

Ontwerpvoorschrift

*Voeding voor treinbeveiliging-
en beheersingsinstallaties (Voeding TBB)
Voeding voor niet-tractiedoeleinden*

Deel 4

Ontwerphandleiding

Op dit OVS is het OVS00017-correctieblad van toepassing

Beherende instantie: AM Architectuur en Techniek

Inhoudverantwoordelijke instantie: Manager Energievoorziening

Status: Definitief

Gecontroleerd op toepasbaarheid
01-07-2020

Uitgavedatum: 01-12-2012	Versie: 004	Documentnummer: OVS00017-4
------------------------------------	-----------------------	--------------------------------------

INHOUD

1	 Revisiegegevens	5
2	 Inleiding	7
2.1	Algemeen.....	7
2.2	Scope.....	7
2.3	Van kracht verklaarde voorschriften	8
2.4	Geraadpleegde literatuur	9
2.5	Definities en afkortingen	9
3	 Algemeen	10
3.1	Ontwerpproces	10
3.2	Kwaliteitseisen	11
3.2.1	Verificatie tijdens het ontwerpproces.....	11
3.2.2	Verificatie aan het einde van de fase	11
3.3	Toepassen van producten	11
3.4	Afwijkingen.....	12
3.5	Goedkeuring door ProRail Assetmanagement.....	12
4	 Ontwerpregels, keuze definitieve oplossing	13
4.1	Keuzeproces	13
4.2	Criteria	13
4.2.1	Soort gebruiker	13
4.2.2	Gelijktijdigheid	14
4.2.3	Vermogen	14
4.2.4	RAM en faalgedrag	14
4.2.5	Life-Cycle Kosten.....	16
5	 Ontwerpregels, dimensioneren van Centrale Voeding	17
5.1	Module Voedingspunt	17
5.1.1	Voedingskast 50Hz.....	18
5.1.2	Energietransformator (behorend bij de Voedingskast 50Hz)	18
5.1.3	Centrale Omvormer 75Hz (35kVA).....	19
5.1.4	3kV-lastscheider	19
5.2	Module Verdeelnet.....	20
5.2.1	Verdeelnet	20
5.2.2	3kV-lastschakelaar	22
5.2.3	3kV-kabel.....	22
5.2.4	3kV-verbindingsof	23
5.2.5	Parallelloop met 25 KV TEV	23
5.3	Module afnamepunt	24
5.3.1	Algemeen afnamepunten.....	24
5.3.2	Afnamepunten 3kV-1-kabelsysteem, langs de spoorbaan.....	25
5.3.3	Afnamepunten 3kV-1-kabelsysteem, in gebouwen	25
5.3.4	Afnamepunten 3kV-1-kabelsysteem, klemmenstrook ten behoeve van bekabeling.....	26
5.3.5	Afnamepunten 3kV-2-kabelsysteem, langs de spoorbaan.....	26

5.3.6	Afnamepunten 3kV-2-kabelsysteem, in gebouwen	26
5.3.7	Besturingsunit voor 2-kabelsysteem RSI(+)	27
5.3.8	Afnamepunten 3kV 2-kabelsysteem met andere verbruikers dan treinbeveiliging	27
5.4	Bepalen definitieve RAM-prestatie projectspecifieke ontwerp	28
6	 Ontwerpregels, dimensioneren van Lokale Voeding	29
6.1	Ruimten voor Lokale voeding	29
6.1.1	Voedingsruimte	30
6.1.2	Batterijkamer	30
6.1.3	Ruimte voor een NSA	32
6.2	Voedingspunt	35
6.2.1	Schakel- en verdeelinrichting	35
6.2.2	Schakel- en verdeelinrichting bij een vast opgesteld noodstroomaggregaat	36
6.2.3	Schakel- en verdeelinrichting bij een mobiel noodstroomaggregaat	36
6.2.4	NSA	37
6.2.5	Bliksem- en overspanningsbeveiliging	40
6.3	Module afnamepunten	40
6.3.1	Energietransformatoren	40
6.3.2	Trafogelijkrichter	41
6.3.3	Gelijkrichters	41
6.3.4	Gelijkrichterbehuizingen	43
6.3.5	DC-bus	45
6.3.6	Lokale omvormer	46
6.3.7	UPS	47
6.3.8	Batterij	48
6.3.9	DC-verdeelinrichting	50
6.3.10	KVI (Koppelverdeelinrichting) en UVK (UPS-verdeelinrichting)	51
6.3.11	Kabel	52
6.3.12	Kabelgoot	52
6.4	Specifieke punten van standaardoplossingen	53
6.4.1	Algemeen	53
6.4.2	Post 21 hoofdpst	53
6.4.3	Computerruimte	55
6.4.4	Seinzaal	55
6.4.5	Treinbeveiliging	55
6.5	RAM Lokale Voeding	55
7	 Ontwerpproducten	57
7.1	Te leveren ontwerpproducten	57
7.2	Opleveringsformaat	58
7.3	Opvragen tekeningen en reserveren van identificatienummers voor tekeningen	59
7.4	Documenten	60
7.4.1	Ontwerp onderbouwing	60
7.4.2	Overzicht Energieafname	61
7.4.3	Ontwerpvoedingsschema	62
7.4.4	Faseringsplan	63
7.4.5	Kostenraming	63
7.5	Tekeningen	64

7.5.1	Grondschemata	64
7.5.2	Installatieschema	66
7.5.3	Installatietekening	67
7.5.4	Stroomkring- en leidingschema	67
7.5.5	UPS-bezettingsblad	68
Bijlage 1. Tekeningen CV, afnamepunt 1-kabelsysteem (in gebouwen)		69
Bijlage 2. Tekeningen CV, afnamepunt 2-kabelsysteem (in gebouwen)		73
Bijlage 3. Symbolen en codering van baanvakken		88
Bijlage 4. Voorbeeld tekeningenset		93
Bijlage 5. Tekeningen met betrekking tot diverse componenten		106
Bijlage 6. Berekeningen		134
7.6	Capaciteit van een batterij	134
7.7	Benodigde ventilatie van een batterij	134
7.8	Vaststelling van het afgenomen vermogen bij 3 kV-systemen	135
Bijlage 7. UPS-bezettingsblad		137

1 Revisiegegevens

Datum	versie	Hoofdstuk/ paragraaf	Wijziging
01-12-2012	004	Diverse	Diverse tekstuele verbeteringen en de volgende inhoudelijk wijzigingen: • Hoofdstuk revisiegegevens naar 1. • Hoofdstuk 2 paragraaf indeling aangepast aan format OVS. Tabel- en tekeningnummers aangepast. • Niet toetsbare, overbodige en dubbele eisen verwijderd. • BEA's en SPC's verwijderd en verwijzingen naar PRD's toegevoegd. • Tabel 4.3: 1-kabelsysteem zonder synchronisatie verwijderd. • Paragraaf 5.2.1. - Eisen en toelichting voedingsscheiding herschreven. • Paragraaf 5.2.3: - Eisen 'mofloze' kabel bij nieuwbouw en minimum aantal lasmoffen bij wijziging toegevoegd. • Paragraaf 6.3.1: Keuzemogelijkheid gelijkrichter voor buitentoepassing toegevoegd. • Paragraaf 5.3.8: Verbruiker Telerail verwijderd. • Paragraaf 6.1.2: Eisen ventilatie aangepast. • Paragraaf 6.1.3. ruimte NSA toegevoegd • Paragraaf 6.2.2, Schakel- en verdeelinrichting bij vast NSA toegevoegd. • Paragraaf 6.3.4, Gelijkrichterbehuizingen toegevoegd. • Paragraaf 6.3.5, DC-bus toegevoegd • Paragraaf 6.3.10 Eisen meldingen KVI toegevoegd • Oude tekening blad 11 laten vervallen • Nieuwe tekening bijlage blad 11. • Tekening bijlage 3, bl 1, Telerail verwijderd, BIC toegevoegd. • Tekeningen bijlage 5 aangepast.

Ontwerphandleiding

Op dit OVS is een correctieblad van toepassing

01-04-2008	003	Alle	Diverse tekstuele verbeteringen en de volgende inhoudelijk wijzigingen: Gewijzigd en aangevuld met de volgende paragrafen: Par 3.2.5 keuzetabel toegevoegd Par 4.1.3. Type converter voor synchronisatie gewijzigd. Par 4.2.5 toegevoegd Par 5.2.2 Eisen mobiel noodstroomaggregaat toegevoegd. Par 5.3.3. eisen toegevoegd over keuze van gelijkrichters Par 5.3.5.1. en par 5.3.5.2 toegevoegd Par 5.3.6 eisen over batterijen toegevoegd Par 6.5.1. eisen over grondschemas toegevoegd Diverse BEA's toegevoegd en gewijzigd: BEA000211 trafo-gelijkrichter 136V; BEA000212 afnamepunt 1-kabelsysteem, BEA00213 en BEA00174 afnamepunt 2-kabelsysteem, BEA00188 gewijzigd voor gelijkrichters voor binnen BEA00329 batterijen BEA00175 dc-verdeelinrichtingen Inhoud tekeningen bijlage 4 blad 5-1 tm 5-14 vernieuwd Tekeningen bijlage 5 toegevoegd UPS-bezettingsbladen toegevoegd
01-11-2004	002	Alle	Verbeterde versie van OVS00017-4. Aangepast aan structuur vakgroep Energievoorziening. Aangepast op structuur van OVS00024 en OVS00013. Alle delen gewijzigd en op een nieuwe manier gestructureerd waarbij gebruik is gemaakt van de documenten uit OVS00017 versie 001 van 16-08-2002. Reviewcommentaar verwerkt.
16-08-2001	001	Alle	Nieuw document OVS00017 is ontstaan in de nieuwe structuur van Railinfrabeheer, Beheer en Instandhouding, Productbeheer. De inhoud is gebaseerd op bestaande documenten van project BB21/25kV OVS00017 is ontstaan uit de volgende documenten: VS000.0.PVE, versie 5.0. van 02-07-2001 (=OVS00017-2); VS000.0.SPC, versie 2.0. van 28-08-2000 (=OVS00017-3); VS000.1.OVS, versie 3.3. van 14-11-2000 (=OVS00017-4); VS000.2.OVS, versie 3.3. van 14-11-2000 (=OVS00017-5)

2 Inleiding

2.1 Algemeen

Het ontwerpvoorschrift bevat de ontwerphandleiding voor Voeding TBB.

