

## **Beveiligingsystemen voor de HSL-Zuid: Opties in relatie tot BB21**

Status: concept

Versie: 0.2

Datum: 1 februari 1999

Auteurs

Drs.ing. J-P van Eekelen, RIB BB21

Ir.F. Kuperus, HSL-Z

## Inhoudsopgave

<b>1 Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2 Probleemstelling</b>	<b>3</b>
2.1 Definitie van de beveiliging	3
2.2 De ontwikkeling van een beveiligingssysteem	4
2.3 De markt voor beveiligingssystemen	5
2.4 Het programma BB21	5
<b>3 Situatie voor HSL-Zuid</b>	<b>7</b>
3.1 Uitgangspunten	7
3.2 De functionele eisen van HSL-Zuid	7
3.3 Planningsaspecten	8
<b>4 Verkenning en evaluatie van de opties voor HSL-Zuid in relatie tot BB21</b>	<b>9</b>
4.1 Overzicht van de mogelijke opties	9
4.2 Evaluatie van de opties	10
4.3 Samenvatting en conclusies	17
<b>5 Nadere beschouwing van de begaanbare opties</b>	<b>18</b>
5.1 De begaanbare opties	18
5.2 Aanbevelingen	19

## 1 Inleiding

## 2 Probleemstelling

Om een aantal redenen (Beter benutten van de huidige spoorinfrastructuur, eenvoud in grensoverschrijdend spoorverkeer – zg. Interoperabiliteit – verlaging van de lifecycle-kosten) is er in Nederland behoefte aan een grondige vernieuwing van beveiligingssystemen. Het is de bedoeling om de voor deze vernieuwing noodzakelijke systeemontwikkeling uit te voeren in het RIB-project “BB21”

Als gevolg van het feit dat de HSL-Zuid voornemens is om de bouw en beschikbaarheidsstelling van de Railsystemen aan een private partij, de Infraprovider (IP), uit te vragen, is er een vraagstuk rond de beveiligingssystemen ontstaan. Er bestaat onduidelijkheid omtrent het effect van BB21 op de totstandkoming van de IP.

### 2.1 Definitie van de beveiliging

**Beveiliging en Beheersing:**

Naast de beveiliging is de beheersing een belangrijk onderdeel in het regelen van de treinenloop. De beheersing is het verkeersmanagement. Vooral de beheersing zal moeten zorgen voor beter benutten (capaciteitsverhoging) van de infrastructuur. De beveiliging moet wel het beter benutten mogelijk maken en de daarvoor noodzakelijk functies bezitten. De functies van beveiliging en beheersing zijn onafhankelijk van elkaar, maar ze hangen wel sterk samen. Daardoor kan de interface goed gedefinieerd worden. Zo iets als bij de vlag en de vlaggenmast.

Voor alle duidelijkheid wordt hier eerst een definitie gegeven van wat we onder beveiliging verstaan.

De (trein)beveiliging is een systeem waarmee zeker gesteld wordt dat treinbewegingen binnen veilige grenzen geschieden.

In de beschouwingen rond en de realisatie van de beveiliging maken we onderscheid in drie componenten. De reden hiervoor is, dat standaardisatie, ontwikkeling en markt voor de drie onderdelen sterk verschillen en een aparte benadering rechtvaardigen.

- ERTMS:

Europese standaard voor het systeem voor de veilige besturing van treinen. De standaard wordt op dit moment vastgelegd. Er zijn drie smaken (levels) waarvan vooral level 2 en 3 interessant zijn voor de

Nederlandse situatie. Welk level zal worden toegepast, wordt mede bepaald door de bereidheid van de Europese industrie om levels te ontwikkelen. Voorlopig is het enthousiasme om level 3 te ontwikkelen, niet groot. De reden hier voor is dat level 3 een aantal technische complicaties kent waarvoor nog geen oplossingen voorhanden zijn (bijvoorbeeld de treinintegriteit).

ERTMS heeft drie componenten: in de trein, aan de wal en de interface tussen trein en wal. Zwaartepunt van het systeem zit in de trein<sup>1</sup>. Aan de wal omvat het systeem de centrale intelligentie voor beveiliging die voor level 2 en 3 is ondergebracht in het zg. RBC (Radio Block Centre). Het RBC is overigens maar voor een gedeelte in de ERTMS-standaard vastgelegd. Dit komt omdat het RBC in het gehele beveiligingssysteem ligt op de grens tussen de ERTMS-systemen en de interlocking en daardoor wel landspecifiek moet zijn.

- Interlocking:

<sup>1</sup> Het trainsysteem wordt door de industrie ontwikkeld; valt onder verantwoordelijkheid van de vervoerders.

Systemen voor bediening van de apparatuur in en bij de spoorbaan (zoals wissels, seinen). Het zijn propriëtaire leverancierssystemen, dikwijls ingericht op basis van specifieke eisen per spoorwegmaatschappij (per land). De specifieke eisen komen voort uit de veiligheidsregels en werkwijze (exploitatie) in het betreffende land. De interlocking heeft interfaces met de ERTMS-systemen. Die interfaces zijn dus eveneens per spoorwegmaatschappij specifiek. Overigens is dit geen belemmering voor de interoperabiliteit. Bij de ontwikkeling van ERTMS moet rekening worden gehouden met de over het algemeen grote installed base aan interlocking systemen.

- GSM-R: het communicatiesysteem t.b.v. informatieoverdracht tussen het trein- en het waldeel van ERTMS. GSM-R is een uitbreiding van een bewezen systeem voor mobiele communicatie. Voor GSM-R zullen binnenkort de standaardssystemen op de markt komen waarbij de interface naar ERTMS-systemen wordt gerealiseerd.

**ERTMS (European Rail Traffic Management System):**

Europese standaard voor het systeem voor de veilige besturing van treinen. Doel van ERTMS is om Trans-Europees treinverkeer te vereenvoudigen (interoperabiliteit) en een Europese markt te creëren voor de industrie. Er zijn drie smaken:

**Level 1:** Systeem met functionaliteit vergelijkbaar met verschillende huidige systemen in Europa (o.a. ATB-ng). Level 1 geeft een relatief goedkope opstap naar interoperabiliteit voor bv. Oost Europa. Beveiligingssystemen zijn baangebonden.

**Level 2:** Systeem bedoeld voor hogesnelheidslijnen. Buitenseinen worden vervangen door cabinesignalling. T.o.v. level 1 verhuist een deel van het beveiligingssysteem van de baan naar de trein. Technisch worden mogelijkheden geschapen om de baan beter te benutten dan bij level 1 systemen.

**Level 3:** Geschikt voor hogesnelheidslijnen en economisch gezien uitermate interessant voor lange lijnen met geringe treindichtheid vanwege het feit dat vrijwel het gehele beveiligingssysteem in de trein zit. Dit maakt de baangedeelte van het systeem goedkoop.

## 2.2 De ontwikkeling van een beveiligingssysteem

De ontwikkeling van een systeem voor treinbeveiliging is in het algemeen een tijdrovende zaak. Ontwikkelen van veilige software, uitwerken van safety cases, verkrijgen van bewijs van veiligheid vergen de nodige doorlooptijd. Met de komst van Europese ontwikkelingen in het kader van ERTMS zal een aantal zaken straks sneller kunnen verlopen vooral omdat de heterogeniteit in de systemen afneemt. Naarmate er echter meer landspecifieke systeemdelen nodig zijn, zal het proces langer duren.

De interlocking heeft een interface naar het ERTMS-systeem bij het RBC (in level 2 en 3). Aangezien interlockingsystemen leverancier- en landspecifiek zijn, het RBC slechts beperkt gestandaardiseerd is, is er geen eenduidige interface te definiëren tussen deze twee. Ontwikkeling van interlocking en RBC moet dus in één hand blijven anders wordt het ontwikkelrisico erg groot. Op de plekken waar gebieden met verschillende interlockingsystemen elkaar ontmoeten, interfacen interlockingssystemen met elkaar. De ervaring uit vroegere ontwikkelingen en de opgaven van de huidige kandidaat-leveranciers voor BB21 leert, dat ontwikkeling inclusief het testen, valideren en verkrijgen van de nodige veiligheidscertificaten tussen de drie en vier jaar kost.

