



Gemeente
Amsterdam

**Programma van Eisen
Wisselbeveiligingsystemen tram
Versie 2.0**

Programma van Eisen

Wisselbeveiligingsystemen tram

Versie 2.0

Dossier	Planuitwerking en ontwerp Programma van Eisen (PVE)
Documentnummer	TIWB/OVG/00030
Versie document	2.0
Status	Definitief
Datum	29 maart 2018

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Scope	4
1.3	Doel	5
1.4	Leeswijzer	5
1.5	Begrippen en afkortingen	5
2	Opbouw van het wisselbeveiligingssysteem	7
2.1	Schematische weergave van het wisselbeveiligingssysteem	7
2.2	Objectenboom van het wisselbeveiligingssysteem	8
2.3	Object- en functiebeschrijvingen van het wisselbeveiligingssysteem	9
3	Programma van Eisen Wisselbeveiligingssysteem	11
3.1	Inleiding	11
3.2	Van toepassing zijnde documenten	11
3.2.1	Documentatie	11
3.2.2	Rangorde	11
3.3	Wisselbeveiligingssysteem (1.0.0)	13
3.3.1	Wisselsteller (1.1.0)	14
3.3.2	Wisselbesturingskast (1.2.0)	18
3.3.3	Wisselbesturing (1.2.1)	20
3.3.4	Bekabeling (1.3.0)	23
3.3.5	Detectie - bezetmelding (1.4.0)	23
4	Proces eisen wisselbeveiligingssysteem	25
4.1	Inleiding	25
4.2	Verificatie	25
4.2.1	Algemene ontwerpverificatie	25
4.2.2	Risicoanalyse	25
4.2.3	Overzicht op te leveren documenten	25
4.3	Validatie	26
4.3.1	FAT - Factory Acceptance Test	26
4.3.2	FIT - Factory Integration Test	26
4.3.3	SAT - Site Acceptance Test	27
4.4	Onderhoud en beheer	27
4.5	Levensduur en garantie	28

1 Inleiding

Dit Programma van Eisen (PvE) bevat een beschrijving van het wisselbeveiligingssysteem zoals Metro en Tram (MET) Amsterdam het wil gaan inkopen. Deze beschrijving bestaat naast een scope en systeembeschrijving uit de verschillende functionele en technische eisen die aan het systeem gesteld worden. Tevens zijn eisen toegevoegd die gesteld worden aan het verificatie en validatie proces en de levering en garantie van het systeem of onderliggende objecten.

Dit PvE is tot stand gekomen in samenwerking met:

- Michiel Kalf Beheerder Systemen GVB RS
- Ad Voss Beheerder Trambaan GVB RS

1.1 Aanleiding

In het kader van de Investeringsagenda Openbaar Vervoer (IAOV) zijn een aantal generieke maatregelen benoemd die tot een verbetering van het tramverkeer moeten leiden. Eén daarvan is het toepassen van vergrendelde wisselstellers in het Amsterdamse tramareaal. De vergrendelde wisselstellers maken onderdeel uit van het wisselbeveiligingssysteem van de traminfrastructuur. Vergrendelde wisselstellers dragen bij aan een veiliger en sneller tramnetwerk:

1. Wanneer een wissel vergrendeld is, kan de wisseltong niet meer verspringen. Dit reduceert de kans op ontsporing, wat leidt tot een veiliger en robuuster tramnetwerk.
2. Doordat er (bijna) geen kans meer is op ontsporing door een verkeerde stand, kan de tram met een hogere snelheid het wissel passeren. Dit levert tijdswinst op, wat bijdraagt aan een efficiëntere en snellere dienstregeling.
3. Momenteel geldt, vanwege de kans op ontsporing door de niet-vergrendelde wisselstellers, een rijvoorschrift voor trams. Conform dit voorschrift mogen tegemoetkomende trams op een kruispunt met wissels elkaar niet gelijktijdig passeren. Er moet dus altijd één tram wachten. Met vergrendelde wisselstellers is dit niet meer noodzakelijk. Dit draagt ook bij aan een efficiëntere en snellere dienstregeling.

1.2 Scope

De scope van dit Programma van Eisen (PvE) omvat verschillende onderdelen van het wisselbeveiligingssysteem, namelijk de volgende:

- Vergrendelde wisselsteller
 - Wisselsteller voor groefrail
 - Wisselstellerbak
 - Wisselsteller voor vignolerail
- Wisselbesturingskast
 - Wisselbesturingskast waarvan onderdeel de volgende (hoofd-) objecten:
 - Wisselbesturing
 - Netwerkaansluiting
 - VRI interface
 - Verwarmingselement
 - Wandcontactdoos
 - Stroomomvormer
 - Sokkel wisselbesturingskast
 - Vecom CT (derden)
 - Overige technische objecten (zekeringen, relais etc.)
- Detectie – bezetmelding

1.3 Doel

Het doel van dit PvE is om de functionele en technische eisen die gesteld worden aan het wisselbeveiligingssysteem vast te leggen zodat dit gebruikt kan worden bij het afsluiten van een raamcontract voor de levering van het wisselbeveiligingssysteem of onderdelen daarvan.

Vanuit het raamcontract zullen objecten afgeroepen worden vanuit de volgende situaties:

- Afname ten behoeve van Meerjaren vervangingsprogramma (MVP).
- Afname ten behoeve van het project versnelde vervanging: Naast MVP zullen alle overige elektrische wisselstellers in het exploitatiespoor van de tram worden vervangen.
- Afname ten behoeve van projecten.

1.4 Leeswijzer

In **hoofdstuk 2** is de opbouw van het wisselbeveiligingssysteem beschreven.

In paragraaf 2.1 staat een schematische weergave van het wisselbeveiligingssysteem. Behalve de objecten van het wisselbeveiligingssysteem zijn ook de interne relaties tussen objecten, en de interfaces met 'raakvlak objecten' weergegeven.

De objectenboom in paragraaf 2.2 geeft de hiërarchie tussen de objecten weer.

In paragraaf 2.3 is voor alle objecten en raakvlak objecten een objectbeschrijving en een functieomschrijving gegeven.

In **hoofdstuk 3** staan de functionele en technische eisen van het wisselbeveiligingssysteem en zijn objecten. Deze set aan eisen is opgebouwd volgens de structuur van de objectenboom. De eisen zijn per type weergegeven. De volgorde is als volgt:

1. Functionele / technische eisen
2. Aspecteisen, zoals beschikbaarheid, onderhoudbaarheid en veiligheid
3. Raakvlakeisen

In **hoofdstuk 4** staan de proces gerelateerde eisen. In paragraaf 4.1 staan een aantal eisen gerelateerd aan de levering van de wisselstellers. Paragraaf 4.2 stelt eisen aan de uit te voeren verificatie en documentatie. Hier wordt ook ingegaan hoe met eventuele tegenstrijdige eisen moet worden omgegaan. Paragraaf 4.3 stelt eisen aan de uit te voeren validatie. Hiervoor zijn drie testprocedures beschreven. Paragraaf 4.4 bevat procesmatige eisen m.b.t. onderhoud en beheer en paragraaf 4.5 bevat informatie betreffende levering en garantie.

