



Gemeente
Amsterdam

Systeemspecificatie Tractie Gelijkrichterstation – Civiel

7052005500

Dossier JOIN	TM 16.03 SI - Standaard Systeemontwerp: Tractie	Dossier Volgnr.	CEB/OVG/20639
Documentnaam	Systeemspecificatie Tractie Gelijkrichterstation – Civiel	Doc. Volgnr.	CEB/OVG/23105

Documentgegevens

Versie document	1.1
Opgesteld door	Frank Visscher, Roger Dancy, Will de Jager
Status	Ter goedkeuring
Datum	26-8-2021

Versiewijzigingen

Omschrijving en toelichting	Datum	Versie
Initiële versie - Algemeen	24-06-2019	0.1
Tabel project specifieke aanvullingen/wijzigingen toegevoegd	25-07-2019	0.2
Format eisweergave aangepast, Doctitel op eerste pagina automatisch naar koptekst en Documentnaam	30-07-2019	0.3
Reviewcommentaar project Uithoornlijn verwerkt	28-04-2020	0.4
Specificatie algemeen gemaakt voor Metro en Tram	30-04-2020	0.5
Eistels toegevoegd, statuskeuze 'Ter goedkeuring' toegevoegd	14-5-2020	0.6
Versie t.b.v. Raamcontract	01-04-2021	1.0
Hoogte aangepast i.v.m. toekomstvastheid 20 kV	29-7-2021	1.1

Validatie en autorisatie

Door ondertekening in onderstaande tabel wordt deze versie van dit document

Validatie betekent dat de inhoud akkoord is bevonden.

Autorisatie betekent dat dit document vrijgegeven is voor toepassing in projecten.

Naam	Functie	Selecteer wat van toepassing is	Datum	Handtekening voor akkoord
Will de Jager	Tractie- en EnergieSpecialist	Validatie	1-5-2021	
Arjan Bennik	Coördinator Civiel Ontwerp	Validatie	1-5-2021	
Frank Visscher	Projectleider Verificatie	Validatie	1-5-2021	
Jacco Zwemer	Directeur MET	Autorisatie	1-5-2021	
		Autorisatie	1-5-2021	

Inhoud

Inhoud	3
Lijst met Afbeeldingen	4
1 Inleiding	5
1.1 Doel	5
1.2 Uitgangspunten	5
1.3 Positie document	5
1.4 Afkortingen en acroniemen	5
1.5 Referentie documenten	5
2 GelijkRichterStation - Civiel	6
2.1 Systeembeschrijving	6
2.2 Functionele beschrijving van het systeem	6
3 Taken/verantwoordelijkheden	11
3.1 Coördinatieoverleg	11
3.2 Raakvlakken	11
4 Eisen	12
4.1 Definitie eisen	12
4.2 Eisentabellen	13
4.3 Uniek eisnummer	13
4.4 Verificatie	15
4.5 Bereikbaarheid	15
4.6 Civiele constructies Algemeen	18
4.7 Indicatieve afmetingen van te plaatsen apparatuur	20
4.8 Ruimte indeling	20
4.9 Constructie-eisen	22
4.9.1 Algemeen	22
4.9.2 Fundatie	24
4.9.3 Onderbouw	24
4.9.4 Vloeren	27
4.9.5 Wanden	28
4.9.6 Dak	31
4.9.7 Deuren	34
4.10 Eisen m.b.t. Installaties	39
4.10.1 Doorvoeringen	39
4.10.2 Aarding	41
4.11 Klimaatbeheersing	42
4.11.1 Algemeen	42
4.11.2 Ventilatioeroosters	45

4.12 Afwerking	45
4.12.1 Uitwendig	45
4.12.2 Binnenwanden	46
4.12.3 Plafonds	47
4.12.4 Vloerafwerking	47
4.12.5 Isolatie	49
4.13 Toegankelijkheid	49
4.13.1 Toegang naar de ruimten	49
4.13.2 Indeling van de ruimte	50
4.14 Aanvullende veiligheidseisen	52
4.14.1 Brandwerendheid	52
4.14.2 Leidingwerk	52
4.14.3 Milieuvoorschriften	53
4.14.4 Brandveiligheid	53
5 Eisen Summary	55

Lijst met Afbeeldingen

Figuur 1: Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Metro variant A	60
Figuur 2: Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Metro variant B	61
Figuur 3: Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Tram Variant A	62
Figuur 4: Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Tram Variant B	63
Figuur 5: GS Energie en communicatie objecten variant A	64
Figuur 6: GS Energie en communicatie objecten variant B	65

1 Inleiding

1.1 Doel

Een Tram- of Metrosysteem bevat diverse Systemen op de haltes/stations, het opstelterrein en langs de baan. Deze Systemen worden gerealiseerd door enerzijds de Opdrachtnemer en anderzijds door diverse Nevenopdrachtnemers.

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

Daarnaast is de Systeemspecificatie het bindende document waarin de technische uitvoering van het systeem is vastgelegd.

1.2 Uitgangspunten

Elke Systeemspecificatie geldt als bindende standaard voor het systeem dat het beschrijft.

1.3 Positie document

Deze Systeemspecificatie beschrijft het civiele deel behorende bij het systeemonderdeel Tractie.

1.4 Afkortingen en acroniemen

Afkortingen en acroniemen zijn beschreven in [ref].

1.5 Referentie documenten

Referentie	Omschrijving document
[ref1]	Afkortingen en acroniemen (ref. CEB/OVG/19462)
[ref2]	Beschrijving raakvlakkenproces (ref. CEB/OVG/20149)
[ref3]	Leidraad CVC (2016) (ref. CEB/OVG/04712)
[ref4]	Tractie - Gelijkrichterstation - Opstellingstekeningen Installaties (CEB/OVG/20587)
[ref5]	Tractie Tram – Gelijkrichterstation – Energie- en communicatieobjecten (CEB/OVG/20590)
[ref6]	Overzicht ON's en NON's volgens template (CEB/OVG/19676)

2 GelijkRichterStation - Civiel

2.1 Systeembeschrijving

Het Gelijkrichterstation voor Metro en Tram maakt deel uit van het Systeem Tractie.

Het Gelijkrichterstation bestaat uit een civiel deel en de elektrische installaties.

Het civiele deel zorgt voor de huisvesting van de elektrische installaties.

De elektrische installaties bestaan uit een middenspanningsverdeelinrichting, tractie transformator, gelijkrichter, gelijkstroomverdeelinrichting en een laagspanningsinstallatie.

De middenspanningsinstallatie en de gelijkrichter zetten de elektrische energie uit het net om naar de benodigde elektrische energie voor de voorstuwing van de Metro- en Tramvoertuigen.

De laagspanningsinstallatie verzorgt de voedingen voor de gebouwgebonden installaties zoals koeling, verlichting, besturingen, etc.

Deze systeemspecificatie behandelt het civiele deel.

2.2 Functionele beschrijving van het systeem

Het systeem tractie GelijkrichterStation (GS) geeft invulling aan de gewenste functies binnen de systeemgrenzen. De gewenste functies zijn weergegeven in Figuur 2-1. Tabel 1 bevat een functionele beschrijving op hoofdlijnen van het systeem 'GS'.

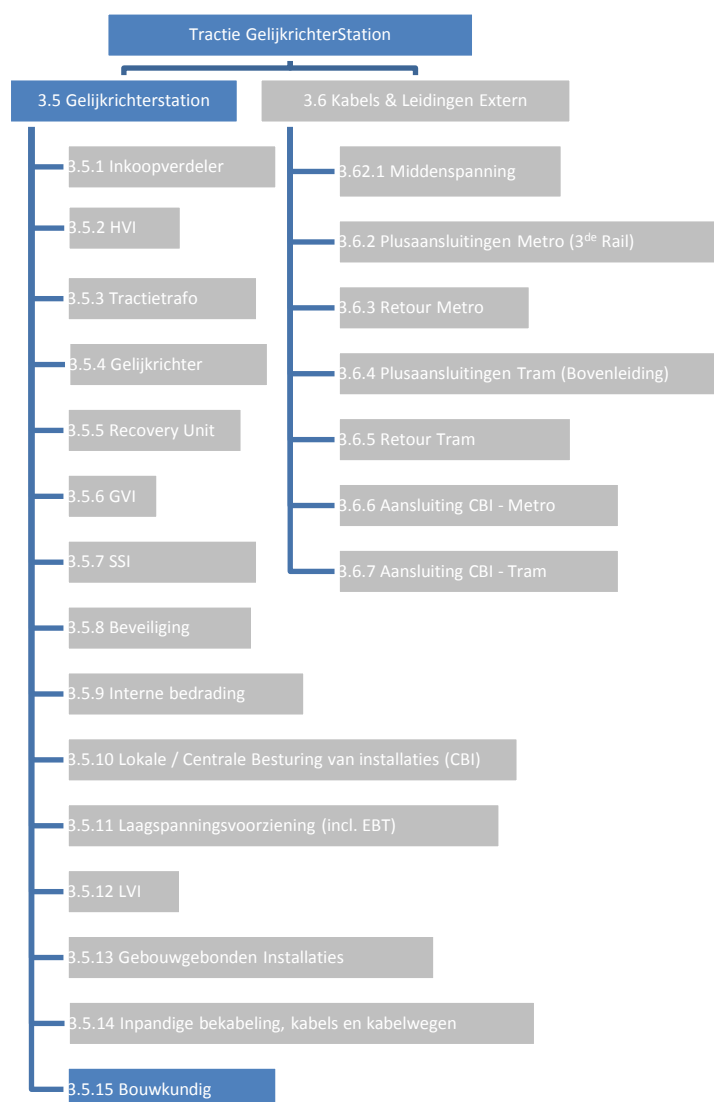


Figuur 2-1 – Functieboom

ID	Functie	Functiebeschrijving
FE 1	Leveren energie aan tram- of metrosysteem.	Het leveren van energie aan het tram- of metrosysteem.
FE 1.1	Leveren energie aan systemen en installaties.	Het leveren van hoogspanning- en laagspanningsenergie aan systemen en installaties.
FE 1.1.1	Leveren hoogspanningsenergie aan systemen en Installaties.	Het omvormen, verdelen, transformeren en leveren van elektrische energie.
FE 1.1.1.1	Verdelen elektrische tractie-energie.	Het beveiligen tegen overbelasting, scheiden van installatiedelen, schakelen van tractie-energie en verzamelen tractie-retour. Meten afgenomen elektrische energie.
FE 1.1.1.2	Meting afgenomen energie	kWh meter voorzien van afname/leveringsteller
FE 1.1.2	Leveren laagspanningsenergie aan systemen en Installaties t.b.v. eigenbedrijf GS.	Het leveren van laagspannings-energie aan systemen en installaties en het opslaan van energie voor de besturing en beveiliging.
FE 1.2	Huisvesten Installaties.	Het beschermen en dragen van de installaties. Het scheiden van de ruimten.
FE 1.3	Faciliteren communicatie.	Het transporteren van datasignalen.
FE 1.4	Faciliteren veilige omgeving.	Het beveiligen van installaties, verlichten van ruimten en installaties, beveiligen tegen brand en faciliteren toegang voor hulpdiensten.
FE 1.5	Faciliteren bedrijfsprocessen.	Het verzamelen van datasignalen. Het bedienen en monitoren van de levering van tractie-energie. Het faciliteren van inspectie en onderhoud van installatie en systemen door personeel van de beheerder. Toegang verlenen aan personeel.
FE 1.5.1	Faciliteren normale bedrijfsvoering.	Het faciliteren van de normale bedrijfsvoering d.m.v. klimaatbeheersing.
FE 1.6	Inpassen in omgeving.	Het inpassen van het GS in de omgeving. Het kruisen van kabels en leidingen van derden. Isoleren van de omgeving en het GS.
FE 1.6.1	Isoleren omgeving van GS.	Het weren van invloed door het GS op de omgeving zoals geluid en andere hinder.
FE 1.6.2	Isoleren GS van omgeving.	Het beperken van het GS voor weersinvloeden en weren van onbevoegden.
FE 1.6.2.1	Weren onbevoegden.	Het toegang tot GS weren van onbevoegden.

Tabel 1 – Functionele analyse – Systeem Tractie Gelijkrichterstation.

Op basis van de functionele analyse is een objectenboom opgesteld voor het systeem 'GS'. De objecten in de objectenboom geven daarmee een eerste invulling aan de vereiste functies. De gewenste objecten voor 'Tractie Gelijkrichterstation' zijn weergegeven in Figuur 2-2.. Deze zijn genummerd volgens de hoofdstukkenindeling.



Figuur 2-2 – Objectenboom

In Tabel 2 – Relatie Functies en Objecten is een kruistabel weergegeven, waarbij per object wordt aangegeven welke functies door het object vervuld worden.

Object\Functie	FE 1.1 Leveren energie aan systemen	FE 1.2 Huisvesten Installaties	FE 1.3 Faciliteren communicatie	FE 1.4 Faciliteren veilige omgeving	FE 1.5 Faciliteren bedrijfsprocessen	FE 1.6 Inpassen in omgeving
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.	X	X				
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.	X					
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.	X					
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.	X					
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.	X					
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.	X					
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.	X					
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.				X		
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.	X		X		X	
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.			X		X	
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.	X				X	
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.	X				X	

Object\Functie	FE 1.1 Leveren energie aan systemen	FE 1.2 Huisvesten Installaties	FE 1.3 Faciliteren communicatie	FE 1.4 Faciliteren veilige omgeving	FE 1.5 Faciliteren bedrijfsprocessen	FE 1.6 Inpassen in omgeving
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.	X					
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.	X		X		X	
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.		X		X	X	X
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.	X					X
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.	X					X
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.	X					X
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.	X					X
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.	X					X
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.			X		X	X
Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.			X		X	X

Tabel 2 – Relatie Functies en Objecten

3 Taken/verantwoordelijkheden

Civiele Objecten worden door verschillende partijen ontworpen, gebouwd, geïmplementeerd en onderhouden. In bijlage 1 is voor ieder nieuw of gewijzigd Object uit het 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 Civiele Objecten met elkaar te kunnen verbinden (fysiek) en juist aan te laten sluiten (functioneel) is er afstemming nodig tussen de verschillende partijen; het Coördinatieoverleg. De omgeving waarin de Civiele 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. NON-ers hebben ook overleg over de Raakvlakken die zij met elkaar hebben. De afstemming wordt door de ON en NON vastgelegd in Raakvlakkennota's conform het hiervoor geldende Raakvlakkenproces beschreven in [ref 3].

