

Integraal Programma van Eisen Tramvervoersysteem Regio Utrecht

Versie 5.0

3 oktober 2013

Colofon

Datum:	3 oktober 2013		
Status:	Definitief		
Versie:	2.0		
	<i>Naam</i>	<i>Datum</i>	<i>Handtekening</i>
Opgesteld:	ARCADIS Hans Wacki Renata Salomé BRU Systeembeheer: Bert Swart Gerrit Barmantlo Marianne van Dijk		
Controle:			
Goedgekeurd:			
Geautoriseerd:			

Documenthistorie

Versie	Datum	Omschrijving
0.1	29-3-13	Initiële systeembeschrijving
0.2	3-4-13	Input workshop 1
0.3	4-4-13	BRU format
0.4	10-4-13	Uitwerking hoofdstukken
0.5	10-5-13	Uitwerking subsystemen
0.6	04-6-2013	Synchronisatie met systeemeisen
1.0	10-06-2013	Definitieve versie IPvE 4.9
1.1	15-8-2013	Conceptversie IPvE 5.0, commentaar
1.2	31-8-2013	Conceptversie IPvE 5.0, commentaar
1.3	05-9-2013	Conceptversie IPvE 5.0, commentaar
2.0	03-10-2013	Definitieve versie

1.	INLEIDING	8
1.1	Het doel van Integraal Programma van Eisen	8
1.2	Context en opbouw Integraal Programma van Eisen.....	8
1.3	Het netwerk van het Tramvervoersysteem	9
1.4	Organisatie Bestuur Regio Utrecht	10
1.5	Bindende documenten	11
1.6	Brondocumenten	12
1.7	Referentiedocumenten	13
1.8	Leeswijzer	14
	DEEL A: SYSTEEMBESCHRIJVING	15
2.	TRAMVERVOERSYSTEEM REGIO UTRECHT	16
2.1	Functies Tramvervoersysteem Regio Utrecht	16
2.2	Externe raakvlakken Tramvervoersysteem Regio Utrecht	17
2.3	Systeemontwerpkeuzes Tramvervoersysteem Regio Utrecht.....	19
2.4	Kwaliteit van de dienstverlening (gebruikstoestand)	20
2.5	Het calamiteitenproces Regio Utrecht	21
2.6	Tramvervoersysteem Regio Utrecht Subsystemen.....	22
3.	ROLLEND MATERIEEL.....	24
3.1	Functies Rollend Materieel	24
3.2	Subsysteemkeuzes Rollend Materieel	24
3.3	Externe raakvlakken Rollend Materieel.....	24
3.4	Interne raakvlakken Rollend Materieel	25
4.	INFRASTRUCTUURVOORZIENING	27
4.1	Functies Infrastructuurvoorziening.....	27
4.2	Subsysteemkeuzes Infrastructuurvoorziening.....	27

4.3	Externe raakvlakken Infrastructuurvoorziening	27
4.4	Interne raakvlakken Infrastructuurvoorziening	28
5.	KRUISING	29
5.1	Functies Kruising	29
5.2	Subsysteemkeuzes Kruising	29
5.3	Externe raakvlakken Kruising.....	29
5.4	Interne raakvlakken Kruising.....	30
6.	GEBOUW	31
6.1	Functies Gebouw	31
6.2	Subsysteemkeuzes Gebouw	31
6.3	Externe Raakvlakken Gebouw	31
6.4	Interne raakvlakken Gebouw	32
7.	HALTE.....	33
7.1	Functies Halte	33
7.2	Subsysteemkeuzes Halte	33
7.3	Externe raakvlakken Halte	33
7.4	Interne raakvlakken Halte.....	34
8.	WERKPLAATS.....	35
8.1	Functies Werkplaats.....	35
8.2	Subsysteemkeuzes Werkplaats	35
8.3	Externe raakvlakken Werkplaats	35
8.4	Interne raakvlakken Werkplaats	36
9.	OPSTELTERREIN	37
9.1	Functies Opstelterrein.....	37

9.2	Subsysteemkeuzes Opstel terrein.....	37
9.3	Externe raakvlakken Opstel terrein	37
9.4	Interne raakvlakken Opstel terrein	38
10.	VERKEERSMANAGEMENTSYSTEEM	39
10.1	Functies Verkeersmanagementsysteem.....	39
10.2	Subsysteemkeuzes Verkeersmanagementsysteem.....	39
10.3	Externe raakvlakken Verkeersmanagementsysteem.....	39
10.4	Interne raakvlakken Verkeersmanagementsysteem	40
11.	ASSETMANAGEMENTSYSTEEM	41
11.1	Functies Assetmanagementsysteem.....	41
11.2	Subsysteemkeuzes Assetmanagementsysteem	41
11.3	Externe raakvlakken Assetmanagementsysteem	41
11.4	Interne raakvlakken Assetmanagementsysteem	42
	DEEL B: SYSTEEMEISEN.....	43
12.	TOELICHTING SYSTEEMEISEN.....	44
12.1	Systeemopdeling op drie niveaus.....	44
12.2	Soorten eisen.....	45
12.3	Format eisentabel.....	45
13.	DOELSTELLINGEN TRAMVERVOERSYSTEEM	49
14.	TRAMVERVOERSYSTEEM REGIO UTRECHT	50
14.1	Functies Tramvervoersysteem Regio Utrecht.....	50
14.2	Externe raakvlakeisen Tramvervoersysteem Regio Utrecht.....	51
14.3	Aspecteisen Tramvervoersysteem Regio Utrecht	53
15.	ROLLEND MATERIEEL.....	60

15.1	Functies Rollend Materieel	60
15.2	Externe raakvlakeisen Rollend Materieel	60
15.3	Interne raakvlakeisen Rollend Materieel.....	61
15.4	Aspecteisen Rollend Materieel.....	61
16.	INFRASTRUCTUURVOORZIENING	65
16.1	Functies Infrastructuurvoorziening	65
16.2	Externe raakvlakeisen Infrastructuurvoorziening.....	66
16.3	Interne raakvlakeisen Infrastructuurvoorziening.....	66
16.4	Aspecteisen Infrastructuurvoorziening	66
17.	KRUISING	68
17.1	Functies Kruising	68
17.2	Aspecteisen Kruising.....	69
18.	GEBOUW	70
18.1	Functies Gebouw.....	70
18.2	Externe raakvlakeisen Gebouw	70
18.3	Interne raakvlakeisen Gebouw	70
18.4	Aspecteisen Gebouw	71
19.	HALTE.....	72
19.1	Functies Halte.....	72
19.2	Externe raakvlakeisen Halte	72
19.3	Interne raakvlakeisen Halte	73
19.4	Aspecteisen Halte	73
20.	WERKPLAATS	75
20.1	Functies Werkplaats.....	75

20.2	Externe raakvlakeisen Werkplaats	75
20.3	Interne raakvlakeisen Werkplaats	76
20.4	Aspecteisen Werkplaats	76
21.	OPSTELTERREIN	77
21.1	Functies Opstelterrein	77
21.2	Externe raakvlakeisen Opstelterrein.....	77
21.3	Interne raakvlakeisen Opstelterrein.....	78
21.4	Aspecteisen Opstelterrein	78
22.	VERKEERSMANAGEMENTSYSTEEM	80
22.1	Functies Verkeersmanagementsysteem.....	80
22.2	Externe raakvlakeisen Verkeersmanagementsysteem	82
22.3	Aspecteisen Verkeersmanagementsysteem	82
23.	ASSETMANAGEMENTSYSTEEM	83
23.1	Functies Assetmanagementsysteem	83
23.2	Externe raakvlakeisen Assetmanagementsysteem	84
23.3	Aspecteisen Assetmanagementsysteem.....	84
	BIJLAGE 1 DEFINITIELIJST	85
	BIJLAGE 2 REQUIREMENTS BREAKDOWN STRUCTURE	90

1. Inleiding

In het voorliggende rapport is het Integraal Programma van Eisen (IPvE) van het Tramvervoersysteem Regio Utrecht (TRU) beschreven.

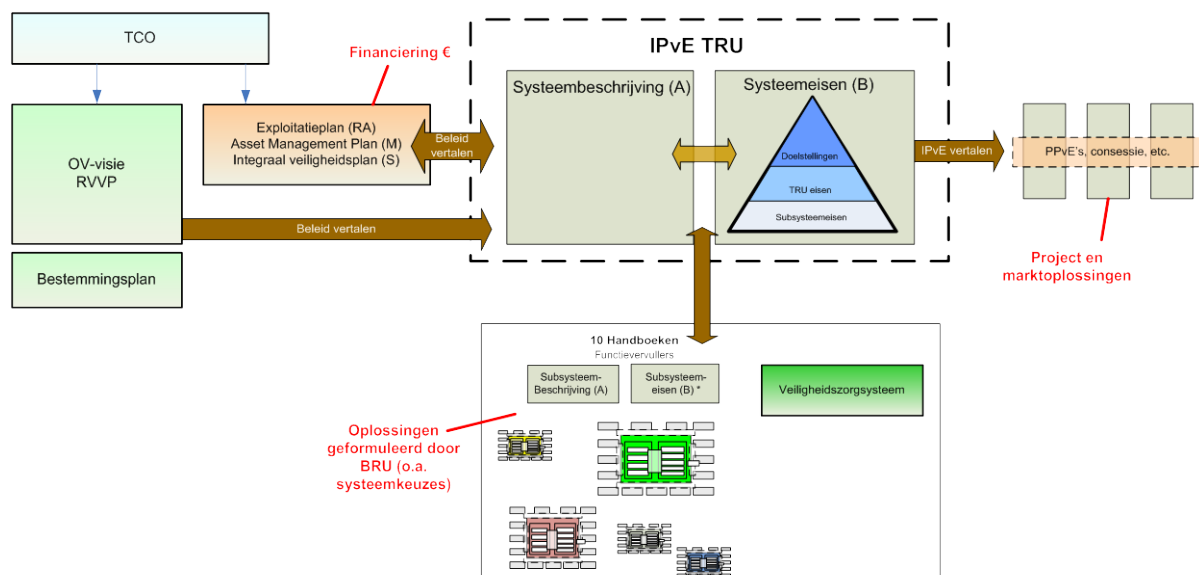
Het IPvE beschrijft op hoofdlijnen het integrale huidige en toekomstige Tramvervoersysteem van het Bestuur Regio Utrecht. Met integraal wordt hier bedoeld dat de Infrastructuurvoorziening, het Rollend Materieel, de exploitatie, de beheer/onderhoudsprocessen en alle benodigde ondersteunende processen (Activiteiten) en middelen (Assets) worden beschouwd als één samenhangend Tramvervoersysteem.

1.1 Het doel van Integraal Programma van Eisen

Het primaire doel van het IPvE is om kaders te geven vanuit waar de ontwikkeling van het zowel bestaande als nieuw tramnetwerk kan plaats vinden. Daarnaast is beoogd een gemeenschappelijke definitie en baseline uiteen te zetten. Deze kaders bestaan uit een beschrijving van het TRU en eisen aan het TRU.

1.2 Context en opbouw Integraal Programma van Eisen

Het document bestaat uit twee delen: systeembeschrijving (deel A) en systeemeisen (deel B). In het onderstaande plaatje zijn deze twee onderdelen gevisualiseerd. Tevens is de context van het IPvE aangegeven. De context bestaat uit o.a. de OV-Visie, verschillende plannen, de handboeken en de specifieke project programma's van eisen (PPvE's). Met TCO wordt bedoeld dat alle voor een werkend tramvervoersysteem benodigde keuzes zijn gedaan op basis van Total Cost of Ownership.



Figuur 1: Het IPvE (deel A systeembeschrijving en deel B systeemeisen) in haar context.

De specifieke systeemkeuzes van dit Tramvervoersysteem zijn beschreven in deel A en zijn uitgangspunt voor systeemeisen (deel B). De systeembeschrijving geeft het Tramvervoersysteem weer op peiljaar 2018 na het verkrijgen van vergunning van Bevoegd gezag voor het gebruik nemen en overdracht van de lopende projecten UHL (Uithoflijn: tramvoertuigen en infrastructuur voor de nieuwe tramlijn Uithoflijn), NTR (Nieuwe Tram Remise) en URTS (een nieuw tramveiligheid-/besturingssysteem voor het totale netwerk).

Het Tramvervoersysteem Regio Utrecht is uitgevoerd in verschillende tramlijnen en is ingebed in een (Rand)stedelijke omgeving. In de systeembeschrijving en systeemeisen worden zowel deze externe als de interne raakvlakken en processen inzichtelijk gemaakt en beschreven.

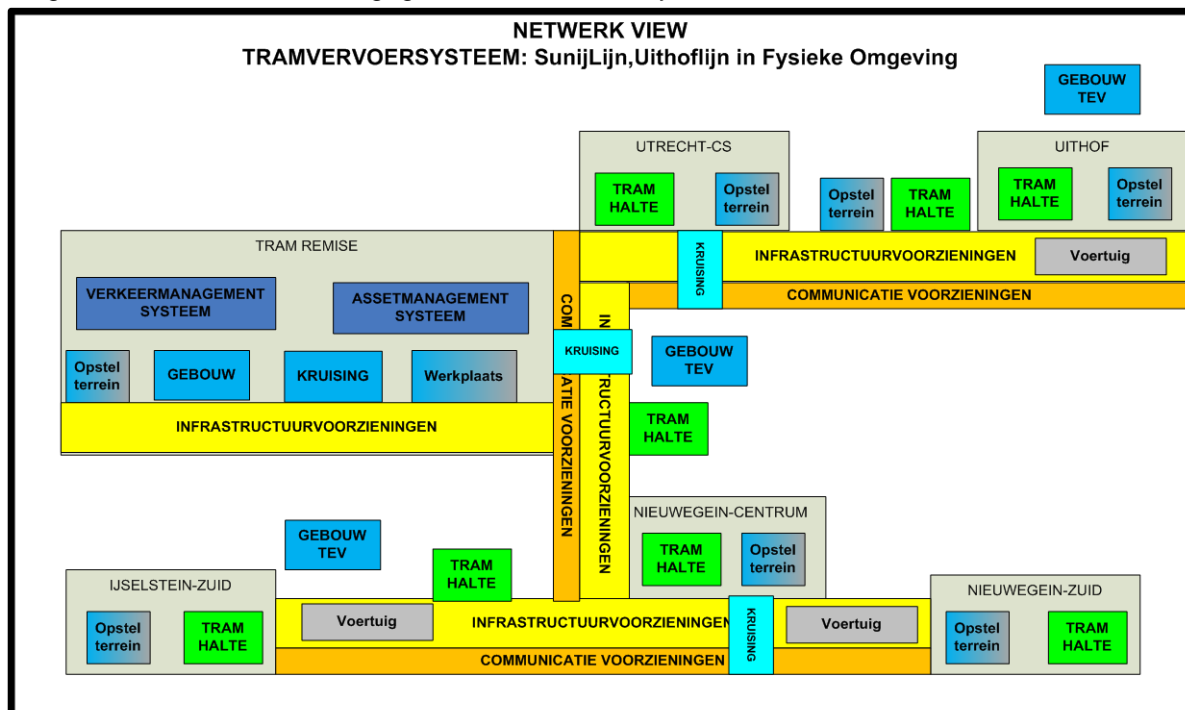
Actualisering van de systeembeschrijving en systeemeisen vindt plaats op basis van de (bestuurlijke)keuzes, organisatorische of technologische ontwikkelingen.

1.3 Het netwerk van het Tramvervoersysteem

De tramlijnen van de Regio Utrecht verbinden Utrecht Centraal met de gebieden buiten het centrum van de stad. Het Tramvervoersysteem maakt het mogelijk om reizigers snel, frequent en comfortabel te vervoeren van Utrecht Centraal naar de verschillende bestemmingen en vice versa. Het personenvervoer wordt gekenmerkt door tramvoertuigen en haltes met een goede toegankelijkheid voor de verschillende Reizigersgroepen.

Het tramnetwerk van de Regio Utrecht is in ontwikkeling en bestaat/zal gaan bestaan uit een aantal tramlijnen die vanuit het centrum naar verschillende locaties in de regio gaan.

In figuur 2 is schematisch aangegeven uit welke subsystemen het tramnetwerk er uit kan zien.



Figuur 2: Generieke tramnetwerk Utrecht.

Het tramnetwerk onderscheidt zich met de volgende kenmerken:

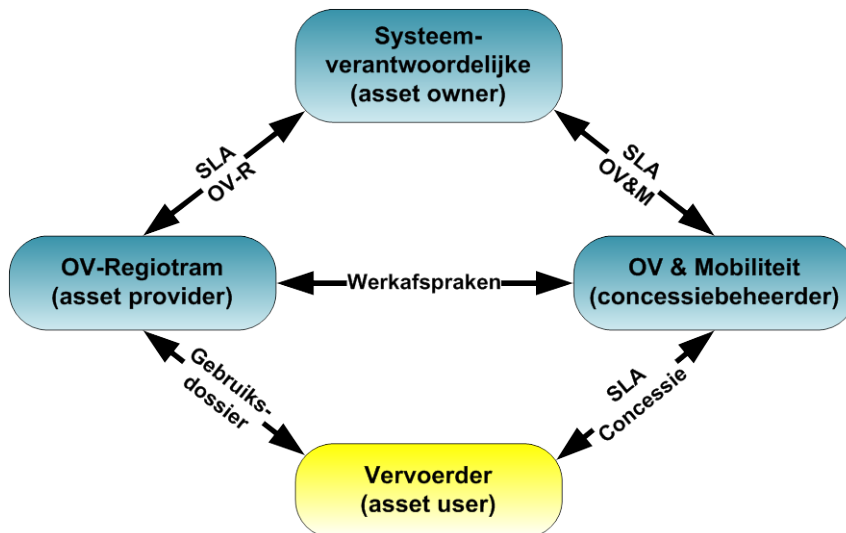
- Het tramnetwerk is tangentieel opgebouwd. Dat wil zeggen dat de lijnen vanuit station Utrecht Centraal zich naar de randen van de stad bewegen.
- Het tramnetwerk is tweesporig. Dat wil zeggen dat voor de normale exploitatie gebruik wordt gemaakt van één spoor per rijrichting.
- Het tramnetwerk is opgebouwd uit TRU-ontwerpen¹ waarbij het tramnetwerk optimaal is ingepast in de (binnen)stedelijke omgeving.
- Bediening van het tramvoertuig geschiedt op basis van GAO0. Dat wil zeggen onder volledige verantwoordelijkheid van de trambestuurder.

1.4 Organisatie Bestuur Regio Utrecht

De samenwerking binnen BRU is gevisualiseerd in de figuur 3. Hierin zijn vier organisatieonderdelen te onderscheiden die elk een eigen verantwoordelijkheid hebben. De organisatieonderdelen zijn:

- De eigenaar, systeemverantwoordelijke (de Assetowner/Assetdeveloper)
- OV Regiotram, de beheerder van de Assets (de Assetmanager)
- OV & Mobiliteit, de beheerder van de vervoersconcessie (de concessie manager)
- De vervoerder, de gebruiker van de Assets (de concessiehouder)

De systeemverantwoordelijke is verantwoordelijk voor en eigenaar van het Tramvervoersysteem. De sturing van de systeemverantwoordelijke richting BRU-OV Regiotram en BRU-OV & Mobiliteit is/wordt vastgelegd via een Service Level Agreement (SLA). OV & Mobiliteit beheert de concessie met de vervoerder. Als Assetmanager stelt OV Regiotram de Infrastructuurvoorziening, het Rollend Materieel, de Halte, het Opstel terrein en de Werkplaats ter beschikking aan de vervoerder op basis van de eisen uit de gebruikersovereenkomst.



Figuur 3: Samenwerking binnen BRU.

¹ Zie hiervoor Handboek TRU.

1.5 Bindende documenten

De volgende documenten zijn bindend voor het bestaand en te ontwikkelen netwerk.

Naam	Omschrijving	Datum	Versie
Beheerovereenkomst	Overeenkomst tussen BRU en Omliggende Beheerders waarin de afspraken m.b.t. het beheer staan beschreven.		
Bestemmingsplan	Het bestemmingsplan geeft de "bestemming" van een gebied of de bestemmingen in dat gebied aan (bindend plan voor zowel overheid als burgers).		
Handboek Assetmanagementsysteem	Voorschriften en procesbeschrijving m.b.t. het Assetmanagementsysteem.		Te vervaardigen!
Handboek Gebouw	Voorschriften en procesbeschrijving m.b.t. het Gebouw (voorheen ontwerpvoorschriften).		Te vervaardigen!
Handboek Halte	Voorschriften en procesbeschrijving m.b.t. de Halte (voorheen ontwerpvoorschrift).		Te vervaardigen!
Handboek Infrastructuurvoorziening	Voorschriften en procesbeschrijving m.b.t. de Infrastructuurvoorziening (voorheen ontwerpvoorschriften).		Te vervaardigen!
Handboek Kruising	Voorschriften en procesbeschrijving m.b.t. de Kruising (voorheen ontwerpvoorschriften)		Te vervaardigen!
Handboek Opstel terrein	Voorschriften en procesbeschrijving m.b.t. de Opstel terrein (voorheen ontwerpvoorschriften).		Te vervaardigen!
Handboek Rollend Materieel	Voorschriften en procesbeschrijving m.b.t. Rollend Materieel (voorheen ontwerpvoorschriften).		Te vervaardigen!
Handboek TRU	Voorschriften en procesbeschrijving m.b.t. het Tramvervoersysteem Regio Utrecht (TRU) (voorheen ontwerpvoorschriften).		Te vervaardigen!
Handboek Verkeersmanagementsysteem	Voorschriften en procesbeschrijving m.b.t. het Verkeersmanagementsysteem (voorheen ontwerpvoorschriften).		Te vervaardigen!
Handboek Werkplaats	Voorschriften en procesbeschrijving m.b.t. de Werkplaats (voorheen ontwerpvoorschriften).		Te vervaardigen!
Opstalovereenkomst	Overeenkomst waarin de afspraken over het gebruik van de percelen gemaakt zijn (tussen BRU en een (semi) publieke of private organisatie).		

Tabel 1: Bindende documenten

1.6 Brondocumenten

Onderstaande documenten zijn gebruikt als bron voor het IPvE.

Naam	Omschrijving	Datum	Versie
Asset Management Plan	Concretere uitwerking van OV-visie m.b.t. de visie op het benodigde beheer om de exploitatie van het Tramvervoerssysteem (capaciteit) op de korte termijn (2020) te kunnen realiseren.		Te vervaardigen!
Businessplan BRU-OV Regiotram	Plan hoe BRU-OV Regiotram zijn doelstellingen wil bereiken (professioneel opdrachtgeverschap, system engineering, TCO-keuzes, implementatie Wet lokaal spoor etc).	29-mei-13	
Exploitatiemodel tramlijn Uithof-Nieuwegein-IJsselstein	Toelichting van de kenmerken van het toekomstige exploitatiemodel voor de SUNIJ-lijn en Uithoflijn (toekomstscenario's) in de periode 2018-2030.	18-okt-12	
Exploitatieplan	Concretere uitwerking OV-visie m.b.t. de exploitatie van het Tramvervoerssysteem (capaciteit) op de termijn (2020).		Te vervaardigen!
Integraal Veiligheidsplan	Document met de kaders voor de verkeersveiligheid, arboveiligheid, sociale veiligheid en vandalisme binnen het BRU gebied.		Te vervaardigen!
Onderbouwing Strategische (systeem)keuzes	De onderbouwing van een aantal richtinggevende ontwerpkeuzes van het Tramvervoersysteem Regio Utrecht.	21-sep-10	0.11
Operational Modelling Uithoflijn	Simulatiemodel van de dienstregeling van de toekomstige Tramvervoersysteem Regio Utrecht.	15-sep-13	
OV Visie	OV-visie voor de regio Utrecht op de lange termijn (2020-2028-2040 voor bus, tram, regiotaxi met als speerpunten snel, betrouwbaar en effectief).	29-feb-12	
RAM-notitie	Onderzoek naar betrouwbaarheid (R), beschikbaarheid (A) en onderhoudbaarheid (M) van tramvervoerssystemen (GVB, RET, HTM) op basis van benchmarking.	30-sep-12	
Regionale Agenda 2011-2014	Plan waarin op hoofdlijnen wordt beschreven hoe BRU haar kerntaken gaat waarmaken. Deze kerntaken voert BRU uit vanuit het principe 'duurzaamheid' (duurzame balans tussen mensen, natuur en economie).	Sept. 2011	
RVVP	Regionaal Verkeer- en Vervoerplan voor de BRU-regio (2005-2015).	24-okt-04	
Vervoerwaardestudie Uithoflijn	Vervoerwaardestudie en betrouwbaarheidsanalyse Uithoflijn.	22-apr-11	

Tabel 2: Brondocumenten

1.7 Referentiedocumenten

Onderstaande documenten zijn gebruikt ter referentie.