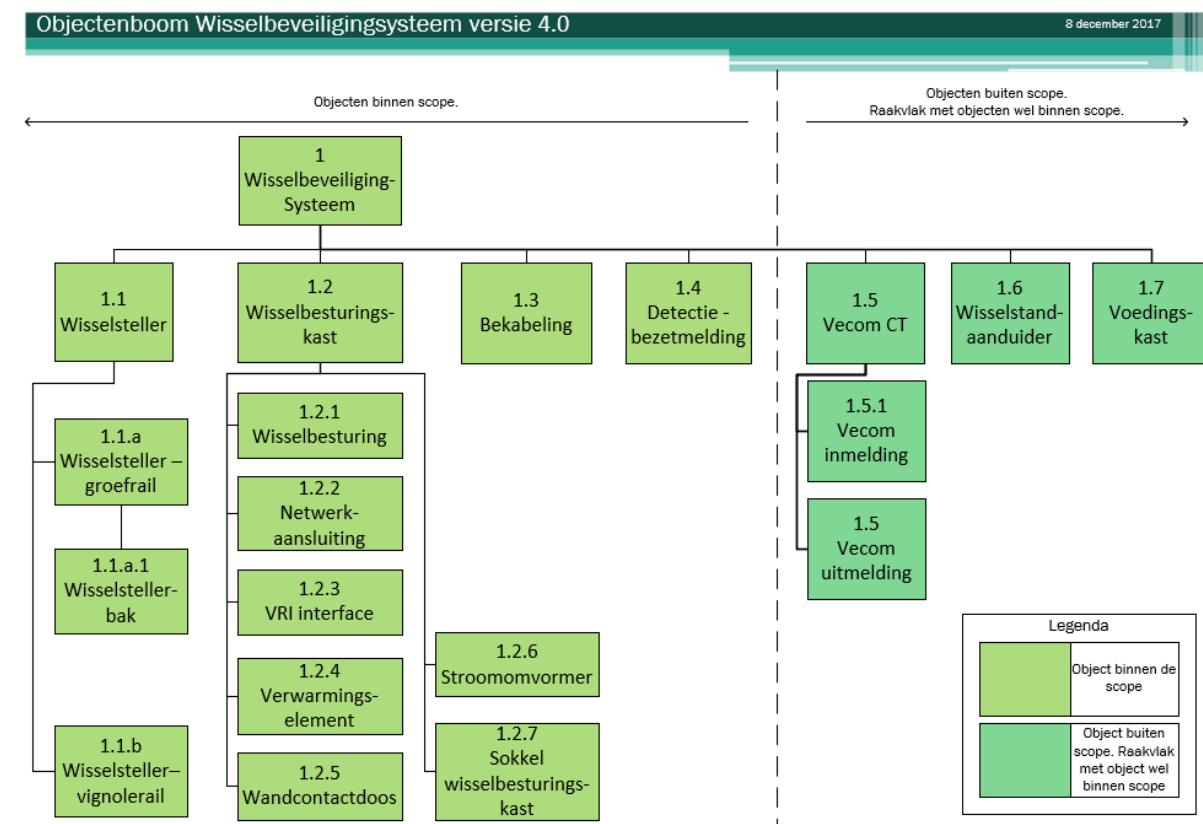
1.5 Begrippen en afkortingen

Nr	Begrip/Afkorting	Tekst
1	PvE	Programma van Eisen
2	HWA	Hemelwaterafvoer
3	VRI	Verkeersregelinstallatie
4	IP	Ingress Protection
5	MET	Metro en Tram
6	GVB	Gemeentelijk vervoersbedrijf in Amsterdam
7	GVB RS	Afdeling Rail Services van het gemeentelijk vervoersbedrijf
8	SIL level	Safety Integrity Level
9	MTTR	Mean time to Repair (gemiddelde reparatietijd)
10	RVW	Randvoorwaarde
11	Groefrailwissel	Is een spoorplitsing of invoeging, die het mogelijk maakt een tram van het ene naar het andere spoor te laten overgaan binnen een, in meeste gevallen, gesloten wegdekconstructie. Dit kan vanuit doorgaand spoor in de bewegingsrichting van de tram zowel naar links als naar rechts geschieden. Dit noemt men dan een links respectievelijk een rechts wissel. Het wissel is opgebouwd uit een tongbeweging, overbrengers en hartstuk.

		Er zijn dus wissels L (links) en R (rechts). In speciale gevallen kan een wissel ook symmetrisch worden uitgevoerd en/of vanuit een speciale configuratie worden opgebouwd (meegebogen e.d.).
12	Vignolerailwissel	Is een spoorplitsing of invoeging die het mogelijk maakt een tram van het ene naar het andere spoor te laten overgaan, in een open ballastbedconstructie. Dit kan vanuit doorgaand spoor in de bewegingsrichting van de tram zowel naar links als naar rechts geschieden. Dit noemt men dan een links respectievelijk een rechts wissel. Het wissel is opgebouwd uit een tongbeweging, overbrengers en puntstuk. Er zijn wissels L en R in uitvoeringen 1:6, 1:9 of 1:14. In speciale gevallen kan een wissel ook symmetrisch worden uitgevoerd en/of vanuit een speciale configuratie worden opgebouwd (meegebogen e.d.).
13	Tongbeweging	Is het onderdeel van een wissel dat bestaat uit tonginrichtingen, wisselbak, wisselsteller. In een wissel bevindt zich één tongbeweging en wordt uitgevoerd in R=50m dan wel R=100m. Er zijn dus tongbewegingen L en R.
14	Wisselsteller	Is het onderdeel wat het omzetten van de wisseltongen op een veilige wijze mogelijk maakt. Wisselstellers kunnen of mechanisch dan wel elektrisch zijn uitgevoerd. De wisselsteller stuurt de wisseltongen gelijktijdig om, zodanig dat de tongen in de aanslag worden gedrukt: dan wel links leidend als rechts leidend. De tongarmen zijn onderdeel van de wisselsteller en behoren bij de levering van een wisselsteller.
15	Wisseltellerbak	Bak waarin, bij groefrail, de wisselsteller geplaatst is om deze te beschermen tegen omgevingsinvloeden.
16	Omlooptijd	Tijd vanaf het moment van het inschakelen van de motorspanning tot aan het moment dat het wissel in een andere stand staat waarbij de eindstand gecontroleerd is.
17	Raakvlak objecten	Objecten die een raakvlak hebben met de objecten die tot de scope van dit PvE behoren.
18	Stelkracht	De kracht die de aandrijving van de wisselsteller kan leveren gedurende het omlopen van de wisseltongen.
19	MVP	Meerjaren vervangingsprogramma

2.2 Objectenboom van het wisselbeveiligingsysteem

De in paragraaf 2.1 benoemde objecten zijn in figuur 2 in een objectboom weergegeven. Dit laat de hiërarchie tussen de objecten zien.



Figuur 2 - Objectenboom wisselbeveiligingsysteem

De objecten van het wisselbeveiligingsysteem die binnen de scope vallen maken onderdeel uit van het inkooptraject en dus de levering vanuit het raamcontract. Ook de interfaces met objecten 1.5, 1.6 en 1.7 vallen binnen de scope, de raakvlak objecten zelf niet. De kabelwegen, voeding en voedingsbekabeling vallen buiten de scope van dit PvE.

2.3 Object- en functiebeschrijvingen van het wisselbeveiligingssysteem

In tabel 1 is een beschrijving van het wisselbeveiligingssysteem opgenomen. Deze beschrijving geeft inzicht in de opbouw van het systeem. Het geeft de onderliggende objecten weer en beschrijft per object de bijbehorende functionaliteit(en).

In tabel 2 zijn de raakvlak objecten en hun functionaliteiten beschreven.

Tabel 1: Systeem- en functiebeschrijving wisselbeveiligingssysteem

Object- en functiebeschrijvingen wisselbeveiligingssysteem			
Object-code	Objectnaam	Objectbeschrijving	Functiebeschrijving
1	Wisselbeveiligingssysteem	Benaming voor het systeem dat veilige bediening van wissels mogelijk maakt. In het kader van dit PvE bestaat het systeem uit alle objecten zoals die binnen de scope van het PvE vallen.	Veilig bedienen van wissels
1.1	Wisselsteller	Wisselsteller is het onderdeel wat het omzetten van de wisseltongen mogelijk maakt. De wisselsteller stuurt de wisseltongen gelijktijdig om door middel van tongarmen, zodanig dat de tongen in de aanslag worden gedrukt: zowel linksleidend als rechtsleidend. De tongarmen zijn onderdeel van de wisselsteller en behoren bij de levering van een wisselsteller. Bij vervanging van een bestaande wisselstellers dient alleen de wisselsteller geleverd te worden en dienen de bestaande tongarmen gebruikt te worden. Er zijn twee type wisselstellers; toepasbaar bij een spoorconstructie van het type groefrail en het type vignoleraal. Een wisselsteller van het type groefrail is geplaatst in een 'wisselstellerbak'.	Omzetten wisseltongen.
1.1.a	Wisselsteller groefrail	Wisselsteller toegepast bij spoorconstructie groefrail.	Omzetten wisseltongen groefrail wissel
1.1.a.1	Wisselstellerbak	Bak waarin de wisselsteller groefrail gemonteerd is.	Huisvesten en beschermen wisselsteller groefrail
1.1.b	Wisselsteller vignoleraal	Wisselsteller toegepast bij spoorconstructie vignoleraal.	Omzetten wisseltongen.
1.2	Wisselbesturingskast	Wisselbesturingskast is de kast waarin o.a. de volgende objecten zijn opgenomen: 1. Wisselbesturing 2. Netwerkaansluiting 3. VRI interface 4. Verwarmingselement 5. Wandcontactdoos 6. Stroomomvormer 7. Sokkel wisselbesturingskast 8. Vecom CT (derden) 9. Overige technische objecten (zekeringen, relais etc.)	Huisvesten objecten.
1.2.1	Wisselbesturing	Wisselbesturing is opgenomen in de wisselbesturingskast en stuurt de wisselsteller aan. Daarnaast worden vanuit de wisselbesturing ook dataloggings- en storingsgegevens verzonden.	Fail-safe beveiliging van de wissel en veilige besturing wisselsteller.
1.2.2	Netwerkaansluiting	Een data-aansluiting, opgenomen in de wisselbesturingskast, waardoor communicatie mogelijk is tussen het GVB netwerk en de wisselbesturing en de Vecom.	Faciliteren communicatie.
1.2.3	VRI Interface	Een interface, I/O basis 24V potentiaal vrije contacten, opgenomen in de wisselbesturingskast, waarmee communicatie tussen de wisselbesturing en een verkeersregelinstallatie (VRI) gefaciliteerd kan worden.	Faciliteren communicatie met VRI.
1.2.4	Verwarmingselement	Verwarmingselement incl. thermostaat waarmee de temperatuur in de wisselbesturingskast in te stellen is.	
1.2.5	Wandcontactdoos	Een wandcontactdoos (WCD) a 230 V AC dient beschikbaar te zijn voor externe apparaten zoals laptops en gereedschap.	Stroom bieden aan externe apparatuur
1.2.6	Stroomomvormer	Elektronisch apparaat dat de invoerspanning (230 Volt AC) naar een	Omzetten stroom

		andere spanning (24 Volt DC) omzet.	230 V AC naar 24 V DC
1.2.7	Sokkel wisselbesturingskast	Fundatie waarop de wisselbesturingskast wordt geplaatst	Dragen wisselbesturingskast
1.3	Bekabeling	Bekabeling tussen de verschillende objecten van het wisselbeveiligingssysteem.	Functioneel verbinden van objecten.
1.4	Detectie - bezetmelding	Bezetmelding door middel van detectie bij het inrijden en na het uitrijden van het wissel: veiligheidsvoorziening om te borgen dat wissel pas om kan lopen als er geen voertuigen meer in het wisselgebied aanwezig zijn. Dit detectiegebied communiceert direct met wisselbesturing.	Voorkomen van omlopen wissel wanneer er nog een tram in het wissel aanwezig is.