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 ontwerpstap dient ON, samen met de NON, de Raakvlakken te toetsen en indien nodig de Raakvlakkennota te actualiseren.

4 Eisen

De eisen in dit hoofdstuk sluiten aan bij de principe-tekeningen van de civiele opbouw van het Gelijkrichterstation, zie:

- Figuur 3: Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Metro variant A
- Figuur 4: Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Metro variant B
- Figuur 5: Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Tram Variant A
- Figuur 6: Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Tram Variant B

4.1 Definitie eisen

Kenmerkend voor deze specificatie is de indeling naar diverse soorten eisen en de samenhang tussen de eisen. De eisen vallen uiteen in de volgende typen eisen:

- Functionele eisen.
- Aspecteisen.
- Raakvlakeisen.
- Realisatie eisen.

In Tabel 3 is per type eis een definitie gegeven.

Type eis		Toelichting
Functionele eisen		Functionele eisen betreffen eisen aan de primaire functie c.q. de prestatie van het systeem en de objecten waaruit het systeem is opgebouwd.
Aspecteisen	Betrouwbaarheid	De waarschijnlijkheid dat de vereiste functie wordt uitgevoerd onder gegeven omstandigheden gedurende een bepaald tijdsinterval.
	Beschikbaarheid	De waarschijnlijkheid dat de vereiste functie op een gegeven willekeurig moment kan worden uitgevoerd onder gegeven omstandigheden. Dit komt overeen met de fractie van de tijd dat de vereiste functie kan worden uitgevoerd onder gegeven omstandigheden.
	Onderhoudbaarheid	Eisen met betrekking tot de benodigde beheer- en onderhoudsinspanningen van het te realiseren systeem c.q. de objecten en het gemak en de snelheid waarmee een systeem na uitval kan worden hersteld tot een operationele status.
	Veiligheid	Eisen met betrekking tot de veiligheid van het te realiseren systeem c.q. de objecten gedurende de gebruiksfase, voor zowel de gebruiker als de omgeving.
	Vormgeving	Eisen met betrekking tot esthetische uitstraling van het te realiseren systeem c.q. de objecten.
	Levensduur	Eisen met betrekking tot de vereiste levensduur van het te realiseren systeem c.q. de objecten.
	Toekomstvastheid	Eisen met betrekking tot het geschikt maken van het systeem voor toekomstig gebruik.

Type eis		Toelichting
Realisatie eisen		Het systeem dient gedurende de realisatiefase te voldoen aan de eisen en randvoorwaarden als beschreven in het 'BLVC-kader'.
Raakvlakeisen	Extern raakvlak	Eisen met betrekking tot raakvlakken van het systeem met de (toekomstige) omgeving aan de buitenzijde van de systeemgrenzen
	Intern raakvlak	Eisen met betrekking tot raakvlakken binnen het systeem in verband met systemen/ objecten die door derden ontworpen of gerealiseerd dienen te worden of die worden gesteld aan de interactie tussen de verschillende objecten binnen het systeem.

Tabel 3 – Eistypen definitie

4.2 Eisentabellen

De eisen in deze Systeemspecificatie zijn weergegeven conform het format in Tabel 4 – Eisformat.

ID Titel van de eis	
Eistekst	
Toelichting (optioneel)	
Verificatiemethode (optioneel)	Voorschrift/Normen (optioneel)

Tabel 4 – Eisformat.



	:	Leverancier engineering en componenten
	:	Levering/Uitvoering Installateur
ID	:	Uniek eisnummer.
Titel van de eis	:	Korte omschrijving van de eis met trefwoorden.
Eistekst	:	Omschrijving van de eis.
Toelichting (optioneel)	:	Ter informatie toelichting op eis opgenomen.
Verificatiemethode (optioneel)	:	Voorgeschreven verificatiemethode.
Voorschrift (optioneel)	:	Omschrijving verificatiemethode.

4.3 Uniek eisnummer

Het uniek eisnummer is opgebouwd uit 7 karakters, XX-YY-ZZZ. Waarbij de karakters het volgende weergeven:

XX	M, T of MT	Codering eis is van toepassing op M=Metro, T=Tram of MT=Metro en Tram
YY	00-99	Codering voor systeemgroep, zie Tabel 5.
ZZZ	001-999	Codering van eis binnen systeemgroep

Code systeemgroep YY	Groep naam
00	Algemeen
01	Functionaliteit
02	Testprotocollen

Code systeemgroep YY	Groep naam
03	1-lijnschema
04	Object Architectuur
05	Raakvlakkenlijst
06	Civiele Eisen/Ontwerpen
10	HVI
11	Bemetering
20	TractieTrafo
21	EigenBedrijfTrafo
30	GelijkRichter
31	Recovery Unit
40	GVI algemeen
41	GVI snelschakelaar
43	GVI-Plus-/minscheider
44	GVI-Scheider Recovery
50	Laagspanning algemeen
51	Laagspanning-verdeler
52	Laagspanning-UPS
60	Beveiliging algemeen
61	Beveiliging-HVI
62	Beveiliging-Tractietrafo
63	Beveiliging-EB Trafo
64	Beveiliging-Gelijkrichter
65	Beveiliging-GVI
66	Vergrendelingen-SSI
70	Bekabeling algemeen
71	Bekabeling-kabelwegen
72	Bekabeling-intern
73	Bekabeling-extern
74	Bekabeling-glasvezelnetwerk
75	Bekabeling 61850
76	Aansluiting CBI Metro
77	Aansluiting CBI Tram
80	Besturing algemeen
81	Besturing-CBI Metro
82	Besturing-CBI Tram
83	Bediening HMI
84	Nooduit circuit
90	Gebouwgebonden installaties

Tabel 5 – Codering systeemgroep

4.4 Verificatie

In de eisentabellen is de verificatiemethode ingevuld. Opdrachtnemer dient deze verificatie verder uit te werken via een verificatie en validatieplan. De invulling van de verificatiemethode in deze specificatie dient te worden gezien als een conceptueel voorstel welke door de opdrachtnemer verder dient aan te vullen, detailleren, uit te werken en te specificeren.

In deze specificatie wordt onderscheid gemaakt in de volgende verificatiemethoden:

- Documentbeoordeling Ontwerp: In deze verificatiemethode dient het ontwerp een expliciete beschrijving, onderbouwing te leveren hoe de eis wordt geïmplementeerd. Het is aan de opdrachtnemer hoe dit wordt uitgewerkt.
- Documentbeoordeling Ontwerp Tekening: In deze verificatiemethode dient het ontwerp een expliciete beschrijving, onderbouwing te leveren hoe de eis wordt geïmplementeerd. Hierbij wordt expliciet een specifieke ontwerptekening vereist.
- Documentbeoordeling Ontwerp Berekening: In deze verificatiemethode dient het ontwerp een expliciete beschrijving, onderbouwing te leveren hoe de eis wordt geïmplementeerd. Hierbij wordt expliciet een specifieke ontwerpberekening vereist (voorbeeld: kortsluitberekening).
- Documentbeoordeling Ontwerp Specificatie: In deze verificatiemethode dient het ontwerp een expliciete beschrijving, onderbouwing te leveren hoe de eis wordt geïmplementeerd. Hierbij wordt expliciet een specificatie van bijvoorbeeld een toeleverancier vereist (bijvoorbeeld een stuurstroomschema van een snelschakelaarveld).
- Testen/inspectierapport visueel: In deze verificatiemethode dient visueel een expliciete onderbouwing geleverd te worden hoe de eis is geïmplementeerd. Dit dient via een rapportage vastgelegd te worden. (Bijvoorbeeld een inspectie van de kabelgoten).
- Testen/functioneel: In deze verificatiemethode dient een functionele test de onderbouwing te leveren dat de eis is geïmplementeerd. Dit dient via een rapportage vastgelegd te worden (bijvoorbeeld een IO-test).
- Testen/meting en rapport: In deze verificatiemethode dient een meting de onderbouwing te leveren dat de eis is geïmplementeerd. Dit dient via een rapportage vastgelegd te worden (bijvoorbeeld een meting van de gestel-aarde isolatie).

Opgemerkt wordt dat testen normaliter worden ingedeeld naar FAT, SAT en iSAT testen. Het is aan de opdrachtnemer hier verder invulling aan te geven. Voorgaande opsomming vormt hiervoor een basis.

4.5 Bereikbaarheid

MT-o6-001 Bereikbaarheid – Overheid hulpdiensten		
De ruimte dient te allen tijde goed bereikbaar te zijn voor de hulpdiensten.		
Toelichting: De voertuigen van de hulpdiensten stellen eisen aan de maaiveldinrichting.		
Voorschrift/Normen: zie ref		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria Er wordt voldaan aan de norm in ref	Verificatieresultaat:

MT-o6-002 Bereikbaarheid – Bereikbaarheid t.b.v. onderhoud	
Het Gelijkrichterstation dient vanaf de openbare weg te kunnen worden bereikt met een vrachtwagen en bij voorkeur ook in de nabijheid van het spoor te liggen.	

Toelichting (optioneel)		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria Er wordt voldaan aan de norm in ref	Verificatieresultaat:

MT-o6-003 Bereikbaarheid – Vrije ruimte van belendingen		
Het Gelijkrichterstation dient rondom 5 meter vrij te staan van belendingen.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria Er wordt voldaan aan de norm in ref	Verificatieresultaat:

MT-o6-004 Bereikbaarheid – Begroeiing binnen 3 meter van gelijkrichterstation		
Het Gelijkrichterstation dient rondom minimaal 3 meter vrij gehouden te worden van bomen en struiken		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria Er wordt voldaan aan de norm in ref	Verificatieresultaat:

MT-o6-005 Bereikbaarheid – Hoogte begroeiing rondom gelijkrichterstation		
Het Gelijkrichterstation dient rondom minimaal 5 meter vrij gehouden te worden van bomen en struiken hoger dan 2 meter		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria Er wordt voldaan aan de norm in ref	Verificatieresultaat:

MT-o6-006 Bereikbaarheid – Elementverharding rondom gelijkrichtergebouw		
Het gelijkrichter station dient minimaal de eerste 1,5 meter rondom voorzien te worden van een elementenverharding afwaterend van het gebouw af met een afschot van minimaal 25 millimeter per meter		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria Er wordt voldaan aan de norm in ref	Verificatieresultaat:

MT-o6-007 Bereikbaarheid – Beschikbaarheid parkeerplaatsen		
Het Gelijkrichterstation dient voorzien te worden van minimaal 2 parkeerplaatsen met een minimale grootte van 2,5 bij 6 meter per parkeerplek.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria Er wordt voldaan aan de norm in ref	Verificatieresultaat:

MT-o6-008 Bereikbaarheid – Inkoopstation		
---	--	--

Het inkoopstation van Liander dient bereikbaar te zijn vanaf de openbare weg, dus niet achter een hek of andersoortige barrière. Indien het vanwege zwaarwegende belangen (denk hierbij aan veiligheidsoverwegingen), bezwaarlijk is dat de inkoopruimte direct vanaf de openbare weg vrij bereikbaar is, dan mag in overleg met Liander het inkoopstation worden beveiligd met een hekwerk of een gelijksoortige barrière. Het hekwerk of de barrière moet in dat geval voorzien zijn van:

1. Een dubbel slot, met één van de beide sleutels te openen ("röntgenkamerslot"), waarvan één europa-profiel cilinder van Liander.
2. Óf alleen een europa-profiel cilinder van Liander.

Toelichting: Dit is alleen van toepassing voor gelijkrichterstations met inkoopstation. Afwijkingen in overleg met Liander.

Voorschrift/Normen:

Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
--	-------------------	-----------------------

MT-06-009 Bereikbaarheid – Barrière toegang gelijkrichterstation

Het hekwerk of een gelijksoortige barrière moet zodanig geconstrueerd zijn dat de vereiste breedte van de vluchtroute gewaarborgd is, zie hiervoor de relevante bepalingen uit Arbowet en het bouwbesluit.

Toelichting: Deze eis is alleen van toepassing als besloten wordt tot het plaatsen van een hek zoals in eis 009 is beschreven

Voorschrift/Normen:

Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
--	-------------------	-----------------------

MT-06-010 Bereikbaarheid – Bereikbaarheid voor zware/grote componenten

De toegang naar het Gelijkrichterstation dient altijd met een vrachtauto door middel van een verharde weg vrij bereikbaar te zijn en voldoende ruimte te bieden voor het uitwisselen van transformatoren of andere grote/zware componenten.

Toelichting (optioneel)

Voorschrift/Normen:

Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
--	-------------------	-----------------------

MT-06-011 Bereikbaarheid – Toegangsweg tot transformatorruimte

De toegangsweg naar het Gelijkrichterstation dient minimaal tot en met de transformatorruimte te lopen, waarbij uitwisseling van de transformatoren bij opstelling van de vrachtwagen mogelijk moet zijn.

Toelichting (optioneel)

Voorschrift/Normen:

Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
--	-------------------	-----------------------

MT-06-012 Bereikbaarheid – Uitvoering toegangsweg

Toegangsweg uitvoeren in elementenverharding, betonstraatsteen, grasbetonstenen dan wel straatklinker. Breedte weg minimaal 4 meter. Bij voorkeur aan weerszijden van de toegangsweg 1,5 meter vrij houden om eventueel uit te kunnen stempelen. Te rekenen op maximale aslast 150 kN. De verharding voor de inkoopruimte van Liander dient eenvoudig te verwijderen te zijn, dus geen asfalt of (asfalt)beton.