Naam	Omschrijving	Datum	Versie
EN 12896	Telematica voor wegverkeer en -vervoer - Openbaar vervoer - Referentie-gegevensmodel		
EN 50126	Spoorwegen en soortgelijke geleid vervoer - De specificatie en het bewijs van de bruikbaarheid, beschikbaarheid, onderhoudbaarheid en veiligheid - Deel 1: Basiseisen		
EN 50129	Railtoepassingen - Communicatie, signalering en processystemen - Elektronische signaleringssystemen met betrekking tot veiligheid		
EN 60721	Indeling van omgevingsomstandigheden van elektrotechnische producten - Deel 1: Omgevingsparameters en hun gradaties		
EN15380	Designation system for Railway Vehicles.		
IEC 62236	Spoorwegen en soortgelijk geleid vervoer - Electromagnetische compatibiliteit - Deel 1: Algemeen		
IEC 62278	RAMS-prestatie Rollend Materieel (prestatie-eisen). Railway applications – Specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS).	september 2002	
IEC 62279	Railtoepassingen - Communicatie, signalering en processystemen - Programmatuur voor spoorwegcontrole en beschermingssystemen		
IEC 62280-1	Railtoepassingen - Communicatie, signalering en processystemen - Deel 1: Veiligheid-gerelateerde communicatie in gesloten transmissie systemen		
IEC 62280-2	Railtoepassingen - Communicatie, signalering en processystemen - Deel 2: Veiligheid-gerelateerde communicatie in open transmissie systemen		
IEC 62290-1	Spoorwegen en soortgelijk geleid vervoer - Transport- en verkeersleidingssystemen voor automatisch geleid stedelijk vervoer - Deel 1: Uitgangspunten voor de systemen en de basiseisen		
IEC 62290-2	Spoorwegen en soortgelijk geleid vervoer - Transport- en verkeersleidingssystemen voor automatisch geleid stedelijk vervoer - Deel 2: Specificatie van de functionele eisen		
ISO 15288	Systems and software engineering - System life cycle processes		
ISO 9355	Ergonomische norm voor werkplek trambestuurder (Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators — Part 1).		
Leidraad SE GWW	Deze Leidraad biedt kaders voor het werken met Systems Engineering.	27-11-09	2.0

Naam	Omschrijving	Datum	Versie
KvPP – DRIS	Dynamische Reizigers Informatie Systemen - Adviesrapport van bureau Mijksenaar over het weergeven van dynamische reizigersinformatie in opdracht van GOVI	22-05-09	
Normdocument Light Rail	Het Normdocument geeft inzicht hoe de veiligheid van lightrail systemen kan worden bestudeerd en beoordeeld.	25-nov-02	5.0

Tabel 3: Referentiedocumenten

1.8 Leeswijzer

In voorgaand Hoofdstuk 1 is een inleiding op het IPvE en een beschrijving van (de context van) het Tramvervoersysteem gegeven.

Hierna volgt deel A waarin een beschrijving van het Tramvervoersysteem en haar onderdelen(subsystemen) is gegeven. Het Tramvervoersysteem Regio Utrecht is op hoofdlijnen beschreven waarbij de functies, externe raakvlakken, systeemontwerpkeuzes en de gebruikstoestanden zijn beschreven (Hoofdstuk 2). Hoofdstuk 3 tot en met 11 beschrijven de subsystemen van het Tramvervoersysteem aan de hand van functies, subsysteemkeuzes, interne en externe raakvlakken.

In deel B zijn de systeem- en subsysteemeisen beschreven die de functionaliteit en prestatie specifieker aangeven.

Tenslotte bevat het IPvE twee bijlagen. In bijlage 1 is een definitielijst opgenomen waarin begrippen zijn gedefinieerd welke in de systeembeschrijving en systeemeisen genoemd zijn. Deze begrippen uit de definitielijst staan met een Hoofdletter in het IPvE vermeld. In bijlage 2 is de Requirements Breakdown Structure (RBS) van de doelstellingen en eisen opgenomen.

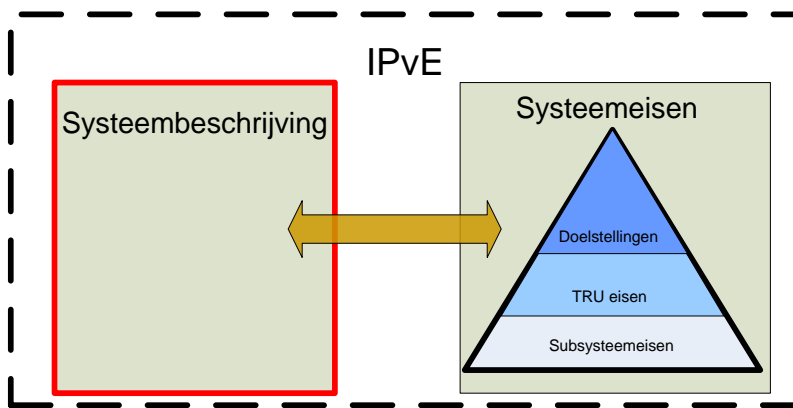
Deel A: Systeembeschrijving

Het doel van dit document

De systeembeschrijving beschrijft het Tramvervoersysteem zodat:

- Een gemeenschappelijke definitie van de structuur en de onderdelen is vastgelegd;
- Een gemeenschappelijke baseline is vastgelegd, zodat het beheer van de eisen en oplossingen wordt geborgd.

Dit document is onderdeel van het IPvE. Het bevat definities, identificatie en systeemkeuzes van (sub)systemen. Eisen aan (sub)systemen zijn geformuleerd in de systeemeisen (Deel B). In onderstaand figuur is de relatie tussen de systeembeschrijving en systeemeisen schematisch weergegeven.



Figuur 4: Relatie systeembeschrijving en systeemeisen.

Toepassing van dit document

De systeembeschrijving is een hulpmiddel voor systeemintegratie en vormt een basis voor de bewaking van de prestaties. Dit document kan bijvoorbeeld gebruikt worden als bouwsteen voor de verschillende Safetycases, vergunningen, verificatie, validatie en acceptatieprocessen waarmee conform de vigerende regelgeving het veilig en betrouwbaar functioneren van een Tramvervoersysteem moet worden aangetoond.

2. Tramvervoersysteem Regio Utrecht

Definitie Tramvervoersysteem Regio Utrecht:

Alle noodzakelijke Activiteiten en Assets van het regionale tramvervoer dat gericht is op het vervoeren van Reizigers van Halte naar Halte via een gedefinieerde route volgens de dienstregeling.

2.1 Functies Tramvervoersysteem Regio Utrecht

De primaire functie van het Tramvervoersysteem Regio Utrecht is:

- Het bieden van ruimte voor processen (Activiteiten) en middelen (Assets) zodat de Reizigers zich kunnen verplaatsen.

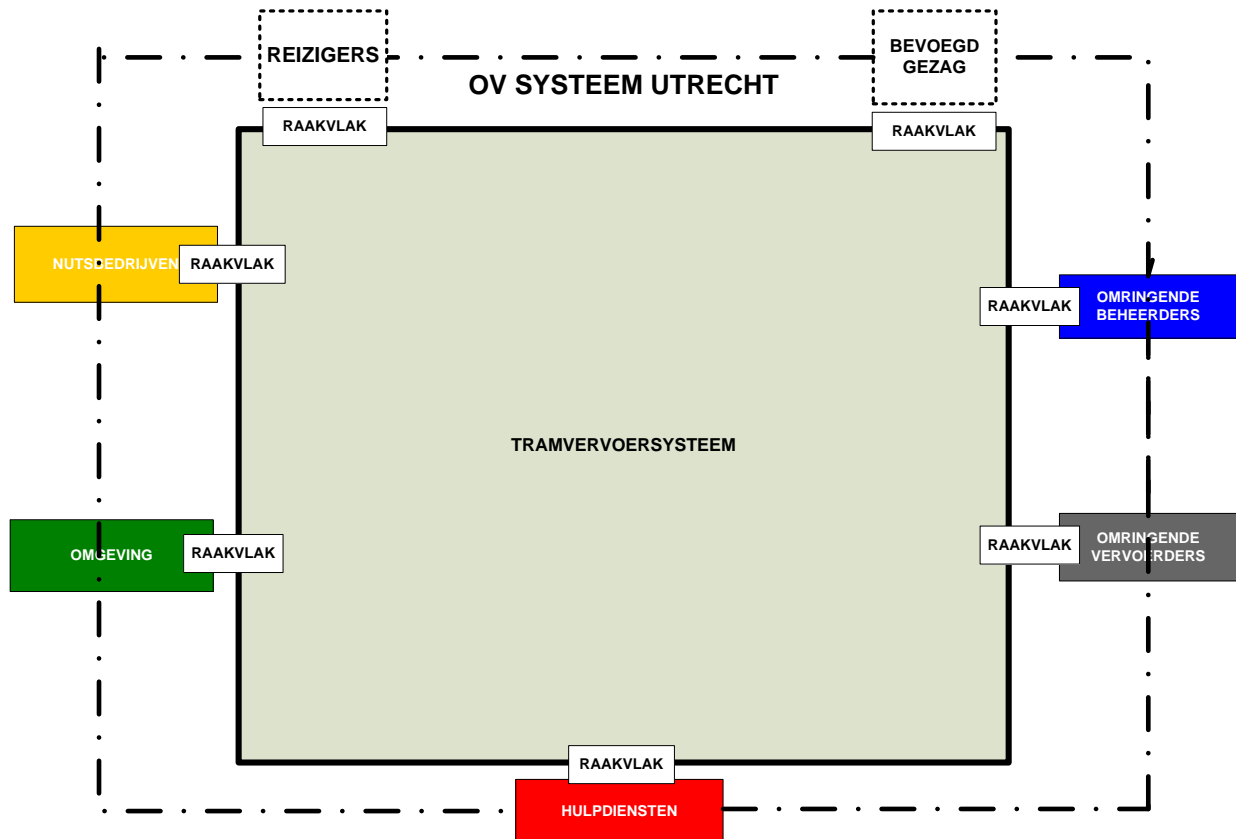
De ondersteunende functies zijn:

- Het faciliteren van het betreden en verlaten van het TRU.
- Het informeren van Omgeving, Reiziger, Bevoegd Gezag, Nutsbedrijven, Omliggende beheerders, Omliggende vervoerders en Hulpdiensten.
- Het beschermen van Omgeving, Reiziger en Tramvervoersysteem.

2.2 Externe raakvlakken Tramvervoersysteem Regio Utrecht

Het Tramvervoersysteem Regio Utrecht kent verscheidene externe raakvlakken. Op deze interfaces gebeurt de uitwisseling van de informatie in de vorm van afstemming en overdracht. Dit gebeurt in alle mogelijke fases: ontwikkeling, aanbesteding, exploitatie, beheer en onderhoud en sloop. Naast het informeren en communiceren naar de raakvlakken is het afleggen van de verantwoording naar politiek en maatschappij een onderdeel van dit proces. Hierbij is expliciet werken een absolute noodzaak.

In figuur 5 is het Tramvervoersysteem Regio Utrecht weergegeven met de relevante externe raakvlakken.



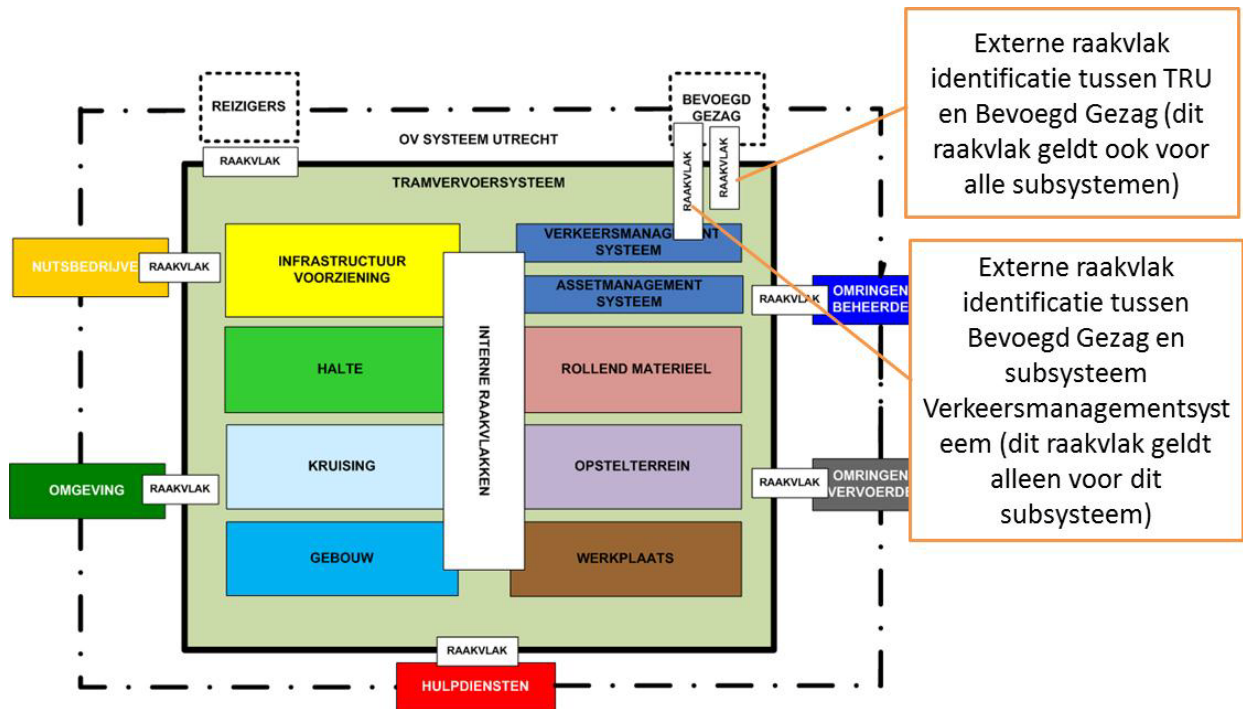
Figuur 5: Het Tramvervoersysteem Regio Utrecht met de externe raakvlakken².

Externe raakvlakken zijn op twee manieren geïdentificeerd:

- interactie op de grens Tramvervoersysteem en het externe raakvlak (Reiziger, Bevoegd Gezag, Omliggende beheerder, Omliggende vervoerders, Hulpdiensten, Omgeving en Nutsbedrijven)
- interactie tussen subsystemen en externe raakvlakken.

In figuur 6 is het verschil gevisualiseerd.

² Definities van externe raakvlakken zijn in bijlage 1 Definitielijst opgenomen.



Figuur 6: Identificatie van externe raakvlakken.

Hieronder zijn geïdentificeerde externe raakvlakken (tussen Tramvervoersysteem regio Utrecht en externe partijen (groepen)) beschreven.

LET OP:

Er is voor gekozen om, zodra er meerdere raakvlakken vanuit subsystemen geïdentificeerd zijn, deze raakvlakken op het niveau van Tramvervoersysteem Regio Utrecht te beschrijven³. Bijvoorbeeld, Safetycases en een toelatingsbewijs is een raakvlak tussen Bevoegd Gezag en de subsystemen Infrastructuurvoorziening, Rollend Materieel, Opstel terrein en Werkplaats. In dit geval wordt dit raakvlak beschreven (geborgd) op het niveau van TRU.

In de systeembeschrijving wordt alleen identificatie van het raakvlak beschreven. In de systeemeisen zijn (waar relevant) eisen opgenomen met betrekking tot de raakvlakken.

Op het niveau van het TRU zijn de volgende externe raakvlakken te onderscheiden:

TRU – Reizigers

- Voldoende ruimte aan de Reizigers.
- Reisinformatie aan Reizigers.
- Aansluitingen naar andere vormen van vervoer.

TRU - Bevoegd Gezag

- Goed beheer (fysiek).
- Safetycases en toelatingsbewijs.
- Prestaties van TRU.

³ Dit in verband met de leesbaarheid van het document en de beheersbaarheid van de eisen.

TRU – Omringende beheerders

- Voldoende ruimte aan de Omringende beheerders.
 - Groenvoorzieningen en overige inrichting openbare ruimte.

TRU – Omringende vervoerders

- Overeenkomsten (gebruiksdossier en werkafspraken).
- Keten integratie (voor en natransport).

TRU – Hulpdiensten

- Bereikbaarheid en toegankelijkheid voor Hulpdiensten.
- Geen hinder bij het uitvoeren van de taak van Hulpdiensten.

TRU - Omgeving

- Herkenbaarheid en inpasbaarheid in de omgeving.
- Beperking van hinder door geluid, trillingen en EMC.
- Onderhoud en gebruik van voorzieningen in de directie invloedsfeer/nabijheid van het Tramvervoersysteem (objecten buiten, boven en onder het PVR).
- Afscherming.

TRU – Nutsbedrijven (in de rol van leverancier aan TRU)

- Voldoende ruimte aan Nutsbedrijven
- Voldoende capaciteit en elektrisch vermogen met gegarandeerd prestatieniveau (NB elektrisch vermogen is afhankelijk van de te rijden dienstregeling).
- Levering en schakeling van elektrische energievoorziening.
- Voldoende capaciteit met gegarandeerd prestatieniveau voor riool-, en drinkwataansluiting.
- Voldoende bandbreedte met gegarandeerd prestatieniveau voor de ICT verbindingen. (o.a. communicatieverbindingen).

2.3 Systeemontwerpkeuzes Tramvervoersysteem Regio Utrecht

Om richting te geven aan de uiteindelijke implementatie en realisatie van het Tramvervoersysteem Regio Utrecht zijn een aantal ontwerpkeuzes gemaakt. Sommige van deze keuzes hebben te maken met het reeds bestaande deel van het tramsysteem en andere hebben te maken met het proces om toekomstvastheid van het Tramvervoersysteem te garanderen.

Er is voor gekozen om de systeem- en subsysteemkeuzes gemaakt door BRU in de systeembeschrijving te presenteren. Systeemkeuzes zijn niet alleen technische eisen/oplossingen, maar vormen de beschrijving van het Tramvervoersysteem. Systeemkeuzes worden niet in systeemeisen herhaald om de dubbelingen te voorkomen.

De systeemkeuzes voor het Tramvervoersysteem zijn:

- Zo lang mogelijk Reizigers blijven vervoeren.
- Geschikt voor Reizigersdoelgroepen.
- Rijden op zicht onder volledige verantwoordelijkheid van de bestuurder (GOA0).
- Tweerichting Tramvervoersysteem (en dus ook tweerichting tramvoertuig).
- Comfortabele instap.
- Ranke bovenleiding.
- Koppelbare tramstellen die ook solitair inzetbaar zijn.
- Tramvervoersysteem Regio Utrecht is geschikt voor gekoppelde tramstellen van maximaal 75 meter.

- Inchecken op Halte.
- Lagevloer Rollend Materieel.
- Afhankelijk van de beschikbare ruimte gebruik te maken TRU-ontwerpen⁴.
- De spoorbreedte is 1435 mm.
- De breedte van het tramvoertuig is 2650 mm.
- De tractiespanning bedraagt 750 volt gelijkstroom.
- De nominale hoogte van de rijdraad is standaard 5,50 meter.
- De maximale aslast bedraagt 130kN per as (beladen toestand).

2.4 Kwaliteit van de dienstverlening (gebruikstoestand)

Het vervoeren van de Reiziger is de primaire functie van het TRU. Het TRU is opgebouwd uit tangentiële lijnen die qua vervoersvraag (kunnen) verschillen. Dat betekent dat er ook andere criteria (eisen) gelden voor de kwaliteit/prestatie van de specifieke lijn (SUNIJ, Uithof). Zo ervaart een Reiziger bijvoorbeeld een vertraging van 3 minuten bij een hoogfrequente lijn als minder erg dan wanneer deze lijn een halfuurdienst kent.

De prestatie van de specifieke lijn kent de volgende drie belangrijke parameters:

- Reisduur (punctualiteit)
- Comfort (genoeg ruimte en bruikbare reisinformatie)
- Zekerheid (dat vervoerd wordt)

Vanuit het perspectief van de Reiziger kan het Tramvervoersysteem:

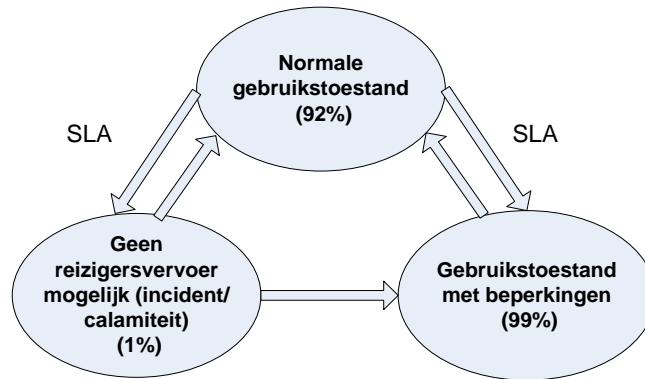
1. Reizigers vervoeren conform de verwachte prestatie;
2. Reizigers vervoeren met verminderd comfort of geen reizigersvervoer bieden op bepaalde onderdelen van een lijn;
3. Geen Reizigers vervoeren op een lijn.

Vanuit het perspectief van de subsystemen bevindt het Tramvervoersysteem zich dan in de volgende gebruikstoestanden⁵:

1. Normale gebruikstoestand (normal operation): vervoeren conform de dienstregeling;
2. Gebruikstoestand met beperkingen (degraded operation): vervoeren met verminderd comfort. Bijvoorbeeld met minder vervoerscapaciteit, andere bestemmingen, vervangend vervoer;
3. Geen reizigersvervoer mogelijk (no operation). Bijvoorbeeld als gevolg van technische storingen, externe oorzaken/calamiteiten of uitgelopen onderhoudswerkzaamheden.

⁴ Zie hiervoor Handboek TRU.

⁵ Op basis van de norm NEN50126-3.



Figuur 7: Drie gebruikstoestanden van dienstverlening (zie deel B voor de eisen en percentages).

Om de Reiziger te kunnen vervoeren zijn een aantal secundaire of ondersteunende functies nodig, die worden vervuld door de volgende subsystemen (zie ook paragraaf 2.6):

- Opstel terrein met als functie het opstellen van Rollend Materieel, etc.
- Kruising met als functie het ongehinderd (en veilig) passeren van het Rollend Materieel.
- Werkplaats met als functie het herstellen van de (onderdelen van de subsystemen/en Assets).
- Gebouw met als functies het beschermen van Assets en Personeel.
- Verkeersmanagementsysteem met als functie het monitoren en (bij)sturen van de (prestatie)trambewegingen op basis van de dienstregeling.
- Assetmanagementsysteem met als functie het monitoren en het instandhouden van de prestatie van de Assets.

De Verkeers- en Assetmanagementsystemen met hun bijbehorende processen zijn erop gericht om zo lang mogelijk tramvervoer te leveren en bij storingen en incidenten zo snel mogelijk de normale exploitatie te hervatten. Dit levert een bijdrage aan de robuustheid van een specifieke lijn of het netwerk en daarmee aan de betrouwbaarheid van de dienstverlening (het vervoer van de Reiziger).

2.5 Het calamiteitenproces Regio Utrecht

Wanneer binnen het Tramvervoersysteem Regio Utrecht, of in haar directe omgeving, een incident of calamiteit plaats vindt, dient het Tramvervoersysteem het proces ten behoeve van hulpverlening te ondersteunen.

Voorbeelden van een calamiteit zijn brand, grote botsing of ontsporing en vormen van terrorismedreiging, maar ook in het geval wanneer de fysieke gezondheid van één of meerdere personen direct in gevaar is.

