

ERTMS_ _ _

rapport

Scopedocument

Versie	6.2
Datum	7 december 2020
Kenmerk	VP20160087-1850182397-758

Revisiehistorie

Versie	Datum	Wijziging
6.0	31-08-2018	Initiële versie
6.1	02-06-2020	Verwerking change PDE-56: Aanscherping eisen in Scope en PvE Vervoersysteem m.b.t. het aspect Gebruik. Verwerking change PDE-33: Scopewijziging CMD in goederenmaterieel.
6.2	07-12-2020	Verwerking change PDE-92: In paragraaf 4.1.1.5, ID S-100 de tekst <i>TSI CCS 2016 (EU 2016/ 919)</i> vervangen door <i>TSI CCS 2019 (EU 2016/ 919, EU 2019/776 en EU 2020/387)</i>

Managementsamenvatting

Met de Voorkeursbeslissing ERTMS heeft het kabinet besloten om op een deel van het railvervoersysteem het bestaande treinbeveiligingssysteem ATB/NS'54 te vervangen door ERTMS. De generieke ERTMS systemen die daarbij worden ontwikkeld, zullen ook toepasbaar zijn bij een uitrol van ERTMS in de rest van de spoorinfrastructuur in Nederland. De invoering van ERTMS omvat aanpassingen in de spoorinfrastructuur, aan de treinen, het aanpassen van de gebruikers- en beheerprocessen en de opleiding van gebruikers. In de Planuitwerkingsfase zijn nadere keuzes gemaakt om te komen tot een definieerbare scope.

De toevoeging van ERTMS aan het spoorstelsel heeft impact op mensen, processen en techniek. Samen vormen zij het railvervoersysteem. In het Scopedocument wordt voor elk van de drie onderdelen aangegeven wat binnen en buiten de scope valt. Er worden vijf invalshoeken gehanteerd om de scope binnen die drie onderdelen te beschrijven:

- geografisch
- materieel
- techniek
- gebruiker
- processen

Doel van dit document

Dit Scopedocument heeft als doel om de scope te beschrijven die minimaal nodig is om het werkend vervoersysteem na vervanging van ATB door ERTMS te continueren met de verhoogde prestaties conform het doelbereik uit het Programma van Eisen. De scope zoals omschreven in dit Scopedocument is niet één-op-één ook de financiële scope van het Programma ERTMS en kan niet één op één gebruikt worden als referentie voor het verdelen van kosten of het vaststellen van vergoedingen.

Geografische scope

De baanvakken en emplacementen die worden voorzien van ERTMS worden beschreven in de geografische scope. Het gaat om zeven baanvakken. Op al deze baanvakken wordt een bepaalde mate van blokverdichting toegepast, waardoor op deze locaties treinen dichter achter elkaar kunnen rijden. Zes baanvakken in Nederland zijn al voorzien van ERTMS. Een deel van deze baanvakken worden gebruikt voor opleiding en het vasthouden van kennis. Op Amsterdam-Utrecht en de Hanzelijn worden processen aangepast, zodat de gebruikers daar beter kunnen oefenen. De Hanzelijn en Lelystad worden onder Dual Signalling gebruikt als Proefbaanvak. Op twee baanvakken wordt het rijden van 160 km/uur gerealiseerd.

Materieelscope

In de materieelscope wordt beschreven dat ca. 700 stuks treinmaterieel in aanmerking komen om te worden omgebouwd. Ca. 700 stuks treinmaterieel beschikt al over ERTMS. Deze beschikken over een oudere versie van ERTMS die niet zonder opwaardering geschikt is om te rijden op de nieuw uit te rollen baanvakken. De materieelscope beschrijft de criteria waaraan moet zijn voldaan om in aanmerking te komen om te worden opgewaardeerd.

Technische scope

In de technische scope wordt beschreven welke technische objecten en systeemfunctionaliteiten worden toegevoegd en welke bestaande systemen worden aangepast of verwijderd om een vervoersysteem met ERTMS te realiseren. Daarnaast wordt op hoofdlijnen beschreven wat de raakvlakken zijn met objecten die niet worden aangepast door de invoering van ERTMS.

Gebruikersscope

De gebruikersscope beschrijft de veranderingen voor de gebruikers en functionarissen. Er zijn 180 verschillende gebruikersrollen die in meer of mindere mate worden geraakt door de invoering van ERTMS met in totaal ruim 15.000 gebruikers.

Processcope

Tot slot worden gebruikersprocessen en beheerprocessen aangepast, toegevoegd of juist verwijderd in het vervoersysteem.

Stakeholderwensen

Stakeholders hebben gedurende de Planuitwerkingsfase wensen ingediend, die meerwaarde kunnen bieden voor de operatie en/of het beheer. In de Planuitwerkingsfase zijn keuzes gemaakt om deze wijzigingen toe te voegen aan de scope van het Programma ERTMS. Deze wijzigingen worden niet allemaal volledig gefinancierd vanuit het Programmabudget, maar behoren wel tot de scope.

Inhoudsopgave

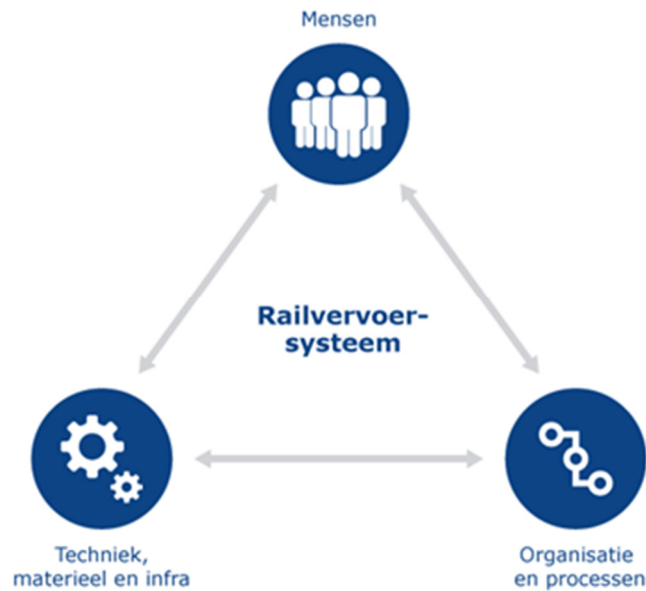
MANAGEMENTSAMENVATTING	3
1. INLEIDING.....	6
2. GEOGRAFISCHE SCOPE	10
3. MATERIEELSCOPE	15
4. TECHNISCHE SCOPE	19
5. GEBRUIKERSSCOPE.....	41
6. PROCESSCOPE	43
7. REFERENTIELIJST.....	45
BIJLAGE: TECHNISCHE REFERENTIE ARCHITECTUUR VERVOERSYSTEEM.....	46

1. Inleiding

Met de Voorkeursbeslissing heeft het kabinet er voor gekozen om ERTMS Level 2 in te voeren op een deel van het Nederlandse railvervoersysteem. De systeemontwikkelingsactiviteiten van het Programma ERTMS zullen ook toepasbaar zijn op een mogelijke uitrol van ERTMS in de rest van Nederland. Dit Scopedocument heeft als doel om de scope te beschrijven die nodig is om een vervoersysteem met ERTMS mogelijk te maken. In bepaalde gevallen wordt expliciet vermeld wat géén onderdeel is van de scope om zo eventuele verwarring te voorkomen.

De scope van het Programma ERTMS bestaat uit wijzigingen die nodig zijn voor een vervoersysteem met ERTMS. Aanvullend hierop zijn er wijzigingen die voortkomen uit stakeholderwensen of die meerwaarde bieden voor de operatie en/of het beheer. Dit betreffen de volgende onderwerpen: Assentellers, Blokverdichting en de systeemfunctionaliteiten Constant Warning Time (CWT) en Train Integrity Function (TIF). Om deze en andere redenen is de scope zoals omschreven in dit Scopedocument, niet één-op-één ook de financiële scope van het Programma. In andere Programma ERTMS documentatie worden hierover afspraken gemaakt (Ref. 4).

Dit Scopedocument heeft als doel om de scope te beschrijven die minimaal nodig is om het werkend vervoersysteem na vervanging van ATB door ERTMS te continueren met de verhoogde prestaties conform het doelbereik uit het Programma van Eisen. De scope zoals omschreven in dit Scopedocument is niet één-op-één ook de financiële scope van het Programma ERTMS en kan niet één op één gebruikt worden als referentie voor het verdelen van kosten of het vaststellen van vergoedingen.



Figuur 1: Samenhang in railvervoersysteem

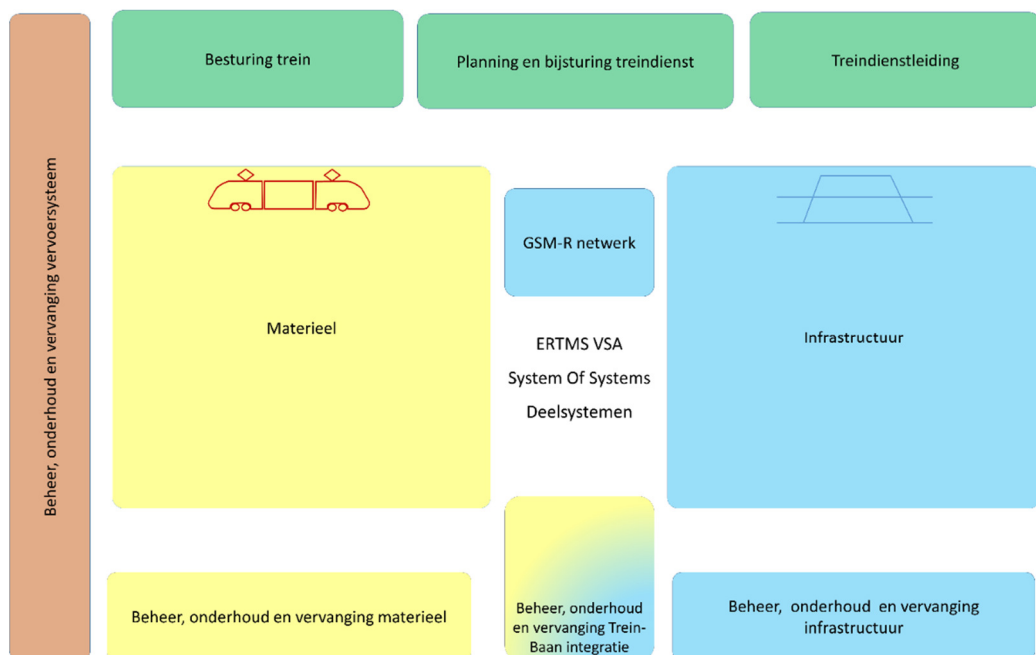
De toevoeging van ERTMS heeft impact op mensen, processen en techniek

Om reizigers en goederen over het spoor te kunnen vervoeren is samenwerking tussen *mensen, processen en techniek* nodig. Samen vormen zij het railvervoersysteem (figuur 1). Veranderingen die worden aangebracht bij één van deze drie elementen, hebben direct gevolgen voor de andere twee. De toevoeging van ERTMS aan het vervoersysteem raakt al deze drie onderdelen van het vervoersysteem. In het Scopedocument wordt voor elk van de drie onderdelen aangegeven wat binnen en buiten de scope valt.

