

Dienst Huisvesting

Den Dolech 2, 5612 AZ Eindhoven
Postbus 513, 5600 MB Eindhoven
www.tue.nl

Auteur

J.B.V. van de Kerkhof

Opdrachtgever

Dienst Huisvesting TU/e

Datum

11 februari 2016

Versie

2.0 definitief

Werkomschrijving Inkoppelen PV-panelen Sportcentrum en spectrum TU/e.

Inhoudsopgave

Titel	1	Algemeen	1
Werkomschrijving inkoppelen PV- panelen Sportcentrum en spectrum TU/e.	2	Project omschrijving	2
11-02-2016	3	Technische Omschrijving	3
	3.1	Algemene voorwaarden	3
	3.1.1	Raakvlakken met andere projecten	3
	3.1.2	Ontwerpwerkzaamheden	3
	3.1.2.1	Randvoorwaarden ontwerp	3
	3.1.2.2	Lusnummering	3
	3.1.3	Planning	3
	3.1.4	Installatieverantwoordelijke TU/e	4
	3.1.5	Voorschriften en richtlijnen	4
	3.1.6	Databestand Vision	4
	3.1.7	Revisietekeningen	4
	3.1.8	Databestand	4
	3.1.9	Testen bekabeling	5
	3.1.10	Bijkomende werkzaamheden	5
	3.2	Civiele werkzaamheden	5
	3.2.1	Algemeen	5
	3.2.2	Technisch handboek Dienst Huisvesting TU/e	5
	3.2.3	Graafbrief	6
	3.2.4	Graafwerkzaamheden	6
	3.2.5	Grondvervuiling	6
	3.2.6	Breedte- en diepteliggingen	6
	3.2.7	Mantelbuizen	7
	3.2.8	Sleuven kabels en leidingen	7
	3.2.9	Boom bescherming	7
	3.2.10	Waarschuingslinten	8
	3.2.11	Indicatie kabeltracé	8
	3.2.12	Materiaalspecificaties	8
	3.2.13	Fasering	9
	3.3	Nieuw 10kV-bouwaansluiting Sportcentrum	9
	3.4	Leveren Bruto Productie Meter gebouw Spectrum	10
	4	Bijlagen	11

1 Algemeen

Werkomschrijving inkoppelen PV-panelen Sportcentrum en Spectrum TU/e.

Projectleider : B. Elmans

Voor de werkzaamheden is het Technisch Handboek 2016 versie 19 van de TU/e van toepassing. Deze is toegevoegd als bijlage 1.

De aannemer wordt geacht tijdens de uitvoeringsperiode volledig op de hoogte te zijn van de situatie ter plaatse.

Alle benodigde werkzaamheden en eventuele materiaalbenodigdheden dienen in de aanbidding te zijn inbegrepen. De aannemer verstrekt bij zijn prijsaanbidding een open begroting. De aanneemsom wordt geacht compleet te zijn voor de afkoppeling van de bedoelde installaties. Nalatigheid in deze is voor rekening van de aannemer.

Bij de technische omschrijving van het project staan enkele algemene zaken per onderdeel benoemd welke uit het technisch handboek afkomstig zijn. Deze zijn daar specifiek neergezet om daar extra aandacht aan te schenken. Te allen tijden dient het Technisch Handboek TU/e laatste versie aangehouden te worden bij uitvoering en ontwerp, tenzij anders vermeld.

2 Project omschrijving

Op de daken van het Sportcentrum en Spectrum komen PV-panelen. Deze dienen aangesloten te worden op het net van de TU/e. I.v.m. het vermogen en de moeilijkheidsgraad van het gebouw Sportcentrum is besloten om de PV-panelen van dit gebouw rechtstreeks aan te sluiten op het 10kV-net van de TU/e.

Voor het gebouw Spectrum dient rechtstreeks op de hoofdverdeelinrichting van het gebouw ingekoppeld te worden.

3 Technische Omschrijving

3.1 Algemene voorwaarden

3.1.1 Raakvlakken met andere projecten

De aannemer dient zijn werkzaamheden af te stemmen op de werkzaamheden van projecten van derden. De werkzaamheden dienen gecoördineerd te worden uitgevoerd met de overige aannemers. De aannemer is verantwoordelijk voor deze afstemming en dient hiervoor tijdig het initiatief te nemen.