Doelen van calamiteitenproces

Het calamiteitenproces regio Utrecht heeft de volgende doelen:

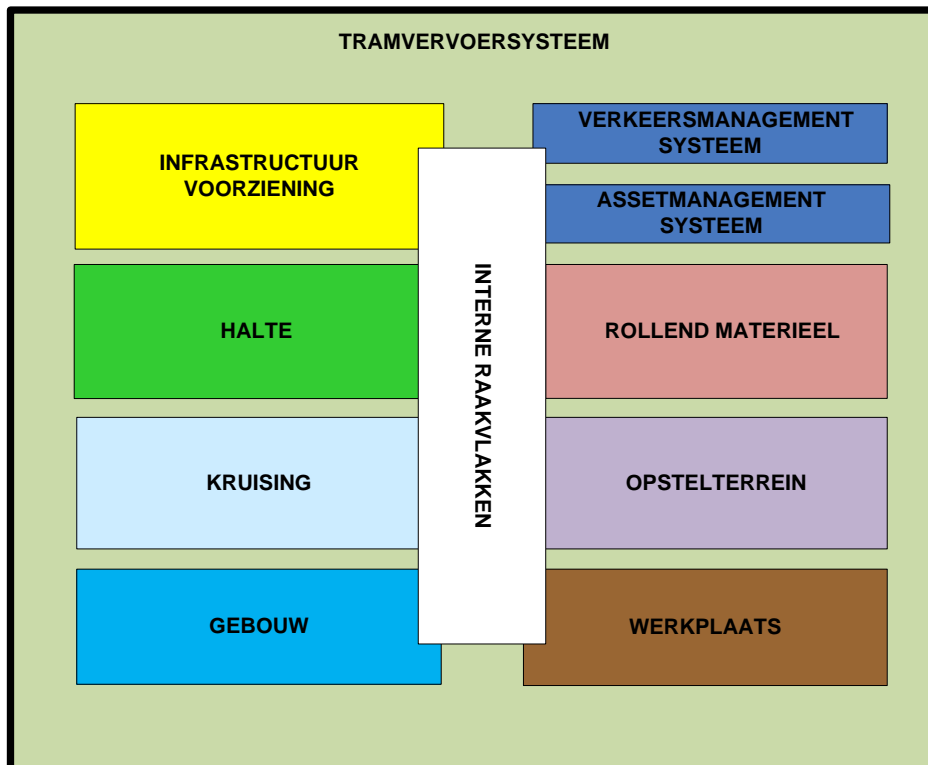
- Het reguleren en ondersteunen van de zelfredzaamheid van de Reizigers en Personeel.
- Het verlenen van toegang voor de hulpverlening.
- Het beperken van de ernst en het omvanggebied van de calamiteit.

2.6 Tramvervoersysteem Regio Utrecht Subsystemen

In de volgende hoofdstukken worden de onderdelen (subsystemen) van het Tramvervoersysteem gedefinieerd en beschreven zodat op hieraan eisen kunnen worden toegekend. Het definiëren van subsystemen is gestart met het benoemen van functies. Genoemde functies zijn afgeleid van de standaarden die in Europa gebruikelijk zijn voor Urban Transportsystemen⁶. In deze standaarden worden zowel functies als functievullers gebruikt om te structureren. BRU heeft de in de standaard benoemde functievullers gebruikt voor de benamingen van de subsystemen. Er is deels afgeweken van de norm om bij de werkwijze van de BRU aan te sluiten. Zo is er bijvoorbeeld een subsysteem Halte gedefinieerd.

Het Tramvervoersysteem bestaat uit de volgende subsystemen (zoals weergegeven in figuur 8):

- Rollend Materieel.
- Infrastructuurvoorziening.
- Kruising.
- Gebouw.
- Halte.
- Werkplaats.
- Opstel terrein.
- Verkeersmanagementsysteem.
- Assetmanagementsysteem.



Figuur 8: Subsystemen van het Tramvervoersysteem Regio Utrecht met interne raakvlakken⁷.

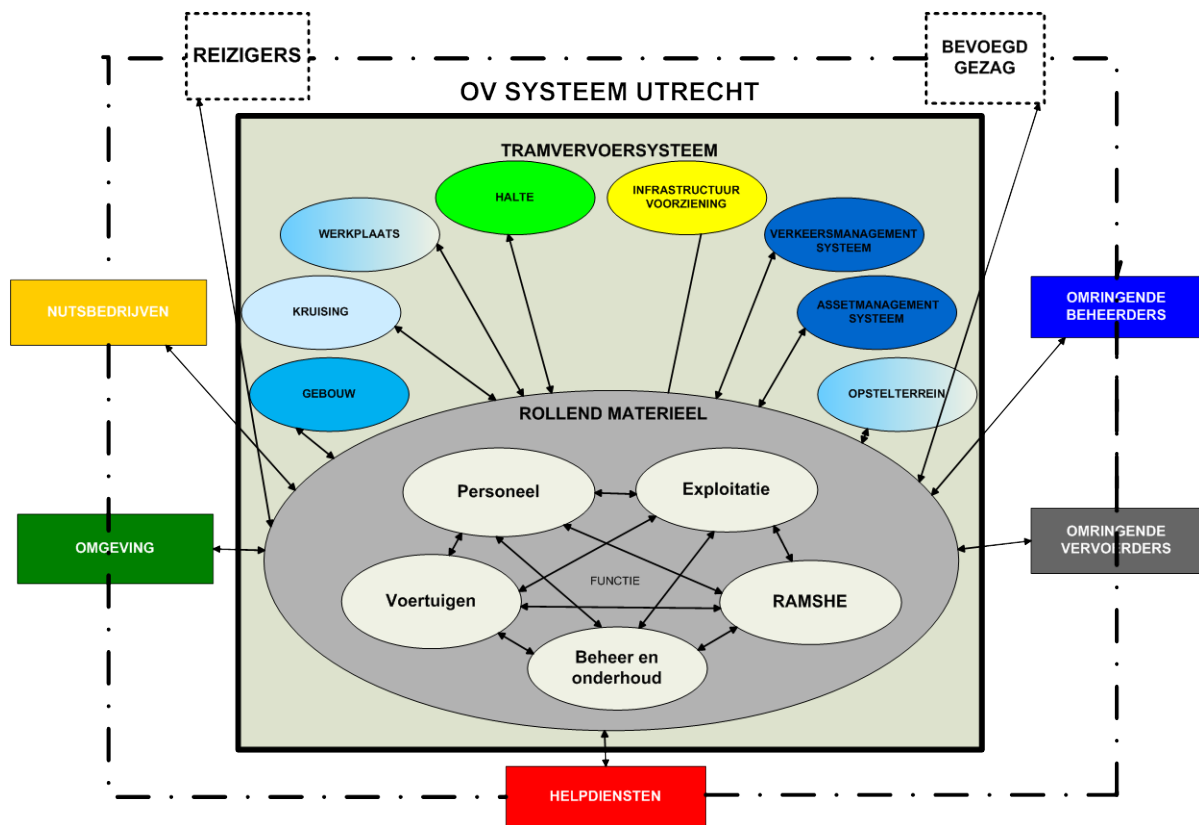
⁶ Zie tabel 3 Referentiedocumenten

⁷ Definities van interne raakvlakken zijn in bijlage 1 Definitielijst opgenomen.

De reden om de subsystemen op deze manier te definiëren is gebaseerd op een gewogen keuze tussen:

- De functies van het Tramvervoersysteem en haar subsystemen.
- De fysieke onderdelen van het Tramvervoersysteem en haar subsystemen.
- De processen die door mensen en organisaties worden uitgevoerd.
- De bij de OV bedrijven gebruikte benamingen en definities.
- De bij de leveranciers/markt gebruikte benamingen en definities.

In figuur 9 is dit in het voorbeeld van Rollend Materieel geïllustreerd. Het subsysteem Rollend Materieel bevat zowel het tramvoertuig (Asset) als de Activiteiten, waarbij de functie centraal staat. Om reizigers te vervoeren zijn zowel de functies van de tramvoertuigen als de functies/taken van de bestuurders nodig. De prestaties van zowel de bestuurder als het voertuig leiden tot veilig en betrouwbaar vervoer. Daarnaast zijn externe en interne raakvlakken van subsysteem Rollend Materieel weergegeven omdat zij ervoor zorgen dat het Rollend Materieel in de context gebruikt en onderhouden kan worden.



Figuur 9: Een voorbeeld subsysteem Rollend Materieel met de raakvlakken.

3. Rollend Materieel

Definitie Rollend Materieel:

Het geheel aan Activiteiten ((menselijke) processen) en Assets (middelen) dat ervoor zorgt dat het tramvoertuigen de Reizigers kunnen vervoeren van Halte naar Halte.

3.1 Functies Rollend Materieel

De primaire functie van het subsysteem Rollend Materieel is:

- Het vervoeren van Reiziger van Halte naar Halte.

Met de volgende ondersteunende functies:

- Het in- en uitstappen van Reiziger.
- Het bieden van een verblijfsruimte aan Reiziger.
- Het presenteren van reisinformatie aan Reiziger.
- Het bedienen/besturen van het voertuig.
- Het bieden ruimte voor Activiteiten en Assets van Verkeersmanagementsysteem.
- Het bieden ruimte voor Activiteiten en Assets van Assetmanagementsysteem.

3.2 Substysteemkeuzes Rollend Materieel

- Elektrische aandrijving.
- Twee bestuurderscabines per tramstel.
- Voertuigbreedte 2,65 meter.
- Voertuiglengte maximaal 45 meter.
- Gekoppeld rijden in gebruik (tijdens) exploitatie (moet mogelijk zijn). Geschikt voor het koppelen van tramstellen.
- Gekoppeld voertuiglengte maximaal 75 meter.
- Maximale snelheid minimaal 70 km/h, maximaal 80 km/h.
- Het lagevloeroppervlakte bedraagt minimaal 70% van het totale vloeroppervlakte.
- Standaardtram, geen special (toepassen van bewezen technologie).
- Geschikt voor stalling in de open lucht.
- Geschikt voor 25 meter boogstraal.
- Geschikt voor hellingen van 6%.

3.3 Externe raakvlakken Rollend Materieel

Rollend Materieel – Bevoegd Gezag

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Rollend Materieel – Reizigers

- Veilig instappen en uitstappen.
- Andere raakvlakken zijn geborgd op TRU niveau.

Rollend Materieel – Nutsbedrijven

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Rollend Materieel – Omgeving

- Vergevingsgezind (duurzaam-veilig).
- Zichtlijnen.

Andere raakvlakken zijn geborgd op TRU niveau.

Rollend Materieel – Hulpdiensten

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Rollend Materieel – Omringende beheerders

- Standaardiseren processen met andere beheerders.
- Standaardiseren normen met andere beheerders.

Andere raakvlakken zijn geborgd op TRU niveau.

Rollend Materieel – Omringende vervoerders

- Standaardiseren processen met andere vervoerders/OV bedrijven.
- Standaardiseren normen met andere vervoerders OV bedrijven.
- Dienstregeling, voor en natransport, laatste rit, aansluiting.

Andere raakvlakken zijn geborgd op TRU niveau.

3.4 Interne raakvlakken Rollend Materieel

Rollend Materieel – Infrastructuurvoorziening

- Wiel-railcontact.
- Pantograaf-bovenleiding contact.
- Detectie.
- Ruimte. (eis geborgd op Tramvervoersysteem Regio Utrecht niveau)
- Rijweg-wisselbesturing.

Rollend Materieel – Kruising

- Ruimte. (eis geborgd op Tramvervoersysteem Regio Utrecht niveau)
- Constructief: constructie, gewicht en dynamische krachten.
- Functioneel/operationeel: VRI/voertuigsnelheid.

Rollend Materieel – Gebouw

- Ruimte (eis geborgd op Tramvervoersysteem Regio Utrecht niveau).
- Constructief: constructie, gewicht en dynamische krachten.

Rollend Materieel – Halte

- Comfortabel instap (eis geborgd op Tramvervoersysteem Regio Utrecht niveau).
- Lengte van het voertuig.

Rollend Materieel – Werkplaats

- Ruimte. (eis geborgd op Tramvervoersysteem Regio Utrecht niveau).
- Voldoende ruimte voor kritische reserveonderdelen.

Rollend Materieel – Opstel terrein

- Ruimte (eis geborgd op Tramvervoersysteem Regio Utrecht niveau).

Rollend Materieel – Verkeersmanagementsysteem

- Positiebericht (KAR, GR(R)S).

Rollend Materieel – Assetmanagementsysteem

- Conditie en prestatie van het Rollend Materieel
- Ondersteuning van de beschikbaarheid en onderhoudbaarheid van het Rollend Materieel.

4. Infrastructuurvoorziening

Definitie Infrastructuurvoorziening:

Het geheel aan Activiteiten ((menselijke) processen) en Assets (middelen) dat ervoor zorgt dat het Rollend Materieel zich in het gehele tramnetwerk kan verplaatsen tussen Halte, Opstel terrein en Werkplaats.

4.1 Functies Infrastructuurvoorziening

De primaire functies van het subsysteem Infrastructuurvoorziening zijn:

- Het dragen van Rollend Materieel.
- Het geleiden van het Rollend Materieel.
- Het elektrisch voeden van Rollend Materieel.
- Het detecteren van Rollend Materieel.
- Het transporteren van informatie Verkeersmanagementsysteem en Assetmanagementsysteem.

Met de volgende ondersteunende functies:

- Het bieden ruimte voor Activiteiten en Assets van Verkeersmanagementsysteem.
- Het bieden ruimte voor Activiteiten en Assets van Assetmanagementsysteem.

4.2 Substelsysteemkeuzes Infrastructuurvoorziening

- Tweesporige verbinding (per rijrichting één (1) spoor).
- Incidentele en specifieke bijsturingmogelijkheden (bijvoorbeeld bij de halte).
- TRU-ontwerpen⁸.
- Boogstraal van 40 meter voor de exploitatieve trambaan.

4.3 Externe raakvlakken Infrastructuurvoorziening

Infrastructuurvoorziening – Bevoegd Gezag

Raakvlak is geborgd op TRU niveau.

Infrastructuurvoorziening – Reizigers

- Afscherming van Infrastructuurvoorziening aan Reizigers(en Publiek) (afhankelijk van ruimtelijke inpassing van de Infrastructuurvoorziening); (eis geborgd op TRU niveau)
- Geleiding van Reiziger van en naar de Halte.

Infrastructuurvoorziening – Nutsbedrijven

Raakvlak is geborgd op TRU niveau.

Infrastructuurvoorziening – Omgeving

- Afscherming.

Infrastructuurvoorziening – Hulpdiensten

- Bereikbaarheid en toegankelijkheid.

⁸ Voorheen baanconcepten.

Infrastructuurvoorziening – Omringende beheerders

- Aansluiten op toegangsroutes.

Infrastructuurvoorziening – Omringende vervoerders

Raakvlak gedefinieerd op TRU niveau.

4.4 Interne raakvlakken Infrastructuurvoorziening

Infrastructuurvoorziening – Rollend Materieel

- Wiel - railcontact. (eis geborgd op Rollend Materieel niveau)
- Pantograaf – bovenleidingcontact. (eis geborgd op Rollend Materieel niveau)
- Borgen van EMC. (eis geborgd op TRU niveau)
- Dwarsversnelling/ruk.

Infrastructuurvoorziening – Halte

- Comfortabel instap. (eis geborgd op TRU niveau)

Infrastructuurvoorziening – Kruising

- Zetting verschillen. (eis geborgd op TRU niveau)
- Draagvermogen. (eis geborgd op TRU niveau)
- Trilling en geluid. (eis geborgd op TRU niveau)

Infrastructuurvoorziening – Gebouw

- Zetting verschillen. (eis geborgd op TRU niveau)
- Draagvermogen. (eis geborgd op TRU niveau)
- Trilling en geluid. (eis geborgd op TRU niveau)
- EMC en zwerfstromen. (eis geborgd op TRU niveau)

Infrastructuurvoorziening – Werkplaats

- Aansluiting op de Werkplaats (sporen en bovenleiding). (eis geborgd op niveau van Werkplaats)
- Opslag reserve onderdelen. (eis geborgd op niveau van Werkplaats)

Infrastructuurvoorziening – Verkeersmanagementsysteem

- OCC (verkeersleiding, cameratoezicht, schakeltoezicht).
- Voertuigdetectie voor VRI/TWL/AHOB/DMS/EBS.
- Bediening en monitoring van wissels en seinen.
- Dataverkeer voor diverse installaties.

Infrastructuurvoorziening – Assetmanagementsysteem

Geen raakvlak.

5. Kruising

Definitie Kruising:

De Kruising is de constructie die ruimte en fundament biedt voor het kruisen van het Tramvervoersysteem met andere infrastructuur.

5.1 Functies Kruising

De primaire functies van subsysteem Kruising zijn:

- Het bieden van ruimte voor het (ongelijkvloers) kruisen met andere voorzieningen/verkeer.
- Het dragen van de Infrastructuurvoorziening.
- Het dragen van de Halte.

Met de volgende ondersteunende functies:

- Het aansluiten op de Infrastructuurvoorziening.
- Het bieden ruimte voor Activiteiten en Assets van Verkeersmanagementsysteem.
- Het bieden ruimte voor Activiteiten en Assets van Assetmanagementsysteem.

5.2 Substelsysteemkeuzes Kruising

- Hoge betrouwbaarheid en beschikbaarheid (vanwege de prestatie eisen van het Tramvervoersysteem).

5.3 Externe raakvlakken Kruising

Kruising – Bevoegd Gezag

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Kruising – Reizigers

Geen raakvlak.

Kruising – Nutsbedrijven

Geen raakvlak.

Kruising – Omgeving

- Overpaden en overwegen.

Andere raakvlakken geborgd op TRU niveau.

Kruising – Hulpdiensten

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Kruising – Omringende beheerders

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Kruising – Omringende vervoerders

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

5.4 Interne raakvlakken Kruising

Kruising – Rollend Materieel

- Ruimte.

Kruising – Infrastructuurvoorziening

- Ruimte.
- Gewicht en krachten.

Kruising – Halte

- Ruimte.
- Gewicht en krachten.

Kruising – Gebouw

Geen raakvlak.

Kruising – Werkplaats

- Ruimte.
- Gewicht en krachten.

Kruising – Opstel terrein

- Ruimte.
- Gewicht en krachten.

Kruising – Verkeersmanagementsysteem

- Monitoring van de verkeerssituatie.
- Signalering (sein).

Kruising – Assetmanagementsysteem

- Onderhoudbaarheid en beschikbaarheid.
- Monitoring van de conditie en prestatie van de verkeerselementen van de kruising. (eis geborgd op Assetmanagementsysteem niveau)

6. Gebouw

Definitie Gebouw:

Het Gebouw is locatie specifieke constructie die ruimte biedt voor Activiteiten ((menselijke) processen) en Assets (middelen) waarvoor bescherming tegen weersinvloeden⁹ gewenst is.

6.1 Functies Gebouw

De primaire functies van subsysteem Gebouw zijn:

- Het bieden van ruimte voor Activiteiten en Assets waarvoor een gedefinieerde omgevingsconditie, in termen van onder andere temperatuur, vochtigheid, weersgesteldheid en klimaat, gewenst is.

Met de volgende ondersteunende functies:

- Het bieden ruimte voor Activiteiten en Assets van Assetmanagementsysteem.

6.2 Substelsysteemkeuzes Gebouw

- Geen systeemkeuzes.

6.3 Externe Raakvlakken Gebouw

Gebouw – Bevoegd Gezag

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Gebouw – Reizigers

- Toegangsverlening.

Andere raakvlakken geborgd op TRU niveau.

Gebouw – Nutsbedrijven

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Gebouw – Omgeving

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Gebouw – Hulpdiensten

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Gebouw – Omringende beheerders

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Gebouw – Omringende vervoerders

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

⁹ Onder deze definitie vallen Halte, Werkplaats en Opstel terrein niet.

6.4 Interne raakvlakken Gebouw

Gebouw – Rollend Materieel

Geen raakvlak.

Gebouw – Infrastructuurvoorziening

Geen raakvlak.

Gebouw – Halte

Geen raakvlak.

Gebouw – Kruising

Geen raakvlak.

Gebouw – Werkplaats

Geen raakvlak.

Gebouw – Opstel terrein

Geen raakvlak.

Gebouw – Verkeersmanagementsysteem

Geen raakvlak.

Gebouw – Assetmanagementsysteem

- Toegangsverlening. (eis geborgd op TRU niveau)

7. Halte

Definitie Halte:

Het geheel aan Activiteiten ((menselijke) processen) en Assets (middelen) dat ervoor zorgt dat de Halte een comfortabele in- en uitstap biedt aan de Reiziger.

7.1 Functies Halte

De primaire functies van het subsysteem Halte zijn:

- Het toe- en uitlaten van Reizigers tot het Tramvervoersysteem.
- Wacht, in- en uitstap proces van de Reizigers te faciliteren.
- Het leveren van bescherming aan mens en middelen.

Met de volgende ondersteunende functies:

- Bieden van een start- en stopvoorziening voor Rollend Materieel
- Het bieden ruimte voor Activiteiten en Assets van Verkeersmanagementsysteem.
- Het bieden ruimte voor Activiteiten en Assets van Assetmanagementsysteem.

7.2 Substysteemkeuzes Halte

- Comfortabele wachtruimte voor Reizigers.
- Comfortabel instap voor Reizigersgroepen.

7.3 Externe raakvlakken Halte

Halte – Bevoegd Gezag

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Halte – Reizigers

- Halte capaciteit.
- Comfortabele wachtruimte.
- Comfortabele in- en uitstap naar het Rollend Materieel. (eis geborgd op TRU niveau)
- Huisstijl.

Andere raakvlakken geborgd op TRU niveau.

Halte – Nutsbedrijven

Raakvlakken geborgd op TRU niveau.

Halte – Omgeving

- Inpassing in de omgeving. (eis geborgd op TRU niveau)
- Afscherming van de omgeving. (eis geborgd op TRU niveau)
- Hinder door licht, geluid en trilling. (eis geborgd op TRU niveau)

Halte – Hulpdiensten

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Halte – Omringende beheerders

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Halte – Omringende vervoerders

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

7.4 Interne raakvlakken Halte

Halte – Infrastructuurvoorziening

- Comfortabel instap (eis geborgd op Tramvervoersysteem Regio Utrecht niveau).

Halte – Rollend Materieel

- Efficiënt en comfortabel instap (eis geborgd op Tramvervoersysteem Regio Utrecht niveau).

Halte – Gebouw

Geen raakvlak.

Halte –Kruising

- Dragen.

Halte – Opstelterrein

Geen raakvlak.

Halte – Werkplaats

Geen raakvlak.

Halte – Verkeersmanagementsysteem

- Reisinformatie.
- Kaartverkoop/distributie/OV-chipkaart.
- Valideren van vervoerbewijs. (eis geborgd op subsysteem Halte niveau)
- Cameratoezicht. (eis geborgd op subsysteem Verkeersmanagementsysteem niveau)

Halte – Assetmanagementsysteem

- Onderhoudbaarheid en beschikbaarheid.
- Meting van condities en prestaties. (eis geborgd op Assetmanagementsysteem niveau)

8. Werkplaats

Definitie Werkplaats:

Het geheel aan (menselijke) Activiteiten en middelen (Assets) (zoals gebouwen en installaties) dat ervoor zorgt dat het Rollend Materieel onderhouden en gereinigd kan worden.

8.1 Functies Werkplaats

De primaire functies van het subsysteem Werkplaats is:

- Het herstellen van de Assets.
- Het inspecteren en testen van de Assets.

Met de volgende ondersteunende functies:

- Het opslaan van materiaal, werktuigen en reserveonderdelen.
- Het reinigen van het Rollend Materieel.
- Het toegang verlenen voor Rollend Materieel.
- Het bieden ruimte voor Activiteiten en Assets van Verkeersmanagementsysteem.
- Het bieden ruimte voor Activiteiten en Assets van Assetmanagementsysteem.

8.2 Substysteemkeuzes Werkplaats

- Eén centrale werkplaats voor al het Rollend Materieel.

8.3 Externe raakvlakken Werkplaats

Werkplaats – Bevoegd Gezag

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Werkplaats – Reizigers

Geen raakvlak.

Werkplaats – Nutsbedrijven

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Werkplaats – Omgeving

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Werkplaats – Hulpdiensten

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Werkplaats – Omliggende beheerders

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Werkplaats – Omliggende vervoerders

Geen raakvlak.

8.4 Interne raakvlakken Werkplaats

Werkplaats – Rollend Materieel

- Reiniging van Rollend Materieel.
- Onderhoud (klein en groot) van Rollend Materieel.
- Opslag reserveonderdelen.

Werkplaats – Infrastructuurvoorziening

- Aansluiting sporen en bovenleiding.
- Opslag reserveonderdelen.

Werkplaats – Kruising

Geen raakvlak.

Werkplaats – Gebouw

Geen raakvlak.