De volgende documenten en uitkomsten van processen zijn beschouwd bij de totstandkoming van dit Scopedocument:

1. *Voorkeursbeslissing (VKB)*: Uitgangspunt vormde de Voorkeursbeslissing en de scopebeschrijvingen die daarin waren opgenomen (Ref. 1);
2. *ERTMS Vervoersysteemarchitectuur (VSA)*: De VSA zoals weergegeven in figuur 2 is een belangrijke leidraad voor dit Scopedocument. De VSA beschrijft de architectuur van het Nederlandse railvervoersysteem vanuit het perspectief van de toevoeging van ERTMS aan het vervoersysteem (Ref. 2). De daarvan afgeleide Technische Referentie Architectuur is beschouwd om te komen tot de precieze scopeafbakening voor de Technische Scope (Ref. 3);

3. *Besluiten naar aanleiding van VTO-procedure*: de VTO-procedure is een procedure binnen het Programma ERTMS om belangrijke ontwerpbeslissingen gestructureerd te nemen. De uitkomst van de ontwerpbesluiten die betrekking hebben op scope zijn opgenomen in dit Scopedocument;
4. *Uitrolstrategie*: de Uitrolstrategie zoals gedeeld met de Kamer in 2016 en bijgesteld in 2018 vormt een uitgangspunt voor dit scopedocument;
5. *Review op overige documenten*: Er is een toets uitgevoerd op de documentatie gemaakt voor de Programmabeslissing om na te gaan of dit document voldoende informatie bevat en consistent is met deze documenten.
6. *De besluiten die in 2018 zijn genomen* ter voorbereiding van de Programmabeslissing.



Figuur 2: De 10 ERTMS Vervoersysteemarchitectuur deelsystemen

De scope wordt in vijf hoofdstukken beschreven:

A. *Geografische scope*

Geografische Scope beschrijft de scope die betrekking heeft op de vraag op welke baanvakken en emplacements ERTMS wordt toegepast. In dit hoofdstuk worden de onderwerpen *Uitrolscope*, *Blokverdichting*, *Harmonisatie bestaande ERTMS baanvakken* en *160 km/u* behandeld.

B. *Materieelscope*

Materieelscope beschrijft welk bestaand Materieel wordt *omgebouwd* en welk bestaand materieel met ERTMS wordt *opgewaardeerd*.

Geografische Scope en Materieelscope beschrijven op hoofdlijnen een aantal belangrijke keuzes die impact hebben op de uitwerking van ERTMS in de techniek, gebruikers en processen.

C. Technische scope

Technische scope beschrijft welke technische objecten en systeemfunctionaliteiten worden toegevoegd aan het vervoersysteem en welke bestaande systemen worden aangepast of verwijderd. Daarnaast beschrijft het op hoofdlijnen de technische raakvlakken met de delen van het bestaande vervoersysteem die niet worden geraakt door de toevoeging van ERTMS. In dit hoofdstuk staan onderwerpen zoals *Assentellers*, de *Vigerende (ontwerp)Voorschriften van de Infrastructuurbeheerder*, *ATB NG* en de scope ten aanzien van systeemfunctionaliteiten zoals *Constant Warning Time* en *Start of Mission*.

D. Gebruikersscope

Gebruikersscope beschrijft de gebruikers en functionarissen die worden opgeleid of geïnstrueerd om te kunnen werken met het vervoersysteem met ERTMS.

E. Processscope

Processenscope beschrijft de processen die worden toegevoegd, verwijderd of aangepast ten behoeve van het realiseren van het vervoersysteem met ERTMS.

2. Geografische Scope

De Geografische Scope beschrijft (1) welke baanvakken en emplacementen in Nederland vanuit de scope worden voorzien van ERTMS; (2) op welke baanvakken blokverdichting wordt toegepast; (3) welke bestaande ERTMS-baanvakken worden geharmoniseerd en (4) in hoeverre op bepaalde baanvakken 160 km/u mogelijk wordt gemaakt.

2.1 Uitrolscope

De Uitrolscope (Ref. 5) beschrijft welke baanvakken en emplacementen in Nederland worden voorzien van ERTMS Level 2 en waarbij ATB/NS'54 wordt verwijderd. Hierdoor ontstaan ERTMS Level 2 only baanvakken en emplacementen.

ID	Scopebeschrijving: Uitrolscope
S-001	<i>Uitrolscope:</i> Onderdeel van de scope is het voorzien van de baanvakken zoals weergegeven in Tabel 1 van ERTMS Level 2 only.

Tabel 1: Uitrolscope

Uitrolgebied A		Uitrolgebied B	
A1	OV SAAL oost ¹⁾	B1	Kijfhoek- Belgische grens
A2	Hoofddorp-Duivendrecht	B2	Roosendaal – Den Bosch ²⁾
A3	Utrecht- Meteren	B3	Meteren – Eindhoven
		B4	Eindhoven - Venlo

¹ Trajecten Weesp-Lelystad alsmede Amsterdam-Weesp-Hilversum

² Inclusief Zevenbergschen Hoek

De term **Uitrolscope** wordt in dit document gebruikt om te refereren naar de baanvakken die worden voorzien van ERTMS zoals weergegeven in Tabel 1.



Figuur 3: Uitrol van de eerste zeven baanvakken in oranje.

2.2 Blokverdichting

De huidige beveiliging en de beveiliging met ERTMS Level 2 maken gebruik van vaste blokken in de baan. Blokverdichting betreft het verkleinen van de bloklengten waardoor treinen dichter achter elkaar kunnen rijden. Deze paragraaf beschrijft op welke locaties blokverdichting aangebracht zal worden.

ID	Scopebeschrijving: Blokverdichting
S-002	<i>Blokverdichting:</i> Onderdeel van de scope is het doorvoeren van blokverdichting op de deelbaanvakken zoals in Tabel 2 aangegeven.

In Tabel 2 wordt onderscheid gemaakt tussen baanvakken en deelbaanvakken. Baanvakken betreffen de baanvakken die onderdeel uitmaken van de *Uitrolscope*. Deelbaanvakken zijn geografische delen van de baanvakken.

Tabel 2: Deelbaanvakken waar blokverdichting onderdeel is van de scope:

<i>Baanvakken Uitrolscope</i>	<i>Deelbaanvakken waar blokverdichting wordt toegepast</i>
Hoofddorp - Duivendrecht	Hoofddorp - Riekerpolder aansluiting Riekerpolder - Duivendrecht Ten noorden/oosten/zuiden Duivendrecht
OV SAAL oost	Duivendrecht – Weesp -Almere – Lelystad met vertakkingen tot boven Muiderpoort en onder Naarden-Bussum
Kijfhoek – Roosendaal grens	Kijfhoek – Roosendaal
Roosendaal – Den Bosch	Zevenbergschen Hoek – Breda Breda – Tilburg Tilburg – Oisterwijk
Meteren – Eindhoven	Gehele corridor
Utrecht – Meteren	Houten Castellum – Geldermalsen Geldermalsen – Meteren
Eindhoven – Venlo	Eindhoven – Deurne Blerick – Venlo

Deze tabel met blokverdichting is een uitkomst van capaciteitsstudies die op basis van de huidige inzichten in de capaciteitsontwikkeling tot stand zijn gekomen. De definitieve mate van blokverdichting op een baanvak, wordt in de klanteisenspecificatie (CRS) voor een baanvak bepaald. Daarin wordt de definitieve vervoersvraag voor een baanvak bepaald en daarmee de mate van blokverdichting. De mate van blokverdichting (hoeveel extra blokken worden gecreëerd) is afhankelijk van de capaciteitsvraag op een baanvak.

2.3 Harmonisatie bestaande ERTMS-baanvakken

In Nederland zijn momenteel zes baanvakken (gebieden) die al voorzien zijn van ERTMS. Er is gekozen om gebruik te maken van een aantal van deze baanvakken om daarmee onder andere de toekomstige gebruikers hun kennis en vaardigheden te laten vasthouden nadat zij zijn opgeleid en om het (faal)gedrag van reeds omgebouwd materieel en aangepaste processen te beproeven.

ID	Scopebeschrijving: Harmonisatie bestaande ERTMS-baanvakken
S-003	<i>Harmonisatie:</i> Onderdeel van de scope is het zorg dragen dat gebruikers kennis en vaardigheden kunnen vasthouden en omgebouwd materieel en aangepaste processen worden gebruikt op baanvakken die representatief zijn voor de baanvakken die deel uitmaken van de <i>Uitrolscope</i> . Zie Tabel 3 voor limitatieve lijst.

Een middel om bovenstaande scope te realiseren is de harmonisatie van onderstaande baanvakken zoals weergegeven in Tabel 3. De processen op deze baanvakken worden aangepast, zodat ze representatief zijn voor de nieuw om te bouwen baanvakken.

Bestaande ERTMS-baanvakken	Harmonisatie
Amsterdam Bijlmer – Utrecht	Ja
Hanzelijn	Ja
HSL-Zuid	Nee
Havenspoorlijn	Nee
Kijfhoek	Nee
Betuweroute A15 tracé incl. Zevenaar oost	Nee

Tabel 3: Harmonisatie bestaande ERTMS-baanvakken

2.4 160 km/u op ERTMS-baanvakken

Op de baanvakken die worden voorzien van ERTMS (*Uitrolscope*) zijn er verschillende beperkingen waardoor er niet sneller dan 140 km/u gereden kan worden. Eén van deze beperkingen is de bestaande ATB-beveiliging; er is namelijk geen ATB-code beschikbaar die sneller rijden dan 140 km/u toestaat. Ook het gebruik van seinen (NS'54) is een beperking voor het rijden boven de 140km/u (tijdig zien van seinen is lastiger bij hogere snelheden). Naast beveiliging kunnen er ook andere beperkingen zijn waardoor treinen niet sneller dan 140 km/u kunnen rijden, zoals boogstralen, bovenleidingsysteem, tractie-voorziening, omgevingsvergunningen, baanalignement, overwegen of kenmerken van het materieel.

De scopebeschrijving omtrent dit thema is als volgt:

ID	Scopebeschrijving: 160 km/u
S-004	<i>Snelheid algemeen:</i> Onderdeel van de scope is het wegnemen van de beperking in de beveiliging, om zodoende beveiligd sneller dan 140 km/u te kunnen rijden. Géén onderdeel van de scope is het weghalen van andere beperkingen zoals baanalignement, boogstralen en het aanpassen van het materieel om daarmee 160 km/u te kunnen rijden op een baanvak, als dat niet expliciet voor een baanvak wordt gevraagd.
S-098	<i>160 km/u Amsterdam-Utrecht:</i> Onderdeel van de scope is het realiseren dat hiervoor geschikte treinen 160 km/u kunnen rijden op het baanvak Amsterdam – Utrecht middels het nemen van beperkte civieltechnische aanpassingen.
S-099	<i>160 km/u Hanzelijn:</i> Onderdeel van de scope is het realiseren dat hiervoor geschikte treinen 160 km/u kunnen rijden op het baanvak Hanzelijn.

