

Gronddepot Buiteneiland

Bijlage E1, Beschrijving Elektrotechnische installatie

Contractnummer AI 2025-0058

Auteur(s)

M. Boschman

Opdrachtgever

G&O

Contactpersoon

M. Boschman
Ingenieursbureau

Kenmerk

AI 2025-0058

Versie

1.0

Rol	Naam	Functie	Paraaf	Datum
Auteur	Maarten Boschman	Technisch Specialist E		02-09-2025
Controle				02-09-2025
Vrijgave	Morne van Heerden	Technisch Manager		02-09-2025

Inhoud

1	Laagspanningsverdeelinrichting	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Buitenkast	5
1.3	Laagspanningsverdeelinrichting 1 (LS1)	7
1.4	Laagspanningsverdeelinrichting 2 (LS2)	7
1.5	Laagspanningsverdeelinrichting 3 (LS3) romenyloods	8
2	Compactstations	9
2.1	Algemeen	9
2.2	Compactstation CTS-1	11
2.3	Compactstation CTS-2	13
2.4	Compactstation CTS3 (zon)	15
3	Kabels	17
3.1	Kabelcodering en bescherming	17
3.2	Kabeldoorvoeringen	18
3.3	Laagspanningskabels	18
3.4	Middenspanningskabels	19
3.5	Documenten bekabeling	20
4	Engineering	21
4.1	Hardware Voorontwerp	21
4.2	Evaluatie Hardware Voorwerp	21
4.3	Hardware Detailontwerp	21
4.4	Evaluatie Hardware Detailontwerp	22
5	Beproeven	23
5.1	FAT	23
5.2	SAT	24
6	As-built documentenpakket	25

Bijlage(n)

00-00_SINGLE LINE DIAGRAM Middenspanning

01-00_Blokschema installaties V3.0

1 Laagspanningsverdeelinrichting

1.1 Algemeen

1. De laagspanningsverdeelinrichtingen dient te voldoen aan de NEN-EN-IEC 61439 deel 1 en 2.
2. De laagspanningsverdeelinrichting dient uitgevoerd te worden als Halyester-systeem of vergelijkbaar.
3. Kabelinvoeren dienen uitgevoerd te worden in de vorm van wartels. Het is niet toegestaan om rubberen invoertules te gebruiken.
4. De hoofdlastscheider, dient uitschakelbaar te zijn of het front van de deksel. Het front dient met ingeschakelde hoofdlastscheider geopend te kunnen worden.
5. De laagspanningsverdeelinrichtingen dienen uitgevoerd te worden in de bouwvorm 2B.
6. De bekabeling van de afgaande groepen dient afgemonteerd te worden op klemmen.
7. De laagspanningsverdeelinrichting dienen zo te zijn samengebouwd, dat ze bestand zijn tegen de maximale thermische opwarming en dynamische krachten gegenereerd door kortsluitstromen tot de nominale waarden.
8. Componenten in de laagspanningsverdeelinrichtingen mogen maximaal op 80% belast worden.
9. Er dient een temperatuurverificatie van de verdeelinrichting conform de NEN-EN-IEC61439 (maximale belasting gedurende een lange tijd 8 uur) aangeleverd te worden. Indien noodzakelijk worden voor regulering noodzakelijke middelen geplaatst. Ter voorkoming van vochtontwikkeling ten gevolge van temperatuurwisselingen mag een verwarmingselement worden geplaatst.
10. Nulgeleider in de laagspanningsverdeelinrichtingen dient minimaal gelijk te zijn aan de doorsnede van de fasegeleider.
11. Interne bedrading in de laagspanningsverdeelinrichtingen dient uitgevoerd te worden in 90°C montagedraad.
12. De doorsnede van de interne bedrading in de laagspannings-verdeelinrichtingen dient 1 stap groter gekozen te worden dan de nominale vereiste vanuit de NEN-EN 61439.

13. De luchtwegen in de laagspanningsverdeelinrichtingen dient 1 stap groter uitgevoerd te worden dan de nominale vereiste vanuit de NEN-EN 61439.
14. Bij het ontwerp van de laagspanningsverdeelinrichtingen dient er rekening gehouden te worden met een nominale gelijktijdigheid factor (RDF) 95%.
15. Voor schakeltoestellen en componenten binnen een omhulsel dient rekening gehouden te worden met vervuilingsgraad 3 conform de NEN-EN-IEC 61439-1.
16. De beveiliging van de afgaande groepen in de laagspanningsverdeelinrichtingen dient te geschieden doormiddel van installatieautomaten of aardlekautomaten. Indien de situatie dit niet toelaat doordat er een hogere kortsluitvatheid is benodigd kan hier in overleg met de directie vanaf geweken worden.
17. De laagspanningsverdeelinrichtingen dienen aanraakveilig te zijn minimaal IP55B.
18. De laagspanningsverdeelinrichtingen dienen bestand te zijn tegen een nominale bedrijfspanning van minimaal U_e 420VAC.
19. De laagspanningsverdeelinrichtingen dienen bestand te zijn tegen een nominale isolatiespanning van U_i 800VAC.
20. De laagspanningsverdeelinrichtingen dienen bestand te zijn tegen een U_{imp} van 8kV (NEN-EN 61439-1 tabel G1).
21. De laagspanningsverdeelinrichtingen dienen bestand te zijn tegen een nominale frequentie F_n van 50Hz.
22. De laagspanningsverdeelinrichtingen dienen voorzien te worden van een aardelektrode. De aardverspreidingsweerstand van de aardelektrode dient $< 0,5$ ohm te zijn en te voldoen aan de NEN1010.

1.2 Buitenkast

1. De laagspanningsverdeelinrichtingen LS1 en LS2 dienen geplaatst te worden in een RVS buitenkast.
2. De afmetingen en de locatie van de RVS 304L buitenkasten dient door de aannemer in samenspraak met de directie te worden bepaald in het werk.
3. De RVS buitenkast dient uitgevoerd te worden in een plaatdikte van minimaal 3mm
4. De RVS buitenkast dient voorzien te worden van een demontabele ingraafsokkel (RVS 304L), welke voorzien dient te worden van een kabelbevestigingsrail (profielrail), geschikt voor beugelklemmen.