### 2.3 De markt voor beveiligingssystemen

Op dit moment is er in Europa nog een zestal grote bedrijven die een belangrijke rol spelen op het terrein van treinbeveiliging: ADtranz, Alstom, Siemens, Ansaldo, Westinghouse en Alcatel. Naar verwachting zal er nog een concentratie optreden en uiteindelijk hooguit een drietal consortia overblijven.

ADtranz en Alstom zijn in het BB21 project de twee resterende aanbieders. Deze bedrijven hebben aangegeven de voor BB21 gevraagde functionaliteit op tijd voor de Megaprojecten te kunnen leveren.

Als BB21 doorgaat, krijgt een infraprovider daardoor vanaf 2003 de keus uit twee gelijkwaardige systemen voor beveiliging, die overal in Nederland toepasbaar zijn. Het is niet waarschijnlijk dat er nog meer leveranciers systemen brood zien in ontwikkelen van systemen die aan alle huidige eisen voldoen voor de (beperkte) Nederlandse markt.

Als een IP voor de HSL-Zuid een systeem zou wensen dat uitsluitend de HSL-functies omvat, doet zich een enigszins andere situatie voor. In par.3.2 is aangegeven wat er dan ontwikkeld moet worden en dat is aanmerkelijk minder dan wat in BB21 wordt gerealiseerd. *Technisch* achten we dat haalbaar. Het is echter twijfelachtig of er een leverancier geïnteresseerd is in een dergelijke ontwikkeling waarvan het eindproduct geheel is toegesneden op een uitloper van zo'n 80 km van het Europese hogesnelheidsnet. De aanbiedersmarkt voor de beveiligingssystemen voor de HSL-Zuid lijkt dus praktisch ook beperkt tot de beide leveranciers die thans aanbieden voor BB21. Het risico van deze situatie is niet zozeer een beperkte marktwerking waardoor het beveiligingssysteem duurder wordt, maar de mogelijkheid dat bij de aanbesteding van de IP, consortia rondom de twee leveranciers worden gevormd. Ze zullen gedurende het gehele aanbestedingstraject een psychologisch voordeel hebben. Naarmate de tijd vordert, en dus de ontwikkeling, wordt het technologisch voordeel voor de consortia ook groter.

### 2.4 Het programma BB21

Het programma BB21 staat voor een modernisering van de beheersing, beveiliging en telecommunicatie van het Nederlandse spoorwegnet. De belangrijkste doelen zijn:

- beter benutten van de spoor-infrastructuur
- interoperabiliteit conform ERTMS
- hogere veiligheid (spoorwegveiligheid en arbeidsveiligheid)
- lagere life cycle kosten
- compatibiliteit met 25 kV tractie-systemen
- verhoging van de punctualiteit van de treindienst

Het programma BB21 betreft een drietal systeempilaren, type systemen:

1. **Beveiligingssystemen**, overeenkomstig **ERTMS**-specificaties: Het beveiligingssysteem bestaat uit de genoemde subsystemen interlocking, detectie, autorisatie, treinbeïnvloeding, die tezamen de veilige afwikkeling van het treinverkeer waarborgen.
2. **Beheersingssystemen: VPT+**. Dit is een doorontwikkeling van het bestaande VPT systeem. Op dit moment worden de voorbereidingen voor de ontwikkeling getroffen.
3. **Draadloze communicatiesystemen: GSM-R**. Dit betreft een radionetwerk gebaseerd op de GSM standaard, waarin de eisen voor het Railgebruik opgenomen zijn zoals eerder beschreven. GSM-R is echter, behalve als datacommunicatie drager voor de beveiliging, ook bedoeld als vervanging van de huidige spraak communicatiesystemen zoals Telerail. Het is de bedoeling om de invoering van GSM-R in Nederland als één integraal project

uit te voeren, waarbij eerst de bestaande spraakfaciliteiten overgenomen worden en daarna (middels de gecombineerde BB21 pilot) de nieuwe datafaciliteiten.

Het invoeringsplan BB21 is als volgt (vereenvoudigd):

1. *Ontwikkeling van de BB21 systemen* (specificatie, hardware/software ontwikkeling, test/pilot, vrijgave/certificatie)
2. *Realisatie van de beveiligingssystemen en VPT+ in de Megaprojecten*, parallel daaraan *landelijke realisatie van GSM-R* (vervanging afgeschreven communicatiesystemen);
3. *Upgrading van overbelaste baanvakken van het rompnet door de invoering van BB21 systemen* (beveiliging en VPT+) teneinde de capaciteit te verhogen (*beter benutten*).

De overwegingen voor dit plan zijn de volgende:

- De ontwikkelingen betreffen een forse inspanning van de industrie, met grote ontwikkelkosten en allocatie van schaarse ontwikkelcapaciteit. Omdat Nederland in deze branche slechts een relatief kleine markt vertegenwoordigt, is bundeling van deze markt nodig om voldoende drive voor de ontwikkelinspanning bereiken bij de leveranciers..
- Iets vergelijkbaars geldt voor de interne expertise aan de opdrachtgeverszijde. Voor complexe ontwikkelingen blijken de leveranciers steeds weer sterk te leunen op begeleiding en specialistische expertise van de nationale spoorwegmaatschappijen (RIB en de ingenieursburo's). Een gecombineerd ontwikkeltraject in de vorm van BB21 is een effectieve manier om hiermee om te gaan. Een aantal ontwikkelingen parallel zou onvoldoende aangestuurd/ondersteund kunnen worden.
- Een integrale ontwikkeling en invoering garandeert ook op de lange termijn samenhang in het spoorwegnet. Daardoor wordt een optimale toegankelijkheid bereikt, zowel nationaal als (door de toepassing van ERTMS) internationaal.

#### **Aanpak onderdeel beveiliging**

Deze notitie gaat verder in op één van de drie systeempilaren van het programma BB21, namelijk de *beveiliging*. Daarover gaat namelijk de Beschikkingsaanvraag. De aanbesteding van de beveiliging is momenteel in een afrondende fase. Met een tweetal leveranciers worden de commerciële onderhandelingen in februari '99 afgerond. De resultaten van de aanbesteding zijn twee contracten met concurrerende leveranciers voor de ontwikkeling van BB21 beveiligingssystemen, welke zij parallel uit zullen voeren. De systemen zijn geschikt voor zowel de Megaprojecten als de upgrading van het rompnet. De ERTMS-pilot, waaraan Nederland zich als lid van de Usersgroup gecommitteerd heeft, is geïntegreerd in deze ontwikkeling. Daarmee draagt Nederland actief bij aan de standaardisatie van het Europese railverkeer en heeft tevens (relatieve) goede mogelijkheden te borgen dat de ERTMS systemen geschikt zijn voor de Nederlandse problematiek (bijvoorbeeld de extreem hoge capaciteitseisen). Bovendien doen we op deze wijze - gesubsidieerd door de EU - veel relevante ervaring op.

De aanbesteding van BB21 beveiligingssystemen leidt, behalve tot ontwikkelcontracten, ook tot opties op de realisatie van de systemen in de Megaprojecten Betuweroute, Amsterdam-Utrecht en HSL-Oost (HSL-Z heeft haar optie op realisatie opgegeven). Deze Mega's hoeven voor de verwerving van hun beveiligingssystemen dus niet opnieuw openbaar aan te besteden (maar mogen dat overigens wel).

### 3 Situatie voor HSL-Zuid

#### 3.1 Uitgangspunten

Interoperabiliteit wordt verplicht (Europese richtlijn 96/48/EG), hiermee wordt het toepassen van ERTMS-systemen een eis.<sup>2</sup> Een interoperabele spoorlijn maakt vrije toegang van verschillende vervoerders tot die spoorlijn eenvoudig.