3. Materieelscope

Materieelscope beschrijft welk materieel wordt omgebouwd of opgewaardeerd: bestaand materieel zonder ERTMS ondergaat een retrofit; bij bestaand materieel dat reeds voorzien is van ERTMS wordt het ERTMS-systeem opgewaardeerd.

3.1 Materieelombouw

Niet al het bestaande Materieel wordt voorzien van ERTMS. Materieeieigenaren beslissen - voornamelijk op basis van een bedrijfseconomische afweging - of zij hun bestaande vloot gaan voorzien van ERTMS. Een belangrijk aspect bij deze afweging is het aantal jaren dat het omgebouwde materieel nog kan of moet worden ingezet voor operatie op ERTMS baanvakken.

ID	Scopebeschrijving: Materieelombouw
S-005	<p>Materieel dat voldoet aan de volgende criteria komt in aanmerking om worden voorzien van een On Board Unit voor operatie op ETCS baanvakken en ATB baanvakken:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Het materieel wordt ingezet op het Nederlandse spoornetwerk;2. Het materieel wordt ingezet in centraal bediend gebied (CBG);3. Het materieel kan na de ombouw van de infrastructuur naar ERTMS only niet meer rijden zonder ERTMS op de baanvakken waar nu een toelating voor is;4. Het materieel komt naar verwachting gedurende de rest van de levensduur, voor inzet of regulier onderhoud, in aanraking met de naar ERTMS only om te bouwen infrastructuur;5. Het materieel moet in Nederland toegelaten zijn, of in bestelling (gunning geweest) waar toelating in Nederland onderdeel van uit maakt voor 14 juli 2017 (datum CEF-call);6. Materieel moet per datum van de eerste indienststelling van een nieuw ERTMS-baanvak vooralsnog 31 december 2024 niet langer dan 20 jaar daarvoor zijn opgeleverd en toegelaten voor gebruik op het Nederlandse spoornetwerk. Bij materieel dat na grondige revisie/modernisering opnieuw is toegelaten, geldt de meest recente datum van indienststelling. <p>Hierbij worden de eerste vier criteria als harde criteria gebruikt.</p>

Tabel 4: Indicatie materieel-eenheden per categorie die naar verwachting worden voorzien van ETCS

<i>Aantal materieel-eenheden per categorie</i>	Totaal
NS	502
Regionale vervoerders	54
Goederen/lease	100 (90-140)*
Spooraannemers	34 (31-41)*
Historisch materieel	0
<i>Totaal</i>	690 (677-737)

* Hier is de meest waarschijnlijke waarde vermeld en tussen haakjes de bandbreedte. Een exact aantal valt op dit moment niet te benoemen omdat dit mede af hangt van de keuzes die materieeleigenaren maken.

Het historisch materieel vormt een bijzondere groep in het materieelpark. Er zullen voor deze groep maatwerkafspraken worden gemaakt.

De materieelaantallen in Tabel 4 vallen naar verwachting binnen de Materieelscope ten aanzien van materieelombouw. De aantallen zijn een indicatie van waar het definitieve aantal per categorie op uit gaat komen.

3.2 Materieelopwaardering

Er rijdt in Nederland treinmaterieel dat al is voorzien van ETCS Baseline 2. De baanvakken die worden voorzien van ERTMS zullen een hogere versie hebben dan het bestaande materieel dat met ERTMS rijdt. Het bestaande materieel dat met ERTMS rijdt wordt opgewaardeerd naar de versie ETCS Baseline 3. Deze versie is de zogenoemde *Baselinekeuze* van het Programma ERTMS. Ook hier geldt dat materieleigenaren voornamelijk op basis van een bedrijfseconomische afweging beslissen of zij hun bestaande vloot gaan opwaarderen. Een belangrijk aspect bij deze afweging is het aantal jaren dat het opgewaardeerde materieel kan of moet worden ingezet voor operatie op ETCS Baseline 3 baanvakken.

ID	Scopebeschrijving: Materieelscope
S-007	<p>Materieel welke voldoet aan de volgende criteria komt in aanmerking om worden opgewaardeerd voor operatie op ERTMS baanvakken en ATB baanvakken:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Het materieel wordt ingezet op het Nederlandse spoornetwerk;2. Het materieel wordt ingezet in centraal bediend gebied (CBG);3. Het materieel kan na de ombouw van de infrastructuur naar ERTMS only niet meer rijden zonder ERTMS op de baanvakken waar nu een toelating voor is;4. Het materieel komt naar verwachting gedurende de rest van de levensduur, voor inzet of regulier onderhoud, in aanraking met de naar ERTMS only om te bouwen infrastructuur;5. Het materieel moet in Nederland toegelaten zijn, of in bestelling (gunning geweest) waar toelating in Nederland onderdeel van uit maakt voor 14 juli 2017 (datum CEF-call);6. Materieel moet per datum van de eerste indienststelling van een nieuw ERTMS-baanvak vooralsnog 31 december 2024 niet langer dan 20 jaar daarvoor zijn opgeleverd en toegelaten voor gebruik op het Nederlandse spoornetwerk. Bij materieel dat na grondige revisie/modernisering opnieuw is toegelaten, geldt de meest recente datum van indienststelling. <p>Hierbij worden de eerste vier criteria als harde criteria gebruikt.</p>

Tabel 5: Indicatie materieel-eenheden per categorie dat naar verwachting een **upgrade** ondergaat

	Totaal
NS	0
Regionale vervoerders	0
Goederen/lease	355 (355-391)
Aannemers	5
Historisch materieel	0
<i>Totaal</i>	360 (360-396)

* Hier is de meest waarschijnlijke waarde vermeld en tussen haakjes de bandbreedte. Een exact aantal valt op dit moment niet te benoemen omdat dit mede af hangt van de keuzes die materieeleigenaren maken.

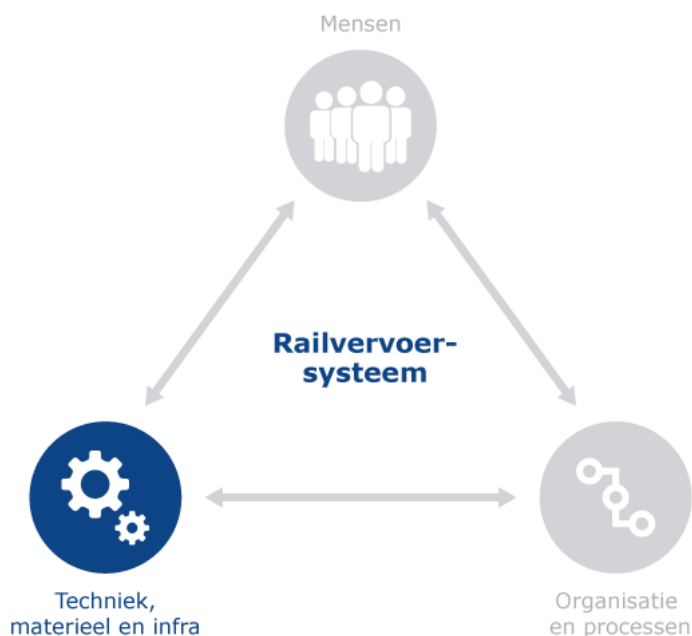
Tabel 6: Indicatie materieel-eenheden per categorie waarvoor een **update** aan de orde kan zijn

	Totaal
NS	198
Regionale vervoerders	0
Goederen/lease	119
Aannemers	0
Historisch materieel	0
<i>Totaal</i>	317

De term **Materieelscope** wordt in dit document gebruikt om te refereren naar het materieel dat wordt voorzien van ERTMS of wordt opgewaardeerd binnen de scope van het Programma ERTMS zoals indicatief weergegeven in Tabellen 4, 5 en 6.

4. Technische Scope

Goed functionerende ERTMS techniek is belangrijk voor een werkend, veilig vervoersysteem. Zonder functionerende techniek kunnen processen niet worden uitgevoerd en kunnen de mensen in het vervoersysteem hun werk niet doen (figuur 4). De technische scope beschrijft welke technische objecten en systeemfunctionaliteiten worden toegevoegd en welke bestaande systemen worden aangepast of verwijderd om daarmee een vervoersysteem met ERTMS te realiseren. Daarnaast beschrijft het op hoofdlijnen de technische raakvlakken met objecten die niet worden aangepast door de invoering van ERTMS.



Figuur 4: De rol van techniek in het vervoersysteem

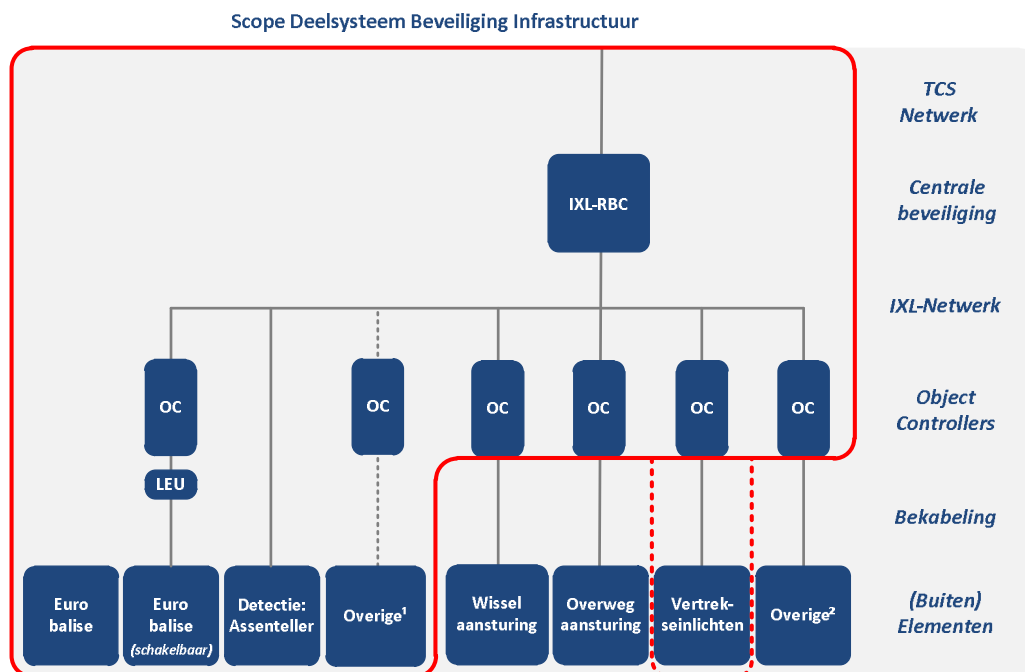
Voor de beschrijving van de objecten en raakvlakken binnen de deelsystemen wordt gebruik gemaakt van de Technische Referentie Architectuur (Bijlage 1, Ref. 3).