Tabel 2: Raakvlak objecten

Raakvlak objecten			
Onderstaande objecten zijn wel onderdeel van het wisselbeveiligingssysteem maar zijn geen onderdeel van het inkooptraject.			
Object-code	Objectnaam	Objectbeschrijving	Functiebeschrijving
1.5	Vecom CT	Systeem dat met detectielussen in de baan trams detecteert middels een voor-transponder, en uit dat signaal op kan maken in welke richting de tram dient te gaan. Vecom CT vertaalt dit signaal naar een aansturing voor wisselbesturing: verzoekt deze om het wissel naar een bepaalde stand om te laten lopen. Daarnaast levert Vecom CT de informatie voor de VRI en geeft in combinatie met het detectiegebied een uitmelding middels de achter-transponder.	Geleiden tram in juiste richting en aansturen van het omlopen van de wissel door Wisselbeveiliging
1.5.1	Vecom inmelding	Zie 1.5	
1.5.2	Vecom uitmelding	Zie 1.5	
1.6	Wisselstandaanduiders (WSA)	De wisselstandaanduiders (WSA) bestaat uit een mast met daarop een behuizing met een LED module die een 'visualisatie' geeft van de stand waarin in het wissel staat.	Stand van het wissel weergeven / infomeren trambestuurder
1.7	Voedingskast	Kast waaruit de wisselbeveiligingskast / wisselbesturing gevoed wordt.	Voorzien in energie

3 Programma van Eisen Wisselbeveiligingssysteem

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is beschreven aan welke functionele en technische eisen het systeem dient te voldoen en welke documenten van toepassing zijn op het systeem. De eisen zijn gestructureerd op basis van de in hoofdstuk 2 benoemde objecten.

3.2 Van toepassing zijnde documenten

3.2.1 Documentatie

De documenten behorende bij en van toepassing op dit PvE zijn in deze paragraaf weergegeven. De Opdrachtnemer dient de project specifieke documenten te gebruiken en wordt geacht bekend te zijn met alle in dit hoofdstuk genoemde wetten, reglementen, normen, praktijkrichtlijnen, aanbevelingen, beoordelingsrichtlijnen en andere publicaties.

De opdrachtnemer wordt tevens geacht bekend te zijn met wetten, reglementen, normen, praktijkrichtlijnen, aanbevelingen, beoordelingsrichtlijnen en andere publicaties die niet zijn opgenomen in dit Programma van Eisen, maar van belang zijn of van toepassing zijn op de door hem voorgestelde Werkzaamheden en producten.

3.2.2 Rangorde

Indien tegenstrijdigheid bestaat tussen de eisen in het programma van eisen, reglementen, normen, praktijkrichtlijnen, aanbevelingen, beoordelingsrichtlijnen en andere publicaties, dan geldt onderstaande rangorde

1. Programma van Eisen
2. Projectspectifieke documenten
3. Normen en richtlijnen
4. Overige bijlagen

3.2.2.1 Projectspectifieke documenten

Titel	Versie	Datum	Opsteller
Bijlage 1 Besturingsconfiguraties GVB			
Bijlage 2 Cyberslot			
Bijlage 3 huidige wisselbesturingskast			
Bijlage 4 Rekenblad inmeldpunt wissels			
Bijlage 5 EE-366 PVR			
Bijlage 6.1 15-A1-030 wisselijzer			
Bijlage 6.2 principe standaard wissel			
Bijlage 6.3 principe verstrengeld wissel 3855			
Bijlage 6.4 principe verstrengeld wissel 4500			
Bijlage 6.5 WTB10252-2 wisseltong RLN			
Bijlage 6.6 WTB10253-2 wisseltong RRN			
Bijlage 6.7 909812 RVS wisselarm rechts		05-04-2013	Spiro
Bijlage 6.8 909813 RVS wisselarm links		08-04-2013	Spiro
Bijlage 6.9 Spiro 917090 wisselarm links 3855		21-09-2015	Spiro
Bijlage 6.10 Spiro 917092 wisselarm links 4500		01-10-2015	Spiro
Bijlage 6.11 Spiro 917093 wisselarm rechts 4500		06-10-2015	Spiro
Bijlage 6.12 Spiro 917982 wisselarm links 3855		21-09-2015	Spiro
Bijlage 6.13 Spiro 917983 wisselarm rechts 4500		05-10-2015	Spiro
Bijlage 6.14 Spiro 917984 wisselarm links 4500 - Lekstraat		21-09-2015	Spiro
Bijlage 6.15 WTB10186-10 lage electr wisselbak		10-07-2013	GVB
Bijlage 6.16 WTB10267 lage elect schuine wisselbak			GVB

Bijlage 6.17 WTB10291 lage elect schuine wisselbak			GVB
Bijlage 6.18 WTB10297 lage elect schuine wisselbak			GVB
Bijlage 6.19 WTB10302 lage elect schuine wisselbak			GVB
Bijlage 7 PvE Tramlantaarns	1.1	10-12-2015	GVB

3.2.2.2 Normen en richtlijnen

De onderstaande normen en richtlijnen zijn van toepassing. Ongeacht de benoemde datum of versie dient steeds de laatste gepubliceerde norm of richtlijn gehanteerd te worden.

Titel	Versie	Datum	Auteur
IEC EN 61508 - Functional Safety	2.0	2010	IEC
IEC EN 60529 – IP Code	2.2	2015	IEC
NEN 1010 2015 NL	.	2015	NEN
NEN-IEC 62128-1: Protective provisions against electric shock	2.0	2013	IEC
IEC 61000	1.0	2004	IEC
NEN-EN 50121-4 EMC		2016	NEN
NEN-EN 50122-1 Retourstroom		2017	NEN
NEN1275 Rollenketting		2006	NEN
EN 50126, Railway applications – The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)			
EN 50128, Railway applications - Communications, signalling and processing systems - Software for train control and monitoring systems			
EN 50129, Railway applications – Communication, signalling and processing systems - Safety related electronic systems for signalling			
EN 50121-4, Railway applications - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Emission and immunity of the signalling and telecommunications apparatus			
EN 50124-1, Railway applications – Insulation coordination - Part 1: Basic requirements – Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment			
EN 50125-3, Railway applications – Environmental conditions for equipment – Part 3: Environmental conditions for signalling and telecommunications apparatus			
IEC EN 61508 (Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems)			
EMC EN 55022: Gegevensverwerkende apparatuur - Radiostoringskenmerken - Grenswaarden en meetmethoden			
EMC EN 55024: Gegevensverwerkende apparatuur - Immunitetskenmerken – Grenswaarden en meetmethoden			
NEN-EN-IEC 62305 en IEC61000-5-2: Bliksembeveiliging			NEN
NEN 3140		2011	NEN
NEN-EN 50122: Normen Aarding			NEN

3.3 Wisselbeveiligingsysteem (1.0.0)

Functionele / technische eisen

ID	Wisselbeveiligingsysteem, functionaliteit	initiator
Eis-0301	Wisselbeveiligingsysteem dient veilige lokale bediening van wissels mogelijk te maken waarbij geborgd wordt dat de wisseltongen niet om kunnen lopen wanneer een tram zich in het beveiligingsgebied van het wissel bevindt.	MET

ID	Wisselbeveiligingsysteem, modulaire opbouw	Eis initiator
Eis-0001	Wisselbeveiligingsysteem dient modulair opgebouwd te zijn uit de volgende objecten: - Vergrendelde wisselsteller - Wisselstellerbak (bij wisselsteller groefrail) - Wisselbesturingskast - Wisselbesturing - Netwerkaansluiting - VRI interface - Verwarmingsselement - Wandcontactdoos - Stroomomvormer - Sokkel wisselbesturingskast - Vecom CT (derden) - Overige technische objecten (zekeringen, relais etc.) - Bekabeling (tussen de objecten) - Detectie – bezetmelding	MET
Toelichting	Voor informatie betreffende huidige situatie indeling wisselbesturingskast zie bijlage 3.0 Huidige wisselbesturingskast.	

ID	Wisselbeveiligingsysteem, aansluiten bestaande objecten	initiator
Eis-0302	Alle objecten van het wisselbeveiligingsysteem dienen te functioneren met de bestaande objecten van het wisselbeveiligingsysteem binnen het tramareaal in Amsterdam.	E&B
Toelichting	Dit zodat onderdelen makkelijk te vervangen zijn en te voorkomen dat bij vervanging van losse objecten het hele systeem vervangen hoeft te worden. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het vervangen van een wisselsteller in het bestaande tramareaal. Hierbij is het niet wenselijk om ook de wisselbesturing te moeten vervangen.	

ID	Wisselbeveiligingsysteem, rijden op zicht	initiator
RVW-0048	Wisselbeveiligingsysteem dient geschikt te zijn voor het "rijden op zicht" principe.	E&B

ID	Wisselbeveiligingsysteem, snelheden	initiator
RVW-0001	Wisselbeveiligingsysteem dient geschikt te zijn voor toepassing op trajecten waar een maximum snelheid geldt van 70 km/uur.	MET
Toelichting	Ontwerpsnelheid is 110% van de maximum snelheid.	

ID	Wisselbeveiligingsysteem, trammaterieel	initiator
RVW-0002	Wisselbeveiligingsysteem dient geschikt te zijn voor het faciliteren van het volgende trammaterieel: Siemens Combino – serie 13G en 14G en CAF (Urbos 100) - serie 15G.	MET

ID	Wisselbeveiligingsysteem, randvoorwaarde PVR	initiator
RVW-0015	Alle onderdelen van het wisselbeveiligingsysteem dienen buiten het PVR te liggen zodat trams conflictvrij over het spoor kunnen rijden.	GVB
Toelichting	Zie tekening Bijlage 5 EE-366 PVR.	

