



**Gemeente
Amsterdam**

Systemnotitie Baan: Gelijkrichterstation

Project Uithoornlijn

Registratie	Status	Versienummer	Datum
CUHL/OVG/00959	Definitief	2.1	22/11/2019

Autorisatie	Naam	Datum	Versienummer	Datum
Opmaak	P.P. Besseling	21/5/2019	0.1	
Review	R. Dancy	20/5/2019	0.1	
Goedkeuring				

Validatie en autorisatie

Document	Systeemnotitie Baan: Gelijkricherstation
Opgesteld door	Paul Besseling [MET PC UHL]
Dossier	CUHL/OVG/00959
Versie document	2.1
Status	Definitief
Datum	22/11/2019

Versiewijzigingen

Omschrijving en toelichting	Datum	Versie
Initiële versie	21/5/2019	0.1
Review commentaar Roger Dancy verwerkt	27/5/2019	0.2
Review commentaar verwerkt	30/6/2019	1.0
2 ^e ronde review commentaar verwerkt	26/7/2019	2.0
Nota van inlichtingen verwerkt	22/11/2019	2.1

Inhoud

Inhoud	3
1 Inleiding	4
1.1 Doel	4
1.2 Uitgangspunten	4
1.3 Positie document	5
1.4 Betrokken partijen	6
1.5 Afkortingen en acroniemen	6
1.6 Referentie documenten	6
2 Gelijkricherstation (GS).....	7
2.1 Systeembeschrijving.....	7
2.2 Systeemoverzicht.....	8
3 Taken/verantwoordelijkheden	10
3.1 Coördinatieoverleg	10
3.2 Raakvlakken	10
3.3 Factory Integration Test.....	10
4 Bijlage 1	0

1 Inleiding

1.1 Doel

Het project Uithoornlijn (UHL) bevat diverse Systemen op de haltes, het opstel terrein en langs de trambaan. Deze Systemen worden gerealiseerd door enerzijds de Hoofdopdrachtnemer UHL (ON) en anderzijds door diverse Nevenopdrachtnemers (NON). Voor het project UHL is voor ieder Systeem een aparte systeemnotitie opgesteld.

Een Systeemnotitie geeft een globaal overzicht van een Systeem met als doel om een duidelijke demarcatie aan te geven tussen de levering en verantwoordelijkheden van de ON en de diverse NON-ers.

1.2 Uitgangspunten

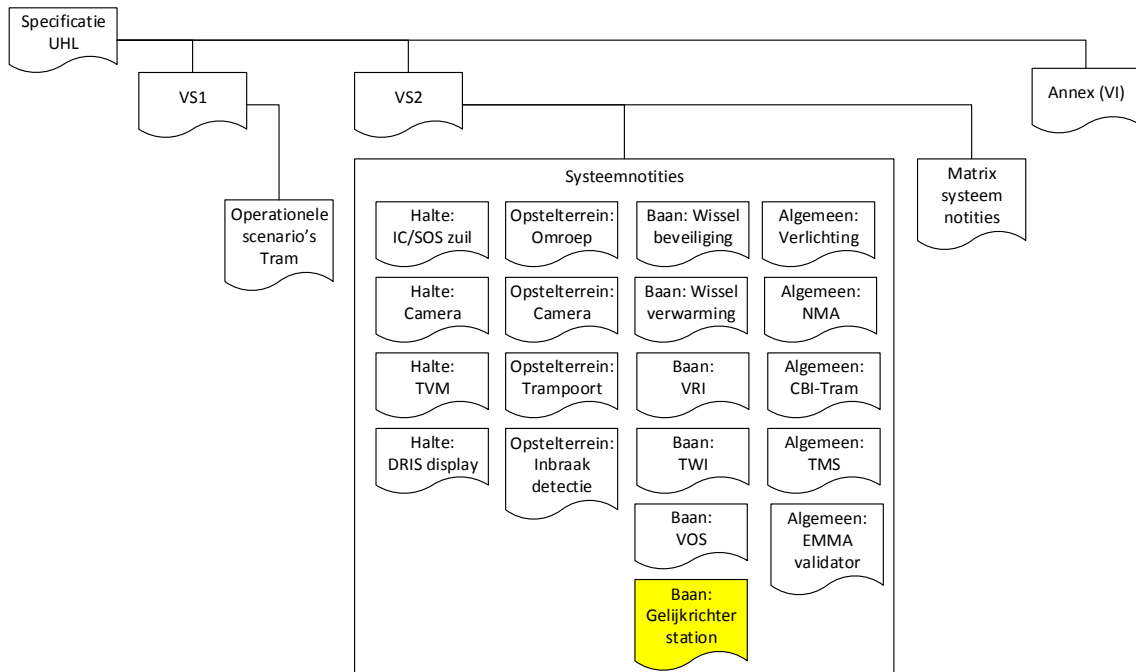
Elke Systeemnotitie sluit aan op de Operationele Scenario's Tram.