5. De ingraafsokkel dient minimaal 20 cm boven maaiveld uit te steken.
6. alle geleidende delen dienen t.b.v. potentiaalvereffening aangesloten te worden op een hoofdaardrail en de te gebruiken materialen te voldoen aan NEN1010.
7. De buitenkast dient voorzien te worden van een waarschuwingssticker conform NEN-EN-ISO 7010 "gevaarlijke elektrische spanning "formaat 250mm".
8. De buitenkast dient voorzien te worden van een standaard hevelstangslot (3-Puntssluiting welke bediend dient te worden met een inbraakwerende zwenkgreep geschikt voor een halve europrofielcilinder. ON dient gelijksluitende europrofielcilinder te leveren met minimaal 5 reservesleutels
9. De kleur van de kast dient bepaald te worden in samenspraak met de directie.
10. De deurhouders tot 90 graden, welke vergrendeld kunnen worden in de openstand.
11. De RVS kast dient voorzien te worden van een RVS A4 tekeninghouder.
12. De sokkel van de kast dient gevuld te worden met fundatiekorrels.
13. Aan de buitenzijde van de buitenkast dient een codering te worden aangebracht. De codering dient robuust te zijn en geschikt tegen alle weersomstandigheden. Op de codering dient tenminste worden aangegeven:
 - Postcode en kastnummer
 - Gemeente Amsterdam

1.3 Laagspanningsverdeelinrichting 1 (LS1)

1. De laagspanningsverdeelinrichting dient minimaal geschikt te zijn tegen een toegekende stroom I_{na} van 500A.
2. De laagspanningsverdeelinrichting dient bestand te zijn tegen de maximaal te verwachten korteduurstroom I_{cw} .
3. De laagspanningsverdeelinrichting dient bestand te zijn tegen de maximaal te verwachte grensstroompiek I_{pk} .
4. In de laagspanningsverdeelinrichting LS1 dienen minimaal de onderstaande groepen te worden aangebracht:
 - Een groep voor de Romenyloods (30 kW RFD 75%)
 - Een groep voor het kantoorgebouw (15kW, RFD 90%)
 - Een groep voor de weegbrug. (1,5 kW, RFD 50%)
 - Minimaal twee groepen voor de Terreinverlichting;
 - Minimaal twee groepen voor de CCTV installatie;
 - Een groep t.b.v. laadplek 1.(11kW, RFD 100%)
 - Een groep t.b.v. laadplek 2 (11kW, RFD 100%)
 - Een groep t.b.v. laadplek 3 (11kW, RFD 100%)
 - Een groep t.b.v. de algemene voorzieningen en kracht WCD in CTS zon (25KW, RFD 25%)
 - Een groep t.b.v. de algemene voorzieningen en kracht WCD in het inkoopstation van Liander.(4kW, RFD25%)
 - Twee reservegroepen C16/30mA 2P;
 - Twee reservegroepen C20/30mA 4P;
 - Twee reservegroepen C40A, 4P;
 - Twee reservegroepen C20A,4P;
 - Twee reservegroepen B16A, 2P.
5. De laagspanningsverdeelinrichting dient te beschikken over 20% reserveruimte.

1.4 Laagspanningsverdeelinrichting 2 (LS2)

1. De laagspanningsverdeelinrichting dient minimaal geschikt te zijn tegen een toegekende stroom I_{na} van 500A.
2. De laagspanningsverdeelinrichting dient bestand te zijn tegen de maximaal te verwachten korteduurstroom I_{cw} .
3. De laagspanningsverdeelinrichting dient bestand te zijn tegen de maximaal te verwachte grensstroompiek I_{pk} .

4. In de laagspanningsverdeelinrichting LS2 dienen minimaal de onderstaande groepen te worden aangebracht:
 - 18 groepen voor de Breston EB13-120BL Doorvoerbanden, waarvan 2 reserve. (11kW, RFD 100%)
 - Twee groepen voor de Breston NB10-250H Ontvangstbunker, waarvan 1 reserve. (11kW, RFD 100%)
 - Een groep voor de Breston Z26-120XW Scheepsbelader (41kW, RFD100%)
 - Minimaal één groep voor de Terreinverlichting.
 - Minimaal twee groepen voor de CCTV installatie;
 - Twee reservegroepen C16/30mA 2P;
 - Twee reservegroepen C20/30mA 4P;
 - Twee reservegroepen C40A, 4P;
 - Twee reservegroepen C20A, 4P.
 - Twee reservegroepen B16A, 2P.
5. De laagspanningsverdeelinrichting dient te beschikken over 20% reserveruimte.

1.5 Laagspanningsverdeelinrichting 3 (LS3) romenyloods

6. De laagspanningsverdeelinrichting dient minimaal geschikt te zijn tegen een toegekende stroom I_{na} van 63A.
7. De laagspanningsverdeelinrichting dient bestand te zijn tegen de maximaal te verwachten korteduurstroom I_{cw} .
8. De laagspanningsverdeelinrichting dient bestand te zijn tegen de maximaal te verwachte grensstroompiek I_{pk} .
9. In de laagspanningsverdeelinrichting LS3 dienen minimaal de onderstaande groepen te worden aangebracht:
 - Minimaal vier afgaande groepen voor vier dubbele wandcontactdozen (16A). Groepen dienen beveiligd te worden met een aardlekautomaat 2P C16A-30mA.
 - Minimaal twee groepen voor een CEE kracht WCD 5P 32A; Groepen dienen beveiligd te worden met een aardlekautomaat 4P C16A-30mA.
 - Een reservegroepen C16/30mA 2P;
 - Een reservegroepen C20/30mA 4P;
10. De laagspanningsverdeelinrichting dient te beschikken over 20% reserveruimte.

2 Compactstations

2.1 Algemeen

2.1.1 Behuizing

1. De compactstations dienen minimaal te voldoen aan de volgende eisen:
 - Uitgevoerd in beton gewapend-getrild-beton C35/38.
 - Het station dient onderverdeeld te zijn in compartimenten, te weten:
 - Een LS schakelcompartiment inclusief kabelkelder;
 - Een MS schakelcompartiment inclusief kabelkelder;
 - Een transformatorruimte (waterdicht) welke geschikt is voor de geselecteerde transformatoren.
 - Te voldoen aan de NEN-EN-IEC 62271-202.
 - Vlamboogbestendigheid : IAC-AB 20kA 1s
 - Behuizingsklasse : K10
 - IP klasse behuizing : IP43
 - Voorzien van waterdichte en gasdichte kabeldoorvoeringen voor zowel de middenspanningsbekabeling als de laagspanningsbekabeling.
 - Voorzien te zijn van cilindersloten geschikt voor een europrofielcilinder voor het afsluiten van de verschillende compartimenten. ON dient gelijksluitende europrofielcilinder te leveren met minimaal 5 reservesleutels voor alle compactstations.
 - Voorzien te zijn van waarschuwingsticker conform NEN-EN-ISO 7010.
 - 2 Bouwstroomdoorvoeringen aan de LS-zijde.
 - Conservering dient afgestemd te worden met de directie.
 - Deuren en roosters in transparant geanodiseerd aluminium.
 - Aan de buitenzijde van de buitenkast dient een codering te worden aangebracht. De codering dient robuust te zijn en geschikt tegen alle weersomstandigheden. Op de codering dient tenminste worden aangegeven:
 - Postcode en kastnummer;
 - Gemeente Amsterdam.