4.1 Deelsystemen Infrastructuurbeheerder

In deze paragraaf wordt de scope beschreven in deelsystemen die betrekking hebben op de Infrastructuurbeheerder: Beveiliging Infrastructuur, Treindienstleiding, Planning en Bijsturing treindienst (planning en verkeersleiding), GSM-R en Beheer Onderhoud en Vernieuwing (BOV) Infrastructuur. De deelsystemen zijn niet alleen technische systemen, maar ook de processen en gebruik moet worden aangepast. Dit komt aan de orde in de gebruikers- en processenscope.

4.1.1 Deelsysteem Beveiliging Infrastructuur

Figuur 5 is een schematische weergave van een deel van de Technische Referentie Architectuur (Bijlage 1) met betrekking tot het deelsysteem: Beveiliging Infrastructuur. In figuur 5 wordt de scope ten aanzien van het deelsysteem gevisualiseerd met de rode lijn.



¹ Stop Marker Borden (met en zonder lamp), aansluiting op Buur-beveiliging, Werkplekbeveiliging

² Brugaansturing, Waarschuwingsinstallaties, Tunnel Technische Installaties

Figuur 5: Visualisatie scope deelsysteem Beveiliging Infrastructuur

De beveiliging bestaat uit een interlocking (IXL: voorkomt dat treinen botsten en ontsporen) en een RadioBlockCenter (communicatiesysteem met trein). Linksonder in figuur 5 zijn buitenelementen weergegeven die worden toegevoegd of aangepast. Daarom gaat de rode lijn om deze elementen heen, inclusief de bekabeling.

Rechtsonder in figuur 5 zijn buitenelementen weergegeven waarop wordt aangesloten. Deze elementen blijven dus gehandhaafd en ook de bekabeling vanaf de objectcontrollers (aansturing van de buitenelementen) tot aan deze buitenelementen. In deze paragraaf wordt hier nader op ingegaan.

4.1.1.1 *Toevoeging van objecten*

Onderstaande scopebeschrijvingen gaan over objecten die worden toegevoegd of vervangen in het bestaande vervoersysteem voor het deelsysteem (Beveiliging) Infrastructuur.

ID	Scopebeschrijving: Toevoeging van objecten Infrastructuur
S-009	<i>OC-IXL-RBC</i> : Onderdeel van de scope is het realiseren van objectcontroller-interlocking-Radio Block Center (OC-IXL-RBC).
S-010	<i>IXL-Netwerk/Signalling Netwerk</i> : Onderdeel van de scope is het realiseren van een verbinding tussen de objectcontrollers en de IXL-RBC's.
S-011	<i>TCS-Netwerk</i> : Onderdeel van de scope is het realiseren van een verbinding ten behoeve van data uitwisseling tussen de IXL-RBC en de Treindienstleiding.
S-012	<i>Euro Balise</i> : Onderdeel van de scope is het realiseren van Euro Balises in het spoor. Waar schakelbare balises worden toegepast, is het realiseren van een verbinding tussen de balise en de beveiliging (LEU) ook onderdeel van de scope.
S-013 ¹	<i>Assentellers</i> : Onderdeel van de scope is het vervangen van de bestaande spoorstroomlopen op het baanvak Kijfhoek-Essen door assentellers
S-014	<i>Stop Marker Bord (SMB)</i> : Onderdeel van de scope is het realiseren van Stop Marker Borden. Waar een Stop Marker Bord met lamp wordt toegepast, is het realiseren van een aansluiting van de lamp op de beveiliging ook onderdeel van de scope.
S-015	<i>Behuizing</i> : Onderdeel van de scope is - indien nodig - het realiseren van behuizing voor objecten die worden toegevoegd.

¹ Mits hiervoor financiële dekking aanwezig is

S-016	<i>Voeding:</i> Onderdeel van de scope is - indien nodig - het realiseren van voeding voor de objecten die worden toegevoegd.
-------	---

4.1.1.2 *Raakvlakbeschrijving met bestaande objecten waarop wordt aangesloten*

De ERTMS beveiliging wordt aangesloten op buitenelementen zoals onder andere baangebonden treindetectie, wissels, overwegen en bestuurbare bruggen. De algemene scopebeschrijving voor de aansluiting met buitenelementen is als volgt:

ID	Scopebeschrijving: Raakvlakken Beveiliging Generiek
S-017	De bestaande buitenelementen waarop wordt aangesloten en de bekabeling vanaf deze buitenelementen tot aan de zogenaamde 'kabelverdeler' in technische ruimten (onder andere relaiskasten / relaishuizen) maken géén onderdeel uit van de scope.
S-018	<i>Hergebruik technische ruimten:</i> Bestaande technische ruimten zoals relaiskasten of relaishuizen mogen hergebruikt worden, maar kunnen ook vervangen worden als dit voor de realisatie voordelen oplevert of noodzakelijk is. Indien bestaande behuizingen "vol" zijn dan moet ten behoeve van de migratie een nieuwe behuizing worden geplaatst.

Op bepaalde locaties zijn onderdelen van de infrastructuur bijvoorbeeld de bekabeling of installaties dringend aan vervanging toe en mogen er – conform de voorschriften van de infrastructuurbeheerder geen wijzigingen aan plaatsvinden. Hiervoor geldt onderstaande scopebeschrijving (uitzondering op *S-017*):

ID	Scopebeschrijving: Vervanging bij slechte staat
S-019	Onderdeel van de scope is het vervangen van objecten, die nodig zijn voor een vervoersysteem met ERTMS die in zodanige slechte staat zijn dat daar conform voorschriften niets aan mag worden gewijzigd of op worden aangesloten.

De definitieve mate van vervanging op een baanvak, wordt in de klanteisen specificatie (CRS) voor een baanvak bepaald. Daarin wordt de definitieve vraag voor een baanvak bepaald en daarmee de mate van vervanging van oude elementen.

In onderstaande scopebeschrijvingen wordt nader ingegaan op de aansluiting van specifieke buitenelementen op de ERTMS beveiliging:

ID	Scopebeschrijving: Raakvlakken Beveiliging Specifiek
S-020	<i>Wisselaansturing:</i> Onderdeel van de scope is het aansluiten van de objectcontroller op de kabelverdeler naar de wisselsteller. Géén onderdeel van de scope is het aanbrengen van wijzigingen aan de wisselsteller, Wissel Aansluit Kast (WAK) en bekabeling tot aan de kabelverdeler in technische ruimte waar de objectcontroller wordt aangesloten.
S-021	<i>Overwegaansturing:</i> Onderdeel van de scope is het aansluiten van de objectcontroller op de overwegaansturing. Géén onderdeel van de scope is het aanbrengen van wijzigingen aan de overweginstallatie. Indien er bekabeling tussen de overweginstallatie en kabelverdeler of relaiskast aanwezig is, dan wordt deze verwijderd (aansturing en uitlezing gaat in de nieuwe installatie via de objectcontroller).
S-022	<i>Brugaansturing:</i> Onderdeel van de scope is het aansluiten van de objectcontroller op de brugaansturing. Géén onderdeel van de scope is het aanbrengen van wijzigingen aan de brugaansturing en de bekabeling tot aan kabelverdeler in technische ruimte waar de objectcontroller wordt aangesloten.
S-023	<i>Tunnel Technische Installatie aansturing:</i> Onderdeel van de scope is het aansluiten van de objectcontroller op de Tunnel Technische Installatie (TTI). Géén onderdeel van de scope is het aanbrengen van wijzigingen aan de Tunnel Technische Installatie en de bekabeling tot aan kabelverdeler in technische ruimte waar de objectcontroller wordt aangesloten.
S-024	<i>Waarschuwingsinstallaties:</i> Onderdeel van de scope is het aansluiten van waarschuwingsinstallaties op de centrale beveiliging voor: dienstoverpaden (WIDO), landelijke overwegen (WILO), onoverzichtelijke plaatsen (WUBO), bruggen (WIBR) en tunnels (WIT).
S-025 ²	<i>Werkplekbeveiliging:</i> Onderdeel van de scope is het plaatsen en aansluiten van bedienbare werkzoneschakelaars.
S-026	<i>Vertrekseinlichten:</i> Onderdeel van de scope is het aansluiten van de bestaande vertrekseinlichten op de ERTMS beveiliging en het realiseren van vertrekseinlichten op locaties waar nu geen vertrekseinlicht aanwezig is.

² Mits hiervoor financiële dekking aanwezig is.

S-027	<i>Buur-beveiliging</i> : Onderdeel van de scope is het aansluiten van de nieuwe beveiliging op de bestaande naastliggende beveiligingsinstallaties, inclusief reeds bestaande Nederlandse en buitenlandse ERTMS baanvakken.
-------	--

Niet Centraal Bediende Gebieden

Er zijn gebieden in het Nederlandse spoorvervoersysteem die niet beveiligd zijn, dit geldt bijvoorbeeld voor sommige rangeerterreinen. Dit worden Niet Centraal Bediende Gebieden genoemd. Voor deze gebieden geldt de onderstaande scopebeschrijving:

ID	Scopebeschrijving: Niet Centraal Bediende Gebieden
S-028	<i>Niet Centraal Bediende Gebieden (NCBG)</i> : Géén onderdeel van de scope is het beveiligen (onder andere aanleggen detectie en/of bedienbaar maken) van <i>Niet Centraal Bediende Gebieden</i> . Onderdeel van de scope is het realiseren van een oplossing om een ERTMS-trein te kunnen opstarten in een Niet Centraal Bediend Gebied en dat gebied veilig laten uitrijden en om met een ERTMS-trein een Niet Centraal Bediend Gebied veilig in te rijden. Maak rangeren zonder ERTMS mogelijk.

4.1.1.3 *Wijzigingen in niet-beveiligingsobjecten*

Primair wordt alleen de beveiliging van het vervoersysteem vervangen en wordt er zorg voor gedragen dat deze voldoende wordt ingepast in het bestaande vervoersysteem. Daarom geldt in zijn algemeenheid de volgende scopebeschrijving:

ID	Scopebeschrijving
S-029	Géén onderdeel van de scope is het aanbrengen van wijzigingen aan de infrastructuur-lay-out (ligging van sporen en wissels, bovenleiding en de tractie-voorziening), tenzij aanpassingen noodzakelijk zijn omdat ERTMS andere systeemkenmerken heeft dan ATB (zie toelichting).

Toelichting op S-029: ERTMS vertoont in bepaalde situaties ander 'systeemgedrag' dan NS'54/ATB. Bijvoorbeeld: bij ATB zitten de spoelen nabij de kop van de trein en bij ERTMS zit de baliselezer dat niet. Hierdoor kan het voorkomen dat op specifieke locaties tekort aan doorschietlengte ontstaat waardoor aanpassingen gedaan moeten worden aan de spoorconfiguratie. Deze consequentie is inherent aan de keuze voor ERTMS als beveiligings-/beïnvloedingssysteem. Als gevolg hiervan kunnen er toch aanpassingen aan de infrastructuur-lay-out noodzakelijk zijn.

