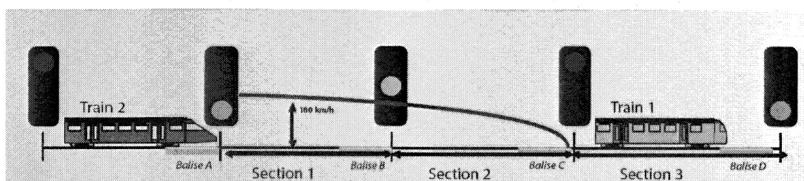
Finally we know that not all manufacturers are performing equally well and some manufacturers have accumulated delays in the context of certain projects. Although this has affected the image of ERTMS, this is not linked to the European specifications themselves and a number of companies have proven now their capability to master the ERTMS technology.

### Annex : The questions of levels

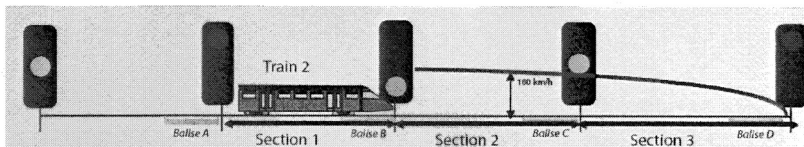
The ETCS levels should not be confused with the ETCS versions. Already in 2000, when the first system specifications were released by the sector, three "levels" of operations were defined:

#### Level 1:

In principle, at level 1, a 'switchable' ETCS balise is placed at each signal. Train 2 (see figure here after), when passing over balise A at the 'green' signal, receives authorisation to run to the end of section 2. In principle, this authorisation allows it to run at the maximum line speed (in this example, 160 km/h) until balise B, located at the next signal. In the absence of new information, having passed balise B, ETCS will ensure that the train stops before the signal at balise C.



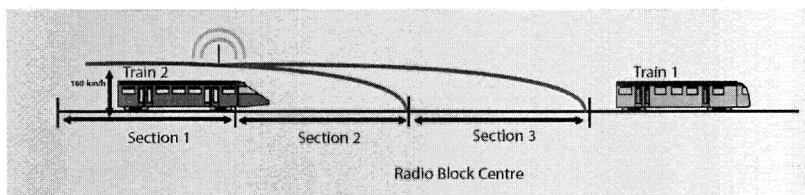
In 'normal' situations, when train 2 passes over balise B, train 1 will already have left section 3. As shown below, train 2 will receive new authorisation to continue, this time until the signal at balise D. The train will therefore be able to continue to run at the maximum line speed.



One of the main advantages of level 1 is that in many situations it is easy to simply "pick up" the information from the signal (red, yellow or green) and ensure that the balise transmits the corresponding information to the train. The main inconvenience is that this requires additional cabling. Moreover, in our example if train 2 passes balise C while the signal is yellow, it will have to slow down and pass balise D at reduced speed, even if the driver sees that the signal at the level of balise D is green. For this reason additional so-called "infill" balises need to be located 200m or 300m before the signal to give up-to-date information, thus requiring extra cabling.

### **Level 2:**

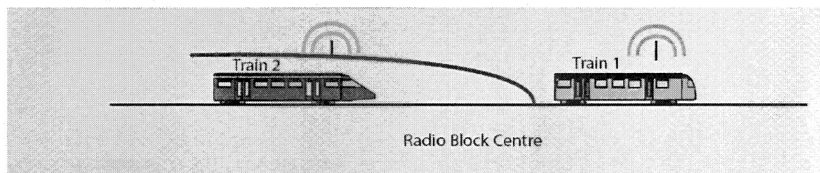
The balise information can also be transmitted by radio (GSM-R), which is the basis for 'ETCS level 2' (ETCS-2). In this case, it is no longer necessary to have trackside signals, allowing for substantial savings in both installation and maintenance. The detection of the position of the trains is still carried out trackside by devices such as track circuit or axle counters : with such devices the trackside centre (called radio block centre) knows that a given section is occupied but does not know the position of the train within this section. An ETCS train, if equipped with a GSM-R radio, can run on both level 1 and level 2 lines.