2.1.2 Aarding

1. De compactstations dienen voorzien te worden van een ringaarde welke in het station is gelegd d.m.v. een blank koperen staaf van minimaal 25x5mm.
2. De ringaarde dient doormiddel van klemverbinding te worden verbonden met minimaal de volgende onderdelen.
 - Transformator (deksel) : blank koperstaaf 25x5mm
 - Transformator (sterpunt) : 240mm² groen/geel
 - MS-installatie : blank koperstaaf 25x5mm of 2x 70mm² groen/geel
 - LS-verdeling (aardrail) : 50mm² groen/geel
 - Deuren en roosters : 25mm² groen/geel
 - Overige metalen delen : 25mm² groen/geel
 - Aardingsdoorvoering HEA : 50mm² groen/geel
 - Beschikt over een voorziening om een werkaarde aan te sluiten (aardbout met kogelkop van 20 of 25 mm).
3. De compactstations dienen tevens gekoppeld te worden met een externe aarding (minimaal Cu50mm²) welke gekoppeld dient te worden met aardingdoorvoering HEA. De aardverspreidingsweerstand van de externe aardelektrodes dient < 0,5 ohm te zijn. Per compactstation dienen minimaal twee aardelektrodes te worden gerealiseerd.

2.1.3 Verlichting

1. De compactstations dienen voorzien te worden van verlichting in de verschillende compartimenten.
2. De verlichtingsinstallatie dient minimaal te voldoen aan de onderstaande specificaties:
 - Op de bedieningspanelen van de opgestelde apparatuur in de inkoopruimte dient het lichtniveau minimaal 250 lux te zijn.
 - Verlichtingsarmaturen mogen geen hinderlijke verblinding veroorzaken.
 - Beschermingsgraad van IP65 of meer volgens de IEC 60529.
 - Type lichtbron: LED.
 - Bevestiging tegen de wand, geen bevestiging tegen het plafond of dak.
 - De verlichtingsinstallatie van ieder compartiment dient separaat geschakeld te worden op basis van een deurcontact.
 - Tijdens normaal bedrijf van de inkoopruimte moet het mogelijk zijn de verlichtingsbronnen te kunnen vervangen conform de NEN 3840, NEN 3140 en NEN-EN 50110-1&2. Het vervangen van de armaturen dient mogelijk te zijn met standaard handgereedschap.

2.2 Compactstation CTS-1

2.2.1 Transformator

1. Het compactstation dient voorzien te worden van een olie gekoelde step-down distributietransformator 1600kVA 10750V/420V, Dyn5.
2. Welke voorzien dient te voldoen aan de volgende specificaties
 - Primaire aansluiting : HS-stekerdooovering Interface A DIN 43671;
 - Secundaire aansluiting : LS-vlaggen volgens DIN 42530 (1kV);
 - HS Beschermkappen : aanrakingsveilig;
 - LS Beschermkappen : aanrakingsveilig;
 - Verliezen : Tier 2, Norm21;
 - Thermometer r.v.s. wijzer met 2 wisselcontacten;
 - Minimaal 2 stuks aardingschulzen M12;
 - Kortsluitspanning 6%;
 - Frequentie 50Hz.

2.2.2 Middenspanningsverdeelinrichting

1. Het compactstation dient voorzien te worden van een middenspanningsverdeelinrichting en te voldoen aan de volgende eisen:
2. Een middenspanningsverdeelinrichting volgens minimaal de onderstaande specificaties:
 - MS-schakelininstallatie fabr. Eaton systeem Xiria type KKV, V,
 - Algemeen:
 - Bedrijfsspanning : 12 kV
 - Toegekende spanning 24kV
 - Kortsluitvastheid Ik-lsc : 20 kA 1sec
 - Railsysteem : 630 A
 - Int. vlamboogclassificatie IAC : onder
 - Kabelaansluitingen : C-conus
 - 2 stuk vacuüm lastschakelaar voorzien van een kortsluitverklikker Sigma 2.0;
 - 2 stuks vacuüm vermogensschakelaar voorzien van een SEG-WIC beveiligingsrelais.

2.2.3 Laagspanningsverdeelinrichting

1. Het compactstation dient voorzien te worden van een laagspanningsverdeelinrichting conform de NEN-EN-IEC 61439-1 en te voldoen aan minimaal de onderstaande specificaties:
 - Inkomende veld voorzien van meettrafo's t.b.v. kWh meting klassen 0,2 conform de NEN-EN-IEC62053-21.
 - Voorzien van een instelbare vermogensautomaat 3 polig 2500A, voor de inkomende voeding vanaf de transformator (type MasterPact met micrologic 6.0 besturingsunit).
 - Voorzien van een railsysteem geschikt voor de volgende specificaties
 - In (rail)= 2500A.
 - Icw= 65kA – 1s
 - Ipk= 140kA
 - Eén nul-/aardrail, voorzien van de benodigde tapbouten M12 voor bevestiging van de nuladers en van de benodigde tapbouten M8 voor de bevestiging van de aardlitzen.
 - Drie faserails voor montage van de NH patroonlastscheiderstroken
 - Geschikt voor minimaal 12 afgaande velden voor waarvan
 - Minimaal 3 afgaande velden voor een NH3, 3P patroonlastscheiden van 800A
 - Minimaal 6 afgaande velden voor een NH3, 3P, patroonlastscheiden van 630A
 - Minimaal 1 afgaande velden voor een NH2, 3P, patroonlastscheiden van 400A
 - Minimaal 1 afgaande velde voor een NH00, 3P, Patroonlastscheider 160A.
 - Minimaal 1 afgaande reservevelden
 - Reserve velden dienen afgeschermd te worden d.m.v. kunststof afschermplaten
 - Eén kunststof verdeelinrichting voorzien van één lichtgroep B16A, één service wandcontactdoos, incl. aardlekschakelaar B16A 30mA, één verwarmingsgroep B16A en een krachtgroep t.b.v. een kracht-WCD 400V, 5P, 32A. De kunststof verdeelinrichting dient minimaal IP55 uitgevoerd te worden.
 - Eén kabeltrekontlastingsprofiel, RVS Unistrut profiel 41x41mm, kabelinvoer dient te geschieden via de onderzijde.