Toelichting (optioneel)

Voorschrift/Normen:

Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
--	-------------------	-----------------------

MT-06-013 Bereikbaarheid – Uitvoering toegangsweg inkoopruimte		
Indien de toegang van de ruimte(n) Liander grenst aan een, al dan niet openbare, weg (dus geen voetpad) dient de vrije toegang gewaarborgd te zijn door middel van anti-parkeerpaaltjes.		
Toelichting: Deze eis is alleen van toepassing indien een inkoopruimte aanwezig is.		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.6 Civiele constructies Algemeen

MT-06-014 Civiele constructie – Fundering wegverharding		
Eventuele puinfundering onder de wegverharding uitsluitend schoon puingranulaat (cat. 1), zonder metalen of glasresten. In een zone van 2 meter rond de toegang(en) van een middenspanningsruimte dient voldoende ruimte te zijn om veilig te kunnen werken en het afzetten van de toegang of werkplek mogelijk te maken. Er mogen zich dus geen (niet-verwijderbare) obstakels in deze zone bevinden.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-015 Civiele constructie – Positie boven grondwaterstand		
Het Gelijkrichterstation inclusief de waterdichte kabelkelder dient minimaal 250 mm boven de hoogste grondwaterstand gepositioneerd te worden.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-016 Civiele constructie – Technische ruimten boven maaiveld		
De technische ruimten van een Gelijkrichterstation, niet gelegen in tunnels, dienen niet onder maaiveld gebouwd te worden.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-017 Civiele constructie – Toepassing vigerend bouwbesluit		
Alle ruimtes dienen te voldoen aan het vigerende bouwbesluit.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-018 Civiele constructie – Toepassing lokale bouwverordeningen		
--	--	--

De eventueel plaatselijk geldende verordeningen zijn aanvullend op het vigerende bouwbesluit.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-019 Civiele constructie – Algemeen		
De proces-, onderhouds- en beheeractiviteiten aan het Gelijkrichterstation en de gebouwgebonden installaties dienen zodanig uitgevoerd te kunnen worden dat de exploitatie van Metro of Tram niet wordt verstoord.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-020 Civiele constructie – Condensatie bouwkundige constructie		
De bouwkundige constructies dienen zodanig uitgevoerd te worden dat condensatie aan de bouwkundige constructies is uitgesloten.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-021 Civiele constructie – Toepassing energiezuinige en duurzame componenten		
Het ontwerp en de keuze van de bouwkundige componenten moet aantoonbaar gebaseerd zijn op energiezuinige en duurzame concepten.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-022 Civiele constructie – Minimale gebruiksduur civiele constructie		
Het casco van het Gelijkrichterstation-gebouw dient aantoonbaar zonder functieverlies voor een periode van minimaal 50 jaar gebruikt te kunnen worden.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-023 Civiele constructie – Preventie ongedierte		
De gebouwschil dient zo te worden opgebouwd/afgewerkt dat het binnendringen van ongedierte wordt voorkomen.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.7 Indicatieve afmetingen van te plaatsen apparatuur

Object	L [mm]	B [mm]	H [mm]	Gewicht [kg]
MS-verdeler Liander	1600	600	1600	± 600 kg (indicatief)
MS-verdeler Tractie	1600	600	1600	± 600 kg (indicatief)
Transformator	2300	1300	2500	± 8000 kg (indicatief) Rustend op 4 bokwielen
Gelijkrichter	1400	1400	2250	± 2000 kg (indicatief)
Gelijkstroom Verdeel Inrichting; Inkomend Plusveld:	600	1400	2250	± 1000 kg (indicatief)
Gelijkstroom Verdeel Inrichting; Inkomend Minusveld	600	1400	2250	± 1000 kg (indicatief)
Gelijkstroom Verdeel Inrichting; Afgaand Plusveld (4x), afmetingen en gewicht per veld:	500	1400	2250	± 1000 kg (indicatief)
24VDC gelijkrichter kast	800	600	2100	± 300 kg (indicatief)
Accu opstelling	1200	600	1000	± 150 kg (indicatief)
Eigen Bedrijf Trafo	800	600	800	± 500 kg (indicatief)
Optioneel Recuperatie systeem	3000	1600	2250	± 1500 kg (indicatief)

Tabel 6: Objectmaten en Gewichten

Definitieve waarden volgen uit het elektrisch ontwerp van het gelijkrichterstation.

4.8 Ruimte indeling

MT-06-024 Ruimte Indeling – Buitenmate gelijkrichterstation		
Buitenmaten van het totale Gelijkrichterstation conform Opstellingstekening, excl. kelderbak van 1000mm effectieve diepte.		
Toelichting (optioneel): Als lay-out voorbeeld zie Figuur 3 t/m Figuur 6		
Voorschrift/Normen (optioneel)		
Verificatiemethode Controleer ontwerp Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Variant A en B	Goedkeur criteria Er wordt voldaan aan het gestelde in de toelichting	Verificatieresultaat:

MT-06-025 Ruimte Indeling – Te realiseren ruimten
Het Gelijkrichterstation is ingedeeld in de volgende ruimten:
1. Inkoopruimte Netbeheerder (minimaal lxbxh[mm] 3050x2500x2400)
2. Middenspanningsruimte
3. Transformatorruimte
4. Laagspanningsruimte
Toelichting: Minimale maatvoering zoals weergegeven in: Figuur 3: Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Metro variant A Figuur 4: Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Metro variant B Figuur 5: Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Tram Variant A

Figuur 6: Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Tram Variant B		
Voorschrift/Normen (optioneel)		
Verificatiemethode Controleer ontwerp Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Variant A en B	Goedkeur criteria Er wordt voldaan aan het gestelde in de toelichting	Verificatieresultaat:

MT-06-026 Ruimte Indeling – Bouwkundige scheiding ruimten		
De ruimte voor het deel dat onder verantwoordelijkheid van Liander valt (het gereguleerde deel van de aansluiting) en het deel dat onder verantwoordelijkheid van MET/GVB vallen (het vrije domein) zijn bouwkundig gescheiden.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen (optioneel)		
Verificatiemethode Controleer ontwerp Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Variant A en B	Goedkeur criteria Er wordt voldaan aan het gestelde in de toelichting	Verificatieresultaat:

MT-06-027 Ruimte Indeling – Afsluiting en bereikbaarheid inkoopruimte		
De componenten van Liander worden in een apart afsluitbare, van buitenaf bereikbare ruimte geplaatst, waarvan dit deel alleen voor Liander toegankelijk is.		
Toelichting: De cilinder in het slot wordt door Liander geleverd en geplaatst.		
Voorschrift/Normen (optioneel)		
Verificatiemethode Controleer ontwerp Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Variant A en B	Goedkeur criteria Er wordt voldaan aan het gestelde in de toelichting	Verificatieresultaat:

MT-06-028 Ruimte Indeling – Beschikbare ruimte voor installatiedelen		
De ruimte dient voldoende ruim te zijn om installatiedelen goed te kunnen bereiken en bedienen.		
Toelichting: Goed bereikbaar betekent hier dat de installatiedelen zonder hulpmiddelen bereikbaar en onderhoudbaar zijn volgens de onderhoudsinstructies. Tijdens de ontwerpfase dient dus afstemming plaats te vinden.		
Voorschrift/Normen (optioneel)		
Verificatiemethode Controleer ontwerp Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Variant A en B	Goedkeur criteria Er wordt voldaan aan het gestelde in de toelichting	Verificatieresultaat:

MT-06-029 Ruimte Indeling – Vrije ruimte in technische ruimten		
De minimaal benodigde vrije ruimte in technische ruimten dient te voldoen aan paragraaf 729 uit NEN 1010.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen (optioneel)		

Verificatiemethode Controleer ontwerp Opstellingstekening installaties GelijkriC- chterstation Variant A en B	Goedkeur criteria Er wordt voldaan aan het gestelde in de eis	Verificatieresultaat:
---	---	-----------------------

MT-06-030 Ruimte Indeling – Vrije ruimte in hoogspanningsruimten		
De minimaal benodigde vrije ruimte in hoogspanningsruimten dient te voldoen aan NEN-EN-IEC61936-1+C1:2012, NPR8799 en NEN3840 bijlage A.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen (optioneel)		
Verificatiemethode Controleer ontwerp Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Variant A en B	Goedkeur criteria Er wordt voldaan aan het gestelde in de toelichting	Verificatieresultaat:

MT-06-031 Ruimte Indeling – Vluchtwegen		
De vluchtweg in ruimtes dienen tenminste 500mm breed te zijn, waarbij de breedte van doorgangen niet mag worden verkleind door uitstekende bedieningsmechanismen of uitrijdbare panelen in uitgereden stand, conform NEN-EN-IEC 61936-1+C1:2012.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen (optioneel)		
Verificatiemethode Controleer ontwerp Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Variant A en B	Goedkeur criteria Er wordt voldaan aan het gestelde in de toelichting	Verificatieresultaat:

MT-06-032 Ruimte Indeling – Toegangsdeuren		
De vrije ruimte voor de toegangsdeur van schakel-, verdeel-, regel- en besturingskasten dient minimaal de deurbreedte + 100mm te bedragen met een minimum van 800mm.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen (optioneel)		
Verificatiemethode Controleer ontwerp Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Variant A en B	Goedkeur criteria Er wordt voldaan aan het gestelde in de toelichting	Verificatieresultaat:

4.9 Constructie-eisen

4.9.1 Algemeen

MT-06-033 Constructie algemeen

De constructie dient te voldoen aan de bepalingen zoals opgenomen in de vigerende Bouw en Regelgeving. Dit geldt voor de gehele constructie, inclusief toegangsconstructies.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
Controleer het ontwerp		

MT-06-034 Constructie algemeen – Waterdichte uitvoering ruimten		
Alle ruimten, inclusief de kabelkelder, dienen Waterdicht te worden uitgevoerd.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen: IP34 conform IEC 60529		
Verificatiemethode	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
Controleer het ontwerp		

MT-06-035 Constructie algemeen – Stuifsnooddichte uitvoering ruimten		
Alle ruimten, inclusief de kabelkelder, dienen Stuifsnooddicht te worden uitgevoerd.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
Controleer het ontwerp		

MT-06-036 Constructie algemeen – Muisdichte uitvoering ruimten		
Alle ruimten, inclusief de kabelkelder, dienen Ongediertedicht te worden uitgevoerd.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
Controleer het ontwerp		

MT-06-037 Constructie algemeen – Brandwerende uitvoering ruimten		
De gehele ruimte dient Brandwerend te worden uitgevoerd.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
Controleer het ontwerp		

MT-06-038 Constructie algemeen – Molestbestendige uitvoering		
De gehele ruimte dient Molestbestendig te worden uitgevoerd.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
Controleer het ontwerp		

MT-06-039 Constructie algemeen – Opbouw gelijkrichterstation		
Het gebouw voor een Gelijkrichterstation dient uit twee afzonderlijke delen te bestaan namelijk een kelderbak en de Station opbouw.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
Controleer het ontwerp		

4.9.2 Fundatie

MT-06-040 Fundatie – Stabiliteit gelijkrichterstation		
De fundatie wordt zodanig uitgevoerd dat stabiliteit is gewaarborgd en er geen verzakking optreedt.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-041 Fundatie – Sondering		
Er dient een sonderingsrapport conform NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3/TE te worden uitgevoerd en het funderingsadvies dient te voldoen aan NEN 9997-1+C1.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-042 Fundatie – type fundatie		
De fundatie dient uitgevoerd te worden op staal of middels heipalen, afhankelijk van de grondgesteldheid ter plaatse zoals blijkt uit het sonderingsonderzoek.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.9.3 Onderbouw

MT-06-043 Onderbouw – Kabelkelder		
Het gebouw dient voorzien te worden van een kabelkelder.		
Toelichting: De kabelkelder is noodzakelijk voor doorvoer van bekabeling naar externe systemen en interne rangering van bekabeling.		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-044 Onderbouw – Vloeistofdichtheid kabelkelder		
De onderbouw (keldervloer en -wanden) moet vloeistofdicht zijn, conform BRL 1801 2016.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-045 Onderbouw – Hoogte kabelkelder		
De inkoopruimte, middenspanningsruimte, transformatorruimte en laagspanningsruimte dienen voorzien te zijn van een kabelkelder met een minimale netto hoogte van 1000 mm en een maximale bruto hoogte (bovenzijde vloer – bovenzijde vloer) van 1300 mm (eis Liander). De waterdichte kabelkelder dient onder obstakels onder de vloer een minimale vrije hoogte te krijgen van 0,6 meter.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		

Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
--	-------------------	-----------------------

MT-06-046 Onderbouw – Compartimentering		
De inkoopkabelkelder, de middenspanningskabelkelder en de laagspanningskabelkelder zijn separate compartimenten.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-047 Onderbouw – Toegankelijkheid kabelkelder		
De kabelkelder dient in zijn geheel toegankelijk te zijn. Men dient geen toegang te hebben vanuit de kabelkelder van een compartiment tot de kabelkelder van een ander compartiment. Toegang tot ieder compartiment van de kabelkelder via minimaal één kruipluik.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-048 Onderbouw – Afmeting kruipluik		
Het kruipluik dient een minimale vrije doorlaat te krijgen van 0,6x0,6 meter.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-049 Onderbouw – Toegankelijkheid kruipluik		
Het kruipluik dient door 1 persoon geopend te kunnen worden zonder bijzondere hulpmiddelen en conform de ARBO-eisen.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-050 Onderbouw – Vloerafwerking bij kruipluik		
Het kruipluik dient bij toepassing van vloerafwerking voorzien te worden van een hoeklijn afgestemd op de dikte van de vloerafwerking.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-051 Onderbouw – Toepassing kabelkelder		
De kabelkelder dient voor het doorleiden van kabels tussen de verschillende ruimten. Voor de eisen aan doorvoering zie par. 4.10.1.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-052 Onderbouw – Waterdichte kabeldoorvoer kabelkelder

De wanden van de kabelkelder dienen geschikt te zijn voor het toepassen van waterdichte kabeldoorvoering voor kabels die van buiten komen. Voor de eisen aan doorvoering zie par. 4.10.1.

