

Aan de Minister van Verkeer en Waterstaat
De heer Ir. C.M.P.S. Eurlings
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Datum	16 juli 2007	Behandeld door	Drs. B.J. Klerk
Uw kenmerk		Telefoonnummer	030 – 235 4357
Ons kenmerk	20715864	Faxnummer	030 – 235 8629
Bijlage(n)	4	E-mail	bert.klerk@prorail.nl
Onderwerp	Implementatiestrategie ERTMS		

Geachte Minister Eurlings,

Raad van Bestuur

Bezoekadres
De Inktpot
Moreelsepark 3

3511 EP Utrecht

Postadres
Postbus 2038
3500 GA Utrecht

www.prorail.nl

Conform uw verzoek zenden wij u ons voorstel voor de implementatiestrategie van ERTMS in Nederland. Dit voorstel is ontwikkeld in nauwe samenwerking tussen de vervoerders en ProRail, en wordt u namens de gehele spoorsector aangeboden. Deze implementatiestrategie heeft als doel om de keuze voor een nieuw beveiligingssysteem op het spoor in Nederland te onderbouwen.

Bestuivorming is nu nodig

Aanleiding om deze keuze nu te maken is gelegen in een drietal ontwikkelingen binnen Europa, binnen Nederland en binnen ProRail:

1. inmiddels is binnen enkele jaren op grote delen van het Nederlandse spoorwegnet de treinbeveiligingsinstallaties, waaronder het ATB-systeem, zowel economisch als technisch aan vervanging toe. Dit leidt tot de vraag door welk systeem ATB vervangen zou moeten worden;
2. tegelijkertijd streeft de EU naar interoperabiliteit op het TEN-netwerk en op een aantal hoofdgoederen-corridors. Dit leidt tot invoering van ERTMS. De EU heeft de lidstaten verzocht om nationale implementatiestrategieën inzake ERTMS aan te reiken, uiterlijk in september 2007;
3. na gereedkomen van ERTMS Level 2 op de Betuweroute en Amsterdam-Utrecht dient definitief besloten te worden of en hoe de ontwikkelde technologie verder geïmplementeerd gaat worden.

Het spoor zorgt voor betrouwbaar vervoer van grote aantallen mensen en voor het vervoer van goederen op internationale en strategische corridors. Het volume goederenvervoer groeit op dit moment met meer dan 8% per jaar. Europese harmonisering van beveiligingssystemen is een enorme ondersteuning voor het vergroten van het concurrentie voordeel op de Europese markt. Nederland is daarbij de gateway tot die markt en spoor is hierin onmisbaar om de logistieke ketens aan Nederland te binden. Nederland heeft met de Betuweroute een eerste stap gemaakt. Vervolgstappen zijn noodzakelijk.

Voor reizigersvervoer is de gerealiseerde groei in 2005 en 2006 gemiddeld 5%. De specifieke kwaliteiten van de trein bieden kansen om Nederland op duurzame wijze bereikbaar te houden. Juist omdat het kabinet een gelijke reizigersgroei ambieert, is het noodzakelijk dat er wordt geïnvesteerd in een kwaliteitssprong voor het openbaar vervoer. Een strategische visie op implementatie ERTMS is hierbij essentieel.

In het veld van treinbeveiliging speelt hiervoor een groot aantal ontwikkelingen. Deze ontwikkelingen hebben allen invloed op de benutting, veiligheid (verlaging STS-passages en vergroting veiligheid

baanwerkers), betrouwbaarheid en verhoging rijsnelheid 160 km/u. Daarnaast hebben deze ontwikkelingen een sterke verwevenheid met elkaar: alle hebben immers betrekking op de vraag hoe ver de mogelijkheden van de huidige ATB-systemen "uitgenut en opgerekt" worden dan wel een systeemwisseling naar ERTMS doorgevoerd kan worden. Die vragen kunnen definitief beantwoord worden als er een toekomstbeeld wordt vastgesteld, waarna bepaald kan worden welke wijzigingen nog zinvol in de huidige systemen zijn te implementeren.