2.2.4 Bekabeling

Voor eisen m.b.t de interne bekabeling voor de middenspanning en laagspanningsinstallatie zie hoofdstuk 3. Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het toepassen van de juiste kabeldiameter. De kabeldiameter dient onderbouwd te worden doormiddel van een kabelberekening

2.3 Compactstation CTS-2

2.3.1 Transformator

1. Het compactstation dient voorzien te worden van een olie gekoelde step-down distributietransformator 1600kVA 10750V/420V, Dyn5.
2. Welke voorzien dient te voldoen aan de volgende specificaties
 - Primaire aansluiting : HS-stekerdooovering Interface A DIN 43671
 - Secundaire aansluiting : LS-vlaggen volgens DIN 42530 (1kV)
 - HS Beschermkappen : aanrakingsveilig
 - LS Beschermkappen : aanrakingsveilig
 - Verliezen : Tier 2, Norm21
 - Thermometer r.v.s. wijzer met 2 wisselcontacten;
 - Minimaal 2 stuks aardingsshulzen M12
 - Kortsluitspanning 6%
 - Frequentie 50Hz.

2.3.2 Middenspanningsverdeelinrichting

1. Het compactstation dient voorzien te worden van een middenspanningsverdeelinrichting en te voldoen aan de volgende eisen:
2. Een middenspanningsinstallatie volgens minimaal de onderstaande specificaties:
 - MS-schakelinstallatie fabr. Eaton systeem Xiria type KV,
 - Algemeen:
 - Bedrijfsspanning : 12 kV
 - Toegekende spanning 24kV
 - Kortsluitvastheid Ik-lsc : 20 kA 1sec
 - Railsysteem : 630 A
 - Int. vlamboogclassificatie IAC : onder
 - Kabelaansluitingen : C-conus
 - 1 stuk vacuüm lastschakelaar voorzien van een kortsluitverklikker Sigma 2.0;
 - 1 stuks vacuüm vermogensschakelaar voorzien van een SEG-WIC beveiligingsrelais.

2.3.3 Laagspanningsverdeelinrichting

1. Het compactstation dient voorzien te worden van een laagspanningsverdeelinrichting conform de NEN-EN-IEC 61439-1 en te voldoen aan minimaal de onderstaande specificaties:
 - Inkomende veld voorzien van meettrafo's t.b.v. kWh meting klassen 0,2 conform de NEN-EN-IEC62053-21.
 - Voorzien van een instelbare vermogensautomaat 3 polig 2500A, voor de inkomende voeding vanaf de transformator (type MasterPact met micrologic 6.0 besturingsunit).
 - Voorzien van een railsysteem geschikt voor de volgende specificaties
 - In (rail)= 2500A.
 - I_{cw}= 65kA – 1s
 - I_{pk}= 140kA
 - Eén nul-/aardrail, voorzien van de benodigde tapbouten M12 voor bevestiging van de nuladers en van de benodigde tapbouten M8 voor de bevestiging van de aardlitzen.
 - Drie faserails voor montage van de NH patroonlastscheiderstroken
 - Geschikt voor minimaal 12 afgaande velden voor waarvan
 - Minimaal 2 afgaande velden voor een NH3, 3P patroonlastscheiden van 800A
 - Minimaal 6 afgaande velden voor een NH3, 3P, patroonlastscheiden van 630A
 - Minimaal 1 afgaande velden voor een NH2, 3P, patroonlastscheiden van 400A
 - Minimaal 2 afgaande velde voor een NH00, 3P, Patroonlastscheider 160A.
 - Minimaal 1 afgaande reservevelden
 - Reserve velden dienen afgeschermd te worden d.m.v. kunststof afschermplaten
 - Eén kunststof verdeelinrichting voorzien van één lichtgroep B16A, één service wandcontactdoos, incl. aardlekschakelaar B16A 30mA, één verwarmingsgroep B16A en een krachtgroep t.b.v. een kracht-WCD 400V, 5P, 32A. De kunststof verdeelinrichting dient minimaal IP55 uitgevoerd te worden.
 - Eén kabeltrekontlastingsprofiel, RVS Unistrut profiel 41x41mm, kabelinvoer dient te geschieden via de onderzijde.

2.3.4 Bekabeling

Voor eisen m.b.t de interne bekabeling voor de middenspanning en laagspanningsinstallatie zie hoofdstuk 3. Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het toepassen van de juiste kabeldiameter. De kabeldiameter dient onderbouwd te worden doormiddel van een kabelberekening.

2.4 Compactstation CTS₃ (zon)

2.4.1 Transformator

1. Het compactstation dient voorzien te worden van een olie gekoelde step-up distributietransformator 2500kVA 420V/10750V, Dyn5.
2. Welke voorzien dient te voldoen aan de volgende specificaties:
 - Primaire aansluiting : HS-stekerdoorroering Interface A DIN 43671;
 - Secundaire aansluiting : LS-vlaggen volgens DIN 42530 (1kV);
 - HS Beschermkappen : aanrakingsveilig;
 - LS Beschermkappen : aanrakingsveilig;
 - Verliezen : Tier 2, Norm21;
 - Thermometer r.v.s. wijzer met 2 wisselcontacten;
 - Minimaal 2 stuks aardingsshulzen M12;
 - Kortsluitspanning 6%
 - Frequentie 50Hz.

2.4.2 Middenspanningsverdeelinrichting

1. Het compactstation dient voorzien te worden van een middenspanningsverdeelinrichting en te voldoen aan de volgende eisen:
2. Een middenspanningsinstallatie volgens minimaal de onderstaande specificaties:
 - MS-schakelinstallatie fabr. Eaton systeem Xiria type KV,
 - Algemeen:
 - Bedrijfsspanning : 12 kV
 - Toegekende spanning 24kV
 - Kortsluitvastheid Ik-lsc : 20 kA 1sec
 - Railsysteem : 630 A
 - Int. vlamboogclassificatie IAC : onder
 - Kabelaansluitingen : C-conus
 - 1 stuk vacuüm lastschakelaar voorzien van een kortsluitverklikker Sigma 2.0;
 - 1 stuks vacuüm vermogensschakelaar voorzien van een SEG-WIC beveiligingsrelais.