Dit gebeurt met eisen, waaraan het ontwerp, de installatie en het bouwproces dient te voldoen. Soms is toelichtende tekst toegevoegd.

De geformuleerde eisen zijn genummerd.

Deze toelichtende tekst is te herkennen aan een kleiner schuin lettertype (Arial, Italic, 8 pt)

2.2 Scope

De te ontwerpen systemen en producten van Voeding TBB dienen te voldoen aan de eisen en ontwerpregels uit het ontwerpvoorschrift. Deze eisen zijn generiek. Daarnaast kan een opdrachtgever per project aanvullende eisen stellen, welke samen met de generieke eisen, het totale eisenpakket aan Voeding TBB vormt voor dat betreffende project.

Het ontwerpvoorschrift dient te worden toegepast bij het ontwerpen respectievelijk wijzigen van de voeding bedoeld voor installaties voor treinbeveiliging, -beheersing, overwegen en alle overige installaties die bij falen van Voeding TBB treinhinder veroorzaken.

Onder "overige installaties" worden alle installaties verstaan die iets te maken hebben met de "ProRail functionaliteit", welke gevoed dienen te worden door een Lokale Voeding conform OVS00017-3.

Dit deel van het ontwerpvoorschrift (OVS00017-4) beschrijft naast procedurele zaken over de samenwerking met ProRail tevens de eisen die worden gesteld aan de op te leveren ontwerpdocumentatie. Verder wordt in dit deel voorgeschreven op welke wijze een ontwerper een standaard oplossing dient te kiezen en hoe men vervolgens tot een projectspecifieke invulling daarvan komt.

OVS00017-4 bestaat uit de volgende hoofdstukken:

- Hoofdstuk 2, hierin is voorliggende inleiding opgenomen.
- Hoofdstuk 3, hierin zijn de algemene procedurele ontwerpregels opgenomen met betrekking tot het ontwerpproces.
- Hoofdstuk 4, hierin zijn ontwerpregels opgenomen waarmee men een standaard oplossing kiest en deze dimensioneert tot een projectspecifiek ontwerp.
- Hoofdstuk 5, hierin zijn ontwerpregels opgenomen ten behoeve van het dimensioneren van Centrale Voeding.
- Hoofdstuk 6, hierin zijn ontwerpregels opgenomen ten behoeve van het dimensioneren van Lokale Voeding.
- Hoofdstuk 7, hierin zijn eisen opgenomen die worden gesteld aan de op te leveren ontwerpdocumentatie.

2.3 Van kracht verklaarde voorschriften

De in deze paragraaf genoemde normen, standaards, voorschriften en richtlijnen maken deel uit van dit document voor zover in de tekst hiernaar wordt verwezen. Tenzij anders vermeld betreft het de laatste uitgave.

Indien eisen conflicteren dient de volgende prioriteitsvolgorde te worden aangehouden:

- Wettelijke normen.
- Ontwerpvoorschriften en richtlijnen uitgegeven door ProRail
- Overige voorschriften en regelgeving uitgegeven door ProRail.
- NEN-EN en EN-normen voor railtoepassingen.
- NEN-EN en EN-normen.
- Overige (internationale) normering.

In dit voorschrift wordt verwezen naar de volgende documenten:

Ref. nr.	Naam document	Nummer	Status
1	Acceptatieprotocol voor Rail Infra Voedingen RIV	ACP00014-6	
2	Voorschrift uitwisselen en beheer van digitale technische documenten	ALV00001	
3	Ontwerpvoorschrift voeding TBB. Deel 1, Algemeen	OVS00017-1	
4	Ontwerpvoorschrift voeding TBB. Deel 2, Systeembeschrijving en systeemeisen Centrale Voeding	OVS00017-2	
5	Ontwerpvoorschrift Voeding TBB. Deel 3, Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding	OVS00017-3	
6	Ontwerpvoorschrift, voedingen t.b.v. Post 21, RIS en Telecom Systemen.	OVS00119	
7	Ontwerpvoorschrift 1500V DC Tractievoeding Deel 4: Module-eisen secundaire systemen	OVS00013-4	
8	Instandhoudingspecificaties Spoorinfra, Energievoorziening	OHD00033-1	
9	25 kV tractie-energievoorziening. Ontwerpvoorschrift Retourleiding en Aarding.	OVS00053	
10	Kwaliteitshandboek Railinfraproducten.	RIB0031	
11	Omgevingsomstandigheden bij EV installaties	RLN00003	
12	Overzicht conserveringen.	RLN00004	
13	EMC-eisen aan apparatuur nabij alle geëlektrificeerde en niet-geëlektrificeerde baanvakken.	RLN00007	
14	Begrippen en afkortingen Energievoorziening	RLN00124	
15	Veiligheidsvoorschrift voor werkzaamheden aan (of in de nabijheid van) elektrische hoogspanningsinstallaties van Railinfrabeheer.	RLN00128	
16	Systeemintegratie EMC, bliksem en overspanning in technische Ruimtes.	RLN00138	
17	Aardings- en kortsluitmiddelen t.b.v. 3kV-installaties.	SPC00144	
18	Testmiddelen (spanningstester) t.b.v. 3kV installaties	SPC00147	
19	Wijzigingen aan (niet tractie) voedingsinstallaties.	RLN00270	
20	Beheer van elektrische installaties	RLN00271	
21	Installatievoorschrift Voeding TBB	ISV00067	
22	Aardelektroden.	ISV00158	

Ref. nr.	Naam document	Nummer	Status
23	Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties	NEN 1010	
24	Veiligheidsbepalingen voor hoogspanningsinstallaties	NEN 1041	
25	Bedrijfsvoering van elektrische installaties. Aanvullende bepalingen voor laagspanningsinstallaties.	NEN 3140	
26	Bedrijfsvoering van elektrische installaties. Aanvullende bepalingen voor hoogspanningsinstallaties	NEN 3840	
27	De specificatie en het bewijs van de betrouwbaarheid, beschikbaarheid, onderhoudbaarheid en veiligheid (RAMS). <i>De Nederlandstalige norm is indicatief, de Engelse vertaling de formeel geldende in Nederland.</i>	NEN-EN 50126	
28	Spanningskarakteristieken in openbare elektriciteitsnetten.	NEN-EN 50160	
29	Technische tekeningen Elektrotechnische symbolen. <i>NEN 5152 is opgenomen in ICS01.080.40. ICS is de International Classification for Standards. Dit is een structuur voor een catalogus van internationale, regionale en nationale standaarden en normen. ICS01.080.40 Verwijst naar een verzameling van normen voor symbolen voor elektrotechnische tekeningen. NEN 5152 is daar een onderdeel van.</i>	NEN 5152	
30	Schakel- en verdeelinrichtingen voor laagspanning. Deel 1: Geheel of gedeeltelijk aan typeproeven onderworpen samenstellen.	NEN-EN60439-1	
31	Elektromagnetische compatibiliteit. Algemene immuniteitsnorm.	EN 50082-2	
32	Bliksembeveiliging	NEN-EN-IEC 62305	
33	Nederlandse Praktijkrichtlijn bij NEN1010. Definities en begripsomschrijvingen	NPR5310 blad 25	

2.4 Geraadpleegde literatuur

Niet van toepassing

2.5 Definities en afkortingen

Term	Verklaring
TBB	Treinbeveiliging en Treinbeheersing
SPC	Specificatie
PVE	Programma van Eisen
BEA	Bestel- en afnameformulier
anp	Afnamepunt
vdn	Verdeelnet
vdp	Voedingspunt
SMC	Schakel- en meldcentrum
cab	Centrale afstandsbediening
UPS	Uninterruptible Power Supply
SBS	Static Bypass Switch
STS	Static Transfer Switch

3 Algemeen

3.1 Ontwerpproces

1. Nieuwe Voeding TBB dient zodanig te zijn ontworpen dat deze gerealiseerd kan worden zonder treinhinder door beïnvloeding van de bestaande Voeding TBB.
2. Het onder spanning brengen van de nieuwe Voeding TBB dient plaats te kunnen vinden zonder treinhinder door beïnvloeding van de bestaande Voeding TBB.
3. Defect raken van de nieuwe Voeding TBB (die nog niet in dienst is) mag niet leiden tot treinhinder t.g.v. beïnvloeding van de in bedrijf zijnde Voeding TBB.
Hiervoor gebruik maken van provisorische maatregelen.
4. Het buiten bedrijf stellen van overbodige/vrijgekomen Voeding TBB dient uitgevoerd te worden zonder verstoring van de in bedrijf zijnde Voeding TBB.
5. Het in bedrijf stellen van Voeding TBB dient zo veel als mogelijk vooruitlopend te worden gepland en uitgevoerd ten opzichte van de indienststelling van de gebruikers.
6. Het buiten bedrijf stellen van Voeding TBB, welke komt te vervallen, dient zoveel als mogelijk apart te worden gepland en uitgevoerd ten opzichte van werkzaamheden van anderen om de onderlinge overlast te beperken.
Overwegingen, die hierbij een rol spelen zijn:
 - Een extra buitendienststelling is niet gewenst in het project.
 - De hoeveelheid werkzaamheden vergen geen aparte buitendienst stelling.
 - Werkzaamheden leveren een risico op van verstoren van werkzaamheden van anderen.
7. Bij wijzigingen aan Voeding TBB dienen aansluitingen vanaf installaties van voormalige NS-organisaties te worden omgezet naar een netvoeding, apart voor de ProRail-installatie.
In het verleden is Voeding TBB ook aangesloten op diverse installaties van de voormalige NS-organisatie. Dit is ongewenst en mag uit beheersoogpunt niet meer plaatsvinden. Hiervoor is overleg met de regionale ProRail Installatieverantwoordelijke B Energievoorziening noodzakelijk.
8. Voeding TBB dient te voldoen aan de eisen uit het OVS00017-2 en OVS00017-3.
9. Het ontwerp van Voeding TBB dient te voldoen aan de eisen uit OVS00017-4.
10. Voeding TBB dient te zijn gebouwd conform ISV00067.
11. Voeding TBB dient te voldoen aan de eisen van RLN000138.

