

# Gatereview ERTMS

Rapportage gatereview invoering ERTMS  
ten behoeve van voorkeursbeslissing

Datum	Maart 2014
Status	Definitief

# Inhoud

## 1 Inleiding

- 1.1 Het project
- 1.2 Gatereview
- 1.3 Toetskader
- 1.4 Samenstelling
- 1.5 Intake en Opdracht
- 1.6 Aanpak

## 2 Bevindingen

- 2.1 Vooraf
- 2.2 Scope
- 2.3 Planning
- 2.4 Geld
- 2.5 Organisatie
- 2.6 Kwaliteit

## 3 Advies

- 3.1 Korte termijn
- 3.2 Kwartiermakingsfase
- 3.3 Algemene aanbevelingen
- 3.4 Aanbod

Bijlage 1 Documenten en Interviews

Bijlage 2 Beantwoording schriftelijke vragen

Bijlage 3 De leercurve bij het toepassen van 'proven technology'

Bijlage 4 Risicomanagement Hoogwaterbeschermingsprogramma



# 1 Inleiding

## 1.1 Het project

ERTMS is de Europese standaard voor treinbeveiliging. De invoering van ERTMS biedt voordelen op het gebied van veiligheid, interoperabiliteit, capaciteit, snelheid (reistijdwinst) en betrouwbaarheid. Tegelijkertijd is er een vervangingsopgave van het huidige beveiligingssysteem. Het kabinet Rutte I heeft het principebesluit tot invoering van ERTMS genomen.

De planning is om vanaf 2016 ERTMS stapsgewijs in te voeren, waarbij begonnen wordt met de ombouw van materieel en in een later stadium de infra wordt aangepast. Ter voorbereiding hierop voert IenM samen met NS en ProRail een verkenning uit waarin vanuit keuzevarianten en scenario's getrechterd wordt naar een voorkeursbeslissing. Hierbij zijn ook stakeholders en marktpartijen meegenomen. De projectorganisatie is momenteel de verkenningfase aan het afronden, zodat de staatssecretaris van IenM in de loop van Q1 2014 een voorkeursbeslissing kan nemen. Met deze voorkeursbeslissing start de planuitwerkingsfase.

## 1.2 Gatereview

Als onderdeel van de faseovergang van verkenning naar planuitwerking is een Gatereview voorzien. Het doel van deze review is om het risicoprofiel van het te nemen besluit vast te stellen, zodat het helder is of er over gegaan kan worden naar een volgende fase, en zo ja welke aandachtspunten er vanuit de vorige fase meegenomen dienen te worden. De Gatereview heeft het karakter van een onafhankelijke, integrale, collegiale review.

De directeur OVS van IenM, tevens voorzitter van de Regiegroep en voorzitter van de interne stuurgroep (met HBJZ, FMC en ADR), functioneert als opdrachtgever voor de review. De opdrachtgever formuleert de opdracht, stelt de voorzitter aan met een voorstel voor het reviewteam, en neemt het advies en een eventueel verbeterplan van de projectorganisatie in ontvangst. De review is in een aantal stappen door het reviewteam uitgevoerd:

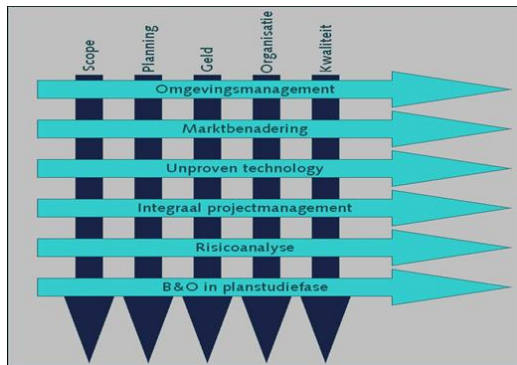
- 1) Intake gesprek met opdrachtgever (vaststellen opdracht, inclusief toetskader)
- 2) Voorbereidend gesprek met Projectmanager
- 3) Literatuurstudie stukken
- 4) Interviews
- 5) Bespreking bevindingen
- 6) Verslaglegging (door reviewteam)
- 7) Opstellen verbeterplan op basis van bevindingen (door projectteam ERTMS)

### Toetskader

Het project ERTMS conformeert zich zoveel als dat mogelijk is aan de MIRT-systematiek. Dat wil zeggen dat de fasering (verkenning, planuitwerking en realisatie) en de diverse besluiten (startbesluit, voorkeursbeslissing, projectbesluit) de ruggengraat van het proces vormen. De implementatie van ERTMS kenmerkt zich echter doordat het geen traditioneel infrastructuur project is. Daarnaast heeft het project meer kenmerken van een (ontwikkel)programma dan van een project. Zodoende zal op aspecten maatwerk ruimte geboden moeten worden om recht te doen aan het karakter van het project. Vertrekpunt voor de gatereview is het informatieprofiel zoals beschreven bij de voorkeursbeslissing conform het MIRT spelregelkader. Binnen IenM is het informatieprofiel nader uitgewerkt in een toetskader. Waar mogelijk en waar relevant is dit toetskader gehanteerd.

Het toetskader kent vijf aspecten:

- 1) Scope: dit heeft te maken met de afbakening van het project en de randvoorwaarden. Het bepaalt wat het project zal opleveren en wat het niet zal opleveren. Belangrijke aspecten die binnen de scope vallen zijn; probleembeschrijving/definitie, doel van het project, relatie met andere projecten, projectafbakening; randvoorwaarden, uitgangspunten en projectresultaat.
- 2) Planning: bij de planning van het project gaat het om de start en gereedkomen van project(delen), zowel voor de fases zelf als de besismomenten waarbij o.a. de volgende aspecten van belang zijn; actualiteit, haalbaarheid, volledigheid en realiteitsgehalte.
- 3) Geld: dit heeft betrekking op een reële inschatting en beheersing van de kosten waarbij budgetoverschrijdingen voorkomen moet worden. Belangrijke aspecten waar naar gekeken wordt is scope, ramingstructuur, actualiteit, onderbouwing, volledigheid, trefzekerheid en risico's.
- 4) Organisatie: dit heeft met name betrekking op de helderheid en communicatie van de structuur en verantwoordelijkheidsverdeling binnen de verschillende projectfases.
- 5) Kwaliteit: hieronder wordt verstaan de huidige procedurele eisen die gesteld worden aan de projecten zoals de eisen uit de huidige toetsen (collegiale toets en second opinion), MIT/SNIP spelregelkader, juridische toets en voortoets MER.



Naast de bovengenoemde vijf aspecten kan in de reviews een aantal aandachtsvelden worden onderkend. Voor infrastructuurprojecten gaat het dan om:

- Omgevingsmanagement
- Marktbenadering
- "Unproven technology"
- Integraal Projectmanagement
- Risicoanalyse
- Beheer en onderhoud (B&O)

Deze aandachtsvelden zijn ook voor het project ERTMS relevant.

### 1.3 Samenstelling

De samenstelling van het reviewteam is gebaseerd op relevante kennis en ervaring (complexe grote projecten, aard van het werk, kosten, beheersaspecten en onafhankelijkheid van het huidige projectteam). Op basis hiervan heeft het Reviewteam de volgende samenstelling.

Namen	Gezichtspunt/ kwaliteitsaspect	Organisatie
Richard Jorissen (voorzitter)	Projectdirecteur Hoogwaterbeschermingsprogramma, voormalig directeur ZuidAs Dok, Zeesluis IJmuiden, A4 Delft-Schiedam en Maasvlakte2	IenM
Walja Karten	Manager projectbeheersing Anders Betalen voor Mobiliteit	IenM
John Boss	Kosten	Zelfstandig (tevens lid Begeleidingscommissie)
Herman Wagter	Operationele impact/logistiek/ICT	Zelfstandig (tevens lid Begeleidingscommissie)
George Nagel	Vergelijkbare ervaring binnenland	Dienst Metro Amsterdam (tevens lid Begeleidingscommissie)
Wim Bakker	Implementatie infra, ERTMS Hanzelijn	Marak
Martien Janse	Treinbeveiliging	NSHispeed
Jaap Balkenende	Projectmanager o.a. Betuweroute en Hanzelijn	ProRail
Johan van Vulpen	Adviseur DG RWS (o.a. in project HSL)	Zelfstandig

#### **1.4 Intake en Opdracht**

In het intakegesprek (in aanwezigheid van de projectmanager en manager projectbeheersing) hebben de opdrachtgever en de voorzitter van het reviewteam geconcludeerd dat het voor MIRT-projecten algemeen geldende toetskader op hoofdlijnen gebruikt kan worden. Het reviewteam heeft binnen dit kader alle ruimte om de noodzakelijke geachte accenten te leggen.

Specifiek is in het intakegesprek gesproken over de aard van de voorkeursbeslissing. In de MIRT-systematiek kenmerkt de planuitwerking zich door de uitwerking van het enig overgebleven alternatief. De invoering van ERTMS kenmerkt zich echter door een lange looptijd in combinatie met veel onzekerheden, een hoge IT-component en de (logische) wens/noodzaak om de invoering van ERTMS te verknopen met lopende en nog op te starten processen in de sector. Hier gaan spanningen ontstaan tussen beheersbaarheid, flexibiliteit en integraliteit. Een meer programmatische aanpak met daarbinnen scherp afgebakende en projectmatig verlopende onderdelen kan een werkwijze zijn, die tegemoet komt aan de wens om een voorkeursbeslissing te nemen, daadwerkelijk aan de slag te gaan en in de tijd ruimte te laten voor het verwerken van voortschrijdend inzicht en nieuwe wensen. De opdrachtgever heeft nadrukkelijk aangegeven dat dit (organisatorische) aspect van groot belang is en nodigt het reviewteam nadrukkelijk uit hier nader op in te gaan.

Tevens is bij de intake geconcludeerd dat het strikt hanteren van de toetskader (van RWS) voor infrastructuurprojecten geen recht zou doen aan de aard van het project en van het te nemen besluit. Het informatieprofiel behorend bij een voorkeursbeslissing MIRT is meer globaal en beter hanteerbaar.

## 1.5

### Aanpak

De opdrachtgever heeft het reviewteam onderstaande planning meegegeven op grond van de verwachting dat alle informatie tijdig beschikbaar is en de wens om de voorkeursbeslissing intern IenM medio februari te nemen.

- Dec 2013: Instellen van reviewteam door IenM
- Jan 2014: Vaststellen van de opdracht en kick-off review
- Jan/Feb 2014: Documenten verzamelen/bestuderen/reviewen/interviews
- Medio feb 2014: resultaten/opstellen reviewrapport
- Eind maart: Opstellen verbeterplan (door projectorganisatie)
- Eind maart: Bespreken bevindingen Regiegroep/Stuurgroep

Het reviewteam heeft op 20 januari 2014 een kick-off gehad waarbij bovenstaande planning nader is uitgewerkt en afspraken zijn gemaakt over de werkverdeling en de beschikbaarheid van informatie. De afronding van essentiële documenten was op dat moment nog in volle gang.

De reviewteam heeft een groot aantal (concept-)documenten bestudeerd (zie bijlage 1) voor een overzicht). Mede op grond daarvan is een aantal interviews gehouden met medewerkers van de projectorganisatie, de opdrachtgever van de review en relevante deskundigen (zie bijlage 1 voor een overzicht). De interviews zijn gehouden op 5 en 7 februari 2013. Op grond hiervan zijn eerste bevindingen en adviezen opgesteld. Hierbij zijn tevens betrokken de antwoorden op de schriftelijke vragen, die het reviewteam aan de projectorganisatie heeft verstrekt (bijlage 2).

De kostenraming is door een beperkt aantal leden van het reviewteam beoordeeld en besproken met de opsteller. Een samenvatting van de bevindingen en adviezen is opgenomen in de eindrapportage van het reviewteam. Een separate rapportage over de kostenraming is beschikbaar.

Op 7 februari 2014 heeft het reviewteam een voorkeursbeslissing (in de vorm van een conceptbrief aan de Tweede Kamer) en concept van het plan van aanpak voor de planuitwerking ontvangen. Op 12 februari 2014 is het reviewteam bijeen geweest om ook deze documenten te bespreken en het conceptadvies nader in te vullen.

Gedurende het reviewproces is de opdrachtgever een aantal malen geconsulteerd en geadviseerd, omdat ten tijde van de review de besluitvorming over de invoering van ERTMS werd voorbereid.

Op 13 februari heeft het reviewteam een conceptrapportage aan de opdrachtgever aangeboden. Na een bespreking op 25 februari en op 14 maart (specifiek over kosten) is een 95%-versie van het reviewrapport op 21 maart opgeleverd. Op 31 maart is het definitieve reviewrapport afgerond.

## 2 Bevindingen

### 2.1 Vooraf

Het reviewteam heeft veel waardering voor de inzet van de projectorganisatie om tijdig de onderliggende stukken voor een voorkeursbeslissing te produceren. In een relatief korte doorlooptijd (februari 2013 – maart 2014) is veel werk verzet. Dit werk was ten tijde van de review nog niet helemaal af: onderliggende stukken waren nog in concept en werden intern/extern nog gereviewd, terwijl de uitwerking van de voorkeursbeslissing (kamerbrief c.q. concept-Railmap 3.0) en het plan van aanpak voor de planuitwerking ten tijde van de review beschikbaar kwamen als concepten van de projectorganisatie (en nog niet besproken waren in stuurgroep en regiegroep).

Om die reden is de gatereview niet beperkt tot een formele toets (beschikbaarheid, compleetheid, juistheid) van de beschikbare documenten aan het vereiste kader en informatieprofiel. Het reviewteam heeft haar concept-rapport relatief snel vrijgegeven om – in gesprek met de projectorganisatie – bij te dragen aan een beter besluit en een beter project. Het reviewteam heeft wel al het beschikbare materiaal bestudeerd en waar mogelijk heeft het reviewteam concrete suggesties voor het aanvullen c.q. verbeteren van de beschikbare documenten gedaan.

Een tweede reden dat deze gatereview geen 'regulier' karakter heeft is gelegen in de aard en omvang van het project, dat meer de eigenschappen heeft van een programma. Een programma met grote onzekerheden gegeven het ICT-karakter, de lange looptijd, de omvang van de opgave en de raakvlakken met andere ontwikkelingen in de spoorsector. Het reviewteam heeft hierover een aantal adviezen gegeven.

Als vertrekpunt voor het advies heeft het reviewteam de voorkeursbeslissing genomen zoals in de concept-kamerbrief wordt geformuleerd.