Er komt een Infraprovider (IP) die de railsystemen zal (laten) bouwen en een bedrijfsklare infrastructuur beschikbaar stelt. De IP moet maximale vrijheid van handelen krijgen in de bouw en de exploitatiefase.

Op trajectdelen waar de treinen over de thans bestaande infrastructuur rijden (Amsterdam - Hoofddorp, Rotterdam) zal de beveiliging niet worden vernieuwd.

Omdat de HSL-Zuid een geheel nieuwe baan wordt, die bovendien qua structuur tamelijk eenvoudig is, is de verwachting dat de safety cases eenvoudig en beperkt in aantal kunnen zijn en dat er weinig landspecifieke systeemdelen nodig zijn.

Voor (trein)beheersing op de HSL-Zuid wordt gebruik gemaakt van het nieuwe beheersingssysteem VPT+.

#### 3.2 De functionele eisen van HSL-Zuid

Voor de HSL-Zuid moeten op grond van de eisen die aan de beveiliging worden gesteld de volgende (functionele) systemen worden gerealiseerd:

- **treinbeveiliging op de vrije baan.** Nodig: ERTMS-systemen, interlocking, GSM-R.  
De ERTMS-systemen zijn nog in ontwikkeling. De Usergroup is met een aantal pilotprojecten bezig en concrete projecten zijn er in Engeland en Zwitserland en gepland in Nederland met BB21.  
Voor de interlocking kan een reeds bestaand systeem worden gekozen, bij voorkeur van dezelfde leverancier als die van het ERTMS-systeem. Op grond van de veiligheidsregels en exploitatie van de HSL-Zuid is naar alle waarschijnlijkheid een softwareaanpassing van de interlocking nodig. Bewijs van veiligheid moet daarvoor worden verkregen.  
Standaard GSM-R kan worden toegepast  
Ontwikkelinspanning voor HSL: gering
- **veilige passage van tunnels.**  
De beveiliging kan functies omvatten die de veilige passage van tunnels mede bewerkstelligt. ERTMS voorziet niet in de gewenste functies. In het project BB21 worden dergelijke functies ontwikkeld.  
Ontwikkelinspanning voor HSL: matig
- **veilige passage van spanningssluisen** (25 kV naar 1500 V visa-versa).  
Ook hier kan de beveiliging functies vervullen. In ERTMS komen ze niet voor. Ze worden in het BB21 project ontwikkeld.  
Ontwikkelinspanning voor HSL: matig
- **systeemtransities van ATB naar ERTMS visa-versa.** Nodig: Interfacen tussen verschillende interlockingsystemen en tussen ATB en ERTMS.  
Met systeemtransities wordt bedoeld de overgang van een gebied met ERTMS naar een gebied met een ander beveiligingssysteem zoals ATB (huidige Nederlandse) of TVM (Franse systeem voor hun hogesnelheidslijnen) visa-versa. Gezien de ervaringen met de thans gebruikte systemen voor interlocking, is de verwachting dat met de ontwikkeling van een interface tussen een nieuwe interlocking voor de HSL en de bestaande systemen (EBS in en rond Rotterdam en VPI in en rond Amsterdam) een beperkte ontwikkelinspanning is gemoeid.

<sup>2</sup> Hiervan mag worden afgeweken om planning- en/of economische redenen

Daarnaast is er interfacing nodig tussen het ATB-systeem en het ERTMS-systeem. Hiermee is nog geen ervaring.

Ontwikkelinspanning voor HSL: matig tot groot.

- **werkplekbeveiliging**

Werkplekbeveiliging is de beveiliging t.b.v. personeel dat aan de infrastructuur werkt. Werkplekbeveiliging kan voor een deel geschieden met functies die in de beveiliging zitten maar kan ook meer procedureel geregeld worden. ERTMS voorziet niet in standaards voor werkplekbeveiliging. In BB21 worden de noodzakelijke functies wel ontwikkeld.

Ontwikkelinspanning voor HSL: matig

- **Interface tussen ERTMS-systemen en de interlocking.**

Deze interface ligt op het grensvlaktussen het RBC en de interlocking en bepaalt in sterke mate de eigenschappen van zowel het RBC als de interlocking. In feite betekent dit: een specifiek HSL-Zuid RBC waarvan de eigenschappen sterk worden bepaald door de eraan gekoppelde interlocking.

Ontwikkelinspanning voor HSL: gering

- **Interface tussen beveiliging en beheersing.**

Verkeersmanagement of (trein)beheersing maakt formeel onderdeel uit van ERTMS maar er is voorlopig nog geen zicht op gestandaardiseerde systemen op dit gebied. Het Nederlandse systeem voor treinbeheersing is VPT. Het wordt de komende jaren uitgebreid met functies t.b.v. beter benutten en functies voor de HSL-Zuid, BR, Ut - Asd en de HST-O tot VPT+ / VPT2. De interface tussen VPT en de beveiliging ligt op het grensvlak tussen VPT en het RBC. Het RBC wordt dus aangepast aan VPT. De interface wordt in BB21 ontwikkeld.

Ontwikkelinspanning voor HSL: groot

- **Interface tussen ERTMS-systemen en GSM-R**

Door de standaardisatie van zowel GSM-R als ERTMS, ligt deze interface vast.

Ontwikkelinspanning voor HSL: nihil.

Als de IP het bovenstaande gaat realiseren, spitst de ontwikkelproblematiek zich toe op: Veilige passage van tunnels en spanningssluizen, systeemtransities, de werkplekbeveiliging en de interface tussen de beveiliging en VPT+. Beter benutten is voor de HSL-Zuid geen noodzakelijkheid, het beveiligingssysteem zal dus niet toegesneden behoeven te worden op beter benutten.

### 3.3 Planningsaspecten

Om snelheid in de ontwikkeling te houden zal de IP vooral de validatie, verificatie en de procedures rond het verkrijgen van de noodzakelijk veiligheidscertificaten met voortvarendheid moeten aanpakken.

De planningen van Adtranz en Alstom laten zien dat de ontwikkeling van de beveiliging voor BB21 3 tot 5 jaar vergt. Voor de HSL-Zuid beveiliging is de inspanning geringer maar gezien de bovenstaande analyse van ontwikkelinspanningen, zal er toch op een 3 tot 4 jaar moeten worden gerekend (afhankelijk van de kennis en resources die de IP kan en wil mobiliseren voor de ontwikkeling). Een realistische bouwtijd is 1,5 jaar. Een IP heeft dus minimaal een periode van 4,5 jaar nodig om een beveiligingssysteem te realiseren.



## 4 Verkenning en evaluatie van de opties voor HSL-Zuid in relatie tot BB21

Onderstaand zijn de opties weergegeven die HSL-Z heeft om te komen tot een beveiligingssysteem, in relatie tot de Infra Provider en BB21. Om geen gezichtspunten te missen worden alle opties benoemd en geëvalueerd. Vervolgens wordt op de meest zinvolle opties nadere ingegaan.

De opties zijn gerangschikt van het ene uiterste (maximale nadruk op BB21) tot het andere (BB21 stoppen, IP HSL-Z realiseert de toekomstige Nederlandse beveiliging). Daaraan zijn vervolgens 2 scenario's met conventionele systemen toegevoegd.

Voor de leesbaarheid wordt hieronder de ontwikkeling van de BB21 beveiligingspoot steeds kortweg "BB21" genoemd.

### 4.1 Overzicht van de mogelijke opties

#### **1 BB21 voor de 4 Mega's + rompnnet (oorspronkelijke opzet BB21)**

BB21 wordt ongewijzigd voortgezet door RIB, d.w.z. volgens het eerder toegelichte plan: ontwikkeling voor alle Mega's en rompnnet, vervolgens realisatie in alle Mega's en daarna invoering in het rompnnet in het kader van Beter Benutten.

De eisen van HSL-Z zijn onderdeel van BB21 en HSL-Z participeert actief in de ontwikkeling. De IP wordt verplicht BB21 toe te passen (gedwongen winkelnering).