De UHL kan gezien worden als een verlenging van de Amstelveenlijn (AVL). Dit betekent dat als uitgangspunt wordt genomen dat de Systeemonderdelen van de UHL geïntegreerd worden met de Systemen van de AVL.

Voor deze systeemnotitie is aangenomen dat de gelijkrichterstations van de UHL in CBI-Tram geconfigureerd kunnen worden zonder dat de hardware en software licenties van CBI-Tram uitgebreid hoeft te worden. Indien dit wel uitgebreid dient te worden is dit onderdeel van de aanbieding van de betreffende NON.

1.3 Positie document

Deze Systeemnotitie beschrijft het systeem behorende bij het systeemonderdeel Gelijkricherstations van de UHL. Hieronder is de samenhang van dit document t.o.v.de overige documenten weergegeven:



1.4 Betrokken partijen

Naast de ON zijn de volgende NON betrokken bij dit Systeem:

- Nevenopdrachtnemer Gelijkricherstation (NON GS)
- Nevenopdrachtnemer Netwerk Metro Amsterdam (NON NMA)
- Nevenopdrachtnemer Centrale besturing installaties Tram (NON CBI-Tram)

Het volledige overzicht van alle NON is beschreven in Annex VI.

1.5 Afkortingen en acroniemen

Afkortingen en acroniemen zijn beschreven in VS1.BG.01.BJ.

1.6 Referentie documenten

Referentie	Omschrijving document
[ref 1]	Matrix systeemnotities (Inf-VS2-TM06)
[ref 2]	Beschrijving raakvlakkenproces (Inf-VS2-TM08)
[ref 3]	Operationele scenario's Tram (Inf-VS2-TM05)
[ref 4]	Operationeel Concept (Inf-VS2-TM04)
[ref 5]	Toelichting OTAP Methodiek (Inf-VS2-TM07)