At level 2, the ETCS train can receive a new 'authorisation to proceed' (movement authority) at any time via the GSM-R system. With reference to the diagram, as soon as train 1 leaves section 3, the Radio Block Centre receives this information from systems on the ground (axle counters, track circuits, etc.) and immediately transmits a new authorisation to train 2 to allow it to proceed to the end of section 3. In ETCS-1 this new information would not be received until the end of section 2 (unless infill balises are installed), thereby obliging the train to travel at low speed for a significant part of section 2. At level 2, this information is immediately available, contributing to increased traffic fluidity.

### **Level 3:**

Finally, at level 3, trains are able to transmit their exact position themselves. This makes it possible to optimise the capacity of the lines and to further reduce ground equipment. 'ETCS level 3' brings major long-term benefits in terms of maintenance and operational capacity.



Level 3 can only be implemented if trains can report the position of their rear end. This can be very complex for freight trains as it is difficult to detect in real time that a wagon is "lost". This is the so-called "train integrity function". Although loss of integrity of a train is obviously a rare event, the possible consequences would be catastrophic in level 3, the next train being authorised to run at full speed. For this reason, level 3 has not yet been implemented.

Some research projects tried to solve the question of the train integrity using satellite positioning and communication techniques. Although satellite techniques are not the best candidate to tackle this question, there is a misconception that ETCS level 3 cannot be implemented before Galileo is fully operational.

In practice, in all lines where trains are, by construction, integer (most high speed trains and trainsets) level 3 can be implemented today, with the existing specifications. High speed lines and high density urban lines may be a good candidate too for applications in the next future.



## Nr. 21 – Email van Banedanmark (Rail Net Denmark) van 12 december 2012

**Van:** @BANE.dk]

**Verzonden:** maandag 12 december 2011 13:50

**Aan:** F. Mittendorff

**Onderwerp:** SV: Questionnaire Duchth committee on maintenance and innovation of the railway system

Please find attached answers from Morten Søndergaard  
Please do forward any comments or further questions.

PA to Programme Director  
**Banedanmark (Rail Net Denmark)**  
Signalling Programme

### ***Questionnaire Banedanmark***

*Central Question: what are the potential costs and benefits of the alternative security system ERTMS?*

#### ***Introduction***

On our initiative, the Delft University of Technology has carried out a study on railway innovation and the possibilities of the European safety system ERTMS in the Netherlands. Banedanmark has contributed to this study, for which we are very grateful. The report comprises a description of your strategy for the renewal of your railway safety systems. Your purpose is to implement ERTMS level 2, electronic interlockings and state-of-the-art traffic management systems on your whole network by 2021. You are now in the process of tendering the contracts, the best final offers will be received this month. We would like you to inform us about this, as far as you already can.

#### ***Costs and Benefits***

1. Could you inform us about the factors that were relevant for your choice for ERTMS? Were there crucial factors? Do you combine the renewal of safety systems with other infrastructural elements?

*Banedanmark were in a situation where it was needed to make a massive change in interlocking and train control therefore a total change was chosen as it was proved to be both the cheapest solution and would facilitate most benefits. As everything needed changing it was a natural choice to choose ERTMS as it is the European standard.*

2. Your business case showed that integral renewal was the best choice. It scored best on costs, risks and benefits. Better than partial renewal. This had to do with scale-advantages and the creation of a concurrent market. Is that correct? Could you elaborate on this for us?

*Yes that is correct. Furthermore, large investments lay ahead no matter which decision was taken.*

3. Your term of implementation seems rather quick – in terms of railway infrastructure. The whole system by 2021. Does this strategy have cost benefits?