#### **2 BB21 voor 3 Mega's + rompnnet, optioneel voor HSL-Z**

BB21 wordt ongewijzigd voortgezet zoals bij optie 1, behalve dat de IP *niet* verplicht wordt BB21 toe te passen (vrijheid). De BB21 systemen zijn wel geschikt voor HSL-Z, de IP krijgt maximaal toegang tot de resultaten maar heeft vrijheid van handelen.

#### **BB21 specificatiefase gezamenlijk, daarna gaat HSL-Z met de resultaten haar eigen weg**

BB21 wordt voorlopig ongewijzigd voortgezet met participatie van HSL-Z.

Na de gezamenlijke spec.fase krijgt de IP het recht de uitgewerkte specs te gebruiken voor haar eigen aanbesteding beveiliging, maar HSL-Z participeert niet in de feitelijke ontwikkeling BB21.

BB21 gaat verder voor de andere 3 Mega's en het rompnnet.

De BB21 beveiliging ontwikkeling kent de volgende fasering:

1. uitwerken specs met de industrie
2. HW/SW ontwikkeling door industrie
3. gezamenlijke test/pilot
4. verificatie, certificering, vrijgave

In de opties 1 en 2 loopt HSL-Z alle vier de fasen mee. In optie 3 doet HSL-Z alleen mee met de eerste fase, waarna begin 2000 de IP met de uitgewerkte specificaties zelf de aan de slag gaat

#### **4 BB21 voor andere mega's en rompnnet, HSL-Z eigen weg**

RIB gaat met BB21 door zonder inbreng HSL-Z, dus gericht op de andere Mega's en het rompnnet.

De eisen van HSL-Z worden binnen BB21 losgelaten.

De IP lost zelf het beveiligingsprobleem op.

#### **5 IP verzorgt beveiliging HSL-Z, resultaten naar andere Mega's, BB21 alleen voor rompnnet**

De IP verzorgt zelf de beveiliging van HSL-Z. De andere Mega's (met name Br en Asd-Ut) wachten de resultaten af en gebruiken deze voor de realisering van hun beveiliging. RIB zet BB21 gewijzigd voor, d.w.z. gericht op het beter benutten van de rompnetairinfrastructuur.

#### **6 IP verzorgt beveiliging voor 4 Mega's, BB21 voor rompnetair**

De IP van HSL-Z zet een soort eigen BB-Mega traject op en verzorgt de beveiliging voor de Mega's.

BB21 wordt gewijzigd voorgezet, d.w.z. gericht op het beter benutten van de rompnetairinfrastructuur.

#### **7 IP HSL-Z ontwikkelt de systemen voor de 4 Mega's en het rompnetair**

De IP van HSL-Z krijgt de totale verantwoordelijkheid voor de ontwikkeling van de beveiligingssystemen voor HSL-Z, de andere Mega's en voor de upgrade van de bestaande infrastructuur ten behoeve van het beter benutten. RIB stopt met BB21.

#### **8 Iedere Mega voor zich, BB21 alleen voor rompnetair**

Iedere Mega lost zijn eigen beveiligingsprobleem op, er is geen harmonisering van beveiligingseisen, -procedures, en -systemen.

BB21 wordt door RIB gewijzigd voorgezet, d.w.z. gericht op het beter benutten van de rompnetairinfrastructuur.

#### **9 Alle Mega's conventioneel, BB21 voor rompnetair**

De eisen voor de Mega's worden teruggeschroefd en op de Megaprojecten worden conventionele beveiligingssystemen gebouwd. Eventueel wordt voor HSL-Z met minimale aanpassingen aan de conventionele systemen voldaan aan de interoperabiliteitsrichtlijn. BB21 wordt gewijzigd voorgezet, d.w.z. gericht op het beter benutten van de rompnetairinfrastructuur.

#### **10 Alle Mega's conventioneel, BB21 stoppen, geen vernieuwing rompnetair**

De eisen voor de Mega's worden teruggeschroefd en op de Megaprojecten worden conventionele beveiligingssystemen gebouwd (eventueel later ombouwen naar nieuwe systemen).

BB21 wordt gestopt. Van de invoering van BB21 op het rompnetair om de capaciteit te vergroten (beter benutten) wordt afgezien.

## **4.2 Evaluatie van de opties**

### **Criteria**

De 10 opties zijn onderworpen aan een quick scan m.b.t. de haalbaarheid en zinvolheid. Daarbij zijn de volgende criteria gehanteerd:

- *planning HSL-Z*: de verwachte kans dat HSL-Z tijdig voorzien zal zijn van een beveiligingssysteem dat voldoet aan de eisen (c.q. de risico's in planning en dien ten gevolge in kwaliteit);
- *marktwerking IP HSL-Z*: de ruimte die de Infra Provider van HSL-Z heeft om naar eigen inzicht een geschikt beveiligingssysteem te verwerven (zelf te ontwikkelen c.q. in concurrentie aan te besteden).;
- *beheersbaarheid andere Mega's*: de mogelijkheden die de andere mega's hebben om de benodigde systemen tijdig gerealiseerd te hebben (c.q. risico's in planning/kwaliteit);

- *gevolgen voor het rompnnet*: dit betreft de uitstraling op een succesvolle upgrade van het bestaande spoorwegnet t.b.v. het verhogen van de capaciteit en dus beter benutten van de railinfrastructuur.
- *kosten*: dit zijn de tot kosten op macro nivo voor de BV. Nederland (ontwikkeling en realisatie voor de Mega's en rompnnet).

## Evaluatie

### **1 BB21 voor de 4 Mega's + rompnnet (oorspronkelijke opzet BB21)**

- *Planning HSL-Z*: Deze optie geeft een hoge mate van zekerheid dat HSL-Z tijdig kan beschikken over geschikte beveiligingssystemen die bovendien geharmoniseerd zijn met de rest van Nederland (wet/regelgeving, voorschriften e.d.).
- *Marktwerking IP HSL-Z*: De vrije markt werking is aanwezig maar beperkt tot de twee BB21 leveranciers.
- *Beheersbaarheid andere Mega's* : De uitstraling op de andere Mega's is positief door de schaalgrootte en dus het (commerciële) belang dat de leveranciers zien in BB21.
- *Gevolgen voor het rompnnet*: idem
- Verder moet gesteld worden dat in formele zin deze optie uitgesloten is, omdat HSL-Z haar optie op realisatie in de aanbestedingsprocedure BB21 ingetrokken heeft. HSL-Z zal dus sowieso formeel een nieuwe aanbestedingsprocedure moeten doorlopen.
- *Kosten*: de ontwikkelkosten voor alle Nederlandse toepassingen de komende tijd worden eenmalig gemaakt; maar zijn wel fors (o.a. door 2 leveranciers parallel te laten ontwikkelen). Voor alle realisaties (HSL-Z, andere Mega's en rompnnet) is er concurrentie tussen de twee BB21 leveranciers. Over all is dit een redelijk kosteneffectieve optie. De kosten van deze optie 1 zijn de referentie voor de overige opties.

Conclusie: optie ongeschikt vanwege onvoldoende marktwerking IP en formele belemmeringen.

### **2 BB21 voor 3 Mega's + rompnnet, optioneel voor HSL-Z**

- *Planning HSL-Z*: Deze optie geeft een hoge mate van zekerheid dat HSL-Z tijdig kan beschikken over geschikte beveiligingssystemen omdat er 2 op tijd op de markt zullen zijn (via BB21). Als de IP hiervoor kiest is de oplossing bovendien geharmoniseerd met de rest van Nederland (wet/regelgeving, voorschriften e.d.).
- *Marktwerking IP HSL-Z*: De vrije markt werking is, gegeven de marktsituatie zoals beschreven in hoofdstuk 2, bij deze optie het grootst omdat de IP kan kiezen om één van de BB21 systemen toe te passen (concurrentie binnen BB21) ofwel de ontwikkeling + realisatie zelf uit te voeren c.q. door te contracteren naar een andere firma.
- *Beheersbaarheid andere Mega's* : De uitstraling op de andere Mega's en het rompnnet is licht positief door de aanwezige kans dat de IP kiest voor een van de BB21 leveranciers. De HSL-eisen worden immers meegenomen dus hebben de leveranciers de mogelijkheid hun BB21 systeem aantrekkelijk te maken voor HSL-Z. Daarmee wordt toch een behoorlijk uitzicht op een afzetmarkt voor de BB21 leveranciers bereikt wat de andere Mega's en het rompnnet ten goede komt.
- *Gevolgen voor het rompnnet*: idem
- Hier geldt formeel ook het boven gestelde over de formeel nieuw te starten aanbestedingsprocedure. Gezien echter het werk dat op dat moment door de twee BB21 leveranciers verricht zal zijn, zullen deze zeker bij de kanshebbers belanden en heeft de IP op die wijze altijd de mogelijkheid aan te sturen op een van de BB21 oplossingen, als hij dat wil.