4.1.1.4 *Vigerende voorschriften Infrastructuurbeheerder*

Door de jaren heen zijn de (ontwerp)voorschriften voor de infrastructuur vanuit redenen van veiligheid en onderhoudbaarheid aangescherpt. Een deel van de baanvakken waarop ERTMS wordt uitgerold voldoet niet aan die vigerende voorschriften. Als een project (lees ERTMS) een grote wijziging gaat uitvoeren op een baanvak, dan dient dat project het betreffende baanvak in lijn te brengen met de vigerende voorschriften voor zover het aanpassingen betreft in voorschriften die het project dient te gebruiken (in het geval van ERTMS: voorschriften met betrekking tot beveiliging). Van de voorschriften kan worden afgeweken middels een standaard procedure (PRC00256). De algemene scopebeschrijving omtrent dit thema is als volgt:

ID	Scopebeschrijving
S-030	Onderdeel van de scope is het voldoen aan de vigerende (ontwerp)voorschriften van de Infrastructuurbeheerder, tenzij hier expliciet anders over is besloten.

Bovenstaande scopebeschrijving heeft op een aantal terreinen gevolgen:

1. voor het verwijderen van systemen die geen functie meer uitoefenen als gevolg van de ombouw van NS'54/ATB naar ERTMS
2. voor het toevoegen of wijzigen van objecten om daarmee te voldoen aan voorschriften.

Voorbeelden zijn: doorschietlengte voorschriften, overwegen voorzien van een middensectie of het voorzien van overwegen van Lage Standaard Overwegkasten (LSO kasten).

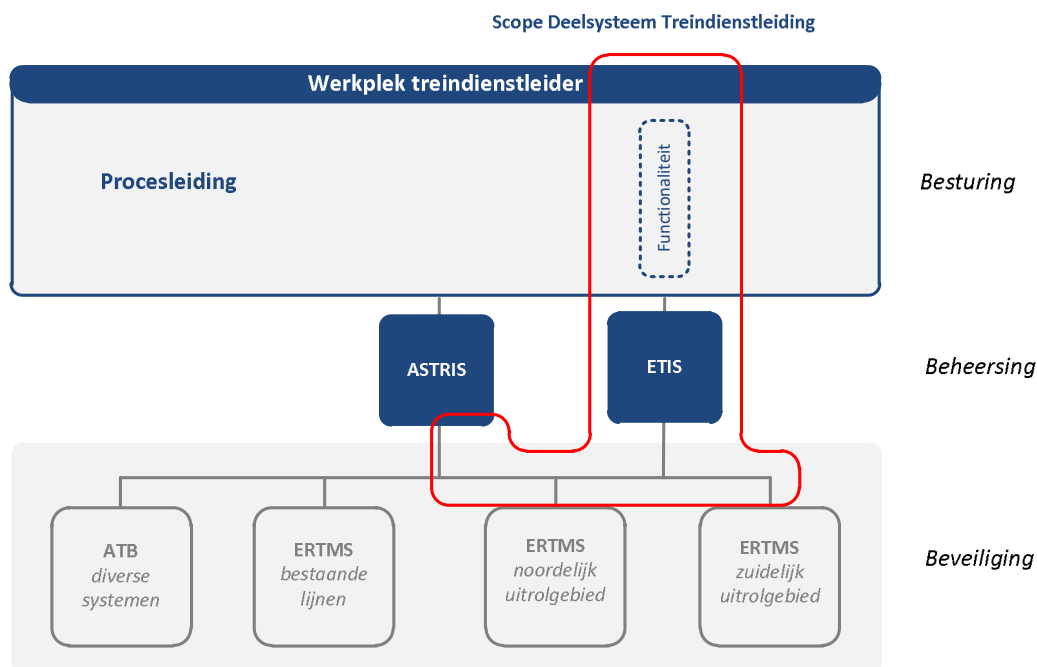
4.1.1.5 Functionaliteiten deelsystemen Infrastructuur

In deze paragraaf worden de systeemfunctionaliteiten beschreven die gelden voor de deelsystemen: Beveiliging Infrastructuur, Treindienstleiding, Planning en bijsturing treindienst, GSM-R en BOV Infrastructuur.

ID	Scopebeschrijving: Functionaliteiten Infrastructuur
S-032	<i>ERTMS level:</i> Onderdeel van de scope is het voorzien van de baanvakken uit de <i>Uitrolscope</i> van ERTMS Level 2.
S-033	<i>Baselinekeuze:</i> Onderdeel van de scope is het voorzien van de baanvakken uit de <i>Uitrolscope</i> van ETCS Baseline 3, Release 2, System Version 2.1.
S-100	<i>Internationaal verkeer:</i> Onderdeel van de scope is het realiseren dat materieel dat al is toegelaten in Nederland en compatibel is met TSI CCS 2019 (EU 2016/ 919, EU 2019/776 en EU 2020/387) ook wel Baseline 3 genoemd, ook kan rijden op de baanvakken die worden voorzien van ERTMS Baseline 3 conform dezelfde TSI CCS.
S-034	<i>Start of Mission (SoM):</i> Onderdeel van de scope is het realiseren van Start of Mission functionaliteit.
S-035	<i>Werkzonefunctionaliteit:</i> Onderdeel van de scope is het realiseren van werkzone-functionaliteit in de beveiliging.
S-036	<i>Constant Warning Time (CWT):</i> Onderdeel van de scope is het voorzien van alle overwegen op baanvakken die deel uitmaken van de <i>Uitrolscope</i> , van Constant Warning Time functionaliteit.
S-037	<i>Treinlengte afhankelijke autorisatie functionaliteit:</i> Onderdeel van de scope is het realiseren van functionaliteit om autorisatie te kunnen afgeven afhankelijk van de treinlengte.
S-038	<i>Presenteren geo-positie informatie aan machinist:</i> Onderdeel van de scope is het realiseren van functionaliteit om de geografische positie-informatie zichtbaar te maken op de DMI van het materieel.
S-039	<i>Key Management Center (KMC):</i> Onderdeel van de scope is het vernieuwen van het huidige offline Key Management Center, zodat deze ook online Key Management ondersteunt.
S-103	<i>Overige functies VL:</i> Onderdeel van de scope is het ontwikkelen en uitrollen van de noodzakelijke functies voor treindienstleiders.

4.1.2 Deelsysteem Treindienstleiding

Het huidige deelsysteem Treindienstleiding bestaat uit een Werkplek treindienstleider, Procesleiding en ASTRIS. In de huidige beveiligingssystemen in Nederland vindt de communicatie tussen de beveiliging en de systemen voor de treindienstleiding (Procesleiding) plaats via ASTRIS. Ten behoeve van de uitrol van ERTMS wordt er een aparte module genaamd *ERTMS Train Information System* (ETIS) ontwikkeld. In figuur 6 wordt de scope is ten aanzien van het deelsysteem Treindienstleiding gevisualiseerd met de rode lijn.



Figuur 6: Scope deelsysteem Treindienstleiding

De aanpassingen aan Procesleiding en Werkplek Treindienstleiding worden bepaald door de vereiste functionele ondersteuning van de treindienstleider. Dit kunnen functionaliteiten zijn die noodzakelijk zijn om ERTMS in te passen in het bestaande vervoersysteem en kunnen functionaliteiten zijn die meerwaarde kunnen leveren ten aanzien van de Be- en Bijsturing of de gebruiksvriendelijkheid verhogen. Welke functionaliteiten worden gerealiseerd staan weergegeven in §4.1.1.5.

ID	Scopebeschrijving: deelsysteem Treindienstleiding
S-040	<i>ETIS:</i> Onderdeel van de scope is het realiseren van een aparte module tussen de Interlocking - RadioBlockCenter en de Treindienstleiding naast ASTRIS.
S-041	<i>Procesleiding:</i> Onderdeel van de scope is het aanpassen van Procesleiding op de eigenschappen van ERTMS en het ondersteunen van ERTMS functionaliteit waartoe besloten is (§4.1.1.5).
S-042	<i>Werkplek Treindienstleiding:</i> Onderdeel van de scope is het aanpassen van Procesleiding op de eigenschappen van ERTMS en het ondersteunen van ERTMS functionaliteit waartoe besloten is (§4.1.1.5).
S-043	<i>ASTRIS:</i> Onderdeel van de scope is de opdracht-controles van ASTRIS aan te passen op enkele veranderde functies in de ERTMS-beveiliging.

4.1.3 Deelsysteem Planning en Bijsturing treindienst

Het VSA-deelsysteem 'Planning en Bijsturing' heeft zowel betrekking op de vervoerders als op de Infrastructuurbeheerder. In deze paragraaf wordt alleen het deel met betrekking tot de Infrastructuurbeheerder behandeld.

ID	Scopebeschrijving: deelsysteem Planning en Bijsturing treindienst
S-045	<i>DONNA</i> : Onderdeel van de scope is het aanpassen van rijtijdenmodules, IB-conflicten en gewijzigde infrastructuur configuratie gegevens binnen DONNA op de kenmerken en functies van ERTMS.
S-096	<i>Infrastructuurconfiguraties</i> : Onderdeel van de scope is het aanpassen van de systemen die infrastructuurconfiguraties leveren, zoals Infra Atlas en de systemen die deze configuraties ontvangen en verwerken, op de kenmerken en functies van ERTMS.
S-046	<i>VOS</i> : Onderdeel van de scope is het aanpassen van het Verkeersleiding Ondersteuningssysteem (VOS) op de kenmerken en functies van ERTMS.

Bij de Infrastructuurbeheerder worden lange termijn capaciteitsanalyses gemaakt om daarmee onder andere te kunnen inschatten of (verdere) aanpassingen aan de infrastructuur nodig zijn om toekomstige dienstregelingen met voldoende kwaliteit mogelijk te maken. Deze capaciteitstools gebruiken de kenmerken en functies van de beveiligingssystemen om deze berekeningen betrouwbaar genoeg te kunnen maken. Omdat de kenmerken en functies van ERTMS verschillen van die van ATB, dienen de capaciteitstools te worden aangepast.

ID	Scopebeschrijving: Tools Capaciteitsanalyses
S-047	Onderdeel van de scope is het aanpassen van tools ten behoeve van het uitvoeren van capaciteitsanalyses en maakbaarheidstoetsen op de kenmerken en functies van ERTMS.

4.1.4 Deelsysteem GSM-R

Het deelsysteem GSM-R is de drager van de datacommunicatie tussen de ERTMS beveiliging in de infrastructuur en de ETCS On Board Unit in het materieel. Binnen de scope van het Programma ERTMS dient deze dienst aangepast te worden ten behoeve van het leveren van de GSM-R-data-ondersteuning op het benodigde kwaliteitsniveau voor ERTMS, binnen geografische scope en de transitie gebieden.

Het Programma ERTMS stelt eisen aan GSM-R met betrekking tot voldoende capaciteit, performance en robuustheid van de datacommunicatiedrager. Capaciteit betreft het aantal treinen dat gelijktijdig door GSM-R afgewikkeld kan worden. In het bijzonder voor locaties waar veel treinen in operatie zijn zoals op grote emplacementen als Amsterdam CS en Utrecht CS. De robuustheid van de communicatiedrager betreft de kans dat een communicatiesessie tussen de trein en het RBC niet tot stand kan komen of wordt verbroken. GSM-R biedt een adequate performance door het verzorgen van berichtverzendingen over GSM-R met een korte looptijd.