2.4.3 Laagspanningsverdeelinrichting

1. Het compactstation dient voorzien te worden van twee stuks laagspanningsverdeelinrichtingen conform de NEN-EN-IEC 61439-1 en te voldoen aan minimaal de onderstaande specificaties:
 - Inkomende veld voorzien van meettrafo's t.b.v. kWh meting klassen 0,2 conform de NEN-EN-IEC62053-21.
 - Voorzien van een instelbare vermogensautomaat 3 polig 2000A, voor de inkomende voeding vanaf de transformator (type MasterPact met micrologic 6.0 besturingsunit).
 - Voorzien van een railsysteem geschikt voor de volgende specificaties
 - I_n (rail)= 2000A.
 - I_{cw} = 65kA – 1s
 - I_{pk} = 140kA
 - Eén nul-/aardrail, voorzien van de benodigde tapbouten M12 voor bevestiging van de nuladers en van de benodigde tapbouten M8 voor de bevestiging van de aardlitzen.
 - Drie faserails voor montage van de NH patroonlastscheiderstroken
 - Geschikt voor minimaal 9 afgaande/inkomende velden voor waarvan
 - Minimaal 5 afgaande velden voor een NH3, 3P, patroonlastscheiders van 630A
 - Minimaal 1 afgaande velden voor een NH2, 3P, patroonlastscheiders van 400A
 - Minimaal 1 afgaande velde voor een NH00, 3P, Patroonlastscheider 160A.
 - Minimaal 2 afgaande reservevelden.
 - Reserve velden dienen afgeschermd te worden d.m.v. kunststof afschermplaten
 - Eén kunststof verdeelinrichting voorzien van één lichtgroep B16A, één service wandcontactdoos, incl. aardlekschakelaar B16A 30mA, één verwarmingsgroep B16A en een krachtgroep t.b.v. een kracht-WCD 400V, 5P, 32A. De kunststof verdeelinrichting dient minimaal IP55 uitgevoerd te worden.
 - Eén kabeltrekontlastingsprofiel, RVS Unistrut profiel 41x41mm, kabelinvoer dient te geschieden via de onderzijde.

Let op! de kunststof verdeelinrichting in CTS zon wordt gevoed vanuit het compactstation CTS1 en dient voorzien te worden van een resopal met de tekst blijft onder spanning bij uitgeschakeld hoofdschakelaar.

2.4.4 Bekabeling

Voor eisen m.b.t de interne bekabeling voor de middenspanning en laagspanningsinstallatie zie hoofdstuk 3. Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het toepassen van de juiste kabeldiameter. De kabeldiameter dient onderbouwd te worden doormiddel van een kabelberekening

3 Kabels

3.1 Kabelcodering en bescherming

1. De hoogspanningskabels in de grond welke niet gelegd zijn in een mantelbuis dienen voorzien te worden van een rood polyethyleen kabelbeschermband van minimaal 3 mm dik en voorzien te worden van een opdruk, "PAS OP! HOOGSPANNING".
2. De laagspanningskabels in de grond welke niet gelegd zijn in een mantelbuis dienen voorzien te worden van een groen polyethyleen kabelbeschermband van minimaal 3 mm dik en voorzien te worden van een opdruk "PAS OP! LAAGSPANNING".
3. Het kabelbeschermband dient te voldoen aan de Voldoet aan DIN 54841-5 en EN50520.
4. Ondergrondse kabels dienen minimaal 100 centimeter diep gelegd te worden op een schoon zandbed.
5. Kabels dienen aan weerszijden van doorvoeringen (door bijv. wanden, vloeren of mantelbuizen) op 0,5 meter van het invoerpunt of uittredepunt worden gelabeld met kunststof kabelmerkers waarin het kabelnummer en kabeltype onuitwisbaar is opgebracht.
6. Grondkabels dienen elke 2 mtr gecodeerd voorzien te worden van een duurzame merker. (Tekst i.o.m. OG)).
7. De duurzame kabelmerker dienen in de volgende kleuren te worden uitgevoerd:"
 - a. Rood; Middenspanningskabels
 - b. Groen; Laagspanningskabels.
8. Scherpe randen van kabelwegen dienen voorzien te worden van een bescherming, zodat de kabels niet beschadigen.
9. Waar grondkabels verhardingen zoals voetpaden, rijbanen, etc. kruisen, dienen deze aangebracht te worden in mantelbuizen. De doorsnede dient bepaald te worden aan de hand van het aantal kabels.
10. De mantelbuizen dienen HDPE buizen SDR11, die zowel aan de binnen als buitenzijde glad zijn afgewerkt. Het gebruik van flexibele ribbenbuizen is niet toegestaan.
11. Bij het bepalen van het aantal en de diameters van kabeldoorvoerbuizen dient rekening te worden gehouden met:
 - Het aantal en soort aan te brengen kabels;

- De lengte van de doorvoerbuizen;
- Het aantal bochten;
- Eventueel in de constructie aanwezige beperkingen voor de straal van de bochten.
- Optredende wrijvingskrachten bij het intrekken van kabels in de mantelbuis. Rekening dient gehouden te worden met een vullingsgraad van de mantelbuis van 80%.

3.2 Kabeldoorvoeringen

1. Alle kabeldoorvoeringen voor het doorvoeren van kabels en leidingen van buiten een object naar binnen een object dienen te bestaan uit waterdichte en gasdichte doorvoeren.
2. Doorvoeren van kabels dienen degelijk uitgevoerd te worden met Roxtec-pluggen of gelijkwaardig.

3.3 Laagspanningskabels

1. Alle nieuwe bekabeling dient minimaal te voldoen aan de onderstaande eisen:
 - Aanleg en installatie conform NEN1010 en voorschriften van de leverancier;
 - Bovengrondse bekabeling dient minimaal te voldoen aan NEN8012 (Euroklasse Dca);
 - Op kabeldraagconstructies dienen de kabels vlak, strak en parallel aan de zijkant te zijn gelegd en om de 50 cm met kunststof bandjes te zijn gebundeld;
 - Verschillende spanningen en of groepen (beveiligingen) in één kabel is niet toegestaan;
 - Het oplassen van kabels is niet toegestaan.
 - Van alle kabels dient de isolatieweerstand gemeten te worden voordat de kabelsleuf wordt gevuld.
2. Signaalkabels en voedingskabels dienen van elkaar gescheiden te zijn gelegd.
3. Afstand tussen de verschillende stroomketens in de grond dient minimaal 125mm te zijn.
4. Kabels groter of gelijk aan 35mm² mogen wel parallel geschakeld worden en gezamenlijk tegen overbelasting stroom en kortsluitstroom zijn beveiligd mits:
 - Van hetzelfde materiaal zijn;
 - Dezelfde doorsnede hebben;
 - Dezelfde lengte hebben;
 - Hierop geen aftakkingen zijn gemaakt.
5. Kabels welke in de grond worden gelegd dienen van het type VG-YMvKas 0,6/1kV te zijn.

6. De kabelverbindingen tussen de transformator en de laagspanningsverdeelinrichting in het compactstation dienen uitgevoerd te worden in soepele NSGAföU kabels.
7. Het aansluiten van de laagspanningskabels op de transformator en de laagspanningsverdeelinrichtingen dient gebruik gemaakt te worden van Dynamic kabelschoenen.