3.1.2 Ontwerpwerkzaamheden

Endinet is geheel verantwoordelijk voor het ontwerp en de detailengineering van de middenspannings- en traforuimten alsmede luskabels 10kV. Alle tracés en kabellengtes dienen door Endinet te worden bepaald. het gehele ontwerp inclusief alle tracés dient door middel van een werktekening ter goedkeuring te worden voorgelegd bij Dienst Huisvesting van TU/e.

3.1.2.1 Randvoorwaarden ontwerp

Bij het ontwerp dienen de volgende randvoorwaarden te worden gehanteerd:

- De 10kV lussen dienen uitgelegd te worden 3 MVA
- Het aanleggen van de 10kV-kabels dient met een minimum aan kabelmoffen te worden gerealiseerd.

3.1.2.2 Lusnummering

Endinet dient aanpassingen voor de 10kV lus ter goedkeuring voor te leggen aan de Dienst Huisvesting van TU/e.

De werkzaamheden vinden plaats in lus 1 Endinet lus 212.

3.1.3 Planning

Endinet dient al zijn voorbereidings- en uitvoeringswerkzaamheden op te nemen in een planning. In deze planning dient te zijn aangegeven wanneer er werktekeningen en berekeningen worden verstrekt. Tevens moet duidelijk uit deze planning blijken wanneer er raakvlakken met andere projecten zijn. De opdrachtgever zal op basis van deze planning haar medewerkers en derden (aannemers nevenprojecten) informeren.

Daarom is het dus van belang dat er strikt volgens deze planning gewerkt gaat worden. Eventuele wijzigingen dienen dan ook tijdig te worden gemeld.

Het tijdschema dient ter goedkeuring te worden voorgelegd.

3.1.4 Installatieverantwoordelijke TU/e

Alvorens te starten met de uitvoering dient Endinet alle werkzaamheden door te spreken met de netbeheerder/installatieverantwoordelijke van de TU/e (de heer F. Teurlings) van de afdeling Beheer en Onderhoud. De installatieverantwoordelijke dient de werkzaamheden goed te keuren.

3.1.5 Voorschriften en richtlijnen

Voldaan dient te worden aan alle in Nederland geldende normen en voorschriften zoals:

- NEN 1010
- NEN 3140

alsook aan:

- Technisch Handboek TU/e
- Voorschriften Endinet

3.1.6 Databestand Vision

Door Endinet dient het databestand van het kabelberekeningsprogramma Vision te worden aangepast met de wijzigingen. Aan het einde van onderhavig project dient door Endinet de data van het 10kV-net aan de TU/e kosteloos ter beschikking te worden gesteld.

3.1.7 Revisietekeningen

Alle uitgevoerde werkzaamheden met betrekking tot de kabels en leidingen dienen nauwkeurig bijgehouden te worden en te worden vastgelegd door middel van een fotoreportage, waaruit de ligging van de kabels en leiding in de sleuf ten opzichte van bovengrondse infrastructuur en de ligging ten opzichte van elkaar blijkt. Deze fotoreportage dient digitaal op een CD-rom te worden gevoegd bij het revisiepakket. De foto's dienen dus gemaakt te worden voordat de leidingsleuf wordt gedicht.

De kabels en langsmoffen inmeten en gegevens eenduidig als 'rode revisie' aangeven op tekeningen in verband met het verwerken in AutoCAD. Deze 'rode revisie' zal door TU/e zelf in het moederbestand worden verwerkt.

Tevens dient aan het einde van het project (en na verwerking van de revisie) een witdruk van de Endinet 10kV-rasterrevisietekening van het gehele TU/e-terrein aan TU/e kosteloos ter beschikking te worden gesteld.

Het revisiepakket dient bij oplevering in concept te worden ingediend.

3.1.8 Databestand

Door Endinet dient het databestand met overzicht van alle door de TU/e van Endinet gehuurde onderdelen te worden geüpdatet. Een nieuw overzicht dient te worden verstrekt aan het einde van het onderhavig project en kosteloos ter beschikking te worden gesteld.