Advies implementatie ERTMS in Nederland

De implementatiestrategie ERTMS is opgesteld aan de hand van een aantal randvoorwaarden en criteria. Deze zijn vermeld in bijlage 1. Een cruciale vraag bij de implementatie van ERTMS is op welke wijze de migratieperiode wordt overbrugd. Immers, implementatie van nieuwe systemen kan niet op één dag. Voor elke migratie zijn (tijdelijk) dubbele systemen (zowel ATB als ERTMS) nodig in ofwel het materieel ofwel de infrastructuur. In bijgevoegde rapportage (bijlage 2) zijn de twee mogelijke migratie-scenario's verder uitgewerkt en kwantitatief onderbouwd.

Er is een eenvoudige migratiestrategie ontwikkeld. Hierbij zijn de integrale kosten voor investering in materieel en infrastructuur geminimaliseerd. Ook de risico's zijn beheersbaar doordat er geen ingewikkelde afstemming meer is tussen materieel en infrastructuur. Op korte termijn levert dit een extra verhoging op van de veiligheid voor het treinverkeer en voor baanwerkers, interoperabiliteit voor het treinverkeer op de belangrijkste internationale corridors, mogelijke verhoging van de rijsnelheid en verbetering van de capaciteit van de infrastructuur en kwaliteit van de treindienst door reductie van de reistijden.

De conclusie van dit onderzoek zijn als volgt samen te vatten (zie bijlage 3 voor hoofdlijnen strategie).

1. Ambieer implementatie van ERTMS Level 3, aangezien hierbij substantiële voordelen voor de spoorsector ontstaan die de komende 25 jaar groter zijn dan de kosten. Focus echter vooral nog op ERTMS Level 2, zodanig dat logischerwijs een snelle migratie naar Level 3 mogelijk is. Als over een aantal jaren ERTMS Level 3 in zicht komt, is ook het tijdstip daar om migratie van Level 2 naar Level 3 te bezien; dan te bepalen hoe en waar de toegevoegde voordelen zijn te incasseren. Afwegingen nu op dit punt zijn niet opportuun. De spoorsector is voornemens concrete voorstellen te benoemen en uit te werken voor beïnvloeding van de Europese Level 3 discussie. Het streven is om voor 1 jan 2008 een eerste voorstel te hebben opgesteld.
2. De meest efficiënte invoering van ERTMS is een migratie via 'dubbele' systemen (ATB-STM en ERTMS) in het materieel, te installeren tussen 2009 en 2012, voorafgaand aan de wijziging in de Infrastructuur. De infrastructuur wordt voorzien van ERTMS level 2 via een natuurlijke vervanging. Hiermee worden de integrale kosten geminimaliseerd en worden de baten versneld geïncasseerd. Deze strategie heeft baten ter waarde van € 675 mio euro terwijl de investeringen € 880 mio bedragen (zie verder bijlage 4). Ook kan op de vervangingskosten worden bespaard.
3. Geen enkele implementatiestrategie voor Level 2 leidt tot een positieve businesscase voor de spoorsector. De spoorsector kan de invoering daarom niet zelfstandig dragen. Ook uitstellen is geen optie. Met een strategisch perspectief kan de spoorsector met aanvullende inspanningen de effectiviteit van de landelijke implementatie van ERTMS verder verbeteren. Zie bijlage 4.
4. Invoering van ERTMS per infra-corridor, gekoppeld aan het moment van vervanging van de bestaande beveiligingssystemen, voorkomt inefficiënte investeringen. De infra-corridor benadering maakt een rationalisatie mogelijk van complexe interfaces en levert voor de gebruikers één type systeem op per infra-corridor.
5. De aanwezige kansen, maar zeker ook de risico's en onzekerheden noodzaken om de voorbereidingen voor landelijke implementatie nú te starten. Uitstel van deze voorbereidende

5. De aanwezige kansen, maar zeker ook de risico's en onzekerheden noodzaken om de voorbereidingen voor landelijke implementatie nú te starten. Uitstel van deze voorbereidende activiteiten is geen optie; deze activiteiten moeten te allen tijde worden uitgevoerd en langer wachten zorgt voor grotere risico's.

De nu voorgestelde strategie is vanuit financieel-economisch perspectief voordeliger dan dual signalling. Dat betekent overigens niet dat dual signalling niet toegepast zal worden. Amsterdam-Utrecht zal met dual signalling worden uitgerust, waarmee tevens een corridor beschikbaar is voor het testen van ERTMS. Wellicht dat ook op andere trajecten dual signalling om redenen van planning nodig blijkt te zijn. Dat zal de komende maanden nader worden onderzocht.