2 Gelijkricherstation (GS)

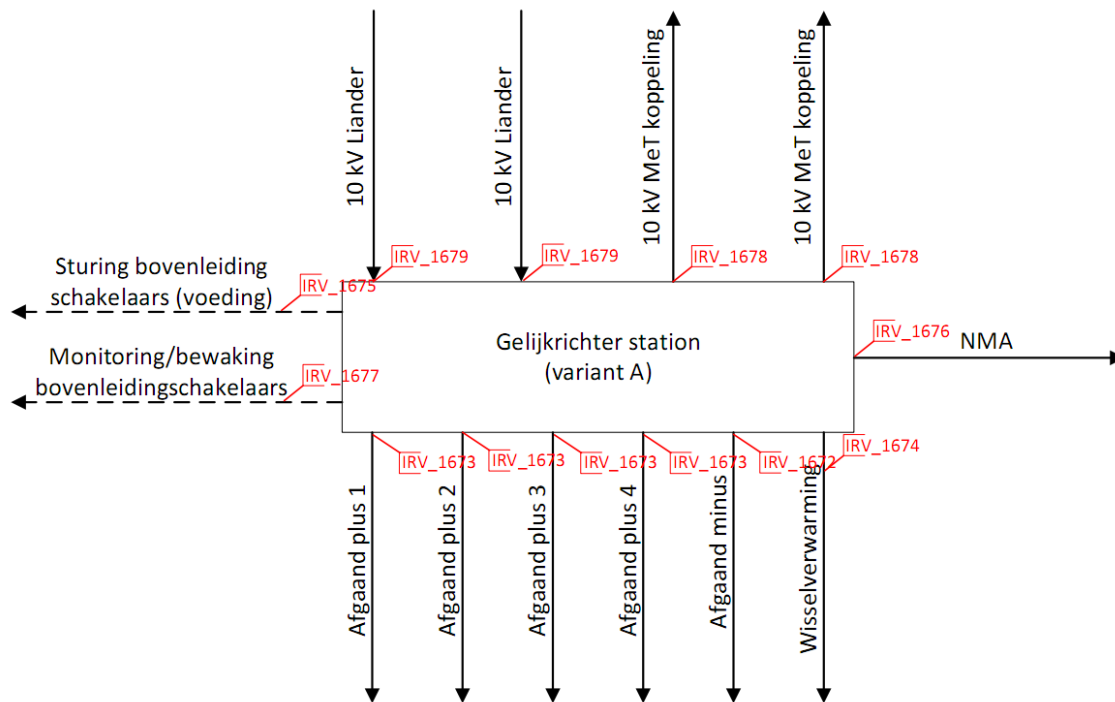
2.1 Systeembeschrijving

Langs de baan worden gelijkricherstations gerealiseerd om de trams te voorzien van tractievoeding.

Een bedienaar van de vervoerder op het CCV heeft de mogelijkheid om tractievoeding op afstand in- en uit- te schakelen en de werking van de gelijkricherstations te monitoren. Voor een volledige beschrijving van de processen wordt verwezen naar [ref 3]. Deze procesbeschrijvingen zijn de basis voor de integratietesten.

2.2 Systeemoverzicht

Hieronder zijn de voeding en communicatieraakvlakken van een gelijkricherstation (variant met 10kV aansluiting Liander) schematisch weergegeven:



De bovenleiding, het spoor, de bekabeling naar het gelijkricherstation en het casco gebouw van het gelijkricherstation worden gerealiseerd door ON UHL, de E-installaties in het gelijkricherstation worden gerealiseerd door NON GS. De afstandsbewaking en bediening wordt gerealiseerd door NON CBI-T, voor de dataverbinding wordt gebruik gemaakt van de glasvezel infrastructuur gerealiseerd door ON UHL met de actieve netwerkcomponenten van NON NMA.

In bijlage 1 is voor ieder raakvlak uit bovenstaand systeemoverzicht, weergegeven welke NON of de ON verantwoordelijk is.

2.3 ICT Systeemoverzicht

Een ICT systeem bestaat uit verschillende met elkaar communicerende Objecten. Om de informatie-uitwisseling tussen twee Objecten mogelijk te maken zijn ze door middel van communicatiedragers met elkaar verbonden.

Voorbeelden van communicatiedragers zijn: glasvezelkabel, koperkabel, 3G/4G netwerk. Voorbeelden van een Object zijn: camera, IC/SOS zuil, verlichting, netwerk-switch, applicatieserver, beeldscherm.