3.1.9 Testen bekabeling

Alle nieuw aangelegde en bestaande opnieuw aangesloten bekabeling dient volledig te worden gemeten en getest overeenkomstig de van toepassing zijnde voorschriften en standaarden. De aannemer dient door middel van een meetrapportage aan te tonen, dat de bekabeling voldoet aan deze voorschriften en standaarden. Alle meetrapportages dienen in het revisiepakket te worden opgenomen. De aannemers dient voor iedere verbinding een testprotocol op te stellen en deze ter goedkeuring voor te leggen aan de directie. Het meten en testen van kabels en leidingen dient te worden uitgevoerd voordat de kabelsleuf wordt gedicht om te voorkomen dat de kabelsleuf later weer geopend dient te worden.

3.1.10 Bijkomende werkzaamheden

Naast de specifiek omschreven werkzaamheden per discipline dienen ook de volgende bijkomende werkzaamheden te worden verricht:

- Engineering en detailuitwerking van de omschreven werkzaamheden, inclusief de hiervoor benodigde werktekeningen en berekeningen.
- het plannen en coördineren van de werkzaamheden met andere uitvoerende partijen.
- Het opstellen van een detailplanning van de werkzaamheden inclusief het opnemen van de werkzaamheden van de overige uitvoerende partijen.
- Het verstrekken van meetrapporten en dergelijke.
- Bedrijfsvaardige oplevering van de installaties.
- Het vervaardigen respectievelijk bijwerken van bestaande revisietekeningen.
- Het grondwerk voor werken aan kabels en leidingen.
- Het herstel van bestratingen boven de kabels en leidingen.
- Het aanleggen van mantelbuizen.
- Het toepassen van waarschuwingsslinten.
- Het aanbrengen van tijdelijke voorzieningen.

3.2 Civiele werkzaamheden

3.2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de civiele werkzaamheden omschreven, welke noodzakelijk zijn voor de werkzaamheden. Tevens zijn de eisen die aan deze werkzaamheden worden gesteld in dit hoofdstuk vastgelegd. Tot de in dit document omschreven werkzaamheden ten aanzien van de ondergrondse terreininfrastructuur, behoren alle civiele werkzaamheden, zoals graaf- en herstelwerkzaamheden, uitnemen bestrating en herbestraten, opnieuw inzaaien van gras, rooien en herplanten van groen etcetera.

3.2.2 Technisch Handboek Dienst Huisvesting TU/e

Het te verrichten grondwerk dient te worden uitgevoerd overeenkomstig Technisch Handboek Dienst Huisvesting TU/e laatste versie.

3.2.3 Graafbrief

Op het terrein van TU/e dient altijd eerst tracégoedkeuring te worden verleend door Dienst Huisvesting alvorens een graafbrief mag worden geschreven. Voorts mag enkel worden gegraven nadat de aannemer een formele brief van de TU/e in zijn bezit heeft.

3.2.4 Graafwerkzaamheden

De aannemer dient zich middels het graven van proefsleuven op de hoogte te stellen van bestaande kabels en leidingen en middels het opvragen van informatie bij de (bouw)directie betreffende de aanleg van nieuwe kabels en leidingen.

Ter plaatse van bestaande te handhaven of her te gebruiken kabels en leidingen dienen graafwerkzaamheden handmatig en uiterst voorzichtig te worden verricht. Er mogen geen beschadigingen aan deze kabels en leidingen plaatsvinden. Indien er toch schade aan kabels of leidingen door schuld van de aannemer ontstaat, dient dit direct te worden gemeld aan de Dienst Huisvesting. De schade dient vervolgens voor rekening van de aannemer te worden hersteld.

Vervallen kabels en leidingen mogen machinaal uit het terrein worden verwijderd.

3.2.5 Grondvervuiling

Op het terrein van de TU/e is grondvervuiling aanwezig. u dient minimaal uit te gaan van vervuiling klasse industrie.

3.2.6 Breedte- en diepteliggingen

De volgende minimale horizontale afstanden tussen ondergrondse infrastructuur dienen te worden aangehouden.

	MS	LS	D	T	W	G	WKO
MS	25	30	100	100	100	100	100
LS	30	0	60	60	100	100	0
D	100	60	0	0	100	100	100
T	100	60	0	0	100	100	100
W	100	100	100	100	25	50	50
G	100	100	100	100	50	25	50
WKO	100	0	100	100	50	50	0

Maten in cm.