Werkplaats – Halte

Geen raakvlak.

Werkplaats – Opstel terrein

Geen raakvlak.

Werkplaats – Verkeersmanagementsysteem

- Communicatie voorzieningen.

Werkplaats – Assetmanagementsysteem

- Conditie van Assets (Werkplaats zelf).

9. Opstel terrein

Definitie Opstel terrein:

Het geheel aan Activiteiten ((menselijke) processen) en Assets (middelen) dat ervoor zorgt dat het Rollend Materieel opgesteld en gestald kan worden.

9.1 Functies Opstel terrein

De primaire functie van het subsysteem Opstel terrein is:

- Het stallen van het Rollend Materieel.

Met de volgende ondersteunende functies:

- Het reinigen van het interieur van het Rollend Materieel.
- Het toegang verlenen voor Rollend Materieel.
- Het bieden ruimte voor Activiteiten en Assets van Verkeersmanagementsysteem.
- Het bieden ruimte voor Activiteiten en Assets van Assetmanagementsysteem.

9.2 Substelsysteemkeuzes Opstel terrein

- Het opstellen en stallen van tramvoertuigen geschiedt in de openlucht.

9.3 Externe raakvlakken Opstel terrein

Opstel terrein – Bevoegd Gezag

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Opstel terrein – Reizigers

Geen raakvlak.

Opstel terrein – Nutsbedrijven

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Opstel terrein – Omgeving

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Opstel terrein – Hulpdiensten

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Opstel terrein – Omringende beheerders

Geen raakvlak.

Opstel terrein – Omringende vervoerders

Geen raakvlak.

9.4 Interne raakvlakken Opstel terrein

Opstel terrein – Rollend Materieel

Voldoende opstelcapaciteit.

Opstel terrein – Infrastructuurvoorziening

- Ruimte.

Opstel terrein – Kruising

Geen raakvlak.

Opstel terrein – Gebouw

Geen raakvlak.

Opstel terrein – Halte

Geen raakvlak.

Opstel terrein – Werkplaats

Geen raakvlak.

Opstel terrein – Verkeersmanagementsysteem

- Communicatie voorzieningen.
- DMS.

Opstel terrein – Assetmanagementsysteem

- EBS.

10. Verkeersmanagementsysteem

Definitie Verkeersmanagementsysteem:

Het geheel aan Activiteiten ((menselijke) processen) en Assets (middelen) dat ervoor zorgt dat de vraag en aanbod in het tramverkeer naar tijd en plaats, met als doel een zo goed mogelijk functionerend Tramvervoersysteem. De nadruk ligt dus op tramverkeer.

Verkeersmanagementsysteem gaat over het beïnvloeden van gedrag (zoals routekeuze, reistijdstip, rijgedrag) via onder meer reisinformatie.

10.1 Functies Verkeersmanagementsysteem

De primaire functie van het subsysteem Verkeersmanagementsysteem is:

- Het besturen, beheeren en monitoren van de prestaties van het Tramvervoersysteem.
- Het leveren van informatie over de prestaties van het Tramvervoersysteem.

Met de volgende ondersteunende functies:

- Het valideren, kopen en opwaarderen van het vervoersbewijs.
- Het presenteren van reisinformatie.
- Het opslaan van informatie met betrekking tot prestaties van het Tramvervoersysteem.
- Het registreren van informatie over het aantal Reizigers en Reizigerskilometers

10.2 Substelsysteemkeuzes Verkeersmanagementsysteem

- Vervoerderafhankelijke processen voor exploitatie (dienstregeling en plannen trambestuurders).
- Het vrijgeven van de Infrastructuurvoorziening, Halte, etc. voor trambewegingen ten behoeve van reizigersvervoer.
- Het volgen en beheersen van de Trambewegingen.
- Monitoren van de sociale en verkeersveiligheid (op Halte, op en bij verkeersknooppunten en in Rollend Materieel).
- Bedienen van de wissels, wisselverwarming en het instellen van rijwegen
- Het registreren van meldingen van trambestuurders, inspecteurs, Reizigers of derden over storingen en bijzonderheden aan het Rollend Materieel, de Infrastructuurvoorziening en de Halte.
- Het doorgeleiden van de bovengenoemde meldingen aan het Assetmanagementsysteem, de Omliggende beheerders en Hulpdiensten.
- Bewaken en beheersen van calamiteiten.
- Leveren van ruwe statische, dynamische en actuele reisinformatie ten behoeve van reisinformatiesystemen.

10.3 Externe raakvlakken Verkeersmanagementsysteem

Verkeersmanagementsysteem – Bevoegd Gezag

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Verkeersmanagementsysteem – Reizigers

Geen raakvlak.

Verkeersmanagementsysteem – Nutsbedrijven

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Verkeersmanagementsysteem – Omgeving

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Verkeersmanagementsysteem – Hulpdiensten

- Communicatie bij incidenten en calamiteiten.

Andere raakvlakken geborgd op TRU niveau.

Verkeersmanagementsysteem – Omliggende beheerders

- Informatie met betrekking tot beschikbaarheid van de Infrastructuurvoorziening en Halte. (eis geborgd op TRU niveau)

Verkeersmanagementsysteem – Omliggende vervoerders

- Informatie met betrekking tot beschikbaarheid van de Infrastructuurvoorziening en Halte. (eis geborgd op TRU niveau)

Andere raakvlakken geborgd op TRU niveau.

10.4 Interne raakvlakken Verkeersmanagementsysteem

Verkeersmanagementsysteem – Rollend Materieel

- Centrale verkeersleidingprocessen/planning van inzet Rollend Materieel.
- Centrale verkeersleidingprocessen/planning van inzet van Personeel.
- Cameratoezicht.

Verkeersmanagementsysteem – Infrastructuurvoorziening

Geen raakvlak.

Verkeersmanagementsysteem – Kruising

Geen raakvlak.

Verkeersmanagementsysteem – Gebouw

Geen raakvlak.

Verkeersmanagementsysteem – Halte

- Statische en dynamische reisinformatie.
- GPRS.

Verkeersmanagementsysteem – Werkplaats

- Communicatie voorzieningen.

Verkeersmanagementsysteem – Opstel terrein

- Communicatie voorzieningen.

Verkeersmanagementsysteem – Assetmanagementsysteem

- DMS.

11. Assetmanagementsysteem

Definitie Assetmanagementsysteem:

Het geheel aan Activiteiten ((menselijke) processen) en Assets (middelen) dat ervoor zorgt dat de prestatie van de fysieke onderdelen/objecten van Tramvervoersysteem gemonitord, bestuurd en beheerd wordt.

11.1 Functies Assetmanagementsysteem

De primaire functie van het subsysteem Assetmanagementsysteem is:

- Het beheren van Assets.
- Het monitoren van prestaties van Assets.

Met de volgende ondersteunende functies:

- Het leveren van informatie over de prestaties van de Assets en Activiteiten.

11.2 Substelsysteemkeuzes Assetmanagementsysteem

- Het beheersen en beheren van de Assets van het Tramvervoersysteem. Het beheren, actualiseren en repareren van alle software in het Tramvervoersysteem.

11.3 Externe raakvlakken Assetmanagementsysteem

Assetmanagementsysteem – Bevoegd Gezag

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Assetmanagementsysteem – Reizigers

Geen raakvlak.

Assetmanagementsysteem – Nutsbedrijven

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Assetmanagementsysteem – Omgeving

Raakvlak geborgd op TRU niveau.

Assetmanagementsysteem – Hulpdiensten

Geen raakvlak.

Assetmanagementsysteem – Omringende beheerders

- Informatie met betrekking tot beschikbaarheid van de Infrastructuurvoorziening en Halte.
- Afstemming van de verkeersafhandeling op kruispunten met onder andere VRI's en KAR.
- Overeenkomsten.
 - Verdeling van beheerverantwoordelijkheid.
 - Verdeling van eigendom.

Assetmanagementsysteem – Omringende vervoerders

- Informatie met betrekking tot beschikbaarheid van de Infrastructuurvoorziening en Halte. (eis geborgd op TRU niveau)

11.4 Interne raakvlakken Assetmanagementsysteem

Assetmanagementsysteem – Rollend Materieel

- Planning van periodiek onderhoud Rollend Materieel.
- Planning van reinigen Rollend Materieel.
- Planning van groot onderhoud Rollend Materieel.
- Voorraadbeheer reservematerialen.

Assetmanagementsysteem – Infrastructuurvoorziening

- Monitoring van prestatie, conditie en levensduur.
- Informatie met betrekking tot beschikbaarheid van de Infrastructuurvoorziening.

Assetmanagementsysteem – Kruising

- Monitoring van prestatie, conditie en levensduur.

Assetmanagementsysteem – Gebouw

- Monitoring van prestatie, conditie en levensduur.

Assetmanagementsysteem – Halte

- Monitoring van prestatie, conditie en levensduur.
- Informatie met betrekking tot beschikbaarheid van de Halte.

Assetmanagementsysteem – Werkplaats

- Reserveonderdelen registratie.
- Monitoring van prestatie, conditie en levensduur.

Assetmanagementsysteem – Opstel terrein

- Monitoring van prestatie, conditie en levensduur.

Assetmanagementsysteem – Verkeersmanagementsysteem

- DMS.

Deel B: Systemeisen

12. Toelichting systeemeisen

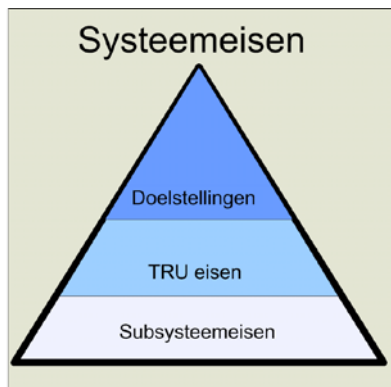
Deel B bevat de eisen geformuleerd voor het Tramvervoersysteem en zijn subsystemen (genoemd in deel A, hoofdstuk 2). Er wordt een toelichting gegeven aan de opbouw van de eisen, gebruikte bronnen, stakeholder en verificatiemethode.

12.1 Systeemopdeling op drie niveaus

Ieder willekeurig systeem is op te delen in verschillende subsystemen. Dit kan op vrijwel ieder niveau gedaan worden, behalve wanneer er nog slechts één onderdeel overblijft (er is dan geen sprake meer van een systeem). Het Tramvervoersysteem Regio Utrecht is bijvoorbeeld een systeem van het Openbaar Vervoer Utrecht waar onder andere bussen en regiotaxi's toe behoren.

In de systeemeisen zijn drie verschillende niveaus gedefinieerd (geïllustreerd in figuur 10):

1. Doelstellingen niveau
2. Tramvervoersysteem Regio Utrecht niveau
3. Subsystemniveau



Figuur 10: Systeemopdeling.

Op doelstellingsniveau zijn zes doelstellingen van Tramvervoersysteem geformuleerd.

Op Tramvervoersysteem Regio Utrecht niveau zijn functionele, aspecteisen en externe raakvlakeisen voor het Tramvervoersysteem opgenomen.

Op het subsystemniveau zijn de eisen aan de negen subsystemen beschreven:

1. Rollend Materieel.
2. Infrastructuurvoorziening.
3. Kruising.
4. Gebouw.
5. Halte.
6. Werkplaats.
7. Opstel terrein.
8. Verkeersmanagementsysteem.
9. Assetmanagementsysteem.

12.2 Soorten eisen

De structuur van de eisen is systeem georiënteerd. Aan het Tramvervoersysteem en zijn subsystemen kunnen volgens de Leidraad voor Systems Engineering binnen de GWW-sector drie soorten eisen worden gesteld:

- Functionele eisen: functionele eisen gaan over vervullen primaire functies van een systeem.
- Raakvlakeisen (zowel intern als extern): externe raakvlakeisen gaan op het systeemniveau over de externe raakvlakken van het Tramvervoersysteem Regio Utrecht met de externe omgeving en op de andere niveaus ook over de externe raakvlakken met andere subsystemen. Interne raakvlakeisen gaan over raakvlakken binnen een systeem.
- Aspecteisen: aspecteisen beschrijven specifieke eigenschappen van een systeem, die niet direct bijdragen aan de primaire functie. Zij specificeren de niet-functionele prestatie. Er worden aan de volgende aspecten eisen gesteld in systeemeisen.

12.3 Format eisentabel

Iedere eis staat in een aparte tabel. In onderstaand tabel is een lege eisentabel opgenomen met cijfers op de plaatsen waar specifieke eisinformatie wordt opgenomen. Onder de tabel zijn deze cijfers toegelicht.

1.	3.	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
2.	4.	5.	6.	7.
Toelichting	8.			
Onderliggende eis	9.			
Verificatiemethode	10.			

Tabel 4: Format van de eisentabel

1. Uniek identificatienummer: een uniek nummer dat aan de inhoud van de eis is gekoppeld en waarnaar gerefereerd kan worden.
2. Logisch nummer: uniek nummer opgebouwd uit een combinatie van de systeemnaam, het soort eis en een nummer: <afkorting systeem of subsysteem>.<afkorting eissoort>.<nummer> (de gebruikte afkortingen staan hieronder).

Systeem en subsystemen	Afkorting
Tramvervoersysteem (systeem)	TRU
Rollend Materieel (subsysteem)	RM
Infrastructuurvoorziening (subsysteem)	IV
Kruising (subsysteem)	K
Gebouw (subsysteem)	G
Halte (subsysteem)	H
Werkplaats (subsysteem)	W
Opstel terrein (subsysteem)	O
Verkeersmanagementsysteem (subsysteem)	VMS
Assetmanagementsysteem (subsysteem)	AMS

Tabel 5: Afkortingen logisch nummer (subsystemen).

Aspecten (aspecteisen)	Afkorting	Toelichting
Betrouwbaarheid	R	Reliability
Beschikbaarheid	A	Availability
Onderhoudbaarheid	M	Maintainability
Veiligheid	S	Safety
Gezondheid	H	Health
Milieu	E	Environment ¹⁰
Realiseerbaarheid	U	Uitvoerbaarheid
Vormgeving	V	Vormgeving
Comfortabiliteit	C	Comfortabiliteit
Duurzaamheid	D	Duurzaamheid
Procesmatig	PRO	Procesmatig
Capaciteit	CAP	Capaciteit

Tabel 6: Afkortingen logisch nummer (aspecteisen)

3. Titel: deze korte titel omschrijft kort waar de eis betrekking op heeft.
4. Omschrijving: de omschrijving van de eigenlijke eis.
5. Bovenliggende eis: het logische nummer van de eis waar deze eis van afgeleid is.
6. Bron: een verwijzing naar de documenten die als bron hebben gediend voor de eis. In tabel 2 (zie deel A: systeembeschrijving) staan de bronnen die gebruikt zijn in systeemeisen.
7. Stakeholder: de belanghebbende bij de eis. In tabel 7 staan de eiseigenaren die vermeld zijn in dit IPvE.

Stakeholder
Reiziger
Bevoegd Gezag
Omgeving
Omringende vervoerders
Omringende beheerders
Nutsbedrijven
Hulpdiensten
BRU-OV Regiotram
BRU-OV Mobiliteit

Tabel 7: Vermelde stakeholder.

8. Toelichting: aanvullende informatie bij de eis.
9. Onderliggende eis: het logische nummer van de eis waar deze eis aan toebedeeld is.
10. Verificatiemethode:
Het doel verificatie- en validatieproces is om aan te tonen dat het ontwerp/de oplossing voldoet aan de eisen (verificatie) en dat hiermee het gewenste doel behaald wordt (validatie). Per eis in de systeemeisen is aangegeven welke verificatiemethode toegepast moet worden om de eis aan te tonen. In tabel 8 staat een opsomming van de verschillende verificatiemethoden met bijbehorende definitie. De methoden zijn gerangschikt van licht naar zwaar.

¹⁰ Voor de herkenbaarheid is er voor gekozen om de Engelse termen te gebruiken (RAMSHE).

Verificatiemethode	Definitie	Voorbeeld
Analyse	Door middel van systematisch onderzoeken en ontleden van een vraagstuk/oplossing aantonen dat aan de eisen wordt voldaan (en in welke mate: verificatie) en of hiermee het gewenste doel behaald wordt (validatie).	Faalkansanalyse Life Cycle Cost-analyse Risicoanalyse
Berekening	Door rekenen bepalen of aan de eisen wordt voldaan (en in welke mate: verificatie) en of hiermee het gewenste doel behaald wordt (validatie).	Reliability berekening
Design review	Een analyse van een ontwerp om te bepalen dat aan de eisen wordt voldaan (en in welke mate: verificatie) en of hiermee het gewenste doel behaald wordt (validatie). Een design review kan ook dienen om (potentiële) problemen te identificeren en het ontwerp te optimaliseren.	
Simulatie(model)	Een simulatie(model) is het nabootsen van nabootsen van gebeurtenissen, functies, verrichtingen, in veel gevallen met behulp van een model van die werkelijkheid. Een simulatie bootst een dynamisch proces na en geeft dus de ontwikkeling in de loop van de tijd weer. Het doel van de simulatie is om aan te tonen dat aan de eisen wordt voldaan (en in welke mate: verificatie) en of hiermee het gewenste doel behaald wordt (validatie).	Bijvoorbeeld Exploitatiemodel, afwikkeling van de reizigersstromen.
Factory Acceptance Test (FAT)	Een acceptatietest is een test om iets wel of niet te accepteren. Het doel van de acceptatietest is om tijdig te weten te komen of het systeem voor de gebruiker inclusief management en beheer, acceptabel is. De FAT is een acceptatietest in de fabriek (Factory).	Bijvoorbeeld staalkwaliteit in de fabriek of een Mock-up van een tramvoertuig.
Site Integration Test (SIT)	Een Site Integration Test is een integratietest om de samenwerking tussen verschillende systemen aan te tonen. Uitgangspunt voor deze test is dat ieder deelsysteem/onderdeel op zichzelf is getest en goedgevonden. De SIT is een integratietest op locatie (de site).	Bijvoorbeeld integratietest comfortabel instap (Rollend Materieel, Halte, Infrastructuurvoorziening).
Site Acceptance Test (SAT)	Een acceptatietest is een test om iets wel of niet te accepteren. Het doel van de acceptatietest is om tijdig te weten te komen of het systeem voor de gebruiker inclusief management en beheer, acceptabel is. De SAT is een acceptatietest op locatie (de site).	Bijvoorbeeld performancetest, stresstest, monkeytest.
Testbedrijf	Het testbedrijf is een periode waarin het Tramvervoersysteem op locatie getest wordt op functionaliteit; "werkt alle techniek goed (samen)".	Bijvoorbeeld door middel van SIT en SAT.
Proefbedrijf	Het proefbedrijf is een periode waarin getest wordt of het Tramvervoersysteem zijn prestatie kan waarmaken onder de condities waarin het zich bevindt.	In deze periode wordt bijvoorbeeld aangetoond dat de geplande dienstregeling wordt gehaald, de trambestuurders worden opgeleid en dat het systeem veilig functioneert.

Verificatiemethode	Definitie	Voorbeeld
Systemacceptatie	Een acceptatietest is een test om iets wel of niet te accepteren. Het doel van de acceptatietest is om tijdig te weten te komen of het systeem voor de gebruiker inclusief management en beheer, acceptabel is. De systemacceptatie is een acceptatietest waarin het gehele Tramvervoersysteem getest wordt voor acceptatie.	

Tabel 8: Verificatiemethode

In onderstaand voorbeeld is de toepassing van de verificatiemethode geïllustreerd. Bij deze voorbeeldeis staat de verificatiemethode proefbedrijf genoemd. Dit betekent dat deze verificatiemethode de zwaarste is voor deze eis. Wel betekent dit dat in een eerder stadium een of meerdere van de daarboven genoemde verificatiemethoden toegepast dienen te worden. De toepassing van verificatiemethoden is afhankelijk van risico's (afweging tussen, tijd, geld, kwaliteiten, organisatie, informatie).

Een of meerdere verificatiemethoden op basis van risico's

46	Reizigersdoelgroepen	Bovenl. Eis	Bron	Eisinitiator
TRU.C.001	Het TRU is toegankelijk voor alle reizigersdoelgroepen.		OV Visie	Systeemverantwoordelijke Reiziger
Toelichting		Reizigersdoelgroepen zijn: validen, minder validen (rollator), invalide (rolstoel, scootmobiel) en mensen met kinderwagens.		
Verificatiemethode		Proefbedrijf		

Verificatiemethode
Analyse
Berekening
Design review
Simulatie
Factory Acceptance Test
Site Integration Test
Site Acceptance Test
Testbedrijf
Proefbedrijf
Systemacceptatie

Figuur 11: Voorbeeld toelichting verificatiemethode.

13. Doelstellingen Tramvervoersysteem

Vanuit de OV-visie en het RVVP zijn er zes doelstellingen vertaald voor het Tramvervoersysteem. Deze doelstellingen zijn in onderstaande tabel gepresenteerd.