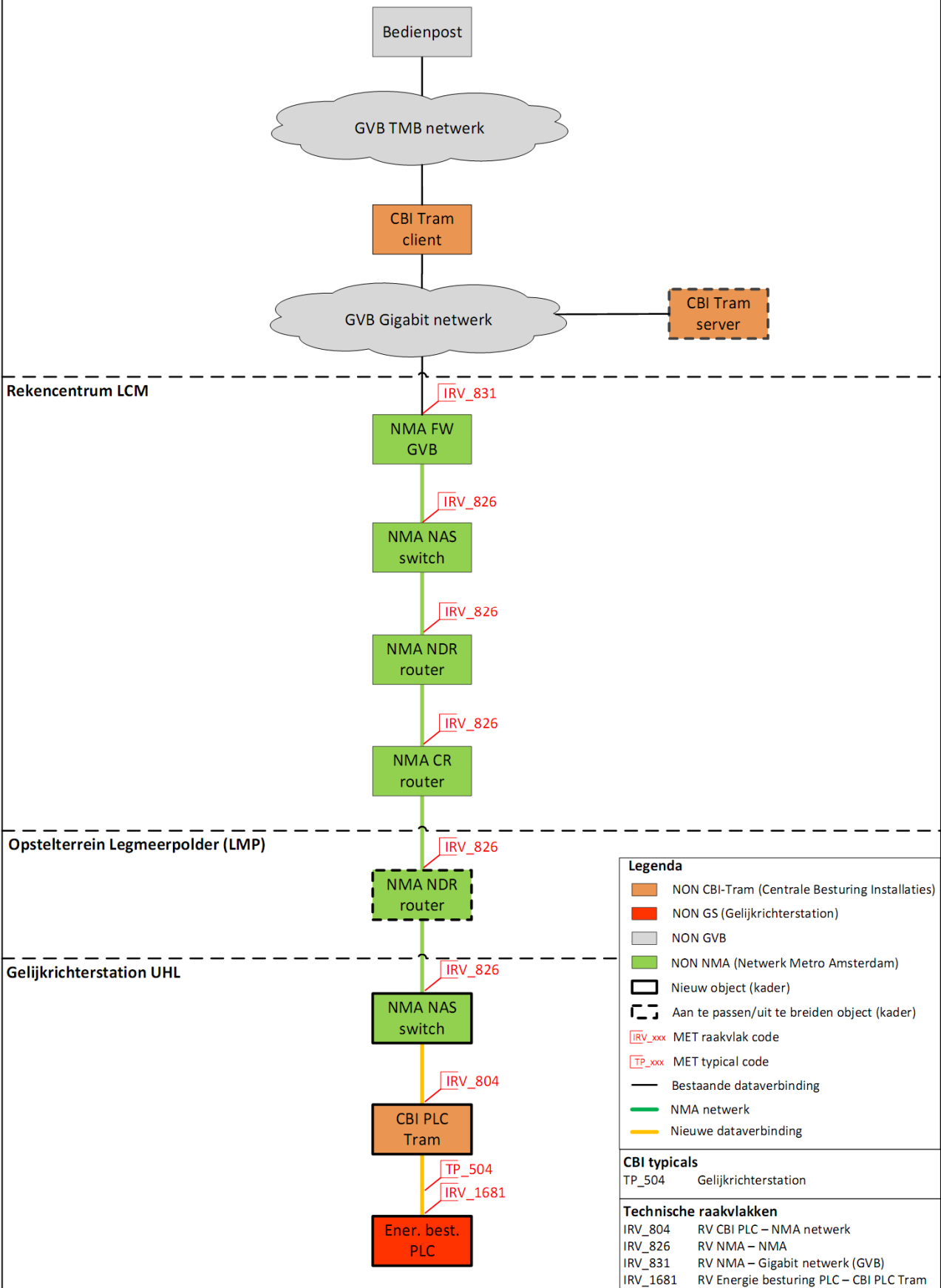
Het Systeemoverzicht geeft het Gelijkrichterstation in de vorm van een keten van aaneengeschakelde Objecten weer. De voor het Systeem relevante Objecten zijn conform de gelaagde ICT Architectuur weergegeven. De volgende lagen –of niveaus- komen terug in het Systeemoverzicht:

1. Laag bediening (bijv. de CVV bij de GVB).
2. Laag rekencentrum.
3. Laag NMA core transmissienetwerk.
4. Laag halte, baanvak, station en/of opstelterrein.

Per Object en per raakvlak is aangegeven of deze vanuit het project UHL wordt gewijzigd, wordt toegevoegd of ongewijzigd blijft.