*We believe that the set deadline is a realistic plan. As there was much that needed replacing (including the current ATC by 2020) and the cost and risks related to an aging system compared to the benefits of a rapid change (including receiving the benefits of the system quicker and not*

*having a long period where the different systems will be overlapping) the total replacement by 2021 is the best solution.*

4. The relative benefits of ERTMS may well be higher in Denmark than in the Netherlands, because your installations are on average older than here. How do you look at that?

*This statement could be true, however a business case and in depth analysis would be needed to make a real estimation. Maybe the change of large parts of the rail net would achieve the greatest amount of benefits.*

5. Could you inform us already on the planned costs of the implementation of ERTMS? Your business case estimated 2.4 – 3.2 billion euro?

*The total budget is around the 3 bill EUR mark, which includes all signalling and not just ERTMS. The Sbane (suburban Copenhagen areas) is also included in this.*

6. What can you tell us about the costs for the different ERTMS-component? What are for example the estimated or realised costs of replacement of a relaisinterlocking by an electronic interlocking? And how about a Eurobalise? Have you already estimated the costs for the trains?

*We are not able to comment on this as we are in the middle of negotiations.*

7. You didn't choose for the development of an interface between relaisinterlockings and a Radio Block Centre (RBS). Was this an alternative? What could you tell us about that?

*It is true that a prerequisite was to enable an interface to the existing signalling system with a simple roll out. Our experience has shown us that working with interfaces between new and old including the safety approvals can be costly and difficult.*

#### **Implementation strategy**

8. You chose for the division of the network in two parts, that are individually tendered. The material is in a separate tender. Can you elaborate on the advantages of your approach?

*A supplier analysis showed that only 1-2 suppliers really had the capacity to roll out the entire country within the set deadline. Therefore, the choice of two suppliers facilitated both economy of scale and increased competition between the 6 bidders.*

9. You chose for baseline 3.0.0. Is that correct? Can you tell us why you choose for a version that is not available and tested yet? How do you estimate the risks of this approach? Do you think that older solutions, like version 2.3.0d are outdated?

*Yes it is correct that we have chosen Baseline 3. There are a certain amount of functions in Baseline 3 that are necessary for our national railway. The alternative would be to use new untested solutions. Most of the required functions have been tested in 2.3. Our time plan is in accord with the development of Baseline 3. All together it forms acceptable risks.*

10. You chose not to differentiate, but to install ERTMS level 2 on the entire network, including single track regional lines. Belgium has chosen a different approach with both level 1 and level 2 solutions. Could you elaborate on this?

*We found that it would be both a cheaper and better solution to choose the same system for all lines than another system for the rural lines. A mix would also need two sets of rules whereas the same system allows for increased economy of scale and other benefits such as maintenance.*



**Control**

Banedanmark installed a consortium of 4 international technical bureaus that has prepared the tenders and supervises the achievements and the interconnection of the integral renewal. Banedanmark specified the systemspecifications together with this consortium and the industry, this guarantees the interoperability on the Danish network.

11. Is that correct? Can you elaborate on this process?

*Yes we have hired a consultancy group; Join Venture who together with Banedanmarks our organisation has enabled the different steps in clarification, procurement etc. of the system.*

**Dutch situation**

12. How well do you know the Dutch railway infrastructure? Which possibilities can you identify that might be useful in the Dutch situation? Do you see quick wins or long term possibilities in other fields than safety systems?

*We have no in depth knowledge of the Dutch infrastructure and would need a strategic analysis with a business case to make any real comments.*

**Remaining question**

13. Banedanmark maintains its network with its own personel and material, at least for the smaller works. Could you elaborate on the advantages and disadvantages of this, for example in relation to costs and response time?

*Only part of the technical systems on the network are maintained by Banedanmarks maintenance organisation. We have offered contracts with 25 years of maintenance included, of which parts can be cancelled if we were to discover that it is in our best interest to let our own organisation provide the service.*