De spoorsector heeft overigens Booz Allen & Hamilton gevraagd een audit uit te voeren op de nu voorliggende implementatiestrategie. De (eerste) conclusie is dat de geformuleerde conclusies worden onderschreven. Wel geeft de auditor op een aantal plekken aan dat wat betreft kosten en opbrengsten aanvulling respectievelijk aanscherping mogelijk is. Deze aanvullingen versterken de keuze voor strategie van de spoorsector. De spoorsector zal een formele reactie en toelichting geven op de uitkomsten van deze audit.

Vervolgstappen

Dit advies is opgesteld in nauw overleg tussen ProRail en vertegenwoordigers van de spoorwegondernemingen. Deze implementatiestrategie bepaalt het startmoment en de fasering van de verdere implementatie van ERTMS in Nederland. In lijn met hetgeen wij hierover eerder gecommuniceerd hebben, zijn de kosten voor implementatie ERTMS niet opgenomen in de meerjarenbegroting van ProRail. Ook vervoerders onderschrijven deze implementatiestrategie vanuit doelmatigheid en uitvoerbaarheid, maar geven aan de financiële consequenties niet te kunnen dragen. Hierover willen we graag met uw Ministerie in gesprek.

Als vervolgstap is als eerste op korte termijn noodzakelijk dat de hoofdconclusies met betrekking tot de implementatie van ERTMS als streefbeeld en ambitie worden onderschreven. Om daarmee voor de toekomst een (kosten-) efficiënte implementatie in Nederland mogelijk te maken. De komende tijd zal verder een systematiek ontwikkeld moeten worden, in samenwerking met het ministerie, wat betreft de verdeling van de kosten en baten, zeker indien blijkt dat de business case niet positief is voor de spoorsector.

De ervaringen met de implementatie van ERTMS op de HSL-Zuid, Betuweroute en Amsterdam-Utrecht, hebben laten zien dat een goede en onafhankelijke regie op de inspanningen van alle betrokken partijen noodzakelijk is. Een gecoördineerde en integrale sturing op de maatregelen aan infrastructuur- en materieel-zijde is belangrijk voor het welslagen van de implementatie. Er zal dan ook de komende tijd nagedacht moeten worden over de organisatie en risicoverdeling van het implementatietraject en wijze waarop systeemintegratie moet gaan plaatsvinden.

Met vriendelijke groet,

Dr. Ir. A.W. Veenman
President-Directeur
Nederlandse Spoorwegen

Drs. B.J. Klerk
Voorzitter Raad van Bestuur
ProRail

P.C. van Lede,
Voorzitter
BRG

c.c. ~~Uhr~~ Dr. S. Riedstra - Ministerie Verkeer & Waterstaat

BIJLAGE 1: GEHANTEERDE CRITERIA EN RANDVOORWAARDEN

B1.1 Randvoorwaarden

Het uiteindelijk te implementeren beveiligingssysteem dient te voldoen aan verschillende juridische randvoorwaarden en dient daarnaast te passen binnen het beleid van de Rijksoverheid. De volgende randvoorwaarden zijn relevant en dienen als basis van de implementatiestrategie:

Veiligheidseisen

In de **begroting 2007** van het ministerie van Verkeer en Waterstaat, hoofdstuk XII, wordt het volgende gesteld:

"Uitvoering van het railveiligheidsbeleid dat erop gericht is het hoge veiligheidsniveau duurzaam te bestendigen door te streven naar permanente verbetering van de veiligheidssituatie van het railvervoer".

Voor het nieuwe beveiligingssysteem betekent dat, dat er in elk geval geen sprake mag zijn van een verslechtering van het veiligheidsniveau. Een systeem dat zou leiden tot een verslechtering van de veiligheid voldoet niet aan de in de begroting opgenomen eis en valt daarmee af als potentieel toepasbaar.

Onderdeel van deze algemene eis is de eis dat het STS-risico en het aantal STS-passages verregaand gereduceerd moeten worden. Sinds 2004 is de spoorbranche breed actief om een halt toe te roepen aan de voortdurende stijging van het aantal onterechte passages stoptonend seinen (STS). De spoorsector heeft aan de minister van Verkeer en Waterstaat een Plan van Aanpak verstrekt met maatregelen om het aantal stoptonend sein passages met de volgende doelstellingen te reduceren:

- reductie van het totale STS-risico met 75%, te bereiken in 2009 gemeten t.o.v. het referentiejaar 2003
- reductie van het jaarlijks aantal STS-passages met 50%, te bereiken in 2009 gemeten t.o.v. het referentiejaar 2003

Op korte termijn is de belangrijkste maatregel de introductie van een technische oplossing gericht op het bewaken van het snelheidsgebied tussen 0 en 40 km/u op basis van de huidige ATB-systemen. Dit wordt op de belangrijkste risicolocaties uitgevoerd. Implementatie van ERTMS levert een bijdrage aan reductie van het aantal passages stoptonende seinen op de resterende risico-locaties in Nederland.