- *Kosten:* De kosten wijken niet significant af van die van optie 1. Omdat de marktwerking voor HSL-Z optimaal is (de 2 BB21 leveranciers hebben formeel nog meer concurrenten) zijn de kosten voor HSL-Z (en daarmee voor het totaal) wellicht nog iets lager dan bij optie 1.

Conclusie: optie geschikt.

### **3 BB21 specificatiefase gezamenlijk, daarna gaat HSL-Z haar eigen weg**

- In deze optie besteedt de IP haar beveiliging zelf aan los van BB21, echter gebaseerd op de in BB21 uitgewerkte specs. Deze optie komt in de praktijk echter nagenoeg overeen met de vorige, omdat ook daar in formele zin voor HSL-Z opnieuw aanbesteed moet worden. Het verschil zit in de participatie van HSL-Z in BB21 na de spec.fase. Echter in die fase is de interactie tussen BB21 en de Mega's sowieso gering omdat de specs. en dus de output van de ontwikkeling vast ligt. Het is dan nog een kwestie van uitvoeren van de contracten. Verder maakt het op het nivo van V&W niet uit in hoeverre HSL-Z een deel van de BB21 kosten draagt (broekzak - vestzak).
- De evaluatie van deze optie komt dus overeen met die van optie 2.

#### **Leveranciersafhankelijke specificaties**

BB21 voorziet in het met de leverancier uitwerken van de specificaties tot het vereiste detailnivo. De reden om dit samen met leveranciers te doen ligt in de wens maximaal aan te sluiten op de mainstreams van de industrie. Anders gezegd, om de speciale ontwikkelingen voor Nederland te minimaliseren. Tot een zeker detailnivo zullen die specs. leveranciersafhankelijk zijn. Het laagste nivo is echter toegespitst op de technische (on)mogelijkheden van de leveranciers afzonderlijk en is niet leveranciersafhankelijk. Wel kan gesteld worden dat, door het eigendom van twee leveranciersafhankelijke specs en de daarmee opgebouwde kennis en ervaring, het maken van een spec. met een derde leverancier (bijv. voor HSL-Z) veel eenvoudiger is.

Conclusie: optie geschikt.

### **4 BB21 voor andere mega's en rompnet, HSL-Z eigen weg**

- *Planning HSL-Z:* Bij deze optie staat de infraprovider voor de taak een beveiligingssysteem te ontwikkelen of verwerven voor HSL-Z zonder gebruik te maken van de BB21 ontwikkeling. Deze IP kan zich redelijkerwijs op z'n vroegst in de loop van het jaar 2000 richten op de beveiliging (nadat de IP is uitgevraagd, geselecteerd, het IP-contract uitonderhandeld en afgesloten is). Gezien de doorlooptijd van de ontwikkelingen/beproeving/certificering en de bouwtijd van beveiligingssystemen, zoals beschreven in par. 2.2, vormt deze optie een ernstig planningsrisico voor de HSL-Z. Dit vertaalt zich tevens naar een risico t.a.v. de kwaliteit van de systemen (in de praktijk zal de neiging bestaan de planning passend te maken ten koste van de kwaliteit).
- *Marktwerking IP HSL-Z:* Deze optie laat de IP formeel vrij in de verwerving van beveiligingssystemen dus past binnen de filosofie van vrije markt werking. In de praktijk echter zou de feitelijke concurrentiewerking wel eens minder kunnen zijn dan bij de opties 2 en 3, omdat het zeer onzeker is hoeveel leveranciers dat op dat moment nog het risico aan willen gaan voor een (relatief) beperkt afzetgebied als HSL-Z. Voor de grote beveiligingsleveranciers is HSL-Z een op zich klein project. Indien bovendien de andere Mega's en het rompnet bediend worden door de 2 BB21 leveranciers weten de overige leveranciers dat de kans op vervolgoopdrachten in Nederland gering is. Er is dus formeel marktwerking maar in de praktijk is dat onzeker.
- *Beheersbaarheid andere Mega's :* De uitstraling op de andere mega's is licht negatief omdat de schaalgrootte van BB21 verkleind wordt.
- *Gevolgen voor het rompnet:* idem

- *Kosten*: Bij deze optie zijn de kosten naar verwachting hoger dan bij de referentieoptie 1 om de volgende redenen:
  - de ontwikkelkosten voor HSL-Z worden dubbel gemaakt (hoge snelheid aspecten worden in BB21 sowieso meegenomen)
  - de Nederlandse koek wordt over meerdere leveranciers verdeeld wat nadelig is voor de schaalgrootte
  - de risico's zijn voor de IP en/of haar beveiligingsleverancier hoger omdat de ontwikkeling op een veel later (kritisch) tijdstip start. In de markt vertalen risico's zich doorgaans in kosten.

Conclusie: optie is mogelijk maar geeft risico's voor HSL-Z en is commercieel nadelig voor de Mega's en rompnnet.

#### **5 IP verzorgt beveiliging HSL-Z, resultaten naar andere Mega's, BB21 alleen voor rompnnet**

- *Planning HSL-Z*: Voor HSL-Z lijkt deze optie sterk op de vorige. De IP is vrij maar krijgt qua planning een risicovolle klus. Positiever voor HSL-Z is dat de belangstelling van de industrie voor HSL-Z groter zal zijn omdat er mogelijk vervolgoopdrachten aan zitten (Br en Asd-Ut die immers *niet* bediend worden door BB21).
- *Marktwerking IP HSL-Z*: goed, zie boven
- *Beheersbaarheid andere Mega's* : Voor de andere Mega's is deze optie zeer risicovol omdat:
  - zij afhankelijk worden van het IP-traject van HSL-Z (eerste private aanbesteding van de spoorlijn in Nederland dus veel onzekerheden en risico's)
  - zij kostbare tijd verliezen. Uit de BB21 planningen blijkt dat de ontwikkeling t.b.v. Br en Asd-Ut (met name de eerste) behoorlijk krap zijn. Beduidend knapper dan voor HSL-Z. Zoals aangegeven kan de IP niet eerder dan over ca. 1½ jaar starten, waarmee de andere Mega's 1½ a 2 jaar verliezen. De kans dat die ingelopen kan worden achten wij zeer laag.
- *Gevolgen voor het rompnnet*: De uitstraling op het rompnnet is negatief maar overkomelijk. BB21 moet opnieuw opgestart worden (de huidige aanbestedingsprocedure gekoppeld aan realisatie op de Mega's moet gestopt worden en een nieuwe opgezet). Bovendien kan niet geprofiteerd worden van de ervaring die in de Mega's (vooral in Br en Asd-Ut) opgedaan wordt met de nieuwe systemen (eigenschappen, gevolgen voor gebruik, techniek, kinderziekten etc.). De invoering van Beter Benutten op het Nederlandse Spoor wordt dus wat vertraagd en zal extra aanloopverliezen geven, maar kan wel doorgaan.
- *Kosten*: de totale kosten voor Nederland zijn naar verwachting hoger dan bij referentieoptie 1 omdat:
  - HSL-Z en Asd-Ut behoorlijke - maar vooral Br grote - planningsrisico's lopen die zich zullen vertalen in extra kosten;
  - ontwikkeltrajecten parallel uitgevoerd worden (HSL-Z // BB21 // event. andere mega's);
  - de aanbesteding BB21 herzien moet worden, waardoor een kapitaalvernietiging van de door RIB gemaakte kosten ontstaat en een risico's ontstaan op schadeclaims van de 2 huidige BB21 leveranciers.