Toelichting (optioneel)

Voorschrift/Normen:

Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
--	-------------------	-----------------------

MT-06-053 Onderbouw – Brandwerende kabeldoorvoer kabelkelder

De wanden van de kabelkelder dienen geschikt te zijn voor het toepassen van brandwerende kabeldoorvoering voor kabels die binnen het gebouw blijven. Voor de eisen aan doorvoering zie par. 4.10.1.

Toelichting (optioneel)

Voorschrift/Normen:

Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
--	-------------------	-----------------------

MT-06-054 Onderbouw – Doorvoeropeningen kabelkelder

Voor het in- en uitvoeren van kabels dienen in de kabelkelder de nodige doorvoeropeningen te worden aangebracht. Voor de eisen aan doorvoering zie par. 4.10.1.

Toelichting (optioneel)

Voorschrift/Normen:

Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
--	-------------------	-----------------------

MT-06-055 Onderbouw – Kabeltracé middenspanningsruimte naar transformatorruimte

Er moet ruimte zijn voor een kabeltracé voor de 10kV kabels vanuit middenspanningsruimte onderlangs naar de transformatorruimte.

Toelichting (optioneel)

Voorschrift/Normen:

Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
--	-------------------	-----------------------

MT-06-056 Onderbouw – Kabeltracé transformatorruimte naar laagspanningsruimte

Er moet ruimte zijn voor een kabeltracé aanwezig zijn vanuit de transformatorruimte onderlangs naar de laagspanningsruimte.

Toelichting (optioneel)

Voorschrift/Normen:

Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
--	-------------------	-----------------------

MT-06-057 Onderbouw – Kabeltracé gelijkstroomkabels

Er moet onder de laagspanningsruimte ruimte zijn voor een kabeltracé vanuit de kabelkelder naar buiten om maximaal 7 stuks gelijkstroomkabels (maximum diameter per kabel 56 mm) naar de Metro- of Trambaan in of uit te voeren.

Toelichting (optioneel)

Voorschrift/Normen:

Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
--	-------------------	-----------------------

MT-06-058 Onderbouw – Doorvoer communicatiebekabeling

Daarnaast moeten vanuit de kelder enkele telecommunicatiekabels naar buiten kunnen worden in- of uitgevoerd.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-059 Onderbouw – Afschot vloer kabelkelder		
De vloer van de kabelkelder moet op voldoende afschot liggen naar een put waarin eenvoudig een dompelpomp installatie kan worden geplaatst.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-060 Onderbouw – Waterafvoer		
Voor het afvoeren van het water dient bij de put een leiding aanwezig te zijn waarop de installateur van de elektrische installatie de pompen en/of waterdetectie aan kan sluiten.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.9.4 Vloeren

MT-06-061 Vloeren – Afwerking algemeen		
Bij voorkeur monoliet gestort of met een zandcement dekvloer.		
Een gewapende betonvloer dient te voldoen aan:		
1. Sterkteklasse minimaal C28/35 conform NEN-EN 206 + NEN 8005, keldervloer minimaal C35/45 2. Milieuklasse XC2, XF1 conform NEN-EN 206 + NEN 8005 (boven- en onderzijde) 3. Betondekking conform bovenstaande milieuklassen 4. NEN 2743, slijtvastheidsklasse 1 tabel 1 5. NEN 2747, vlakheidsklasse 2 tabel 1 6. Afwerking gevulderd		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-062 Vloeren – Dekvloer		
De dekvloer dient te voldoen aan:		
1. NEN 2741 minimale kwaliteit D40 (dikte minimaal 30mm, druksterkte 40N/mm²). 2. NEN 2747, vlakheidsklasse 2 tabel 1		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-063 Vloeren – Vloerpeil		
--------------------------------------	--	--

Het vloerpeil dient minimaal 100 mm en maximaal 200 mm hoger te liggen dan aangrenzend bestaand of toekomstig afgewerkt maaiveld.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-o64 Vloeren – Wapening vrije zones en sparingen		
De vloer voorzien van een wapening vrije zone(s) ten behoeve van het aanbrengen van de nodige sparingen en in te storten onderdelen (sparingen nader in het werk overeen te komen met Opdrachtgever).		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-o65 Vloeren – Belastbaarheid		
De vloer dient berekend te zijn op de aangegeven belastingen van de componenten. Rekening houden met transport van zware componenten van opstelplek naar toegangsdeur.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.9.5 Wanden

MT-o6-o66 Wanden – Gevelopeningen		
Het gebouw dient vrij te zijn van gevelopeningen, behoudens ventilatieopeningen en deuropeningen.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-o67 Wanden – Belastbaarheid binnenwanden		
Aan de binnenwand dient een massa gemonteerd te kunnen worden van 150 kg/m ¹ .		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-o68 Wanden – Toepassing coating/beschermlaag buitengevel		
De buitengevel dient, met uitzondering van het buitenluchtrooster, bij bekladding met een hogedrukreiniger met water te kunnen worden gereinigd, waarbij de toegepaste beschermlaag/coating met een gegarandeerde minimale levensduur van 10 jaar heeft.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-069 Wanden – Toepassing vandaalbestendige gevelroosters		
De gevelroosters dienen vandaalbestendig uitgevoerd te worden, conform NEN 5096 klasse WK3 met verborgen bevestiging aan de binnenzijde van het gebouw.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-070 Wanden – Reflecteringswaarde gebouwschil		
De gebouwschil dient een afwerking te krijgen met een minimale licht reflecteringswaarde van 50%.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-071 Wanden – Ventilatieopening		
De zuid georiënteerde zijde van het gebouw dient vrij te zijn van de ingaande ventilatieopening.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-072 Wanden – Afwerking binnenmuren		
De binnenmuren dienen van de constructieve vloer tot aan het constructieve plafond te lopen en stofdicht te worden afgewerkt.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-073 Wanden – Brand- en rookwerende binnenwanden		
De binnenwanden moeten minimaal 60 minuten brand- en rookwerend zijn, inclusief de wanden onder de vloeren.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-074 Wanden – Hoogte betreedbare ruimten		
De netto hoogte van de betreedbare ruimte moet minimaal 3500 mm zijn.		
Toelichting: Hoogte is geschikt voor 20 kV droge transformatoren (toekomstvastheid).		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-075 Wanden – Toepassing materialen		
Wanden van steenachtig materiaal (geen gasbeton of gelijkwaardig) materiaal.		
Toelichting (optioneel)		

Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-076 Wanden – Dikte		
Wanddikte minimaal 150 mm bij metselwerk en 120 mm bij beton. Bij prefab beton 100 mm.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-077 Wanden – Toepassing spouw		
De buitenwanden dienen met een spouw te worden uitgevoerd.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-078 Wanden – Toepassing roosters en sparingen		
De wanden van de ruimten dienen van voldoende en op de juiste plaats aangebrachte ventilatieroosters, doorvoering, sleuven, enz., te worden voorzien. (sparingen nader in het werk overeen te komen met opdrachtgever)		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-079 Wanden – Toepassing trekoog in transformatorruimte		
In de achterwand van de transformatorruimte dient een trekoog aangebracht te worden op de hartmaat van de ruimte op een hoogte van 500mm boven de systeemvloer. Geschikt voor een trekkracht van 25 kN (inclusief middels bord de maximale trekkracht aangeven).		
Toelichting: Het trekoog wordt gebruikt voor het op zijn plaats trekken van de tractietransformator.		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-080 Wanden – Doorvoeringen		
De wanden van de ruimte moeten voldoende doorvoeringen, sleuven enz. hebben.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-081 Wanden – Openingen gemeenschappelijke wanden		
In gemeenschappelijke wanden en aansluitingen mogen geen blijvende openingen zijn aangebracht.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-o82 Wanden – Wandafwerking inkoopruimte		
Eisen Liander: Metselwerk uitvoeren als schoon werk bij toepassing vellingblokken. Bij kalkzandsteen lijmelementen de wand affilmen.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.9.6 Dak

MT-o6-o83 Dak – Algemeen		
Het dak dient te voldoen aan de eisen zoals gesteld in de NEN-EN 1992-1-1.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-o84 Dak – Toepassing dakmateriaal		
Voor het dak dient Prefab/massief beton welke blijvend vloestofdicht is toegepast te worden. Kanaalplaten zijn niet toegestaan.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-o85 Dak – Voorschriften gewapend betonnen dak		
Gewapend beton dient te voldoen aan:		
1. Sterkteklasse minimaal C 35/45 conform NEN-EN 206 + NEN 8005. 2. Buitenzijde milieuklasse XC₄, XS₁, XA₂, XF₁ conform NEN-EN 206 + NEN 8005. 3. Binnenzijde milieuklasse XC₃ conform NEN-EN 206 + NEN 8005. 4. Betondekking conform bovenstaande milieuklassen.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-o86 Dak – Voorschriften licht betonnen dak		
Licht beton dient te voldoen aan:		
1. Sterkteklasse minimaal Ic30/33 conform NEN-EN 206 + NEN 8005. 2. Volumineuze massa D1.6 conform NEN-EN 206 + NEN 8005. 3. Buitenzijde milieuklasse XC₄, XS₁, XA₂, XF₁ conform NEN-EN 206 + NEN 8005. 4. Binnenzijde milieuklasse XC₃ conform NEN-EN 206 + NEN 8005. 5. Betondekking conform bovenstaande milieuklassen.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-o87 Dak – Belastbaarheid		
--------------------------------	--	--

Het dak dient geschikt te zijn voor een minimale belasting van 2,5 kN/m ² of aangepast als dak andere bestemming heeft.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-088 Dak – Waterdichtheid		
Het dak dient waterdicht te zijn.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-089 Dak – Uitvoering hemelwaterafvoer		
Het dak dient voorzien te zijn van een of meerdere uitlopen hemelwaterafvoer met plakstuk en kiezelrand in aluminium, zink of lood NHL20		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-090 Dak – Aantal hemelwaterafvoeren		
Het dak dient voorzien te zijn van afwatering middels h.w.a.'s (minimaal 2 stuks).		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-091 Dak – Uitvoering hemelwaterafvoer		
De voorzieningen h.w.a dienen onderhoudsarm en molestbestendig te zijn.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-092 Dak – Uitvoering staande leiding hemelwaterafvoer		
De onderste 2 meter staande leiding van de h.w.a. dient uitgevoerd te worden in thermisch verzinkt staal, fabricaat Loro-X of gelijkwaardig.		
Toelichting (optioneel): T.b.v. onderhoudsarm en molestbestendigheid		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-093 Dak – Type uitvoering hemelwaterafvoer		
De hemelwaterafvoeren aan de gevels dienen vierkant of rechthoekig verzinkt staal te zijn en dienen direct op de gevel te worden gemonteerd.		
Toelichting (optioneel) Verzinkt staal i.v.m. onderhoudsarm en molestbestendig. Rechthoekig en direct op de gevel ter voorkoming van beklimmen, met je hand kun je dan niet om de h.w.a. buis grijpen/houvast krijgen.		
Voorschrift/Normen:		

Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
--	-------------------	-----------------------

MT-06-094 Dak – Brandwerendheid		
Het dak dient 60 minuten brandwerend te zijn.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-095 Dak – Uitvoering dakconstructie		
Het dak is bij voorkeur demontabel, dak ankers dienen waterdicht afgewerkt te zijn.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-096 Dak – Levensduur		
De dakbedekking dient een minimale levensduur te hebben van 25 jaar, waarbij het gehele dak voorzien is van hetzelfde type dakbedekking geleverd met productcertificaat / KOMO-attest.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-097 Dak – Garantieverklaring dakbedekking		
De dakbedekking dient geleverd te worden met een garantieverklaring voor minimaal 10 jaar.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-098 Dak – Sparingen		
Daksparingen dienen zodanig te worden gepositioneerd dat deze zich niet boven elektrische componenten bevinden, waarbij een minimale horizontale afstand tot de elektrische componenten wordt aangehouden van 300 mm.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-099 Dak – Toepassing valbeveiliging en ladderborging		
Het dak dient te zijn voorzien van valbeveiliging en ladderborging.		
Toelichting (optioneel)		

Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.9.7 Deuren

MT-06-100 Deuren – Vrije doorloophoogte		
Een deur dient een vrije doorloophoogte van minimaal 2600 mm te hebben.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-101 Deuren – Hoogte en breedte		
De hoogte en breedte van de deuren moet zodanig zijn dat de grote componenten binnen gebracht kunnen worden naar hun bestemming. Zie voor de afmetingen Tabel 6: Objectmaten en Gewichten.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-102 Deuren – Openingshoek en draairichting		
De openingshoek en de draairichting van de deuren zijn zodanig, dat een veilige vluchtroute te allen tijde aanwezig is. Draairichting van toegangsdeuren naar buiten.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-103 Deuren – Hoogte afwerking onderdorpels		
De bovenzijde van de onderdorpel dient gelijk te zijn met bovenzijde van de afgewerkte vloer.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-104 Deuren – Brandwerendheid		
De brandwerendheid van binnendeuren dient minimaal gelijk te zijn aan de wand waarin ze geplaatst zijn, dus 60 minuten.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-105 Deuren – Toepassing materialen buitendeuren en deurkozijnen		
De buitendeuren en deurkozijnen dienen te worden uitgevoerd in aluminium, tenzij het bouwbesluit in bepaalde situaties brandwerende gevelopeningen eist.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-106 Deuren – Afwerking beweegbare delen en kozijnen		
De beweegbare delen en kozijnen worden gepoedercoat conform NEN-EN 1090 inclusief alle daarin vernoemde normen, 2-laags, toplaag polyester. De totale laagdikte is minimaal 100 µm.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-107 Deuren – Mechanische belastbaarheid		
De deuren dienen mechanisch voldoende sterk te zijn. De deuren moeten zonder blijvende vervorming een druk van 1500 Pa kunnen weerstaan. De deuren moeten bij een schranktest kunnen worden onderworpen aan een minimale breukbelasting van 1 kN.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-108 Deuren – Windbelasting		
Bij windkracht 8 met de windrichting haaks op de deur moeten de deuren en het deurbeslag voldoende stabiel zijn. De deuren mogen niet beschadigd raken of vervormen bij het openwaaien.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-109 Deuren – Bevestiging		
De bevestiging van de deuren moet zodanig zijn uitgevoerd dat deze van buitenaf niet los te nemen zijn dus daarom bevestiging van binnenuit. Inbraakweerstandsklasse 2 conform NEN 5096 van toepassing voor gehele pui.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-110 Deuren – Toepassing deurdranger		
De deuren dienen voorzien te worden van een in kracht verstelbare deurdranger.		
Toelichting (optioneel)		

Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-111 Deuren – Sluiting middels deurdranger		
De deurdranger dient de deur vanzelf in de dagschoot te laten vallen.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-112 Deuren - Toepassing zelf vergrendelend mechanisch slot		
Deuren dienen voorzien te worden van een zelf vergrendelend mechanisch slot.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-113 Deuren – Vluchtrichting		
De deur dienen in de vluchtrichting altijd geopend te kunnen worden zonder gebruikmaking van een sleutel.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-114 Deuren – Stormbeveiliging		
De buitendeur van het Gelijkrichterstation dient aanvullend op bovenstaand eis voorzien te worden van een stormbeveiliging en veer.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-115 Deuren – Afwerking		
Buitendeuren dienen voorzien te zijn van:		
1. Nylon deurstandbegrenzer. 2. Deur vastzetter. 3. Panieksluiting met stangontgrendeling (balk) conform NEN-EN 1125. 4. Waarschuwbord conform NEN3011 aan de buitenzijde, met tekst "Hoge Spanning levensgevaarlijk". 5. KOMO-attest met productcertificaat. 6. Sloten Inkoopstation: Opdekslot type Nemef 1533 K/5 geschikt voor 17mm europaafsluitcilinder (levering profielcilinder door Liander) enkeltoers met verlengde uitval (25mm). De opdrachtnemer geeft aan Liander de lengte van de slotcilinder aan (hart meenemer tot voorzijde cilinder). 7. Slot afdekplaatje voor de buitenzijde van de cilinder.		

Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-116 Deuren – Toepassing EMMA sluitsysteem		
Overige buitendeuren dienen voorzien te zijn van EMMA sluitsysteem welke geschikt is voor een 17mm europa profielcilinder (levering opdrachtgever).		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-117 Deuren – Certificering hang- en sluitwerk		
Hang- en sluitwerk dient SKG gecertificeerd te zijn, twee sterren conform BRL 3104. Dit met uitzondering van de slotkast Nemef 1533 K/5.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-118 Deuren – Bouwsloten		
De Opdrachtnemer levert bouwsloten (cilinders) op.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-119 Deuren – Toepassing aardlitze		
Deur en deurkozijn dienen voorzien te zijn van een aardlitze en de mogelijkheid te hebben te koppelen met de aardrail.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-120 Deuren – Beschermingsgraad buitendeuren		
De buitendeur dient te voldoen aan de beschermingsgraad IP-x5 conform NEN 60529.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-121 Deuren – Hoogte buitendeurdorpel		
---	--	--

De buitendeurdorpel dient een minimale sponninghoogte te hebben van 20 mm, waarbij het maaiveld minimaal 20 mm lager ligt dan de afgewerkte vloer van het Gelijkricherstation.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.10 Eisen m.b.t. Installaties

4.10.1 Doorvoeringen

MT-06-122 Doorvoeringen – Waterdichtheid		
Doorvoeringen (dak-, kabelkelder en/of buitenwand) van doorvoerende installatieonderdelen, inclusief loze doorvoeringen voor toekomstig gebruik, dienen waterdicht te worden afgedicht voor een minimale gegarandeerde termijn van 10 jaar, in overeenstemming met het referentieniveau AKA Hauff, Roxtec, MCT Brattberg of gelijkwaardig.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-123 Doorvoeringen – Toepassing doorvoeringen		
De waterdichte doorvoer dient aantoonbaar conform het installatievoorschrift van de leverancier te zijn aangebracht.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-124 Doorvoeringen – Reservecapaciteit		
Er dient bij alle doorvoeringen en sparingen rekening te worden gehouden met minimaal 30% reservecapaciteit.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-125 Doorvoeringen – Gescheiden kabeldoorvoeren		
Het gebouw, dient gescheiden kabeldoorvoeren te krijgen voor externe bekabeling van voeding en data.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-126 Doorvoeringen – Afwerking		
Alle doorvoeringen en sparingen naar andere ruimtes dienen brandwerend te worden afgewerkt. De doorvoeringen naar buiten dienen water- en gasdicht afgewerkt te worden.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-127 Doorvoeringen – Vloeistofdichtheid		
Kabel doorvoeringen moeten blijvend vloeistof dicht zijn en mogen geen breeksparingen zijn.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-128 Doorvoeringen – Locatie onder maaiveld		
De locatie van de doorvoeringen moeten zich op een niveau van ongeveer 1 m onder het maaiveld zodat de doorvoeringen van buiten af gemakkelijk en zonder veel hinder van grondwater bereikbaar zijn.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-129 Doorvoeringen – Bepaling locatie doorvoeringen		
De exacte locaties van doorvoeringen worden nader in het werk bepaald in overleg met de opdrachtgever.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-130 Doorvoeringen – Nutsbekabeling		
Netbeheerder Liander eist blinde afdichtingspluggen fabricaat Beele Slipsil in combinatie met CSD instortbuizen:		
1. Bij geveldoorvoer Ø 125 instortbuis CSD EM118pvc in combinatie met blinde plug Slipsil serie 118. Bij geveldoorvoer geboord Ø 125 blinde plug Slipsil serie 125 aanbrengen. 2. Bij geveldoorvoer Ø 50 instortbuis CSD EM43pvc in combinatie met blinde plug Slipsil serie 43. Bij geveldoorvoer geboord Ø 50 blinde plug Slipsil serie 50 aanbrengen. 3. De uiteindelijke keuze voor de diameter, locatie en aantal van de geveldoorvoer (Ø 50 of Ø 125) wordt in overleg met de Opdrachtgever bepaald.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-131 Doorvoeringen – Minimale buigstraal		
De bouwkundige voorzieningen zoals tunnels, schachten en buizen voor de kabels dienen rekening te houden met een minimale buigstraal van 1 meter.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.10.2 Aarding

MT-06-132 Aarding – Aardelektroden		
Ter plaatse van het Gelijkrichterstation dienen door de aannemer aardelektroden geslagen te worden (4 stuks), met een maximale aardspreidingsweerstand van 0,5 Ohm per elektrode.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-133 Aarding – Toepassing aardingsvoorziening		
De aardingsvoorziening van het Gelijkrichterstation mag niet worden opgenomen in de laagspanningsinstallatie aarding van de rest van het pand.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-134 Aarding – Aansluiting aardelektroden		
Deze aardelektroden dienen later aangesloten te worden op de aardblokken op de ringaardrail in het Gelijkrichterstation d.m.v. 50 mm ² Cu.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-135 Aarding – Aansluitingen op aardnet		
Alle metalen delen in de ruimten, zoals deuren, kozijnen, gevelroosters, dienen verbonden te kunnen worden met het aardnet. Hiervoor moeten instort- en aansluitvoorzieningen worden opgenomen.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-136 Aarding – Stationsvereffeningsleiding		
Het betonijzer dient verbonden te worden met aardplaten om op deze wijze de bewapening te kunnen verbinden met stationsvereffeningsleiding.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-137 Aarding – EMC, bliksem- en overspanningsbeveiliging		
De systeemintegratie EMC, bliksem- en overspanningsbeveiliging van het gebouw en zijn installaties dienen te voldoen aan NEN-EN-IEC 62305.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-138 Aarding – Toepassing EMC		
Op het gebied van EMC is de NEN-EN-IEC 61000 van toepassing.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.11 Klimaatbeheersing

4.11.1 Algemeen

MT-06-139 Klimaatbeheersing algemeen – Oppervlaktecondensatie		
In het Gelijkrichterstation mag geen klimaat ontstaan waarbij oppervlaktecondensatie in de ruimte of op de installatie optreedt.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-140 Klimaatbeheersing algemeen – Temperatuur		
De temperatuur in de ruimten mag nooit hoger zijn dan 40 graden Celcius en nooit lager dan -5 graden Celcius (IEC 62271).		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-141 Klimaatbeheersing algemeen – Warmte afgifte		
Door de in de ruimten opgestelde apparatuur wordt warmte geproduceerd. Warmteafgifte per ruimte:		
• Transformatorruimte	20 kW	
• Inkoopruimte	n.t.b.	
• Middenspanningsruimte	n.t.b.	
• Laagspanningsruimte	n.t.b.	
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		

Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
--	-------------------	-----------------------

MT-o6-142 Klimaatbeheersing algemeen – Maximum buitentemperatuur		
In de klimaatberekening dient rekening te worden gehouden met maximum buitentemperatuur 35 graden Celcius.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-143 Klimaatbeheersing algemeen – Minimum buitentemperatuur		
In de klimaatberekening dient rekening te worden gehouden met minimum buitentemperatuur -20 graden Celcius.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-144 Klimaatbeheersing algemeen – Maximale relatieve vochtigheid		
In de klimaatberekening dient rekening te worden gehouden met relatieve luchtvochtigheid zomer van maximaal 70%.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-145 Klimaatbeheersing algemeen – Overcapaciteit		
De klimaatinstallatie dient bij eerste oplevering een overcapaciteit te hebben van 30%, waarbij de klimaatinstallatie geen nadelige gevolgen van deze overcapaciteit mag ondervinden.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-146 Klimaatbeheersing algemeen – Sparingen		
Voor klimaatbeheersing van de ruimtes dienen sparingen in de wanden te worden aangebracht in overleg met de Opdrachtgever (uitgangspunt is natuurlijke ventilatie).		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-147 Klimaatbeheersing algemeen –Toepassing dwarsventilatie		
---	--	--

In technische ruimten met natuurlijke luchttoevoer dient dwarsventilatie bewerkstelligd te worden met een lage toevoer en een hoge afvoer (thermische trek).		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-148 Klimaatbeheersing algemeen – Toevoer ventilatielucht		
De toevoer van de ventilatielucht dient vanuit de roosters in de deuren van de ruimte plaats te vinden.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-149 Klimaatbeheersing algemeen – Plaatsing luchtafvoeropening		
De afvoeropening voor de opgewarmde lucht dient zich zover mogelijk vanaf de laag in de deur geplaatste roosters en zich zo hoog mogelijk in de ruimte te bevinden. De afvoeropening mag zich niet boven de transformator bevinden.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-150 Klimaatbeheersing algemeen – Toepassing luchtfilter		
Elke ventilatieopening in de gebouwschil dient voorzien te worden van een luchtfilter, met uitzondering van de waterdichte kabelkelder.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-151 Klimaatbeheersing algemeen – Uitsluiting binnendringen stoffen		
Het binnendringen van zouten (kustgebieden), metaal- en koolstof dient uitgesloten te zijn.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-152 Klimaatbeheersing algemeen – filterklasse		
De minimale filterklasse van een ruimte voor opstelling 19"-kasten dient filterklasse F7 (stuifmeel en groter) te worden.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		

Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
--	-------------------	-----------------------

4.11.2 Ventilatioeroosters

MT-o6-153 Ventilatioeroosters – Eigenschappen		
De ventilatioeroosters dienen de volgende eigenschappen te hebben:		
1. Aluminium of staal, gepoedercoat conform NEN-EN 15773 inclusief alle daarin vernoemde normen. 2. Vlam dovend. 3. Muisdicht. 4. Doorsteekveilig, Voldoen aan: NEN 10529 – IP 43d. 5. Molestbestendig. 6. Stuifsnieuwdicht. 7. Regeninslagvrij. 8. De bevestiging van de ventilatioeroosters moet zodanig zijn uitgevoerd dat deze van buitenaf niet los te nemen zijn. Bevestiging van binnenuit dus. 9. Elektrisch een geheel vanwege de aarding.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.12 Afwerking

4.12.1 Uitwendig

MT-o6-154 Afwerking uitwendig – Uitwendige oppervlakken		
Alle uitwendige oppervlakken dienen vlak en strak te worden uitgevoerd in industriebeton.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-155 Afwerking uitwendig – afwerking dakbedekking		
Dak afwerken met een elastische waterdichte epoxycoating in geval van toepassing van (prefab) betonnen dak.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-156 Afwerking uitwendig – kabelkelder		
Het kelderdeel dient aan de buitenzijde te worden voorzien van een gebitumineerde afwerking zodat deze waterwerend is.		
Toelichting (optioneel)		

Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-157 Afwerking uitwendig – Dakomranding		
De dak omranding dient te worden uitgevoerd in de kleur RAL 7036 (Platina grijs).		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-158 Afwerking uitwendig – Kleurstelling deuren		
De deuren dienen te worden uitgevoerd in de kleur RAL 7036.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-159 Afwerking uitwendig – kleurstelling roosters		
De roosters dienen te worden uitgevoerd in de kleur RAL 7036.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-160 Afwerking uitwendig – Kleurstelling hemelwaterafvoeren		
De hemelwaterafvoeren dienen te worden uitgevoerd in RAL 7036.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.12.2 Binnenwanden