ID	Scopebeschrijving: deelsysteem GSM-R
S-048	Onderdeel van de scope is het uitbreiden van het bestaande GSM-R netwerk om daarmee voldoende capaciteit en robuustheid van GSM-R te realiseren voor de locaties waar dat benodigd is ten behoeve van het vervoersysteem met ERTMS als aanvulling op de reguliere vervanging van GSM-R.
S-049	Onderdeel van de scope is het realiseren dat het netwerk naast Circuit Switched Data (CSD) ook ETCS over General Packet Radio Service (GPRS) faciliteert. GSM-R ondersteunt daarvoor enhanced GPRS.

4.1.5 Deelsysteem BOV Infrastructuur

BOV Infrastructuur betreft alle aspecten met betrekking tot het beheer, onderhoud en vernieuwing (BOV) van de infrastructuur.

A. Beheer en onderhoud infrastructuur

Alle systemen die als gevolg van ERTMS aan het vervoersysteem worden toegevoegd moeten beheerd worden. Voor een deel van deze systemen zullen nieuwe contracten worden afgesloten en voor een ander deel zullen bestaande contracten worden aangepast.

ID	Scopebeschrijving
S-050	<i>Beheer en onderhoud:</i> Onderdeel van de scope is het inrichten van het beheer en onderhoud voor de systemen die aan het infrastructuurdeel van het vervoersysteem worden toegevoegd, inclusief het inrichten van de benodigde randvoorwaarden zoals opleidingen voor onderhoudspersoneel en de beheerders.

B. Beheer infrastructuurgegevens

De infra-configuratiegegevens beschrijven de kenmerken van de infrastructuur: bijvoorbeeld de ligging en verkanting van het spoor en de positie van en de data in balises. De infra-configuratie wordt geprojecteerd in de beveiliging, planning en treindienstleiding en al deze configuraties moeten consistent zijn met elkaar.

ID	Scopebeschrijving
S-051	<i>Tooling voor infragegevens:</i> Onderdeel van de scope is het realiseren van tooling om de configuratie van de infrastructuur te wijzigen en te beheren ten behoeve van (1) het kunnen ontwerpen en projecteren van systemen voor de infrastructuur die wordt voorzien van ERTMS en (2) de beheerfase waarin wijzigingen in de infrastructuur worden doorgevoerd en beheer en onderhoud wordt uitgevoerd.

C. Monitoring infrastructuur

Door de toevoeging van ERTMS aan het vervoersysteem komt er een aantal systemen of installaties bij die ook gemonitord moeten worden. Monitoring speelt een belangrijke rol bij incidentmanagement (functieherstel), probleemmanagement (root cause analyse), onderhoud en ongevalsonderzoek (eenduidige logging van de gebeurtenissen).

ID	Scopebeschrijving
S-052	<i>Uitbreiding monitoring:</i> Onderdeel van de scope is het uitbreiden van de monitoringsfunctionaliteiten voor de systemen die worden toegevoegd of gewijzigd door de komst van ERTMS, namelijk IXL-RBC, IXL-netwerk, Objectcontroller, GSM-R, ETIS, VOS en Procesleiding. Andere vormen van monitoring van buitenelementen (zoals POS voor monitoring wisselstellers) vallen buiten de scope. Onderdeel van elpde scope is het ontsluiten van monitoringsgegevens ten behoeve van alle betrokken instandhoudingspartijen.
S-053	<i>Juridische logging:</i> Onderdeel van de scope is het inregelen dat de monitoringgegevens ontsloten kunnen worden ten behoeve van juridische logging.

D. Tools ten behoeve van ontwikkeling en testen van systemen

Ten behoeve van de ontwikkeling en het in beheer brengen van het infrastructuurdeel van ERTMS zijn test- en simulatieomgevingen nodig.

ID	Scopebeschrijving
S-054	<i>Tools ten behoeve van ontwikkelen en testen van systemen:</i> Onderdeel van de scope is het inrichten van test- en simulatieomgevingen waar de ERTMS (infra) keten ontwikkeld en getest kan worden.

E. Tools ten behoeve van probleemmanagement

Probleemmanagement betreft het managen van de levenscyclus van problemen over de ERTMS (infra)keten heen. Bijvoorbeeld incidenten die opgelost worden maar steeds blijven terugkeren; incidenten die met een 'work around' opgelost worden maar, wachten op een definitieve oplossing en problemen die gesignaleerd zijn vanuit de monitoring en (trend)logging. Om deze activiteiten te kunnen uitvoeren is logging-data nodig en tools om deze data te analyseren.

ID	Scopebeschrijving
S-056	<i>Tools ten behoeve van probleemmanagement:</i> Onderdeel van de scope is het inrichten van probleembeheer met probleemanalyse als belangrijkste activiteit. Waar nodig worden aanvullende analysetools gerealiseerd.

4.2 Deelsystemen Vervoerder/Materieeleigenaar

De deelsystemen met betrekking tot de vervoerder/materieeleigenaar bestaan uit: (1) Beveiliging Materieel; (2) Besturen Trein; (3) Planning & Bijsturing Materieel en Personeel en (4) BOV Materieel. De deelsystemen zijn niet alleen technische systemen, maar ook de processen en gebruik moet worden aangepast. Dit komt aan de orde in de gebruikers- en processcope.

4.2.1 Deelsysteem Beveiliging Materieel

Het materieel moet in principe op het gehele Nederlandse net kunnen worden ingezet. Daarom dient al het materieel dat onderdeel is van de *Materieelscope* te worden voorzien van dubbele systemen. Met dubbele systemen wordt bedoeld dat het materieel beschikt over ERTMS systemen en ook over ATB EG en waar nodig ATB NG systemen. Hierdoor is het mogelijk dat het materieel altijd op ieder baanvak kan rijden, ongeacht het ter plaatse van toepassing zijnde beveiligingssysteem.

Voor de totstandkoming van de scopebeschrijving voor het deelsysteem Beveiliging Materieel is gebruik gemaakt van de Technische Referentie Architectuur (Bijlage 1).

4.2.1.1 Toevoeging van objecten

Onderstaande scopebeschrijvingen gaan over objecten die worden toegevoegd, vervangen of aangepast in het bestaande vervoersysteem voor het VSA-deelsysteem Beveiliging Materieel.

ID	Scope beschrijving
S-058	<i>OBU ETCS:</i> Onderdeel van de scope is het realiseren van een On Board Unit voor ETCS.
S-059	<i>STM ATB:</i> Onderdeel van de scope is het ontwikkelen en realiseren van een STM ATB-EG en een STM ATB-NG voor het kunnen blijven rijden op ATB-EG en ATB-NG baanvakken.

S-060	<i>Werkplek MCN</i> : Onderdeel van de scope is het aanpassen van de werkplek van de machinist zodat deze zowel onder ERTMS als ATB (EG en/of NG) kan rijden.
S-061	<i>GSM-R data modem</i> : Onderdeel van de scope is het realiseren van een GSM-R dataverbinding (maakt deel uit van de ETCS – OBU).
S-062	<i>Balise antenne</i> : Onderdeel van de scope is het realiseren van een systeem om daarmee balises in te kunnen lezen (maakt deel uit van de ETCS – OBU).
S-063	<i>Juridical Recording Unit (JRU)</i> : Onderdeel van de scope is het realiseren van de Juridical Recording Unit voor ETCS en ATB.
S-064	<i>Odometrie</i> : Onderdeel van de scope is het realiseren van een systeem ten behoeve van het bepalen van de locatie en snelheid van de trein (maakt deel uit van de ETCS – OBU).
S-065	<i>On Board Ontsluiting Systeem (OBOS)</i> : Onderdeel van de scope is het realiseren van ontsluiting van diagnose-informatie van het ETCS/ATB systeem naar de wal.

4.2.1.2 *Raakvlakbeschrijving met bestaande objecten waarop wordt aangesloten*

Het deelsysteem Beveiliging Materieel kan de vereiste functionaliteit pas vervullen wanneer de toe te voegen systemen correct in het materieel zijn geïntegreerd. Aanpassingen in onder meer het bestaande besturings-, rem-, en boordnetsysteem in het materieel zijn hiervoor nodig.

ID	Scope beschrijving: Interfaces
S-066	Onderdeel van de scope is waar nodig het aanpassen van de bestaande systemen in het materieel zodat de ETCS toevoeging en de bestaande systemen samen correct functioneren.
S-067	<i>GSM-R voice</i> : Onderdeel van de scope is het realiseren van een interface tussen de On Board Unit ETCS ten behoeve van GSM-R voice.

4.2.1.3 Functionaliteiten deelsysteem Materieel

Het materieel dat deel uitmaakt van de *Materieelscope* (zoals gedefinieerd in paragraaf §3.1 en §3.2) dient de onderstaande functionaliteiten te krijgen:

ID	Scope beschrijving: Functionaliteiten Materieel
S-068	<i>Baseline specificatie</i> : Onderdeel van de scope is het voorzien van het materieel dat deel uitmaakt van de <i>Materieelscope</i> van ETCS Baseline 3, Release 2.
S-069	<i>ATB EG</i> : Onderdeel van de scope is het zorgdragen dat het materieel dat deel uitmaakt van de <i>Materieelscope</i> en rijdt op ATB EG baanvakken, daar kan blijven rijden en kan rijden onder ETCS.
S-093	<i>ATB Vv</i> : Onderdeel van de scope is het zorgdragen dat het materieel dat deel uitmaakt van de <i>Materieelscope</i> en na de ombouw weer wordt ingezet op ATB EG baanvakken, nog steeds is voorzien van ATB Vv.
S-070	<i>ATB NG</i> : Onderdeel van de scope is het zorgdragen dat het materieel dat rijdt op ATB NG baanvakken, daar kan blijven rijden en kan rijden onder ETCS ten behoeve van (1) concessiegebied, (2) goederenvervoer, (3) spooraanneemers en (4) structurele overbrengingsritten.
S-071	<i>Cold Movement Detection (CMD)</i> : Onderdeel van de scope is het voorzien van het reizigersmaterieel dat deel uitmaakt van de <i>Materieelscope</i> van Cold Movement Detection functionaliteit.
S-072	<i>GPRS en CSD</i> : Onderdeel van de scope is het voorzien van het materieel dat deel uitmaakt van de <i>Materieelscope</i> met General Packet Radio Service (GPRS) en Circuit Switched Data (CSD) communicatie faciliteiten.
S-073	<i>Presenteren geo-positie informatie aan machinist</i> : Onderdeel van de scope is het realiseren van functionaliteit om de geografische positie-informatie zichtbaar te maken op de DMI voor het materieel dat deel uitmaakt van de <i>Materieelscope</i> .
S-074	<i>Key Management</i> : Onderdeel van de scope is het realiseren van functionaliteit voor het inladen van sleutels in het materieel dat deel uitmaakt van de <i>Materieelscope</i> .
S-075	<i>Train Integrity Function (TIF)</i> : Onderdeel van de scope is de implementatie van een module voor het realiseren van TIF functionaliteit

	voor de materieeltypen SLT, VIRM, Flirt en GTW, welke deel uitmaken van de <i>Materieelscope</i> .
S-076	<i>Data Entry</i> : Onderdeel van de scope is het realiseren van functionaliteit: (1) voor reizigersmaterieel: ETCS treindata wordt door het materieel voorgesteld en door machinist bevestigd; (2) voor goederenmaterieel: handmatige ETCS treindata invoer, aangevuld met een plausibiliteitscontrole.
S-094	DAS: Géén onderdeel van de scope is het realiseren van functionaliteit ten behoeve van Driver Advisory Systems (DAS).
S-095	ATO: Géén onderdeel van de scope is het realiseren van functionaliteit ten behoeve van Automatic Train Operation (ATO).