Conclusie: optie is niet geschikt, vooral vanwege de grote risico's voor Br en Asd-Ut.

#### **6 IP HSL-Z verzorgt beveiliging voor 4 Mega's, BB21 voor rompnnet**

- *Planning HSL-Z*: Deze optie geeft planningsrisico's voor de IP resp. HSL-Z die voorlopig vergelijkbaar ingeschat worden met die van de opties 4 en 5 omdat t.o.v. de toch al krappe planning van BB21 dezelfde 1½ jaar verloren gaat. Positief werk hier het feit dat

de afzetmarkt voor de leverancier die door de IP ingeschakeld wordt groter is, negatief het feit dat deze zijn aandacht (ontwikkel - engineering - en productie-capaciteit) moet verdelen over 3 realisatieprojecten.

- *Marktwerking IP HSL-Z*: Qua vrije markt werking van de IP komt deze optie dicht in de buurt van de vorige. De concurrentiewerking is echter nog iets beperkter. Er is alleen concurrentie op het moment dat de IP de ontwikkeling + realisatie van de 3 Mega's accepteert c.q. doorcontracteert. Is de opdracht eenmaal gegeven, dat zit men voor ontwikkeling en realisatie van drie Mega's vast aan één leverancier. Dit in tegenstelling tot de opties 4 en 5 waarbij de realisatie van Br en Asd-Ut nog aanbesteed moet worden (stok voor HSL-Z), en nog sterker t.o.v. optie 2 waarbij de concurrentie blijft bestaan gedurende de ontwikkeling tot en met de aanbesteding van de realisatie van alle Mega's.
- *Beheersbaarheid andere Mega's*: Voor de andere Mega's geldt hetgeen gesteld is onder de vorige optie. Voor Asd-Ut en vooral Br zijn de afhankelijkheden en risico's zeer groot. Overigens wordt de kans dat een IP medio 2000 bereid is de verantwoordelijkheid voor Br erbij te nemen, als zeer gering ingeschat. Het vervelende is natuurlijk dat we dat pas zeker weten als het te laat is.
- *Gevolgen voor het rompnet*: Voor de uitstraling op het rompnet geldt het gestelde onder optie 5: negatief maar overkomelijk.
- *Kosten*: deze zijn vergelijkbaar met de vorige optie, d.w.z. naar verwachting hoger dan bij de referentie optie

Conclusie: optie is niet geschikt, vooral vanwege de zeer grote risico's voor Br en Asd-Ut.

#### **7 IP HSL-Z ontwikkelt de systemen voor de 4 Mega's en het rompnet**

- Bij deze optie wordt de IP voor de taak gesteld de gehele BB21 (beveiligings)ontwikkeling over te nemen. Dat is een Megaklus op zich, naast het IP-schap voor HSL-Z, die sterk risico verhogend werkt:
  - veel extra functionele eisen t.o.v. een HSL (zoals mixed traffic, hoge benutting e.d.);
  - een grote hoeveelheid interfaces met bestaande NS-systemen (waarvan overigens de kennis alleen zit bij NS en concurrent-beveiligingsleveranciers)
  - de planning van vooral Br die wezenlijk krappert is die van HSL-Z
  - en dat alles met een vertraging van ca. 1½ jaar t.o.v. de planning die door de huidige BB21 leveranciers nog maar net waargemaakt kan worden
 Het is zeer twijfelachtig of de IP die verantwoordelijkheid op zich zal willen nemen. Zo niet, dan is het (te) laat voor een alternatieve aanpak (bijv. voortzetting BB21).
- *Planning HSL-Z*: hiervoor geldt de eerder gestelde risico verhoging vanwege de 1½ jaar tijdverlies
- *Marktwerking IP HSL-Z*: De IP is in formele zin vrij in de verwerving van systemen. Hoeveel partijen in de praktijk het risico willen aangaan is, nogmaals, de vraag.
- *Beheersbaarheid andere Mega's*: de andere mega's worden afhankelijk van een IP wiens primair zorgt ligt in de realisatie en exploitatie van HSL-Z (terwijl Br en Asd-Ut eerder in dienst moeten) en die start met een achterstand van 1½ jaar t.o.v. de huidige BB21 planning die door de leveranciers als krap beschouwd wordt. De risico's voor de andere Mega's zijn daarmee zeer hoog, de beheersbaarheid laag.
- *Gevolgen voor het rompnet*: Voor het rompnet speelt de planning een minder belangrijke rol, echter de kwaliteit een belangrijkere. De eisen voor upgradering van het rompnet gaan veel verder dan voor HSL-Z nodig is. De IP zal de neiging hebben de planning van HSL-Z te laten prevaleren boven de kwaliteit/functionaliteit, zeker als dit functionele of technische aspecten betreft die op HSL-Z geen of een ondergeschikte rol spelen (bijvoorbeeld maximale uitnutting van de capaciteit). Dit geeft behoorlijke risico's voor de

kwaliteit en het effect van de upgradering van het rompnnet. De beheersbaarheid van dit proces voor de beheerder daarvan (RIB) is laag vanwege de formele positie van de IP.

- *Kosten*: De kosten van deze optie zijn grofweg vergelijkbaar met het referentiescenario, omdat feitelijk iets vergelijkbaars gedaan wordt (integrale ontwikkeling voor de Mega's + rompnnet), alleen met een andere aansturing. Kostenverhogend werken de grotere planningsrisico's, de kapitaalvernietiging van BB21 en de mogelijke schadeclaims van de huidige BB21 leveranciers.

Conclusie: optie is ongeschikt vanwege de grote risico's qua planning voor Br, functioneel/technische risico's voor het rompnnet en de lage kans dat een IP hier in stapt..

### **8 Iedere Mega voor zich, BB21 alleen voor rompnnet**

- *Planning HSL-Z*: Voor HSL-Z lijkt deze optie op optie 4 (HSL-Z eigen weg) en is mogelijk. Echter doordat in deze opties een aantal ontwikkelprojecten parallel gaat lopen, is onvoldoende deskundige capaciteit voor handen om de ontwikkelingen adequaat te begeleiden waardoor risico's ontstaat in planning en kwaliteit.
- *Marktwerking IP HSL-Z*: Analooq aan optie 4 past deze optie in formele zin in de vrije markt filosofie, maar met de genoemde praktische beperkingen.
- *Beheersbaarheid andere Mega's*: Voor de andere Mega's is de uitstraling negatief, omdat zij plotseling een eigen ontwikkel/realiseringstraject moeten optuigen. Dat betekent opnieuw starten met een ontwikkeling, dus een vertraging t.o.v. de huidige planning van BB21 die vooral voor Br al krap is. Bovendien gaat het verlies van schaalgrootte parten spelen. Deze optie is dus vooral voor Br risicovol, als er in de markt al animo voor bestaat. Als dat tegenvalt is er geen terugvaloptie meer (Br is uit BB21 gehaald en voor conventionele projectering/bouw is het dan te laat).
- *Gevolgen voor het rompnnet*: Voor het rompnnet heeft deze optie positieve en een negatieve kanten. Positief is dat de planning minder kritisch wordt. Dat zou de zorgvuldigheid en kwaliteit van de ontwikkeling van Beter Benutten ten goede kunnen komen. Negatief is dat een sterke drive voor de leveranciers wegvalt. De Beter benutten Projecten zijn nog lang niet zeker en de industrie is volop bezig met de internationale lijnen. Ook negatief is dat aan de kant van de RIB en haar adviseurs de (schaarse) expertise verdeeld moet worden over verschillende ontwikkelingen en elke ontwikkeling op zich dus minder goed gemanaged kan worden. Bij elkaar genomen lijken de negatieve effecten op het rompnnet te overheersen.
- *Kosten*: De kosten van deze optie zullen veel hoger uitvallen dan de referentie optie omdat:
  - er een aantal ontwikkeltrajecten parallel uitgevoerd gaan worden (3 voor de eerste Mega's en 2 voor BB21)
  - de schaalgrootte voor elke ontwikkeling en realisatie zeer ongunstig is
  - de gewijzigde aanpak van BB21 tot kapitaalvernietiging en wellicht boetes leidt (zie optie 5)

Conclusie: optie is voor alle Mega's risicovol, nadelig voor het rompnnet, duur, maar wel mogelijk.