3.4 Middenspanningskabels

1. Alle nieuwe bekabeling dient minimaal te voldoen aan de onderstaande eisen:
 - Aanleg en installatie conform NEN-EN-IEC 61936-1 en voorschriften van de leverancier;
 - Bovengrondse bekabeling dient minimaal te voldoen aan de brandveiligheidseisen volgens EN50575 en NEN8012-Fca;
 - Geschikt te zijn voor een nominale spanning $U_0 = 12\text{kV}$, Nominale spanning $U = 20\text{kV}$, Spanning $U_{\text{max}} = 24\text{kV}$ en getest zijn met een testspanning van 42kV ;
 - Voorzien te zijn van een rode MDPE-buitenmantel;
 - Voorzien te zijn van XLPE isolatie;
 - Het oplassen van kabels is niet toegestaan.
2. De middenspanningskabels welke ondergronds gelegd worden dienen minimaal dwars, langs waterdicht, chemisch bestendig en gearmeerd te zijn.
3. Bovengrondse kabels (tussen de middenspanningsinstallatie en de transformator in het compactstation) dienen uitgevoerd te worden met een koper kern. Voor ondergrondse kabelverbinding in de toepassing van een aluminium kern toegestaan (YMeKrvaslqwd 12/20 kV).
4. Bovengrondse kabels dienen kortsluitvast gemonteerd te worden op kunststof blokken.
5. De middenspanningskabels dienen afgewerkt te worden op het compactstation doormiddel van een aansluitconus type C conform de EN 50180 en EN 50181.

3.5 Documenten bekabeling

1. De aannemer dient voor alle kabels kabelberekeningen te vervaardigen en ter goedkeuring aan te leveren aan de directie.
2. Hoog- en laagspanningskabels mogen met een vooraf berekende maximale trekkracht getrokken worden, aannemer dient hiervoor een berekening aan te leveren (alleen van toepassing als deze mechanisch worden getrokken).
3. Ter acceptatie van de directie dient de aannemer de trace's voor bekabeling nader te detailleren. Na acceptatie kan pas over gegaan worden op de uitvoering.
4. Tijdens de uitvoering van grondwerken zal het werk in delen worden opgenomen door de directie:
 - nadat een sleuf is gegraven en de buizen daarin zijn aangebracht:
 - Holdpoint op diepte, kabelmerkers en controle op het niet aanwezig zijn van wikkels in kabelmantel.
 - isolatieweerstandmeting rapporten dienen aanwezig te zijn. (van alle kabels dient de isolatieweerstand gemeten te worden).
 - de sleuf is aangevuld tot de diepte van het waarschuwingsslint;
 - - Holdpoint waarschuwingsslint;

4 Engineering

4.1 Hardware Voorontwerp

1. Het hardware voorontwerp dient te bestaan uit:
 - Een blokschema van de gehele installatie, inclusief bekabeling;
 - Een overzichtstekening van het maaiveld, met daarop aangegeven de plaats en afmetingen van hoofd) ver-deelinrichtingen, compactstations, etc. en de plaats van de kabeltracés.
 - Een overzichtstekening van alle componenten op maaiveld.
2. Binnen 4 weken na gunning van het werk dient de aannemer het integrale hardware voorontwerp ter acceptie aan de directie te overleggen.

4.2 Evaluatie Hardware Voorwerp

1. De evaluatie van het hardware voorontwerp, wordt uitgevoerd door de directie. Door de directie noodzakelijk geachte wijzigingen dienen door de aannemer te worden aangebracht.

4.3 Hardware Detailontwerp

1. Het hardware detailontwerp dient te bestaan uit:
 - Tekeningenpakket algemeen elektrotechnische installatie;
 - a. Tekeningenlijst (overzicht);
 - b. Voorbladen;
 - c. Overzichtstekening
 - i. Kasten;
 - d. Blokschema's
 - e. Grondschemata energieverdeling;
 - f. Tekeningen van de aardings-installatie;
 - i. Principeschema;
 - ii. Locatie aardelektrode;
 - iii. Locatie aardrails (HAR & SAR)
 - g. Kabellooptekeningen;
 - Tekeningenpakket afzonderlijk voor iedere laagspanningsverdeelinrichtingen en compactstations
 - a. Voorbladen;
 - b. Overzicht draadkleuren
 - c. Naamplaatlijsten.
 - d. Grondschemata energieverdeling;

- e. Stroomkringschema's;
 - i. Hoofdstroomschema's;
 - ii. Stuurstroomschema's;
 - f. Aansluitschema's;
 - g. Klemmenlijsten;
 - h. Kabellijsten;
 - i. Aanzicht tekeningen;
 - j. Kastindelingstekeningen;
 - k. Materialenlijsten; dient alle componenten te bevatten ook van de randapparatuur
2. Berekeningen;
 - Warmtelast berekeningen;
 - a. Laagspanningsverdeelinrichtingen, Conform NEN-EN-IEC 61439-1; (LS1, LS2 en LS3)
 - b. Compactstations (CTS1, CTS2 en CTS3);
 - Kabelberekeningen; Voor zowel de middenspanningsinstallatie als de laagspanningsinstallatie
 - Kortsluitberekeningen; Voor zowel de middenspanningsinstallatie als de laagspanningsinstallatie (inclusief beveiligingsinstellingen).
 - Selectiviteitberekeningen; Voor zowel de middenspanningsinstallatie als de laagspanningsinstallatie (inclusief beveiligingsinstellingen).
 - Verlichtingsberekening binnenverlichting en terreinverlichting;
 3. Technische documentatie van alle gebruikte bouwstoffen;
 4. Documentatie van onder leveranciers; bestaande uit een materialenlijst met het overzicht van de te gebruiken apparatuur/componenten, met vermelding van fabricaat, type en specificaties.

4.4 Evaluatie Hardware Detailontwerp

1. De evaluatie van het integrale hardware detailontwerp, wordt uitgevoerd door de directie. Door de directie noodzakelijk geachte wijzigingen dienen door de aannemer te worden aangebracht.