Voor de onderlinge afstand tussen bekabeling ten behoeve van de WKO-installatie en de warmte- en koudeleidingen mag 0 cm worden aangehouden. Voor de laagspanningskabel dient dan wel een onderlinge afstand van 100 cm aangehouden te worden.

De volgende minimale gronddekking dient aangehouden te worden.

	Minimale gronddekking
MS	90
LS	70
D	70
T	70
W	110
G	90
WKO	80

Maten in cm.

Legenda

MS = Middenspanningskabel

LS = Laagspanningskabel

D = Datakabel

T = Telefoonkabel

W = Waterleiding

G = Gasleiding

WKO = Warmte- of koudeleiding

3.2.7 Mantelbuizen

Bij kruisingen van wegen, paden en bij passage van bomen, dienen mantelbuizen te worden aangebracht:

- Mantelbuis geschikt voor opvang van te verwachten bodemkrachten- en werking.
- Minimale dekking mantelbuis 0,8m.
- Buiseinden bij wegen tot circa 0,75m buiten de kant van de verharding.
- Buizen bij passage bomen binnen een afstand van 3m: Lengte tenminste 10m.
- Buizen bij passage bomen binnen een afstand van 5m: Lengte tenminste 6m.

3.2.8 Sleuven kabels en leidingen

Sleuven ten behoeve van kabels en leidingen dienen vrij van puin en dergelijke te zijn en te worden aangevuld met schoonzand rondom. De bestaande bomen en de wortels van de bomen dienen beschermd te worden. De aannemers dient maatregelen te treffen om de (wortels van de) bomen te beschermen, conform het Technisch Handboek Dienst Huisvesting TU/e, alsmede te voldoen aan de brochure “Boombescherming op bouwlocaties”

3.2.9 Boom bescherming

Bij bouwwerkzaamheden rondom bomen is de poster “Boombescherming op bouwlocaties” van de vereniging Stadswerk van toepassing.

Deze poster is te bestellen via de site van Stadswerk: www.stadswerk.nl

Een aantal belangrijke voorwaarden ter bescherming van bomen, zoals genoemd op de poster “Boombescherming op bouwlocaties”, zijn hieronder in het kort samengevat.

Voor de volledige voorwaarden verwijzen wij u naar de poster “Boombescherming op bouwlocaties”.

Boombescherming:

- Bescherm de wortel- en kroonprojectie van de bomen op het werkterrein door een duidelijke afzetting (denk b.v. hekken, schutting enz);
- Binnen de wortel- en kroonprojectie van de bomen op het werkterrein mogen geen bouw- of directieketen staan, materialen opgeslagen worden, grond worden verhoogd of verlaagd, grondverdichtende werkzaamheden plaatsvinden en mag niet gereden worden;
- Er mogen geen graafwerkzaamheden plaatsvinden binnen de wortel- en kroonprojectie van de boom en wortels mogen niet beschadigd of afgesnoeid worden;
- Een bouwput of sleuf tegen de wortel- of kroonprojectie van een boom mag niet langer dan 3 weken open liggen;
- Blootliggende wortels moeten beschermd worden tegen uitdroging en vorst;
- Bij grondwateronttrekking moeten bomen waarop dit van invloed is beschermd worden tegen uitdroging. Dit geldt ook voor de bomen die buiten het werkterrein staan;
- Cementresten, spoelwater en andere reststoffen (verpakkingen etc.) dienen zorgvuldig afgevoerd te worden; lozingen in bodem en/of oppervlaktewater en begraven is nooit toegestaan.

3.2.10 Waarschuwinglinten

Waarschuwing- en detectielinten voor gas, water, elektra en dergelijke:

- Waarschuwinglint voor gebruik bij graafwerkzaamheden. Het lint wordt toegepast om de aanwezigheid van kabels en leidingen vroegtijdig te signaleren.
- Het waarschuwinglint voor ondergrondse toepassing dient heel rekbaar te zijn, waardoor bij graafwerkzaamheden als eerste het lint naar boven komt, alvorens de onderliggende infrastructuur beschadigd wordt. Kenmerken:
 - Gemaakt van polyetheen.
 - Milieuvriendelijk.
 - 220% rekbaar voordat het breekt.
 - Kleurecht en altijd leesbaar, ook in agressieve grond.

Kabels en leidingen om de 2,5 meter voorzien van een kunststofzegel met de tekst conform Technisch Handboek Dienst Huisvesting TU/e.