Principeschema dataverbindingen CBI Tram Gelijkricherstation Uithoornlijn (UHL) via NMA v1.0.0.0

Bedienlocatie CCV Arlandaweg/LCM (uitwijk)/LWP Diemen



3 Taken/verantwoordelijkheden

ICT Objecten worden door verschillende partijen ontworpen, gebouwd, geïmplementeerd en onderhouden. In bijlage 1 is voor ieder nieuw of gewijzigd Object uit het ICT systeemoverzicht, incl. de Communicatiedrager, weergegeven welke NON of de ON verantwoordelijk is. Daarnaast wordt voor al deze objecten aangegeven wie verantwoordelijk is voor de realisatie van de omgeving van het Object en de Communicatiedrager. Per activiteit is per (N)ON toegelicht welke werkzaamheden hieronder vallen.

3.1 Coördinatieoverleg

Om alle ICT Objecten met elkaar te kunnen verbinden (fysiek) en juist te laten communiceren (functioneel) is er afstemming nodig tussen de verschillende partijen; het Coördinatieoverleg. De omgeving waarin de ICT Objecten zich bevinden behoort ook tot deze afstemming zoals: energievoorziening, bekabeling, (technische)ruimtes, kasten, klimatologische voorziening, bevestigingsvoorzieningen e.d.). ON dient het Coördinatieoverleg te organiseren en de NON-ers dienen aan dit overleg deel te nemen. Het coördinatieoverleg betreft niet alleen de raakvlakken tussen ON en NON maar ook de raakvlakken tussen NON onderling. De afstemming wordt door de ON en NON vastgelegd in Raakvlakkennota's conform het hiervoor geldende Raakvlakkenproces beschreven in [ref 2].

3.2 Raakvlakken

In eerdere projecten zijn voor dit Systeem reeds Raakvlakken geïdentificeerd en vastgelegd in Raakvlakkennota's. In bijlage 1 is aangegeven welke bestaande ICT Raakvlakkennota's dienen te worden aangepast en welke nieuwe Raakvlakkennota's opgesteld dienen te worden. Het is bedoeld als vertrekpunt voor de afstemming. In iedere ontwerpstep dient ON, samen met de NON, de Raakvlakken te toetsen en indien nodig de Raakvlakkennota in afstemming met OG te actualiseren.

3.3 Factory Integration Test

Het gelijkricherstation dient geïntegreerd te worden in CBI-Tram. In de Factory Integration Test (FIT) dient ON aan te tonen dat de energiebesturing van het gelijkricherstation zonder applicatiesoftware aanpassingen gekoppeld en bediend kan worden met CBI-Tram in het gelijkricherstation. Daarnaast wordt in de FIT beproeft of de CBI-tram in het gelijkricherstation via NMA geïntegreerd kan worden in de centrale bediening van CBI-Tram.

NON GS stelt de geselecteerde energiebesturingseenheid beschikbaar voor de FIT.
NON CBI-T stelt de geselecteerde CBI-T besturingseenheid beschikbaar voor de FIT.