ID	Doelstellingen
D.01	Het Tramvervoersysteem moet een reizigerswaardering hebben van 7,5 of hoger en een jaarlijkse groei van het OV-gebruik (trein/tram/bus) van gemiddeld 2,5% tot 2020, en daarna een groei van minstens dat niveau.
D.02	Het Tramvervoersysteem vermindert het aantal incidenten binnen het BRU gebied ten opzichte van de huidige situatie gerelateerd aan de verkeersveiligheid, arboveiligheid, sociale veiligheid en vandalisme. <i>Toelichting: Dit betekent dat de veiligheid minimaal gelijk blijft binnen het BRU gebied indien er een wijziging, vervanging of uitbereiding in het BRU gebied plaats vindt. Het BRU gebied omvat het geografische gebied van de negen BRU-gemeentes.</i>
D.03	Het Tramvervoersysteem Regio Utrecht draagt bij de duurzaamheids-, milieu-gezondheids- en klimaatsdoelstellingen van de Regio Utrecht.
D.04	Het Tramvervoersysteem Regio Utrecht levert met het effectief inzetten van zijn mensen en middelen een bijdrage aan een betrouwbaar en efficiënt OV-systeem. <i>Toelichting: Met effectief inzetten wordt onder andere bedoeld professioneel opdrachtgeverschap, beheerste processen, afgewogen keuzes op basis van Total Cost of Ownership.</i>
D.05	Het Tramvervoersysteem is toegankelijk voor de Reizigersdoelgroepen. <i>Toelichting: Reizigersdoelgroepen zijn: validen, minder validen (rollator), invalide (rolstoel) en mensen met kinderwagens. NB Fiets en scootmobiel zijn niet toegestaan in het tramvoertuig.</i>
D.06	Het Tramvervoersysteem Regio Utrecht is ingepast in zijn fysieke omgeving en afgestemd met de gedefinieerde partijen. <i>Toelichting: Met de gedefinieerde partijen worden afspraken gemaakt op de externe raakvlakken.</i>

Tabel 9: Doelstellingen

14. Tramvervoersysteem Regio Utrecht

14.1 Functies Tramvervoersysteem Regio Utrecht

1	Ruimte bieden voor het verplaatsen Reizigers	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.F.001	Het TRU biedt ruimte voor haar Activiteiten en Assets (subsystemen) zodat de Reizigers zich kunnen verplaatsen.	D.01	OV Visie, RVVP, Bestemmingsplan	Reiziger, BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	Denk hierbij bijvoorbeeld aan fysieke ruimte die noodzakelijk is om alle functies van het TRU te vervullen.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			
Onderl. Eisen	IV.F.001, IV.IR.001, IV.F.003, W.F.004, IV.F.004, VMS.F.003, RM.F.001, K.F.002, O.F.001, IV.F.002, K.F.003, W.IR.002, RM.IR.002, RM.IR.003, IV.IR.003, O.IR.002, RM.F.002, RM.F.003, IV.F.005, O.F.003			

4	TRU betreden en verlaten	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.F.002	Het TRU faciliteert de Reiziger en het Personeel in het betreden tot - en het verlaten van -het TRU.	D.01	OV Visie, Exploitatieplan, Asset Management Plan, Integraal Veiligheidsplan	Omringende beheerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Met Personeel wordt al het personeel van het TRU bedoeld. Denk hierbij aan trambestuurders, monteurs, baanwerkers en het personeel van BRU.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			
Onderl. Eisen	VMS.F.006, H.F.001, VMS.F.005			

9	Informereren Reiziger, Omgeving, Bevoegd Gezag, Hulpdiensten etc.	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.F.003	Het TRU informeert de Reiziger, de Omgeving, het Bevoegd Gezag, Nutsbedrijven, Omringende beheerders, Omringende vervoerders en Hulpdiensten over de prestatie en conditie van de Activiteiten en Assets.	D.06	OV Visie, RVVP, Businessplan BRU-OV Regiotram	Reiziger, Bevoegd Gezag, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Deze informatie is essentieel om het TRU efficiënt en effectief in te kunnen richten (gunstige kostendekkingsgraad). Informeren is hier bedoeld in de breedste zin van het woord. Denk hierbij aan het informeren over de prestatie van Activiteiten en Assets zoals bijvoorbeeld het informeren van Hulpdiensten in geval van calamiteiten, reisinformatie richting de Reizigers, communicatie met de Omgeving over geplande werkzaamheden, informatie over de conditie van de Assets of het aantal incidenten aan het Bevoegd Gezag etc.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			
Onderl. Eisen	VMS.F.002, VMS.F.011, VMS.F.001, VMS.F.010, VMS.F.009, AMS.F.001, AMS.F.003, H.F.004, K.F.006, G.F.002			

147	Bescherming Omgeving, Reizigers en subsystemen TRU	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.F.004	Het TRU (be)schermt de Reizigers, Omgeving en de subsystemen van de TRU af van (/tegen) vormen van (fysiek) geweld, vandalisme, hinder en (weg)verkeerrisico's.	D.02	OV Visie, RVVP, Integraal Veiligheidsplan	Bevoegd Gezag, Omgeving, BRU-OV Regiotram
Toelichting	De functie af- en beschermen zorgt voor verhoging van de sociale veiligheid, de fysieke veiligheid en verkeersveiligheid.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			
Onderl. Eisen	O.F.002			

21	Ruimte bieden Activiteiten Rollend Materieel	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.F.005	Het Eindpunt van het TRU biedt ruimte voor Activiteiten van het Rollend Materieel.	D.03	OV Visie, RVVP, Exploitatiemodiel tramlijn Uithof-Nieuwegein-IJsselstein, Integraal Veiligheidsplan	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	Denk hier bijvoorbeeld aan de keurvoorziening en pauzevoorziening voor een trambestuurder van het Rollend Materieel.			
Verificatiemethode	Design review			

14.2 Externe raakvlakken Tramvervoersysteem Regio Utrecht

99	Voldoen aan kaders Bevoegd Gezag	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.ER.001	Het TRU voldoet aan de kaders van het Bevoegd Gezag (ambitie, wet- en regelgeving, overeenkomsten en financieel kaders).	D.06	OV Visie, RVVP, Bestemmingsplan, Beheerovereenkomst, Businessplan BRU-OV Regiotram, Opstalovereenkomst	Bevoegd Gezag, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Enkele voorbeelden van ambities, wet- en regelgeving, overeenkomsten en financiële kaders zijn: OV Visie, de vergunning o.b.v. Wet lokaal spoor, milieuvergunning, bestemmingsplannen, wegenverkeerswet, samenwerkingsovereenkomsten.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

8	Aansluiting (OV)vervoer	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.ER.002	Het TRU streeft naar goede aansluitingen op andere vormen van (OV)vervoer.	D.01	OV Visie, RVVP	Reiziger, Omliggende beheerders, Omliggende vervoerders, BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	De andere vormen van vervoer zijn o.a. trein, bus, auto, fietsen en lopen. Dus naast Omliggende Vervoerder en Omgeving is ook de Omliggende Beheerder betrokken.			
Verificatiemethode	Analyse			
Onderl. Eisen	K.F.004, IV.ER.001, VMS.ER.002			

35	Borgen veiligheid en externe raakvlakken	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.ER.003	De veiligheid van het TRU mag niet aangetast worden door Activiteiten en Assets vanuit de Omgeving, Reizigers, Omringende beheerders, Omringende vervoerders, Hulpdiensten en Nutsbedrijven en vice versa.	D.02	RVVP, Integraal Veiligheidsplan	Bevoegd Gezag, Omgeving, BRU-OV Regiotram
Toelichting		Het betreft aspecten zoals het borgen van zichtlijnen, comfortabele overgangen in licht en donker (geen donkere spelonken).		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

159	Voorkomen hinder aan Omgeving	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.ER.004	Het TRU voorkomt hinder en overlast op het gebied van geluid, trillingen en EMC.	D.03	OV Visie, RVVP, Bestemmingsplan	Bevoegd Gezag, Omgeving, Omringende beheerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting		Hiervoor gelden wettelijke kaders, Nederlandse normen en Europese richtlijnen.		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

81	Beschikbaarheid TRU en externe raakvlakken	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.ER.005	De beschikbaarheid van het TRU mag niet gehinderd worden door Activiteiten en Assets vanuit de Omgeving, Reizigers, Omringende beheerders, Omringende vervoerders, Hulpdiensten en Nutsbedrijven en vice versa.	D.06	OV Visie, Exploitatieplan, RVVP	Omgeving, Omringende beheerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting		Denk bij Activiteiten en Assets vanuit de Omgeving aan zichtlijnen, groenvoorzieningen, bomen, vallende takken, groenonderhoud, evenementen et cetera. Voor Activiteiten die de beschikbaarheid van het TRU aantasten kan een ontheffing worden verleend.		
Verificatiemethode		Analyse		

89	Ruimte bieden aan Activiteiten en Assets Omringende beheerders	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.ER.006	Het TRU biedt ruimte voor de Activiteiten en Assets van de Omringende beheerders.	D.06	OV Visie, RVVP, Bestemmingsplan	Omringende beheerders, Omringende vervoerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting		Bij Omringende beheerders valt te denken aan wegbeheerders maar ook aan beheerders van kruisende ondergrondse infrastructuur (bijvoorbeeld gas, water, elektriciteit, data). De beschikbaarheid van het TRU mag niet gehinderd worden door activiteiten en Assets en vice versa. Daarnaast zijn Omringende beheerders ook betrokken bij het faciliteren van voor en natransport van het TRU.		
Verificatiemethode		Design review		

88	Ruimte bieden aan Activiteiten en Assets Hulpdiensten	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.ER.007	Het TRU biedt ruimte voor de Activiteiten en Assets van de Hulpdiensten bij calamiteiten.	D.02	OV Visie, RVVP, Integraal Veiligheidsplan	Hulpdiensten, BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode		Design review		
Onderl. Eisen		VMS.ER.001		

90	Ruimte bieden aan Activiteiten en Assets Nutsbedrijven	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.ER.008	Het TRU biedt ruimte voor de Activiteiten en Assets van de Nutsbedrijven.	D.06	Exploitatieplan, Asset Management Plan	Nutsbedrijven, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Het gaat hier om de functie/dienst/levering van elektrische energie, water, gas, bandbreedte en de afvoer van afvalstoffen door het riool aan het TRU. Hierbij valt te denken aan de aansluitingen voor de levering van nutsvoorzieningen (energie, water, riool, telecom) maar ook aan de toegankelijkheid van de assets van Nutsbedrijven (bijv. Bij een onderstation).			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			
Onderl. Eisen	G.ER.001, H.ER.001, W.ER.001, O.ER.001			

14.3 Aspecteisen Tramvervoersysteem Regio Utrecht

Capaciteit Tramvervoersysteem Regio Utrecht

79	Reizigersaantallen TRU	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.CAP.001	Het TRU kan in 2018 per dag 100.000 Reizigers verplaatsen.	D.01	OV Visie, Vervoerwaard studie Uithoflijn, Exploitatieplan	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	Voor de Uithoflijn is dit 60.000 Reizigers per dag, voor de SUNIJ-lijn is dit 40.000 Reizigers per dag.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			
Onderl. Eisen	H.F.002, RM.CAP.002			

5	Maximale capaciteit SUNIJ-lijn	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.CAP.002	Het TRU is geschikt voor maximaal 10 gekoppelde tramvoertuigen per uur per richting op de SUNIJ-lijn.	D.01	OV Visie, Exploitatieplan, RVVP, Exploitatiemodel tramlijn Uithof-Nieuwegein-IJsselstein	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	De minimale (operationele) opvolgtijd is 360 seconden.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

169	Maximale capaciteit Uithoflijn	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.CAP.003	Het TRU is geschikt voor maximaal 20 gekoppelde tramvoertuigen per uur per richting op de Uithoflijn.	D.01	OV Visie, Vervoerwaard studie Uithoflijn, Exploitatieplan, RVVP, Exploitatiemodel tramlijn Uithof-Nieuwegein-IJsselstein	Reiziger, BRU-OV Regiotram
Toelichting	De minimale (operationele) opvolgtijd is 180 seconden.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

12	Reistijd Jaarbeursplein - Nieuwegein Stadscentrum	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.CAP.004	De gemiddelde Reistijd tussen Halte Utrecht Centraal Jaarbeursplein naar Halte Nieuwegein Stadscentrum is 19 minuten.	D.01	OV Visie, Exploitatieplan, RVVP	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	Gemiddeld betekent gedurende normaal bedrijf tijdens exploitatie-uren.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

13	Reistijd Nieuwegein Stadscentrum - IJsselstein Zuid	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.CAP.005	De gemiddelde Reistijd tussen Halte Nieuwegein Stadscentrum naar Halte IJsselstein Zuid is 15 minuten.	D.01	OV Visie, Exploitatieplan, RVVP	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	Gemiddeld betekent gedurende normaal bedrijf tijdens exploitatie-uren.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

32	Reistijd Nieuwegein Stadscentrum - Nieuwegein Zuid	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.CAP.006	De gemiddelde Reistijd tussen de Halte Nieuwegein Stadscentrum en de Halte Nieuwegein Zuid is 6 minuten.	D.01	OV Visie, Exploitatieplan, RVVP	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	Gemiddeld betekent gedurende normaal bedrijf tijdens exploitatie-uren.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

11	Reistijd Utrecht Centraal Centrumzijde - P&R de Uithof	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.CAP.007	De gemiddelde Reistijd tussen de Halte Utrecht Centraal Centrumzijde en de Halte P&R De Uithof is 17 minuten.	D.01	OV Visie, RVVP, Operational Modelling Uithoflijn, Exploitatiemod el tramlijn Uithof-Nieuwegein-IJsselstein	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Gemiddeld betekent gedurende normaal bedrijf tijdens exploitatie-uren.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			
Onderl. Eisen	H.CAP.001, RM.CAP.003			

14	Reistijd Jaarbeursplein - Utrecht Centraal Centrumzijde	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.CAP.008	De gemiddelde Reistijd tussen de Halte Utrecht Centraal Jaarbeursplein en de Halte Utrecht Centraal Centrumzijde is 4 minuten.	D.01	OV Visie, Operational Modelling Uithoflijn, Exploitatiemod el tramlijn Uithof-Nieuwegein-IJsselstein	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	Gemiddeld betekent gedurende normaal bedrijf tijdens exploitatie-uren.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

Betrouwbaarheid Tramvervoersysteem Regio Utrecht

70	Betrouwbaarheid dienstverlening (normale gebruikstoestand)	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.R.001	De kans dat de actuele Reisduur afwijkt van de geplande Reisduur met minder dan 3 minuten én dat het vereiste comfortniveau* geleverd wordt, is 92%.	D.01	OV Visie, RAM-notitie	Omringende vervoerders, BRU-OV Regiotram, BRU-OV Regiotram
Toelichting	* Comfortniveau is onder andere voldoende ruimte in het voertuig, voldoende reinheid en schoonheid (bijv. CROW A).			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			
Onderl. Eisen	W.F.003, RM.A.001, IV.A.001, O.A.001, H.IR.001, K.A.001, AMS.F.002, G.F.001, W.F.001, AMS.A.002, W.A.001, H.A.001, G.A.001, VMS.A.001, AMS.A.001, RM.A.004, RM.A.002, IV.A.002, O.A.002, H.A.002, W.IR.001, O.IR.001			

161	Onbetrouwbaarheid dienstverlening (geen normale gebruikstoestand)	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.R.002	De kans op vertraging van meer dan 3 minuten als gevolg van interactie met het wegverkeer en externe factoren is minder dan 8%.	D.01	OV Visie	Reiziger, BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	Denk bij externe factoren bijvoorbeeld aan de interactie met reizigers, wegverkeer, incidenten en ongelukken.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

162	Betrouwbaarheid dienstverlening (normale gebruikstoestand en gebruikstoestand met beperkingen)	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.R.003	De kans dat de actuele Reisduur afwijkt van de geplande Reisduur met minder dan de opvolgtijd/2 of dat er sprake is van verminderd comfortniveau**, is 99%.	D.01	OV Visie	Reiziger, BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	** Verminderd comfortniveau is bijvoorbeeld enkele tramstellen inzetten, vervangend busvervoer of tramstellen met verminderde reinheid en schoonheid (met ondergrens van CROW D niveau).			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

163	Onbetrouwbaarheid dienstverlening (geen Reizigersvervoer mogelijk)	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.R.004	De uitval van geplande ritten voor de Reizigers per specifieke lijn is minder dan 1% van aantal geplande ritten in de dienstregeling.	D.01	OV Visie, Exploitatieplan	Reiziger, BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	Deze eis zorgt ervoor dat zoveel mogelijk conform de dienstregeling gereden wordt.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

53	Bewezen Techniek	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.R.005	Op het TRU wordt bij uitbreidingen en vernieuwingen "Laatste stand der techniek" toegepast op basis van "Bewezen techniek".	D.04	OV Visie, Businessplan BRU-OV Regiotram	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Van bewezen techniek is sprake als een oplossing bij 2 lightrail-/trambedrijven in de Europese Unie, onder vergelijkbare omstandigheden en naar tevredenheid is toegepast of als een oplossing in verwante bedrijfstakken zoals heavy rail en automotive wordt toegepast in algemeen verkrijgbare producten (onder vergelijkbare omstandigheden en naar tevredenheid).			
Verificatiemethode	Analyse			

Beschikbaarheid Tramvervoersysteem Regio Utrecht

24	Beschikbaarheid SUNIJ-lijn voor Reizigersvervoer	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.A.001	De SUNIJ-lijn van het TRU is 7 dagen per week en 21 uur per dag beschikbaar voor dienstverlening.	D.01	OV Visie, Exploitatieplan	Reiziger, BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	De dienstverlening naar de Reiziger is van 04:45 uur tot 01.45 uur en 7 dagen per week.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

141	Beschikbaarheid Uithoflijn voor Reizigersvervoer	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.A.002	De Uithoflijn van het TRU is 6 dagen per week 21 uur beschikbaar voor dienstverlening.	D.01	OV Visie, Vervoerwaard studie Uithoflijn, Exploitatieplan, Operational Modelling Uithoflijn	Reiziger, BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	Zondag geen dienstverlening naar de reizigers exploitatie vanwege gering reizigersaanbod.			
Verificatiemethode	Analyse			

23	Periodes zonder Reizigersvervoer	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.A.003	Het TRU heeft per jaar maximaal 48 uur waarin geen exploitatie mogelijk is ten behoeve van onderhoudswerkzaamheden.	D.04	Exploitatieplan, Asset Management Plan	Reiziger, BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	Dit geldt voor de SUNIJ-lijn en is exclusief Grootschalige vervanging en/of Levensduurverlengend onderhoud van de Assets (bijv. GVI en LVO).			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			
Onderl. Eisen	IV.A.004			

Onderhoudbaarheid Tramvervoersysteem Regio Utrecht

15	Voorschriften (sub)systemen	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.M.001	Voor elk (sub)systeem van het TRU zijn er gebruikers- en onderhoudsvoorschriften.	D.04	Asset Management Plan	Omgeving, Omringende beheerders, Omringende vervoerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Dit betreft een document waarin omschreven is waarin de visie op het onderhoud van het TRU beschreven is (hoe wordt een zo hoog mogelijke beschikbaarheid en betrouwbaarheid van het TRU gerealiseerd tegen zo laag mogelijke kosten).			
Verificatiemethode	Analyse			

Veiligheid Tramvervoersysteem Regio Utrecht

59	ALARP	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.S.001	De veiligheidsrisico's van het TRU dienen ALARP te zijn.	D.02	Businessplan BRU-OV Regiotram, Integraal Veiligheidsplan	Bevoegd Gezag, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Het streven van BRU is het continu verbeteren van de veiligheid (plan, do, check, act). Het betreft hier zowel de veiligheid van het TRU zoals dit op dit moment is, als ten gevolge van wijziging, vervanging of uitbreiding.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			
Onderl. Eisen	RM.IR.001, RM.S.002, RM.S.001, RM.ER.002, IV.IR.002, K.F.005, IV.F.006			

22	TRU ontwerp	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.S.002	Het TRU dient geschikt te zijn voor maatgevende scenario's die gebaseerd zijn op minimaal 3 ruimtelijke TRU ontwerpen.	D.02	Businessplan BRU-OV Regiotram	Omgeving, Omliggende beheerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting	De 3 ruimtelijke TRU ontwerpen zijn 'eigen baan', 'tram-busbaan' en 'medegebruik'. Hierin is nog een verdere onderverdeling aangebracht o.b.v. maximale snelheid: 'eigen baan 80km/u', 'eigen baan 50km/u', 'tram-busbaan 50km/u', 'medegebruik 30km/u' en 'medegebruik 18km/u'. De verwachting is dat het toepassen van baanconcepten het aantonen aan de veiligheid en reistijd-eisen vergemakkelijkt.			
Verificatiemethode	Design review			
Onderl. Eisen	RM.ER.001			

168	Mitigerende functies	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.S.003	Het TRU voorziet in mitigerende functies in de vorm van Activiteiten en Assets om (de impact van) incidenten te minimaliseren.	D.02	Businessplan BRU-OV Regiotram	Bevoegd Gezag, Omliggende vervoerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Het gaat hieronder andere om Activiteiten en Assets voor het Personeel die bij incidenten (aanrijding, geweld, bedreiging, overtredingen) ervoor zorgen dat ze niet verder escaleren.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			
Onderl. Eisen	VMS.F.004			

Duurzaamheid Tramvervoersysteem Regio Utrecht

50	Reductie Energiegebruik TRU	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.D.001	Het TRU streeft naar jaarlijkse reductie van het energiegebruik in relatie tot het aantal effectieve tramvoertuigbewegingen.	D.03	OV Visie	Bevoegd Gezag, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Met effectief worden tramvoertuigbewegingen met reizigers bedoeld. Dit is een continu proces waarbij het TRU streeft naar optimale balans tussen energieverbruik en energiebenutting. Dit is op basis van het Proportionaliteitsbeginsel en LCC overwegingen. Voorbeelden van optimaliseren van deze balans zijn lichtere voertuigen, recupereren, opwekken duurzame energie, exploitatie met maximale bezettingsgraad, voorkomen matritten, voorkomen van onnodige rangeerbewegingen.			
Verificatiemethode	Analyse Er dient een analyse uitgevoerd te worden om te komen tot een optimale energiebalans.			
Onderl. Eisen	RM.D.001			

49	Reductie CO2 footprint	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.D.002	Het TRU streeft ernaar in 2020 zijn CO2 footprint gereduceerd te hebben met 10% ten opzichte van februari 2012.	D.03	OV Visie	Bevoegd Gezag, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Het gaat om de relatieve vermindering ten opzichte van het aantal Reizigerskilometers.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

Vormgeving Tramvervoersysteem Regio Utrecht

2	Inpassing in haar Omgeving	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.V.001	Het TRU past herkenbaar in haar Omgeving conform BRU-OV Huisstijl.	D.06	OV Visie	Omgeving, Omliggende beheerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Deze eis is tweeledig: het TRU is herkenbaar voor Reizigers en medeweggebruikers maar ook ingepast in de openbare ruimte (zie ook TRU Ontwerp in het Handboek TRU).			
Verificatiemethode	Design review			
Onderl. Eisen	H.V.001, K.F.001			

Comfortabiliteit Tramvervoersysteem Regio Utrecht

127	Comfort Reiziger	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.C.001	Het TRU streeft er naar dat de Reizigers een comfortabele ervaring hebben binnen het TRU.	D.01	OV Visie, RVVP	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	De reizigersbeleving kan met de OV Klantenbarometer worden gemeten.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			
Onderl. Eisen	RM.C.002, H.F.003, W.F.002, RM.C.001, RM.C.003, H.F.005			

45	Comfortabele instap	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.C.002	Het TRU heeft een comfortabele instap voor de Reizigersdoelgroepen.	D.05	OV Visie, RVVP, Onderbouwing Strategische (systeem)keuzes	Reiziger, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Hiervoor is een horizontale spleetbreedte van maximaal 50 mm en een verticale spleetbreedte van minimaal 20 mm en maximale 50 mm benodigd (zie Handboek TRU). Daarnaast bestaat de minimale horizontale spleetbreedte ten gevolge van het PVR (zie Handboek TRU). Het vloerniveau van het Rollend Materieel mag nooit lager zijn 20 mm dan de Halte.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

Procesmatig Tramvervoersysteem Regio Utrecht

16	Total Cost of Ownership	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.PRO.001	De prestaties van de functies van het TRU dienen integraal en over 30 jaar afgewogen te worden.	D.04	OV Visie, Businessplan BRU-OV Regiotram	Bevoegd Gezag, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Prestaties zijn onder andere de kwaliteit van dienstverlening, de RAM(S) prestatie, de investeringskosten, de instandhoudingskosten. Keuzes moeten onderbouwd worden conform de principes van TCO (levensduurkosten gedurende de gehele levensduur: voor ontwerp, exploitatie en beheer- en onderhoud en sloop).			
Verificatiemethode	Analyse			
Onderl. Eisen	VMS.F.007, RM.A.003, RM.CAP.001, IV.A.003, AMS.A.003, H.A.003, K.A.002, W.A.002, O.A.003, VMS.A.002, VMS.F.008, G.A.002			

54	Vastgesteld plan	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.PRO.002	Het TRU voert haar Activiteiten uit volgens een vastgesteld plan.	D.04	Exploitatieplan, Asset Management Plan, Businessplan BRU-OV Regiotram, Integraal Veiligheidsplan	Bevoegd Gezag, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Plan moet hier breed worden opgevat. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een plan voor exploitatie (exploitatieplan), voor assetmanagement (assetmanagement policy, beheer- en onderhoudsplan), kwaliteitsplan en veiligheidsplan (integraal veiligheidsplan, veiligheidszorgsysteem). Voorbeelden van uitwerkingen hiervan zijn de concessie, dienstregeling, jaarplannen.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			
Onderl. Eisen	RM.PRO.003, RM.PRO.002, IV.PRO.001, RM.PRO.001, H.PRO.001, VMS.PRO.001, W.PRO.001, O.PRO.001, AMS.ER.001, K.PRO.001, G.PRO.001, AMS.PRO.001, O.IR.003, G.IR.001			

63	Toepassen Systems Engineering	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.PRO.003	In alle fases van de levenscyclus van het TRU worden de Activiteiten conform de leidraad SE uitgevoerd.	D.04	Businessplan BRU-OV Regiotram	BRU-OV Regiotram
Toelichting	De volgende aspecten vormen onder andere de aandachtsgebieden: functies, structuren, raakvlakken, verificatie, TCO, assetmanagement en RAMS, eisenbeheer. In alle fasen van het V-model (EN 62278) dienen adequate V&V methoden en criteria te worden opgesteld.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

20	Aantonen veiligheid en gezondheid	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.PRO.004	De veiligheid en gezondheid van het TRU wordt aangetoond in veiligheidsbewijzen conform VZS-Infrabeheer.	D.02	Businessplan BRU-OV Regiotram, Integraal Veiligheidsplan	Bevoegd Gezag, Omliggende beheerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Veiligheidsbewijzen zijn onder andere V&G plannen, plannen veilige rijbaarheid en safety cases.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie Safetycase conform EN50129			

167	Handboek TRU	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.PRO.005	Het TRU voldoet aan de uitgangspunten, eisen en gekozen (functionele en technische) oplossingen zoals beschreven in het Handboek TRU.	D.04	Onderbouwing Strategische (systeem)keuzes, Businessplan BRU-OV Regiotram	Bevoegd Gezag, Omliggende beheerders, BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

172	Toepassing IEC 62278	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
TRU.PRO.006	In alle fases van de levenscyclus van het TRU wordt de prestatie beschreven conform IEC62278.	D.04	Businessplan BRU-OV Regiotram	BRU-OV Regiotram
Toelichting	IEC62278 is procesmatig gelijk aan EN50126. Het doel van het gebruik van deze richtlijn is de communicatie tussen BRU en leveranciers en levert een bijdrage aan de integratie van verschillende subsystemen naar een optimaal functionerend vervoersysteem.			
Verificatiemethode	Analyse			