Interoperabiliteit

De Europese interoperabiliteitsrichtlijnen en de bijbehorende Technical Specifications for Interoperability [TSI CCS, beschikking C(2006)964 def] beschrijven onder meer de technische specificaties van treinbeveiligingssystemen. Daarbij worden duidelijke voorschriften voor tenuitvoerlegging gedefinieerd. Op basis van deze richtlijnen en TSI's dienen onderdelen van het net in Nederland interoperabel te zijn door middel van het ERTMS beveiligingssysteem. Het spoorwegnet van het trans-Europese vervoersnetwerk bestaat uit het hoge-snelheidsnet en het net voor conventioneel verkeer.

Het hoge-snelheidsnet bestaat uit voor Nederland op dit moment de HSL-Zuid, de Hanzelijn en de twee aan hoge snelheden aangepaste sporen van de viersporigheid Amsterdam-Utrecht.

Het net voor conventionele verkeer bestaat uit lijnen voor het conventionele vervoer van passagiers en goederen per spoor met inbegrip van de spoorwegen die geschikt zijn voor gecombineerd

vervoer.¹ In het Besluit aanwijzing hoofdspoorwegen [dd 20-12-2004] is geen onderscheid gemaakt tussen spoorwegen ten behoeve van internationale verbindingen, spoorwegen ten behoeve van nationale verbindingen en spoorwegen ten behoeve van regionale verbindingen. Met uitzondering van bovenstaande baanvakken, valt dus de gehele hoofdspoorweginfrastructuur onder het toepassingsbereik van richtlijn 2001/16/EG.

Uit de betreffende regelgeving 2001/16/EG en de TSI Besturing en Seingeving voor conventioneel spoor blijkt dat voorinstallatie van ERTMS apparatuur verplicht is. Toepassingen van andere systemen (zoals Memor/Crocodile ofwel PZB/LZB) is in Nederland niet mogelijk. Hierbij worden lidstaten opgeroepen om de plaatsing van ERTMS/ETCS te bevorderen en te ondersteunen bij vernieuwings- of onderhoudswerkzaamheden. Een combinatie van implementatie van ERTMS met vervanging van de huidige systemen is dan ook zeer goed mogelijk.

Beleidsvoornemens ministerie van Verkeer & Waterstaat

De derde randvoorwaarde gelden de beleidsvoornemens van het ministerie van Verkeer & Waterstaat, zoals verwoord in de Nota Mobiliteit [Nota Mobiliteit 30 september 2004] en de wens van de Tweede Kamer voor rijtijdverbetering en spoorboekjesloos rijden.

Nota Mobiliteit

Relevante kernpunten daaruit zijn:

- Voorspelbaarheid van de reistijd (hetgeen voor de infrastructuur een hoge mate van betrouwbaarheid impliceert).
- Sterke groei van zowel het personenvervoer als het goederenvervoer. Deze groei speelt zich wel met name af in de Randstad en in de spits.
- Onderscheid tussen het landelijke net (grote Randstad en tussen de landsdelen) en de meer regionale lijnen. Via decentralisatie krijgen lagere overheden een grotere rol bij deze regionale lijnen.
- Streven om de kostendekkingsgraad van met name de lijnen met relatief weinig vervoer (vaak regionale lijnen) te verbeteren.