3.2 Kwaliteitseisen

OVS00017-4 beschrijft het proces dat waarborgt dat de ontwerpproducten van Voeding TBB aan de door ProRail gestelde kwaliteitscriteria voldoen.

12. Werkzaamheden voor Voeding TBB dienen gecontroleerd en getest te zijn conform ACP00014-6.

3.2.1 Verificatie tijdens het ontwerpproces

De gedurende het ontwerpproces geproduceerde documenten (paragraaf 7.4) worden door de ontwerpende partij geverifieerd.

3.2.2 Verificatie aan het einde van de fase

13. De ontwerpproducten worden door de regionale ProRail Installatieverantwoordelijke B Energievoorziening gecontroleerd (paragraaf 3.5) en goedgekeurd.

3.3 Toepassen van producten

Binnen de Regelgeving Railproducten van ProRail zijn drie typen producten (componenten) te onderkennen:

- Handelsproducten.
- Producten die vrij op de markt mogen worden ingekocht op basis van een door ProRail Assetmanagement geautoriseerde productspecificatie (SPC). Bij inkoop van zo'n product dient een certificaat te worden overlegd welke door een, door ProRail Assetmanagement geaccepteerde Certificatie Instelling (CI) is afgegeven.
- Producten die niet vrij op de markt mogen worden ingekocht. De eisen aan deze producten zijn opgenomen in door ProRail Assetmanagement geautoriseerde programma's van eisen (PVE). Bij inkoop van zo'n product dient een vrijgaveformulier (VRF) of Bestel- en Acceptatieformulier (BEA) te worden overlegd welke door ProRail Assetmanagement zijn afgegeven. Inkoop dient slechts plaats te hebben met behulp van deze BEA's.

14. De toe te passen Producten dienen te worden gekozen uit de vrijgegeven Railproducten zoals opgenomen in de ProRail productcatalogus.

Deze producten zijn daar aangegeven als PRDxxxx. Hier zijn alle relevante documenten van de regelgeving terug te vinden en te openen.

3.4 Afwijkingen

15. Afwijken van de eisen en oplossingen voor Centrale- en Lokale Voeding en van de Regelgeving Railproducten voor Voeding TBB is uitsluitend toegestaan mits:
 - Er geen ontwerp kan worden gemaakt met de voorgeschreven standaard oplossingen waarmee aan de projecteisen en de eisen uit OVS00017-2 en OVS00017-3 kan worden voldaan.
 - En/of dit leidt tot lagere life-cycle-kosten.

Voor het indienen, goedkeuren en vastleggen van afwijkingen gebruikt het project PRC00256.
16. In overleg met ProRail Assetmanagement Centraal Productbeheer Energievoorziening dient zorg te worden gedragen dat consequenties van de afwijkingen worden vertaald in de benodigde documentatie voor ProRail Assetmanagement, waaronder:
 - Railinfra Product Positioneringen van de afwijkende systemen en componenten in de vorm van het standaard RPP template van ProRail Assetmanagement.
 - Productspecificaties (SPC), Programma's van eisen (PVE) en/of Bestel en Afnameformulieren (BEA) van afwijkende systemen en componenten in de vorm van de standaard templates van ProRail Assetmanagement.
 - Inhoudelijk voorstel voor de aanpassing van het bedrijfsvoeringvoorschrift Energievoorziening.
 - Inhoudelijk voorstel voor de aanpassing van de onderhoudsdocumentatie Energievoorziening.
 - Inhoudelijk voorstel voor de aanpassing van de overige van toepassing zijnde ProRail voorschriften (Regelgeving Railproducten).

3.5 Goedkeuring door ProRail Assetmanagement

17. Een voorontwerp dient te worden gebaseerd op, door de regionale ProRail Installatieverantwoordelijke B Energievoorziening goedgekeurde resultaten van de studiefase.
18. Een definitief ontwerp dient te worden gebaseerd op, door de regionale ProRail Installatieverantwoordelijke B Energievoorziening goedgekeurde resultaten van de voorontwerpfase.
19. De in eis 17 en eis 18 genoemde resultaten dient het OV (ontwerpvoedingsschema) conform de eisen uit § 7.4.3 te bevatten.
20. Een bestek dient te worden gebaseerd op, door de regionale ProRail Installatieverantwoordelijke B Energievoorziening goedgekeurde resultaten van de definitief ontwerpfase.
21. Het goedkeuringstraject van de ontwerpproducten dient in overleg met de regionale ProRail Installatieverantwoordelijke B Energievoorziening in de projectplanning van de opdrachtgever en opdrachtnemer (ontwerpende partij) te worden opgenomen.
22. Bij wijzigingen van de projectplanning dient het goedkeuringstraject in overleg met de regionale ProRail Installatieverantwoordelijke B Energievoorziening opnieuw te worden ingepland.
23. Bij alle projectvormen dient het ontwerp vóór de aanvang van de werkzaamheden te zijn overlegd en goedgekeurd door de regionale ProRail Installatieverantwoordelijke B Energievoorziening.

4 Ontwerpregels, keuze definitieve oplossing

Dit hoofdstuk beschrijft hoe en op basis van welke criteria een keuze dient te worden gemaakt. In paragraaf 4.1 wordt het keuzeproces beschreven en in paragraaf 4.2 worden de betreffende criteria behandeld.

4.1 Keuzeproces

24. Criteria en de onderbouwing van de keuzen dienen in het document 'Ontwerp onderbouwing' (zie paragraaf 7.4.1) te worden vastgelegd.

4.2 Criteria

25. Er dient een keuze te worden gemaakt op basis van de volgende criteria:

1. Soort gebruiker(s).
2. Gelijktijdigheid en de noodzaak ervan.
3. Grootte van het af te nemen vermogen door de gebruiker(s).
4. De voedingstypen.
5. RAM en faalgedrag.

De te volgen procesgang ten aanzien van de RAM is vastgelegd in EN 50126. Deze norm beschrijft welke activiteiten uitgevoerd moeten worden in verschillende fasen van een ontwerp. De volgende stappen dienen te worden gevolgd:

- De ontwerper van de TBB voeding krijgt van / vraagt op bij het project de RAM-eisen die gesteld worden aan de Voeding TBB (eis 32). (EN 50126, stap 5, toedeling systeemeisen.).
- De ontwerper bepaalt de grootte van de TBB voeding, maakt van de alternatieven een RAM-berekening en kiest op basis van een RAM-berekening en andere criteria één van de standaardoplossingen. (paragraaf 4.2). (EN 50126, stap 6, ontwerp en invoering.)
- Op basis van de berekening laat de ontwerper zien dat het ontwerp voldoet aan de gestelde eisen. (paragraaf 5.4 en 6.5). (EN 50126, stap 9, systeemvalidatie.)

6. Life-cycle-kosten.

4.2.1 Soort gebruiker

26. Voor bepaalde gebruikers dient de in tabel 4.1 genoemde voeding (en daarbij behorende standaard oplossing) te worden gebruikt.

Gebruiker	Voeding
GRS-spoorstroomloop Seinen Vrije baan beveiliging Wisselmotoren (met trafo/gelijkrichter)	Centrale Voeding
VL-post	Lokale Voeding
EBP	
EBS	
Wisselmotoren (met gelijkrichter/batterij)	
Overige gebruikers	

Tabel 4.1, Relatie gebruikers – voeding.

4.2.2 Gelijktasigheid

27. Indien verbruikers op verschillende plaatsen gelijktasig gevoed moeten worden, dient te worden gevoed vanuit een Centrale Voeding (zie paragraaf 4.2.4, tabel bij Centrale Voeding).
Voorbeeld van deze verbruiker is de GRS-spoorstroomloop.
28. In aanvulling op eis 27 dient voor verbruikers welke geen gelijktasige voeding eisen een keuze te worden gemaakt uit een Centrale Voeding of een Lokale Voeding (zie eisen van de volgende paragrafen).

4.2.3 Vermogen

29. Er dient met berekening of simulatie te worden aangetoond dat het vermogen van de Centrale Voeding toereikend is voor uitbreiding met nieuwe verbruikers.
30. Indien het een relatief groot vermogen ($> 10\text{kVA}$ per afnamepunt) betreft en/of het aantal locaties beperkt (één á twee locaties) is dient een Lokale Voeding te worden toegepast.
31. Het benodigde vermogen dient door de ontwerper van Voeding TBB te worden bepaald aan de hand van de behoefte van de aangesloten verbruikers.

4.2.4 RAM en faalgedrag

32. De RAM-specificaties van de te ontwerpen voeding dienen te worden overeengekomen binnen het uit te voeren project met de ontwerpen van andere systemen (zoals verbruikers en netvoeding) om tot een voor het gehele project acceptabele RAM-prestatie te komen.

Centrale Voeding

De bij Centrale Voeding overeen te komen RAM-specificatie bestaat uit de RAM-eisen zoals genoemd in tabel 4.2.

Uitvalklasse	Uitval van de spanning van één afnamepunt	Uitval van de spanning van meer dan één afnamepunt
Uitval $< 5\text{s}$	Frequentie van uitval	Frequentie van uitval
Uitval $> 5\text{s}$, < 5 minuten	Frequentie van uitval	Frequentie van uitval
Uitval > 5 minuten	Frequentie van uitval Gemiddelde duur van uitval	Frequentie van uitval Gemiddelde duur van uitval
Gepland onderhoud	Interval van preventief onderhoud waarbij geen voeding mogelijk is Duur van preventief onderhoud	Interval van preventief onderhoud waarbij geen voeding mogelijk is Duur van preventief onderhoud

Tabel 4.2. RAM-eisen

Voor de uitvalklassen gelden de onderstaande definities:

- Uitval korter dan 5 seconden. Hieronder valt alle uitval die door automatische omschakeling, dus zonder ingrijpen van de mens, weer hersteld wordt, waarbij bewust rekening wordt gehouden met een minimale uitvaltijd om relaischakelingen in rusttoestand te brengen.
- Uitval langer dan 5 seconden, maar korter dan 5 minuten. Hieronder valt uitval hersteld door schakelen van de bedieningsdeskundige SMC op afstand.
- Uitval langer dan 5 minuten. Hieronder wordt verstaan uitval hersteld door een opgeroepen monteur ter plaatse, door schakelen, door noodherstel of door reparatie.
- Gepland (preventief) onderhoud. Hieronder wordt verstaan alle onderhoudsacties die vooraf gepland zijn en waarbij het noodzakelijk is één of meerdere verbruiker spanningsloos te maken.