4.2.1.4 Toelating Materieel

ID	Scope beschrijving: Toelating materieel
S-077	<i>Toelating materieel</i> : Onderdeel van de scope is toelating van de gekozen ERTMS baseline versie van het aangepaste materieel op het Nederlandse net en ondersteuning bij de hertoelating van ERTMS elementen in andere landen.

4.2.2 Deelsysteem Besturen Trein

Invoering van ERTMS heeft effect op het VSA-deelsysteem “Besturen Trein” omdat een aantal operationele processen van de treinbesturing verandert.

De machinist bestuurt de trein vanuit de cabine en gebruikt daarvoor de stuurtafel waarin alle (hulp)middelen (waaronder de ERTMS Driver Machine Interface) aanwezig zijn om het materieel over de infrastructuur te rijden en te communiceren met de Treindienstleiding. Opleiding/certificering en dienstindeling (en wegbekendheid) bepalen mede welke ritten een machinist kan rijden.

ID	Scopebeschrijving: deelsysteem Besturen Trein
S-078	<i>Aantonen rijbevoegdheid</i> : Onderdeel van de scope is het voorzien in de behoefte om de ERTMS-bevoegdheid via de ICT-systemen op de trein aan te kunnen tonen.

4.2.3 Deelsysteem planning en bijsturing Materieel en Personeel

Het VSA-deelsysteem 'Planning en Bijsturing' heeft zowel betrekking op de vervoerder als Infrastructuurbeheerder. In deze paragraaf wordt alleen het deel met betrekking tot de vervoerder behandeld.

De toepassing van ERTMS brengt veranderingen met zich mee in het gedrag en de gebruiksmogelijkheden van het materieel en personeel van vervoerders in het vervoersysteem. Bij het plannen en bijsturen van personeelsdiensten moet – tijdens de *migratiefase* – wanneer nog niet alle machinisten zijn opgeleid – rekening worden gehouden met het aantal inzetbare personeelsleden [wel/niet opgeleid voor ERTMS, wel/niet voldoende ervaring met ERTMS] per standplaats dat ERTMS bevoegd is.

ID	Scopebeschrijving: Planning en Bijsturing Materieel en Personeel
S-079	<i>Plansysteem personeelsdiensten:</i> Onderdeel van de scope is het doorvoeren van aanpassingen ten behoeve van het plannen van diensten, rekening houden met ERTMS-bevoegdheid voor het baanvak.
S-080	<i>Roostersysteem personeelsinzet:</i> Onderdeel van de scope is het doorvoeren van aanpassingen ten behoeve van het inroosteren van personeel, rekening houden met ERTMS-bevoegdheid van personeel.
S-081	<i>Bijsturing systeem rijdend personeel:</i> Onderdeel van de scope is het doorvoeren van aanpassingen voor conflictsignalering in geval van Bijsturing, rekening houden met ERTMS-bevoegdheid van personeel.
S-082	<i>Planning en bijsturing van materieel:</i> Onderdeel van de scope is het bijhouden van de ERTMS-bevoegdheid ten behoeve van het plannen en bijsturen van het Materieel.

Bij NS zijn dit van boven naar beneden respectievelijk de systemen: Crews-lts, Disys en B@P.

4.2.4 Deelsysteem BOV materieel

BOV Materieel betreft alle aspecten met betrekking tot het beheer, onderhoud en vernieuwing (BOV) van de deelsystemen met betrekking tot de vervoerder/materieeleigenaar.

ID	Scopebeschrijving: deelsysteem BOV Materieel
S-083	<i>Materieelbeheer:</i> Onderdeel van de scope is het inrichten van het beheer en onderhoud voor de systemen die aan het materieeldeel van het vervoersysteem worden toegevoegd, inclusief het inrichten van de benodigde randvoorwaarden zoals opleidingen voor onderhoudspersoneel en de beheerders.
S-084	<i>Materieelmonitor:</i> Onderdeel van de scope is het uitbreiden van de monitoringsfunctionaliteiten voor de systemen die worden toegevoegd of gewijzigd door de komst van ERTMS.
S-085	<i>Beheer materieelgegevens:</i> Onderdeel van de scope is het toevoegen van de configuratie gegevens van de ETCS-systemen in de functie die de (configuratie) gegevens beheert van de het materieel.
S-086	<i>Opleiding materieelbeheer:</i> Onderdeel van de scope is het realiseren van hulpmiddelen voor de opleidingen van materieelbeheerders.

4.3 Materieel – Infrastructuur overstijgend

In deze paragraaf wordt de scope van Materieel-Infrastructuuroverstijgende deelsystemen beschreven. Dit zijn de VSA-deelsystemen: Beheer Onderhoud en Vervanging (BOV) Trein-baan integratie en BOV Vervoersysteem (Stelselmanagement). De deelsystemen zijn niet alleen technische systemen, maar ook de processen en gebruik moet worden aangepast. Dit komt voor een deel hier aan de orde en ook in de gebruikers- en processcope.

4.3.1 Deelsysteem BOV trein-baan integratie

Het VSA-deelsysteem Beheer Onderhoud en Vernieuwing trein-baan integratie bestaat uit de verzameling functies die nodig zijn voor beheer, onderhoud en vervanging van objecten in de ERTMS-keten.

ID	Scopebeschrijving: deelsysteem BOV Trein-Baan integratie
S-087	<i>Testlab voor integratie en validatie:</i> Onderdeel van de scope zijn alle functies en middelen die nodig zijn voor het testen van ERTMS op ketenniveau waaronder: testmethoden, testprocessen, testers, testapparatuur, simulatoren, test- en proefbaanvakken.
S-088	<i>Ketenmonitoring:</i> Onderdeel van de scope is het uitbreiden van functionaliteiten ten behoeve van monitoring op ketenniveau, aanvullend op de functionaliteiten binnen het materieel en de infrastructuur.
S-089	<i>Beheer ketengegevens:</i> Onderdeel van de scope is het verzorgen van de functie van Beheer ketengegevens voor het beheren en distribueren van gegevens op ketenniveau.

Door de toevoeging van ERTMS aan het vervoersysteem komen er nieuwe systemen bij die alarmen en meldingen zullen genereren en er komen nieuwe situaties bij voor de treindienstleider en/of de machinist waarbij zij niet altijd weten hoe ze verder moeten. Om de alarmen en meldingen af te kunnen handelen en om de gebruiker snel weer op weg te kunnen helpen en de hinder voor het treinverkeer te beperken wordt er een 'skilled' helpdesk opgezet die acteert op basis van alarmen en meldingen vanuit de monitoring en op basis van telefoontjes van de treindienstleider en/of de machinist.

ID	Scopebeschrijving
S-057	<i>Helpdesk:</i> Onderdeel van de scope is het uitbreiden van het helpdeskproces voor de ERTMS keten uitgaande van een 'skilled' helpdesk voor het afhandelen van alarmen en meldingen uit de monitoring en voor gebruikers zoals treindienstleiders, machinisten en verkeersleiders.

4.3.2 Deelsysteem BOV vervoersysteem (stelselmanagement)

Het stelselmanagement (BOV Vervoersysteem) is gericht op de integratie en beheer van het vervoer, de infrastructuur en het materieel. Vanuit dit deelsysteem worden

initiatieven genomen voor beheer, onderhoud, vervanging en vernieuwing (BOV) van functies die invloed hebben op het integraal functioneren van het vervoersysteem.

ID	Scopebeschrijving
S-090	Onderdeel van de scope is het inrichten van een bedrijfsfunctie ten behoeve van het uitvoeren van het mandaat op strategisch en tactisch niveau, om te besluiten over ERTMS-gerelateerde beheervraagstukken die niet via het mandaat van één concessie kunnen worden opgelost.

* Een *Deelnemer* is een organisatorische entiteit die één of meerdere rollen binnen het kader van het vervoersysteem vervult. Deelnemers zijn te verdelen in drie groepen: infrastructuurbeheerder, spoorwegonderneming en overheid (hoofdrollen).

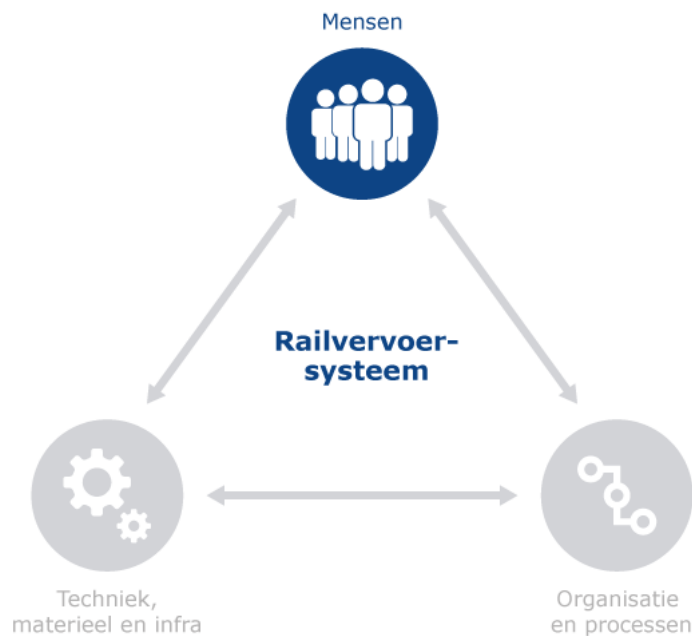
4.3.3 Migratie algemeen

Om het bestaande vervoersysteem te voorzien van ERTMS, zijn er allerlei tussenstappen nodig. Dit worden migratiestappen of faseringsstappen genoemd. De volgende algemene scopebeschrijving is hierover opgenomen:

ID	Scopebeschrijving: Migratie Algemeen
S-097	<i>Migratie Algemeen</i> : Onderdeel van de scope zijn alle maatregelen die nodig zijn om het vervoersysteem per stap om te bouwen.

5. Gebruikersscope

De gebruikersscope omvat de gevolgen voor alle gebruikers en functionarissen die worden opgeleid of geïnstrueerd om te zorgen voor een werkend vervoersysteem met ERTMS. De gebruikers zijn onder andere alle betrokken machinisten, treindienstleiders, verkeersleiders, planners, beheerders, technici bij onderhoudsbedrijven, ontwerpers etc. Gebruikers maken onderdeel uit van de drie-eenheid van het vervoersysteem.