MT-06-161 Afwerking binnenwanden – Stuifvrije/stofbindende wandafwerking		
De wandafwerking dient stuifvrij en/of stofbindend te zijn.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-162 Afwerking binnenwanden – Kleurstelling binnenwanden		
De binnenwanden dienen afgewerkt te worden in kleur RAL 9001 of RAL 9010.		
Toelichting (optioneel)		

Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-163 Afwerking binnenwanden – Verstevigingsprofielen		
De binnenwanden dienen op de uitwendige hoeken te worden voorzien van een verstevigingsprofiel.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.12.3 Plafonds

MT-o6-164 Afwerking plafonds - Stuifvrije/stofbindende plafonds		
De plafondafwerking dient stuifvrij en/of stofbindend te zijn.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-165 Afwerking plafonds – Kleurstelling plafonds		
De plafondafwerking dient in kleur RAL 9001 of RAL 9010 uitgevoerd te zijn.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-166 Afwerking plafonds – Vrije ruimte bovenzijde GVI en plafond		
Tussen de bovenzijde van de GVI en het plafond dient minimaal 400 mm vrije ruimte te zijn i.v.m. de vlamboog die kan ontstaan.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.12.4 Vloerafwerking

MT-o6-167 Vloerafwerking – Coating of geplakte afwerking		
De (constructieve) vloer dient te worden voorzien van een stofbindende coating of een geplakte vlakke vloerafwerking.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-168 Vloerafwerking – Vloercoating		
De vloeren dienen te worden voorzien van een 2 componenten vloercoating.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-169 Vloerafwerking – Kleurstelling vloercoating		
De 2 componenten vloercoating dient te worden uitgevoerd in de kleur lichtgrijs, dan wel transparant.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-170 Vloerafwerking – Stroefheid		
De vloer dient conform het Arbo-besluit 3.11 voldoende stroef te zijn. Het Leroux-getal dient bij oplevering tenminste 66 te bedragen, te bepalen conform NEN-2873.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-171 Vloerafwerking – Halogeenvrij		
De vloerafwerking dient geen halogenen te bevatten.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-172 Vloerafwerking – Levensduur		
De vloerafwerking dient een minimale levensduur te hebben van 25 jaar.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-173 Vloerafwerking – Slijtvastheid		
De vloerafwerking dient slijtvast te zijn, projectkwaliteit.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-174 Vloerafwerking – Elektrische eigenschappen vloerafwerking		
De vloerafwerking inclusief lijm en overige vloerbevestiging dient qua elektrische eigenschappen te voldoen aan de NEN-EN 1081.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-175 Vloerafwerking – Antistatische afwerking		
De vloerafwerking dient antistatisch te worden uitgevoerd met een elektrische geleiding tot maximaal 1.000 kΩ.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.12.5 Isolatie

MT-06-176 Afwerking isolatie – Isolatie niet toegestaan		
Isolatie tegen de wanden en plafonds aan de binnenzijde is niet toegestaan.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.13 Toegankelijkheid

4.13.1 Toegang naar de ruimten

MT-06-177 Toegankelijkheid – Toegang naar ruimten		
De toegang naar de ruimte dient altijd vrij toegankelijk te zijn en voldoende ruimte te bieden voor het uitwisselen van de trafo en overige componenten.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-178 Toegankelijkheid – Minimum maten voor vrije toegang		
De vrije toegang tot de ruimten is gebonden aan minimale breedte- en hoogtematen. De grootste transportmaat is de transformator.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		

Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
--	-------------------	-----------------------

MT-o6-179 Toegankelijkheid – Minimale dagmaat hoogte		
Minimale dagmaat hoogte: 2600 mm		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-180 Toegankelijkheid – Minimale dagmaat breedte dubbele deur		
Minimale dagmaat breedte dubbele deur: 1600 mm		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-181 Toegankelijkheid – Minimale dagmaat breedte enkele deur		
Minimale dagmaat breedte enkele deur: 1000 mm		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.13.2 Indeling van de ruimte

MT-o6-182 Ruimte indeling – Veiligheid en bereikbaarheid		
De indeling van de ruimten dient voldoende ruimte te bieden voor de veilige bediening en bereikbaarheid van alle installatiedelen.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-183 Ruimte indeling – Gevarenzone/nabijheidzone		
Er moet een veilige werkafstand aanwezig zijn (gevaarzone / nabijheidzone volgens de NEN-EN-IEC 61936-1).		
Toelichting (optioneel) Dit betreft de afstand tot onbeschermd spanningvoerende delen.		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

Gemeente Amsterdam
Metro en Tram

Versie document

1.1

Status

Ter goedkeuring

Datum

26-8-2021

Document

Systeemspecificatie Tractie Gelijkrichterstation – **Civiel**

Document Volgnr.

CEB/OVG/23105

4.14 Aanvullende veiligheidseisen

4.14.1 Brandwerendheid

MT-o6-184 Brandwerendheid – Toepassing materialen		
De installatieruimten dienen inwendig vervaardigd te worden van materialen welke geen bijdrage leveren aan de brandvoortplanting;		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-185 Brandwerendheid – Doorvoeringen		
Doorvoeringen dienen dezelfde brandwerendheid te hebben als het betreffende constructie onderdeel waar ze zich in bevinden;		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-186 Brandwerendheid – Bekleding staalconstructies		
Aanwezige staalconstructies (welke deel uitmaken van de draagconstructie) in de ruimte moeten brandwerend worden bekleed.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-o6-187 Brandwerendheid – Vertragingstijd		
De minimale brandwerendheid dient 60 minuten te zijn.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.14.2 Leidingwerk

MT-o6-188 Leidingwerk – Toepassing bekabeling		
Onder of in de ruimten mogen alleen kabels t.b.v. het Gelijkrichterstation aanwezig zijn.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.14.3 Milieuvoorschriften

MT-06-189 Milieuvoorschriften – Ontwerp		
Eisen voortkomend uit bepalingen van het Activiteitenbesluit Milieubeheer dienen in het ontwerp verwerkt te zijn.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

4.14.4 Brandveiligheid

MT-06-190 Brandveiligheid – Waarschuwingstickers		
Het railgebonden gebouw dient voorzien te worden van een "niet blussen met water" sticker (zwart met gele diagonale strepen) naast elke toegangsdeur, zichtbaar vanaf de buitenzijde met open en gesloten deur.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen:		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-191 Brandveiligheid – Toepassing onbrandbare materialen		
Het gelijkrichtergebouw dient opgebouwd te worden uit onbrandbare bouwmaterialen conform de norm, wanneer dit niet mogelijk is dienen de brandbare materialen minimaal 60 minuten brandwerend te worden omkleed.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen: NEN 6064		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-192 Brandveiligheid – Rookwerende ruimten		
Ruimten met Elektrische Voorzieningen dienen onderling rookwerend te zijn en te voldoen aan een brandwerendheids eis van minimaal 20 minuten WBDBO.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen: NEN 6068		
Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:

MT-06-193 Brandveiligheid – Productcertificaten		
De brandwerende (binnen)deur, kozijn, overdrukroosters, overdrukkleppen en kruipluik dienen aantoonbaar, door middel van een productcertificaat, garantiecertificaat en testrapport, te voldoen aan de brandwerendheidseis van de doorgevoerde constructie.		
Toelichting (optioneel)		
Voorschrift/Normen: NEN 6069		

Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
--	-------------------	-----------------------

MT-o6-194 Brandveiligheid – Bouwbesluit en certificering

Brandveiligheidseisen dienen overeenkomstig de wettelijke eisen vanuit het Bouwbesluit en veiligheidsregio's te worden getoetst en gecertificeerd.

Toelichting (optioneel)

Voorschrift/Normen:

Verificatiemethode Controleer het ontwerp	Goedkeur criteria	Verificatieresultaat:
--	-------------------	-----------------------

5 Eisen Summary

MT-06-001 Bereikbaarheid – Overheid hulpdiensten.....	16
MT-06-002 Bereikbaarheid – Bereikbaarheid t.b.v. onderhoud	16
MT-06-003 Bereikbaarheid – Vrije ruimte van belendingen.....	17
MT-06-004 Bereikbaarheid – Begroeiing binnen 3 meter van gelijkrichterstation.....	17
MT-06-005 Bereikbaarheid – Hoogte begroeiing rondom gelijkrichterstation.....	17
MT-06-006 Bereikbaarheid – Elementverharding rondom gelijkrichtergebouw	17
MT-06-007 Bereikbaarheid – Beschikbaarheid parkeerplaatsen	17
MT-06-008 Bereikbaarheid – Inkoopstation	17
MT-06-009 Bereikbaarheid – Barrière toegang gelijkrichterstation	18
MT-06-010 Bereikbaarheid – Bereikbaarheid voor zware/grote componenten.....	18
MT-06-011 Bereikbaarheid – Toegangsweg tot transformatorruimte	18
MT-06-012 Bereikbaarheid – Uitvoering toegangsweg	18
MT-06-013 Bereikbaarheid – Uitvoering toegangsweg inkoopruimte.....	19
MT-06-014 Civiele constructie – Fundering wegverharding	19
MT-06-015 Civiele constructie – Positie boven grondwaterstand	19
MT-06-016 Civiele constructie – Technische ruimten boven maaiveld	19
MT-06-017 Civiele constructie – Toepassing vigerend bouwbesluit.....	19
MT-06-018 Civiele constructie – Toepassing lokale bouwverordeningen	19
MT-06-019 Civiele constructie – Algemeen	20
MT-06-020 Civiele constructie – Condensatie bouwkundige constructie.....	20
MT-06-021 Civiele constructie – Toepassing energiezuinige en duurzame componenten.....	20
MT-06-022 Civiele constructie – Minimale gebruiksduur civiele constructie	20
MT-06-023 Civiele constructie – Preventie ongedierte	20
MT-06-024 Ruimte Indeling – Buitenmate gelijkrichterstation	21
MT-06-025 Ruimte Indeling – Te realiseren ruimten	21
MT-06-026 Ruimte Indeling – Bouwkundige scheiding ruimten.....	22
MT-06-027 Ruimte Indeling – Afsluiting en toegankelijkheid inkoopruimte	22
MT-06-028 Ruimte Indeling – Beschikbare ruimte voor installatiedelen.....	22
MT-06-029 Ruimte Indeling – Vrije ruimte in technische ruimten	22
MT-06-030 Ruimte Indeling – Vrije ruimte in hoogspanningsruimten	23
MT-06-031 Ruimte Indeling – Vluchtwegen	23
MT-06-032 Ruimte Indeling – Toegangsdeuren.....	23
MT-06-033 Constructie algemeen	23
MT-06-034 Constructie algemeen – Waterdichte uitvoering ruimten	24
MT-06-035 Constructie algemeen – Stuifsnieuwdichte uitvoering ruimten.....	24
MT-06-036 Constructie algemeen – Muisdichte uitvoering ruimten.....	24
MT-06-037 Constructie algemeen – Brandwerende uitvoering ruimten.....	24
MT-06-038 Constructie algemeen – Molestbestendige uitvoering	24
MT-06-039 Constructie algemeen – Opbouw gelijkrichterstation.....	24
MT-06-040 Fundatie – Stabiliteit gelijkrichterstation	25
MT-06-041 Fundatie – Sondering	25
MT-06-042 Fundatie – type fundatie	25
MT-06-043 Onderbouw – Kabelkelder.....	25