ID	Wisselbeveiligingsysteem, benodigde zekeringen en relais	Eis initiator
Eis-0326	Wisselbeveiligingsysteem dient voorzien te zijn van de benodigde zekeringen en relais t.b.v. het goed en veilig laten functioneren van de deelsystemen.	GVB

Aspecteisen: beschikbaarheid

ID	Wisselbeveiligingssysteem, vorm- en kleurvastheid gedurende levensduur	Eis initiator
Eis-0067	Wisselbeveiligingssysteem dient binnen gestelde levensduur vorm- en kleurvast te zijn.	MET

ID	Wisselbeveiligingssysteem, functioneren bij weersomstandigheden	initiator
Eis-0198	Het wisselbeveiligingssysteem, dient onder alle weersomstandigheden te functioneren bij een buitenluchttemperatuur tussen -25 en +40 graden Celsius.	GVB

Aspecteisen: onderhoudbaarheid

ID	Wisselbeveiligingssysteem, onderhoudbaarheid gedurende gehele levensduur	Eis initiator
Eis-0170	Wisselbeveiligingssysteem dient zo uitgevoerd te zijn dat objecten van het systeem gedurende de gehele levensduur onderhoudbaar en vervangbaar zijn.	MET
Toelichting	Met vervangbaar wordt bedoeld dat componenten uitwisselbaar zijn en de constructie in staat is om meerdere malen met standaardgereedschap in- en uit elkaar gehaald te worden.	

Aspecteisen: duurzaamheid

ID	Wisselbeveiligingssysteem, randvoorwaarde milieu	initiator
RVW-0007	De toegepaste materialen en producten dienen het milieu minimaal te belasten. Dit geldt niet alleen gedurende de levensduur van de onderdelen maar ook na afloop daarvan.	GVB

Aspecteisen: betrouwbaarheid

ID	Wisselbeveiligingssysteem, randvoorwaarde betrouwbaarheid	initiator
Eis-0331	Het systeem dient opgebouwd te zijn uit objecten die op de markt zijn en toegepast zijn bij andere vervoersbedrijven.	MET

3.3.1 Wisselsteller (1.1.0)

Functionele / technische eisen

ID	Wisselsteller, type en opbouw	initiator
Eis-0199	Wisselsteller dient van het type Electro-Hydraulisch of Electro-Magnetisch te zijn en modulair te zijn opgebouwd zodat onderdelen makkelijk te vervangen zijn.	GVB

ID	Wisselsteller, vergrendeling	initiator
Eis-0200	Wisselsteller dient voorzien te zijn van een vergrendeling die niet ligt bij de aanslagspoorstaaf maar in de behuizing van de wisselsteller. De vergrendeling borgt dat de wisseltong in de correct gesloten of geopende positie blijft.	MET

ID	Wisselsteller, stelkracht	initiator
Eis-0203	De wisselsteller dient een stelkracht van 5kN te kunnen leveren.	GVB

ID	Wisselsteller groefrail, sensoren tbv monitoring	initiator
Eis-0204	Wisselsteller dient voorzien te zijn van sensoren voor het monitoren op afstand: - De wisselsteller moet haar omzetkracht kunnen aanbieden. - De wisselsteller moet haar oliedruk (indien van toepassing) kunnen aanbieden. - De wisselsteller moet aan kunnen geven of de bak geopend of gesloten is, middels een potentiaalvrij maak-contact, waarbij de contacten 60V DC en 0- 2A aan kunnen.	GVB

ID	Wisselsteller, waterdichtheid	initiator
Eis-0205	De wisselsteller dient te voldoen aan Ingress Protection IP67 (stofvrij en dompeldicht) conform IEC 60529:2001.	GVB

ID	Wisselsteller, aanbieden eindstand/vergrendeling	initiator
Eis-0206	De eindstand/vergrendeling dient per richting (1x voor links, 1x voor rechts) aangeboden te worden middels een potentiaalvrij maak-contact, waarbij de vergrendeling van de gestuurde richting is gemaakt en de vergrendeling van de andere richting is geopend. Principe: serieschakeling, twee standen leveren 1 maakcontact. De twee contacten dienen via een 4-aderige 2,5mm ² kabel aangeboden te worden, waarbij de contacten 60V DC en 0-2A aan kunnen.	GVB

ID	Wisselsteller, detecteren wisselijzer	initiator
Eis-0207	Wisselsteller dient het wisselijzer te detecteren, waarbij het wisselijzercontact een potentiaalvrij maakcontact dient te zijn. De contacten dienen 60V DC en 0-2A aan te kunnen.	GVB

ID	Wisselsteller, aansturing wisselsteller	initiator
Eis-0208	Aansturing van de wisselsteller dient te geschieden middels een 3-aderige 4mm ² kabel met een <u>dubbelzijdig gelijkgerichte spanning</u> van 230V AC +/- 10% ten behoeve van links- en rechtsom met een gezamenlijk min-contact, maximaal 25A.	GVB
Toelichting	Huidige te vervangen wisselstellers, werken op een DC spanning van 200V	

ID	Wisselsteller, dubbel geïsoleerd uitvoeren	Eis initiator
Eis-0210	Wisselsteller dient dubbel geïsoleerd te worden uitgevoerd conform: NEN 3140 – klasse 2	GVB

ID	Wisselsteller, retourstromen	Eis initiator
Eis-0211	Wisselsteller dient geïsoleerd te worden opgesteld om doorvoeren van retourstromen te voorkomen.	GVB

ID	Wisselsteller, 'open rijden'	initiator
Eis-0212	Wisselsteller dient bestand te zijn tegen 'open rijden'; dit dient zowel schadevrij als veilig te kunnen gebeuren.	GVB

ID	Wisselsteller, gebruik wisselijzer	initiator
Eis-0192	Wisselsteller dient veilig en handmatig, met behulp van een wisselijzer, te kunnen worden ontgrendeld en omgelegd (met maximaal 400N). Voor wisselijzer zie tekening: Bijlage 6.1 wisselijzer 15-A1-030	GVB

ID	Wisselsteller, vergrendelingsysteem	initiator
Eis-0201	Wisselsteller dient voorzien te zijn van een vergrendelingsysteem: in elke eindstand moet het vergrendelingsysteem een ruimte van 3 mm of meer kunnen detecteren. Bij een ruimte tussen de aanliggende tong en de aanslagspoorstaaf van 3 mm of meer mag geen bevestigende melding over betreffende vergrendeling bijlage 6.1 worden gegeven.	GVB

Aspecteisen: beschikbaarheid

ID	Wisselsteller, levensduur	Eis initiator
Eis-0168	Wisselsteller dient een levensduur te hebben van minimaal 20 jaar.	MET

ID	Wisselsteller, beschikbaarheid	Eis initiator
Eis-0179	Wisselsteller dient te beschikken over een beschikbaarheid waarbij de wisselsteller maximaal 1x per 2 jaar in storing mag zijn. - Hiervoor dient de opdrachtnemer op te geven op welk moment er inspectie, onderhoud van onderdelen, revisie en uiteindelijk vernieuwing van de steller noodzakelijk is. De opdrachtnemer levert bovengenoemde gegevens voor de volgende vier situaties: - Situatie waarbij <10 omlopen per dag plaatsvinden. - Situatie waarbij 100 omlopen per dag plaatsvinden. - Situatie waarbij 200 omlopen per dag plaatsvinden. - Situatie waarbij 300 omlopen per dag plaatsvinden.	GVB

Aspecteisen: onderhoudbaarheid

ID	Wisselsteller, Mean Time to Repair (MTTR)	Eis initiator
Eis-0184	De Mean Time to Repair (MTTR) van de wisselsteller dient maximaal een half uur te bedragen. Dit betekent dat binnen een half uur na aankomst van een storingsmonteur, de wisselsteller weer operationeel inzetbaar moet kunnen zijn.	GVB

ID	Wisselsteller, tijdsduur in- en uitbouwen	Eis initiator
Eis-0187	Het in-/uitbouwen van de wisselsteller moet plaats kunnen vinden binnen een nachtelijke buitendienststelling van maximaal 4 uur.	GVB

ID	Wisselsteller, veilig onderhouden	Eis initiator
Eis-0188	Wisselsteller dient op veilige wijze, conform ARBO richtlijnen, onderhouden te kunnen worden.	GVB

ID	Wisselsteller, vervangen sensoren	Eis initiator
Eis-0202	Sensoren van de wisselsteller dienen op eenvoudige wijze en binnen 30 min vervangbaar te zijn.	GVB

Aspecteisen: veiligheid

ID	Wisselsteller, beveiligingsniveau SIL Level 3	Eis initiator
Eis-0324	Wisselsteller dient minimaal voorzien te zijn van gecertificeerd beveiligingsniveau SIL Level 3 conform IEC EN 61508.	MET
Toelichting	Dit dient door een onafhankelijke instantie aangetoond en vastgelegd te worden.	

Raakvlakeisen

ID	Wisselsteller, aansturing door bestaande wisselbesturing	initiator
RVW-0021	Wisselsteller dient aangestuurd te kunnen worden door de bestaande wisselbesturing.	GVB
Toelichting	Bestaande wisselbesturing: Wisselbed. Unit HK type III (HN3V-5P15S)	

3.3.1.1 Wisselsteller groefrail (1.1.0.a)

Functionele / technische eisen

ID	Wisselsteller groefrail, randvoorwaarde spoordelen	initiator
RVW-0024	Wisselsteller groefrail dient aan te sluiten op spooronderdelen die zijn opgebouwd rondom het 60R2-200 groefrailprofiel.	GVB

ID	Wisselsteller groefrail, randvoorwaarde bestendigheid wisselbak	initiator
RVW-0022	Wisselsteller groefrail wordt in de wisselbak in een gesloten trambaan toegepast en dient bestand te zijn tegen alle invloeden van verkeer, trillingen, vocht, dooizouten en vervuiling. Materiaalkeuze dient hierop te zijn afgestemd.	GVB
Toelichting	Zowel situaties waar het spoor in asfalt ligt als situaties waar het spoor in een grasbaan ligt.	