*"De voorkeursbeslissing wordt beargumenteerd vanuit de gewenste systeemsprong conform de lange termijn spooragenda (LTSA) en de vervangingsopgave van het huidige beveiligingssysteem. De voorkeursbeslissing is een kaderstellend besluit over de invoering van ERTMS, te beginnen met de ombouw van het materieel en logische samenhangende infrastructuurpakketten. Parallel aan de ombouw van het materieel wordt ERTMS (level 2) op een aantal corridors in de Randstad (o.a. de verplichte TEN-corridors en de OV-SAAL-corridors) aangebracht. Ook zullen in deze tranche baanvakken die nu al met ERTMS zijn uitgerust worden verbonden. Op termijn wordt bepaald wat de volgende tranches zijn met als uitgangspunt dat op termijn (zeg 2045) ERTMS landelijk is ingevoerd. In de planuitwerking wordt het programma nader uitgewerkt (eindbeeld, fasering, tranches, afgebakende realisatiebesluiten, doorontwikkeling richting level 2+ of level 3) De raming voor het programma is 4,7 miljard euro, waarvan 2,5 miljard euro in Infrafonds tot 2028 is voorzien. De planuitwerking zal naar verwachting 3 jaar beslaan."*

Met deze voorkeursbeslissing streeft IenM de volgende vijf doelen na: verbeteren van veiligheid, vergroten van interoperabiliteit, vergroten van de capaciteit van de infrastructuur, verkorten van de reistijden en vergroten van de betrouwbaarheid. Het reviewteam wijst erop dat de invoering van ERTMS als zodanig niet voldoende is om deze doelen te realiseren. De relatie tussen ERTMS en veiligheid respectievelijk reistijd is sterk, terwijl voor interoperabiliteit en capaciteit ERTMS slechts één van de voorwaarden is. Voor betrouwbaarheid is het effect van de invoering van ERTMS nog nader te onderzoeken.

De datacommunicatie tussen de infrastructuur en het rijdend materieel is voor level 2 (en in nog veel grotere mate level2+ en level 3) essentieel voor het



betrouwbaar functioneren van het systeem. Een te lage betrouwbaarheid en robuustheid van die communicatie heeft op de door het publiek waargenomen betrouwbaarheid van het totale openbaar vervoerssysteem een grote impact. Er is nog heel weinig ervaring met deze datacommunicatie (nu op basis van GSM-R) in deze specifieke toepassing (met name ook in 'drukke' gebieden zoals emplacements en stations). De reeds voorziene maatregelen voor GSM-R hebben in principe een positief effect, maar geven geen garanties. Mitigerende maatregelen, fall-back opties in zowel rijdend materieel als de infrastructuur, en beïnvloeding van standaardisatie ontwikkeling zijn noodzakelijk om het risico te reduceren. Gegeven de afhankelijkheid tussen GSM-R en ERTMS acht het reviewteam het belangrijk dat bij de planuitwerking en de realisatie de aansturing van de reeds voorziene maatregelen vanuit het project ERTMS wordt geborgd omdat er anders sprake is van een groot exogeen risico.

De samenwerking tussen IenM, NS en ProRail is één van belangrijkste succesfactoren voor de implementatie van ERTMS. Het reviewteam constateert dat er bij het opstellen van de producten is samengewerkt door de partijen en dat het concept-plan van aanpak hierop voortborduurde. De aard van de voorkeursbeslissing en de rolverdeling tussen IenM, NS en ProRail maakt dat de samenwerking moet worden geïntensiveerd en dat nadere afspraken nodig zijn om risico's te laten beheersen door de partner, die dat risico het beste kan beheersen (ook al zijn de financiële consequenties van risico's voor één van de andere partners). Voor de ombouw van het materieel (timing, financiering) geldt dit evenzeer voor de andere vervoerders.

De lange implementatietermijn van de voorkeursbeslissing, de aard van het werk (hoge IT-component), de samenhang met andere maatregelen om de vijf doelen te realiseren en de benodigde intensieve samenwerking tussen IenM, NS en ProRail maken dat er sprake is van een complex traject, waarin zich onderweg kansen, risico's en regrets zullen voordoen. Elk besluit hierover zal zich noodzakelijkerwijs kenmerken door flexibiliteit wat betreft onder andere aanpak en marktbenadering. Die flexibiliteit dient dan wel te worden begrensd door doelen en randvoorwaarden. Dit vraagt om een balans tussen programmasturing op doelen en randvoorwaarden en projectsturing op concrete bouw-, ombouw-, ontwikkel- en/of inkoopactiviteiten. Van begin tot eind vraagt dit om een sterke regie, systeemintegratie en eigenaarschap van IenM. Bij het opstellen van de bevindingen is het reviewteam uitgegaan van een voorkeursbeslissing geënt op een programmatische aanpak. Om de intensieve samenwerking meerjarig te borgen acht het reviewteam een samenwerkingsovereenkomst c.q. bestuursovereenkomst met NS en ProRail noodzakelijk.

Dit alles overziende constateert het reviewteam dat er meer tijd nodig is dan oorspronkelijk gepland (eind februari) om de voorkeursbeslissing scherper te formuleren, de onderbouwende stukken goed af te ronden en de basis te leggen voor een succesvolle planuitwerkings- en realisatiefase met een gedegen plan van aanpak en sluitende samenwerkingsafspraken tussen IenM, NS en ProRail. Wel constateert het reviewteam dat vertraging in de voortgang van het programma al snel leidt tot vertraging in de implementatie van het programma waardoor het noodzakelijk is om een aantal tijdskritische stappen (met name besluit tot ombouw materieel) niet te blokkeren. Om dit dilemma op te lossen stelt het reviewteam de volgende werkwijze voor: het afronden van de beschikbare stukken om de voorkeursbeslissing scherper te formuleren (tijdsindicatie: 4-6 weken) en het starten van de planuitwerking met een kwartiermakingsfase (tijdindicatie: 6 tot 9 maanden) waarin de organisatie wordt gemobiliseerd, het plan van aanpak wordt afgerond en sluitende samenwerkingsafspraken tussen IenM, NS en ProRail worden vastgelegd. In de aanbevelingen wordt ook dit onderscheid tussen de korte termijn (richting voorkeursbeslissing) en de kwartiermakingsfase gemaakt.

Indien de aanbevelingen in acht worden genomen constateert het reviewteam dat er op termijn van 4-6 weken voldoende informatie ligt en inzichten zijn om een voorkeursbeslissing te nemen en de planuitwerkingsfase te starten van

een programma ERTMS. Hieronder volgt een nadere toelichting op onderdelen, om vervolgens af te sluiten met de aanbevelingen.

## 2.2

### Scope

In de verkenningsfase zijn drie alternatieven met twee aanvullende analyses en drie migratiepaden voor één van de alternatieven onderzocht. Voor de voorgenomen besluitvorming bieden deze alternatieven voldoende inzicht. Belangrijk is dat met de voorkeursbeslissing het nul-alternatief definitief wordt losgelaten en dat de discussie over nut en noodzaak is afgerond.

Het is echter een illusie te veronderstellen dat het eindbeeld zoals beschreven in de voorkeursbeslissing volledig tot stand zal komen zoals nu beschreven. Het vraagstuk is daarvoor te complex en teveel in beweging (mede door de grote IT-component en de ontwikkelingen in de directe omgeving van het project). Hoewel de voorkeursbeslissing uitgaat van 'proven technology' is de schaalgrootte en planning van de uitrol van ERTMS zodanig dat hierdoor nieuwe, nog onbekende leereffecten zullen optreden gepaard gaande met mogelijk (tijdelijk) verminderde functionaliteit. Ook de noodzaak om de winkel open te houden tijdens de verbouwing stelt hoge eisen aan de migratie van het oude naar het nieuwe beveiligingssysteem.

Door de lange planningshorizon zal ook nieuwe technologie (nieuwe versies of specificaties van ERTMS) beschikbaar komen gedurende de uitrol van het project. Het is noodzakelijk om ruimte (scope, tijd, geld, beeldvorming, communicatie, organisatie) te maken om deze leereffecten gezamenlijk te ervaren en verbeteringen/modificaties aan te kunnen brengen. Vanaf de start van het programma is het noodzakelijk om componenten en systemen te monitoren op o.a. capaciteit en betrouwbaarheid. Vanzelfsprekend vraagt dit ook om afdoende terugvalscenario's om de verstoring op de dienstverlening te minimaliseren (elke stap vooruit moet teruggedraaid kunnen worden totdat onomstreden is aangetoond dat dit niet meer nodig is). In bijlage 3 is een nadere onderbouwing van het voorafgaande opgenomen.

In dat licht is het ook verstandig om in de planuitwerkingsfase het programma ERTMS met behulp van 'systems engineering' nader uit te werken in systemen, componenten, procedures en vereiste kennis- en vaardigheidsniveaus van bedienend personeel. Op die manier wordt inzicht verkregen in het functioneren van het systeem als geheel en zijn effecten van ingrepen beter te voorspellen. Deze analyse ontbreekt nu in de onderliggende documenten en zal als eerste in de planuitwerkingsfase alsnog moeten plaatsvinden. Het referentieontwerp van Arcadis is op één onderdeel een goed voorbeeld, maar gelet op de brede doelstelling van het programma ERTMS met de nodige raakvlakken met andere ontwikkelingen zullen alle systeemeisen moeten worden benoemd en worden uitgewerkt. Voor de realisatie van het programma en daarmee de programmadoelen is 'systems engineering' een belangrijk hulpmiddel, onder andere bij de aanbestedingen voor de verschillende realisatieprojecten binnen het programma.

Maar 'systems engineering' kan ook buiten de aanbesteding behulpzaam zijn bij het bewaken van de samenhang tussen de verschillende onderdelen van het programma ERTMS. In één van de gesprekken met de opdrachtgever is voorgesteld om de aanpak van 'systems engineering' niet te beperken tot ERTMS en de aanbesteding, maar ook te richten op alle activiteiten die uitgevoerd (gaan) worden als onderdeel van de lange termijn spooragenda.

Het vertrekpunt van het traject van Systems Engineering is het opstellen van Customer Requirement Specification (CRS), waarin de hoofddoelstellingen van ERTMS zijn opgenomen: veiligheid, interoperabiliteit, capaciteit, betrouwbaarheid en snelheidswinst. Vanuit deze vertrekpunten borgt Systems Engineering dat deze hoofdoelen daadwerkelijk worden gerealiseerd en dat hoofdoelen onderweg ongemerkt uit het oog zijn geraakt. Desgewenst kan de scope van de CRS worden uitgebreid tot het gehele programma van de lange termijn spoor agenda.

Het reviewteam acht twee (deels samenhangende) risico's bij de invoering van ERTMS dermate relevant dat deze risico's in de voorkeursbeslissing een nadrukkelijke plek verdienen. Dit betreft de toepassing van ERTMS level 2 op emplacementen en stations en de afhankelijkheid van GSM-R als enige datacommunicatie kanaal tussen materieel en infrastructuur. Deze risico's zijn door de projectorganisatie benoemd als zogenaamde 'witte vlekken' echter zonder beheersmaatregelen en terugvalopties. Het reviewteam acht dit onvoldoende voor een gedegen risicobeheersing in de planuitwerking- en realisatiefase.

Toepassing van ERTMS level 2 op emplacementen en stations is een nog onontgonnen terrein en kent derhalve grote risico's. Het reviewteam acht een terugvaloptie naar ERTMS level 1 voor deze locaties kansrijk, mits het materieel geschikt gemaakt wordt voor ERTMS level 1 en level 2. De staatssecretaris heeft een pilot op een emplacement toegezegd, waarmee de aard en omvang van dit risico beter in beeld kan worden gebracht. Het reviewteam ondersteunt een dergelijke pilot.

De realisatie van de voorkeursbeslissing staat of valt o.a. met het goed functioneren van de datacommunicatie, nu voorzien via de GSM-R verbinding (ervaringen o.a. bij de HSL). De eisen aan de datacommunicatie tussen infra en het rijdend materieel nemen toe van ERTMS level 1 naar level 2 en naar level 3. Het lijkt er echter op dat de norm aan de betrouwbaarheid van de datacommunicatie vanuit het oogpunt van veiligheid is gedefinieerd. Op zich correct, maar niet voldoende. Het reviewteam schat in dat vanuit het perspectief van de reiziger (betrouwbaarheid, snelheid) en politiek (capaciteit) hogere eisen aan de datacommunicatie worden gesteld en een nauwkeurige evaluatie van de instellingen van het systeem (de zogenaamde National Values) noodzakelijk is om de betrouwbaarheid van het vervoersysteem voor de reiziger te kunnen garanderen. Om aan die eisen te voldoen en daarmee het migratiepad naar ERTMS level 3 open te houden moet vanaf nu systematisch worden gewerkt aan verhoging van de betrouwbaarheid van de datacommunicatie. Dit is enkel mogelijk door testen en monitoring van de praktijk (evidence based decisions) en stapsgewijze verbetering. Uit de interviews wordt wel duidelijk dat er stappen gezet (gaan) worden om de capaciteit en betrouwbaarheid van GSM-R te verbeteren en dat er technisch gezien ontwikkelingen bedacht zijn die de intrinsieke systeembetrouwbaarheid zouden kunnen verbeteren (overgang op IP-datacommunicatie, tweede communicatiekanaal via publieke netten als fall-back optie). Het wordt echter niet duidelijk welke eisen (o.a. RAMS) vanuit ERTMS (of beter: de bovenliggende doelen) aan de verbetering van de datacommunicatie worden gesteld. Ook wordt in de onderliggende stukken voor de voorkeursbeslissing ERTMS de noodzaak van een monitoringsprogramma niet geduïd.

Tevens ontbreekt de relatie met de noodzakelijke voorzieningen in het materieel: een verwachte regelmatige upgrade van de datacommunicatie tijdens de levensduur van het rijdend materieel vraagt om technische voorzieningen om dat snel en zonder langdurige uitbedrijfsname en hoge kosten te kunnen doen.

Verder wordt in de voorkeursbeslissing en de onderliggende stukken onvoldoende duidelijk dat ERTMS level 2+ of level 3 een veel groter risicoprofiel heeft dan ERTMS level 2. ERTMS level 2+ of level 3 bestaan momenteel nog niet en zouden derhalve ontwikkeld moeten worden. Hierop gebaseerde scenario's gaan derhalve gepaard met een aanzienlijk ontwikkelrisico. Het risicoprofiel hiervan wordt veel hoger ingeschat dan dat van ERTMS level 2.

Uit de beschikbare informatie zou blijken dat level 2+ 10% goedkoper is dan level 2. Hierin is echter het veel hogere risicoprofiel niet verdisconteerd. Deze vergelijking geeft daarmee een onjuiste voorstelling van zaken. Het reviewteam is van mening dat een ontwikkelingstraject van level 2+ of level 3 zodanig onzeker is dat hiervoor redelijkerwijs geen risicopercentage te bepalen is. In

de MKBA is de doorwerking van dit risicoprofiel niet goed zichtbaar. Hierdoor krijgt de doorontwikkeling naar ERTMS level 2+ of level 3 niet de benodigde lading van een nieuw besluit. Op basis van het huidige risicoprofiel zou dit wel logisch zijn. Om de doorontwikkeling van ERTMS level 2+ of level 3 mogelijk te maken zijn aparte acties nodig om het risicoprofiel in voldoende mate terug te brengen. Het is wel de verwachting dat gedurende de looptijd van het programma deze overstap een keer gemaakt zal worden, mede gelet op de te verwachten ontwikkelingen van de Europese standaard.