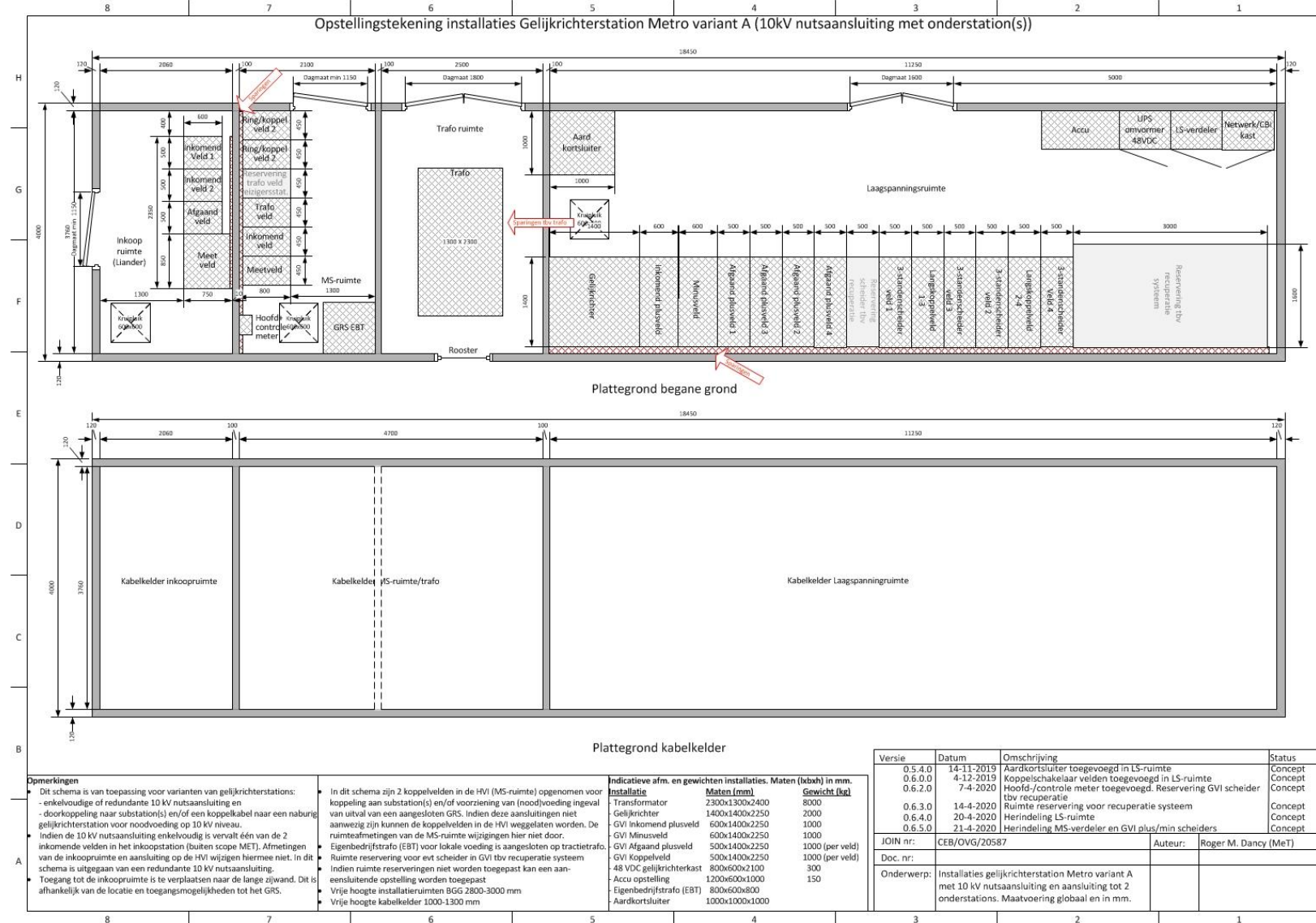
MT-06-044 Onderbouw – Vloeistofdichtheid kabelkelder	25
MT-06-045 Onderbouw – Hoogte kabelkelder	25
MT-06-046 Onderbouw – Compartimentering	26
MT-06-047 Onderbouw – Toegankelijkheid kabelkelder	26
MT-06-048 Onderbouw – Afmeting kruipluik	26
MT-06-049 Onderbouw – Toegankelijkheid kruipluik	26
MT-06-050 Onderbouw – Vloerafwerking bij kruipluik	26
MT-06-051 Onderbouw – Toepassing kabelkelder	26
MT-06-052 Onderbouw – Waterdichte kabeldoorvoer kabelkelder	27
MT-06-053 Onderbouw – Brandwerende kabeldoorvoer kabelkelder	27
MT-06-054 Onderbouw – Doorvoeropeningen kabelkelder	27
MT-06-055 Onderbouw – Kabeltracé middenspanningsruimte naar transformatorruimte	27
MT-06-056 Onderbouw – Kabeltracé transformatorruimte naar laagspanningsruimte	27
MT-06-057 Onderbouw – Kabeltracé gelijkstroomkabels	27
MT-06-058 Onderbouw – Doorvoer communicatiebekabeling	27
MT-06-059 Onderbouw – Afschot vloer kabelkelder	28
MT-06-060 Onderbouw – Waterafvoer	28
MT-06-061 Vloeren – Afwerking algemeen	28
MT-06-062 Vloeren – Dekvloer	28
MT-06-063 Vloeren – Vloerpeil	28
MT-06-064 Vloeren – Wapening vrije zones en sparingen	29
MT-06-065 Vloeren – Belastbaarheid	29
MT-06-066 Wanden – Gevelopeningen	29
MT-06-067 Wanden – Belastbaarheid binnenwanden	29
MT-06-068 Wanden – Toepassing coating/bescherm laag buitengevel	29
MT-06-069 Wanden – Toepassing vandaalbestendige gevelroosters	30
MT-06-070 Wanden – Reflecteringswaarde gebouwschil	30
MT-06-071 Wanden – Ventilatieopening	30
MT-06-072 Wanden – Afwerking binnenmuren	30
MT-06-073 Wanden – Brand- en rookwerende binnenwanden	30
MT-06-074 Wanden – Hoogte betreedbare ruimten	30
MT-06-075 Wanden – Toepassing materialen	30
MT-06-076 Wanden – Dikte	31
MT-06-077 Wanden – Toepassing spouw	31
MT-06-078 Wanden – Toepassing roosters en sparingen	31
MT-06-079 Wanden – Toepassing trekoog in transformatorruimte	31
MT-06-080 Wanden – Doorvoeringen	31
MT-06-081 Wanden – Openingen gemeenschappelijke wanden	31
MT-06-082 Wanden – Wandafwerking inkoopruimte	32
MT-06-083 Dak – Algemeen	32
MT-06-084 Dak – Toepassing dakmateriaal	32
MT-06-085 Dak – Voorschriften gewapend betonnen dak	32
MT-06-086 Dak – Voorschriften licht betonnen dak	32
MT-06-087 Dak – Belastbaarheid	32
MT-06-088 Dak – Waterdichtheid	33
MT-06-089 Dak – Uitvoering hemelwaterafvoer	33
MT-06-090 Dak – Aantal hemelwaterafvoeren	33

MT-06-091 Dak – Uitvoering hemelwaterafvoer	33
MT-06-092 Dak – Uitvoering staande leiding hemelwaterafvoer	33
MT-06-093 Dak – Type uitvoering hemelwaterafvoer	33
MT-06-094 Dak – Brandwerendheid	34
MT-06-095 Dak – Uitvoering dakconstructie	34
MT-06-096 Dak – Levensduur	34
MT-06-097 Dak – Garantieverklaring dakbedekking	34
MT-06-098 Dak – Sparingen	34
MT-06-099 Dak – Toepassing valbeveiliging en ladderborging	34
MT-06-100 Deuren – Vrije doorloophoogte	35
MT-06-101 Deuren – Hoogte en breedte	35
MT-06-102 Deuren – Openingshoek en draairichting	35
MT-06-103 Deuren – Hoogte afwerking onderdorpels	35
MT-06-104 Deuren – Brandwerendheid	35
MT-06-105 Deuren – Toepassing materialen buitendeuren en deurkozijnen	36
MT-06-106 Deuren – Afwerking beweegbare delen en kozijnen	36
MT-06-107 Deuren – Mechanische belastbaarheid	36
MT-06-108 Deuren – Windbelasting	36
MT-06-109 Deuren – Bevestiging	36
MT-06-110 Deuren – Toepassing deurdranger	36
MT-06-111 Deuren – Sluiting middels deurdranger	37
MT-06-112 Deuren – Toepassing zelf vergrendelend mechanisch slot	37
MT-06-113 Deuren – Vluichtrichting	37
MT-06-114 Deuren – Stormbeveiliging	37
MT-06-115 Deuren – Afwerking	37
MT-06-116 Deuren – Toepassing EMMA sluitsysteem	38
MT-06-117 Deuren – Certificering hang- en sluitwerk	38
MT-06-118 Deuren – Bouwsloten	38
MT-06-119 Deuren – Toepassing aardlitze	38
MT-06-120 Deuren – Beschermingsgraad buitendeuren	38
MT-06-121 Deuren – Hoogte buitendeurdorpel	38
MT-06-122 Doorvoeringen – Waterdichtheid	40
MT-06-123 Doorvoeringen – Toepassing doorvoeringen	40
MT-06-124 Doorvoeringen – Reservecapaciteit	40
MT-06-125 Doorvoeringen – Gescheiden kabeldoorvoeren	40
MT-06-126 Doorvoeringen – Afwerking	40
MT-06-127 Doorvoeringen – Vloeistofdichtheid	41
MT-06-128 Doorvoeringen – Locatie onder maaiveld	41
MT-06-129 Doorvoeringen – Bepaling locatie doorvoeringen	41
MT-06-130 Doorvoeringen – Nutsbekabeling	41
MT-06-131 Doorvoeringen – Minimale buigstraal	41
MT-06-132 Aarding – Aardelektroden	42
MT-06-133 Aarding – Toepassing aardingsvoorziening	42
MT-06-134 Aarding – Aansluiting aardelektroden	42
MT-06-135 Aarding – Aansluitingen op aardnet	42
MT-06-136 Aarding – Stationsvereffeningsleiding	42
MT-06-137 Aarding – EMC, bliksem- en overspanningsbeveiliging	43

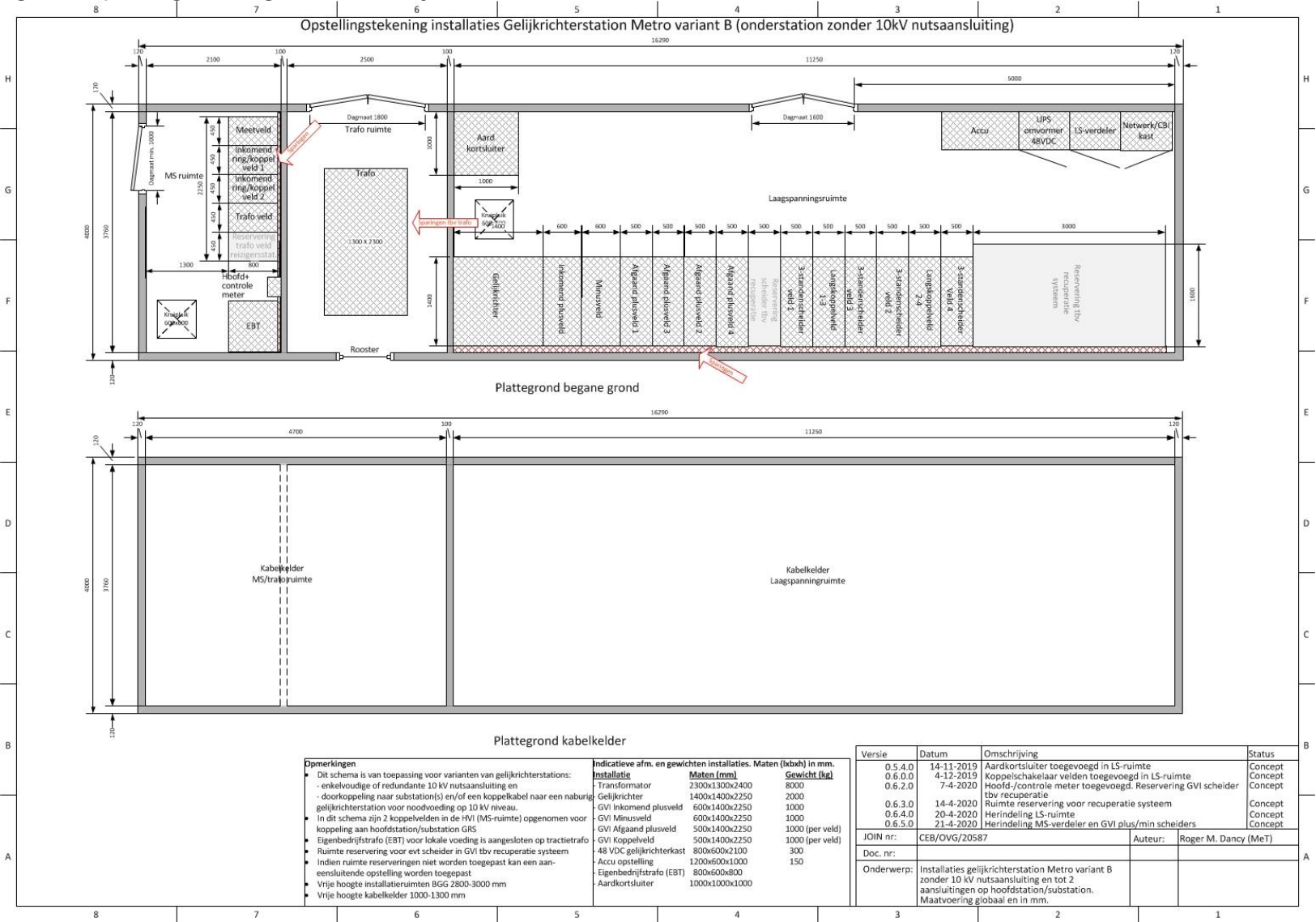
MT-06-138 Aarding – Toepassing EMC	43
MT-06-139 Klimaatbeheersing algemeen – Oppervlaktecondensatie	43
MT-06-140 Klimaatbeheersing algemeen – Temperatuur	43
MT-06-141 Klimaatbeheersing algemeen – Warmte afgifte	43
MT-06-142 Klimaatbeheersing algemeen – Maximum buitentemperatuur	44
MT-06-143 Klimaatbeheersing algemeen – Minimum buitentemperatuur	44
MT-06-144 Klimaatbeheersing algemeen – Maximale relatieve vochtigheid	44
MT-06-145 Klimaatbeheersing algemeen – Overcapaciteit	44
MT-06-146 Klimaatbeheersing algemeen – Sparingen	44
MT-06-147 Klimaatbeheersing algemeen – Toepassing dwarsventilatie	44
MT-06-148 Klimaatbeheersing algemeen – Toevoer ventilatielucht	45
MT-06-149 Klimaatbeheersing algemeen – Plaatsing luchtafvoeropening	45
MT-06-150 Klimaatbeheersing algemeen – Toepassing luchtfilter	45
MT-06-151 Klimaatbeheersing algemeen – Uitsluiting binnendringen stoffen	45
MT-06-152 Klimaatbeheersing algemeen – filterklasse	45
MT-06-153 Ventilatioorosters – Eigenschappen	46
MT-06-154 Afwerking uitwendig – Uitwendige oppervlakken	46
MT-06-155 Afwerking uitwendig – afwerking dakbedekking	46
MT-06-156 Afwerking uitwendig – kabelkelder	46
MT-06-157 Afwerking uitwendig – Dakomranding	47
MT-06-158 Afwerking uitwendig – Kleurstelling deuren	47
MT-06-159 Afwerking uitwendig – kleurstelling roosters	47
MT-06-160 Afwerking uitwendig – Kleurstelling hemelwaterafvoeren	47
MT-06-161 Afwerking binnenwanden – Stuifvrije/stofbindende wandafwerking	47
MT-06-162 Afwerking binnenwanden – Kleurstelling binnenwanden	47
MT-06-163 Afwerking binnenwanden – Verstevigingsprofielen	48
MT-06-164 Afwerking plafonds – Stuifvrije/stofbindende plafonds	48
MT-06-165 Afwerking plafonds – Kleurstelling plafonds	48
MT-06-166 Afwerking plafonds – Vrije ruimte bovenzijde GVI en plafond	48
MT-06-167 Vloerafwerking – Coating of geplakte afwerking	48
MT-06-168 Vloerafwerking – Vloercoating	49
MT-06-169 Vloerafwerking – Kleurstelling vloercoating	49
MT-06-170 Vloerafwerking – Stroefheid	49
MT-06-171 Vloerafwerking – Halogeenvrij	49
MT-06-172 Vloerafwerking – Levensduur	49
MT-06-173 Vloerafwerking – Slijtvastheid	49
MT-06-174 Vloerafwerking – Elektrische eigenschappen vloerafwerking	50
MT-06-175 Vloerafwerking – Antistatische afwerking	50
MT-06-176 Afwerking isolatie – Isolatie niet toegestaan	50
MT-06-177 Toegankelijkheid – Toegang naar ruimten	50
MT-06-178 Toegankelijkheid – Minimum maten voor vrije toegang	50
MT-06-179 Toegankelijkheid – Minimale dagmaat hoogte	51
MT-06-180 Toegankelijkheid – Minimale dagmaat breedte dubbele deur	51
MT-06-181 Toegankelijkheid – Minimale dagmaat breedte enkele deur	51
MT-06-182 Ruimte indeling – Veiligheid en bereikbaarheid	51
MT-06-183 Ruimte indeling – Gevarenzone/nabijheidzone	51
MT-06-184 Brandwerendheid – Toepassing materialen	53