Op de bekabeling een kunststof afdekband aanbrengen met als kleur rood. Breedte afdekband 200mm met minimale dikte 1,5mm. Tussen harde kunststof beschermband en kabel 10cm schoonzand aanbrengen.

3.2.11 Indicatie kabeltracé

Op tekening is een indicatie van het te volgen kabeltracé aangegeven. Endinet is verantwoordelijk voor de afstemming met de terreininrichting en overige ondergrondse infrastructuur. Er dient een werktekening van het te volgen kabeltracé ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de Dienst Huisvesting van TU/e.

3.2.12 Materiaalspecificaties**10kV BEKABELING**

Fabricaat	:	Volgens standaard TU/e
Type	:	Door Endinet te bepalen
Lengte (m)	:	Door Endinet te bepalen

Compleet met bevestigingsmateriaal, aansluitmateriaal en coderingsmateriaal.

Om de 2,5m een kunststofzegel met de tekst conform Technisch Handboek Dienst Huisvesting TU/e. Op de bekabeling een kunststof afdekband aanbrengen met als kleur rood. Breedte afdekband 200mm met minimale dikte 1,5mm. Tussen harde kunststof beschermband en kabel 10 cm schoonzand aanbrengen.

3.2.13 Fasering

De werkzaamheden worden in 1 fase uitgevoerd..

3.3 Nieuw 10kV-bouwaansluiting Sportcentrum

Op de daken van het Sportcentrum komen PV-panelen. Deze dienen aangesloten te worden op het net van de TU/e. I.v.m. het vermogen en de moeilijkheidsgraad van het gebouw is besloten om de PV-panelen rechtstreeks aan te sluiten op het 10kV-net van de TU/e.

Aan de noord/westzijde van het sportcentrum wordt door Endinet een bouwaansluiting 630kVA geplaatst en aangesloten op het 10kV-netwerk van de TU/e (zie tekeningen bijlage).

Deze bouwaansluiting wordt voor een langere periode: 15 - 20 jaar gehuurd bij Endinet.

Er bestaat de mogelijkheid dat in 2018 het Masterplan Sportcentrum doorgaat. Er zal dan tegen het Sportcentrum een bijkomende bouwdeel worden gebouwd. Op dat moment zal er ook voor gekozen worden om de bestaande 10kV-station van het Sportcentrum en de 10kV-bouwaansluiting voor deze PV-panelen te verplaatsen naar een nieuw gecombineerde 10kV-station in de nieuwbouw en welke zal bestaan uit 2 trafo's van 630kVA. Indien dit door zal gaan, zal de 10kV bouwaansluiting voor de PV-panelen maar tussen de 3 en 5 jaar worden gehuurd van Endinet.

De Leverancier van de PV-panelen heeft de opdracht gekregen om alle zonnepanelen via 1 voeding te koppelen op het 10kV-net van de TU/e. Algemene uitgangspunt is dat in het LS-compartiment van de Bouwaansluiting één afgaande groep komt geschikt voor mespatronen.

Endinet dient met de leverancier van de PV-panelen af te stemmen met hoeveel parallelkabels de hoofdvoeding wordt uitgevoerd en hierop het ontwerp van het LS-compartiment van de bouwaansluiting afstemt.

In dit LS-compartiment wordt door Endinet een Bruto Productie Meter(BPM) gemonteerd. De BPM communiceert via GPRS met het meetbedrijf Endinet. Als optie vraagt de TU/e een 2^e MOD-bus(RTU)-uitgang voor in koppeling op het toekomstige centrale meetsysteem van de TU/e.

Endinet plaatst t.b.v. de BPM ook de stroomspoelen die voldoen aan de specificaties van het meetbedrijf van Endinet. De stroomspoelen hebben altijd een minimale kwaliteit van 0,2s. De bekabeling/vermogen van de stroomspoelen naar de BPM dient op elkaar afgestemd te zijn.

Verder dient Endinet de 10kV-bouwaansluiting te voorzien van een trafo-aarde van minder dan 0,5 ohm.