Figuur 7: De rol van de mens in het vervoersysteem

Er zijn ruim 180 verschillende gebruikersrollen / functionarissen geïdentificeerd met een totaal van ruim 15.000 gebruikers die op een of andere manier invloed ondervinden van de toevoeging van ERTMS aan het vervoersysteem. Niet elke gebruikersrol krijgt echter in dezelfde mate te maken met ERTMS. Sommige gebruikersrollen zoals machinisten en treindienstleiders gaan veel verandering ondervinden door de verdere invoering van ERTMS. Andere gebruikersrollen minder; zij hoeven bijvoorbeeld alleen te worden geïnformeerd over de wijzigingen die ERTMS met zich meebrengt.

Er worden drie categorieën onderscheiden met betrekking tot de mate waarin de toevoeging van ERTMS impact heeft op een gebruikersrol. Dit wordt gedaan aan de hand van het benodigde kennisniveau dat een gebruiker nodig heeft om voor het uitoefenen van zijn of haar rol. Er wordt een onderscheid gemaakt in algemeen, specifiek of specialistisch kennisniveau. In Tabel 6 worden deze categorieën toegelicht.

Tabel 6: Onderscheid in type kennisniveaus Gebruikersscope

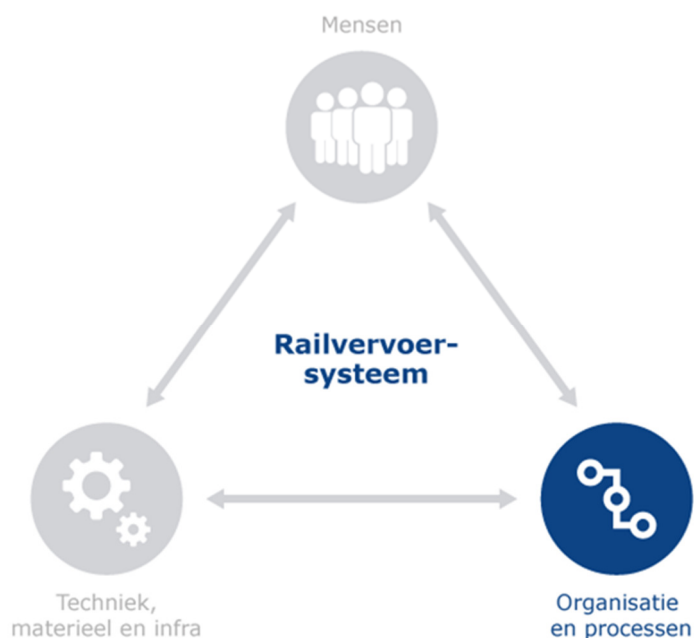
Type Kennisniveau	Impact op gebruikersrol
<i>Algemeen</i>	ledere gebruiker moet bekend zijn met de komst van ERTMS en wat dit in algemene termen betekent voor zijn of haar rol; de gebruiker wordt niet verrast door de komst van ERTMS. (beleidsambtenaren, managers van afdelingen, regionale overheden, reizigers/verladers).
<i>Specifiek</i>	ledere gebruiker moet de impact van de komst van ERTMS begrijpen voor zijn rol. Deze gebruikers werken vaak niet direct met het ERTMS systeem zelf maar hebben wel een grote impact op het functioneren ervan. (toezichthouder wet & regelgeving, certificeerder spoorwegpersoneel, teammanagers machinisten, management verkeersleiding).
<i>Specialistisch</i>	ledere gebruiker is direct betrokken bij het gebruik van ERTMS. Hij moet weten hoe ERTMS zijn handelen beïnvloedt en hoe hij ERTMS moet gebruiken. (treindienstleiders, verkeersleiders, machinisten, monteurs, algemeen leiders, bijstuurders, opleiders).

ID	Scopebeschrijving: Gebruikers
S-091	Onderdeel van de scope is het opleiden/instrueren van alle aantoonbaar relevante gebruikers/ functionarissen waarvan werkprocessen worden ingevoerd, gewijzigd of verwijderd door het realiseren van een vervoersysteem met ERTMS. Er is een volledige inventarisatie van relevante gebruikers opgesteld (Ref.6).

Bovenstaande scopebeschrijving geldt voor alle VSA-deelsystemen waar wijzigingen in worden aangebracht.

6. Processcope

Processenscope omvat alle processen die worden toegevoegd, verwijderd of aangepast ten behoeve van het realiseren van het vervoersysteem met ERTMS. Processen kunnen zowel geautomatiseerd als door mensen worden uitgevoerd. De werkwijzen die in de processen zijn beschreven worden uitgevoerd door de verschillende organisaties die samen het vervoersproces realiseren: vervoerders, de Infrastructuurbeheerder en onderhoudspartijen.



Figuur 7: De rol van Processen in het vervoersysteem

De systemen die worden ontwikkeld en aangepast ten behoeve van een vervoersysteem met ERTMS moeten aansluiten op de (gebruikers)processen. De processen worden verder doorvertaald naar werkinstructies en opleidingen voor de gebruikers. Ten aanzien van de logistieke processen zijn er ruim 60 gebruikersprocessen die aangepast moeten worden of die nieuw worden toegevoegd. De beheerprocessen dienen ook aangepast te worden op het toevoegen van ERTMS.

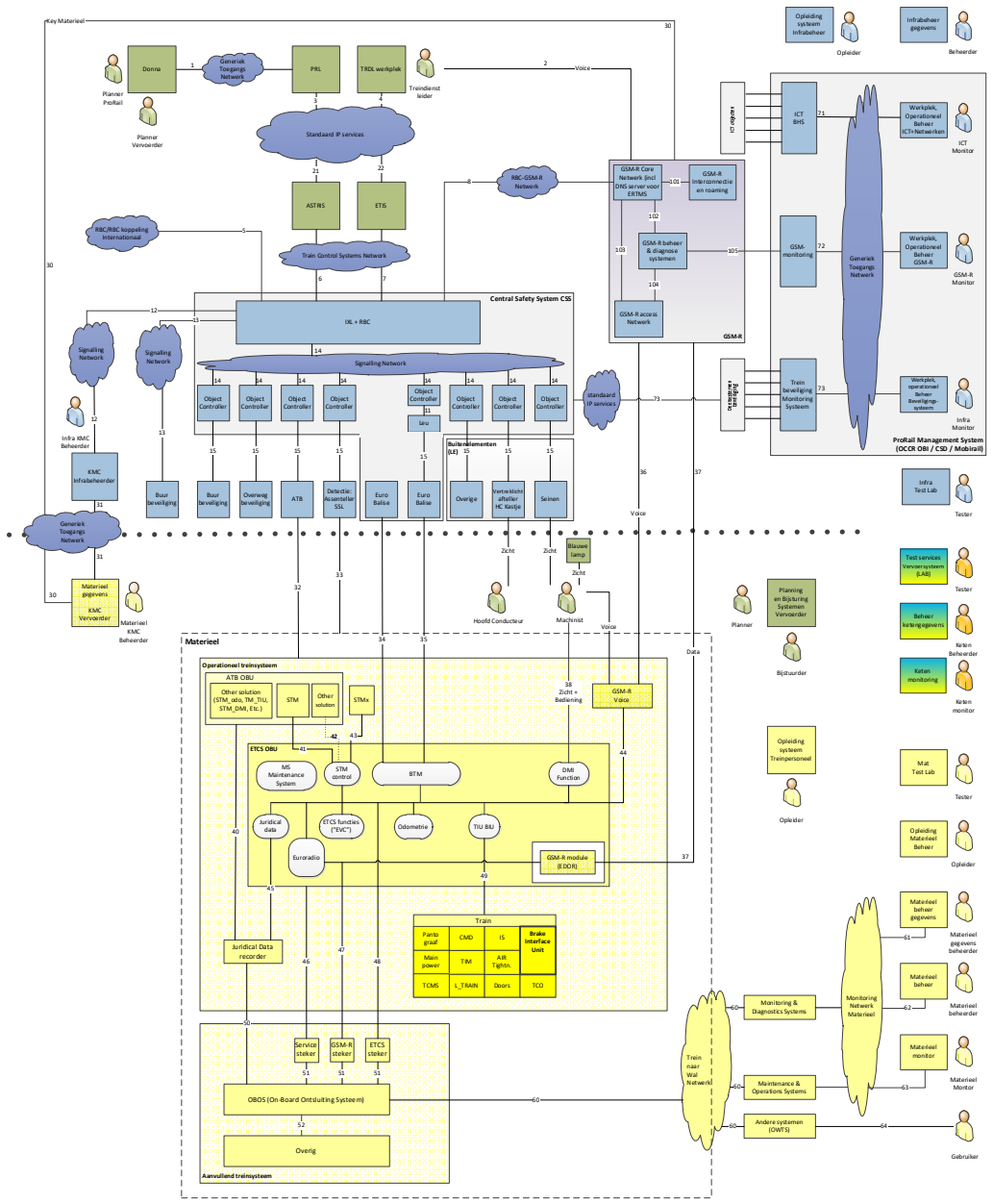
ID	Scopebeschrijving: Processen
S-092	<i>Gebruikersprocessen:</i> Onderdeel van de scope is het invoeren, verwijderen of wijzigen van alle relevante gebruikersprocessen binnen het ERTMS-vervoersysteem en het aantoonbaar meenemen van alle bijbehorende gebruikersgroepen.
S-101	<i>Beheerprocessen:</i> Onderdeel van de scope is het invoeren, verwijderen of wijzigen van alle relevante beheerprocessen binnen het vervoersysteem, die worden geraakt door het realiseren van een vervoersysteem met ERTMS.
S-102	<i>Ontwerp en Integratieprocessen:</i> Onderdeel van de scope is het invoeren, verwijderen of wijzigen van alle relevante Ontwerp en Integratie processen binnen het vervoersysteem, die worden geraakt door het realiseren van een vervoersysteem met ERTMS.

7. Referentielijst

Document	Titel en versie	Datum/ Kenmerk
Ref. 1	Voorkeursbeslissing / Railmap 3.0	1 april 2014
Ref. 2	ERTMS Vervoersysteemarchitectuur (VSA)	Versie 6.0
Ref. 3	Technische Referentie Architectuur	Versie 1.0
Ref. 4	Kosten, financiële dekking en beleidseffecten	Versie 1.0
Ref. 5	Uitrolscope en -volgorde	Versie 6.0
Ref. 6	Rollen Gebruikers ERTMS	E65XTDV7CU2X- 316249543-1120

Bijlage: Technische Referentie Architectuur Vervoersysteem

Technische Referentie Architectuur Vervoersysteem Systemen voor ERTMS Infrastructuur en Materieel



Versie: 1.0
 Versiedatum: 28-09-2016
 Eigenaar: W. Mennen
 Document P1438152
 Hoort bij WORD document: P1438110
 File: ERTMS Technische Referentie Architectuur Vervoersysteem.vsd