4 Bijlage 1

Onderdeel (Omgeving of Object)			Activiteit											4. Gerelateerde <u>bestaande</u> ICT Raakvlakkennota's	
			1. Ontwerp			2. Implementatie					3. Test				
Omgeving / Object	Toelichting		1.1 VO	1.2 DO	1.3 UO	2.1 Levering	2.2 Inrichting omgeving	2.3 Installatie	2.4 Koppeling	2.5 Configuratie object	3.1 FAT	3.2 FIT	3.3 SAT	3.4 SIT	4.1 Ref.
Object(en):															
<i>Ener. best. PLC</i>	<i>Gelijkrichterstation</i>	Nieuw Object	NON GS	NON GS	NON GS	NON GS		NON GS		NON GS	NON GS	NON GS	NON GS	NON GS	
<i>CBI PLC Tram</i>	<i>Gelijkrichterstation</i>	Nieuw Object	NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T		NON CBI-T		NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T	
<i>NMA NAS switch</i>	<i>Gelijkrichterstation</i>	Nieuw Object	NON NMA	NON NMA	NON NMA	NON NMA		ON		NON NMA		NON NMA	NON NMA	NON NMA	
<i>NMA NDR router</i>	<i>Opstelrein Legmeerpolder</i>	Bestaand Object, Configuratie aanpassen	NON NMA	NON NMA	NON NMA					NON NMA		NON NMA	NON NMA	NON NMA	
<i>CBI Tram Server</i>	<i>Bedienlocatie CCV Arlandaweg/LCM/LWP Diemen</i>	Bestaand Object, Configuratie aanpassen	NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T					NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T	
Communicatiedrager(s) tussen de:															
<i>Ener. best. PLC</i>	<i>en CBI PLC Tram</i>	<i>IRV_1681</i>	Nieuwe verbinding	NON GS	NON GS	NON GS	NON GS			NON GS	NON GS		NON GS	NON GS	NON GS
<i>Ener. best. PLC</i>	<i>en Bovenleiding schakela</i>	<i>IRV_1677</i>	Nieuwe verbinding	ON	ON	ON	ON			ON	NON GS			ON	NON GS
<i>CBI PLC Tram</i>	<i>en NMA NAS switch</i>	<i>IRV_804</i>	Nieuwe verbinding	NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T			NON CBI-T	NON CBI-T		NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T
<i>NMA NAS switch</i>	<i>en NMA NDR router</i>	<i>IRV_1676</i>	Nieuwe verbinding	ON	ON	ON	ON			ON	NON NMA		NON NMA	ON	NON NMA
Voedingsbekabeling tussen:															
<i>OS Liander</i>	<i>en Inkoopruimte Liander</i>	<i>IRV_1679</i>	10kV Liander (2x)	Liander	Liander	Liander	Liander			Liander	Liander			Liander	Liander
<i>Inkoopruimte Liander</i>	<i>en Gelijkrichter</i>		Nieuwe verbinding in gelijkrichterstation	NON GS	NON GS	NON GS	NON GS			NON GS/Liande	NON GS			NON GS	NON GS/Liander
<i>Gelijkrichter</i>	<i>en Bovenleiding</i>	<i>IRV_1673</i>	Afgaand plus 1-4	ON	ON	ON	ON			ON	NON GS			ON	NON GS
<i>Gelijkrichter</i>	<i>en Spoor</i>	<i>IRV_1672</i>	Afgaand minus	ON	ON	ON	ON			ON	NON GS			ON	NON GS