ID	Wisselsteller groefrail, randvoorwaarde belasting / snelheid	initiator
RVW-0025	Uitgangspunt voor ontwerp, ten aanzien van de belasting, is de passage van 30 trams per uur. Hierbij geldt een snelheid van 25 km/h in combinatie met een statische aslast van 120 kN.	GVB

ID	Wisselsteller groefrail, omlooptijd	initiator
Eis-0303	De omlooptijd van de wisselsteller groefrail dient maximaal 1 seconde te zijn.	GVB

ID	Wisselsteller groefrail, randvoorwaarde standaard en afwijkende wissels	initiator
RVW-0027	Wisselsteller groefrail dient te functioneren met zowel standaard als afwijkende wissels (verstrengelde wissels). Zie principe tekeningen: - Bijlage 6.2 principe standaard wissel - Bijlage 6.3 verstrengeld wissels 3855 - Bijlage 6.4 verstrengeld wissel 4500	GVB

ID	Wisselsteller groefrail, afstelbaarheid dempingssysteem	initiator
Eis-0200	Wisselsteller groefrail dient voorzien te zijn van een afstelbaar dempingssysteem: e.e.a. om geluidoverlast voor de omgeving, als gevolg van het omzetten van de wisseltongen, te voorkomen.	GVB

ID	Wisselsteller groefrail, randvoorwaarde adaptertongen	initiator
RVW-0029	Wisselsteller groefrail dient aan te sluiten op uitwisselbare adapterwisseltongen conform de volgende tekeningen: - Bijlage 6.5 WTB10252-2 wisseltong RLN - Bijlage 6.6 WTB10253-2 wisseltong RRN	GVB

ID	Wisselsteller groefrail, randvoorwaarde uitwisselbare tongarmen	initiator
RVW-0015	Wisselsteller groefrail dient middels uitwisselbare tongarmen (LL, LR, RL en RR) de wisseltongen om te kunnen zetten: tongverplaatsing 32-70 mm. Zie tekeningen: - Bijlage 6.7 909812 RVS Wisselarm rechts - Bijlage 6.8 909813 RVS Wisselarm links - Bijlage 6.9 Spiro 917090 Wisselarm links 3855 - Bijlage 6.10 Spiro 917092 Wisselarm links 4500 - Bijlage 6.11 Spiro 917093 wisselarm rechts 4500 - Bijlage 6.12 Spiro 917982 wisselarm links 3855 - Bijlage 6.13 Spiro 917983 Wisselarm rechts 4500 - Bijlage 6.14 Spiro 917984 Wisselarm links 4500 – Lekstraat	GVB

ID	Wisselsteller groefrail, randvoorwaarde straal wisseltongen	initiator
RVW-0030	Wisselsteller groefrail dient te functioneren met wisseltongen R=50m en R=100m.	GVB

ID	Wisselsteller groefrail, randvoorwaarde wisselstellerbakken GVB	initiator
RVW-0031	Wisselsteller groefrail dient zowel in een nieuwe als binnen de bij GVB toegepaste wisselstellerbakken te functioneren. Zie tekeningen: - Bijlage 6.15 WTB10186-10 lage electr wisselbak - Bijlage 6.16 WTB10267 lage elect schuine wisselbak - Bijlage 6.17 WTB10291 lage elect schuine wisselbak - Bijlage 6.18 WTB10297 lage elect schuine wisselbak - Bijlage 6.19 WTB10302 lage elect schuine wisselbak	GVB
Toelichting	De bestaande wisselstellerbakken zijn voorzien van een afwatering die aangesloten is op het riool voor hemelwaterafvoer.	

ID	Wisselsteller groefrail, afwatering nieuwe wisselbak	Eis initiator
Eis-0191	De wisselstellerbak van de wisselsteller groefrail dient voorzien te zijn van afwatering. Deze dient aangesloten te kunnen worden op de bestaande rioolaansluiting hemelwaterafvoer.	MET

3.3.1.2 Wisselsteller vignoleraal (1.1.0.b)

Functionele / technische eisen

ID	Wisselsteller vignoleraal, randvoorwaarde spoordelen	initiator
RVW-0035	Wisselsteller groefrail dient aan te sluiten op spooronderdelen die zijn opgebouwd rondom het 49E1 vignoleraalprofiel.	GVB

ID	Wisselsteller vignoleraal, randvoorwaarde belasting / snelheid	initiator
RVW-0036	Uitgangspunt voor ontwerp, ten aanzien van de belasting, is de passage van 30 trams per uur. Hierbij geldt een snelheid van 77 km/h in combinatie met een aslast van 120 kN.	GVB

ID	Wisselsteller vignoleraal, omlooptijd	initiator
Eis-0332	De omlooptijd van de wisselsteller vignoleraal dient maximaal 3 seconde te zijn.	GVB

ID	Wisselsteller vignolerail, randvoorwaarde standaard wissels	initiator
RVW-0038	Wisselsteller vignolerail dient te functioneren met gestandaardiseerde 1:6, 1:9 en 1:14 wissels.	GVB

3.3.2 Wisselbesturingskast (1.2.0)

Functionele / technische eisen

ID	Wisselbesturingskast, behuizing	Eis initiator
Eis-0304	Wisselbesturingskast dient voorzien te zijn van een dubbelwandige aluminium behuizing met twee deuren conform NEN-EN-IEC 62208.	GVB

ID	Wisselbesturingskast, kleur en afmetingen	Eis initiator
Eis-0327	Wisselbesturingskast dient voorzien te zijn van de volgende kleur en afmetingen: - Kleur cf RAL7032. - Afmetingen: 1100x1170x400mm	GVB
Toelichting	Uitgangspunt is dat de leverancier binnen deze afmetingen alle objecten dient te plaatsen. Indien het voor de leverancier niet mogelijk is om binnen de opgegeven afmetingen alle objecten te plaatsen inclusief de reservering voor Vecom, dan mag de leverancier een voorstel doen voor een kast met andere afmetingen waarbij de opbouw moet aansluiten bij de opbouw van de bestaande kasten. Tevens moet de kas geplaatst kunnen worden op de bestaande betonnen fundatie.	

ID	Wisselbesturingskast, montagebord	Eis initiator
Eis-0328	Wisselbesturingskast dient voorzien te zijn van een montagebord voor het plaatsen van objecten in de kast.	GVB
Toelichting	Afmeting montagebord: 950x950x18mm aansluitend bij de afmetingen van de bestaande kast (GVB gebruikt: Fortodeck Bruin met honingraat profiel). Frontmontage van de kabels i.v.m. uitwisselbaarheid.	

ID	Wisselbesturingskast, ventilatie	Eis initiator
Eis-0329	Wisselbesturingskast dient voorzien te zijn van ventilatieopeningen in de behuizing zodat natuurlijke ventilatie mogelijk is.	GVB

ID	Wisselbesturingskast, eurocilinder	Eis initiator
Eis-0019	Wisselbesturingskast dient afsluitbaar te zijn middels een cyberslot CL-SH32 of compatibel cyberslot (zie Bijlage 2.0 Cyberslot).	GVB

ID	Wisselbesturingskast, voorzien van verlichting	Eis initiator
Eis-0165	Wisselbesturingskast dient voorzien te zijn van verlichting, met aan/uit schakelaar, waardoor werken in de kast zonder daglicht mogelijk is.	MET

ID	Wisselbesturingskast, waterbestendig	Eis initiator
Eis-0325	Wisselbesturingskast dient waterbestendig te zijn conform IP66 (IEC 60529:2001) zodat de kast met een hogedrukspuit schoongespoten kan worden.	GVB

ID	Wisselbesturingskast, verwarmingselement	Eis initiator
Eis-0305	Wisselbesturingskast dient voorzien te zijn van een verwarmingselement waarbij de temperatuur instelbaar is via een thermostaat.	MET
Toelichting	Merk en Type (of gelijkwaardig): Rittal - SK 3105.330 Vermogen element: 23-30W	

ID	Wisselbesturingskast, netwerkaansluiting groefrail	Eis initiator
Eis-0163	Wisselbesturingskast dient voorzien te zijn van een netwerkaansluiting waarmee draadloze (gprs) verbinding via 4G netwerk gemaakt kan worden met het internet. De Vecom-module in de wisselbesturingskast dient aangesloten te kunnen worden op de netwerkaansluiting zodat de applicatie software (tabellen) geüpload kunnen worden. De aansluiting dient goed toegankelijk geplaatst te zijn en een verbinding te faciliteren voor: - VRI interface - Vecom module (derden) - Wisselbesturing	MET
Toelichting	In de bestaande kasten wordt gebruikt gemaakt van een router en switch waarbij de switch gebruikt wordt als koppeling tussen de objecten en de router. Switch: Merk en Type (of gelijkwaardig): Moxa – EDS-408A-T Aansluitingen: minimaal 8 (RJ45 Ports)	

ID	Wisselbesturingskast, netwerkaansluiting Vignoleraail	Eis initiator
Eis-0333	Wisselbesturingskast dient voorzien te zijn van een netwerkaansluiting waarmee verbinding via een glasvezelnetwerk netwerk (derden) verbinding gemaakt kan worden met het internet. De Vecom-module in de wisselbesturingskast dient aangesloten te kunnen worden op de netwerkaansluiting zodat de applicatie software (tabellen) geüpload kunnen worden. De aansluiting dient goed toegankelijk geplaatst te zijn en een verbinding te faciliteren voor: 1. VRI interface 2. Vecom module (derden) 3. Wisselbesturing	MET
Toelichting	In de bestaande kasten wordt gebruikt gemaakt van een router en switch waarbij de switch gebruikt wordt als koppeling tussen de objecten en de router. Switch: Merk en Type (of gelijkwaardig): Moxa – EDS-408A-T Aansluitingen: minimaal 8 (RJ45 Ports)	

ID	Wisselbesturingskast, wandcontactdoos	Eis initiator
Eis-0306	Wisselbesturingskast dient voorzien te zijn van een op het net aangesloten wandcontactdoos (WCD) a 230 Volt AC.	MET
Toelichting	WCD dient standaard niet gebruikt te worden door andere objecten in de kast. WCD dient beschikbaar te zijn voor het incidenteel aansluiten van externe apparatuur als laptop en gereedschap.	