De ombouw van het rijdend materieel ligt op het kritieke pad voor de invoering van ERTMS. Bij een start in 2017 kunnen in 2021 zo'n 500 treinstellen zijn omgebouwd. Dat is op tijd voor het uitrollen van ERTMS over de verschillende corridors mits bij de ombouw en aanschaf van het rijdend materieel de voorwaarden (organisatie, geld, capaciteit, ..) worden geschapen om de komende jaren op bestaande ERTMS-trajecten te monitoren (met name capaciteit en betrouwbaarheid GSM-R). Bovendien moet besluitvorming tijdig (medio 2014) plaats vinden zodat de voorbereidingen voor de ombouw tijdig kunnen starten. In de voorkeursbeslissing wordt wel ingegaan op de noodzaak tot en financiering van de ombouw van het bestaande rijdend materieel, maar het wordt onvoldoende duidelijk dat – mede vanwege de noodzaak om vroegtijdig met monitoring te beginnen – het huidige en nieuw aan te schaffen materieel niet alleen moet worden omgebouwd, maar dat hierbij rekening gehouden zal moeten worden met frequente upgrades, vervanging c.q. updates van software, componenten en systemen in de periode na inbouw. Dit heeft consequenties voor contractvormen en de engineering, maar ook voor de inspanningen die nodig zijn om tijdens de ombouw de gewenste dienstregeling aan te houden.

In één van de onderliggende stukken (Financieringsconstructies ERTMS On Boards Units, AT Osborne, 8 maart 2013) worden drie opties genoemd om (ingewikkelde discussies over) staatssteun te vermijden, namelijk het deels (maximaal 50%) bekostigen door IenM, het subsidiëren door IenM of het (tijdelijk) verhogen van de prijs van treinkaartjes. Het reviewteam suggereert om te onderzoeken of een (tijdelijke) verlaging van de afdracht van NS naar FIN, al dan niet in combinatie met een verrekening tussen IenM en FIN niet een veel eenvoudigere oplossing is.

Tenslotte deelt het reviewteam de opvatting van de projectorganisatie dat het programma en de onderliggende projecten geen m.e.r.-plicht heeft. Dit laat echter onverlet dat lokaal door hogere snelheden en/of korter opeenvolgende treinen meer geluidsoverlast kan gaan ontstaan. Het is verstandig om de schaal van dit mogelijke vraagstuk proactief in kaart te brengen en – indien nodig – beheersmaatregelen in de programmascope op te nemen. In de kostenraming is wel een inschatting gegeven van de verwachte kosten voor geluidseffecten, waarmee de financiële component van dit risico is afgedekt. Het risico voor omgeving/draagvlak van ERTMS is echter van een andere aard (vergelijk de geluidsoverlast van de Fyra bij Langsingerland).

## 2.3

### Planning

Er is (nog) geen netwerkplanning beschikbaar voor de planuitwerkings- en realisatiefase. Hierdoor ontbreekt inzicht in het kritieke pad en de planningsrisico's en de wijze waarop deze worden beheerst. Ook ontbreekt een testplanning en overzicht van de voorziene beslismomenten en de wijze waarop de Kamer en belanghebbenden hierbij worden betrokken. De onderbouwing van termijnen zoals genoemd in de voorkeursbeslissing is dan ook niet traceerbaar.

Uitgangspunt voor de planning is eerst het materieel om te bouwen in de periode 2017-2021 en vervolgens de baan tot 2045. In beginsel reduceert deze fasering het financieel risico aangezien de kosten voor materieel veel lager zijn dan voor de baaninfra en eventuele aanpassingen achteraf in beginsel eenvoudiger en tegen minder kosten zijn te realiseren dan het aanpassen van de baaninfra. Het reviewteam ondersteunt deze fasering dan

ook. Om te voorkomen dat in 2020 nog niet voldaan wordt aan de Europese eis ten aanzien van interoperabiliteit op de TEN-corridors is het belangrijk om de ombouw van materieel dat op de TEN-corridors gaat rijden (en dat is een groot deel van het materieel) als eerste wordt aangepakt.

Er ontstaat echter wel een lange tijd tussen de ombouw van materieel, het aanpassen van de baan en volledig benutten van de benefits. Dit is één van de lessen die uit de MKBA getrokken kan worden. Dit vergroot de kans op regretkosten als gevolg van lock in's/lock out's, waardoor het risico bestaat dat toekomstige (technische) ontwikkelingen/kansen niet (volledig) kunnen worden benut. Ook bestaat het risico dat mogelijke optimalisaties door een geïntegreerde ontwikkelaanpak door marktpartijen niet (volledig) kunnen worden benut. Er is in de beschikbare documenten geen onderbouwing/analyse van de mogelijkheden om de tijd tussen aanpassing van materieel en baaninfra te beperken.

Uitgangspunt is dat de aanbesteding van de eerste tranches voor de infrastructuur na het projectbesluit in 2016 start. Dit verkleint het risico op contractmutaties ten opzichte van een situatie waarbij de aanbesteding parallel aan de planuitwerking plaatsvindt. Aan de andere kant beperkt dit ook de mogelijkheden om alternatieve oplossingen vanuit de markt te benutten. De planning om in 2021 de treinen te hebben omgebouwd is bovendien erg krap gelet op de benodigde tijd voor de aanbesteding, de ontwikkeling/testen en feitelijke inbouw. Zoals eerder gesteld: besluitvorming voor ombouw zal al medio 2014 moeten worden genomen gelet op de contractvoorbereidingen enerzijds en de reeds voorgenomen refits van materieel anderzijds.

## 2.4

### Geld

De raming is volgens de SSK systematiek opgezet, en is daarmee redelijk gestructureerd en overzichtelijk. Te overwegen valt de raming in de vorm van een kostennota vast te leggen en te laten accorderen door de betrokken partijen. De projectorganisatie heeft (nog) geen expliciete instemming (o.a. van ProRail AKI) met de ramingen. De projectorganisatie heeft wel aangegeven ernaar te streven deze expliciete instemming van ProRail en NS te verkrijgen voorafgaand aan het voorkeursbesluit.

De raming kent een aanzienlijke factor voor schaalvoordeel ten opzichte van reeds in Nederland gerealiseerde projecten. Op zichzelf is dit correct, maar om dit schaalvoordeel daadwerkelijk te realiseren is een hierop gerichte aanpak nodig, zoals grootschalige contractering, systeemgericht denken en Design and Construct contractvormen. Een dergelijke aanpak is niet expliciet in de stukken opgenomen. In de voorkeursbeslissing lijkt het erop dat de voorgenomen tranches aan de kleine kant zijn, waardoor het schaalvoordeel kan tegenvallen. Dit is een belangrijk aandachtspunt voor de planuitwerking.

De scope van het project is omschreven in het door Arcadis opgestelde Referentieontwerp. Het referentieontwerp is gedateerd op 21 januari 2014. Dit referentieontwerp is niet op een dusdanig detailniveau uitgevoerd dat alle vereiste systemen en componenten eenduidig zijn bepaald. Ook zijn er discrepanties tussen het Kennisboek en het referentieontwerp.

Verder is de raming gedateerd ook op 21 januari 2014, de scope en de raming zijn dus mogelijk deels parallel ontwikkeld, en niet sequentieel. Daarmee is niet uitgesloten dat verschillen bestaan tussen de scope en de raming. Ook ontbreekt een definitie van de projectorganisatie (kwantiteit/kwaliteit), waardoor de kosten hiervan moeilijk nauwkeurig zijn te bepalen. Samengevat, de projectscope is naar inschatting van het reviewteam onvoldoende scherp gedefinieerd voor een raming met een beperkte onzekerheidsmarge. Mede hierdoor is de inschatting van het reviewteam dat de raming nu nog een grotere onzekerheidsmarge kent dan 25%

Uitgaande van ERTMS level 2 acht het reviewteam de raming voor PEAT (voor projecten) en programmakosten relatief hoog. Op basis van het plan van aanpak voor de planuitwerking kan dit onderdeel scherper worden geraamd.

De risico-opslag is 34%. Deze opslag is slechts beperkt onderbouwd. De juistheid van dit percentage hangt sterk af van keuzes die in het project worden gemaakt.

- Voor technologie die zich reeds heeft bewezen (ERTMS level 2, volgens beschikbare ERA standaard) wordt het percentage van 34% als te hoog ingeschat.
- Het technologische risico van nieuwe ontwikkelingen (level 2+ of 3, of nog niet beschikbare ERA standaards) is groot, evenals de hiervoor vereiste risicoreservering. Daarvan is nu, vanwege de onbekendheid, geen realistische inschatting te maken.
- Het organisatorische risico dient te worden beperkt door een goede projectorganisatie, alsmede goede afspraken tussen alle stakeholders.

Het is naar mening van het reviewteam raadzaam te kiezen voor beschikbare technologie (level 2), met name omdat hiermee de doelstellingen (veiligheid, interoperabiliteit) haalbaar zijn. Met dit gegeven wordt de risico-opslag van 34% als te hoog aangemerkt.

De raming voor de ombouw, opleiding en onderhoud van het materieel is een opgave van NS en niet volgens SSK-systematiek uitgevoerd. Strikt genomen is dit niet juist. Het reviewteam heeft de indruk dat deze kosten licht conservatief zijn bepaald en dus ruimte biedt voor het opvangen van tegenvallers. De onzekerheidsmarge van deze raming wordt als groter dan de nagestreefde 25% ingeschat. Belangrijke conditie bij de raming van de ombouw is besluitvorming in de zomer van 2014 om tijdig te kunnen starten.

De onderhoudskosten zijn geraamd op basis van eerder in Nederland gesloten ERTMS onderhoudscontracten (Betuweroute, Hanzelijn). Deze kosten zijn door de projectorganisatie nader geanalyseerd, en op basis daarvan in een vast en variabel deel gesplitst. Vervolgens zijn de kosten geëxtrapoleerd naar Nederlandse schaal. Het reviewteam is van mening dat er nog veel onbekend is inzake de onderhoudskosten van ERTMS. Het reviewteam schat in dat de raming van de onderhoudskosten een substantieel hogere onzekerheid kent dan de vereiste 25%.

De kostenraming stelt dat ERTMS Level 2+ goedkoper is dan Level 2. Level 2+ is echter nog geen bewezen techniek, en kent daarmee een veel groter ontwikkelrisico. Dit is niet in de kostenraming verdisconteerd. Het reviewteam is van mening dat deze voorstelling van zaken onjuist is.

Voor de kostenraming in zijn geheel geldt dat deze nuttige en bruikbare informatie voor de planuitwerking bevat. Naar de inschatting van het reviewteam is de onzekerheidsmarge van het geraamde bedrag hoger dan de vereiste 25%. Na het afronden van de externe kwaliteitsborging, het definitief vaststellen van de raming, en het corrigeren van de onjuiste voorstelling van zaken inzake ERTMS Level 2+ kan de raming dienen als basis voor verdere besluitvorming (voorkeursbeslissing).

## 2.5

### Organisatie

Voor het realiseren van een geslaagde uitrol van ERTMS is een goede samenwerking tussen IenM, NS en ProRail een voorwaarde. De voorkeursbeslissing en plan van aanpak geven een voorlopig beeld van de beoogde wijze van samenwerking. Het reviewteam acht dit onvoldoende om de samenwerking gedurende de implementatieperiode te borgen. Bij infrastructurele projecten sluit IenM veelal bestuursovereenkomsten met andere overheden en/of samenwerkingspartners af waarin partijen zich uitspreken over gemeenschappelijke doelen, rolverdeling, samenwerking inclusief de wijze van omgaan met meevallers, tegenvallers en/of voortschrijdend inzicht.

*Een goed voorbeeld zijn de samenwerkings- en uitvoeringsovereenkomsten in het kader van het project Mainportontwikkeling Rotterdam. Het Havenbedrijf Rotterdam trad hier op als realisator van Maasvlakte2. Het Rijk heeft onder voorwaarden (o.a. het realiseren van een aantal Rijksbelangen) in financiële en materiële (met name procedures) zin hieraan bijgedragen. Belangrijke succesfactor was – naast de kwaliteit van de projectorganisatie van het havenbedrijf – de afspraak dat het havenbedrijf proactief de risico's voor het Rijk als medefinancier in kaart bracht en met voorstellen voor beheersing kwam.*

*Het Hoogwaterbeschermingsprogramma is een programma van Rijk en waterschappen voor de versterking van primaire Waterkeringen. Het programmabudget is afkomstig van Rijk en de gezamenlijke waterschappen. De verantwoordelijkheid voor het realiseren van projecten ligt bij de individuele waterschappen. Zij zijn financieel verantwoordelijk voor het grootste deel van de projectrisico's. In bijzondere gevallen kan er aanspraak worden gemaakt op een 'vangnet'-constructie. Maar ook in deze gevallen is het individuele waterschap de partij die het risico het beste kan beheersen. Omgekeerd kan de centrale programmaorganisatie bijdragen aan een succesvol risicomangement op projectniveau door risico's zoals de invoering van een nieuwe veiligheidsnorm tijdig te mitigeren. Zie bijlage 4 voor een verdere uitwerking van het risicomangement binnen dit programma.*

Voor een beheerste uitvoering van het programma is het van belang dat IenM de rol van systemintegrator/regisseur op zich neemt omdat bij de invoering van ERTMS de afstemming van materieel en infra - ondanks de standaardisatie van de ERTMS specificaties - een belangrijke randvoorwaarde is voor een betrouwbare en efficiënte landelijke uitrol. Iedere tranche en bijbehorende combinatie van materieel en infra (met name de hard en software, processen en procedures) is een nieuwe uitrol en vergt een afzonderlijk go-no go besluit inclusief vrijgave van financiële middelen.