<i>Gelijkrichterstation</i>	<i>en Bovenleiding schakela</i>	<i>IRV_1675</i>	Sturing bovenleidingschakelaars (voeding)	ON	ON	ON	ON			ON	NON GS			ON	NON GS
<i>Gelijkrichterstation</i>	<i>en Wisselverwarming</i>	<i>IRV_1674</i>	Wisselverwarming	ON	ON	ON	ON			ON	NON GS			ON	NON GS
<i>Gelijkrichterstations onderling (10kV)</i>		<i>IRV_1678</i>	10kV MET koppeling	ON	ON	ON	ON			ON	NON GS			ON	NON GS
Omgeving (o.a. ruimte, bevestigingsmaterialen) voor de:															
Object(en):															
<i>Ener. best. PLC</i>	<i>Gelijkrichterstation</i>	Nieuwe kast	NON GS	NON GS	NON GS	NON GS	NON GS					NON GS	NON GS	NON GS	NON GS
<i>CBI PLC Tram</i>	<i>Gelijkrichterstation</i>	Nieuwe kast	NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T					NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T
<i>NMA NAS switch</i>	<i>Gelijkrichterstation</i>	Nieuwe kast	ON	ON	ON	ON	ON						ON	ON	ON
<i>NMA NDR router</i>	<i>Opstelrein Legmeerpolder</i>	Bestaande omgeving													
<i>CBI Tram Server</i>	<i>Bedienlocatie CCV Arlandaweg/LCM/LWP Diemen</i>	Bestaande omgeving										NON CBI-T			
Communicatiedrager(s) tussen:															
<i>Ener. best. PLC</i>	<i>en CBI PLC Tram</i>	<i>IRV_1681</i>	Nieuwe verbinding	NON GS	NON GS	NON GS	NON GS	NON GS					NON GS	NON GS	NON GS
<i>Ener. best. PLC</i>	<i>en Bovenleiding schakela</i>	<i>IRV_1677</i>	Nieuwe verbinding	ON	ON	ON	ON	ON					ON	ON	ON
<i>CBI PLC Tram</i>	<i>en NMA NAS switch</i>	<i>IRV_804</i>	Nieuwe verbinding	NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T					NON CBI-T	NON CBI-T	NON CBI-T
<i>NMA NAS switch</i>	<i>en NMA NDR router</i>	<i>IRV_1676</i>	Nieuwe verbinding	ON	ON	ON	ON	ON					ON	ON	ON
Voedingsbekabeling tussen:															
<i>OS Liander</i>	<i>en Inkoopruimte Liander</i>	<i>IRV_1679</i>	10kV Liander (2x)	Liander	Liander	Liander	Liander							Liander	Liander
<i>Inkoopruimte Liander</i>	<i>en Gelijkrichter</i>		Nieuwe verbinding in gelijkrichterstation	NON GS	NON GS	NON GS	NON GS							NON GS	NON GS/Liander
<i>Gelijkrichter</i>	<i>en Bovenleiding</i>	<i>IRV_1673</i>	Afgaand plus 1-4	ON	ON	ON	ON							ON	NON GS
<i>Gelijkrichter</i>	<i>en Spoor</i>	<i>IRV_1672</i>	Afgaand minus	ON	ON	ON	ON							ON	NON GS
<i>Gelijkrichterstation</i>	<i>en Bovenleiding schakela</i>	<i>IRV_1675</i>	Sturing bovenleidingschakelaars (voeding)	ON	ON	ON	ON							ON	NON GS
<i>Gelijkrichterstation</i>	<i>en Wisselverwarming</i>	<i>IRV_1674</i>	Wisselverwarming	ON	ON	ON	ON							ON	NON GS
<i>Gelijkrichterstations onderling (10kV)</i>		<i>IRV_1678</i>	10kV MET koppeling	ON	ON	ON	ON							ON	NON GS