ID	Wisselbesturingskast, omvormer 230 V AC – 24 V DC	Eis initiator
Eis-0307	Wisselbesturingskast dient voorzien te zijn van een stroomomvormer, voor omzetting van 230 Volt AC naar 24 Volt DC.	MET
Toelichting	Merk en Type (of gelijkwaardig): Puls – Dimension CPS 20 Input: AC 100 – 240 V Output: DC 24V – 20 A	

ID	Wisselbesturingskast, zekeringen	Eis initiator
Eis-0308	Wisselbesturingskast dient voorzien te zijn van een hoofdzekering en specifieke zekeringen voor de deelsystemen (incl. Vecom CT).	MET

ID	Wisselbesturingskast, VRI interface	Eis initiator
Eis-0169	Wisselbesturingskast dient voorzien te zijn van een VRI interface waarbij deze interface het signaal van de bezetmelding (uit) vanuit de wisselbesturing ontvangt en doorstuurt naar de VRI. Communicatie met VRI vindt plaats middels I/O 24V. De bekabeling en kabelwegen richting de VRI vallen niet binnen de scope.	MET
Toelichting	De koppeling met de VRI dient plaats te vinden middels meeraderige (tussen 4 en 12) bekabeling. Merk en Type (of gelijkwaardig): Siemens – Logo! 6ED1052-1FB00-0BA8	

Aspecteisen: beschikbaarheid

ID	Wisselbesturingskast, geïsoleerd opstellen	Eis initiator
Eis-0056	Wisselbesturingskast dient geïsoleerd opgesteld te zijn van rail en de wisselbak.	MET
Toelichting	Met geïsoleerd opgesteld wordt bedoeld dat de kast elektrisch geïsoleerd en geaard wordt opgesteld t.o.v. het spoor.	

ID	Wisselbesturingskast, aarding	Eis initiator
Eis-0057	Wisselbesturingskast en alle deelsystemen dient te zijn geaard door middel van een aardelektrode.	MET

Aspecteisen: onderhoudbaarheid

ID	Wisselbesturingskast, modulaire opbouw	Eis initiator
Eis-0026	Wisselbesturingskast dient modulair opgebouwd te zijn, zodanig dat modules eenvoudig uit te wisselen zijn, zodat onderdelen makkelijk te vervangen zijn.	MET
Toelichting	Het betreft hier de verschillende objecten die zich in de kast bevinden.	

ID	Wisselbesturingskast, anti-graffiti coating	Eis initiator
Eis-0031	Wisselbesturingskast dient voorzien te zijn van een anti-graffiti coating.	MET

Raakvlak eisen

ID	Wisselbesturingskast, elektra-aansluiting	Eis initiator
Eis-0154	De wisselbesturingskast dient, voor de besturing, voorzien te zijn van een elektra-aansluiting waar voeding (230V AC) op aangesloten kan worden.	MET

ID	Wisselbesturingskast, ruimte voor objecten derden	Eis initiator
Eis-0024	Wisselbesturingskast dient naast alle objecten en systemen die nodig zijn voor juiste werking van het wisselbeveiligingssysteem, ruimte te bieden voor het plaatsen van Vecom CT.	MET

ID	Wisselbesturingskast, sokkel / fundament	Eis initiator
Eis-0164	Wisselbesturingskast dient voorzien te zijn van een sokkel voor de plaatsing van de kast.	MET
Toelichting	Houdt hierbij rekening met eisen 0056 en 0057 inzake geïsoleerd opstellen en voorzien van aarding.	

Realisatie eisen

ID	Wisselbesturingskast, plaatsing ivm handmatige bediening	Eis initiator
Eis-0197	Wisselbesturingskast dient zo geplaatst te zijn dat het wissel, in geval van storing of onderhoud, veilig bedienbaar is vanuit de kast waarbij zicht is op de wisselstandaanwijzer (WSA) en de tongen van het wissel.	MET
Toelichting	Uitzondering AV-lijn, configuratie "kort-keren".	

3.3.3 Wisselbesturing (1.2.1)

Functionele / technische eisen

ID	Wisselbesturing, wisselconfiguraties	Eis initiator
Eis-0310	Wisselbesturing dient geschikt te zijn voor het aansturen van alle wisselconfiguraties zoals vastgelegd in Bijlage 1 Besturingsconfiguraties GVB.	GVB

ID	Wisselbesturing, maximale afmetingen besturingsunit	Eis initiator
Eis-0330	Wisselbesturing dient maximaal 490x360mm groot te zijn ivm de opbouw en montage op het montagebord en plaatsing in de bestaande wisselbesturingskast.	GVB

ID	Wisselbesturing, voeding	Eis initiator
Eis-0311	Wisselbesturing dient geschikt te zijn om gevoed te worden vanuit het openbare net (1 fase 230V, max 25A).	GVB

ID	Wisselbesturing, fail-safe potentiaal contact voor wisseltongen	Eis initiator
Eis-0316	Wisselbesturing dient per wissel een fail-safe potentiaal contact aan te bieden voor zowel links als rechts. Het contact dient afgebroken te worden na terug koppeling van de tongstanden en na de instelbare nalooptijd.	GVB

ID	Wisselbesturing, uitlezen wisseltongen	Eis initiator
Eis-0317	Wisselbesturing dient geschikt te zijn voor een 24 V DC input voor het uitlezen van de stand van de wisseltongen voor zowel links als rechts. Bij gelijke stand melding, allebei actief of inactief is het wissel bezet en dient er na een instelbare tijd een storing gemeld te worden aan het CBI. Uitzondering tijdens omlopen wissel.	GVB

ID	Wisselbesturing, datalogging (afstandbewaking)	Eis initiator
Eis-0040	Wisselbesturing dient datalogging voor analysedoeleinden mogelijk te maken. De data dient zowel middels de netwerkaansluiting op afstand als ook lokaal via een computer uitleesbaar te zijn. De data dient lokaal opgeslagen te worden waarbij het geheugen bij spanningsuitval niet verwijderd wordt. De data dient voorzien te zijn van een datum en tijdstempel (UMT tijd).	GVB
Toelichting	Doel logging / monitoring: op afstand mogelijk maken om informatie in te winnen over het systeem. Welke data: Datalogging van storingsmeldingen, uitleesbaar op een web-based applicatie, gebaseerd op VPN. Dit geldt alleen voor non-vital informatie. Bijvoorbeeld benodigde stroom om wissel om te laten lopen, of aantal omlopen per tijdseenheid.	

ID	Wisselbesturing, uitlezen en programmeren	Eis initiator
Eis-0041	Wisselbesturing dient middels Windows of OS uitgelezen en geprogrammeerd te kunnen worden. Het operating systeem dient voor ten minste 25 jaar onderhouden te kunnen worden.	GVB

ID	Wisselbesturing, communicatieprotocol	Eis initiator
Eis-0043	Wisselbesturing dient te communiceren middels het TCP/IP communicatieprotocol.	MET
Toelichting	Dit geldt o.a. voor afstanduitlezing, programmering, besturing en detectie. Alle communicatie dient via dit netwerk te verlopen.	

ID	Wisselbesturing, outputsignalen	Eis initiator
Eis-0318	Wisselbesturing dient, wanneer deze van toepassing zijn, minimaal de onderstaande outputsignalen te kunnen uitsturen: • Detectie gebied 1 niet bezet • Detectie gebied 1 bezet • Detectie gebied 1 puls 1sec opgaande flank • Detectie gebied 1 puls 1 sec neergaande flank • Detectie gebied 2 niet bezet • Detectie gebied 2 bezet • Detectie gebied 2 puls 1sec opgaande flank • Detectie gebied 2 puls 1 sec neergaande flank • Omlooptijd wissel A R > L instelbare tijd • Omlooptijd wissel A L > R instelbare tijd • Omlooptijd wissel B R > I instelbare tijd • Omlooptijd wissel B L > R instelbare tijd • Wisselstand bak A links • Wisselstand bak A rechts • Wisselstand bak B links (indien aanwezig) • Wisselstand bak B rechts (indien aanwezig) • WSA brandt linksaf • WSA brandt rechtdoor • WSA brandt rechtsaf • Wisselbediening gestoord	GVB

ID	Wisselbesturing, ingangen	Eis initiator
Eis-0319	De wisselbesturing moet minimaal voldoende ingangen hebben voor de onderstaande terugkoppelingen: • Wisselstand links • Wisselstand rechts • Wisselijzer detector • Wisselstand links (indien bak B) • Wisselstand rechts (indien bak B) • Wisselijzer detector (indien bak B) • Locking • Afmelding • Detectie gebied 1 (simulatie) • Detectie gebied 2 (simulatie) • Wissel mag geen uitvoering meer geven • Wissel blijft op links liggen • Wissel blijft op rechts liggen • Wissel bediening reset	GVB

ID	Wisselbesturing, uitgangen	Eis initiator
Eis-0320	Wisselbesturing dient minimaal voldoende uitgangen hebben voor de onderstaande aansturingen (onderstaande obv enkel wissel): • WSA linksaf (failsafe) (bemeten bij onderstroom dient er een actie plaats te vinden) • WSA rechtdoor (failsafe) (bemeten bij onderstroom dient er een actie plaats te vinden) • WSA rechtaf (failsafe) (bemeten bij onderstroom dient er een actie plaats te vinden) • Wisselsteller – Aanvraag wissel rechtsaf (failsafe) • Wisselsteller – Aanvraag wissel linksaf (failsafe)	GVB

ID	Wisselbesturing, aantal wissels	Eis initiator
Eis-0167	Wisselbesturing dient per wisselbesturingskast minimaal 2 wissels aan te kunnen sturen.	MET

ID	Wisselbesturing, lokaal bedienen	Eis initiator
Eis-0177	Wisselbesturing dient lokaal door een bevoegd persoon aangestuurd te kunnen worden vanuit de wisselbesturingskast, teneinde lokaal een wissel om te kunnen laten lopen.	MET

ID	Wisselbesturingskast, VGA aansluiting	Eis initiator
Eis-0309	De wisselbesturingskast dient voorzien te zijn van een VGA (9 pins Sub D) aansluiting die aangesloten is op de wisselbesturing waardoor de besturing incl. bezetmelding lokaal getest kan worden middels een testmodule van het GVB.	MET
Toelichting	De testmodule is door de GVB zelf ontwikkeld.	