Het plan van aanpak voor de planuitwerkingsfase is 'under construction' en nog verre van volledig. Om die reden geeft het reviewteam een aantal kanttekeningen, opmerkingen en suggesties:

- De governance is (nog) onduidelijk: het PBO lijkt in het governanceschema een sturende rol te hebben (mede door het voorzitterschap van de programmadirecteur) en daarmee af te wijken van het beheersmodel grote projecten. Daarnaast is de rol van de werkgroep (rechts in het schema) onduidelijk. Ons beeld is dat er een gezamenlijke programmaorganisatie van IenM, NS en ProRail is. Die regisseert de planuitwerking en werkt de scope verder uit tot hapklare brokken. De uitvoering van die brokken gebeurt door ProRail, NS of andere vervoerders. De programmadirecteur fungeert namens het opdrachtgeversoverleg als opdrachtgever voor die uitvoering.
- De beschreven kanteling halverwege de planuitwerkingsfase lijkt ons geen goed idee. De planuitwerking stopt niet na het plan van de eerste tranche maar zal gezien het programmatische karakter van het project continu doorrollen. De regierol van IenM blijft gedurende het gehele planuitwerkingstraject over alle tranches heen en is ook nodig bij het omgaan met voortschrijdend inzicht (wanneer kies je voor een terugvalscenario, wanneer kies je voor ERTMS level 2+, ..). Bovendien is een moment van kantelen niet in de tijd vast te leggen: het risicoprofiel voor het Rijk is leidend. Bij PMR/Maasvlakte 2 is het financiële risicoprofiel gebruikt als graadmeter om de aparte projectorganisatie op te heffen en het project onder te brengen in de reguliere lijnsturing.
- De eerder genoemde bestuursovereenkomst is een middel om de gezamenlijke ambities en belangen van de partners IenM, NS en ProRail vast te leggen. Vervolgens is die afspraak het mandaat voor het opdrachtgeversoverleg. Wijzigingen in de bestuursovereenkomst vinden plaats in het tripartiete overleg. De bestuursovereenkomst bevat in elk geval gemeenschappelijke afspraken over de doelen, scope van de planuitwerking, de risico's, de beheersing, de doorwerking in de eigen

bedrijfsprocessen, de beslissingsbevoegdheden en -toleranties per partij inclusief een escalatieladder.

- Een functioneel programma van eisen op basis van een stakeholder-requirementsanalyse ontbreekt (nog). Dit vormt een risico voor scopecreep en financiële tegenvallers. Het is cruciaal om een dergelijk programma in het begin van de planuitwerkingsfase op te stellen (en te onderhouden).
- Een uitgewerkte product/workbreakdown voor de planuitwerkingsfase ontbreekt (nog). Dit maakt heldere opdrachtverlening en sturing op voortgang en mijlpalen/resultaten moeilijk.
- Voor de planning van de planuitwerking is onvoldoende informatie beschikbaar om nu in de voorkeursbeslissing een doorlooptijd te noemen. Dit geldt ook voor de kosten van de planuitwerking.
- Raakvlakken met andere programma's/projecten zijn wel benoemd maar afhankelijkheden en beheersing risico's is niet uitgewerkt wat een risico vormt voor met name de planning.
- In het plan van aanpak is het niet expliciet benoemd, maar het is noodzakelijk dat de programmaorganisatie breed is samengesteld en een gezamenlijke huisvesting heeft. Voorkomen moet worden dat de programmaorganisatie uit drie delen gaat bestaan.
- Het mandaat van de programmadirecteur in relatie tot de directeur OVS en de DG Bereikbaarheid moet (nog) helder worden beschreven en moet ruimte geven voor een slagvaardige organisatie.

## 2.6

### Kwaliteit

De MKBA is nauwelijks onderscheidend wat betreft de drie alternatieven. De berekende maatschappelijke baten en kosten mogen dan wel ongeveer in gelijke verhoudingen staan, maar dat doet geen recht aan de conclusie van het reviewteam dat het risicoprofiel van ERTMS level 2+ en level 3 aanzienlijk hoger is dan van ERTMS level 1 en level 2. Level 2+ en level 3 zijn nog niet beschikbaar en kennen in tegenstelling tot level 1 en level 2 een ontwikkelrisico. De ervaring bij o.a. de HSL heeft geleerd dat deze risico's aanzienlijk zijn. Ook is de voorgenomen programmatische aanpak niet verdisconteerd in de MKBA, waardoor deze mogelijk een te negatief beeld schetst: de optelling van een forse risicofactor en de discountfactor in de NCW-berekening domineren de financiële berekeningen. Vanuit een 'option value' of 'real options' benadering kom je wellicht tot een betere score. Zeker als er sprake is van sterk exogene risico's.

Er zijn twee marktinformatierondes uitgevoerd, die vrij algemeen van aard zijn en niet op alle aspecten eenduidige informatie opleveren. De marktbenadering zoals nu geformuleerd in de voorkeursbeslissing (de infrastructuur op het PHS-net eerst) levert niet meteen de beoogde schaalvoordelen op. Het reviewteam had hier grotere werkpakketten verwacht. Dit is een aandachtspunt voor de planuitwerking.

De omgevingsanalyse heeft een lijst van belangrijkste stakeholders opgeleverd. Maar geeft geen inzicht in potentiële belangentegenstellingen en de wijze waarop die worden beheerst. Zo is onvoldoende helder hoe de risico's voor de operatie van NS en de concessie worden beheerst hetgeen kan leiden tot vertragingen als gevolg van tegengestelde belangen/prikkels.





## 3 Advies

Op grond van de bevindingen heeft het reviewteam twee soorten aanbevelingen voor het programma ERTMS opgesteld:

- Aanbevelingen om de voorkeursbeslissing op korte termijn (4-6 weken) scherper te formuleren en de onderliggende stukken aan te vullen en af te ronden.
- Aanbevelingen om in de kwartiermakingsfase van de planuitwerking (de eerste 6-9 maanden van de planuitwerking) een solide basis onder de planuitwerking en de realisatie te leggen.

Daarnaast heeft het reviewteam twee meer algemene aanbevelingen over beveiliging van datacommunicatie en de beoordeling van infraprojecten met een hoge IT-component gedaan.

### 3.1 Korte termijn

Voor de korte termijn (4-6 weken) adviseert het reviewteam de tijd te nemen om de kamerbrief, de Railmap 3.0 (nog niet beschikbaar) en de onderliggende documenten af te ronden en goed in onderling verband te brengen. Voor de voorkeursbeslissing zelf adviseert het reviewteam om de programmatische aanpak te benadrukken, geen termijnen te noemen die niet onderbouwd zijn, de topisico's (emplacements, stations en GSM-R) inclusief beheersmaatregelen en terugvalopties te benoemen, de beoogde samenwerking met NS en ProRail te schetsen en aan te geven dat de planuitwerkingsfase begint met een kwartiermakingsfase.

Specifiek voor de kostenraming adviseert het reviewteam om in deze periode de kwaliteitsborging van de raming af te ronden en de instemming van NS en ProRail met de raming te verkrijgen.

### 3.2 Kwartiermakingsfase

Voor de kwartiermakingsfase adviseert het reviewteam om het plan van aanpak inclusief de strategie voor de marktbenadering, de bestuursovereenkomst en de basisrapportage<sup>1</sup> (rapportage Grote Projecten) gezamenlijk met NS en ProRail op te stellen. In deze kwartiermakingsfase dient ook de programmadirectie (inclusief de systeemintegrator) op sterkte te worden gebracht. In de loop van de kwartiermakingsfase kunnen ten behoeve van de planuitwerking diverse diensten worden ingekocht.

De ervaring bij grote, complexe projecten waar een samenwerking tot stand moet worden gebracht is dat zo'n kwartiermakingsfase 6-9 maanden doorlooptijd vraagt. Deze planning wordt o.a. bepaald door de voorbereiding van een bestuursovereenkomst (circa 6 maanden), het mobiliseren van personeel (3 maanden) en het nader uitwerken van de planuitwerkingsfase (3 maanden).

### 3.3 Algemene aanbevelingen

De grote verknoping van datacommunicatienetwerken wereldwijd levert veel maatschappelijke welvaart op, maar ook een nieuw type risico: gerichte aanvallen via of op die netwerken. Dat kan zowel op IT basis zijn (doordringen in beveiligde systemen en schade aanrichten) als fysiek (uitschakelen kritische delen). Het is aan te raden een dergelijke analyse in de planuitwerking uit te voeren.

In alle beleidsdocumenten voor de invoering van ERTMS is helder gesteld dat enerzijds de MIRT-systematiek wordt gehanteerd, maar anderzijds het ICT-karakter dit programma anders maakt dat het gebruikelijke MIRT-project.

<sup>1</sup> Het reviewteam is zich bewust van het feit dat de staatssecretaris een basisrapportage bij het voorkeursbesluit aan de Tweede Kamer heeft toegezegd, maar zonder planning is een basisrapportage niet zinvol. Het reviewteam heeft verder geen inzicht in de stand van zaken met betrekking tot de voorbereiding van een basisrapportage.

Tijdens deze review is het reviewteam omgeschakeld van een 'enge' beoordeling naar de zoektocht om de voorkeursbeslissing, het programma en de projecten te verbeteren, waarbij inhoudelijk gekeken is naar de brede context vanuit de diversiteit van ervaringen en achtergronden. Het reviewteam vindt dit een meerwaarde, die bij een volgend MIRT-project met ICT benut kan worden, samen met de adviezen van de tijdelijke commissie ICT (najaar 2014) en beschikbare ervaringen bij RWS en ProRail over tunnels (ICT-projecten in een betonnen behuizing).

### **3.4 Aanbod**

Het reviewteam heeft op grond van de status van de diverse documenten afgezien van een formele toets op volledigheid en juistheid zoals een gatereview bij infrastructuurprojecten vereist. Op grond van de beschikbare informatie en de uitgevoerde analyses is het reviewteam ervan overtuigd dat een voorkeursbeslissing (onder de nodige voorwaarden) wel degelijk genomen kan worden. Een qua doorlooptijd geringe (zeker in het licht van 2045) verbetering op basis van de aanbevelingen voor de korte termijn (paragraaf 3.1) maakt een voorkeursbeslissing mogelijk.

Het reviewteam biedt aan om bij zowel de verbetering als de kwartiermakingsfase behulpzaam te zijn als klankbord.

## Bijlage 1 Documenten en Interviews

Ter voorbereiding op de review heeft het reviewteam in twee tranches documenten ontvangen, waarna tijdens de review nog een aantal aanvullende documenten is verstrekt.

- Voorafgaand aan de review (tranche 1):
  - Financieringsconstructies ERTMS On Boards Units, AT Osborne, 8 maart 2013
  - Projectplan Verkenningsfase ERTMS, IenM, 4 april 2013
  - Technological maturity of ERTMS, Ramboll, Atkins, Emch+Berger and Parsons, augustus 2013
  - Nota Reikwijdte en Detailniveau, IenM, 17 september 2013
  - ERTMS Kennisboek versie 1.0, IenM, NS en ProRail, 1 oktober 2013
  - Railmap ERTMS, versie 2.0, IenM, november 2013
- Voorafgaand aan de review (tranche 2):
  - Concept resultatennotatie Nota Alternatieven Railmap ERTMS v0.1, Projectorganisatie ERTMS, 22 januari 2014 (bijlage 1)
  - Concept eindrapportage MKBA ERTMS, µconsult, 17 januari 2014 (bijlage 2)
  - Afwegingskader versie 1.2a, µconsult, 19 januari 2014 (bijlage 3)
  - Kostenraming (bijlage 4, vertrouwelijk)
  - Nota van Uitgangspunten versie 6.1a, µconsult, 20 januari 2014 (bijlage 5)
  - Conceptrapport Capaciteitseffecten level 2 ERTMS, ProRail, 21 januari 2014 (bijlage 6)
  - Conceptrapport Effecten ERTMS versie 1.1, µconsult, 17 januari 2014 (bijlage 7)
  - Rapportage referentieontwerp ERTMS v2.1 input kostenwerkstroom, Arcadis, 21 januari 2014 (bijlage 8)
  - Risicoanalyse ERTMS-scenario's, Riskineering, 16 januari 2014 (bijlage 9)
  - Conceptpresentatie ERTMS level 2+, een reëel alternatief, Leigh|Fisher, 21 januari 2014 (bijlage 10)
- Tijdens de review (aanvullende en nagekomen documenten)
  - Kostenschatting maatregelen in GSM-R netwerk ter mitigatie van ongewenste emissie effecten van publieke mobiele netwerken, TNO, 14 januari 2014
  - ERTMS en MER, memo HBJZ (IenM), 8 januari 2014
  - Plan van aanpak Alternatieven Nota, Projectorganisatie ERTMS, 16 oktober 2013
  - GEMINI GSM-R coördinatietool, presentatie TNO, 4 april 2013
  - Robuustere beveiliging op de HSL-Zuid, Nico Verhoek (NS Hispeed), december 2013
  - ERTMS/GSM-R capaciteitsanalyse, presentatie Jos Nooijen (ProRail), 3 februari 2014
  - Voorkeursbesluit ERTMS inclusief Railmap 3.0/Nota alternatieven (2e concept brief aan Tweede Kamer, vertrouwelijk)
  - Projectplan Planuitwerkingsfase ERTMS, februari 2014 (concept)
  - Samenvatting individuele gesprekken eerste marktinformatie ERTMS juli 2013 (vertrouwelijk)
  - Concept- verslag tweede marktinformatie Samenvatting conclusies en aanbevelingen van marktpartijen op vragen van het project ERTMS op 31 oktober 2013 (vertrouwelijk)
  - Strategisch omgevingsmanagementplan (t/m VKB), projectorganisatie ERTMS
  - Concept-Railmap ERTMS versie 3.0

De volgende interviews zijn gehouden:

- 21 januari: intake-gesprek met de Jeroen Fukken (opdrachtgever, dir OVS van IenM)
- 5 februari:
  - Organisatie en kwaliteit met Jeroen Weck (manager projectbeheersing) en Ronald van der Meijs (manager producten)
  - Organisatie en kwaliteit met Erik Mink (projectmanager)
  - Planning met Jeroen Weck (manager projectbeheersing)
- 7 februari:
  - GSM-R met Jos Nooijen en Nico Verhoek (deskundigen van ProRail respectievelijk NS)
  - Geld met Jeroen Weck (manager projectbeheersing), Erwin Leeuwis (Boston Consulting Group - opsteller kostenraming) en Arjen Lenten (projectorganisatie, IenM)

## Bijlage 2 Beantwoording schriftelijke vragen

Het reviewteam heeft een aantal schriftelijke vragen gesteld, die door de projectorganisatie zijn beantwoord. De verwijzing naar documenten komt overeen met bijlage 1. De schriftelijke vragen over de kostenraming zijn met de beantwoording opgenomen in het separate – vertrouwelijke – rapport van het reviewteam.