### **9 Alle Mega's conventioneel, BB21 voor rompnnet**

- *Planning HSL-Z*: Er vanuit gaande dat HSL-Z moet voldoen aan de interoperabiliteit richtlijnen, moet, bij toepassing van bestaande NS-systemen, voor deze optie een relatief geringe aanpassing op ATB NG worden gedaan (Eurobalise t.b.v. compatibiliteit met ETCS level 1). Indien een buitenlands bestaand systeem wordt toegepast (bijvoorbeeld het Franse TVM), moet behalve een vergelijkbare aanpassing ook nog de interfacing met de bestaande systemen van Rotterdam, Amsterdam en Breda

ontwikkeld/getest/gecertificeerd worden. In beide opties zijn de ontwikkelingen geringer dan BB21. Daarmee zijn de planningsrisico's gering, maar de kwaliteit ook (er wordt ingeboet op de veiligheid, capaciteit, flexibiliteit, onderhoudbaarheid). Bovendien zijn de bouw- en instandhoudingskosten hoger. Indien later alsnog omgebouwd wordt naar BB21 wordt uiteindelijk dezelfde kwaliteit bereikt, maar tegen over all veel hogere kosten en met forse bedrijfshinder tijdens de exploitatie. Indien imago beschouwd moet worden als aspect van kwaliteit, scoort deze optie (in tegenstelling tot alle voorgaande) zeer laag omdat een nieuwe lijn met voorbeeldfunctie voorzien wordt van sterk verouderde systemen. Kwaliteit is echter niet als criterium opgenomen.

- *Marktwerking IP HSL-Z:* Deze oplossing past in de vrije markt filosofie van HSL-Z omdat er verschillende leveranciers in staat zullen zijn de relatief geringe ontwikkeling op tijd voor elkaar te krijgen.
- *Beheersbaarheid andere Mega's :* Voor de overige Mega's geldt hetzelfde als voor HSL-Z: geringe risico's, maar een forse reductie van functionaliteit, kwaliteit en imago.
- *Gevolgen voor het rompnet:* De uitstraling op het rompnet is iets minder negatief dan bij de vorige optie. De expertise bij RIB en haar adviseurs kan geheel ingezet worden op BB21 t.b.v. Beter Benutten. De planning wordt ruimer maar een belangrijke drive bij de industrie valt weg.
- *Kosten:* De kosten voor deze optie laten zich moeilijk vergelijken, maar de "best guess inschatting" is dat deze toch hoger uitvallen dan bij optie 1 omdat:
  - de ontwikkelkosten BB21 grotendeels toch gemaakt moeten worden. Tegenover de eventuele besparingen op de BB21 ontwikkelkosten door het afvallen van de Mega's staan de kosten van de herstart van BB21 (kapitaalvernietiging, schadeclaims ?);
  - de realisatiekosten van conventionele systemen in de 4 Mega's hoger zijn dan van nieuwe systemen
  - indien de Mega's in een latere fase omgebouwd moeten worden naar nieuwe systemen (als de Europese ontwikkelingen stabiel zijn) geeft dat forse meerkosten (kapitaalvernietiging).

*Bij deze en de volgende optie komt een ander marktaspect om de hoek kijken: de exploitatiemogelijkheden. Indien HSL-Z met ERTMS systemen uitgerust wordt (alle voorgaande opties) is de internationale toegankelijkheid hoog. Er vanuit gaande dat BB21 in Nederland breed ingevoerd gaat worden, dan is de nationale toegankelijkheid (op termijn) ook hoog. Dit geldt ook voor een conventionele oplossing die gemodificeerd is naar de ERTMS standaard. Voor een conventioneel buitenlands systeem waarbij dat niet zo is, is de toegankelijkheid (dus exploitatieve marktwerking) laag omdat geïnteresseerde vervoerders hun materieel hierop speciaal moeten laten aanpassen.*

Conclusie: deze optie is mogelijk als de eisen van de Mega's fors gereduceerd worden. Er zijn dan lage risico's voor de Mega's maar de oplossing is niet toekomstvast (tenzij later alsnog omgebouwd wordt, dan wordt het erg duur) en slecht voor het imago. Het effect op het rompnet is matig nadelig.

#### **10 Alle Mega's conventioneel, BB21 stoppen, geen vernieuwing rompnet**

- Deze optie is voor de HSL-Z en overige Mega's vergelijkbaar met de vorige.
- *Gevolgen voor het rompnet:* De effecten op het beter benutten van het rompnet zijn natuurlijk dramatisch in de zin dat de strategische keuze om de capaciteit van de bestaande railinfrastructuur te vergroten (voorlopig) verlaten wordt. Gezien het commitment dat hierover bij de Rijksoverheid reeds bereikt is lijkt deze optie niet reëel.
- *Kosten:* Op dit aspect is deze optie niet vergelijkbaar met de andere opties. Wel gesteld kan worden dat:
  - de ontwikkelkosten geheel wegvallen



- de realisatiekosten voor de Mega's met conventionele systemen hoger zijn dan met nieuwe systemen.
- echter: de upgrade van het rompnnet kan niet doorgevoerd worden. Als dat vertaald moet worden in kostenconsequenties moet de hele Strategische Studie BB21 in deze analyse betrokken worden. Dat gaat in dit verband te ver.

Conclusie: optie is ongeschikt, vooral omdat de strategische keuze van de minister om het rompnnet beter te benutten daarmee onderuit gehaald wordt.

### 4.3 Samenvatting en conclusies

In onderstaande tabel is de evaluatie kort samengeval.

Daarbij is de volgende waardering toegepast:

"+" = optimaal

"0" = acceptabel/haalbaar

"-" = slecht/risicovol/duur

opties	Evaluatie					
	planning HSL-Z	marktwerving	andere Mega's	rompnnet	kosten	wel/niet geschikt
1 BB21 voor de 4 mega's + rompnnet	+	-	+	+	+	-
2 BB21 voor 3 mega's + rompnnet, HSL-Z optioneel	+	+	+	+	+	+
3 BB21 specfase gezamenlijk, daarna HSL-Zapart	+	+	+	+	+	+
4 BB21 voor 3 mega's en rompnnet, HSL-Z voor zich	0	0	0	0	0	0
5 IP verzorgt HSL-Z, resultaten naar andere Mega's, BB21 voor rompnnet	0	0	-	0	-	-
6 IP HSL-Z verzorgt de Mega's, BB21 voor rompnnet	0	0	-	0	-	-
7 IP HSL-Z ontwikkelt de systemen voor de 4 Mega's en het rompnnet, BB21 stopt	0	0	-	-	+/0	-
8 ledere Mega voor zich, BB21 voor rompnnet	0	0	0	0	-	0/-
9 Mega's allen conventioneel, BB21 voor rompnnet	+	+	+	0	-	0/-
10 Mega's conventioneel, BB21 stoppen, geen vernieuwing rompnnet	+	+	+	-	?	-

Geconcludeerd kan worden dat de opties 2 en 3 als meest aantrekkelijk uit de bus komen. Daarbij gaat BB21 door voor het rompnnet en in ieder geval 3 Mega's, waarbij HSL-Z in de ontwikkeling geheel (optie 2) of gedeeltelijk (optie 3) participeert. BB21 levert daardoor een tweetal systemen op die geschikt zijn voor HSL-Z. De IP heeft de vrijheid deze wel of niet te gebruiken.