ID	Wisselbesturing, doorzetten storingsmeldingen naar CBI	Eis initiator
Eis-0046	Wisselbesturing dient storingen te registreren en storings- en alarmmeldingen door te sturen naar het CBI middels een sms.	MET

ID	Wisselbesturing, alarmmeldingen	Eis initiator
Eis-0321	De wisselbesturing dient, wanneer deze van toepassing zijn, minimaal de onderstaande meldingen richting het CBI kunnen sturen: • WSA defect • Volgorde probleem • Eindstanden wissel A probleem • Vecom probleem • Eindstanden wissel B probleem (indien aanwezig) • Wisselbediening in storing (fail status) • Detectie gebied 1 werkt niet juist • Detectie gebied 2 werkt niet juist	GVB

ID	Wisselbesturing, automatisch vrijgeven	Eis initiator
Eis-0042	In geval van storing in de wisselbesturing dient het wissel middels handbediening in de besturingskast omzetbaar te zijn zonder dat de wisselbesturing beïnvloed wordt. Na handbediening dient de wisselbesturing weer automatisch vrijgegeven worden, mits er geen storing meer in de besturing aanwezig is.	MET

Aspecteisen: beschikbaarheid

ID	Wisselbesturing, levensduur elektronische componenten	Eis initiator
Eis-0009	Wisselbesturing (elektronisch) dient een minimale levensduur te hebben van minimaal 15 jaar.	MET

Aspecteisen: veiligheid

ID	Wisselbesturing, beveiligingsniveau SIL Level 3	Eis initiator
Eis-0322	Wisselbesturing dient minimaal voorzien te zijn van gecertificeerd beveiligingsniveau SIL Level 3 conform IEC EN 61508.	MET
Toelichting	Dit dient door een onafhankelijke instantie aangetoond en vastgelegd te worden.	

Raakvlak eisen

ID	Wisselbesturing, integrale werking	Eis initiator
Eis-0176	Wisselbesturing dient met alle objecten van het Wisselbeveiligingssysteem te kunnen communiceren, teneinde juiste en veilige werking van Wisselbeveiligingssysteem te kunnen garanderen. Dit geldt voor zowel de objecten die onderdeel van het systeem én deze aanbesteding zijn, als voor de objecten die een raakvlak hebben met de objecten uit dit systeem, maar geen onderdeel zijn van deze aanbesteding.	MET

ID	Wisselbesturing, Vecom detectie	Eis initiator
Eis-0037	Wisselbesturing dient geschikt te zijn voor het gebruik van Vecom CT (of Vecom CT compatibel) detectie met een aansluitmogelijkheid van 8 lussen per unit.	MET
Toelichting	De Vecom-module en de LT zijn een directielevering. De bijbehorende bekabeling en Vecom detectielussen vallen wel binnen de scope van deze uitvraag.	

ID	Wisselbesturing, Vecom inmeldingen	Eis initiator
Eis-0315	Wisselbesturing dient geschikt te zijn voor voldoende Vecom inmeldingen afhankelijk van de baanvak snelheid en de lengte van het railvoertuig. Hierbij dient de afstand van de Vecom-lussen tot het wissel berekend te zijn middels Bijlage 4 Rekenblad inmeldpunt wissels.	GVB
Toelichting	De Vecom-module en de LT zijn een directielevering. De bijbehorende bekabeling en Vecom detectielussen vallen wel binnen de scope van deze uitvraag.	

ID	Wisselbesturing, verbinding met WSA	Eis initiator
Eis-0312	Wisselbesturing dient voorzien te zijn van een 12 draads verbinding om de wisselstandaanwijzer (WSA) aan te kunnen sturen, waarbij 3 standen zichtbaar zijn conform SIL 3 normering.	GVB

ID	Wisselbesturing, onvoldoende stroomafname WSA	Eis initiator
Eis-0313	Wisselbesturing dient bij onvoldoende stroomafname van de wisselstandaanwijzer (WSA) uit te schakelen en het licht van de WSA te doven en tevens een alarmmelding te versturen naar de CBI.	GVB

ID	Wisselbesturing, weergave WSA	Eis initiator
Eis-0314	Wisselbesturing dient indien het wissel een melding heeft gehad en de tongen in de juiste richting liggen ervoor te zorgen dat de wisselstandaanwijzer (WSA) de stand van de tongen weergeeft wanneer het wissel veilig te bereiden is.	GVB
Toelichting	Het object wisselstandaanduiders (WSA) valt buiten scope van deze opdracht. Voor informatie betreffende de WSA zie Bijlage 7 PvE Tramlantaarns.	

3.3.4 Bekabeling (1.3.0)

Functionele eisen

ID	Bekabeling, geschikt voor toepassing in omgeving	Eis initiator
Eis-0175	Bekabeling dient geschikt te zijn voor de omgeving waarin deze wordt toegepast en uitgevoerd te zijn conform NEN 1010.	GVB

Aspecteisen: onderhoudbaarheid

ID	Bekabeling, labeling	Eis initiator
Eis-0142	Bekabeling dient voorzien te zijn van labeling welke is afgestemd met de beheerder.	MET

Realisatie eisen

ID	Bekabeling, scope werkzaamheden ON-Wbd	Eis initiator
Eis-0003	Opdrachtnemer dient alle bekabeling van de diverse objecten, aan objectzijde en in de wisselbesturingskast, aan te sluiten.	MET
Toelichting	Aansluiting in de kast: frontmontage van de kabels i.v.m. uitwisselbaarheid.	

3.3.5 Detectie - bezetmelding (1.4.0)

Functionele / technische eisen

ID	Wisselbeveiligingssysteem, type bezetmeldingen	Eis initiator
Eis-0152	Wisselbeveiligingssysteem dient te functioneren met de volgende type bezetmeldingen: 1. Spoorstroomloop 2. Massadetectie	MET

ID	Detectie - bezetmelding, geen beïnvloeding door overige verkeersdeelnemers	Eis initiator
Eis-0334	Bezetmeldingen mogen niet worden beïnvloed door overige verkeersdeelnemers.	GVB

ID	Detectie - bezetmelding, fail safe beveiligingsgebied	Eis initiator
Eis-0051	Het beveiligingsgebied van het wissel dient fail-safe uitgevoerd te worden.	MET

ID	Detectie - bezetmelding, fail safe uitmelding	Eis initiator
Eis-0052	De uitmelding van het wissel dient fail-safe uitgevoerd te zijn.	MET

ID	Detectie - bezetmelding, gehele lengte railvoertuig	Eis initiator
Eis-0054	De detectie ten behoeve van de bezetmelding dient het railvoertuig over zijn gehele lengte te detecteren.	MET

Aspecteisen: beschikbaarheid

ID	Detectie - bezetmelding, weersonafhankelijk functioneren	Eis initiator
Eis-0053	De detectiegebieden (inmelding, bezetmelding en uitmelding) dienen weersonafhankelijk te functioneren.	MET

Aspecteisen: veiligheid

ID	Detectie - bezetmelding, beveiligingsniveau SIL Level 3	Eis initiator
Eis-0323	Bezetmelding dient minimaal voorzien te zijn van gecertificeerd beveiligingsniveau SIL Level 3 conform IEC EN 61508.	MET
Toelichting	Dit dient door een onafhankelijke instantie aangetoond en vastgelegd te worden.	

Raakvlak eisen

ID	Detectie - bezetmelding, GVB materieel	Eis initiator
Eis-0055	Detectie dient alleen het inmelden, bezetmelden en uitmelden van het wissel mogelijk te maken voor gecertificeerd railmaterieel van het GVB.	MET
Toelichting	Hier valt zowel het trammaterieel als de onderhoudsvoertuigen onder.	

4 Proces eisen wisselbeveiligingssysteem

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is beschreven op welke wijze de opdrachtnemer dient aan te tonen dat het geleverde systeem aan de gestelde eisen voldoet ("verificatie"), en dat het systeem daarmee de geëiste prestaties kan leveren ("validatie"). Ook is een hoofdstuk "levering en garantie" opgenomen waarin is aangegeven wat de omvang van de opdracht is en wat de eisen zijn met betrekking tot leverbaarheid en prijzen van onderdelen.

4.2 Verificatie

4.2.1 Algemene ontwerpverificatie

Door middel van een algemene ontwerpverificatie dient aangetoond te worden dat het systeem en de producten aan de gestelde eisen voldoen. Hierbij dienen de volgende verificatiemethoden gebruikt te worden: technische tekeningen, handleidingen, onderhoudsplannen, testrapporten, berekeningen, ervaringsfeiten en certificaten.

4.2.2 Risicoanalyse

Door middel van risicoanalyses dienen de RAMS parameters voor Betrouwbaarheid, Beschikbaarheid, Onderhoudbaarheid en Veiligheid aangetoond te worden.

Voor wat betreft specifieke eisen die direct van belang zijn voor de tramveiligheid dient de opdrachtnemer met een faalanalyse, op basis van een foutenboom, aan te tonen dat het product voldoet. De opdrachtnemer zal hierover schriftelijk rapporteren.