Beleidswensen

De volgende beleidswensen zijn relevant wat betreft de keuze voor een nieuw beveiligingssysteem:

1. de wens om te komen tot een systeemsprong op het spoor
In het kader van de behandeling van de Planologische Kernbeslissing Nota Mobiliteit is de motie Slob c.s. ingediend een aangenomen (12-12-2005). Deze motie vraagt om in overleg met de spoorsector te onderzoeken welke wijze gefaseerd een "systeemsprong" voor de infrastructuur te onderzoeken of en op welke wijze gefaseerd "een systeemsprong" voor de infrastructuur kan worden gerealiseerd. De overweging hierbij is dat door toepassing van ERTMS en 25kV het bestaande spoor beter kan worden benut, zodat er meer en snellere treinen kunnen rijden en meer reizigers vervoerd kunnen worden.
2. de wens om op korte termijn maatregelen te treffen die leiden tot verbetering van de reistijd op het spoor (amendement Dijkma/Van Hijum (Kamerstuk 30 800 XII A, nr. 18) ingediend bij de begrotingsbehandeling 2006). Het gaat daarbij ondermeer om capaciteitsmaatregelen en verhoging van de rijnsnelheid.
3. de wens om op de spoorverbindingen met de grootste reizigersstromen in 2020 hoge frequenties mogelijk te maken (zie PKB Nota Mobiliteit, deel 3A; Kamerstuk 29 644, nr. 61)

B1.2 Criteria

Ombouw van railinfrastructuur in het algemeen en treinbeveiligingssystemen in het bijzonder is een complex en langdurig proces. Het is dan ook van belang om de ontwikkelingen in de komende 20 en

¹ artikelen 10, derde lid, en 14 van beschikking nr. 1692/96/EG

30 jaar duidelijk te hebben, zodanig dat toekomstvaste functionaliteit wordt gegarandeerd. Gerelateerd aan bovenstaande punt is de maakbaarheid en beheersbaarheid van de migratie.

In de afweging welke migratiestrategie de voorkeur heeft, wordt gekozen voor de strategie met de beste maatschappelijke kosten en baten, voor de spoorsector als geheel.

Functionaliteit

De spoorsector verwacht voor de komende 20 jaar een verdere groei van het spoorvervoer. Voor het goederenvervoer zal zich dat met name op de internationale corridors afspelen. Wat betreft het personenvervoer zal de groei zich concentreren in het grote Randstedelijke gebied.

Daarnaast verwacht ProRail een toenemende vraag om een kwaliteitsverbetering van de door ProRail aan te leveren treinpaden. Deze vraag is enerzijds afkomstig van de maatschappij (rijtijden) en anderszijds van de goederenvervoerders (groene golf) en personenvervoerders (betrouwbaarheid en frequentieverhoging).

De huidige infrastructuur en systemen, zullen deze groei niet kunnen faciliteren. De infrastructuur zal aangepast moeten worden (inhaalsporen, perronverlengingen) en de systemen zullen aangepast moeten worden (back-up computersystemen, andere treinbeveiliging die hogere frequenties toestaat).

Wat betreft veiligheid gaat ProRail er van uit dat het huidige nivo tenminste gehandhaafd dient te blijven en in elk geval verhoogd zal moeten worden op het gebied van STS-en en veiligheid baanwerkers.

Maatschappelijke kosten-baten

Voor het goed kunnen vergelijken van de verschillende opties, hanteert ProRail het instrument van de maatschappelijke kosten-baten analyse. ProRail kijkt daarbij naar de kosten en baten (vaak in de vorm van besparingen) voor de sector als geheel. Dat betekent dat niet alleen gekeken wordt naar aanleg en onderhoudskosten in de infrastructuur maar ook naar de kosten en opbrengsten aan de vervoerskant, het rollend materieel.

Maakbaarheid

Het nieuw te selecteren systeem zal logistiek ook inpasbaar moeten zijn, met een minimale hinder voor de klanten van het spoor.

BIJLAGE 2: RAPPORTAGE ONDERBOUWING STRATEGISCHE KEUZES

[Augustus 2006 rapportage, kenmerk 20585767 (EDMS)]

BIJLAGE 3: STRATEGIE OP HOOFDLIJNEN

ERTMS geeft invulling aan de gewenste en noodzakelijke ontwikkeling van introductie van nieuwe gestandaardiseerde beveiligingssystemen in Nederland. Hierbij wordt tevens een verschuiving ingezet van dure en complexe baangebonden installaties naar goedkopere en flexibelere materieelgebonden installaties. Het onderschrijven van de hoofdconclusies met betrekking tot de implementatie van ERTMS als streefbeeld en ambitie is op korte termijn noodzakelijk om daarmee voor de toekomst een (kosten-) efficiënte implementatie in Nederland mogelijk te maken. Echter een beslissing tot grootschalige investeringen voor landelijke implementatie van ERTMS is op korte termijn niet opportuun. In de huidige situatie zijn namelijk nog onzekerheden aanwezig, die een groot effect kunnen hebben op de kosten en de baten.