	Beschrijving werkzaamheden per activiteit ON	Beschrijving werkzaamheden per activiteit NON GS	Beschrijving werkzaamheden per activiteit NON NM	Beschrijving werkzaamheden per activiteit NON CB
1.1	Opstellen VO Casco gebouw, signaleer eventuele knelpunten als gevolg van ontwerpkeuzes NON; Opstellen integrale planning; Afstemmen planning en verantwoordelijkheden.	Opstellen VO E-installaties, signaleer eventuele knelpunten als gevolg van ontwerpkeuzes ON; Opstellen overzicht werkzaamheden en planning; Afstemmen planning en verantwoordelijkheden.	Opstellen overzicht werkzaamheden en planning; Afstemmen planning en verantwoordelijkheden.	Opstellen overzicht werkzaamheden en planning; Afstemmen planning en verantwoordelijkheden.
1.2	Opstellen DO, signaleer eventuele knelpunten als gevolg van ontwerpkeuzes NON en leg deze voor aan OG; Bepaal positie en inpassing gelijkricherstation; Bepaal locaties buitenkasten en kabeltrace's voor bovenleiding en 10KV ring.	Opstellen DO E-installaties, signaleer eventuele knelpunten als gevolg van ontwerpkeuzes ON; Bepaal locaties en afmetingen kasten en kabeltrace's; Selecteer merk en type energiebesturing; Controleer i.s.m.NON CBI-T of de geselecteerde energiebesturing geïntegreerd kan worden met de CBI Tram PLC; Controleer i.s.m.NON NMA of geselecteerde CBI-T PLC verbonden kan worden met NMA zonder software aanpassingen.	Controleer ism NON CBI-T of geselecteerde CBI-T PLC verbonden kan worden met NMA zonder software aanpassingen.	Selecteer merk en type CBI-T PLC; Controleer i.s.m.NON GS of de geselecteerde energiebesturing geïntegreerd kan worden met de CBI Tram PLC; Controleer i.s.m.NON NMA of geselecteerde CBI-T PLC verbonden kan worden met NMA zonder software aanpassingen.
1.3	Opstellen UO, signaleer eventuele knelpunten als gevolg van ontwerpkeuzes NON en leg deze voor aan OG; Opstellen integraal Testplan; Opstellen protocollen voor FAT, FIT, SAT en SIT.	Opstellen UO E-installaties, kasttekeningen en signaleer eventuele knelpunten als gevolg van ontwerpkeuzes ON; Bijwerken ontwerp; Opstellen FAT en SAT protocollen.	Bijwerken ontwerp; Opstellen FAT en SAT protocollen.	Bijwerken ontwerp; Opstellen FAT en SAT protocollen.
2.1	Leveren bovenleiding; Leveren 10kV Ring tussen gelijkricherstations; Aanleggen bekabeling naar spoor, bovenleiding wisselverwarming en bovenleidingschakelaars.	Leveren E-installaties; Leveren energiebesturing PLC; Leveren Communicatiedragers voor koppeling tussen energiebesturing PLC en CBI Tram PLC; Leveren Voedingsbekabeling.	Leveren NMA NAS Switch; Leveren Communicatiedrager in netwerkkast tussen Applicatiepatchpaneel en NMA NAS Switch.	Leveren CBI-Tram PLC. Leveren communicatiedrager tussen CBI Tram PLC en Applicatiepatch paneel in netwerkkast.
2.2	Aanleggen spoor; Realiseren Casco gebouw gelijkricherstation; Leveren netwerkkast.	Leveren kast energiebesturing.		Leveren CBI Tram kast.
2.3	Aanleggen bekabeling naar spoor, bovenleiding wisselverwarming en bovenleidingschakelaars; Plaatsen netwerkkast in gelijkricherstation; Plaatsen NMA NAS switch in kast.	Plaatsen E-installaties; Plaatsen kast energiebesturing.		Plaatsen CBI Tram kast.
2.4		Koppelen bekabeling inkoopruimte naar Gelijkricher ism Liander; Koppelen bekabeling naar spoor en bovenleiding in gelijkricherstation; Koppelen bekabeling naar bovenleidingschakelaars in gelijkricherstation; Koppelen bekabeling naar wisselverwarming in gelijkricherstation; Koppelen communicatiedragers tussen energiebesturing PLC en CBI Tram PLC.	Koppelen Communicatiedrager in netwerkkast tussen Applicatiepatchpaneel en NMA NAS Switch.	Koppelen communicatiedrager tussen CBI Tram PLC en Applicatiepatch paneel in netwerkkast.
2.5		Configureren energiebesturing.	Configureren NMA NAS switch.	Configureren CBI Tram PLC.
3.1		Testen losse energiebesturing.	Testen losse NMA NAS switch.	Testen wijzigingen in CBI tram configuratie.
3.2	Uitvoeren en coördineren integratie testen; Bijhouden en opvolgen bevindingen; Bevindingen op raakvlakken voorleggen aan OG.	Testen communicatie met CBI Tram.	Testen communicatie van CBI tram over NMA.	Testen communicatie met Energiebesturing; Testen communicatie met CBI tram server over NMA.
3.3		Testen energiebesturing op definitieve locatie; Lokaal schakelen energieschakelaars.	Testen netwerkverbindingen.	Testen configuratieupdate CBI tram server met nieuwe CBI tram PLC in GS.
3.4	Uitvoeren en coördineren integratie testen; Bijhouden en opvolgen bevindingen; Bevindingen op raakvlakken voorleggen aan OG.	Deelnemen aan integratie testen; Opvolgen bevindingen . Schakelen energie schakelaars op afstand; Aanleveren statusinformatie aan CBI Tram.	Deelnemen aan integratie testen. Opvolgen bevindingen .	Deelnemen aan integratie testen; Opvolgen bevindingen . Schakelen energie schakelaars op afstand; Inlezen status informatie CBI Tram.
4.1				