5 Beproeven

5.1 FAT

1. Ten behoeve van de Factory Acceptance Test (FAT), dient het betreffende installatiedeel (laagspanningsverdeelinrichtingen en compactstations) na gereedkomen, op een voor dit doel ingerichte proefstand bij de fabrikant, te worden opgesteld en in het bijzijn van de directie en direct bij het werk betrokken personeel van de aannemer te worden getest.
2. De aannemer dient voorafgaand aan de FAT, het betreffende installatiedeel volledig geassembleerd en bedraad te hebben en de te onderscheiden onderdelen grondig te hebben getest op functionaliteit.
3. Ten minste 40 werkdagen voor de FAT dient de aannemer een FAT-protocol aan de directie ter goedkeuring toe te sturen. Goedkeuring op het FAT-protocol dient minimaal 10 werkdagen voor de FAT verkregen te zijn.
4. De FAT dient te worden uitgevoerd op het complete door de aannemer te leveren installatie en in de FAT-manual dient van de hardware per item in detail te zijn omschreven welke tests worden uitgevoerd en volgens welke procedures. De FAT-manual dient tenminste de volgende activiteiten te omvatten:
 - Visuele inspectie van de hardware;
 - Checklist conform de NEN-EN-IEC 61439 deel 1 en 2.
5. Ten minst 30 werkdagen voor aanvang van de FAT dient de aannemer de opdrachtgever te informeren over plaats en tijdstip van de FAT.
6. Alle benodigde testapparatuur en verbruiksartikelen. Voor test en simulatie, dienen door de aannemer ter beschikking gesteld te worden. De kosten hiervan dienen in de prijs voor het testen te zijn verrekend.
7. Na de FAT dient door de aannemer een FAT-rapport te worden opgesteld, welke binnen 5 werkdagen na de FAT, ter goedkeuring aan de opdrachtgever dient te worden gestuurd.
8. Na het tot tevredenheid van de directie uitvoeren van de FAT, de goedkeuring van het FAT-rapport en de uitvoering van de afrondings-werkzaamheden, wordt het betreffende installatie-deel door de directie vrijgegeven voor transport naar de bouwplaats.

5.2 SAT

1. Na de af montage van de complete installatie op de bouwplaats dient de aannemer een Site Acceptance Test (SAT) uit te voeren.
2. Voor de SAT dient de aannemer een SAT-manual op te stellen.
3. Nadat de installatie geheel bedrijfsvaardig is opgesteld, moet deze door de aannemer worden beproefd.
4. De aannemer dient voorafgaand aan de SAT de installatie volledig geïnstalleerd te hebben en grondig te hebben getest op functionaliteit.
5. Ten minste 40 werkdagen voor de SAT dient de aannemer een SAT-manual aan de directie ter goedkeuring toe te sturen.
6. De SAT dient te worden uitgevoerd op de complete door de aannemer te leveren elektrotechnische installatie. In het SAT-manual dient in detail te zijn omschreven welke tests worden uitgevoerd en volgens welke procedures.
7. Tijdens de SAT dienen minimaal de volgende zaken te kunnen worden getest:
 - Restpunten FAT;
 - Controle op afwerking installatie.
8. Ten minste 20 werkdagen voor aanvang van de SAT dient de aannemer de directie te informeren over het tijdstip van de SAT.
9. Alle benodigdheden voor test en simulatie, dienen door de aannemer ter beschikking gesteld te worden. De kosten hiervan dienen in de prijs voor het testen te zijn verrekend.
10. Na de SAT dient door de aannemer een SAT-rapport te worden opgesteld, welke binnen 5 werkdagen na de SAT, ter goedkeuring aan de directie dient te worden gestuurd.
11. Eventuele tekortkomingen dienen door de aannemer te worden verholpen.

6 As-built documentenpakket

1. Een compleet (elektrotechnische) "As built" documentenpakket dient minimaal te bestaan uit:
 - Een blokschema van de gehele installatie;
 - Documentatie van onderleveranciers bestaande uit een materiaallijst met het overzicht van de gebruikte apparatuur/componenten, met vermelding van fabricaat, type en specificaties;
 - Overzichtstekeningen met daarop aangegeven het gehele kabeltrace inclusief de compactations, laagspanningsverdeelinrichtingen en kabeltrekputten, het kabeltrace inclusief alle hierbovengenoemde onderdelen dienen ingemeten te worden met GPS (X-Y-Z coördinaten);
 - Een tekeningenlijst (overzicht);
 - Voorbladen;
 - Blokschema's met daarin opgenomen alle op de installatie aangesloten onderdelen.
 - Grondschemas energieverdeling;
 - Stroomkringschema's;
 - Installatieschema's;
 - Aansluitschema's;
 - Klemmenlijsten;
 - Kabellijsten;
 - Kabelschema met een overzicht van de kabelverbindingen tussen alle door de aannemer aan te sluiten apparatuur;
 - Kastindelingstekeningen;
 - Indelings- en aanzichtstekeningen;
 - Materiaallijsten met specificaties van de te gebruiken materialen/componenten;
 - Naamplaatlijsten;
 - Onderdelen- en systeemdocumentatie;
 - Gebruikshandleiding;
 - Warmtelast berekeningen, waarmee moet worden aangetoond dat de kasttemperatuur binnen de voor de apparatuur toelaatbare grenzen blijft.
 - Tekeningen van de geheel aardings-installatie;
 - Tekeningen met daarop aangegeven alle in het terrein gebruikte aardelektroden, ingemeten ten opzichte van vaste referentiepunten (X-Y coördinaten);
 - Een meetrapport van de elektrische geleidendheid van het aardingssysteem met de naam van een erkende keuringsinstantie of firma;
 - Vastleggingsrapportage stoppunten;
 - Kabelberekeningen;
 - Kortsluitberekeningen;
 - Selectiviteitdiagrammen;
 - Beveiligingsinstellingen middenspanninginstallatie
 - Beveiligingsinstellingen laagspanningsinstallatie.
 - FAT formulieren;

- SAT-formulier;
- Inspectierapport NEN1010;
- Testrapportage middenspanningsbekabeling.