15. Rollend Materieel

15.1 Functies Rollend Materieel

108	Vervoeren Reizigers	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.F.001	Het Rollend Materieel vervoert Reizigers van Halte naar Halte.	TRU.F.001	OV Visie, Exploitatieplan	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

194	Ruimte bieden Activiteiten en Assets Verkeersmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.F.002	Het Rollend Materieel biedt ruimte voor de Activiteiten en Assets van het Verkeersmanagementsysteem.	TRU.F.001	OV Visie, RVVP	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	Denk hierbij bijvoorbeeld aan de boordcomputer en communicatiesystemen (omroep).			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

195	Ruimte bieden Activiteiten en Assets Assetmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.F.003	Het Rollend Materieel biedt ruimte voor de Activiteiten en Assets van het Assetmanagementsysteem.	TRU.F.001	Asset Management Plan	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Denk hierbij bijvoorbeeld aan inspecties, onderhouds- en reinigingsactiviteiten aan het tramvoertuig (en eventuele meetapparatuur).			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

15.2 Externe raakvlakeisen Rollend Materieel

143	Zichtlijnen in openbare ruimte	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.ER.001	Het Rollend Materieel heeft een goed overzicht van de verkeerssituatie tijdens de exploitatie.	TRU.S.002	OV Visie, RVVP, Integraal Veiligheidsplan	Omringende beheerders, BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	De bestuurder van het tramvoertuig moet in staat zijn om te anticiperen op de verkeerssituatie door goed zicht. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de aan groenvoorzieningen en andere obstakels die door anderen worden beheerd en onderhouden.			
Verificatiemethode	Design review			

160	Duurzaam veilig	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.ER.002	Het Rollend Materieel is naar de Omgeving duurzaam veilig.	TRU.S.001	OV Visie, RVVP, Integraal Veiligheidsplan	Bevoegd Gezag, Omringende beheerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Dit betreft ondermeer botsvriendelijkheid voor kwetsbare weggebruikers, medeverantwoordelijkheid van weggebruikers/verkeersdeelnemers voor het voorkomen van veiligheidsrisico's in relatie tot de functie van het Tramvervoersysteem.			
Verificatiemethode	Design review			

15.3 Interne raakvlakeisen Rollend Materieel

10	Wiel-rail contact	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.IR.001	Het wiel-rail contact zorgt voor een optimale geleiding van het Rollend Materieel op de Infrastructuurvoorziening en voorkomt daarmee ontsporing, aanrijding en onevenredige slijtage aan Rollend Materieel en/of de Infrastructuurvoorziening.	TRU.S.001	Asset Management Plan, Integraal Veiligheidsplan	BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

180	Leveren informatie aan Assetmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.IR.002	Het Rollend Materieel voorziet het Assetmanagementsysteem van informatie over de prestatie en conditie van Activiteiten en Assets.	TRU.F.001	Asset Management Plan, Businessplan BRU-OV Regiotram, Integraal Veiligheidsplan	BRU-OV Regiotram
Toelichting		Denk hierbij bijvoorbeeld aan inspecties, onderhouds- en reinigingsactiviteiten aan het tramvoertuig (en eventuele meetapparatuur).		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

181	Leveren informatie aan Verkeersmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.IR.003	Het Rollend Materieel voorziet het Verkeersmanagementsysteem van informatie over de prestatie en conditie van Activiteiten en Assets.	TRU.F.001	Exploitatieplan, Businessplan BRU-OV Regiotram	BRU-OV Regiotram
Toelichting		Denk hier bijvoorbeeld aan de plaats van het tramvoertuig in het TRU (onder andere door het communicatiesysteem van de bestuurder en positieberichten). NB Deze plaatsbepaling wordt door meerdere subsystemen geleverd aan het Verkeersmanagementsysteem (denk aan camerasystemen langs de baan, detectie in de Infrastructuurvoorziening en/of Opstel terrein).		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

15.4 Aspecteisen Rollend Materieel

Capaciteit Rollend Materieel

48	Vlootgrootte TRU	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.CAP.001	Het aantal tramstellen is afgeleid van de resultaten uit vervoerwaardestudies over het verwachte reizigersaanbod en in relatie tot het exploitatieplan/assetmanagementplan.	TRU.PRO.001	OV Visie, Vervoerwaard studie Uithoflijn, Exploitatieplan, Businessplan BRU-OV Regiotram	
Toelichting		Voor de Uithoflijn is het aantal trams 27, voor de SUNIJ-lijn is het aantal trams 26.		
Verificatiemethode		Simulatie		

42	Vervoercapaciteit Rollend Materieel	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.CAP.002	Het Rollend Materieel heeft een minimale vervoerscapaciteit van 225 Reizigers.	TRU.CAP.001	OV Visie, Exploitatieplan	
Toelichting		Dit is op basis van een 32m tram en de norm van 4 personen per vierkante meter.		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

25	Capaciteit Rollend Materieel In- en uitstapproces	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.CAP.003	Het Rollend Materieel dient te voorzien in voldoende ruimte om de het in- en uitstapproces binnen 20 seconden te faciliteren.	TRU.CAP.007	Exploitatieplan	
Toelichting	Hiermee wordt bedoeld dat het gemiddelde reizigersaanbod op de haltes door het Rollend Materieel binnen 20 seconden verwerkt kan worden. Dit geldt niet voor begin- en eindhaltes.			
Verificatiemethode	Design review			

Beschikbaarheid Rollend Materieel

31	Bijdrage Rollend Materieel aan betrouwbaarheid dienstverlening TRU	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.A.001	De beschikbaarheid van de functie van het Rollend Materieel levert een bijdrage aan de betrouwbaarheid van de dienstverlening van het TRU.	TRU.R.001	RAM-notitie, Asset Management Plan	BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

157	Beschikbaarheid vitale functies Rollend Materieel	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.A.002	De beschikbaarheid van de vitale functies van het Rollend Materieel is minimaal 98%.	TRU.R.001	RAM-notitie, Asset Management Plan	Omringende vervoerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Met vitale functies wordt hier bedoeld: alle noodzakelijke functies voor het veilig vervoeren van Reizigers.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

26	Levensduur Rollend Materieel	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.A.003	Het Rollend Materieel vervult minimaal 30 jaar zijn functie.	TRU.PRO.001	OV Visie, RAM-notitie	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Dit geldt voor het subsysteem Rollend Materieel in zijn totaliteit, afzonderlijke onderdelen kunnen een kortere of langere levensduur hebben.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

140	Geplande niet beschikbaarheid Rollend Materieel	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.A.004	90% van de vloot van tramvoertuigen is beschikbaar voor Reizigersvervoer.	TRU.R.001	OV Visie, Businessplan BRU-OV Regiotram	Reiziger, BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	Dit wordt opgevangen door voldoende reserve van de vloot (10%). Deze eis is randvoorwaardelijk voor een betrouwbare dienstverlening.			
Verificatiemethode	Analyse			

Veiligheid Rollend Materieel

47	Ergonomische werkplek trambestuurder	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.S.001	De werkplek van de trambestuurder van het Rollend Materieel is conform de ergonomische norm ISO 9355.	TRU.S.001	RVVP, Integraal Veiligheidsplan	Bevoegd Gezag, BRU-OV Mobiliteit
Verificatiemethode		Proefbedrijf		

34	Deceleratie noodgeval	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.S.002	Het Rollend Materieel decelereert in het geval van een noodsituatie met 2.8 m/s ² .	TRU.S.001	RVVP, Integraal Veiligheidsplan	Bevoegd Gezag, BRU-OV Regiotram
Toelichting		Dit is conform de EN 13452-1 (6.2.2 table 3 Emergency level 3, door de trambestuurder).		
Verificatiemethode		Testbedrijf		

Duurzaamheid Rollend Materieel

69	Energieverbruik registreren Rollend Materieel	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.D.001	Het Rollend Materieel registreert het energieverbruik voor het Assetmanagementsysteem.	TRU.D.001	OV Visie, Businessplan BRU-OV Regiotram	BRU-OV Regiotram
Toelichting		Het meten van het energieverbruik zorgt voor een groter bewustzijn bij de directie om de duurzaamheidsdoelstellingen te realiseren.		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

Comfortabiliteit Rollend Materieel

125	Klimaatbeheersing	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.C.001	Het Rollend Materieel heeft klimaatbeheersing.	TRU.C.001	OV Visie	
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

78	Zitplaatskans	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.C.002	De zitplaatskans in het Rollend Materieel is 99% voor Reizigers die zich in de spits 20 minuten of langer in de tram bevinden.	TRU.C.001	OV Visie	
Toelichting		Dit is op basis van normale gebruikstoestand.		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

170	Meerijkans	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.C.003	De Meerijkans van de Reizigers in het Rollend Materieel is 99% voor Reizigers die zich in de spits willen verplaatsen.	TRU.C.001	OV Visie, Exploitatieplan	Reiziger, BRU-OV Regiotram
Toelichting		Dit is op basis van normale gebruikstoestand.		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

Procesmatig Rollend Materieel

58	Handboek Rollend Materieel	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.PRO.001	Het Rollend Materieel voldoet aan de uitgangspunten, eisen en gekozen (functionele en technische) oplossingen zoals beschreven in het Handboek Rollend Materieel.	TRU.PRO.002	Businessplan BRU-OV Regiotram	BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

37	RAMS Rollend Materieel	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.PRO.002	Het Rollend Materieel voldoet aan de eisen uit NEN-IEC 62278.	TRU.PRO.002	Businessplan BRU-OV Regiotram	BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

36	Voertuigopbouw	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
RM.PRO.003	Het Rollend Materieel is opgebouwd conform EN15380.	TRU.PRO.002	Asset Management Plan	BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode		Design review		

16. Infrastructuurvoorziening

16.1 Functies Infrastructuurvoorziening

6	Dragen Rollend Materieel	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
IV.F.001	De Infrastructuurvoorziening draagt het Rollend Materieel.	TRU.F.001	OV Visie, Exploitatieplan	BRU-OV Regiotram
Toelichting		Denk hierbij bijvoorbeeld aan de belasting (dynamische krachten op de spoorstaven en wissels).		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

131	Geleiden Rollend Materieel	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
IV.F.002	De Infrastructuurvoorziening geleidt het Rollend Materieel.	TRU.F.001	OV Visie, Exploitatieplan	BRU-OV Regiotram
Toelichting		Denk bij geleiden bijvoorbeeld aan spoorstaven en wissels (van route veranderen).		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

57	Elektrisch voeden Rollend Materieel	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
IV.F.003	De Infrastructuurvoorziening voedt het Rollend Materieel elektrisch.	TRU.F.001	OV Visie, Exploitatieplan	Bevoegd Gezag, BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode		Design review		

80	Detecteren Rollend Materieel	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
IV.F.004	De Infrastructuurvoorziening detecteert het Rollend Materieel.	TRU.F.001	OV Visie, Exploitatieplan	BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode		Testbedrijf		

196	Ruimte bieden Activiteiten en Assets Verkeersmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
IV.F.005	De Infrastructuurvoorziening biedt ruimte voor de Activiteiten en Assets van het Verkeersmanagementsysteem.	TRU.F.001	OV Visie, RVVP, Bestemmingsplan, Integraal Veiligheidsplan	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting		Denk hierbij bijvoorbeeld aan de signalling (bijvoorbeeld negenogen).		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

197	Ruimte bieden Activiteiten en Assets Assetmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
IV.F.006	De Infrastructuurvoorziening biedt ruimte voor de Activiteiten en Assets van het Assetmanagementsysteem.	TRU.S.001	Asset Management Plan, RVVP, Bestemmingsplan, Integraal Veiligheidsplan	BRU-OV Regiotram
Toelichting		Denk hierbij bijvoorbeeld aan inspecties, onderhouds- en reinigingsactiviteiten aan de trambaan (en eventuele meetapparatuur).		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

16.2 Externe raakvlakken Infrastructuurvoorziening

142	Aansluiting Infrastructuurvoorziening op openbare ruimte	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
IV.ER.001	De Infrastructuurvoorziening sluit aan op toegangsroutes in de openbare ruimte.	TRU.ER.002	OV Visie, RVVP	Omringende beheerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting	De Infrastructuurvoorziening dient goed bereikbaar te zijn voor Hulpdiensten, Omringende beheerders en onderhoudspartijen.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

16.3 Interne raakvlakken Infrastructuurvoorziening

52	Bovenleiding - pantograaf	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
IV.IR.001	De bovenleiding is geschikt voor een optimale overdracht van elektrische energie aan de pantograaf en voorkomt een onevenredige slijtage aan Rollend Materieel en/of de Infrastructuurvoorziening.	TRU.F.001	Asset Management Plan	BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

182	Leveren informatie aan Assetmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
IV.IR.002	De Infrastructuurvoorziening voorziet het Assetmanagementsysteem van informatie over de prestatie en conditie van Activiteiten en Assets.	TRU.S.001	Asset Management Plan	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Denk hierbij bijvoorbeeld aan informatie voortkomend uit inspecties en onderhoudsactiviteiten aan de trambaan (en eventuele meetapparatuur).			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

183	Leveren informatie aan Verkeersmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
IV.IR.003	De Infrastructuurvoorziening voorziet het Verkeersmanagementsysteem van informatie over de prestatie en conditie van Activiteiten en Assets.	TRU.F.001	Exploitatieplan	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	Denk hierbij bijvoorbeeld aan de ligging van de rijwegen.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

16.4 Aspecteisen Infrastructuurvoorziening

Beschikbaarheid Infrastructuurvoorziening

71	Bijdrage Infrastructuurvoorziening aan betrouwbaarheid dienstverlening TRU	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
IV.A.001	De beschikbaarheid van de functie van de Infrastructuurvoorziening levert een bijdrage aan de betrouwbaarheid van de dienstverlening van het TRU.	TRU.R.001	OV Visie, RAM-notitie	
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

158	Beschikbaarheid vitale functies Infrastructuurvoorziening	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
IV.A.002	De vitale functies van de Infrastructuurvoorziening hebben een beschikbaarheid van minimaal 99,5%.	TRU.R.001	OV Visie, Exploitatieplan	BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

67	Levensduur Infrastructuurvoorziening	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
IV.A.003	De Infrastructuurvoorziening vervult minimaal 50 jaar zijn functie.	TRU.PRO.001	OV Visie, RAM-notitie	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Dit geldt voor het subsysteem Infrastructuurvoorziening in zijn totaliteit, afzonderlijke onderdelen kunnen een kortere of langere levensduur hebben.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

139	Geplande niet beschikbaarheid Infrastructuurvoorziening	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
IV.A.004	De Infrastructuurvoorziening is per jaar maximaal 48 uur niet beschikbaar voor dienstverlening.	TRU.A.003	Exploitatieplan, Asset Management Plan	Reiziger, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Het gaat hier om de niet beschikbaarheid per lijn bovenop de nachtelijke uren (uitgaande van elke dag exploitatie bij de SUNIJLIJN).			
Verificatiemethode	Analyse Denk hierbij aan metingen en inspecties om deze eis te valideren.			

Procesmatig Infrastructuurvoorziening

56	Handboek Infrastructuurvoorziening	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
IV.PRO.001	De Infrastructuurvoorziening voldoet aan de uitgangspunten, eisen en gekozen (functionele en technische) oplossingen zoals beschreven in het Handboek Infrastructuurvoorziening.	TRU.PRO.002	Businessplan BRU-OV Regiotram	BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode	Design review			

17. Kruising

17.1 Functies Kruising

111	Ruimte bieden voor kruisen	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
K.F.001	De Kruising biedt ruimte voor het (ongelijkvloers) kruisen met andere (openbare en niet openbare) infrastructuur.	TRU.V.001	OV Visie, RVVP, Integraal Veiligheidsplan	Omringende beheerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting		Denk hierbij bijvoorbeeld aan kruisen met waterwegen, verkeerswegen, kabels en leidingen.		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

112	Dragen Infrastructuurvoorziening	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
K.F.002	De constructie van de Kruising (kunstwerk) draagt de Infrastructuurvoorziening.	TRU.F.001	OV Visie, RVVP, Integraal Veiligheidsplan	Omringende beheerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting		De dragende functie van de Kruising (het kunstwerk) dient geschikt te zijn voor Infrastructuurvoorziening en de fysieke externe raakvlakken.		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

150	Dragen Halte	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
K.F.003	De constructie van de Kruising (kunstwerk) draagt de Halte.	TRU.F.001	Exploitatieplan	Omringende beheerders, BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

114	Aansluiten Infrastructuurvoorziening	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
K.F.004	De Kruising sluit aan op de (onderbouw van) Infrastructuurvoorziening en de kruisende infrastructuur.	TRU.ER.002	OV Visie, RVVP, Integraal Veiligheidsplan	Omringende beheerders, BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

192	Ruimte bieden Activiteiten en Assets Assetmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
K.F.005	De Kruising biedt ruimte voor de Activiteiten en Assets van het Assetmanagementsysteem.	TRU.S.001	Asset Management Plan, Bestemmingsplan	BRU-OV Regiotram
Toelichting		Denk hierbij bijvoorbeeld aan inspecties, onderhouds- en reinigingsactiviteiten aan het verkeersknooppuntencamerasysteem (en eventuele meetapparatuur).		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

193	Ruimte bieden Assets Verkeersmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
K.F.006	De Kruising biedt ruimte voor de Assets van het Verkeersmanagementsysteem.	TRU.F.003	Exploitatieplan, Integraal Veiligheidsplan	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	Denk hierbij bijvoorbeeld aan het camerasysteem op verkeersknooppunten.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

17.2 Aspecteisen Kruising

Beschikbaarheid Kruising

75	Bijdrage Kruising aan betrouwbaarheid dienstverlening TRU	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
K.A.001	De beschikbaarheid van de functie van de Kruising levert een bijdrage aan de betrouwbaarheid van de dienstverlening van het TRU.	TRU.R.001	OV Visie, RAM-notitie	Omringende beheerders, BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

84	Levensduur Kruising	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
K.A.002	De dragende functie van de Kruising vervult minimaal 70 jaar zijn functie.	TRU.PRO.001	OV Visie, RAM-notitie	Omringende beheerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Dit geldt voor het subsysteem Kruising (kunstwerk) in zijn totaliteit, afzonderlijke onderdelen kunnen een kortere of langere levensduur hebben.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

Procesmatig Kruising

105	Handboek Kruising	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
K.PRO.001	De Kruising voldoet aan de uitgangspunten, eisen en gekozen (functionele en technische) oplossingen zoals beschreven in het Handboek Kruising.	TRU.PRO.002	Exploitatieplan, Businessplan BRU-OV Regiotram	Omringende beheerders, BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode	Design review			

18. Gebouw

18.1 Functies Gebouw

113	Ruimte bieden voor Activiteiten en Assets	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
G.F.001	Het Gebouw biedt ruimte voor Activiteiten en Assets waarvoor een beheerst klimaat nodig is.	TRU.R.001	OV Visie	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Denk bij Gebouw bijvoorbeeld aan de gebouwen van de Werkplaats, een onderstations, het chauffeursverblijf voor de trambestuurders maar ook de behuizingen en kasten die zorgen voor de elektrische apparatuur.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

198	Ruimte bieden Activiteiten en Assets Assetmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
G.F.002	Het Gebouw biedt ruimte voor de Activiteiten en Assets van het Assetmanagementsysteem.	TRU.F.003	Asset Management Plan, Bestemmingsplan	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Denk hierbij bijvoorbeeld aan inspecties, onderhouds- en reinigingsactiviteiten aan het Gebouw (en eventuele meetapparatuur).			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

18.2 Externe raakvlakeisen Gebouw

151	Aansluiting Nutsbedrijven	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
G.ER.001	Het Gebouw is aangesloten op de Nutsbedrijven.	TRU.ER.008	OV Visie, Exploitatieplan	Omringende beheerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Denk bij Nutsbedrijven bijvoorbeeld aan de levering van gas, elektriciteit, water en een aansluiting op het riool, maar ook aan ICT/telecom netwerk (internet, wifi (draadloos), telefoon, GPRS, GSM, UMTS, etc.).			
Verificatiemethode	Testbedrijf			

18.3 Interne raakvlakeisen Gebouw

189	Leveren informatie aan Assetmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
G.IR.001	Het Gebouw voorziet het Assetmanagementsysteem van informatie over de prestatie en conditie van Activiteiten en Assets.	TRU.PRO.002	Asset Management Plan	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Denk hierbij onder andere aan gebouwbeheersystemen (energiemeters), temperatuur in besturingskasten, etc.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

18.4 Aspecteisen Gebouw

Beschikbaarheid Gebouw

135	Bijdrage Gebouw aan betrouwbaarheid dienstverlening TRU	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
G.A.001	De beschikbaarheid van de functie van het Gebouw levert een bijdrage aan de betrouwbaarheid van de dienstverlening van het TRU.	TRU.R.001	OV Visie, RAM-notitie	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

138	Levensduur Gebouw	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
G.A.002	Het Gebouw vervult minimaal 30 jaar zijn functie.	TRU.PRO.001	OV Visie, RAM-notitie	
Toelichting		Dit geldt voor het subsysteem Gebouw in zijn totaliteit, afzonderlijke onderdelen kunnen een kortere of langere levensduur hebben.		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

Procesmatig Gebouw

107	Handboek Gebouw	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
G.PRO.001	Het Gebouw voldoet aan de uitgangspunten, eisen en gekozen (functionele en technische) oplossingen zoals beschreven in het Handboek Gebouw.	TRU.PRO.002	Businessplan BRU-OV Regiotram	BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode		Design review		

19. Halte

19.1 Functies Halte

115	Toelaten en verlaten Reizigers	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
H.F.001	De Halte laat Reizigers toe tot het TRU en faciliteert het verlaten van het TRU.	TRU.F.002	OV Visie	
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

18	Ruimte bieden voor in- en uitstapproces	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
H.F.002	De Halte biedt ruimte voor het in- en uitstapproces van de Reiziger.	TRU.CAP.001	Exploitatieplan, Bestemmingsplan	
Verificatiemethode		Design review		

116	Beschutten Reiziger	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
H.F.003	De Halte beschut de Reiziger en haar onderdelen tegen weersomstandigheden.	TRU.C.001	OV Visie	Reiziger, Omliggende beheerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting		Denk hierbij bijvoorbeeld aan eenabri. Bij onderdelen kun je denken aan reisinformatie, validators, camera's, etc.		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

149	Ruimte bieden Assets Verkeersmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
H.F.004	De Halte biedt ruimte voor de Assets van het Verkeersmanagementsysteem.	TRU.F.003	OV Visie, Exploitatieplan	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting		Denk hierbij bijvoorbeeld aan het presenteren van actuele en juiste reisinformatie aan Reizigers (DRIS) en camerasysteem.		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

191	Ruimte bieden Activiteiten en Assets Assetmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
H.F.005	De Halte biedt ruimte voor de Activiteiten en Assets van het Assetmanagementsysteem.	TRU.C.001	Asset Management Plan	BRU-OV Regiotram
Toelichting		Denk hierbij bijvoorbeeld aan onderhouds- en reinigingsactiviteiten (en eventuele meetapparatuur).		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

19.2 Externe raakvlakken Halte

153	Aansluiting Nutsbedrijven	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
H.ER.001	De Halte is aangesloten op de Nutsbedrijven.	TRU.ER.008	OV Visie, Exploitatieplan	Omliggende beheerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting		Denk hier bijvoorbeeld aan stroom en ICT-verbindingen (t.b.v. DRIS, camera's en OV chipkaart).		
Verificatiemethode		Testbedrijf		

19.3 Interne raakvlakeisen Halte

74	Bijdrage Halte aan in- en uitstapproces	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
H.IR.001	De Halte draagt bij aan een efficiënt in- en uitstapproces van de Reiziger zodat het Rollend Materieel efficiënt kan vervoeren.	TRU.R.001	OV Visie, Exploitatieplan	BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

19.4 Aspecteisen Halte

Capaciteit Halte

17	Capaciteit Halte in- en uitstapproces	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
H.CAP.001	De Halte dient te voorzien in voldoende ruimte om de het in- en uitstapproces van een specifieke lijn binnen 20 seconden te faciliteren.	TRU.CAP.007	OV Visie, Exploitatieplan	BRU-OV Regiotram
Toelichting		Deze tijd is onder andere afhankelijk van het aantal Reizigers op de Halte en in het Rollend Materieel, de dienstregeling en externe omgevingsfactoren.		
Verificatiemethode		Simulatie		