MT-06-185 Brandwerendheid – Doorvoeringen	53
MT-06-186 Brandwerendheid – Bekleding staalconstructies	53
MT-06-187 Brandwerendheid – Vertragingstijd	53
MT-06-188 Leidingwerk – Toepassing bekabeling	53
MT-06-189 Milieuvoorschriften – Ontwerp	54
MT-06-190 Brandveiligheid – Waarschuwingstickers	54
MT-06-191 Brandveiligheid – Toepassing onbrandbare materialen	54
MT-06-192 Brandveiligheid – Rookwerende ruimten	54
MT-06-193 Brandveiligheid – Productcertificaten	54
MT-06-194 Brandveiligheid – Bouwbesluit en certificering	55

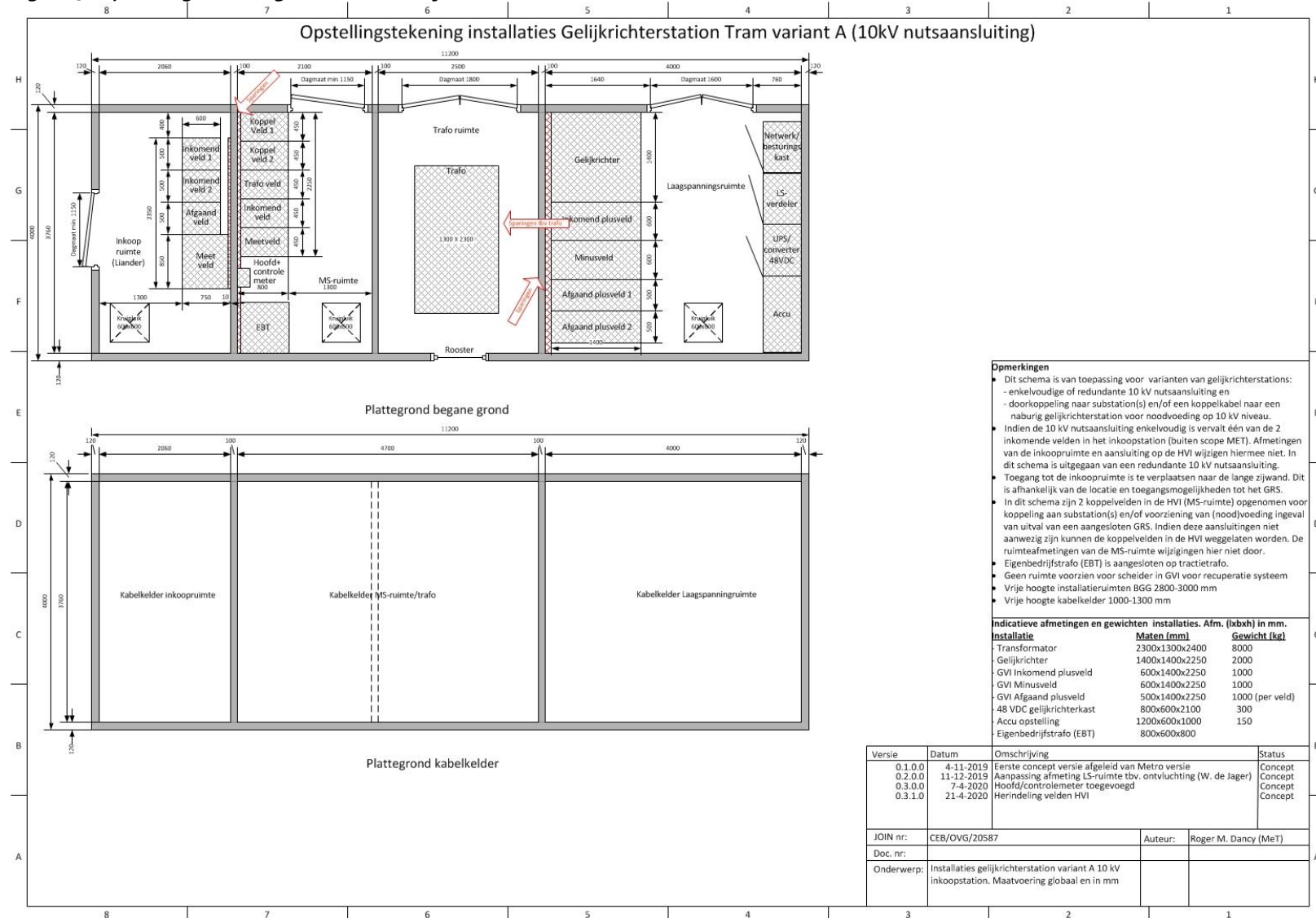
Figuur 3: Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Metro variant A



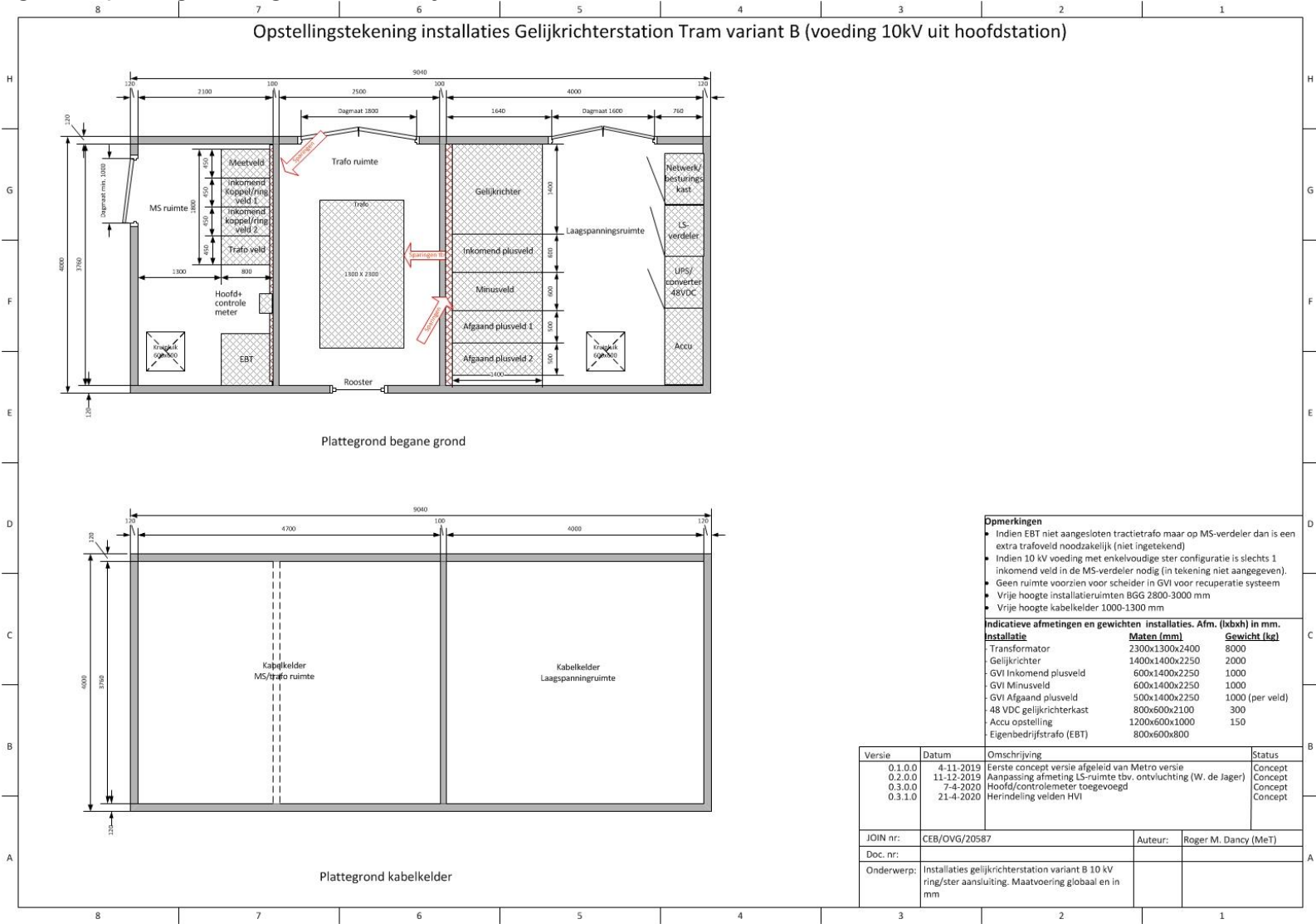
Figuur 4: Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Metro variant B



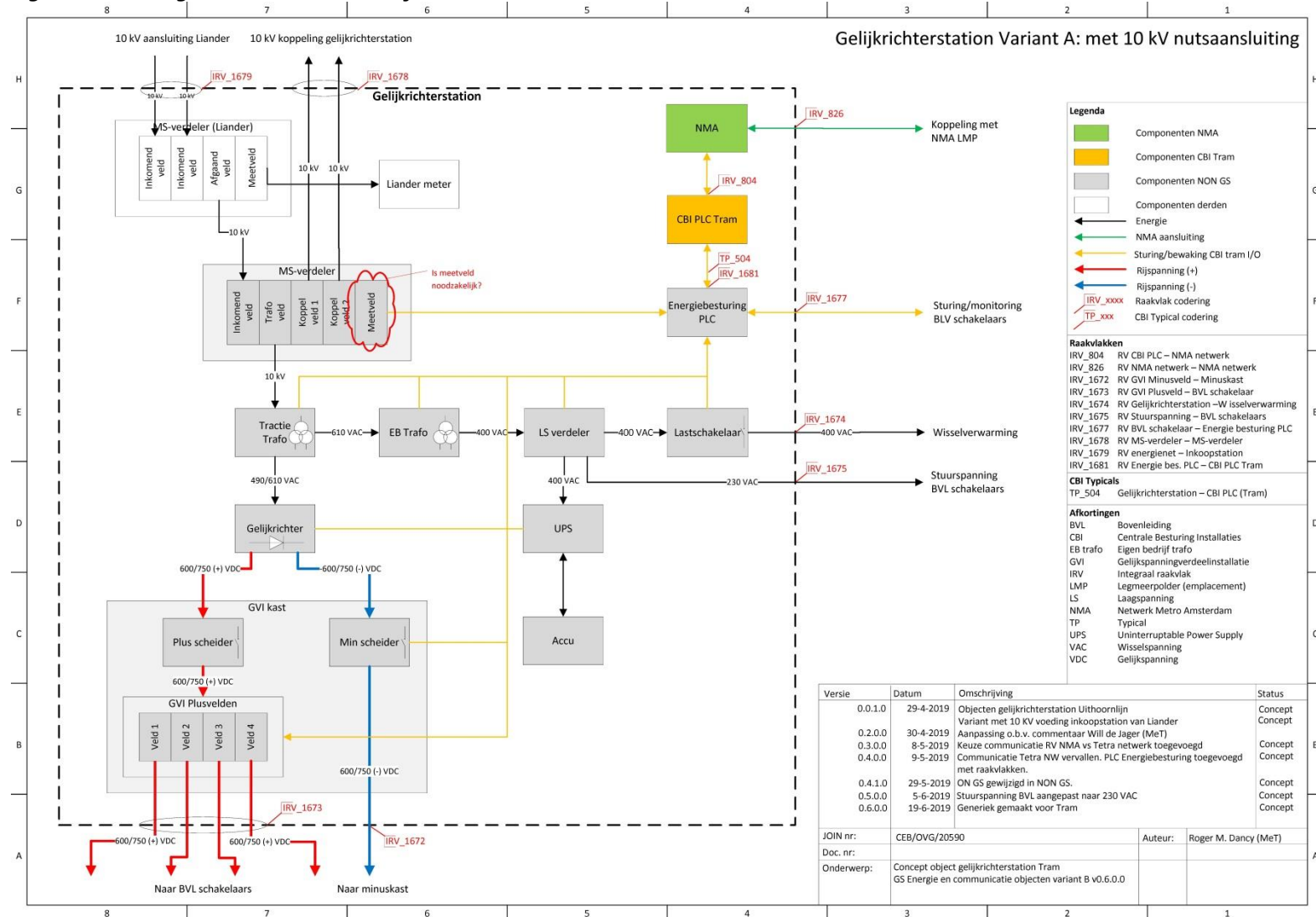
Figuur 5: Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Tram Variant A



Figuur 6: Opstellingstekening installaties Gelijkrichterstation Tram Variant B



Figuur 7: GS Energie en communicatie objecten variant A



Figuur 8: GS Energie en communicatie objecten variant B