	Document	Pagina/ paragraaf	Vraag	Antwoord
	Algemeen			
1)			<p>Reistijdswinst wordt in Railmap 1 en Railmap 2 niet c.q. alleen indirect aangemerkt als doelstelling van het invoeren van ERTMS. Desondanks worden de maatschappelijke baten voor ruim de helft bepaald door reistijdswinst.</p> <p>Vragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Is dit consequent, moeten de baten niet worden berekend aan de hand van de geformuleerde doelstellingen?</li> <li>- Zijn in het licht van bovenstaande de doelstellingen van de invoering van ERTMS correct geformuleerd?</li> <li>- Is zeker dat de berekende reistijdswinst wordt gerealiseerd?</li> </ul>	<p>1<sup>e</sup> vraag: De MKBA berekeningen zijn altijd los van projectscope/doelstellingen. MKBA is juist bedoeld om inzichtelijk te maken wat de effecten zijn in maatschappelijk/economisch opzicht. in het afwegingskader worden zowel de projectdoelen als de MKBA resultaten weergegeven. Daarnaast zijn capaciteit en Snelheid wel twee van de 5 doelen van de Railmap.</p> <p>2<sup>e</sup> vraag: Dit staat los van de verschillen in scope van een MKBA en van het project. Doelstellingen zijn, vaak, geformuleerd door beleid. Reistijdswinst is een operationalisering van de doelen capaciteit en snelheid.</p> <p>3<sup>e</sup> vraag: De resultaten van de capaciteitsstudie zijn, zoals bij alle dergelijke studies, niet zeker. In de analyses zijn veel uitgangspunten en aannames gemaakt, omdat praktijk ervaring bij grote uitrol nog niet beschikbaar is. Deze uitgangspunten en aannames bepalen in belangrijke mate de resultaten. Via Consult (toetser) is tot de conclusie gekomen dat deze uitgangspunten en aannames deels conservatief zijn ingeschat, hetgeen een eerdere onderschatting van het effect met zich mee brengt dan een overschatting.</p>
2)			<p>De twee hoofddoelstellingen van ERTMS (veiligheid en interoperabiliteit, zie Railmap 1.0) blijken slechts beperkt maatschappelijke baten op te leveren. Zou dit tot de volgende conclusies kunnen leiden?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Genoemde hoofddoelstellingen rechtvaardigen de investeringen niet.</li> <li>- De invoering van ERTMS kan worden gerechtvaardigd alleen bij een herijking van de doelstellingen.</li> </ul>	<p>Vanuit kosten/baten-perspectief lijkt het een correcte constatering dat op de doelstellingen veiligheid en interoperabiliteit beperkt baten worden gescoord. Zoals in de Railmap 1 en 2 aangegeven zijn er echter meer doelstellingen en is geen rangorde in de doelstellingen aangebracht. Uiteindelijk is het natuurlijk een bestuurlijke afweging of men gelet op de uitkomsten van het onderzoek wel of niet verder wil met ERTMS. Recent is overigens in de Tweede Kamer een motie aangenomen waarin veiligheid en economische meerwaarde als belangrijkste doelstellingen zijn benoemd.</p>
3)			<p>Er wordt aangegeven dat de betrouwbaarheid van een ERTMS beveiligingssysteem hoger zal zijn dan van de huidige beveiliging. Is dit juist? Er zijn contra-indicaties voor de toename in betrouwbaarheid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De punctualiteit op de HSL Zuid is belangrijk lager dan die op het HRN. Is dit onderzocht? (zie ook Railmap 1.0). Hoe wordt dit verklaard?</li> <li>- De punctualiteit op de Betuweroute werd geruime tijd geplaagd door verbindingsproblemen RBC-trein. Wat is momenteel de punctualiteit op de Betuweroute? Hoe verhoudt zich dit tot de punctualiteit op de rest van het Nederlandse spoor?</li> <li>- Wissels en treindetectie zijn relatief</li> </ul>	<p>Punctualiteit HSL heeft voor deel te maken met internationaal treinverkeer en aanloopproblemen, daardoor niet echt vergelijkbaar. Wel gekeken naar ervaring Zwitserland.</p> <p>was ook startprobleem, had vooral te maken met ontvangst GSM-R. Nu in Lütschberg tunnel is de betrouwbaarheid sterk verbeterd.</p> <p>Voor Betuweroute geldt: <i>Na de samenwerking tussen partijen is het aantal strandingen aanzienlijk afgenomen, terwijl het aantal treinen is toegenomen. Na het instellen van de stuur- en werkgroep is het strandingspercentage gedaald van 3% (op 350 treinen per week) in 2010 naar 0.01% (op 500 treinen per week) in 2013.</i></p> <p>De storingsgevoeligheid van de wissels en treindetectie 'an sich' worden niet beïnvloed door invoering van ERTMS. Derhalve zijn de effecten hieromtrent op nul gesteld (zie tabel A1 en A2 van rapport Effecten ERTMS),</p> <p>Deze zijn kwalitatief meegenomen, er is nog onvoldoende ervaring met ERTMS op conventioneel net om hier steekhoudende uitspraken over te doen.</p>

	Document	Pagina/ paragraaf	Vraag	Antwoord
			<p>storingsgevoelig. Deze worden niet beïnvloed door de invoering van ERTMS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Er zijn nieuwe mogelijke foutoorzaken, zoals het falen van langs de baan geplaatste elektronische apparatuur, en het verbreken van de verbinding RBC-trein. Zijn deze verdisconteerd?</li> </ul>	
4)			<p>Uit de stukken blijkt dat bepaalde ontwikkelingen worden voorzien (zoals gestandaardiseerde interfaces, L2+). Vragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Worden deze ontwikkelingen op nationale schaal gedaan?</li> <li>- In hoeverre tasten deze ontwikkelingen één van de hoofddoelen, interoperabiliteit, aan?</li> </ul>	<p>Uitgegaan is van invoering op nationale schaal (L2+, CWT). CWT tast interoperabiliteit niet aan, bij L2+ is dat afhankelijk van eventuele plicht om een TIM in te bouwen in het materieel. Zonder TIM wordt capaciteitswinst niet gehaald, met verplichte TIM knelpunt t.a.v. interoperabiliteit. In beschouwingen uitgegaan van verplichte TIM in binnenlands reizigersmaterieel (afdwingbaar via concessie) en 10% treinen zonder TIM, waardoor 90% van capaciteitseffect gerealiseerd.</p>
5)			<p>Veel bijlagen bevinden zich nog in het conceptuele stadium.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Is het ontwikkelingsniveau van de diverse onderzoeken toereikend voor het trekken van de juiste conclusies?</li> <li>- Welke kwaliteitsborging heeft plaatsgevonden/vindt plaats op de documenten? Waaruit blijkt dit? (documenten kennen vaak geen identificatie van controle en vrijgave)?</li> </ul>	<p>De onderzoeken zitten in een afrondende fase. Er worden op dit moment een reeks van collegiale en onafhankelijke toetsen uitgevoerd. De resultaten van de toetsen zullen nog verwerkt moeten worden.</p> <p>Er is een toets uitgevoerd op de capaciteitsanalyse, de kostenraming en de MKBA (incl effecten).</p> <p>De eerste indicaties van deze toetsen zijn dat onderzoeken een passende inschatting geven van de verwachte effecten, kosten behorende bij deze fase van besluitvorming.</p>
6)			<p>Is, zoals vermeld in Railmap 1.0, onderzocht wat de mogelijkheden zijn om slimme combinaties te zoeken met lopende en voorgenomen programma's en projecten?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Invoering 3 kV</li> <li>- Robuust Spoor</li> <li>- (PHS)</li> </ul>	<p>In het kader van de LTSA zijn spoorconcepten uitgewerkt waarbij hoogfrequente dienstregeling (conform de gedachte van PHS) zijn gecombineerd met 3kV en ERTMS. Bij de uitwerking staat de gedachte om eerst de betrouwbaarheid/robustheid te verbeteren en vervolgens de frequenties te verhogen centraal. Overigens kan 3kV in aanvulling op ERTMS tot extra reistijdwinsten leiden.</p>
7)			<p>Is systematisch gecontroleerd of de in Railmap 1.0 geformuleerde doelstellingen zijn behaald? Hoe? Wat zijn de ontbrekende delen?</p>	<p>De doelstellingen staan centraal in het afwegingskader. Voor de afzonderlijke doelen is niet een harde (onder)grens vastgelegd die bereikt moet worden alvorens een doelstelling als behaald wordt betiteld. Het gaat veel meer om de mate waarin er sprake is van een positieve score op de verschillende doelen ten opzichte van de nul situatie.</p>
8)			<p>Is een scenario denkbaar dat veel beter dan de huidige scenario's vervangingsinvestering in het ATB beveiligingssysteem voorkomt?</p>	<p>Ja, dit is denkbaar. Hierdoor dienen wel een aantal uitgangspunten rondom vervanging en/of invoering van ERTMS te worden losgelaten. Zie hiervoor ook de kernbevindingen in de resultatennotitie.</p>
9)	Resultatennotitie, bijlage 1.	Pag 9, Capaciteit	<p>Uit de berekeningen blijkt een grote spreiding in de opvolging, van 8 tot 41%.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Is het correct hiervan het gemiddelde te nemen?</li> <li>- Is het gemiddelde gewogen of ongewogen? De</li> </ul>	<p>1<sup>e</sup> bullit: Aangezien het hier om generieke uitspraken te doen over een groot deel van het Nederlandse spoornet (alle meersporige baanvakken), lijkt het ons van wel. 2<sup>e</sup> bullit: de getallen zijn binnen de steekproef gemiddeld op basis van dienstregeling. 3<sup>e</sup> bullit: zie antwoord vraag 1, 3<sup>e</sup> bullit.</p>



	Document	Pagina/ paragraaf	Vraag	Antwoord
			<p>getallen lijken ongewogen.</p> <p>- Bestaat het risico dat de opvolgingswinst uiteindelijk veel minder gunstig uitpakt?</p>	
10)		pag 10, reistijd	Is een steekproef van 3 baanvakken representatief? Opgemerkt wordt dat reistijd zwaar weegt in de MKBA, derhalve is een correcte berekening van belang.	In de steekproef zijn inderdaad 3 baanvakken uitgekozen. Hier zijn ruim 30 opvolgingen berekend en 16 rijtijdberekeningen. De baanvakken zijn uitgekozen op hun representativiteit van het spoornet. Dit zijn, naar verwachting, 'gemiddelde baanvakken' van het net. Er zullen baanvakken zijn die meer/minder effecten zullen hebben. Derhalve geven wij aan dat wij op basis van deze steekproef geen baanvakspecifieke uitspraken kunnen doen, maar wel landelijk gemiddelden zoals gevraagd is voor de Nota Alternatieven.
11)			Hoe is de keuze van de baanvakken t.b.v. de steekproef tot stand gekomen?	<p>In cap. Rapport staat: Om een steekproef te bepalen die representatief is voor het gehele Nederlandse spoorwegnet is ernaar gestreefd om zo verschillend mogelijke baanvakken op basis van de volgende criteria te selecteren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Snelheid emplacementen</li> <li>• Aanwezigheid stopdoorschakelingen op het baanvak</li> <li>• Mate van blokverdichting onder ATB</li> <li>• Leeftijd van de infrastructuur</li> </ul> <p>Hierbij is gekeken naar niet de uiterste in het spoornet, maar naar representatieve baanvakken met verschillende kenmerken.</p>
12)			Zijn ook andere baanvakken berekend, en buiten de steekproefrapportage gehouden?	Nee, op dit moment niet. Er zijn nog wel berekeningen van 1 baanvak gaande. De werkzaamheden hiervan zijn te ver uitgelopen in tijd om verwerkt te kunnen worden in de MKBA etc.
13)		Pag 11,	In welke rapportage wordt onderbouwd dat de betrouwbaarheid toeneemt als gevolg van de introductie van ERTMS?	Betrouwbaarheid is uitgewerkt in het effecten-rapport hoofdstuk 2
14)		Pag 4	In de transitiefase met nieuwe ontwikkelingen kunnen aanzienlijke risico's optreden m.b.t. betrouwbaarheid. In hoeverre zijn deze risico's onderzocht en waar is dit terug te vinden in de rapportage?	Is gerelateerd aan aantal transities, die zijn per migratiepad bepaald. Absolute omvang storingen per (miljoen) treintransities is afhankelijk van (1) ervaring machinisten, (2) locatie waar transitie plaats vindt en (3) kwaliteit ontvangst GSM-R. Zie effectenrapport paragraaf 3.4.
15)			Is een RA berekening gemaakt waarmee de betrouwbaarheid van ERTMS is vergeleken met het huidige spoor? Zo ja: kan deze berekening worden verstrekt?	Nee, zo'n berekening is niet gemaakt omdat er nog nauwelijks ervaring bestaat met de toepassing van ERTMS op bestaande spoorlijnen. Om die reden is gebruik gemaakt van een expert-schatting, zie Hoofdstuk 2 van het effectenrapport
16)			Hoeveel % van de verliesuren wordt veroorzaakt door verbindingsproblemen RBC-trein?	Dit is niet berekend omdat dit sterk afhankelijk is van de keuzes inzake de invoering van GSM-R (capaciteit, dichtheid netwerk etc).
17)			Hoeveel % van de verliesuren wordt veroorzaakt door uitval van de RBC en/of de interlocking? Noot: deze apparaten zijn betrouwbaar, echter uitval veroorzaakt het stilvallen van het treinverkeer in een groot	In de berekeningen is (conservatief) uitgegaan van een gelijke invloed van interlockings op het aantal storingen en de functiehersteltijd bij ATB en ERTMS.