Een minder goed maar begaanbaar pad is optie 4, waarbij HSL-Z zijn eigen weg gaat.

De opties 8 en 9 hebben forse nadelen maar zijn op de gehanteerde set criteria niet per definitie onacceptabel. Daarbij gaat iedere Mega zijn eigen weg met dedicated nieuwe systemen (optie 8) of conventionele systemen (optie 9). BB21 richt zich bij deze opties exclusief op de upgrade van het rompnet.

## 5 Nadere beschouwing van de begaanbare opties

### 5.1 De begaanbare opties

Zoals reeds aangegeven liggen de opties 2 en 3 (resp "*BB21 voor 3 Mega's + rompnet + optioneel HSL-Z*" en "*BB21 specificatiefase gezamenlijk, daarna HSL-Z eigen weg*") in de praktijk zeer dicht bij elkaar. Bovendien kan een keuze uitgesteld worden tot begin 2000 als de (gezamenlijke) spec.fase is afgerond en er wellicht meer zicht is op het verloop van de IP-aanbesteding. Optie 2/3 is daarmee een goed begaanbaar pad dat goed scoort.

Optie 4 ("*BB21 voor 3 Mega's en rompnet, HSL-Z voor zich*") is op zich een begaanbaar pad waarvan vooral HSL-Zuid zelf de belangrijkste risico's draagt. Een analyse van de mogelijke motieven voor HSL-Z om niet mee te doen met B21 levert het volgende beeld:

- **Kosten:** als HSL-Z mee doet aan de ontwikkeling BB21 kan daarvoor mogelijkerwijs een bijdrage in de kosten voor gevraagd worden. Het is op voorhand niet 100 % zeker of dit voor HSL-Z achteraf de goedkoopste optie zal blijken te zijn. Wat wel zeker is dat dit op macronivo wel zo is; de BB21 ontwikkelkosten worden immers sowieso door V&W bekostigd (broekzak - vestzak).
- **Verstoring van de marktwerking:** de perceptie zou post kunnen vatten dat het meedoen aan BB21 de vrije marktwerking zou verstoren, omdat een tweetal marktpartijen (de BB21 leveranciers) in een bevoorrechte positie komen. Dit hangt samen met de vraag: Is een consortium dat niet participeert in BB21, wel in staat is om als IP (of voor de IP) vanaf medio 2000 een geschikt beveiligingssysteem te ontwikkelen, certificeren en bouwen voor HSL-Z? Een voorlopig antwoord op deze vraag kan rond de eeuwwisseling verkregen worden als met kandidaat-IP's onderhandeld wordt (een definitief antwoord is er pas in 2005 als de IP HSL-Z wel of niet op tijd in dienst stelt). Stel dat het antwoord dan ja blijkt te zijn. In dat geval heeft BB21 (met of zonder participatie van HSL-Z) de marktwerking voor HSL-Z dus niet majeur verstoord. Stel dat het antwoord dan nee blijkt te zijn, er dient zich geen consortium aan dat voldoende kan aantonen (dus niet: *beweren*, maar *onderbouwd en commitbaar aantonen*) dat ze op tijd de systemen die voldoen aan de eisen van HSL-Z kan ontwikkelen, certificeren en bouwen. In dat geval komt HSL-Z dus in grote problemen c.q. zou achteraf gebaat zijn geweest met BB21. Kortom, BB21 heeft voor HSL-Z ofwel geen majeur effect, ofwel is een redding.

Wat, als nuancering op het voorgaande, denkbaar zou kunnen zijn, is dat IP zich minder moeite getroost een eigen HSL-Z oplossing te (laten) ontwikkelen, omdat hij weet dat er al twee geschikte oplossingen voorhanden zullen zijn c.q. dat er al twee leveranciers zijn die een ontwikkelvoorsprong hebben. Dan dient zich de vraag aan: Is zo'n eventuele voorsprong afhankelijk van de deelname van HSL-Z in BB21? Als HSL-Z niet meedoet met de ontwikkeling van BB21 systemen, ligt het voor de hand dat BB21 toch de eisen die samenhangen met hoge snelheden in de ontwikkeling meeneemt. BB21 wordt

immers geacht de basis te leggen voor de systemen voor de komende decennia in Nederland. Hoge snelheden zullen in Nederland steeds meer voor gaan komen (het eerst volgende project is HSL-Oost). De eisen van HSL-Z maken bovendien reeds onderdeel uit van de lopende aanbesteding BB21. Het belangrijkste effect van het niet meedoen van HSL-Z aan BB21 op de BB21 ontwikkeling zou kunnen zijn dat, indien in de ontwikkeling, test of certificering prioriteiten moeten worden gesteld (bijvoorbeeld omdat een leverancier niet de totale geëiste functionaliteit op tijd gereed kan hebben), aan de eisen van bijvoorbeeld Br of Asd-Ut HSL-Z een hogere prioriteit toegekend wordt dan aan die van HSL-Z (de projecten die zich geëncmitteerd hebben gaan voor). Dat zou een reden kunnen zijn voor HSL-Z om actief te participeren in BB21.

#### Conclusies:

Als het al zo is dat BB21 de marktwerking voor HSL-Z beïnvloedt, gebeurt dat in meer of mindere mate ook als HSL-Z niet actief meedoet met BB21. Tenzij natuurlijk besloten wordt om de marktwerking voor HSL-Z te laten prevaleren boven de toekomst van het hele Nederlandse spoorwegnet, door BB21 geheel te stoppen. Met dit kind-badwater scenario houden de auteurs geen rekening.

Meedoen met BB21 levert voor HSL-Z een soort verzekering op goede en tijdige systemen. Doordat de BB21 specs ter beschikking gesteld worden aan de IP, wordt zijn achterstand gereduceerd. Geheel niet meedoen aan BB21 levert HSL-Z onzekerheden dus risico's.

- Een andere reden om niet mee te willen doen zou wellicht een politieke kunnen zijn (welke zich buiten het gezichtsveld van de auteurs afspeelt). Dat wordt hier buiten beschouwing gelaten.

Conclusie: Optie 4 is in geen geval verstandiger voor HSL-Z dan optie 2/3.

Optie 8 ("iedere mega voor zich") heeft t.o.v. de scenario's 2 en 3 (participeren in BB21) uitsluitend nadelen. De belangrijkste liggen in de risico's voor met name Br en Asd-Ut in het op tijd verkrijgen van systemen van voldoende kwaliteit. Daarnaast worden om macroniveau onnodig hogere kosten gemaakt. De bovenstaande analyse en conclusie behorende bij optie 4 is ook van toepassing. Ook optie 8 is dus onverstandig in vergelijking met optie 2/3.

## 5.2 Aanbevelingen

Het volgende wordt aanbevolen:

- Ga in ieder geval verder met BB21, waarbij de functionele eisen van alle Mega's en van het rompnet omgezet worden in systeemoplossingen.
- Laat de Mega's, ook HSL-Z, in die ontwikkeling participeren om te borgen dat de systemen daadwerkelijk op alle Mega's toepasbaar zijn;
- Beslis begin 2000 of HSL-Z die actieve participatie voortzet aan de hand van de BB21 resultaten (spec.) en de voortgang van de IP aanbesteding;
- Geef de IP de rechten om de BB21 systemen toe te passen op HSL-Z en laat hem de vrijheid te kiezen tussen zelf een dedicated systeem voor HSL-Z (laten) ontwikkelen/bouwen of de BB21 systemen toe te laten. Het belang van BB21 voor HSL-Z ligt dan dus tussen:
  - het minimum scenario: BB21 levert specificaties, waardoor de achterstand van de IP gereduceerd wordt, en

- het maximum scenario: BB21 doet geschikte beveiligingssystemen voor HSL-Z tijdig beschikbaar zijn zodat de IP ze kan toepassen.
- Verifieer in formele zin of de IP de BB21 systemen inderdaad niet onderhands kan aanbesteden in het kader van de BB21 tender en dat zal hij formeel opnieuw moeten tenderen. Zoek een juridisch correcte maar pragmatische oplossing hiervoor.