33. Er dient een keuze te worden gemaakt uit de verschillende standaard oplossingen van Centrale Voeding op basis van de:
- RAM-specificatie van het referentiesysteem conform hoofdstuk 4 in OVS00017-2.
De referentiesystemen, welke zijn bedoeld om de RAM-prestaties van de verschillende standaardoplossingen onderling te kunnen vergelijken, hebben de volgende dimensies:
 - Aantal voedingspunten: twee stuks.
(een Centrale Omvormer (inclusief een 3kV-lastschakelaar) en een 3kV-lastscheider.)
 - Lengte van het verdeelnet: 20 km;
 - Aantal 3kV-lastschakelaars (uitsluitend gebruikt bij 3kV-1-kabelsysteem): 3 stuks.
 - Aantal afdnamepunten: 15 stuks.
 - Functionaliteit / faalgedrag conform hoofdstuk 4 in OVS00017-2.
 - LCM.
34. Indien op basis van bovenstaande RAM-eisen geen keuze gemaakt kan worden dient te worden gekozen op basis van tabel 4.3.

Standaardoplossing	Nieuwbouw	Toepassen Bij	Vervanging	Wijziging
1-kabelsysteem 50Hz of 75Hz	Toepassen	Vrije baan	Mogelijk	
2-kabelsysteem RSI 75Hz of RSI+	Toepassen	Op basis van RAMS-eisen	Mogelijk	
2-kabelsysteem RSI 75Hz Gecombineerd met een 1-kabelsysteem	Toepassen		Mogelijk	
2-kabelsysteem RSI 75Hz zonder synchronisatie	Niet toepassen		Niet	Ombouwen naar 2- kabelsysteem RSI (met synchronisatie)
2-kabelsysteem RSPC 75Hz	Niet toepassen	Niet		
2-kabelsysteem GT 75Hz	Niet toepassen	Niet		
2-kabelsysteem OVANP	Niet toepassen	Niet	Overleggen met installatieverantwoordelijk B	

Tabel 4.3. Keuze van systemen voor centrale voeding

Opmerkingen:

- Onder vervanging wordt verstaan: het vervangen van de afdnamepunten.
- Onder wijziging wordt verstaan: het vervangen van transformatoren of het bijplaatsen van enkele afdnamepunten.
- Bij 1-kabelsysteem met een frequentie 50Hz moeten de voedingspunten synchroon- en parallelbedrijf kunnen voeren conform OVS00017-2.
- 2-kabelsystemen RSPC en GT zijn niet toegepast in 50Hz-systemen.
- Indien er op basis van de RAMS-eisen geen duidelijke keuze kan worden gemaakt, dan dient dit te zijn overlegd met ProRail Assetmanagement Centraal Productbeheer Energievoorziening

35. De keuze voor een 2-kabelsysteem RSI of een 2-kabelsysteem RSI+ dient te worden bepaald met:

- een LCM-berekening. of
- De installatieverantwoordelijke B.

De signalering van het 2-kabelsysteem RSI is voorbereid voor uitbreiding tot 2-kabelsysteem RSI+.

De afnamepunten zijn voorbereid voor het plaatsen van de RSI+ relais.

De besturingsunit is voorbereid voor het plaatsen van de RSI+ commandorelais.

Voorbereid betekent dat de relaisvoeten zijn geplaatst en aangesloten met bedrading aan de klemmen.

36. Er dient te worden overlegd met de regionale ProRail Installatieverantwoordelijke B Energievoorziening bij wijziging van een bestaand:

- 2-kabelsysteem RSI gecombineerd met een 1-kabelsysteem.
- 2-kabelsysteem RSI zonder synchronisatie
- 2-kabelsysteem RSPC.
- GT-systeem.
- 2-kabelsysteem met OVANP

Lokale Voeding

37. Voor de in tabel 4.1 genoemde verbruikers dient de gegeven RAM-specificatie van de standaardoplossing te worden gebruikt.

4.2.5 Life-Cycle Kosten

38. Voor projectspecifieke oplossingen dienen de life-cycle-kosten te worden berekend.
39. Voor realisatie van eis 38 dient te worden voldaan aan de life-cycle-eisen conform OVS00017-2 en OVS00017-3.
40. De nauwkeurigheid van de life-cycle-kostenberekening dient te voldoen aan par. 7.4.5.

5 Ontwerpregels, dimensioneren van Centrale Voeding

In dit hoofdstuk worden de eisen geformuleerd waaraan een projectspecifiek ontwerp, voor een Centrale Voeding, moet voldoen. Dit projectspecifieke ontwerp is een invulling van een standaard oplossing. Het dimensioneren van het projectspecifieke ontwerp dient conform de ontwerpregels te worden uitgevoerd.

41. Een Centrale Voeding TBB dient:

- bij eerste aanleg, een gemiddeld vermogen van verbruikers van maximaal 80% van het nominale vermogen te voeren.

Het gemiddeld vermogen is het vermogen dat onder normale bedrijfsomstandigheden wordt afgenomen.

Het nominale vermogen is door de fabrikant op de typeplaatjes aangegeven

- bij wijzigingen of uitbreiding, het gemiddeld vermogen van verbruikers van maximaal 90% van het nominale vermogen te voeren.
- Te kunnen worden belast met het inschakelvermogen van verbruikers.
- Gedimensioneerd te zijn op het kortsluitvermogen, dat kan optreden.

42. Bij eerste aanleg of bij wijzigingswerken dient het afgenomen vermogen te zijn vastgesteld conform bijlage 6 Berekeningen.

43. Voor het definitieve ontwerp dient de installatieverantwoordelijke B het formulier van bijlage 6 Berekeningen te hebben goedgekeurd en ondertekend.

5.1 Module Voedingspunt

In deze paragraaf zijn eisen geformuleerd waarmee een projectspecifiek ontwerp voor een Voeding TBB kan worden gemaakt voor een voedingspunt.

44. Het voedingspunt dient in een daartoe geschikte ruimte te worden opgesteld.

Buiten aandacht voor het ruimtebeslag dient hierbij tevens aandacht te worden geschonken aan de technische specificatie van de componenten in relatie tot de eigenschappen van de ruimte. (Denk hierbij aan RLN00003.)

45. De ruimte voor het voedingspunt dient te voldoen aan de eisen genoemd in § 6.1 Ruimten voor Lokale voeding.

46. Het voedingspunt dient te worden opgesteld waar voldoende vermogen beschikbaar (of te realiseren) is.

47. Het voedingspunt dient te worden opgesteld in de nabijheid van het BDV-systeem.

48. Het voedingspunt dient te worden opgesteld in een ruimte waarvan de toegang met behulp van hoogspanningssloten en -sleutels geregeld is.

49. De behuizing van de 3kV-lastschakelaar en 3kV-lastscheider dienen voorzien te zijn van een hoogspanningsslot als de ruimte, waarin de 3kV-lastschakelaar of 3kV-lastscheider zich bevindt, niet voorzien is van een hoogspanningsslot.

In een afnamepunt wordt geen voltmeter toegepast. Zie voor het toepassen van een voltmeter in een voedingspunt eis 71 en eis 72.

50. Een nieuw te bouwen ruimte waarin een voedingspunt wordt opgesteld dient te voldoen aan de NEN 1010, NEN3140, NEN3840 en NEN1041.

51. Een bestaande ruimte waarin een voedingspunt wordt opgesteld dient te voldoen aan de eisen die de regionale ProRail installatieverantwoordelijke B Energievoorziening daaraan stelt.

Deze eisen worden volgens procedure PRC00055 vastgesteld. Een onderstation voldoet (vanwege de aanwezigheid van meld- en commandovoorzieningen en voeding) reeds aan een belangrijk deel van de bovengenoemde eisen. Het wordt dan ook aanbevolen het voedingspunt in een onderstation te plaatsen.

52. Voedingspunten dienen te worden benoemd: normale of reserve voeding.
Het benoemen van voedingspunt met Voeding 1 of Voeding 2 is niet toegestaan.
53. Kabels van een voedingspunt, die in een onderstation zijn ondergebracht, dienen metaal gearmeerde kabels met aardscherm te zijn.
*Dit geldt ook voor de synchronisatiekabel tussen de omvormer en het BDV-systeem.
De stuurstroomkabel vanuit de treinbeveiligingsinstallatie behoeft niet van een armering te zijn voorzien.
Overgenomen uit OVS00013-4 eis 1.*
54. Bij de keuze van de locatie voor het voedingspunt dient rekening te worden gehouden met:
- Verdeling van afnamepunten over de 3kV-stelsels
 - De locatie van de mogelijke netvoeding (van ProRail of de netbeheerder).
Het verdelen van de (onder normale omstandigheden voedende) voedingspunten over verschillende locaties kan voordelen hebben. (De energieafname wordt gelijkmatig verdeeld en niet geconcentreerd op één locatie. In het kader van beschikbaarheid zal bij een 0-spanning (op die bewuste locatie) de treinhinder minder worden.
 - kWh-prijs per locatie.
Onderstations leveren (over het algemeen) goedkopere energie dan aansluitingen van energieleveranciers bij een laagspanningsaansluiting.
 - LCM.

5.1.1 Voedingskast 50Hz

55. Een Voedingskast 50Hz dient te worden toegepast bij Voeding TBB wanneer gebruikers een netfrequentie vereisen van 50Hz.
56. Er dient een Voedingskast 50Hz conform PRD00057 te worden toegepast.
57. Voedingskasten 50Hz dienen geschikt te zijn voor een Energietransformator conform eis 59.