Alle kosten van Endinet zullen een onderdeel vormen van de aanbesteding van de Leverancier van de PV-panelen

3.4 Plaatsen BPM Spectrum

In het gebouw Spectrum worden de PV-panelen rechtstreek aangekoppeld op de hoofdverdeelinrichting van het gebouw. De leverancier van de PV-panelen dient een onderverdeelinrichting te plaatsen op het dak van Spectrum waar de verschillende voedingskabels vanaf de omvormers worden herleid tot 1 voedingskabel die richting de hoofdverdeelinrichting zal gaan voor inkoppeling op de hoofdverdeelinrichting.

In deze onderverdeelinrichting zal ook de BPM worden geplaatst van Endinet. De BPM communiceert via GPRS met het meetbedrijf. Als optie vraagt de TU/e een 2^e MOD-bus(RTU)-uitgang voor in koppeling op het toekomstige centrale meetsysteem van de TU/e.

De leverancier van de PV-panelen (en leverancier van de onderverdeelinrichting) plaatst t.b.v. de BPM de stroomspoelen die voldoen aan de specificaties van het meetbedrijf van Endinet. De stroomspoelen hebben altijd een minimale kwaliteit van 0,2s. De bekabeling/vermogen van de stroomspoelen naar de BPM dient op elkaar afgestemd te zijn.

Alle kosten van Endinet zullen een onderdeel vormen van de aanbesteding van de Leverancier van de PV-panelen