4.2.3 Overzicht op te leveren documenten

De volgende documentatie dient meegeleverd te worden en in de Nederlandse taal opgesteld.

De tekst in de handleidingen dient zo veel mogelijk visueel te worden ondersteund met eenduidige tekeningen en/of fotoafbeeldingen. De volgende documenten worden verlangd:

- Productomschrijving: dit is een beschrijving van de oplossing/product en bevat gegevens met betrekking tot fysische, mechanische en elektrische eigenschappen en prestaties van het product. Tevens maatvoering tekeningen en materiaalstaten. Kortom; een algemeen documentatiedeel met de beschrijving het systeem en de werking ervan.
- Installatievoorschrift: dit beschrijft het in- en uitbouwen van een product/systeem en de eisen t.a.v. de eventuele procesbeschrijvingen en/of kwalificaties van personeel. Een uitgebreide transport-, montage-, installatie- en instelhandleiding, inclusief elektrische schema's, te gebruiken gereedschappen en hulpmiddelen.
- Afnameprotocol opdrachtnemer: dit document beschrijft de interne keuring van de wisselsteller bij de opdrachtnemer (FAT), bevat meetvoorschriften en de output daarvan. Tevens dienen alle materiaalcertificaten hierin te worden opgenomen. Het protocol dient ter ondertekening voorgelegd te worden aan de opdrachtnemer.
- Onderhoudshandboek: in het onderhoudshandboek dient gebaseerd te worden op de RAMS parameters. In het handboek staan zaken die van belang zijn voor het in stand houden van de objecten binnen het systeem gedurende de levensduur (handleiding en storingsanalyse). Aangeven van afkeurmatten, hoe uit- en inbouwen van delen waarvan vaststaat of de verwachting is dat deze binnen de gevraagde levensduur vervangen dan wel gereviseerd moeten worden, inclusief de geschatte tijdsduur van de benodigde handelingen. Tevens aangeven van de onderhoudsmiddelen, een overzicht van noodzakelijke reservedelen en te gebruiken gereedschappen.

- Gebruiksvoorschrift: elk deelsysteem heeft zijn eigen voorschrift waarin beschreven staat hoe het gebruikt dient te worden. Daarnaast kan het gebruiksvoorschrift in aanvulling op de productomschrijving een beschrijving geven van de werking van het product.
- Sloopvoorschrift: hierin staan de zaken die van belang zijn voor het op een economische, veilige en milieuvriendelijke wijze demonteren en afvoeren van het systeem.
- Tekeningen: de opdrachtnemer dient de volgende tekeningen aan te leveren:
 - Wisselsteller
De steller en adapterplaten, waarbij de opbouw van de verschillende modules en tongarmen is aangegeven en de wijze waarop deze zijn gemonteerd in de wisselbak:
 - Constructietekening: schaal 1:50
 - Digitaal formaat: Microstation versie V8i (.dgn formaat).
 - Het op tekening aangeven van alle relevante onderdelen, maatvoeringen en toleranties, materiaalkwaliteiten.
 - De tekeningen dienen van Nederlandse teksten te zijn voorzien.
 - Materiaalstaat
Overzicht van alle objecten met vermelding merk, type en gebruikte materialen, kleuren, etc.
 - Tekeningen besturingskast
 - Aanzicht, doorsneden, plattegrond van de besturingskast en sokkel
 - Tekening 1: 50
 - Afmetingen, locatie en benaming objecten die in de besturingskast geplaatst worden.
 - Overzicht kabels
Schematisch overzicht kabelverloop met type kabel.

4.3 Validatie

De validatie van de juiste werking van de objecten dient in drie testronden te gebeuren: Een Factory Acceptance Test (FAT), een Factory Integration Test (FIT) en een Site Acceptance Test (SAT). De eisen aan deze testprocedures staan in de paragrafen 4.3.1 t/m 4.3.3.

4.3.1 FAT - Factory Acceptance Test

De leverancier dient een interne FAT uit te voeren waarin het hele systeem inclusief alle gevraagde objecten getest wordt op een correcte werking van het hele systeem zoals omschreven in dit programma van eisen. De FAT dient binnen 2 maanden na gunning plaats te vinden.

Bij de FAT worden de volgende eisen vanuit het PVE getest:

- Stelkracht
- Handbediening met wisselijzer
- Vasthoudkracht
- Uitwisselbaarheid van onderdelen
- Werking sensoren en signalen

De FAT test zal één week in beslag nemen. De FAT zal bij de leverancier plaatsvinden waarbij de opdrachtgever MET en de operationeel beheerder GVB Rail Services aanwezig zijn. De leverancier dient van de test een rapport op te stellen en dit binnen 6 werkdagen na afloop van de test ter goedkeuring in te dienen bij de opdrachtgever.

4.3.2 FIT - Factory Integration Test

MET zal in samenwerking met GVB Rail Services een functionele en technische integratietest van het gehele beveiligingssysteem (het hele systeem met alle gevraagde objecten) uitvoeren in de spoorfabriek (BWP) van GVB. Deze controle heeft als doel om de werking tussen de verschillende objecten verder te testen. Aansturing van de steller zal plaatsvinden vanuit zowel de bestaande wisselbesturing van Hannning & Kahl als de nieuwe door de opdrachtnemer te leveren wisselbesturing.

In deze proef wordt aangetoond dat de combinatie wissel, wisselsteller en wisselbesturing conform dit Programma van Eisen werkt. De testresultaten dienen op digitale wijze te worden vastgelegd.

Bij de integratietest worden de volgende eisen vanuit het PVE gecontroleerd:

- Stelkracht
- Omloopsnelheid
- Openrijdkracht
- Handbediening met wisselijzer
- Vasthoudkracht
- Inpassing in bestaande wisselbak
- Communicatie met objecten Vecom, wisselstandaander (WSA), VRI.
- Monitoring assets

De integratietest dient binnen één maand plaats te vinden na de FAT-test wanneer deze schriftelijk akkoord is bevonden door de opdrachtgever. De test zal één week in beslag nemen. De leverancier dient hierbij aanwezig te zijn met de benodigde inzet om de objecten te installeren en de test te begeleiden. De opdrachtnemer dient een rapport met de testresultaten te overhandigen binnen 6 werkdagen na afloop van de test.

4.3.3 SAT - Site Acceptance Test

Met de SAT moet de leverancier aan tonen dat de wisselsteller ook in de praktijk gedurende een langere tijd correct werk conform het programma van eisen en de resultaten van de integratietest. De leverancier zal daarvoor een compleet systeem aanleveren en inbouwen in het tramnetwerk op een nader te bepalen locatie.

De Site Acceptance Test zal vanaf oplevering 6 weken duren. De leverancier dient een rapport op te stellen met de resultaten van de test waarbij de volgende gegevens inzichtelijk zijn:

- Stelkracht gemeten bij start, tussentijds en einde test
- Omloopsnelheid gemeten bij start, tussentijds en einde test
- Openrijdkracht gemeten bij start, tussentijds en einde test
- Handbediening met wisselijzer uitgevoerd bij start, tussentijds en einde test
- Vasthoudkracht gemeten bij start, tussentijds en einde test
- Logboek met storingsmeldingen, aantal omlopen en stelkracht
- Communicatie met objecten Vecom, wisselstandaander (WSA), VRI.

De SAT dient binnen één maand plaats te vinden vanaf het moment dat de integratietest schriftelijk is goedgekeurd door de opdrachtgever.

4.4 Onderhoud en beheer

ID	Wisselbeveiligingssysteem, opleiding/training	Eis initiator
Eis-0191	De leverancier verzorgt een opleiding/training aan GVB-monteurs voor het in eigenbeheer kunnen uitvoeren van onderhoud, in-/uitbouwen van alle objecten van het wisselbeveiligingssysteem.	GVB

ID	Wisselbeveiligingssysteem, strategische voorraad	Eis initiator
Eis-0190	De opdrachtnemer dient een advies op te stellen over de onderdelen die GVB op voorraad dient te nemen in kader van strategische voorraad.	GVB

ID	Wisselsteller, kosten reservedelen	Eis initiator
Eis-0181	De opdrachtnemer dient de kosten op te geven voor reserveonderdelen die nodig zijn als onderdeel van het onderhoudsplan.	GVB

ID	Wisselsteller, leverbaarheid onderdelen	Eis initiator
Eis-0182	De opdrachtnemer garandeert de leverbaarheid van alle onderdelen gedurende de levensduur van de stellers.	GVB

ID	Wisselsteller, inspectie installatie	Eis initiator
Eis-0186	De opdrachtnemer voert een inspectie uit op het op de juiste wijze functioneren van de steller, nadat deze door GVB-monteurs of derden is ingebouwd.	GVB
Toelichting	Hiermee borgt de opdrachtnemer de garantie die hij geeft.	

ID	Wisselbeveiligingssysteem, onderhoudsplan	Eis initiator
Eis-0189	De opdrachtnemer dient een Nederlandstalig onderhoudsplan, op basis van RAMS parameters, te verstrekken voor het wisselbeveiligingssysteem. In het onderhoudsplan moet minimaal de volgende informatie opgenomen zijn: • Onderhoudskosten • Inspecties • Levensduur • Moment reviseren steller • Kosten reviseren steller	GVB

4.5 Levensduur en garantie

Object	Minimale Levensduur (jaar)	Garantie (jaar)
Wisselsteller groefrail	15	10
Wisselstellerbak	20	10
Wisselbesturingskast	10	5
Wisselbesturing	15	4
Netwerkaansluiting	5	2
VRI Interface	5	2
Verwarmingselement	5	2
Stroomomvormer	5	2
Sokkel wisselbesturingskast	15	10
Bekabeling	5	2
Detectie - bezetmelding	5	2