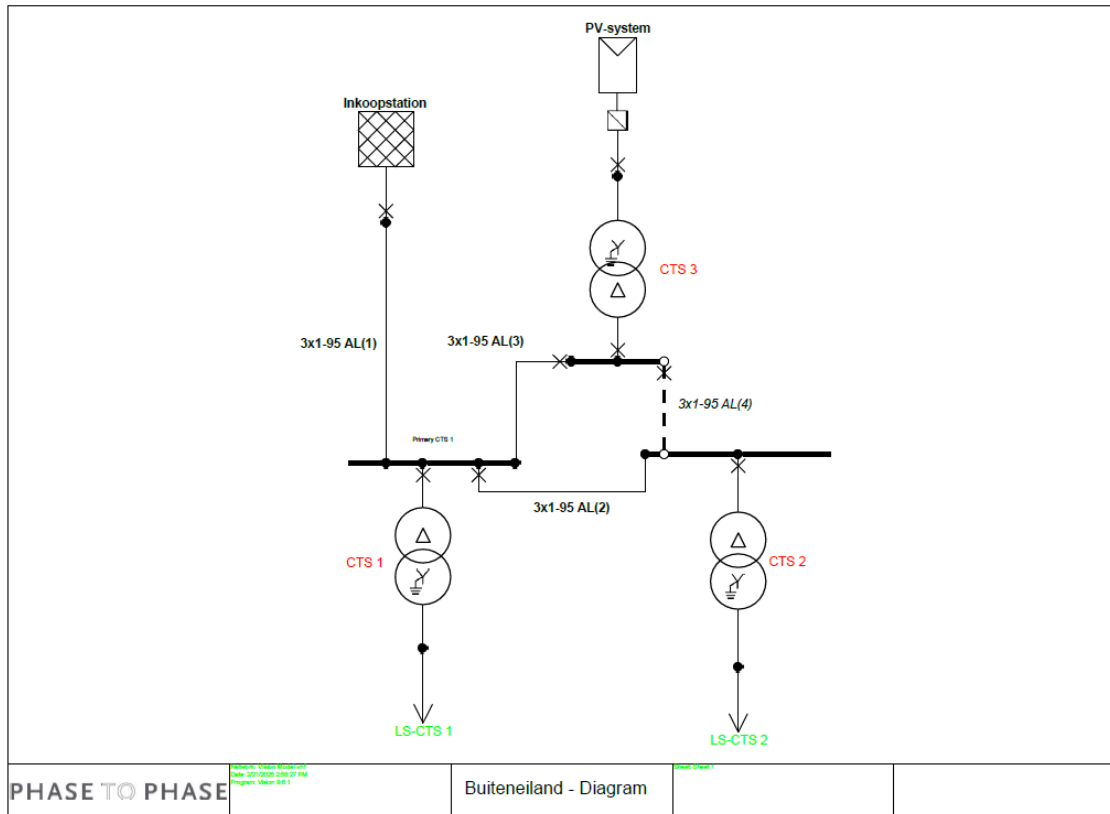
De tekeningen en documenten dienen conform NEN -EN 50110 te zijn en ter acceptatie bij de directie te worden ingediend.

Voor alle documenten geldt dat hiervoor zowel het PDF als het bronbestand aangeleverd dient te worden.

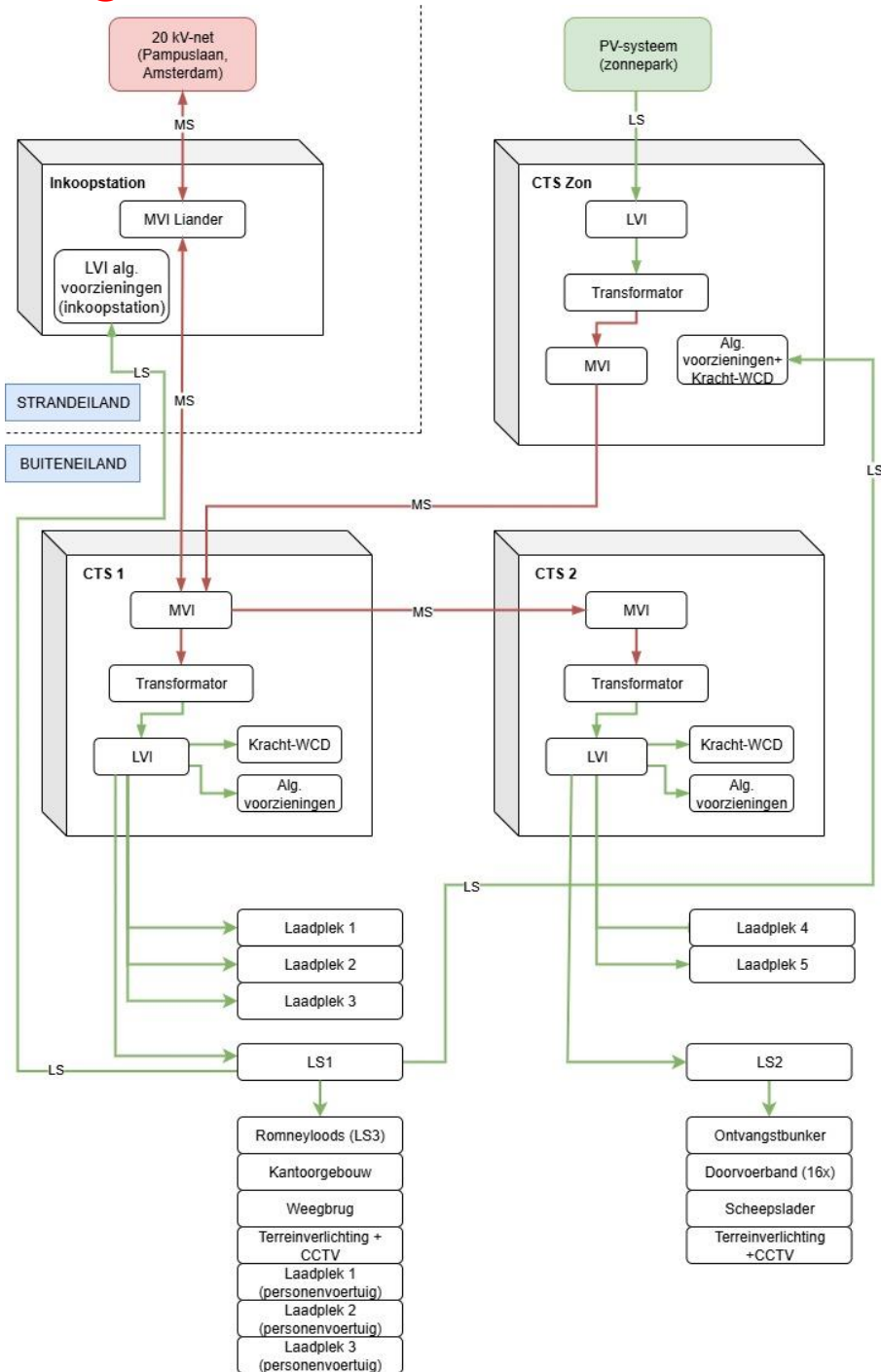
Uiterlijk 15 werkdagen voor de oplevering dient de aannemer één "As built" documentenpakket ter acceptatie aan de directie te overleggen. Door de directie noodzakelijk geachte wijzigingen in het documentenpakket, zullen binnen 5 werkdagen worden opgegeven en dienen door de aannemer te worden aangebracht. Indien door de directie nodig geacht, dient het gewijzigde documentenpakket opnieuw ter acceptatie te worden aangeboden, alvorens de documentenpakketen, in drievoud op een nader te bepalen tijdstip, bij nader op te geven adressen dienen te worden afgegeven. Bestaande tekeningen dienen na te zijn gewijzigd digitaal te worden verwerkt in de einddocumentatie.

Bijlage(n)

Bijlage 1 -00-00_SINGLE LINE DIAGRAM Middenspanning



Bijlage 2 - 01-00_Blokschema installaties V3.0



Buiteneiland - Blokschema installaties
 Doc. ID: BUI-ARC-VO-ELE-TEK-001
 Versie: 3.0
 Status: Definitief