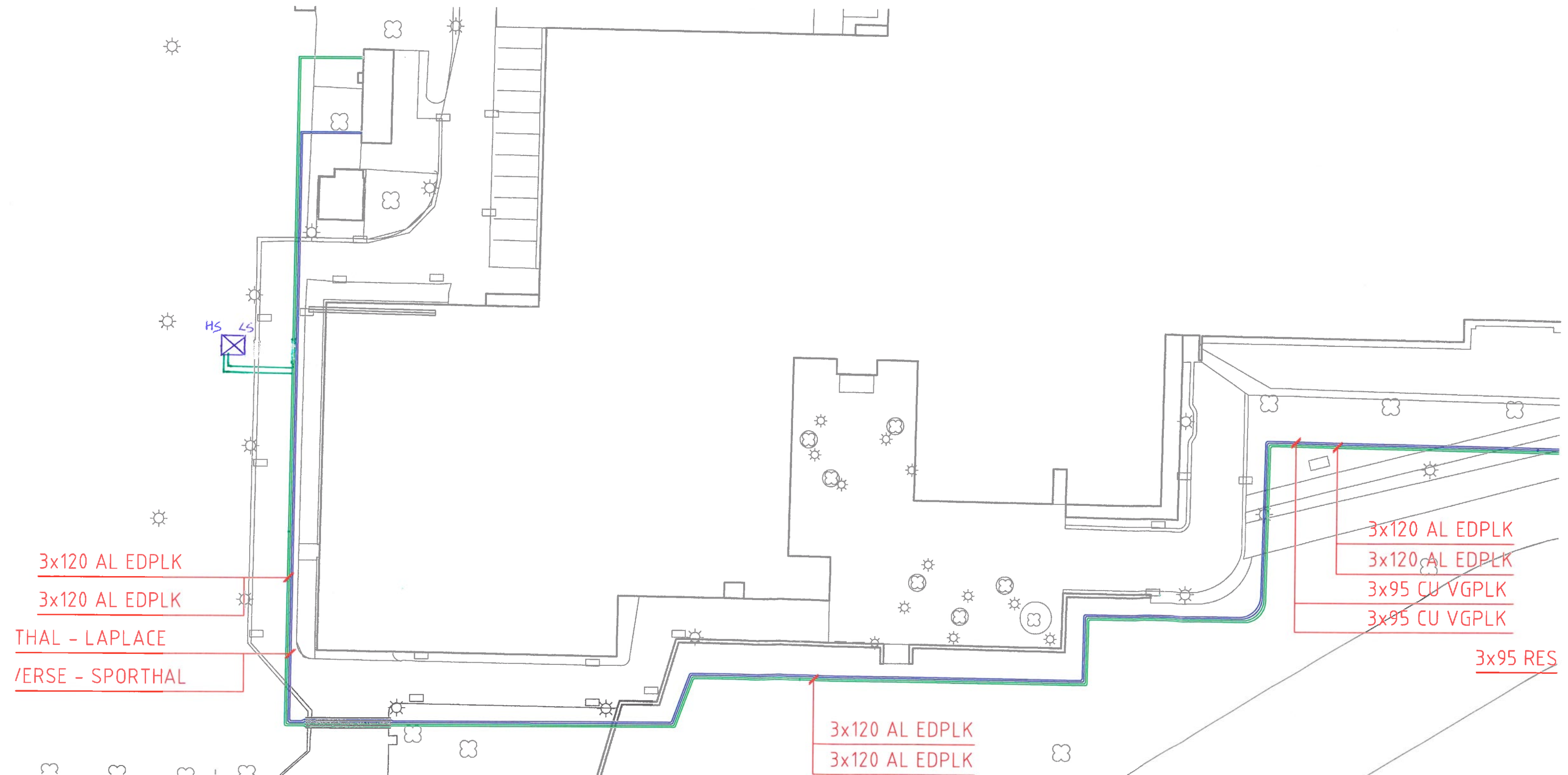
4 Bijlagen

- Tekening Plaatsen Bouwaansluiting 630 kVA tbv aansluiting PV-panelen d.d. 11-02-2016.
- Tekening 22A03007 Hoogspanningsverdeling 10kV.
- Technisch Handboek Dienst Huisvesting, TU/e versie 19 d.d. 1 januari 2016
- Algemene voorwaarden Technische Universiteit Eindhoven.
- Autocad afsprakenmap v2016.
- Folder "Uw veiligheid voorop".

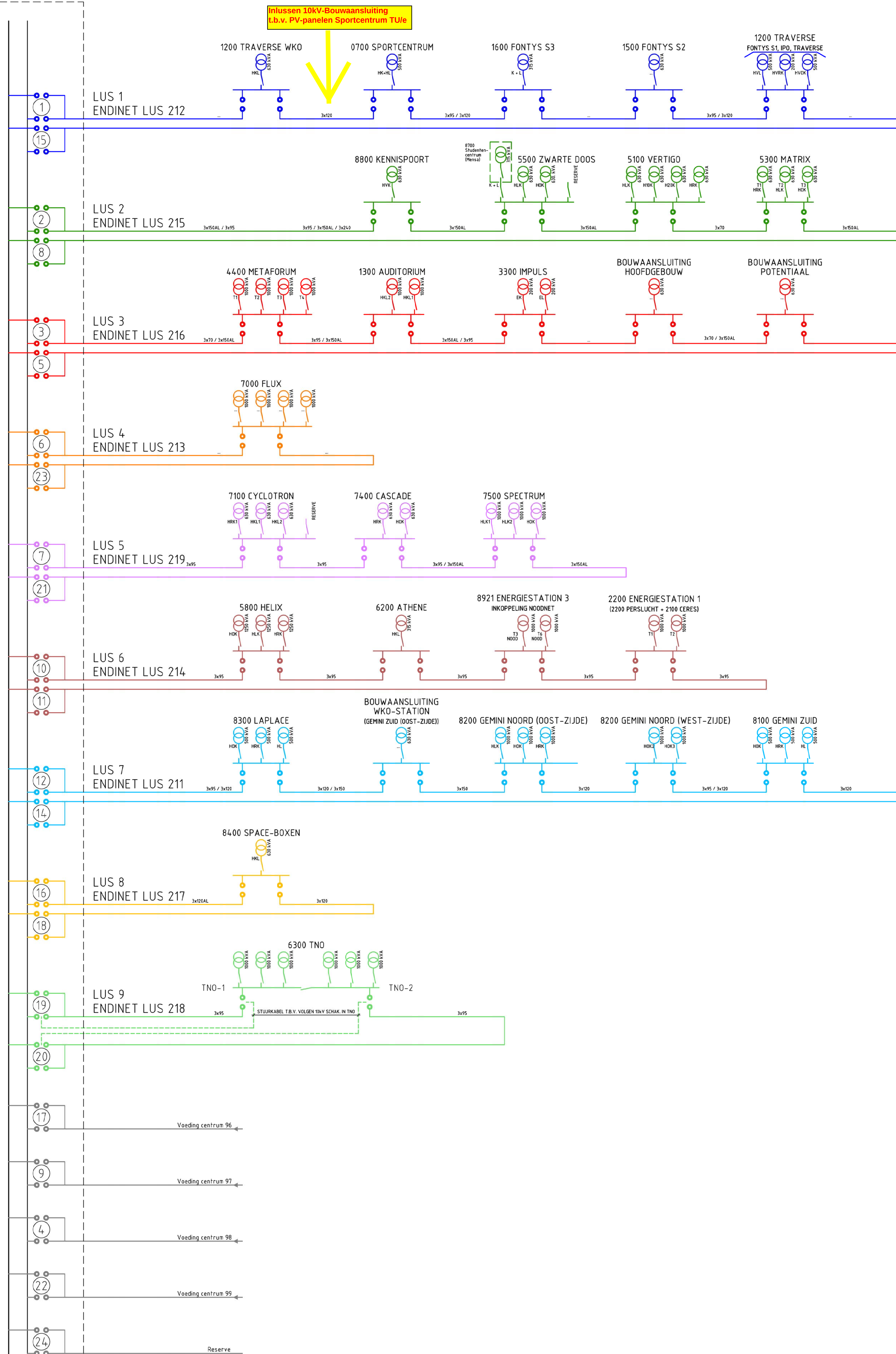
Plaatsen Bouwaansluiting 630 kVA tbv aansluiting PV-panelen :