	Document	Pagina/ paragraaf	Vraag	Antwoord
			gebied (100 km spoor).	
18)			<p>Er zijn contra-indicaties voor de toename in betrouwbaarheid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De punctualiteit op de HSL Zuid is belangrijk lager dan die op het HRN. Hoe wordt dit verklaard?</li> <li>- De punctualiteit op de Betuweroute werd geruime tijd geplaagd door verbindingsproblemen RBC-trein. Wat is momenteel de punctualiteit op de Betuweroute? Hoe verhoudt zich dit tot de punctualiteit op de rest van het Nederlandse spoor?</li> <li>- Wissels en treindetectie zijn relatief storingsgevoelig. Deze worden niet beïnvloed door de invoering van ERTMS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Zie antwoord vraag 3.</li> <li>▸ Zie antwoord vraag 3</li> <li>▸ Effect is ook niet meegenomen in bepaling aantal verliesuren (zie ook vraag 3)</li> </ul>
19)			<p>Zijn bovenstaande contra-indicaties geanalyseerd?  Zo ja: wat zijn de conclusies, en waar is dit gerapporteerd?  Zo nee: wat is de reden, en is het niet raadzaam dit alsnog te doen?</p>	<p>Contra-expertise alleen kwalitatief geanalyseerd. Reden is dat BR en HSL Zuid niet vergelijkbaar zijn met 'klassiek' net.</p> <p>Zie antwoord vraag 3</p>
20)		Pag 13, veiligheid en interoperabiliteit.	Op welke wijze is het effect op de STS passages berekend?	De STS'en die in het registerbestand van ProRail en de ILenT zaten zijn gecategoriseerd naar oorzaak. Per oorzaak is gekeken op welke wijze ERTMS hierin een verbetering in aanbrengt en zo ja, welk deel van de STS'en ERTMS vervolgens mitigeert. Hierbij is gebruik gemaakt van literatuurstudies en ervaringen.
21)			Wat is het huidige aantal STS per jaar? Hoe is dit verwerkt naar het effect in de tabel (NL -103)	Tabel 8.1: 895 in laatste vijf jaar ('08 - '12), dus 179 per jaar gemiddeld
22)			In ERTMS level 2 bestaan geen seinen meer. Wat wordt in die situatie gerekend als "STS"? Hoeveel hiervan worden jaarlijks geprognoseerd?	Een STS wordt onder ERTMS gedefinieerd als het passeren van de locatie waar de Movement Authority eindigt. Dit is meestal aangegeven met een bord. De prognose bedraagt bij een volledige uitrol van ERTMS in Nederland 53 resterende STS'en per jaar. Hierbij moet worden opgemerkt dat sprake is van een grote statistische marge vanwege de lage aantallen waarmee gerekend is.
23)			De Hand Held terminal wordt genoemd t.b.v. veiligheid baanwerkers. Dit is merkgebonden, alleen Alstom kent deze. Is het juist dat dit als argument wordt opgevoerd?	Het gaat hierbij om het apparaat, niet om de fabrikant. Aannemelijk is dat andere fabrikanten deze ook gaan produceren als de vraag bij verdere uitrol van ERTMS in Europa toeneemt.
24)			Resulteert invoering van ERTMS niet in toename van veiligheid voor baanwerkers? De tekst duidt daar op.	Nee, het aantal ongevallen met baanwerkers is nu dermate gering dat hier geen statistische analyses meer op gedaan kunnen worden (over de periode '08 - '12 vijf incidenten).
25)			Interoperabiliteit.	
26)			In hoeverre kan een trein met één	Een ERTMS baseline wordt aangeduid met een "X.Y" nummering, b.v. 3.0. Daarbij geldt dat X+1

	Document	Pagina/ paragraaf	Vraag	Antwoord
			beveiligingssysteem banen met meerdere ERA software versies berijden? Welke invloed heeft dit op de interoperabiliteit?	backward compatibel is met X. Dat wil zeggen dat een trein met X+1 kan rijden op een infra X-1 enz.. Omgekeerd geldt dat niet: een trein X kan niet rijden op een infra X+1. De Y geeft aan dat de baseline is aangepast zonder consequenties voor de compatibiliteit. Trein en infra met dezelfde X zijn dus altijd compatibel, ongeacht de Y. (uit ERTMS Kennisboek 1.0)
27)			Kan dit er toe leiden dat de invoering van ERTMS in Nederland de internationale interoperabiliteit niet of slechts beperkt verbetert?	Nee, het nulscenario omvat belangrijke internationale corridors die sowieso van ERTMS worden voorzien. Hierdoor verbetert de internationale interoperabiliteit.
28)		Pag 16	Er is besloten om ATBvv landelijk uit te voeren in de eerstkomende jaren. Is deze besparing realistisch?	Inhoudelijk gezien kan met ERTMS hetzelfde (of zelfs nog meer) worden geboden dan met ATBvv. In die zin zijn de investeringen in ATBvv slechts tijdelijk van nut tot het moment dat op de betreffende locatie ERTMS wordt uitgerold. Het zal uiteindelijk een bestuurlijke afweging zijn om voor een snelle echter tijdelijke veiligheidsverbetering middelen beschikbaar te maken of te accepteren dat de verbetering later komt zonder deze investeringen te doen. Overigens kan voor een aantal locaties gelden dat de momenten waarop de ATBvv-uitrol is voorzien en ERTMS mogelijk is heel dicht op elkaar liggen.
29)	MKBA rapportage, bijlage 2.	Pag. 2.	Als zichtjaar wordt 2030 berekend. Waarom niet 2035, het jaar waarin de invoering van ERTMS is afgerond?	De KBA brengt effecten in beeld in de periode tot en met 2065 en heeft dus strikt genomen geen zichtjaar. De LTSA vervoerprognoses hebben 2030 als zichtjaar, daar wordt aan gerefereerd. Uit de LTSA prognoses volgen groeipercentages tot 2020 en tussen 2020 en 2030. Voor na 2030 is de aanname dat er geen groei van het reizigersverkeer meer plaatsvindt. Dit is gebaseerd op de WLO scenario's van de planbureaus uit 2004 waar de groei van het treinverkeer stopt. Voor 2035 zijn de reizigersaantallen dus gelijk gehouden aan 2030.
30)		Pag. 3.	BTW. Is het correct dat dit wordt meegerekend, gezien het feit dat dit terugvloeit in de staatskas?	Conform voorschrift wordt de BTW meegenomen als kosten in de MKBA (dit voorschrift geldt sinds 2011: zie <a href="http://www.rws.nl/images/Werkinstructie%20consistente%20prijzen%20KBA_tcm174-332451.pdf">http://www.rws.nl/images/Werkinstructie%20consistente%20prijzen%20KBA_tcm174-332451.pdf</a> ). Het klopt dat deze kosten terugvloeien in de staatskas. Echter, als de investering niet gedaan wordt, kunnen bijvoorbeeld belastingen verlaagd worden. Hierdoor wordt het geld aan andere uitgaven besteed. Ook hierop komt BTW binnen. Maw, de staatskas loopt ook BTW inkomsten mis door het doen van deze uitgave. Per saldo moet daarom het bedrag inclusief BTW meegenomen worden in de MKBA.
31)		Pag. 3.	Citaat: Het spoorbeveiligingssysteem garandeert dat er vrijwel geen onveilige treinbewegingen kunnen voorkomen. Dit is deels een trade-off met capaciteit. Langere remcurves resulteren in meer veiligheid, kortere in meer capaciteit, maar een lagere veiligheid. Hoe is bepaald dat bovenstaande bewering correct is, terwijl inderdaad de gewenste capaciteitswinst wordt behaald?	Dit is geen juiste constatering, de remcurves zijn altijd zodanig bepaald dat een trein onder alle omstandigheden tijdig tot stilstand kan komen. De veiligheid stelt dus een harde grens aan de te behalen capaciteitsgroei op de infrastructuur. Langere remcurves leiden nauwelijks tot meer veiligheid.
32)		Pag. 4	Citaat: Dit kan een bijdrage leveren aan diverse beleidsdoelen op het gebied van spoorvervoer, zoals hogere snelheid, grotere betrouwbaarheid, meer capaciteit, grotere veiligheid en interoperabiliteit. Vragen:	In de context van de inleiding en de uitwerking van de vraagstelling is het gebruik van 'kan' en 'doelstellingen, zoals' gebruikelijk. In de rest van de MKBA wordt dit verder uitgewerkt.

	Document	Pagina/ paragraaf	Vraag	Antwoord
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kan het een bijdrage leveren, of levert het een bijdrage?</li> <li>- "zoals". Zijn er nog meer doelstellingen dan de genoemde?</li> <li>- Is de doelstelling veranderd ten opzichte van Railmap 1.0, de startnotitie? Noot: daarin was prioriteit aangebracht, veiligheid en interoperabiliteit eerst, vervolgens de overige 3 doelen.</li> </ul>	
33)		Pag. 6	<p>Citaat: Wanneer ERTMS aan beide zijden van de grens ligt, is grensoverschrijdend vervoer mogelijk zonder dat er bij de grens van locomotief en machinist hoeft te worden gewisseld of locomotieven met meerdere veiligheidssystemen uitgerust hoeven te zijn.</p> <p>Geldt dit ook als bij de grens over wordt gegaan op een baanvak met een andere ERA versie? (2.2.2, 2.3.0, 2.3.0.c, 2.3.0.d, 3.0.0 etc)</p>	<p>Zolang op Europees niveau afspraken worden gemaakt over de te hanteren softwareversies, de toelating daarvan en het moment van overgang op nieuwe software: ja. In alle andere gevallen is het een kwestie van bilaterale afstemming.</p> <p>Zie voor werking versies en baselines, antwoord vraag 26.</p>
34)		Pag.7	<p>Citaat: Tevens zorgt de benodigde apparatuur van ERTMS voor een verlaging van het aantal storingen. Met hoeveel % neemt het aantal storingen af? Hoe is dit berekend?</p>	<p>Het aantal infrastoringen neemt bij invoering in heel NL af met 11,3%, functiehersteltijd met 1,3%. Dit is berekend door per storingsoorzaak een schatting te maken van:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ de invloed die beveiliging heeft op de storingsoorzaak (uitgedrukt in 0, 25, 50, 75 of 100 procent;</li> <li>▸ de mate waarin de vervanging van ATB door ERTMS leidt tot veranderingen in het optreden van de betreffende storingsoorzaak (in 0, 0,25, 0,50 et cetera);</li> </ul> <p>Vermenigvuldiging van het aantal storingen met de invloed en het effect van vervanging door ERTMS leidt tot het nieuwe aantal storingen.</p>
35)		Pag 21	Genoemd wordt de HHT, dit is echter merkgebonden (Alstom)	Zie antwoord vraag 23
36)		Pag 22.	<p>Citaat: Op grond van het voorgaande is de conclusie dat ERTMS Level 2 in potentie kan bijdragen aan het verder verhogen van de veiligheid van baanwerkers.</p> <p>De tekst voorafgaand aan deze conclusie onderbouwt deze conclusie niet. Op grond waarvan wordt deze conclusie getrokken?</p>	<p>De tekst geeft aan dat twee van de vijf incidenten mitigeerbaar zijn. Dit vergt maatregelen die tot gevolg zullen hebben dat het rijden met werktreinen op buiten dienst gesteld spoor lastiger wordt. Hier moet nog naar worden gekeken. Om die reden is sprake van in potentie kunnen bijdragen.</p>
37)		Pag 27.	Figuur: wat is de betekenis van de onderste balk "reistijd"?	Dit is de reistijd in uren die 'overblijft' in het desbetreffende scenario. In het nulalternatief zijn er ruim 945 duizend reizen. In de scenario's neemt dit aantal af.
38)			Een deel van de reistijdwinst wordt geboekt door blokverdichting. Zou deze blokverdichting ook met een ATB beveiliging reistijdwinst opleveren? Zo ja, is het dan	Dit zou deels kunnen, hiervoor zijn aanvullende maatregelen nodig waarvan er nog geen veiligheidsonderbouwing aanwezig is en aanvullende investeringen nodig zijn in infrastructuur. Tevens zullen de winsten in ERTMS altijd groter zijn, dan bij blokverdichting onder ATB. Dit heeft met kenmerken van de systemen te maken. Aangezien er geen maatregelen begroot zijn om dit te

	Document	Pagina/ paragraaf	Vraag	Antwoord
			juist dit aan ERTMS toe te schrijven?	doen, en bij invoering van ERTMS dit effect meegenomen kan worden is het juist om deze effecten bij 'invoering van ERTMS' te betrekken. Als dit wel het geval was, was het gerechtvaardigd om deze kosten als 'vermeden investering' te beschouwen.
39)	RUBEN Afwegingska der, bijlage 3.	Pag. 2	In de vergelijkingstabel worden snelheid en reistijd onder één noemer gebracht. Is deze benadering zuiver? Door de invoering van ERTMS kan op 7 trajecten een hogere snelheid worden bereikt. Dit heeft nauwelijks invloed op de reistijd.	De effecten van snelheidsverhogingen moeten wel geïncorporeerd kunnen worden in de dienstregeling. Alleen op deze manier heeft de snelheidsverhoging ook effect voor de reiziger. In deze analyse is gekeken of de snelheidsverhoging incasseerbaar is in de dienstregeling. Derhalve is hier de benadering voor de reiziger gekozen.
40)		Pag 17	Citaat: anderzijds zal het onderhoud aan interlockings toenemen, hetgeen gepaard kan gaan met buitendienststellingen van het spoor. Welk onderhoud hebben de interlockings nodig? Zijn zij niet vrijwel onderhoudsvrij?	Verondersteld is dat het beperkte onderhoud aan Interlockings in de nacht gepaard gaat, hetgeen geen extra buitendienststellingen veroorzaakt.
41)		Pag 19	Hoe is bepaald dat het aantal verliesuren met 7% afneemt? Zie ook eerder gestelde vragen (bij resultatennotitie)	Dit is toegelicht in het effectenrapport, hoofdstuk 3
42)		Pag 23	Citaat: De risicoreservering is 34% van de baanvakgebonden kosten (zoals kabels) en de baanvakoverstijgende kosten (zoals PEAT)  Is het juist om voorzienbare kosten zoals PEAT te scharen onder risicoreservering?	Nee, dit betreft een ongelukkige formulering en komt uit een oudere versie van de uitgangspunten nota. De tekst moet zijn: "De risicovoorziening voor de investeringskosten in <del>ed-de</del> infra betreft 34% van het totaal aan voorziene kosten."  Dit betreft echter een resultante, in de uitgangspuntennota zou vermeld moeten worden. In de raming van de ERTMS-scenario's is voor object onvoorzien 15% aangehouden voor ICT-componenten en 10% voor overige componenten. Voor objectoverstijgend onvoorzien is 15% aangehouden.
43)		Pag 24	Bij de vermeden investeringen wordt niet meegerekend de vermeden vervangingsinvestering van de beveiligingsystemen die aan het einde van de levensduur zijn. Wat is hiervan de reden?	Dit wordt onder een andere noemer geschaard, namelijk de vervangingsinvesteringen. Hier zie je verschillende resultaten staan voor de diverse scenario's.
44)		Pag 24	Hoe zijn de kosten van het onderhoud begroot? Reeds uitgevoerde ERTMS projecten laten een beeld zien van substantieel hogere onderhoudskosten.	In de raming is dat uitgewerkt en geprognosticeerd
45)		Pag 24		
46)		Pag 24	Onderhoud van het ERTMS systeem kan niet in concurrentie worden aanbesteed, omdat men hiervoor is gebonden aan de leverancier van de apparatuur. Hoe wordt hiermee omgegaan?	Dit is niet per definitie zo maar is onderwerp van uitwerking in de volgende fase.
47)		Pag 24	Verondersteld wordt dat standaard interfaces tussen interlockings en	Een interface is iets anders dan een verbinding. Verbinding via glasvezel van 2 apparaten wil niet zeggen dat ze ook met elkaar kunnen communiceren (de treinbeveiligingswereld is niet plug-and-