Belangrijke keuzemogelijkheden bij de implementatie van ERTMS zitten in het vaststellen van (1) systeemkeuze en migratiestrategie (2) het startmoment, (3) het tempo, en (4) de eindambitie van het ERTMS-netwerk in Nederland inclusief alle bijbehorende acties. Op deze keuzemogelijkheden zijn samenhangende strategische keuzes noodzakelijk om te komen tot een 'slimme' implementatiestrategie. In onderstaande tabel is dit weergegeven:

Tabel 1: Implementatiestrategie ERTMS op hoofdlijnen

	MATERIEEL	INFRASTRUCTUUR
1. Systeemkeuze	ERTMS + ATB-STM	Korte Termijn: ERTMS Level 2 Lange Termijn: ERTMS Level 3
2. Startmoment	2009 (gereed: 2012)	Vanaf 2012 (gereed:2030)
3. Tempo	Big Bang: binnen enkele jaren gehele materieelpark ombouwen.	Per infra-corridor, afhankelijk van: 1. eisen snelheid >160 km/u 2. interoperabiliteit-eisen 3. capaciteit en functionaliteit 4. moment vervanging trein-beveiligingssystemen
4. Eindambitie	Gehele materieelpark	Gehele railnetwerk voorzien van ERTMS met daarbij de differentiatie tussen hoofdrailnet (ERTMS L3/L2) en nevenlijnen (ERTMS-componenten).

Conclusies rapportage Businesscase Implementatiestrategie ERTMS

HOOFDCONCLUSIE	OMSCHRIJVING
Hoofdconclusie 1	Ambieer implementatie van ERTMS Level 3, maar focus vooralsnog op ERTMS Level 2.
Hoofdconclusie 2	De meest efficiënte invoering van ERTMS is een migratie via 'dubbele' systemen in het materieel. Hiermee worden de integrale kosten geminimaliseerd en worden de baten versneld geïncasseerd.
Hoofdconclusie 3	Invoering van ERTMS per infra-corridor, gekoppeld aan de vervanging van de bestaande beveiligingssystemen, voorkomt inefficiënte investeringen.
Hoofdconclusie 4	De aanwezige kansen, maar zeker ook de risico's en onzekerheden noodzaken om de voorbereidingen voor landelijke implementatie nú te starten.
Hoofdconclusie 5	Acties zijn noodzakelijk om de businesscase voor ERTMS voor landelijke implementatie te verbeteren.

BIJLAGE 4: BUSINESS CASE OP HOOFDLIJNEN

De in de rapportage van 24-08-06 aangegeven kosten en baten kunnen als volgt worden samengevat, getotaliseerd voor de periode 2012-2037:

KOSTEN	KOSTENSCHATTING PERIODE 2012-2037	TOELICHTING
MATERIEEL	€ 280 mio	<ul style="list-style-type: none"> Betreft gesommeerde investerings-kosten voor retrofitting gehele materieelpark NL.
INFRASTRUCTUUR	€ 600 mio	<ul style="list-style-type: none"> Betreft gesommeerde investerings-kosten ombouw ERTMS L2 voor gehele spoorwegnet NL, extra kosten t.o.v. meerjarenvervangingsplan beveiligingssytemen
ONDERHOUD	€ 38 mio	<ul style="list-style-type: none"> Extra onderhoudskosten periode 2012-2037
TOTAAL KOSTEN	€ 918 mio	

BATEN	BATENSCHATTING Periode 2012-2037	TOELICHTING
VEILIGHEID	€ 25 mio	<ul style="list-style-type: none"> Minder STS'n, t.o.v. ATB ++ Minder ongevallen baanwerkers
CAPACITEIT, REISTIJDWINST	€ 250 mio	<ul style="list-style-type: none"> Uitgesteld remmen verbeterd reistijd met 1 tot enkele minuten per reis.
EXPLOITATIEBESPARINGEN	€ 50 mio	<ul style="list-style-type: none"> Standaardisatie processen reduceert noodzaak tot opleiding machinisten.
MINDER INFRA- UITBREIDINGEN	€ 350 mio	<ul style="list-style-type: none"> Partiële i.p.v. integrale 4-sporigheden
TOTAAL BATEN	€ 675 mio	