5.1.2 Energietransformator (behorend bij de Voedingskast 50Hz)

58. Bij de Voedingskast 50Hz dient er, afhankelijk van het gevraagde vermogen, tevens een keuze te worden gemaakt voor een bijbehorende Energietransformator.
59. Er dient een Energietransformator worden toegepast conform PRD00046.
60. Het dimensioneren van de Energietransformator dient conform eis 41 te zijn uitgevoerd.

5.1.3 Centrale Omvormer 75Hz (35kVA)

61. Een Centrale Omvormer 75Hz dient te worden toegepast bij Voeding TBB wanneer verbruikers een netfrequentie vereisen van 75Hz.
62. Bij een Centrale omvormer 75Hz dient het maximaal gelijktijdig vermogen van alle verbruikers lager te zijn dan 35kVA.
*Maximaal gelijktijdig vermogen is het vermogen dat maximaal kan worden afgenomen onder bepaalde bedrijfsomstandigheden zoals:
Inschakelen van Voeding TBB na een langdurige spanningsloze toestand.
Het gelijktijdig om laten lopen van alle gelijktijdig om te sturen wissels van een emplacement.
Bij een Voedingskast 50Hz is het maximaal gelijktijdig vermogen minder relevant.*
63. Een Centrale Omvormer 75Hz dient te worden toegepast conform PRD00052.
64. Bij een Centrale Omvormer dient gebruikt te worden gemaakt van een synchronisatie conform PRD00052.
Medio 2012 is alleen de synchronisatie met een eigen glasvezel vrijgegeven. Er is een proef gaande met GPS-synchronisatie; hierbij heeft iedere Centrale omvormer een GPS-ontvanger voor de gelijkloop en daarnaast een ATM-verbinding tussen de voedingspunten. Deze verbinding heeft een tijdvertraging, maar dat is, door de GPS, geen probleem.
65. Voor de synchronisatieverbinding dient gebruik te worden gemaakt van de infrastructuur van ProRail.
*Deze telecomverbinding bestaat uit een glasvezelverbinding.
Medio 2012 is een proef gaande met GPS-synchronisatie. Daarbij wordt de verbinding tussen de Centrale Omvormers gevormd door een ATM-verbinding in plaats van een eigen glasvezel per synchronisatieverbinding.*
66. Voor de synchronisatieverbinding dient gebruik te worden gemaakt van een glasvezelverbinding.
67. Als er geen glasvezel beschikbaar is, dient vooraf contact te worden opgenomen met de Installatieverantwoordelijke B.

5.1.4 3kV-lastscheider

68. Een 3kV-lastscheider dient het voedingspunt en het verdeelnet te scheiden.
Tevens wordt de 3kV-lastscheider gebruikt in het afnamepunt.
69. Bij wijzigen van een voedingspunt of verdeelnet dient de nog aanwezige 4-weg- of 5-weg-lastscheider te worden vervangen door een vrijgegeven 3kV-lastscheider conform eis 70.
70. Er dient een 3kV-lastscheider te worden toegepast conform PRD00054.
71. Als er in het voedingspunt een Voltmeter is toegepast die de spanning van het verdeelnet meet, dient een 3kV-lastscheider uitvoering 5 of 10 te worden toegepast.
72. Indien in het voedingspunt geen Voltmeter is gebruikt die de spanning van het verdeelnet meet, dient een 3kV-lastscheider uitvoering 4 of 9 te worden toegepast.
73. De 3kV-lastscheider uitvoering 9 of 10 dient te worden gebruikt bij het aansluiten van een voedingspunt aan een verdeelnet bij het:
 - Aansluiten van een zogenaamde "uitloper".
 - Aansluiten van een 3kV-2-kabelsysteem (RSI) aan een 3kV-1-kabelsysteem.
 - Toepassen van een (overbruggings-) 3kV-lastschakelaar.*Zie de opmerking bij eis 74.*

5.2 Module Verdeelnet

In deze paragraaf worden eisen geformuleerd waarmee een projectspecifiek ontwerp voor een Voeding TBB kan worden gemaakt voor een verdeelnet.

5.2.1 Verdeelnet

74. Bij een 2-kabelsysteem dienen de Voedingen benoemd te zijn: Voeding 1, Voeding 2.
75. In opeenvolgende 2-kabelsystemen dienen niet dezelfde namen te worden gebruikt ook rekening houdend met de bestaande situatie.
*Dan mag worden doorgenummerd: bijvoorbeeld Voeding 3, Voeding 4 enz.
Deze eis wordt gesteld om begripsverwarring te vermijden.*
76. Het is niet toegestaan om twee 1-kabelsystemen te koppelen.
In het verleden is deze functionaliteit een aantal maal gebouwd om de onafhankelijkheid te vergroten op locaties waar de gevraagde onafhankelijke scheiding bij de netbeheerder niet voorhanden was.
77. De signalering van het 2-kabelsysteem RSI dient te zijn uitgevoerd conform tekening OVS000017-4 bijlage 2 blad 4.
78. De signalering van het 2-kabelsysteem RSI+ dient te zijn uitgevoerd conform tekening OVS000017-4 bijlage 2 blad 5.
Zie voor de principewerking van een RSI+-systeem bijlage 2 blad 7.
79. Bij een 2-kabelsysteem RSI(+) dient voor de signalering van iedere Voeding een kabel te zijn gelegd.
80. De kabels genoemd in eis 79 dienen gearmeerde 7-aderige kabels te zijn.
81. In de signalering dienen geen splitsingen te zijn aangebracht.
Op emplacementen zijn afnamespunten verspreid opgesteld. Één signaleringskabel per voeding doet alle afnamespunten in serie geschakeld aan. Een splitsing zorgt voor een onduidelijke, verwarrende situatie, die moet worden vermeden. Als gevolg van het in serie schakelen kan soms meer kabel nodig zijn.
82. Het aantal en de locatie van de voedingsscheidingen dient in overleg met de ontwerper van de treinbeveiligingssystemen te worden bepaald.
*Een voedingsscheiding is een voorziening in de beveiligingsinstallatie die ervoor zorgt dat de beveiligingsinstallatie goed functioneert op de grens tussen verschillende (niet gelijkfasige) verdeelnetten van Voeding TBB. Voedingsscheidingen zijn noodzakelijk bij verbruikers die gelijkfasige voeding vereisen, met name GRS-spoorstroomlopen. In een overleg tussen de ontwerpers van Voeding TBB en Treinbeveiligingssystemen moet de locatie van de voedingsscheiding worden bepaald. Bij de keuze van de locatie spelen aspecten zoals functionaliteit en kosten (in beide ontwerpen) een belangrijke rol.
De door de ontwerpers vastgestelde locatie van de voedingsscheidingen bepalen mede begin en eind van een verdeelnet.*

Er zijn twee typen voedingsscheiding:

- Een vaste voedingsscheiding tussen de verschillende verdeelnetten, hierbij kan geen gelijkfasige voeding aan verbruikers worden aangeboden. Het is niet mogelijk verdeelnetten ten opzichte van elkaar te synchroniseren.
- Een schakelbare voedingsscheiding, hierbij kan in tijdelijke situaties geen gelijkfasige voeding aan verbruikers worden aangeboden. Onder normale omstandigheden zijn de voedingen wel gelijkfasig. Deze scheiding wordt gebruikt om in geval van calamiteiten de gevolgen voor het wegverkeer en, in mindere mate, het treinverkeer te minimaliseren. Bij een geopende scheiding wordt aan de verbruikers ter weerszijden van de schakelaar tijdelijk een niet gelijkfasige voeding aangeboden. Dit type voedingsscheiding komt in de volgende gevallen voor:
 - In geval van gebruik van een 3kV-lastschakelaar in het verdeelnet. De 3kV-lastschakelaar wordt op afstand bediend.
 - In geval van gebruik van een 3kV-lastscheider. De 3kV-lastscheider wordt lokaal bediend.

83. Een vaste voedingsscheiding dient aan het begin en einde van ieder verdeelnet te worden aangebracht.

Bijvoorbeeld tussen twee verdeelnetten met verschillende frequenties.

84. Een schakelbare voedingsscheiding dient te worden aangebracht wanneer in een tijdelijke toestand een niet gelijkfasige voeding wordt aangeboden aan verbruikers.

Bij een 3kV-lastschakelaar is dit het geval; als de bediendeskundige SMC sectioneert is de 3kV-lastschakelaar geopend. In normale omstandigheden is de 3kV-lastschakelaar gesloten.

De keuze voor een schakelbare voedingsscheiding wordt gemaakt door Treinbeveiliging op basis van het ontwerpvoorschrift Treinbeveiliging.

85. Bij het ontwerp van het verdeelnet dient, in het kader van beschikbaarheid en in het kader van onderhoud, rekening te worden gehouden met het aantal vervoersstromen en treindienstleiders welke raakvlakken hebben met het betreffende verdeelnet.

86. In gevallen waar een baanvak met een vervoersstroom met een lagere prioriteit (het aansluitende baanvak) aansluit aan een baanvak met een hogere prioriteit (het hoofdbaanvak) dient één van de volgende keuzen te worden gemaakt:

Het doel hiervan is de treinhinder ten gevolge van onderhoud en storingen aan Voeding TBB te beperken.

- Een eigen Voeding TBB kiezen voor het aansluitende baanvak.
(Aspecten als belangrijkheid van het baanvak, projectgrenzen, kosten en mogelijkheden spelen hierbij een grote rol.)
- 'Opnemen' in het voedingssysteem van het hoofdbaanvak

Het uitvallen van zo'n baanvak met lage prioriteit welke aansluit op een belangrijk baanvak heeft effect op het belangrijke baanvak. Het nog werkende beveiligingssysteem weet immers niet zeker dat er geen trein vanaf het minder belangrijke baanvak komt! Voorzieningen in het beveiligingssysteem zijn hiervoor gewenst.