	Document	Pagina/ paragraaf	Vraag	Antwoord
			objectcontrollers de vendor lock-in op baanelementen wordt vermeden. Objectcontrollers en interlockings worden vermoedelijk met glasvezel verbonden. Deze opmerking is derhalve niet duidelijk.	play). Er is ook een standaard interface, d.w.z. een standaard manier van communiceren nodig.
48)	ARJEN/ERWI N Kostenrapportage/buca, bijlage 4.			
49)		Dia 14	Wat is het prijspeil van de gehanteerde cijfers, 2013?	Ja, 2013
50)				
51)		Dia 14	De cijfers van de Hanzelijn zijn kennelijk gebruikt als input - Welke factor voor schaalvoordeel is hierop gehanteerd? Waarop is deze factor gebaseerd? - Welke factor voor inflatiecorrectie is op de Hanzelijn prijzen gehanteerd? - wat was voor de Hanzelijn de kosten per SEU? - Op welke wijze is het "rekenschema" volgens dia 63 toegepast op deze kosten? Wat waren in dit schema de "basis" kosten waarop de toeslagen zijn gehanteerd? Hoe is deze "basis" berekend?	NB: Hanzelijn is alleen gebruikt als input voor de onderhoudskosten, niet voor de implementatiekosten. <ul style="list-style-type: none"> <li>Schaalfactor varieert per onderdeel, maar uiteindelijk is het prijspeil ca. een factor 3 lager geworden. Factoren zijn gebaseerd op inschatting van vaste en variabele kosten</li> <li>Kosten per SEU van de Hanzelijn zijn niet gebruikt, bij mij ook niet bekend.</li> </ul> Dia 63 gaat over onderhoud, niet over implementatie
52)		Dia 14	Op welke wijze is de hoeveelheid graafwerk ingeschat? Is hierin voorzien dat aan beide kanten van de baan een glasvezel wordt ingegraven, teneinde de baanapparatuur te verbinden met de centraal geplaatste interlocking? Zo niet, op welke wijze wordt deze verbinding tot stand gebracht?	Er is een referentieontwerp gemaakt door ARCADIS dat als basis dient voor de inschatting van graafwerkzaamheden. Hierin is voorzien van glasvezel aan één kant van de baan (gegraven dan wel geblazen) en uitlassingen om de baanelementen daarmee te verbinden.
53)		Dia 14	De kosten voor de RBC en interlockings betreffen voor het overgrote deel uren. Het hanteren van een schaalfactor op (bijvoorbeeld) de Hanzelijn veronderstelt dat een grootschalig project een groot efficiëntievoordeel kent. Het incasseren hiervan zal niet vanzelf gaan, dit vereist een bepaalde aanpak van het project. Welke	Wederom: schaalfactor Hanzelijn is alleen voor onderhoud gebruikt.

	Document	Pagina/ paragraaf	Vraag	Antwoord
			aanpak wordt gehanteerd om dit efficiëntie voordeel daadwerkelijk te incasseren?	
54)		Dia 16	Hoe verhouden deze probabilistische figuren zich tot de kostprijsberekeningen van dia 37 t/m 40?	De probabilistische berekening is gemaakt voor de Netto Contante Waarde van de investeringen van scenario 2A. Dia's 37 t/m 40 laten T waardes zien in aantallen en prijzen. Voor iedere post is tevens een L en U waarde bepaald en deze resulteren d.m.v. monte carlo simulaties in de probabilistische figuren.
55)		Dia 14	Welke kosten zijn opgenomen in de PEAT? Hoe zijn deze kosten begroot?	Project mgmt, Engineering, Administratie en Toezicht, zowel van de leverende partijen (m.n. IB's ) als van ProRail. Standaard PEAT is 21%. Aangenomen is dat de eerste 6 jaar er een grotere PEAT inspanning nodig is (50%). Gewogen gemiddeld komt dat uit op 26,5%.
56)		Dia 14	Welke kosten zijn opgenomen in de baanvakoverstijgende kosten na PEAT? Hoe zijn deze kosten begroot?	Zie dia 51
57)		Dia 14	Welke kosten zijn opgenomen in de programmakosten? Hoe zijn deze kosten begroot?	Zie dia 53
58)		Dia 14	Op welke wijze is de risico-opslag bepaald?	Zie dia 54; het percentage is getoetst m.b.v. een kwantificering van geïdentificeerde risico's (zie risicorapportage)
59)		Dia 41	Hoe zijn de hier opgevoerde percentages verwerkt in de voorgaande dia's 37 t/m 40 (infra-investeringen in de diverse scenario's)?	In de kostprijzen ('P')
60)		Dia 49	Op welke wijze zijn de baanvakoverstijgende kosten (voor PEAT) ingeschat?	Zie dia 49
61)		Dia 50	Op welke wijze is het percentage van 26,5% bepaald? Betreft de UIC benchmark de engineeringkosten bij de opdrachtgever, of zijn de engineeringkosten van de opdrachtnemer hierin ook betrokken?	Standaard PEAT is 21%. Aangenomen is dat de eerste 6 jaar er een grotere PEAT inspanning nodig is (50%). Gewogen gemiddeld komt dat uit op 26,5%. (zie dia 46)  UIC benchmark betreft beide.
62)		Dia 50	Een deel van de PEAT kosten betreft specialistische ERTMS expertise. Is er een beeld of de benodigde capaciteit een knelpunt kan vormen?	Hier is globaal naar gekeken (zie dia 95). Conclusie is dat dit niet het grootste risico zal zijn, ook niet wanneer er een versnelde tempo aan de orde is.
63)		Dia 51	Er worden kennelijk bepaalde ontwikkelingen voorzien. Ondergraven dergelijke (nationale) ontwikkelingen niet de hoofddoelstelling van ERTMS, namelijk interoperabiliteit?	Interoperabiliteit zorgt voor randvoorwaarden voor de trein-baan integratie, niet voor baanspecificaties an sich. De trein moet over de baan kunnen rijden, met zo min mogelijk hoeveelheid aan (nationale)restricties. De voorzienen ontwikkelingen (level 2+ en CWT) hebben betrekking op alleen de baan, en niet op de interactie tussen trein-baan.Oftewel, door deze ontwikkelingen worden geen aanvullende eisen gesteld aan het materieel hetgeen ervoor zorgt dat interoperabiliteit niet wordt geraakt.
64)		Dia 52	Bestaat er overlap tussen de	Dat risico bestaat, omdat het top-down ramingen zijn. Door te benchmarken proberen we dit te

	Document	Pagina/ paragraaf	Vraag	Antwoord
			programmamakosten en de PEAT?	voorkomen: - programmamakosten zijn internationaal gebenchmarkt en in deze internationale benchmark is PEAT en programmamakosten gescheiden - PEAT is gebenchmarkt op 'projecten', niet op 'programma's' (zowel UIC als standaardpercentage)  Desondanks raden we aan om beide posten in een volgende fase bottom-up te ramen
65)		Dia 54	In het rekenschema op dia 41 is reeds 17% nader te detailleren opgenomen. Is dit een dubbeling met de op dia 54 geraamde opslagen voor risico?	Nee, nader te detailleren is anders dan een object onvoorzien risico
66)		Dia 65	Gesteld wordt dat de PCA kosten met 25% omlaag kunnen, met name vanwege onderhoudsbesparingen op treindetectie en overwegen. Op welke wijze wordt dit onderhoud gereduceerd? De treinbeveiliging verandert toch niet?	Nee, overwegen en treindetectie blijft juist. De reductie vindt plaats door minder relais en geen buitenseinen meer (zie dia 68)
67)		Dia 65	Op welke wijze zijn de ERTMS onderhoudskosten Hanzelijn (€ 700k per jaar) gesplitst in een vast en variabel deel?	Regel voor regel (analyse van ProRail AKI en CRC)
68)		Dia 65	Is er informatie beschikbaar uit Denemarken inzake ERTMS onderhoudskosten, met name over de schaaffecten?	Ten dele. In Denemarken gaat het over ramingen en deels aanbestedingsresultaten: er wordt nog geen onderhoud gepleegd op ERTMS. deze resultaten zijn wel meegenomen in de voorliggende analyse.

69)			Op welke wijze zijn de kosten voor GSMR begroot?	Op basis van 3 verschillende scenario van ProRail is er een L-T-U waarde bepaald. De scenario's verschillen in technologie en mate van redundantie. De T waarde is circa 35mIn voor opslag, peat en BTW.
70)			Hoe zijn de kosten per SEU bepaald voor de Interlocking? Idem voor de RBC? Zie ook dia 40.	Er is voor de interlocking gerekend met een gemiddelde waarde tussen de prijsinschatting van AKI en een internationale benchmark (zie eerder verstrekte dia)  Voor de RBC is gerekend met een prijsinschatting van AKI
71)		Dia 24	Zijn de onderhoudskosten L1 lager dan voor L2? Waarop is dit gebaseerd?	Ervaring met L2 onderhoud leert dat de kosten vele malen hoger zijn dan bij ATB door het hoge ICT karakter en de beperkte uitvoerbaarheid van de taken door de PCA, waardoor de leverancier nadrukkelijker betrokken moet zijn  Voor L1 spelen deze factoren minder. Daarom is er voor L1 weliswaar uitgegaan van hogere onderhoudskosten dan bij ATB (immers: er komen meer dingen bij die onderhouden moeten worden), maar niet een dergelijk hogere inschatting als bij L2.
72)		Dia 21	Voettekst: " scenario 2C valt lager uit..."Moet dit niet hoger zijn?	Nee. Doordat L2 onderhoud duurder is dan ATB, maar het zwaartepunt van de ATB-naar-L2-ombouw in 2C verder achterin de tijd ligt, heeft 2C in Contante Waarde lagere



				onderhoudskosten.
73)		Dia 44	Op de baanvaklengte van 740 km. is een factor 1,25 gehanteerd. Op welke configuratie/uitgangspunten is dit gebaseerd?	O.b.v. referentieontwerp ARCADIS.
74)		Di 44	Vrije baan, geen blokverdichting. Hoe is de factor 0,575 bepaald?	Op inschatting dat op een groot deel van de vrije baan gebruik gemaakt kan worden van kokers waar glasvezelkabel doorheen geblazen kan worden (zie referentieontwerp ARCADIS)
75)			Door het invoeren van interlockings/RBC's die een groot gebied bestrijken ontstaat een nieuw risico: vanwege een calamiteit kan een groot deel van het spoor langdurig buiten gebruik zijn. Zijn financiële middelen voorzien om hiervoor voorzieningen op te nemen?	Nee, deze middelen zijn niet voorzien. Er is geen definitieve keuze gemaakt over de hoeveelheid IXLs en RBC. De kostenraming is hier ook tamelijk ongevoelig voor. Hogere Q leidt namelijk tot lagere P, omdat de kosten grotendeels bepaald worden door de aan te sturen complexiteit (aantal wissels, secties, rijpaden) en die is onveranderd.
76)			Wie heeft de kosten voor ombouw materieel begroot.	BCG i.s.m. NS Reizigers
77)			hoe wordt omgegaan met de series.	Er worden zowel kosten gerekend per treinstel als per treintype (deelserie), zie dia 57
78)			Zijn er ook kosten voor opleiding en instructie van personeel (inclusief onttrekking) begroot?	Ja, zie dia 52
79)			Is er voldoende rekening gehouden met het feit dat iedere combinatie van hard en software (zowel in de baan als in het materieel) opnieuw getuned moeten worden? Denk b.v. aan verschillende treinen met dezelfde software maar met andere merken modems.	Ja, er zijn kosten opgenomen voor periodieke upgrades van zowel materieel als infra.
80)			In welk document ligt de scope vast behorend bij de kostprijsberekeningen?	Referentieontwerp ARCADIS.

HIER BEGINT TELLING OPNIEUW BIJ 69 want er waren twee vragen lijsten die allebei vraagnummers >69 kenden

69)	Nota van uitgangspunten, bijlage 5			
70)	Capaciteitsanalyse, bijlage 6.	Pag 22	Grote incidenten zijn niet gesimuleerd. Zijn voor de vergelijking bij het bepalen van de punctualiteit in de huidige situatie dezelfde uitgangspunten gehanteerd? Welk uitgangspunt is genomen voor de storingsfrequentie van het ERTMS systeem? Gegevens HSL en BR?	De storingen zijn voor de simulaties t.b.v. de dienstregelingsstabiliteit hetzelfde gehouden als in de huidige situatie. Het aantal storingen en het effect hiervan is in een andere analyse over betrouwbaarheid meegenomen. Zie hiervoor het effectenrapport van ERTMS. Tevens leveren de simulaties geen algeheel punctualiteitscijfers op, maar geven deze inzicht in de stabiliteit van de dienstregeling, zoals is beschreven in het effectenrapport ERTMS.
71)		Pag 23	Bij de effecten op geplande investering maakt het verschil welke baten waarvoor worden aangewend. Je kan b.v. rijtijdwinst aanwenden voor langere halteertijd sprinters of je kan het ook aanwenden voor capaciteitsvergroting. Wat zijn de hier toegepaste uitgangspunten? Is er inzicht de verschillende opties?	Er zijn hiervoor twee verschillende opties benoemd. Het gaat hierbij overigens alleen over de capaciteitsvergroting, niet over de rijtijdwinsten. Gekeken is welke effecten de capaciteitsvergroting heeft op de betrouwbaarheid (zie resultaten in capaciteitsanalyse) en er is gekeken of een deel van deze capaciteitsvergroting ook ingezet kan worden in het verbeteren van de reistijden door smallere knopen en het voorkomen van uitbuigingen. De effecten van betrouwbaarheid in de MKBA zijn beduidend lager dan de effecten van het voorkomen van uitbuigingen.