Beschikbaarheid Halte

134	Bijdrage Halte aan betrouwbaarheid dienstverlening TRU	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
H.A.001	De beschikbaarheid van de functie van de Halte levert een bijdrage aan de betrouwbaarheid van de dienstverlening van het TRU.	TRU.R.001	RAM-notitie, Asset Management Plan	Reiziger, BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

166	Beschikbaarheid vitale functies Halte	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
H.A.002	De vitale functies van de Halte hebben een beschikbaarheid van minimaal 99,9%.	TRU.R.001	RAM-notitie, Asset Management Plan	Reiziger, BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting		Met vitale functies wordt hier bedoeld: alle functies benodigd voor het behalen van de Reisduur en het vereiste comfortniveau.		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

83	Levensduur Halte	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
H.A.003	De Halte vervult minimaal 30 jaar zijn functie.	TRU.PRO.001	RAM-notitie	
Toelichting		Dit geldt voor het subsysteem Halte in zijn totaliteit, afzonderlijke onderdelen kunnen een kortere of langere levensduur hebben.		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

Vormgeving Halte

82	Huisstijl Halte	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
H.V.001	De Halte is vormgegeven conform de Huisstijl BRU-OV.	TRU.V.001	OV Visie	Bevoegd Gezag, BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Verificatiemethode		Design review		

Procesmatig Halte

62	Handboek Halte	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
H.PRO.001	De Halte voldoet aan de uitgangspunten, eisen en gekozen (functionele en technische) oplossingen zoals beschreven in het Handboek Halte.	TRU.PRO.002	Businessplan BRU-OV Regiotram	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Verificatiemethode	Design review			

20. Werkplaats

20.1 Functies Werkplaats

118	Beschikbaar houden Assets	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
W.F.001	De Werkplaats houdt de Assets van het TRU beschikbaar.	TRU.R.001	OV Visie, Asset Management Plan	BRU-OV Regiotram
Toelichting	De Assets zijn onder andere het Rollend Materieel, de Infrastructuurvoorziening en de Halte. De Werkplaats inspecteert het Rollend Materieel en vervangt versleten onderdelen van het Rollend Materieel binnen de kaders zoals aangegeven door de verschillende leveranciers binnen een vastgestelde tijd.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

119	Reinigen Rollend Materieel	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
W.F.002	De Werkplaats reinigt het Rollend Materieel.	TRU.C.001	OV Visie, Exploitatieplan, Asset Management Plan	Reiziger, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Dit betreft zowel de inwendige als uitwendige reiniging van het Rollend Materieel.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

30	Opslag reserveonderdelen	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
W.F.003	De Werkplaats biedt ruimte voor materiaal en reserveonderdelen van de subsystemen.	TRU.R.001	Asset Management Plan	BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

77	Ruimte bieden Activiteiten en Assets Assetmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
W.F.004	De Werkplaats biedt ruimte voor de Activiteiten en Assets van het Assetmanagementsysteem.	TRU.F.001	Asset Management Plan	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Denk hierbij bijvoorbeeld aan inspectie, onderhouds- en reinigingswerkzaamheden en informatie over de inzetbaarheid van het Rollend Materieel.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

20.2 Externe raakvlakken Werkplaats

156	Aansluiting Nutsbedrijven	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
W.ER.001	De Werkplaats is aangesloten op de Nutsbedrijven.	TRU.ER.008	OV Visie, Exploitatieplan	Omringende beheerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Denk hierbij bijvoorbeeld aan de bluswatervoorzieningen voor de brandweer en aansluitingen op ICT.			
Verificatiemethode	Testbedrijf			

20.3 Interne raakvlakken Werkplaats

171	Bereikbaarheid voor Rollend Materieel	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
W.IR.001	De Werkplaats is bereikbaar voor het Rollend Materieel.	TRU.R.001	Exploitatieplan, Asset Management Plan	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Hiermee wordt zowel de bereikbaarheid vanaf de exploitatieve tramweg naar de Werkplaats als de bereikbaarheid tussen het Opstel terrein en de Werkplaats bedoeld.			
Verificatiemethode	Proefbedrijf			

179	Leveren informatie aan Assetmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
W.IR.002	De Werkplaats voorziet het Assetmanagementsysteem van informatie over prestatie en conditie van de Activiteiten en Assets.	TRU.F.001	Asset Management Plan	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Denk hier bijvoorbeeld aan informatie over de inzetbaarheid voertuigen, uitgevoerde reparaties etc.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

20.4 Aspecteisen Werkplaats

Beschikbaarheid Werkplaats

133	Bijdrage Werkplaats aan beschikbaarheid Rollend Materieel	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
W.A.001	De beschikbaarheid van de functie van de Werkplaats levert een bijdrage aan de beschikbaarheid van het Rollend Materieel.	TRU.R.001	RAM-notitie, Asset Management Plan	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Het kunnen herstellen, reinigen van de Werkplaats draagt bij het kunnen inzetten van Rollend materieel en het comfort aan de Reiziger.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

85	Levensduur Werkplaats	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
W.A.002	De Werkplaats vervult minimaal 30 jaar zijn functie.	TRU.PRO.001	RAM-notitie	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Dit geldt voor het subsysteem Werkplaats in zijn totaliteit, afzonderlijke onderdelen kunnen een kortere of langere levensduur hebben.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

Procesmatig Werkplaats

66	Handboek Werkplaats	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
W.PRO.001	De Werkplaats voldoet aan de uitgangspunten, eisen en gekozen (functionele en technische) oplossingen zoals beschreven in het Handboek Werkplaats.	TRU.PRO.002	Businessplan BRU-OV Regiotram	BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode	Design review			

21. Opstel terrein

21.1 Functies Opstel terrein

120	Stallen Rollend Materieel	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
O.F.001	Het Opstel terrein stelt het Rollend Materieel dat niet in gebruik is voor exploitatie én het Rollend Materieel dat geen deel uitmaakt van een lopende onderhoudsactiviteit.	TRU.F.001	Exploitatieplan , Asset Management Plan, Businessplan BRU-OV Regiotram	BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

200	Ruimte bieden Activiteiten en Assets Assetmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
O.F.002	Het Opstel terrein biedt ruimte voor de Activiteiten en Assets van het Assetmanagementsysteem.	TRU.F.004	Asset Management Plan, Bestemmingsplan	BRU-OV Regiotram
Toelichting		Denk hierbij bijvoorbeeld aan de toegangsregulatie, inspecties, onderhouds- en reinigingsactiviteiten aan het Opstel terrein (en eventuele meetapparatuur).		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

201	Ruimte bieden Activiteiten en Assets Verkeersmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
O.F.003	Het Opstel terrein biedt ruimte voor de Activiteiten en Assets van het Verkeersmanagementsysteem.	TRU.F.001	OV Visie, RVVP	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting		Denk hierbij bijvoorbeeld aan de communicatiesystemen.		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

21.2 Externe raakvlakken Opstel terrein

202	Aansluiting Nutsbedrijven	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
O.ER.001	Het Opstel terrein is aangesloten op de Nutsbedrijven.	TRU.ER.008	OV Visie, Exploitatieplan	Omringende beheerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting		Denk hierbij bijvoorbeeld aan stroom en water.		
Verificatiemethode		Testbedrijf		

21.3 Interne raakvlakeisen Opstelterrein

173	Bereikbaar voor Rollend Materieel	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
O.IR.001	Het Opstelterrein is bereikbaar voor het Rollend Materieel.	TRU.R.001	Exploitatieplan , Asset Management Plan	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Hiermee wordt zowel de bereikbaarheid vanaf de exploitatieve tramweg naar het Opstelterrein als de bereikbaarheid tussen het Opstelterrein en de Werkplaats bedoeld.			
Verificatiemethode	Proefbedrijf			

190	Leveren informatie aan Verkeersmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
O.IR.002	Het Opstelterrein voorziet het Verkeersmanagementsysteem informatie over de prestatie en conditie van Activiteiten en Assets.	TRU.F.001	Exploitatieplan	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Denk hier bijvoorbeeld aan informatie over de bezetting van sporen.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

178	Leveren informatie aan Assetmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
O.IR.003	Het Opstelterrein voorziet het Assetmanagementsysteem van informatie over de prestatie en conditie van Activiteiten en Assets.	TRU.PRO.002	Asset Management Plan	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Denk hierbij bijvoorbeeld aan inspecties, onderhouds- en reinigingsactiviteiten aan het Opstelterrein (en eventuele meetapparatuur).			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

21.4 Aspecteisen Opstelterrein

Beschikbaarheid Opstelterrein

73	Bijdrage Opstelterrein aan betrouwbaarheid dienstverlening TRU	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
O.A.001	De beschikbaarheid van de functie van het Opstelterrein levert een bijdrage aan de betrouwbaarheid van de dienstverlening van het TRU.	TRU.R.001	RAM-notitie, Asset Management Plan	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	Initiatiefnemer is de leverancier van de tramvoertuigen.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

165	Beschikbaarheid vitale functies Opstelterrein	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
O.A.002	De vitale functies van het Opstelterrein hebben een beschikbaarheid van minimaal 99%.	TRU.R.001	RAM-notitie, Asset Management Plan	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	Met vitale functies wordt hier bedoeld: alle functies benodigd voor het behalen van de acceptabele rijtijden bij het opstellen en stallen van tramvoertuigen.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

86	Levensduur Opstelterrein	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
O.A.003	Het Opstelterrein vervult minimaal 50 jaar zijn functie.	TRU.PRO.001	RAM-notitie	Bevoegd Gezag, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Dit geldt voor het subsysteem Opstelterrein in zijn totaliteit, afzonderlijke onderdelen kunnen een kortere of langere levensduur hebben.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

Procesmatig Opstelterrain

68	Handboek Opstelterrain	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
O.PRO.001	Het Opstelterrain voldoet aan de uitgangspunten, eisen en gekozen (functionele en technische) oplossingen zoals beschreven in het Handboek Opstelterrain.	TRU.PRO.002	Businessplan BRU-OV Regiotram	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Verificatiemethode	Design review			

22. Verkeersmanagementsysteem

22.1 Functies Verkeersmanagementsysteem

93	Monitoren Activiteiten en Assets	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
VMS.F.001	Het Verkeersmanagementsysteem monitort de prestatie van Activiteiten en Assets.	TRU.F.003	Exploitatieplan, Businessplan BRU-OV Regiotram	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Denk hierbij bijvoorbeeld aan de trambewegingen, punctualiteit en bijzondere voorvallen.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

3	Presenteren reisinformatie	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
VMS.F.002	Het Verkeersmanagementsysteem presenteert reisinformatie conform de richtlijnen van Mijksenaar aan de Reiziger en de Omringende Vervoerders.	TRU.F.003	Exploitatieplan	Reiziger, Omringende vervoerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Hieronder vallen onder andere statisch (zowel dienstregeling als plattegronden), dynamisch (bijvoorbeeld via transmodel, BISON en SIRI), website, huisregels en bewegwijzering.			
Verificatiemethode	Design review			

96	Bedienen Assets	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
VMS.F.003	Het Verkeersmanagementsysteem bedient de Assets volgens plan.	TRU.F.001	Exploitatieplan	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Denk hierbij bijvoorbeeld aan het instellen van rijwegen en het bedienen van een toegangsregulatiesysteem (bijv. hekken, sleutel).			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

95	Monitoren videobeelden	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
VMS.F.004	Het Verkeersmanagementsysteem monitort de videobeelden op de Halte, bij Verkeersknooppunten en in het Rollend Materieel ten behoeve van beheer en veiligheid.	TRU.S.003	Exploitatieplan, RVVP, Businessplan BRU-OV Regiotram, Integraal Veiligheidsplan	Bevoegd Gezag, Hulpdiensten, BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	Denk hierbij bijvoorbeeld aan camerabeelden registeren bij haltes, kruispunten, personen/Reizigers en het wegverkeer.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

117	Valideren vervoersbewijs	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
VMS.F.005	De Reiziger kan zijn vervoersbewijs valideren middels het elektronische betaalpas systeem in Nederland (het OV-chipsysteem).	TRU.F.002	OV Visie, Exploitatieplan	
Toelichting	Het TRU heeft de OV-chipkaart als betalingsmiddel en het in- en uitchecken vindt plaats op de Halte.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

92	Vervoerbewijs aanschaffen	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
VMS.F.006	De Reiziger kan zijn vervoersbewijs aanschaffen.	TRU.F.002	Exploitatieplan , Businessplan BRU-OV Regiotram	BRU-OV Regiotram
Toelichting		Denk hierbij bijvoorbeeld aan een kaartverkoopapparaat of een verkooppunt.		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

7	Registreren reizigersaantallen	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
VMS.F.007	Het Verkeersmanagementsysteem registreert het aantal in- en uitstappende Reizigers per Halte.	TRU.PRO.001	OV Visie, Exploitatieplan , Businessplan BRU-OV Regiotram	Reiziger, BRU-OV Regiotram
Toelichting		Deze informatie is essentieel om het TRU efficiënt en effectief in te kunnen richten (gunstige kostendekkingsgraad).		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

100	Monitoren Reizigerskilometers	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
VMS.F.008	Het Verkeersmanagementsysteem monitort de Reizigerskilometers.	TRU.PRO.001	Exploitatieplan , Businessplan BRU-OV Regiotram	Bevoegd Gezag, BRU-OV Regiotram
Toelichting		In Reizigerskilometer zit ook de bezettingsgraad opgesloten (dit in tegenstelling tot voertuigkilometers).		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

101	Metten Reizigerswaardering	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
VMS.F.009	Het Verkeersmanagementsysteem meet de Reizigerswaardering zodanig dat onderscheid is te maken tussen de prestaties van de Assets en de prestatie van de Activiteiten (dienstverlening).	TRU.F.003	OV Visie, Exploitatieplan , Businessplan BRU-OV Regiotram	BRU-OV Regiotram
Toelichting		Dit kan gebeuren via de jaarlijkse OV-klientenmonitor en monitoring van de OV-concessie.		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

94	Opslaan prestatie TRU	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
VMS.F.010	Het Verkeersmanagementsysteem slaat de informatie op van de prestatie van de Activiteiten en Assets.	TRU.F.003	Exploitatieplan , Businessplan BRU-OV Regiotram	Omringende vervoerders, BRU-OV Regiotram
Toelichting		Denk hierbij bijvoorbeeld aan allerlei soorten informatie zoals camerabeelden, informatie betreffende de punctualiteit, informatie in verband met WOB.		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

91	Informatie leveren aan Assetmanagementsysteem, Bevoegd Gezag en Hulpdiensten	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
VMS.F.011	Het Verkeersmanagementsysteem levert de informatie van de prestatie van de Activiteiten en de Assets aan het Assetmanagementsysteem, het Bevoegd Gezag en de Hulpdiensten.	TRU.F.003	Exploitatieplan , Asset Management Plan, Businessplan BRU-OV Regiotram	Bevoegd Gezag, BRU-OV Regiotram
Toelichting		Denk hierbij bijvoorbeeld de uitvoering van de dienstregeling (punctualiteit), doorzetten van videobeelden naar Hulpdiensten en bijzondere voorvallen.		
Verificatiemethode		Systeemacceptatie		

22.2 Externe raakvlakken Verkeersmanagementsysteem

121	Communiceren Hulpdiensten	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
VMS.ER.001	Het Verkeersmanagementsysteem communiceert met de Hulpdiensten zodat de Activiteiten van de Hulpdiensten bij incidenten en calamiteiten kunnen plaatsvinden.	TRU.ER.007	OV Visie, RVVP, Integraal Veiligheidsplan	Bevoegd Gezag, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Denk hierbij bijvoorbeeld aan de Activiteiten en de Assets die benodigd zijn voor de communicatie: gebruikers (mensen) communiceren, de Assets (bijv. Mobilofoon of glasvezelnetwerk) zorgen ervoor dat mensen kunnen communiceren.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

144	Vervoersketen (optimale overstap)	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
VMS.ER.002	Het exploitatieplan van het Verkeersmanagementsysteem is afgestemd met Omringende vervoerders met als doel een optimale overstap.	TRU.ER.002	OV Visie, Exploitatieplan	Reiziger, Omringende vervoerders, BRU-OV Mobiliteit
Toelichting	Denk hierbij aan de dienstregeling die is afgestemd op dienstregeling van de Omringende vervoerders.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

22.3 Aspecteisen Verkeersmanagementsysteem

Beschikbaarheid Verkeersmanagementsysteem

136	Bijdrage Verkeersmanagementsysteem aan betrouwbaarheid dienstverlening TRU	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
VMS.A.001	De beschikbaarheid van de functie van Verkeersmanagementsysteem levert een bijdrage aan de betrouwbaarheid van de dienstverlening van het TRU.	TRU.R.001	RAM-notitie, Asset Management Plan	Omringende vervoerders, BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

87	Levensduur Verkeersmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
VMS.A.002	Het Verkeersmanagementsysteem vervult minimaal 15 jaar zijn functie.	TRU.PRO.001	RAM-notitie	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Dit geldt voor het subsysteem Verkeersmanagementsysteem in zijn totaliteit, afzonderlijke onderdelen kunnen een kortere of langere levensduur hebben.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

Procesmatig Verkeersmanagementsysteem

65	Handboek Verkeersmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
VMS.PRO.001	Het Verkeersmanagementsysteem voldoet aan de uitgangspunten, eisen en gekozen (functionele en technische) oplossingen zoals beschreven in het Handboek Verkeersmanagementsysteem.	TRU.PRO.002	Exploitatieplan, Businessplan BRU-OV Regiotram	Omringende vervoerders, BRU-OV Regiotram
Verificatiemethode	Design review			

23. Assetmanagementsysteem

23.1 Functies Assetmanagementsysteem

130	Monitoren Activiteiten en Assets	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
AMS.F.001	Het Assetmanagementsysteem monitort de prestatie en conditie van Activiteiten en Assets.	TRU.F.003	Asset Management Plan, Businessplan BRU-OV Regiotram	Bevoegd Gezag, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Denk hierbij bijvoorbeeld aan aspecten als onderhoudsgegevens en technische levensduur van (onderdelen van) een subsysteem, bijbehorende RAM, bijdrage aan betrouwbaarheid dienstverlening en bijzondere voorvallen.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

97	Beheren Activiteiten en Assets	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
AMS.F.002	Het Assetmanagementsysteem beheert de Activiteiten en Assets van het TRU.	TRU.R.001	Asset Management Plan, Beheerovereenkomst	Bevoegd Gezag, BRU-OV Regiotram
Toelichting	Hiermee worden alle Activiteiten en Assets van (alle subsystemen van) het TRU bedoeld. De beheerder/gebruiker beheert, het computersysteem (bijv. AMS) registreert, slaat op en presenteert de beheergegevens van het TRU.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

132	Informatie leveren aan Bevoegd Gezag en Verkeersmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
AMS.F.003	Het Assetmanagementsysteem levert informatie over de prestatie en conditie van Activiteiten en Assets aan het Bevoegd Gezag en het Verkeersmanagementsysteem.	TRU.F.003	Exploitatieplan, Asset Management Plan, Businessplan BRU-OV Regiotram, Integraal Veiligheidsplan	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Denk hierbij bijvoorbeeld aan aspecten als onderhoudsgegevens en technische levensduur van (onderdelen van) een subsysteem, bijbehorende RAM, bijdrage aan betrouwbaarheid dienstverlening en bijzondere voorvallen.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

23.2 Externe raakvlakken Assetmanagementsysteem

102	Assetmanagementsysteem en Omringende beheerders	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
AMS.ER.001	Het Assetmanagementsysteem legt kaders op aan en maakt afspraken met de Omringende beheerders.	TRU.PRO.002	Businessplan BRU-OV Regiotram	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Denk hierbij bijvoorbeeld aan beheerovereenkomsten, afspraken over de afstelling van VRI, vergunningen voor het werken langs de baan, voor het kruisen van leidingen etcetera.			
Verificatiemethode	Analyse			

23.3 Aspecteisen Assetmanagementsysteem

Beschikbaarheid Assetmanagementsysteem

137	Bijdrage Assetmanagementsysteem aan betrouwbaarheid dienstverlening TRU	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
AMS.A.001	De beschikbaarheid van de functie van Assetmanagementsysteem levert een bijdrage aan de betrouwbaarheid van de dienstverlening van het TRU.	TRU.R.001	RAM-notitie, Asset Management Plan	BRU-OV Regiotram, BRU-OV Mobiliteit
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

129	Beschikbaarheid vitale functies Assetmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
AMS.A.002	De vitale functies van het Assetmanagementsysteem hebben een beschikbaarheid van minimaal 99,9%.	TRU.R.001	RAM-notitie, Asset Management Plan	BRU-OV Regiotram
Toelichting	Denk hierbij bijvoorbeeld aan de aanwezigheid van personeel, technische systemen en procedures.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

76	Levensduur Assetmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
AMS.A.003	Het Assetmanagementsysteem vervult minimaal 15 jaar zijn functie.	TRU.PRO.001	RAM-notitie	Bevoegd Gezag, BRU- OV Regiotram
Toelichting	Dit geldt voor het subsysteem Assetmanagementsysteem in zijn totaliteit, afzonderlijke onderdelen kunnen een kortere of langere levensduur hebben.			
Verificatiemethode	Systeemacceptatie			

Procesmatig Assetmanagementsysteem

128	Handboek Assetmanagementsysteem	Bovenl. Eis	Bron	Stakeholder
AMS.PRO.001	Het Assetmanagementsysteem voldoet aan de uitgangspunten, eisen en gekozen (functionele en technische) oplossingen zoals beschreven in het Handboek Assetmanagementsysteem.	TRU.PRO.002	Businessplan BRU-OV Regiotram	Bevoegd Gezag, BRU- OV Regiotram
Verificatiemethode	Design review			

Bijlage 1 Definitielijst

Term	Definitie
ALARP: As low as reasonably practicably	As Low As Reasonably Practicable (wenselijk, haalbaar en betaalbaar). Een principe dat gebruikt wordt om het effect van veiligheidsmaatregelen te wegen en te optimaliseren. In het afwegingskaders gaat het onder andere om aanvaardbare maatschappelijke kosten en veiligheidswinst.
Aspecteis	Een eis die betrekking heeft op een specifieke eigenschap of hoedanigheid van een systeem zoals veiligheid, beschikbaarheid, betrouwbaarheid, vormgeving.
Assetmanagementsysteem (substelsysteem)	Het geheel aan Activiteiten ((menselijke) processen) en Assets (middelen) dat ervoor zorgt dat de prestatie van de fysieke onderdelen/objecten van Tramvervoersysteem gemonitord, bestuurd en beheerd wordt.
Beheer en onderhoudsactiviteiten	De Activiteiten die voor een Asset worden uitgevoerd met het doel de prestaties van de functies van de Asset gedurende de levensduur op het kwaliteitsniveau in stand te houden.
Beschikbaarheid (Availability)	Het vermogen van een Asset in een toestand te zijn om de vereiste functie onder bepaalde omstandigheden op een bepaald moment of gedurende een bepaald tijdsinterval uit te voeren, ervan uitgaande dat de vereiste externe hulpbronnen functioneren.
Bestuur Regio Utrecht	Bestuur Regio Utrecht is een samenwerkingsverband van negen gemeenten in de regio Utrecht. Bunnik, De Bilt, Houten, IJsselstein, Nieuwegein, Stichtse Vecht, Utrecht, Vianen en Zeist werken aan verbetering van de bereikbaarheid, de leefbaarheid en de economische ontwikkeling van het gebied. BRU tot 31-12-2014, verder provincie Utrecht.
Betrouwbaarheid (Reliability)	De waarschijnlijkheid dat een Asset of activiteit een vereiste functie kan uitvoeren onder gegeven omstandigheden gedurende een bepaald tijdsinterval.
Bevoegd Gezag	Het Bevoegd Gezag is de organisatie (onder andere het bestuursorgaan) dat bevoegd is om besluiten te nemen en keuzes te maken.
Bewezen techniek (proven technology)	Van bewezen techniek is sprake als een oplossing bij 2 lightrail-bedrijven in de Europese Unie, onder vergelijkbare omstandigheden en naar tevredenheid is toegepast of als een oplossing in verwante bedrijfstakken zoals heavy rail en automotive wordt toegepast in algemeen verkrijgbare producten (onder vergelijkbare omstandigheden en naar tevredenheid).
Bindend document	Bepalingen gesteld in deze documenten stellen eisen waaraan dient te worden voldaan.
Brondocument	Een geldig verklaard document (nota, rapport, ontwerp, memo, etc.) dat een rechtvaardiging voor een of meer eisen bevat.
Calamiteit	Een ongewenst voorval waarbij: <ul style="list-style-type: none"> - De fysieke gezondheid van één of meerdere personen direct gevaar loopt en hulp noodzakelijk is. - En/of er sprake is van dermate grote schade aan goederen dat direct en professioneel ingrijpen noodzakelijk is, en waardoor bedrijfsprocessen worden verstoord. - Een maatschappelijk gevaar (gevaar voor de samenleving) brand, terreurdaad, natuurgeweld.
Dienstverlening TRU	Dit is een vastgestelde prestatie van de functies van TRU die door exploitant geleverd wordt zoals vastgelegd in concessie is).