5.2.2 3kV-lastschakelaar

87. Een 3kV-lastschakelaar dient te worden toegepast in een verdeelnet om bij storingen:

- Het 3kV-1-kabelsysteem te sectioneren.
- Delen van het verdeelnet af te schakelen.

Onder normale bedrijfsomstandigheden staat de 3kV-lastschakelaar in, veelal gedurende jaren.

88. Een 3kV-lastschakelaar dient te worden toegepast indien een defect aan het -1-kabelsysteem grote hinder geeft voor het wegverkeer.

89. Een 3kV-lastschakelaar dient te worden toegepast indien het aantal overweeenheden daar aanleiding toe geeft. Tussen de voedingspunten of tussen een 3kV-lastschakelaar en een voedingspunt mogen niet meer dan tien overweeenheden aanwezig zijn.

In dit verband telt een AKI als één overweeenheid en een AHOB als twee overweeenheden. Tevens dient er extra zwaarte aan overwegen te worden toebedeeld als deze erg kritisch in het wegennet zijn. Denk hierbij aan wegen met gescheiden dubbele rijbanen die voor drie of vier tellen als er geen andere spoorkruisingen in de buurt zijn, of aan overwegen met een groot maatschappelijk belang.

90. Er dienen maximaal drie stuks 3kV-lastschakelaar te zijn toegepast per 1-kabelsysteem.

91. Bij een 1-kabelsysteem langer dan 15 km dient één 3kV-lastschakelaar te zijn toegepast ongeveer op de helft van het 1-kabelsysteem.

Ondanks dat er onvoldoende overweeenheden aanwezig zijn om een 3kV-lastschakelaar te rechtvaardigen (zie eis 89).

92. Indien gebruik wordt gemaakt van zogenaamde “staarten” dienen 3kV-lastschakelaars te worden toegepast om de staarten te kunnen vrijeschakelen.

Dit is mede afhankelijk van de lengte van de staart en van de belangrijkheid van het baanvak.

93. 3kV-lastschakelaars dienen te worden geplaatst op locaties waar een BDV-systeem beschikbaar is.

94. De 3kV-lastschakelaar dient te zijn voorzien van een uniek nummer.

95. Dit unieke nummer dient te worden aangevraagd bij ProRail Assetmanagement Centraal.

De nummering moet passen binnen de nummering zoals toegepast wordt op het SMC.

96. Dit nummer uit eis 94 dient te worden vermeld op:

- Het grondschematische Centrale Voeding TBB.
- De landelijke overzichtstekening van Voeding TBB.
- Als aanduiding op de behuizing van de 3kV-lastschakelaar.
- Het schema op het scherm van de bedieningdeskundige SMC.

De gebruikers dienen geen hinder te ondervinden van het geopend zijn van de 3kV-lastschakelaar.

Bij iedere 3kV-lastschakelaar dient een voedingsscheiding bij TB te worden opgenomen.

97. Er dient een 3kV-lastschakelaar te worden toegepast conform PRD00051.

5.2.3 3kV-kabel

Zie de eisen hierover in OVS00017-2, paragraaf 5.3.2. Verdeelnet

98. Een 3kV-kabel dient te worden toegepast in het 3kV verdeelnet.

99. Er dient een 3kV-kabel te worden toegepast conform PRD00055

100. Beschadigingen van de kunststof mantel van de 3kV-kabel dienen te zijn gerepareerd met een schutstof conform PRD00056

5.2.4 3kV-verbindingsmof

101. Alleen bij lengten van 3kV-kabel(delen) groter dan 1500 meter is een lasmof toegestaan.
Deze eis is bedoeld om bij nieuwbouw geen onnodige lasmoffen te hebben.
102. In bestaande installaties dienen wijzigingswerken met zo weinig mogelijk 3kV-verbindingsmoffen te zijn uitgevoerd.
Dit kan bijvoorbeeld worden bereikt door bij het inlassen van een afnamepunt de 3kV-kabel een stuk vrij te graven, te knippen en een van de uiteinden direct in te voeren en aan te sluiten op het nieuwe afnamepunt en slechts één nieuwe kabeltamp te leggen en te lassen.
103. Bij inlassen van afnamepunten op een bestaande 3 kV-kabel dient één 3kV-kabel te zijn gelegd en één bestaande 3 kV-kabel dient te zijn teruggehaald en/of omgeslagen.
Hierdoor kan worden volstaan met één verbindingsmof.
104. Bij uitlassen van afnamepunten uit een bestaande 3 kV-kabel bij toepassing van spoorkruisingen of in de nabijheid van gebouwen dient één verbindingsmof te zijn toegepast.
105. De verbindingsmof genoemd in eis 104 dient op een zodanige locatie te zijn aangebracht dat een doorgaande 3kV-kabel wordt gevormd.
Op deze wijze wordt onoverzichtelijke en onlogische kabelloop vermeden. Onnodige lussen en onnodige omwegen komen niet voor.
106. Als niet aan eis 101 tot en met eis 105 kan worden voldaan dient vooraf toestemming te zijn verkregen van de installatieverantwoordelijke B van ProRail. Deze vraag om toestemming dient vergezeld te zijn van een valide argumentatie.
107. Iedere 3 kV-kabel tussen afnamepunten onderling of voedingspunten dient apart te zijn gemeten.
108. De 3kV-verbindingmof dient te worden toegepast conform PRD00056.
109. Bij het verbinden van kunststof 3kV-kabels (type VG-, VEG- en EG-YMeKas 2x16mm²) dient een warmtekrimpmof te zijn toegepast.
Warmtekrimpmoffen mogen niet worden toegepast bij kabels met loodmantel of met kopergolfkabel.
110. Bij het vervangen van een defecte 3kV-verbindingmof bij kunststof 3kV-kabels (type VG-, VEG- en EG-YMeKas 2x16mm²) dient een verlengde warmtekrimpmof te zijn toegepast.
111. Bij het verbinden 3kV-kabel met loodmantel of met kopergolfkabel dient een perswikkelmof te zijn toegepast.
112. Bij het vervangen van een defecte 3kV-verbindingmof bij 3kV-kabel met loodmantel of met kopergolfkabel dient een verlengde perswikkelmof te zijn toegepast.

5.2.5 Parallelloop met 25 KV TEV

113. Bij parallelloop met 25KV TEV dient te worden nagegaan of er te hoge aanraakspanningen in Voeding TBB kunnen ontstaan door beïnvloeding vanuit de 25kV TEV. Indien dit het geval is dienen maatregelen te worden genomen conform OVS00017-2 § 5.2.3.

5.3 Module afnamepunt

5.3.1 Algemeen afnamepunten

In deze paragraaf worden eisen geformuleerd waarmee een projectspecifiek ontwerp voor een Voeding TBB kan worden gemaakt voor afnamepunten.

114. De beveiliging van verbruikers dient selectief te zijn op de beveiliging van Voeding TBB.

115. Indien de afstand tussen afnamepunten minder dan 200 meter bedraagt dient te worden vastgesteld of het aantal afnamepunten geoptimaliseerd kan worden.

Deze eis voorkomt dat onnodig veel afnamepunten worden toegepast.

De ontwerper van Voeding TBB dient daarvoor in overleg te treden met de ontwerper van treinbeveiligingsystemen om vast te stellen of de optimale oplossing is gekozen.

116. Op basis van het door de verbruikers gewenste voedingstype dient te worden gekozen uit:

- Een Energietransformator ($3\text{kV}_{\text{AC}}\text{-}230\text{V}_{\text{AC}}$ of $3\text{kV}_{\text{AC}}\text{-}110\text{V}_{\text{AC}}$).
- Een Trafogelijkrichter ($3\text{kV}_{\text{AC}}\text{-}136\text{V}_{\text{DC}}$ of $110\text{V}_{\text{AC}}\text{-}230\text{V}_{\text{AC}}\text{-}136\text{V}_{\text{DC}}$).
- Een gelijkrichter geschikt voor buitentoepassing conform § 6.3.3.
- Het type en nominale vermogen van de energietransformator en/of de trafogelijkrichter (naast de gekozen uitvoering van het afnamepunt).

117. Nadat de uitvoering van het afnamepunt is vastgesteld, dient een energietransformator conform eis 119 en/of een trafogelijkrichter conform eis 120 te worden gekozen.

Bij de bestelling van het afnamepunt dient deze keuze te worden opgegeven.

118. Bij deze keuze dient te worden aangetoond dat rekening is gehouden met de maximale belastbaarheid van het afnamepunt.

De maximaal toe te passen 3kV veiligheid in het afnamepunt 3kV-1-kabelsysteem is bij een frequentie van 75Hz immers 3,15 A. Dit impliceert dat de grootte van de Energietransformator maximaal 10kVA mag zijn.

Bij 50Hz geldt deze beperking niet.

119. Indien de verbruikers een voedingstype V1, V2, V3 of V4 eisen (zie OVS00017-2) dient er een keuze te zijn gemaakt uit de Energietransformator conform PRD00046.

120. Indien de verbruikers een voedingstype V6 eisen (zie OVS00017-2) dient er een keuze te worden gemaakt uit de Trafogelijkrichter conform PRD00047.

121. Bij een Centrale Voeding met een spanning van 136 V_{DC} dient bij de in OVS00017-3 tabel 5.1 genoemde 3,15 A en 20 A GI/Gg maximaal tien wisselstellers te worden gevoed.

Een gekoppeld wissel telt in dit verband als één wisselsteller.

In het kader van dit document worden onder wisselstellers zowel EBI-stellers als NSE-stellers verstaan.

122. Als in aanvulling op eis 121 meer dan tien wisselstellers gevoed moeten worden dan dient:

- De laagspanningsveiligheden te worden vervangen door doorverbindingmessen.
De hoogspanningsveiligheid geldt dan als kortsluitbeveiliging.
- De hoogspanningsveiligheid voor de beveiliging van de voeding 136 V_{DC} geen andere componenten te beveiligen.

123. Als in aanvulling op eis 122 meer dan 25 wissels gevoed moeten worden, dan dient geen trafogelijkrichter maar een gelijkrichter met een batterij te worden toegepast.