72)		Pag 29	Er wordt een betere punctualiteit voorzien met ERTMS, hoe moet ik dit zien in relatie tot de structureel lagere punctualiteit van de Thalys t.ov. de rest van het net?	Dit betreft de vergelijking van het nulscenario met eindbeeld 3 (ERTMS in heel NL) voor al het binnenlandse reizigersvervoer. Dit is een resultante van de analyses op storingen infra, storingen materieel en dienstregelingsstabiliteit.
73)	Effectenrapportage bijlage 7	Bijlage A1, storingsoorzaken	Wat is de betekenis van de getallen in de kolommen L1 overlay en L2 only? Wat houdt het in als het effect 1,25 is?	De getallen in bijlage A1 hebben de onderstaande betekenissen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Aantal: aantal storingen (augustus 2012 – augustus 2013) per oorzaak</li> <li>▸ Invloed beveiliging: het percentage van de bij die oorzaak horende storingen dat beïnvloedbaar is door ERTMS</li> <li>▸ Effect ERTMS L1 overlay: de verandering van het aantal beveiligingsgerelateerde storingen bij invoering van ERTMS L1 overlay;</li> <li>▸ Effect ERTMS Level 2: idem</li> </ul> Het aantal storingen in L2 resp L1 overlay laat zich berekenen door "aantal", "invloed" en "effect" met elkaar te vermenigvuldigen.
74)			Neemt het aantal storingen ten gevolge van blokverdichting toe? Zo ja, hoe is dit verdisconteerd?	Dit is niet meegerekend omdat kwantitatieve gegevens ontbraken. Het effect is een saldo van meer storingen door meer blokken en minder storingen door vervanging GRS-spoorstromlopen door assentellers, waarschijnlijk nul of lichte vermindering van aantal storingen.
75)			Hoe zijn nieuwe storingsoorzaken verdisconteerd in de berekeningswijze? <ul style="list-style-type: none"> <li>- TAO ten gevolge van verbindingproblemen RBC-trein</li> <li>- Storing in de RBC</li> <li>- Storing in GSM-R</li> <li>- Storing in de interlocking</li> </ul>	Nieuwe storingsoorzaken zijn alleen kwalitatief benoemd wegens het ontbreken van kwantitatieve gegevens en gedetailleerd inzicht in uitwerking: <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Verbindingsprobleem / GSM-R: sterk afhankelijk van inrichting en capaciteit GSM-R, met name bij locaties transitie van ATB naar ERTMS)</li> <li>▸ Storing RBC: geen data beschikbaar,</li> <li>▸ Storing interlocking: is opgenomen in berekening</li> </ul>
76)		Pag 2	Is een combinatie van risico arm en kostenoptimaal denkbaar; b.v. eerst één of twee trajecten risicoarm en daarna kostenoptimaal?	Zolang we nog niet aan het bouwen zijn is elk migratietraject denkbaar
77)		Pag 4	Of er sprake is van lagere kosten kan voor individuele vervoerders verschillend zijn b.v. treinen die niet grensoverschrijdend zijn worden die goedkoper met ERTMS?	Dit hangt af van keuzes ERTMS in NL. Als de treinen ook nog op ATB-baanvakken moeten kunnen rijden is een STM-ATB nodig en wordt de trein zeker duurder dan nu. Als alleen met ERTMS gereden kan worden is de verwachting dat het beveiligingssysteem goedkoper wordt. Dit geldt uiteraard alleen voor nieuw materieel.
78)		Pag 6	Tijdens de transitieperiode is de binnenlandse interoperabiliteit toch juist kleiner.	De vergelijking in tabel 2.5 (paragraaf 2.5 effectenrapportage) is gerelateerd aan de gemiddelde interoperabiliteit tijdens de migratieperiode. De nullen in de tabel geven aan dat de migratiepaden zich nauwelijks van elkaar onderscheiden.
79)		Pag 8	De transitiefase duurt 10 tot 20 jaar, de invloed van de transitie vraagt op veel aspecten een grondige analyse. Hoe kijkt het team aan tegen het beheersen van de doelen gedurende deze fase?	De migratieperiode brengt diverse risico's en onzekerheden met zich mee, waarnaar aanvullende studie gewenst kan zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ optimalisatie uitrol</li> <li>▸ tussentijdse transities ATB &lt;-&gt; ERTMS vv</li> <li>▸ uitrol GSM-R</li> <li>▸ opleiding personeel (rijdend, VL, onderhoud etc.)</li> <li>▸ kinderziekten en borgen leerervaringen</li> </ul>
80)		Pag 22	Gesteld wordt dat geen informatie over storingsgevoeligheid	HSL en BR kijken op veel punten af van klassiek net, o.a. geheel

			en hersteltijden ontbreken, Er is echter al een aantal jaren met ERTMS gereden over HSL en BR)	nieuwe aanleg, beperkte groep specifiek getrainde machinisten etc. Beide lijnen zijn in vrij vroeg ontwikkelstadium ERTMS aangelegd. Hierdoor nauwelijks vergelijkbaar met conventioneel net.
81)		Pag 45	Een voorzienbaar knelpunt is de capaciteit van GSM-R. In hoeverre is onderzocht of dit knelpunt voldoende oplosbaar is om aan de eisen t.a.v. beschikbaarheid en betrouwbaarheid te voldoen? Zijn er nog andere potentiële knelpunten in kaart gebracht?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Voor GSM-R zijn diverse alternatieve oplossingen denkbaar, variërend van capaciteitsuitbreiding tot medegebruik van bestaande mobiele netwerken met gebruikmaking van 4G. Kosten hiervoor zijn in de raming opgenomen</li> <li>▸ Potentiële knelpunten zijn meegenomen in de risico-analyse, bijvoorbeeld emplacement, organisatie en trein-baan integratie.</li> </ul>
82)		Pag 47	Landspecifieke ontwikkelingen zijn niet toekomstvast, is bekend in hoeverre landspecifieke ontwikkelingen nodig zijn?	Landspecifieke ontwikkelingen zijn niet nodig, de opmerking kan als waarschuwing worden verstaan.
83)		Pag 58	Is er een visie op hoe (border)transities voldoende betrouwbaar in exploitatie kunnen worden genomen?	Voor binnenlandse transities is een aantal succesvoorwaarden benoemd; die gelden ook voor bordertransities. Wel komt daar ook een aantal technische aspecten bij kijken, met name de overgang van een Nederlandse naar een buitenlandse GSM-R-verbinding en omgekeerd; dit was een groot probleem bij HSL Zuid.
84)	Ontwerprapportage, input kostenraming, bijlage 8			
85)				
86)	Risicoanalyse, bijlage 9	Algemeen	Zijn er ook risico's die blokkerend kunnen zijn voor invoering ERTMS?	Blokkerende risico's zijn niet geïdentificeerd. Van benoemde risico's is aangegeven dat ze oplosbaar zijn, met eventuele extra kosten, tijd of gereduceerde baten. Alleen het issue met betrekking tot 'nuttige perronlengte' onder L1, zou eventueel tot onacceptabele/onuitvoerbare maatregelen kunnen leiden in het 0-scenario.
87)			Is er ook een gekwantificeerd overzicht?	Kwantificeringen van bijzondere gebeurtenissen ('pure risico's') met betrekking tot investeringskosten zijn opgenomen in het risicodossier. Kwantificeringen met betrekking ramingsonzekerheden ten aanzien van kosten en baten zijn onderdeel van de betreffende producten (kostenraming, capaciteitsanalyse, effecten ERTMS).
88)		Pag 5	Zijn er technische risico's die blokkerend kunnen zijn? Zo ja, welke	Zie antwoord op vraag 86.
89)		Pag 14	Laatste zin, welke andere technologie wordt hier bedoeld?	In laatste versie van rapportage is volgende tekst opgenomen: "...waardoor eventueel moet worden overgestapt op een andere technologie (bijvoorbeeld naar een packet switched communicatieprotocol in plaats van circuit switched)."
90)		Pag 15	Welke beheersmaatregelen worden voorzien voor de koppeling tussen RBC's	Koppeling van RBC's kan een risico zijn indien betreffende RBC's door verschillende leveranciers worden aangeleverd. Beheersmaatregelen zijn het Standaardiseren van RBC-RBC koppeling of ontwerpssamenwerking van geselecteerde leveranciers afdwingen of faciliteren.

91)		Pag 21	Op het baanvak Zwaluwe – belgische grens komen niet alle kritische elementen voor, Hoe worden de niet voorkomende elementen getest en vrijgegeven?	Elk volgende baanvak zal een aantal aanvullende of unieke elementen kenner, welke volgens het “reguliere proces” lopen van labtesten, testen en vrijgave. Hoe meer vooruit getest kan worden hoe lager het risicoprofiel voor het vervolg. Wel is het goed om leertrajecten en migratiepaden verder te optimaliseren in planuitwerkingsfase. Het is bv ook met betrekking tot emplacementen goed om “op te schalen”.
92)	Haalbaarheid L2+ bijlage 10			
93)				
94)	Memo analyse geluid, bijlage 11			
95)				
96)	Analyse onzekerheden (witte vlekken)			

## Bijlage 3 De leercurve bij het toepassen van 'proven technology'

Ondanks dat een technologie als 'proven' bekend staat is het vrijwel zeker dat bij het toepassen van die technologie er een aantal keren een leercurve waargenomen zal worden. Met leercurve wordt bedoeld dat er in het begin extra verstoringen optreden die initieel leiden tot een beduidend lagere betrouwbaarheid. Nadat er inspanning gepleegd is om de gewenste betrouwbaarheid te behalen blijft die voortaan op dat niveau.

Wat zijn de oorzaken van die leercurves?

De ervaring leert dat er drie belangrijke indicatoren zijn:

- Eerste toepassing van een technologie door een organisatie
  - De mensen en de processen moeten leren omgaan met de technologie.
- Opschaling van de technologie
  - Bij elke schaalstap van een factor 10 of meer in volume (gebruik of aantallen eenheden) treden er onvoorziene effecten op.
  - Dat kan zowel technologisch als organisatorisch zijn: sommige effecten nemen exponentieel toe met de aantallen, en zijn dus niet zichtbaar bij lage volumes.
- Ander gebruik van de technologie
  - Als het gebruik beduidend anders wordt, ondanks dat het in theorie binnen de specificaties valt, kunnen er onvoorziene effecten optreden.

Hoe groter de onderlinge afhankelijkheden van onderdelen in een systeem zijn (complexiteit), des te groter en langer is elke leercurve. Hoe nieuwer de technologie, des te groter en langer is de leercurve. Een leercurve is niet te elimineren door contractuele afspraken en boetes, maar wel te versnellen door bewust erop te testen in een afgeschermd omgeving.

Voor het verwachtingsmanagement is het noodzakelijk om uit te stralen dat die leercurves niet alleen onvermijdbaar zijn, maar juist het signaal van innovatiestappen en systeemsprongen zijn: als de leercurves er niet zouden zijn doen we niets nieuws. En dat een snel opgevangen leercurve een kenmerk is van een competente en lerende organisatie.

Risico's? Het drieluik van onzekerheid (certainty), spijt (regret) en kans (opportunity)

Het woord risico wordt voor 3 verschillende soorten inschattingen gebruikt.

- (On) zekerheid
  - De voorspelbaarheid en beheersbaarheid
  - Hoeveel iets kost, of het een bekend kunstje is of niet etc.
  - 'Uncertainty'
- Spijt
  - Dat je op je schreden moet terugkeren en werk/investeringen/tijd moet afschrijven
  - 'Regret'
- Kans
  - Een aantrekkelijke mogelijkheid voorbij laten gaan
  - 'Opportunity cost'

Als deze risico dimensies expliciet geduid worden, blijkt dat er veel zuiverder over programmatische keuzes gecommuniceerd kan worden.

Bijvoorbeeld:

- Geplande vervangingsinvesteringen ATB
  - Onzekerheid : laag
  - Spijt : hoog
  - Kans: Hoog
  - Meteen aan gaan werken om die omvang te reduceren.
- Standaardisatie Interlocking en RBC
  - Onzekerheid: hoog
  - Spijt : midden
  - Kans: midden
  - Pilots en testen of het kan, wat de consequenties zijn
  - Bijsturing en besturingsmogelijkheden
    - Onzekerheid hoog
    - Spijt: laag
    - Kans : hoog
    - Opties open houden in systeem ontwerp, creativiteit en innovatie separaat stimuleren
  - Level 3
    - Onzekerheid: hoog
    - Spijt: laag
    - Kans: hoog
    - Strategie ontwikkelen om versnelling in innovatie te stimuleren, zonder zelf de 'bleeding edge' te financieren
- GSM-R
  - Onzekerheid: midden
  - Spijt: hoog
  - Kans: laag
  - Versnel programma om zeker te weten wat de performance is.
  - Backupscenarios ontwikkelen.

- Uitval cascade (betrouwbaarheidsgevolgen van voorspelbare onbetrouwbaarheid van onderdelen: als hoeveelheid hardware componenten toeneemt, en de uitval steeds grotere gebieden meeneemt in de storing, des te meer risico)
  - Onzekerheid: midden
  - Spijt: hoog
  - Kans: laag
  - Gerichte evaluatie ervaringen tot nu toe, ontwerp voor robuustheid, ontwerp voor isolatie effecten

## Bijlage 4 Risicomanagement Hoogwaterbeschermingsprogramma

Het risicomanagement van het Hoogwaterbeschermingsprogramma is gericht op:

- inzicht te krijgen in het risicoprofiel van de projecten en het totale programma;
- risicobewustheid en -alertheid te creëren bij alle stakeholders;
- het op een gefundeerde manier verantwoorden en rapporteren over de voortgang van het programma inclusief de risico's die daarbij worden gelopen.

Het uitgangspunt bij risicoverantwoordelijkheid is dat de partij die het risico kan beheersen, het in beginsel ook draagt. Dit vormt een belangrijke prikkel om de risico's adequaat te beheersen. Enkele uitzonderingen hierop zijn opgenomen in de financieringsregeling. Voor het risicomanagement van het Hoogwaterbeschermingsprogramma maken we onderscheid tussen de verantwoordelijkheid voor en de beheersing van de risico's. Wanneer verantwoordelijkheid en beheersing samenvallen op programma- of op projectniveau, dan is de situatie duidelijk. Op programmaniveau gaat het dan bijvoorbeeld om de risico's dat de programmadirectie niet beschikt over de mensen en middelen om hun taken te vervullen. Op projectniveau gaat het dan om de endogene projectrisico's.

Wanneer verantwoordelijkheid en beheersing niet in één hand liggen, wordt het ingewikkelder. Op programmaniveau gaat het dan bijvoorbeeld om het omgaan met nieuwe veiligheidsnormen. De beheerder wordt geacht in de projecten te anticiperen op nieuwe normen, maar het programma beheerst dit risico in de praktijk door de ontwikkeling en implementatie van het ontwerpinstrumentarium. Ook de introductie van innovaties past hierbij: innovaties vinden plaats in de projecten, maar het programma kan de risico's van innovatieve oplossingen (mee helpen te) beheersen door het toetsinstrumentarium geschikt te maken om innovatieve oplossingen op een juiste manier te beoordelen.

Op projectniveau gaat het dan om de exogene projectrisico's. Conform de afspraken uit het Bestuursakkoord Water ligt de verantwoordelijkheid hiervoor bij het programma, maar de beheerder is als beste in staat om die risico's te managen.



De programmadirectie voert het risicomanagement uit voor de risico's die op programmaniveau worden beheerst. De beheerder voert het risicomanagement uit voor de risico's die op projectniveau worden beheerst.

RISICOMANAGEMENT		Verantwoordelijkheid	
		Programma	Project
Beheersing	Programma	Programmadirectie Voorbeeld: personeel en middelen HWBP	Programmadirectie Voorbeeld: introductie innovaties en omgaan met nieuwe normen
	Project	Beheerder Exogene projectrisico's	Beheerder Endogene projectrisico's

Als onderdeel van het beschikkingsproces beoordeelt de programmadirectie de project-project risico's opgesteld door de beheerder. Daarnaast hebben beheerders en programmadirectie wederzijds afstemoverleg over de programma-project en project-programma risico's. De programmadirectie legt over de programma-programma risico's verantwoording af aan de stuurgroep.