☒ = Bouwaansluiting 630 kVA

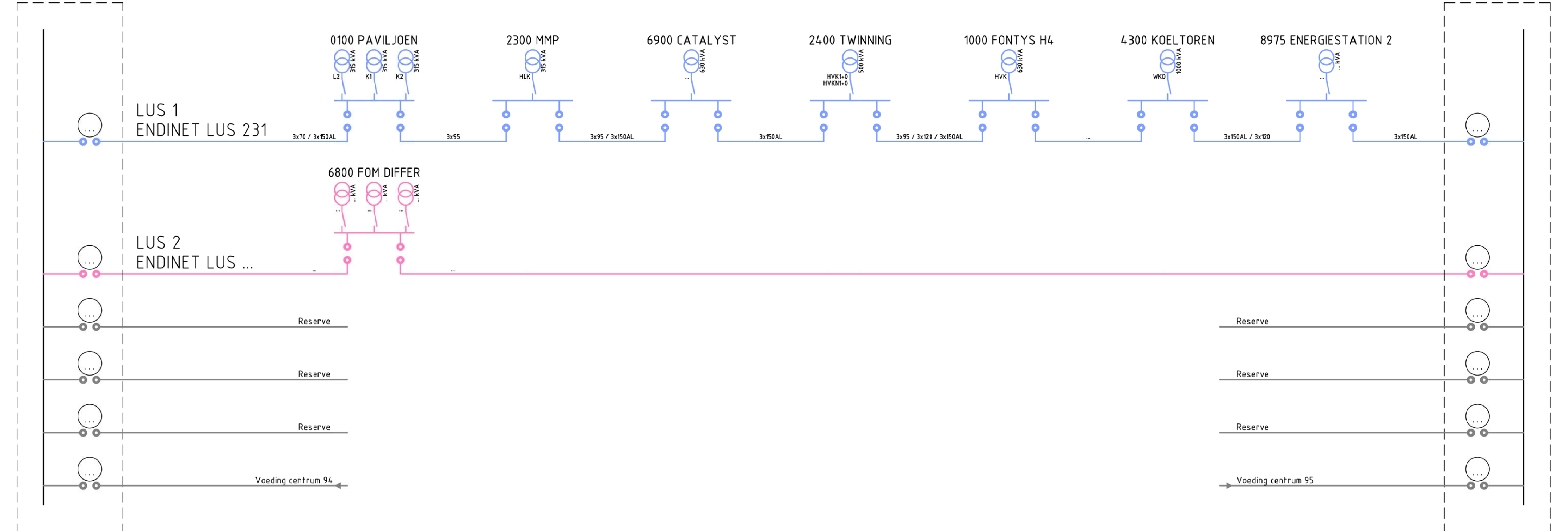
d.d. 11-02-2016



TU/e 2200 ENERGIESTATION 1



TU/e 8975 ENERGIESTATION 2



endinet

- ×S = SLEUTELADRES
- ×W = SLEUTEL WIJNSTATION
- C = CONEL
- CA = CAPITOLE
- M = MD
- O = OPEN INST.
- S = SVS
- X = MI X
- XI = XIRIA
- P = NETOPENING