124. Het dimensioneren van Energietransformatoren en Trafogelijkrichters dient conform eis 41 te zijn uitgevoerd.

125. Nieuw te bouwen Voeding TBB dient uitsluitend voedingstypen V1, V2, V3, V4 of V6 te kunnen leveren.

126. Bij uitbreiding op een bestaande Voeding TBB dient één of meer voedingstypen geleverd te kunnen worden, waarbij voedingstype V1, V2, V6 de voorkeur hebben.

5.3.2 Afnamepunten 3kV-1-kabelsysteem, langs de spoorbaan

127. Op basis van spanning, vermogen en één of twee verbruikers dient conform PRD00058. het afnamepunt 3kV-1-kabelsysteem (langs de spoorbaan) te worden bepaald.

Zie tekeningen in bijlage 1.

Zie voor de buitengelijkrichters § 6.3.3

128. De Energietransformator dient op basis van het gevraagde vermogen te worden gekozen conform eis 119.

129. De Trafogelijkrichter dient op basis van het gevraagde vermogen te worden gekozen conform eis 120.

130. In aanvulling op eis 127 dient er tevens een keuze te worden gemaakt voor:

- Het wel of niet toepassen van het afnamepunt 1-kabelsysteem in een 25 kV-omgeving.

De betreffende aanvullende eisen voor een 25kV-omgeving zijn opgenomen in het Programma van eisen.

Bij de bestelling van het afnamepunt dient deze keuze te worden opgegeven.

- Welke afwijkende klemmenstrook dient te worden toegepast (zie paragraaf 5.3.4).
- Bij de bestelling van het afnamepunt dient deze keuze te worden opgegeven.

5.3.3 Afnamepunten 3kV-1-kabelsysteem, in gebouwen

131. Op basis van spanning en vermogen die aan de verbruikers worden aangeboden dient met behulp van tabel 5.1. de uitvoering te worden bepaald.

Uitvoering	Spanning en Vermogen eerste verbruiker	Spanning en Vermogen tweede verbruiker	Tekening
1	Geen	Geen	Bijlage 1, Blad 1
2	110V _{AC} 2kVA, 5kVA of 10kVA	Geen	Bijlage 1, Blad 2
3	230V _{AC} 2, 5, 10, 15 of 20kVA	Geen	Bijlage 1, Blad 3
4	136V _{DC} Vermogen tot 6000VA	Geen	Bijlage 1, Blad 4
5	110V _{AC} 2kVA, 5kVA of 10kVA	230V _{AC} 2, 5, 10, 15 of 20kVA	Bijlage 1, Blad 5
6	110V _{AC} 2kVA, 5kVA of 10kVA	136V _{DC} Vermogen tot 1800VA	Bijlage 1, Blad 6
7	110V _{AC} 2kVA, 5kVA of 10kVA	136V _{DC} Vermogen tot 6000VA	Bijlage 1, Blad 7
8	230V _{AC} 2, 5, 10, 15 of 20kVA	136V _{DC} Vermogen tot 1800VA	Bijlage 1, Blad 8
9	230V _{AC} 2, 5, 10, 15 of 20kVA	136V _{DC} Vermogen tot 6000VA	Bijlage 1, Blad 9

Tabel 5.1. Overzicht uitvoeringen afnamepunt 3kV-1-kabelsysteem in gebouwen.

132. Afnamepunten 3kV-1-kabelsysteem (in gebouwen) dienen conform de in tabel 5.1. genoemde tekeningen te worden samengesteld en aangesloten.

133. Er dient een 3kV-lastscheider te worden toegepast conform PRD00054.
134. De 3kV-lastscheider dient van het type uitvoering 8 (een 3-weg 3kV-lastscheider in een behuizing met hoogspanningslot en zonder voltmeter) te zijn.

5.3.4 Afnamepunten 3kV-1-kabelsysteem, klemmenstrook ten behoeve van bekabeling.

In verband met verschillende soorten aansluitingen van de bekabeling dient er een keuze te worden gemaakt voor een bepaald type klemmenstrook.

Het toepassen van een afwijkende klemmenstrook dient te worden opgegeven in de bestelling van het afnamepunt-3kV-1-kabelsysteem.

135. Klemmenstrook type 1 (conform tekening in bijlage 1, blad 10) dient standaard te worden gebruikt.

De klemmenstrook wordt door de fabrikant van de 3kV-lastscheider aangebracht.

136. Klemmenstrook type 2 (conform tekening in bijlage 1, blad 10) dient te worden toegepast indien er een andere verbruiker dan treinbeveiliging dient te worden gevoed.

In het verleden werden hiermee bakenzenders van Telerail gevoed

137. Klemmenstrook type 3 (conform tekening in bijlage 1, blad 10) dient te worden toegepast:

- Bij een transformator type 10kVA.
- Bij het voeden van verbruikers die worden aangesloten met een kabel met een aderdoorsnede groter dan 16 mm².

5.3.5 Afnamepunten 3kV-2-kabelsysteem, langs de spoorbaan

138. Op basis van spanning en vermogen die aan de verbruikers worden aangeboden dient conform PRD00059 het afnamepunt 2-kabelsysteem (langs de spoorbaan) te worden bepaald.

139. In aanvulling op eis 138 dient er tevens een keuze te worden gemaakt voor het wel of niet toepassen van het afnamepunt 2-kabelsysteem in een 25 kV-omgeving.

De betreffende aanvullende eisen voor een 25kV-omgeving zijn opgenomen in het Programma van eisen. Bij de bestelling van het afnamepunt dient deze keuze te worden opgegeven.

5.3.6 Afnamepunten 3kV-2-kabelsysteem, in gebouwen

140. Een afnamepunt 3kV-2-kabelsysteem in gebouwen dient conform PRD00059 in de tabel 5.2. genoemde tekening te worden samengesteld en aangesloten.

Spanning en Vermogen verbruiker	Tekening
110V _{AC} 2kVA, 5kVA of 10kVA	Bijlage 2
230V _{AC} 2, 5, 10, 15 of 20kVA	
136V _{DC} Vermogen tot 6000VA	

Tabel 5.2. Overzicht uitvoeringen afnamepunt 3kV-2-kabelsysteem, in gebouwen.

5.3.7 Besturingsunit voor 2-kabelsysteem RSI(+)

141. De besturingsunit voor 2-kabelsysteem RSI dient te zijn uitgevoerd conform PRD00059.

De besturingsunit is voorbereid voor RSI+

5.3.8 Afnamepunten 3kV 2-kabelsysteem met andere verbruikers dan treinbeveiliging

142. Andere verbruikers dan treinbeveiliging mogen alleen worden aangesloten als:

- De verbruiker in dit OVS is vermeld óf.
- Als de installatieverantwoordelijke B toestemming heeft verleend.

Centrale Voeding TBB is bedoeld voor Treinbeveiliging.

Andere verbruikers mogen in principe niet zijn aangesloten. Uitzonderingen zijn:

Camerabewaking bij overwegen (verweven met de TB-installatie)

BCI, de brugcontroleinrichting, deze wordt normaliter gevoed vanuit een plaatselijk net. Bij falen van het net wordt omgeschakeld naar Centrale Voeding TBB om de brug berijdbaar te krijgen. Deze BCI wordt aangegeven op de grondschemas van Centrale Voeding TBB

143. Falen van de andere verbruiker dan treinbeveiliging mag niet leiden tot het verstoren van verbruikers van treinbeveiliging.

144. Bij afnamepunten 2-kabelsysteem met veiligheden voor verbruikers dient de andere verbruiker dan treinbeveiliging te worden aangesloten op een eigen veiligheid.

145. Bij afnamepunten 2-kabelsysteem zonder veiligheden voor verbruikers dient de andere verbruiker dan treinbeveiliging te worden aangesloten conform bijlage 2, blad 6.

5.4 Bepalen definitieve RAM-prestatie projectspecifieke ontwerp

146. Van een projectspecifiek ontwerp dient de RAM-prestatie te worden bepaald.

De RAM-prestatie van een systeem is afhankelijk van de gekozen standaard oplossing en van de dimensies van het systeem. Van de dimensies van het systeem zijn de volgende van invloed op de RAM-prestatie:

- *De lengte van het systeem, en daarmee de lengte van het kabelnet;*
- *Het aantal afnamepunten;*
- *Bij een 3kV-1-kabelsysteem: het aantal 3kV-lastschakelaars in het verdeelnet.*

147. Indien de dimensies van het systeem gelijk zijn aan die van het referentiesysteem dient gebruik te worden gemaakt van de in OVS00017-2, hoofdstuk 4, beschreven RAM-prestaties.

148. Indien de dimensies van het systeem afwijken van het referentiesysteem dient de RAM-prestatie van het systeem als volgt te worden berekend:

- MTTR: gelijk aan de MTTR van het referentiesysteem.
- Gegevens voor gepland onderhoud: gelijk aan die van het referentie systeem.
- Frequentie van uitval: te berekenen met onderstaande formule:

$$f = C_C + C_K \cdot K + C_A \cdot A + C_{LS} \cdot LS$$

met:

f te berekenen frequentie

C_C Constante factor

C_K Factor lengte kabelnet

K Lengte van het kabelnet (in km)

C_A Factor aantal afnamepunten

A Aantal afnamepunten

C_{LS} Factor aantal 3kV lastschakelaars

LS Aantal lastschakelaars

Frequentie van:	C _C	C _K	C _A	C _{LS}
Uitval van de spanning van één afnamepunt >5 minuten	0	0	0,0022	0
Uitval van de spanning van meerdere afnamepunten < 5 seconden	2,13 ^{E-05}	0	0	0
Uitval van de spanning van meerdere afnamepunten > 5 seconden maar < 5 minuten	0,219	0	0	0
Uitval van de spanning van meerdere afnamepunten > 5 minuten	0,073	0,01	0,00033	0,002

Tabel 5.3, Factoren 3kV-1-kabelsysteem.