Eindpunt	Eindpunt van de bestemming van Rollend Materieel waarin verschillende voorzieningen geconcentreerd zijn. Met de voorzieningen worden faciliteiten (onder andere pauzeren) voor het personeel van TRU bedoeld.
Eis	Een beschrijving van een noodzakelijke eigenschap van een te leveren product of dienst.
Externe raakvlakeis	Een eis die wordt gesteld aan de interactie op het grensvlak van het Tramvervoersysteem met de gedefinieerde externe raakvlakken: Reizigers, Bevoegd gezag, Omringende beheerders, Omringende vervoerders, Hulpdiensten en Omgeving.
Functionele eis	Een beschrijving van de noodzakelijke eigenschap aangaande de primaire functie van een functievuller (Assets).
Gebouw (Subsysteem)	Het Gebouw is locatie specifieke constructie die ruimte biedt voor Activiteiten ((menselijke) processen) en Assets (middelen) waarvoor bescherming tegen weersinvloeden ¹¹ gewenst is.
GVI	Grootschalige Vervanging van de Infrastructuur.
Halte (Subsysteem)	Het geheel aan Activiteiten ((menselijke) processen) en Assets (middelen) dat ervoor zorgt dat de Halte een comfortabele in- en uitstap biedt aan de Reiziger.
Hulpdiensten	Een hulpdienst is de politie, brandweer of ambulance. Bij heel grote calamiteiten kunnen ook andere partijen betrokken zijn als het leger en de ME.
Infrastructuurvoorziening(Subsysteem)	Het geheel aan Activiteiten ((menselijke) processen) en Assets (middelen) dat ervoor zorgt dat het Rollend Materieel zich in het gehele tramnetwerk kan verplaatsen tussen Halte, Opstel terrein en Werkplaats.
Integraal Programma van Eisen (Systeemeisen)	Het Integraal (generieke) Programma van Eisen waarin verzameling van eisen aan een Tramvervoersysteem en gedefinieerde subsystemen opgenomen zijn. Systeemeisen vormen een kader voor de bestaande en toekomstige projecten van Tramvervoersysteem.
Interne raakvlakeis	Een eis die wordt gesteld aan de interactie op het grensvlak tussen twee subsystemen. Bijvoorbeeld, tussen subsysteem Infrastructuurvoorziening en subsysteem Halte (voorbeeld is de instap).
Kruising (Subsysteem)	De Kruising is de constructie die ruimte en fundament biedt voor het kruisen van het Tramvervoersysteem met andere infrastructuur.
Laatste stand der techniek	De laatste technische ontwikkelingen van de afgelopen jaren uit de gehele geïndustrialiseerde wereld.
LCC analyse	De LCC analyse is een methode die de totale kosten: investering, instandhouding en restwaarde van verschillende Assets tijdens hun levenscyclus berekent.
LVO	Levens verlengend onderhoud van Assets.
Meerijkans	De kans dat een Reiziger daadwerkelijk mee kan en niet op de halte achterblijft ten gevolgen van een volle tram.
Nutsbedrijven	Hier worden bedrijven bedoeld die elektriciteit, gas- en drinkwatervoorziening aan het Tramvervoersysteem leveren.

¹¹ Onder deze definitie vallen Halte, Werkplaats en Opstel terrein niet.

Omgeving	Omgeving dient breed te worden opgevat. Het betreft omwonenden, overig wegverkeer, omliggende overheidsinstellingen, instanties, organisaties. Kortom alle omgeving (statisch en dynamisch) die invloed heeft op het Tramvervoersysteem en die wordt beïnvloed door het Tramvervoersysteem.
Omringende beheerders	Beheerders die direct of indirect de prestaties van het TRU beïnvloeden.
Omringende vervoerders	Vervoerders die direct of indirect de prestatie van het TRU beïnvloeden.
Onderhoudbaarheid	De waarschijnlijkheid dat een bepaalde activiteit voor actief onderhoud voor een item onder gegeven gebruiksomstandigheden kan worden uitgevoerd binnen een vastgestelde tijd wanneer het onderhoud wordt uitgevoerd volgens vastgestelde voorwaarden en aan de hand van vastgestelde procedures en hulpbronnen. [EN50126: 1999]
Onderhoudsvisie	Een beschrijving van het onderhoudsplan met daarin de relevante en/of belangrijke factoren en actoren. Belangrijke factoren en actoren zijn de organisatie(vorm), de grootte van de organisatie, de verantwoordelijkheid van de organisatie het aanwezig zijn van financiële middelen, de aanwezigheid van reserveonderdelen.
Opstel terrein (Subsysteem)	Een terrein waar Rollend Materieel opgesteld en gestald kan worden.
Opvolgtijd	De minimale passagetijd tussen twee voertuigen, rijdend met de maximaal door de spoorbeveiliging toegestane snelheid op het trajectdeel (baanvak), waarbij de voertuigen op dit gehele trajectdeel geen hinder van elkaar ondervinden.
Personeel	Personeel zijn de medewerkers die werkzaam zijn in het Tramvervoersysteem. Denk aan bijvoorbeeld: beheer en onderhoud, exploitatie, dienstverlening, et cetera.
Profiel van Vrije Ruimte	Het omgrenzingsprofiel van de tram. Gebied van de Infrastructuurvoorziening waarbinnen zich geen vaste voorwerpen mogen bevinden.
Programma van Eisen (PvE)	Een gestructureerde verzameling van alle eisen aan een op te leveren product of proces.
Proportionaliteitsbeginsel	Het proportionaliteitsbeginsel schrijft voor dat investeringen/financiële bijdrage niet verder gaat dan nodig is om de doelstellingen en/of prestaties van TRU te verwezenlijken.
Publiek	Personen die niet onderdeel zijn van Tramvervoersysteem. Reizigers maken geen onderdeel van de Publiek.
Raakvlak (Interface)	De functionele en fysieke eigenschappen die dienen te bestaan voor het in samenhang functioneren van deelsystemen, processen of Assets op een gemeenschappelijke grens.
Referentiedocumenten	Een document welk ter informatie wordt aanbevolen.
Reistijd	Reistijd (TRU) is de periode/tijdsduur waarin de Reiziger vervoerd wordt met het tramvoertuig (Rollend Materieel) exclusief wachttijd op de Halte.
Reiziger(s)	Een persoon die zich in het TRU bevindt in een tramvoertuig, in of uit het tramvoertuig stappend, op Halte en op weg naar/van Halte op (rol)trappen en in liften uitgezonderd personen die zich hier beroepshalve bevinden en personen die op dat moment suïcide willen plegen.
Reizigerskilometer	Een reizigerskilometer is een eenheid voor de afstand die een individuele reiziger met een bepaald vervoermiddel aflegt.





































Reizigersdoelgroepen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valide reizigers. 2. Minder- en invalide reizigers (de reizigers met mobiliteits- en/of functiebeperking) zijn: <ul style="list-style-type: none"> • Rolstoelgebruikers. • Personen met verminderde mobiliteit. <ul style="list-style-type: none"> – bejaarden. – zwangere vrouwen. • Blinden en slechtzienden. • Doven en slechthorenden. • Personen, die problemen hebben met communicatie (problemen met het begrijpen van visuele of gesproken informatie, waaronder vreemdelingen die de Nederlandse taal niet machtig zijn, personen die ernstige moeite hebben zich te uiten, personen met zintuiglijke, psychische en intellectuele beperkingen). • Zeer kleine personen (inclusief kinderen). <p>Toelichting:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een vouwfiets mag, mits volledig opgevouwen, als handbagage meegenomen worden in de tram. Ter informatie: een vouwfiets is dan maximaal 85 x 70 x 35 cm groot. • Fiets en scootmobiel zijn niet toegestaan in het tramvoertuig.
Reizigersvervoer	Tramvervoer met Reizigers.
Rollend Materieel (Subsysteem)	Het geheel aan Activiteiten ((menselijke) processen) en Assets (middelen) dat ervoor zorgt dat het tramvoertuigen de Reizigers kunnen vervoeren van Halte naar Halte.
Safety	Zie veiligheid.
Safetycase	Het gedocumenteerde bewijs dat een Asset of onderdeel van een Asset aan de gespecificeerde veiligheidseisen voldoet.
Strategische beheerder/ systeemverantwoordelijke	De partij welke op basis van beleid en maatschappelijke behoefte doelen (functionele eisen) formuleert waaraan een object of systeem moet voldoen, evenals het borgen dat die doelen worden bereikt.
Systems Engineering	An interdisciplinary approach and means to enable the realization of successful systems. Systems Engineering considers both the business and the technical needs of all customers with the goal of providing a quality product that meets the user needs.” Vrij vertaald betreft het een interdisciplinaire benadering die bijdraagt aan het realiseren van succesvolle systemen. Met toepassen van Systems Engineering wordt ernaar gestreefd zowel de technische als de bedrijfsdoelen van de klanten (belanghebbenden) te realiseren, met als doel een kwaliteitsproduct te bieden dat aan de gebruikersbehoefte voldoet. [BRON: INCOSE]
Total Cost of Ownership	De TCO analyse zijn de life cycle costs plus de indirecte gerelateerde kosten tijdens hun levenscyclus: uitgaven die nodig zijn om de Assets operationeel te maken en te houden tijdens de gebruiksfase van de Assets.
Trambewegingen	Alle bewegingen die de trams maken. Dit betreft zowel de ritten voor Reiziger als het opstarten van de dienst en de bewegingen die nodig zijn voor beheer en onderhoud.
Tramvervoer	Openbaar vervoer van Reizigers per tram.

Tramvervoersysteem Regio Utrecht (TRU)	Alle noodzakelijke Activiteiten en Assets van het regionale tramvervoer dat gericht is op het vervoeren van Reizigers van Halte naar Halte via een gedefinieerde route volgens de dienstregeling.
Tramvoertuigen	De voertuigen welke de reizigers vervoeren van halte naar halte en de voertuigen die gebruikt worden voor onderhoud aan de Infrastructuurvoorziening.
Validatie	Bevestiging door onderzoek en het verschaffen van objectief bewijsmateriaal (validatiemethode) dat aan bepaalde eisen voor een specifiek beoogd gebruik is voldaan.
Veiligheid	Mate van onaanvaardbaar risico of gevaar ofwel de maat voor het gevaar dat een systeem kan opleveren voor mensen.
Verificatie	Bevestiging door onderzoek (verificatiemethode) en het verschaffen van objectief bewijsmateriaal dat aan de specifieke eisen is voldaan.
Verkeersknooppunt	Het betreft complexe kruisingen waarbij een trambestuurder assistentie behoeft in het geval van uitval van systemen (bijv. het geval van het resetten van wisselcomplex of in geval van uitval een VRI). Het gaat om het behalen van betrouwbaarheid van de dienstverlening. Voorbeelden zijn de Utrecht Centraal Centrumzijde, Utrecht Centraal Jaarbeurszijde, Zuidstedeweg en de afslag bij A27.
Verkeersmanagementsysteem (Subsysteem)	Het geheel aan Activiteiten ((menselijke) processen) en Assets (middelen) dat ervoor zorgt dat de vraag en aanbod in het tramverkeer naar tijd en plaats, met als doel een zo goed mogelijk functionerend Tramvervoersysteem. De nadruk ligt dus op tramverkeer. Verkeersmanagementsysteem gaat over het beïnvloeden van gedrag (zoals routekeuze, reistijdstop, rijgedrag) via onder meer reisinformatie.
Wachttijd	Wachttijd (TRU) is de periode/tijdsduur dat de Reiziger wacht op de Halte om vervoerd te worden.
Werkplaats (Subsysteem)	Het geheel aan (menselijke) Activiteiten en middelen (Assets) (zoals gebouwen en installaties) dat ervoor zorgt dat het Rollend Materieel onderhouden en gereinigd kan worden.
Wet- en Regelgeving	De wet- en regelgeving die van toepassing is op het Tramvervoersysteem.
Zelfredzaamheid	Het vermogen van mensen om bij zware ongevallen of rampen zichzelf (zonder professionele hulpverlening) in veiligheid te brengen c.q. enige tijd te redden.
Zitplaatskans	De kans dat reizigers kunnen zitten als ze een reis met TRU gaan maken.

Bijlage 2 Requirements Breakdown Structure

- D.01 Tevreden reizigers (7,5) en reizigersgroei (2.5%)
 - TRU.A.001 Beschikbaarheid SUNIJ-lijn voor Reizigersvervoer
 - TRU.A.002 Beschikbaarheid Uithoflijn voor Reizigersvervoer
 - TRU.C.001 Comfort Reiziger
 - H.F.003 Beschutten Reiziger
 - H.F.005 Ruimte bieden Activiteiten en Assets Assetmanagementsysteem
 - RM.C.001 Klimaatbeheersing
 - RM.C.002 Zitplaatskans
 - RM.C.003 Meerijkans
 - W.F.002 Reinigen Rollend Materieel
 - TRU.CAP.001 Reizigersaantallen TRU
 - H.F.002 Ruimte bieden voor in- en uitstapproces
 - RM.CAP.002 Vervoercapaciteit Rollend Materieel
 - TRU.CAP.002 Maximale capaciteit SUNIJ-lijn
 - TRU.CAP.003 Maximale capaciteit Uithoflijn
 - TRU.CAP.004 Reistijd Jaarbeursplein - Nieuwegein Stadscentrum
 - TRU.CAP.005 Reistijd Nieuwegein Stadscentrum - IJsselstein Zuid
 - TRU.CAP.006 Reistijd Nieuwegein Stadscentrum - Nieuwegein Zuid
 - TRU.CAP.007 Reistijd Utrecht Centraal Centrumzijde - P&R de Uithof
 - H.CAP.001 Capaciteit Halte in- en uitstapproces
 - RM.CAP.003 Capaciteit Rollend Materieel In- en uitstapproces
 - TRU.CAP.008 Reistijd Jaarbeursplein - Utrecht Centraal Centrumzijde
 - TRU.ER.002 Aansluiting (OV)vervoer
 - IV.ER.001 Aansluiting Infrastructuurvoorziening op openbare ruimte
 - K.F.004 Aansluiten Infrastructuurvoorziening
 - VMS.ER.002 Vervoersketen (optimale overstap)
 - TRU.F.001 Ruimte bieden voor het verplaatsen Reizigers
 - IV.F.001 Dragen Rollend Materieel
 - IV.F.002 Geleiden Rollend Materieel
 - IV.F.003 Elektrisch voeden Rollend Materieel
 - IV.F.004 Detecteren Rollend Materieel
 - IV.F.005 Ruimte bieden Activiteiten en Assets Verkeersmanagementsysteem
 - IV.IR.001 Bovenleiding - pantograaf
 - IV.IR.003 Leveren informatie aan Verkeersmanagementsysteem
 - K.F.002 Dragen Infrastructuurvoorziening
 - K.F.003 Dragen Halte
 - O.F.001 Stallen Rollend Materieel

- E** O.F.003 Ruimte bieden Activiteiten en Assets Verkeersmanagementsysteem
- E** O.IR.002 Leveren informatie aan Verkeersmanagementsysteem
 - E** TRU.R.004 Onbetrouwbaarheid dienstverlening (geen Reizigersvervoer mogeli
- E** RM.F.001 Vervoeren Reizigers
- E** RM.F.002 Ruimte bieden Activiteiten en Assets Verkeersmanagementsysteem
- E** RM.F.003 Ruimte bieden Activiteiten en Assets Assetmanagementsysteem
- E** RM.IR.002 Leveren informatie aan Assetmanagementsysteem
- E** RM.IR.003 Leveren informatie aan Verkeersmanagementsysteem
- E** VMS.F.003 Bedienen Assets
- E** W.F.004 Ruimte bieden Activiteiten en Assets Assetmanagementsysteem
- E** W.IR.002 Leveren informatie aan Assetmanagementsysteem
- E** TRU.F.002 TRU betreden en verlaten
 - E** H.F.001 Toelaten en verlaten Reizigers
 - E** VMS.F.005 Valideren vervoersbewijs
 - E** VMS.F.006 Monitoren Trambewegingen
- E** TRU.R.001 Betrouwbaarheid dienstverlening (normale gebruikstoestand)
 - E** AMS.A.001 Bijdrage Assetmanagementsysteem aan betrouwbaarheid dienstverlening
 - E** AMS.A.002 Beschikbaarheid vitale functies Assetmanagementsysteem
 - E** AMS.F.002 Beheren Activiteiten en Assets
 - E** G.A.001 Bijdrage Gebouw aan betrouwbaarheid dienstverlening TRU
 - E** G.F.001 Ruimte bieden voor Activiteiten en Assets
 - E** H.A.001 Bijdrage Halte aan betrouwbaarheid dienstverlening TRU
 - E** H.A.002 Beschikbaarheid vitale functies Halte
 - E** H.IR.001 Bijdrage Halte aan in- en uitstapproces
 - E** IV.A.001 Bijdrage Infrastructuurvoorziening aan betrouwbaarheid dienstverlening TRU
 - E** IV.A.002 Beschikbaarheid vitale functies Infrastructuurvoorziening
 - E** K.A.001 Bijdrage Kruising aan betrouwbaarheid dienstverlening TRU
 - E** O.A.001 Bijdrage Opstel terrein aan betrouwbaarheid dienstverlening TRU
 - E** O.A.002 Beschikbaarheid vitale functies Opstel terrein
 - E** O.IR.001 Bereikbaar voor Rollend Materieel
 - E** RM.A.001 Bijdrage Rollend Materieel aan betrouwbaarheid dienstverlening TRU
 - E** RM.A.002 Beschikbaarheid vitale functies Rollend Materieel
 - E** RM.A.004 Geplande niet beschikbaarheid Rollend Materieel
 - E** VMS.A.001 Bijdrage Verkeersmanagementsysteem aan betrouwbaarheid dienstverleni
 - E** W.A.001 Bijdrage Werkplaats aan beschikbaarheid Rollend Materieel
 - E** W.F.001 Beschikbaar houden Assets
 - E** W.F.003 Opslag reserveonderdelen
 - E** W.IR.001 Bereikbaarheid voor Rollend Materieel

-  TRU.R.002 Onbetrouwbaarheid dienstverlening (geen normale gebruikstoestand)
-  TRU.R.003 Betrouwbaarheid dienstverlening (normale gebruikstoestand en gebruikstoestand)
- D.02 Bijdrage leveren aan verbetering veiligheid BRU gebied
-  TRU.ER.003 Borgen veiligheid en externe raakvlakken
-  TRU.ER.007 Ruimte bieden aan Activiteiten en Assets Hulpdiensten
 -  VMS.ER.001 Communiceren Hulpdiensten
-  TRU.F.004 Bescherming Omgeving, Reizigers en subsystemen TRU
 -  O.F.002 Ruimte bieden Activiteiten en Assets Assetmanagementsysteem
-  TRU.PRO.004 Aantonen veiligheid en gezondheid
-  TRU.S.001 ALARP
 -  IV.F.006 Ruimte bieden Activiteiten en Assets Assetmanagementsysteem
 -  IV.IR.002 Leveren informatie aan Assetmanagementsysteem
 -  K.F.005 Ruimte bieden Activiteiten en Assets Assetmanagementsysteem
 -  RM.ER.002 Duurzaam veilig
 -  RM.IR.001 Wiel-rail contact
 -  RM.S.001 Ergonomische werkplek trambestuurder
 -  RM.S.002 Deceleratie noodgeval
-  TRU.S.002 TRU ontwerp
 -  RM.ER.001 Zichtlijnen in openbare ruimte
-  TRU.S.003 Mitigerende functies
 -  VMS.F.004 Monitoren videobeelden
- D.03 Bijdrage aan duurzaamheid, milieu, gezondheid en klimaat
-  TRU.D.001 Reductie Energiegebruik TRU
 -  RM.D.001 Energieverbruik registreren Rollend Materieel
-  TRU.D.002 Reductie CO2 footprint
-  TRU.ER.004 Voorkomen hinder aan Omgeving
-  TRU.F.005 Ruimte bieden Activiteiten Rollend Materieel
- D.04 Effectief inzetten mens en middelen
-  TRU.A.003 Periodes zonder Reizigersvervoer
 -  IV.A.004 Geplande niet beschikbaarheid Infrastructuurvoorziening
-  TRU.M.001 Voorschriften (sub)systemen
-  TRU.PRO.001 Total Cost of Ownership
 -  AMS.A.003 Levensduur Assetmanagementsysteem
 -  G.A.002 Levensduur Gebouw
 -  H.A.003 Levensduur Halte
 -  IV.A.003 Levensduur Infrastructuurvoorziening
 -  K.A.002 Levensduur Kruising
 -  O.A.003 Levensduur Opstel terrein
 -  RMA.003 Levensduur Rollend Materieel

- RM.CAP.001 Vlootgrootte TRU
- VMS.A.002 Levensduur Verkeersmanagementsysteem
- VMS.F.007 Registreren reizigers aantallen
- VMS.F.008 Monitoren Reizigerskilometers
- W.A.002 Levensduur Werkplaats
- TRU.PRO.002 Vastgesteld plan
 - AMS.ER.001 Assetmanagementsysteem en Omringende beheerders
 - AMS.PRO.001 Handboek Assetmanagementsysteem
 - G.IR.001 Leveren informatie aan Assetmanagementsysteem
 - G.PRO.001 Handboek Gebouw
 - H.PRO.001 Handboek Halte
 - IV.PRO.001 Handboek Infrastructuurvoorziening
 - K.PRO.001 Handboek Kruising
 - O.IR.003 Leveren informatie aan Assetmanagementsysteem
 - O.PRO.001 Handboek Opstelrein
 - RM.PRO.001 Handboek Rollend Materieel
 - RM.PRO.002 RAMS Rollend Materieel
 - RM.PRO.003 Voertuigopbouw
 - VMS.PRO.001 Handboek Verkeersmanagementsysteem
 - W.PRO.001 Handboek Werkplaats
- TRU.PRO.003 Toepassen Systems Engineering
- TRU.PRO.005 Handboek TRU
- TRU.PRO.006 Toepassing IEC 62278
- TRU.R.005 Bewezen Techniek
- D.05 Toegankelijkheid Reizigersdoelgroepen
 - TRU.C.002 Comfortabele instap
- D.06 Ingepast en afgestemd
 - TRU.ER.001 Voldoen aan kaders Bevoegd Gezag
 - TRU.ER.005 Beschikbaarheid TRU en externe raakvlakken
 - TRU.ER.006 Ruimte bieden aan Activiteiten en Assets Omringende beheerders
 - TRU.ER.008 Ruimte bieden aan Activiteiten en Assets Nutsbedrijven
 - G.ER.001 Aansluiting Nutsbedrijven
 - H.ER.001 Aansluiting Nutsbedrijven
 - O.ER.001 Aansluiting Nutsbedrijven
 - W.ER.001 Aansluiting Nutsbedrijven
 - TRU.F.003 Informeren Reiziger, Omgeving, Bevoegd Gezag, Hulpdiensten etc.
 - AMS.F.001 Monitoren Activiteiten en Assets
 - AMS.F.003 Informatie leveren aan Bevoegd Gezag en Verkeersmanagementsysteem
 - G.F.002 Ruimte bieden Activiteiten en Assets Assetmanagementsysteem
 - H.F.004 Ruimte bieden Assets Verkeersmanagementsysteem
 - K.F.006 Ruimte bieden Assets Verkeersmanagementsysteem
 - VMS.F.001 Monitoren Activiteiten en Assets
 - VMS.F.002 Presenteren reisinformatie
 - VMS.F.009 Meten Reizigerswaardering
 - VMS.F.010 Opslaan prestatie TRU
 - VMS.F.011 Informatie leveren aan Assetmanagementsysteem, Bevoegd Gezag en Hu
 - TRU.V.001 Inpassing in haar Omgeving
 - H.V.001 Huisstijl Halte
 - K.F.001 Ruimte bieden voor kruisen