Frequentie van:	C _C	C _K	C _A	C _{LS}
Uitval van de spanning van één afnamepunt >5 minuten	0	0	0,00039	0
Uitval van de spanning van meerdere afnamepunten < 5 seconden	2,13 ^{E-05}	0	0,01291	0
Uitval van de spanning van meerdere afnamepunten > 5 seconden maar < 5 minuten	0,219	0,01	0	0
Uitval van de spanning van meerdere afnamepunten > 5 minuten	0,073	0	0	0

Tabel 5.4, Factoren 3kV-2-kabelsysteem RSI en RSI+.

6 Ontwerpregels, dimensioneren van Lokale Voeding

Voor lokale voedingen mogen alleen de standaardoplossingen worden toegepast zoals beschreven in OVS00017-3. Per standaardoplossing is gegeven:

- Een algemene beschrijving van de gebruiker.
- De kenmerken van het voedings- en afnamepunt.
- De RAM-specificatie.

Het ontwerpen van een lokale toepassing richt zich op het kiezen van de juiste standaardoplossing en het samenvoegen van deze afzonderlijke delen tot een voedingsinstallatie, logisch passend binnen de beschikbare ruimte van een gebouw.

Met de standaardoplossing is de invulling van de componenten in het voedings- en afnamepunt bekend. De dimensionering van een lokale voeding is per component een generiek proces wat los kan worden gezien van de standaardoplossing. Een aantal aspecten zijn specifiek voor een standaardoplossing, deze worden apart beschreven.

In paragraaf 6.1.3 wordt de dimensionering van de componenten van een voedingspunt beschreven. In paragraaf 6.3 wordt de dimensionering van de componenten van een afnamepunt beschreven. In paragraaf 6.3.12 wordt de dimensionering van de specifieke punten van de standaardoplossingen beschreven. In paragraaf 6.5 wordt de bepaling van de RAM beschreven.

6.1 Ruimten voor Lokale voeding

Componenten van Lokale voeding voldoen aan de eisen van RLN00003. In deze richtlijn zijn waarden gegeven, o.a. voor de temperatuur. De ruimten waarin componenten voor lokale voeding wordt geplaatst, dienen de grenzen van deze norm niet te overschrijden.

149. Ruimten voor lokale voeding dienen te zijn voorzien van een thermische brandmelder.

150. De brandmelder dient op het SMC te worden gemeld

De brandmelder mag niet bij de treindienstleider worden gemeld.

151. Elke buitendeur dient voorzien te zijn van een contact dat het openen van de deur op het SMC meldt.

Overgenomen van eis 68 uit OVS0013-4.

152. Ruimten voor lokale voeding dienen te zijn voorzien van een verlichtingsinstallatie en een calamiteitenverlichting met een verlichtingssterkte conform OVS00112.

153. Als de verlichting niet is ingeschakeld en de spanning wegvalt dient de noodverlichting niet in te schakelen.

Om te vermijden dat de noodverlicht niet meer brandt als personeel verschijnt.

154. De verlichtingsarmaturen genoemd in eis152 dienen te zijn geschakeld bij de toegangsdeur.

6.1.1 Voedingsruimte

155. Ruimten voor lokale Voeding TBB moeten voldoen aan klasse F uit RLN00003 (onverwarmde ruimten).
De temperatuur bij deze klasse is -5 °C tot + 40 °C.
156. De voedingsruimte dient te worden geventileerd aan de buitenlucht.
Voorkeur bestaat voor natuurlijke ventilatie boven geforceerde ventilatie.
157. Bij schakel- en verdeelinrichting met een aansluiting voor een mobiel noodstroomaggregaat dient een toegangsluikje te zijn aangebracht voor de doorvoer van de aansluitkabel.

6.1.2 Batterijkamer

De gewenste temperatuur van een VRLA-(Valve Regulated Lead Acid) batterij is 20 °C, bij deze temperatuur zijn de prestaties en de levensduur van de batterij optimaal. Batterijen zijn niet bestand tegen hogere temperaturen dan 25 °C. Als batterijen gedurende langere tijd blootgesteld worden aan een hogere temperatuur treedt een blijvende beschadiging op. Het gevolg hiervan is een kortere levensduur van de batterij. Overschrijding van enige uren per dag in de zomermaanden leidt niet tot een significante verkorting van de levensduur.

Batterijen zijn wel bestand tegen lagere temperaturen, weliswaar neemt de capaciteit af, maar bij de dimensionering van de batterij is hiermee rekening gehouden.

Een batterijkamer wordt geventileerd vanwege de afvoer van gassen die een batterij produceert en vanwege de temperatuur, die binnen grenzen moet blijven.

De batterij zelf geeft nauwelijks warmte af, zie daarvoor de gegevens van de leverancier; bijvoorbeeld een batterij van 100 Ah geeft 0,3 W af per cel bij 20°C.

158. Batterijen dienen te worden opgesteld in een batterijkamer.
159. Indien niet kan worden voldaan aan eis 158 dan mogen maximaal twee batterijen in de technische ruimte zijn aangebracht, mits het totale product van capaciteit en spanning niet groter is dan 10.000VAh.
Opmerkingen:
- *Deze eis is bedoeld om niet voor één of twee batterijen een batterijkamer in te richten zoals bij een onderstation of een telecomruimte.*
 - *Dit geldt voor ruimten waar geen batterijkamer te realiseren is of niet gewenst is.*
 - *Uiteraard dient de ventilatie gewaarborgd te blijven.*
 - *10.000VAh is een gekozen standpunt.*
160. De temperatuur van de batterijkamer dient tussen – 10 °C en + 25 °C te zijn.
Deze eis wijkt af van de eis uit RLN00003.
Batterijen in gebouwen worden geventileerd aan de buitenlucht.
Er wordt op gerekend dat de temperatuur in de batterij niet lager wordt dan – 10 °C.
161. De temperatuur in de batterijkamer mag worden geconditioneerd als met een LCM-berekening deze keuze is onderbouwd.
162. Bij het conditioneren van de temperatuur uit eis 161 dient nog steeds voldaan te zijn aan de eisen uit § 6.1.2.
163. De keuze voor conditioneren uit eis 161 dient te zijn overlegd met de regionale ProRail Installatieverantwoordelijke B Energievoorzieninginstallatieverantwoordelijke B.

164. In een batterijkamer dienen geen componenten te zijn aangebracht.
Uitzondering op deze eis is de verlichting.
165. De toegang dient te zijn voorzien van een waarschuwingssticker, die waarschuwt tegen:
- Aanraken van een gevaarlijke elektrische spanning.
 - Explosiegevaar.
 - Beschadiging van huid en ogen.
 - Gevaar vanwege gevaarlijke chemische reacties bij beschadigde batterijen.
 - Explosiegevaar vanwege roken, vonken en open vuur.
 - Het schoonmaken van batterijen met agressieve schoonmaakmiddelen.
 - Het op juiste wijze afvoeren van batterijen.
166. De vloer dient bestand te zijn tegen het gewicht van de batterijen.
167. De vloer van een batterijkamer dient zuurbestendig te zijn.
168. De batterijkamer dient te zijn geventileerd aan de buitenlucht.
Vanwege de afvoer van gassen die worden afgegeven door gesloten VRLA-cellen.
169. De omvang van de ventilatie dient conform norm EN 50272-2 te zijn uitgevoerd.
Zie voor een voorbeeld van de berekening conform deze norm bijlage 6.
170. Er dient natuurlijke ventilatie te zijn toegepast.
171. Er dienen minimaal twee ventilatie openingen te zijn, één boven en één onder in de ruimte.
172. Als niet kan worden voldaan aan eis 170 dient geforceerde ventilatie te zijn toegepast met één ventilator.
173. De ventilator dient boven in de ruimte af te zuigen.
Het gas uit de batterij is lichter dan lucht.
174. De aanvoer en afvoer dienen zo te zijn geplaatst, dat de ventilatie de volledige ruimte ververst.
Het kan nodig zijn hiervoor een kanaal aan te brengen.
175. De geforceerde ventilatie dient uit te schakelen bij temperaturen lager dan -5 °C en bij temperaturen boven de + 25 °C in de batterijkamer.
De temperatuurbegrenzing voorkomt dat er te koude of te warme lucht aan wordt gezogen.
176. Uitvallen van de ventilatie dient te leiden tot een melding; rekening houdend met eis 175.

6.1.3 Ruimte voor een NSA

Algemeen

177. Het vaste NSA dient te zijn ondergebracht in een NSA-ruimte.
178. Er mogen geen ondergrondse brandstofleidingen zijn toegepast.
179. Om het NSA dient een vrije ruimte te zijn aangehouden van circa 1 meter.
Dit om onderhoud mogelijk te maken.
180. Het NSA dient te kunnen worden uitgewisseld.
181. In de NSA-ruimte en in de brandstofvoorraadruimte dient een poederblusser te zijn aangebracht.
182. De NSA-ruimte en de brandstofvoorraadruimte dienen te zijn voorzien van een verlichtingsinstallatie met een verlichtingssterkte van 250Lux alsmede met een calamiteitenverlichting met een verlichtingssterkte van 50 Lux.
183. Er dienen gesloten TL armaturen te zijn toegepast.
184. De verlichtingsarmaturen genoemd in eis 183 dienen pas te zijn aangebracht na de montage van het NSA.
*Verlichtingsarmaturen moeten optimaal worden geplaatst; dat kan na de montage van alle delen van het NSA.
Vooraf is niet altijd goed een inschatting van de optimale plaats te maken.*
185. De verlichtingsarmaturen genoemd in eis 183 ~~151~~ dienen te zijn geschakeld bij de toegangsdeur.
186. Als de verlichting niet is ingeschakeld en de spanning wegvalt dient de noodverlichting niet in te schakelen.
187. De noodverlichting dient pas te functioneren na het bedienen van de schakelaar genoemd bij eis 185 ~~154~~.
Om te vermijden dat de noodverlicht niet meer brandt als personeel verschijnt.
188. De NSA-ruimte voorzien van 4 stuks wandcontactdozen en de brandstofvoorraadruimte van 2 stuks wandcontactdozen.
189. De NSA-ruimte voorzien van een transportabele acculamp met een branduur van 3 uur, gemonteerd op een wandconsole
190. De NSA-ruimte dient te zijn voorzien van een ruimteverwarming voor een ruimtetemperatuur van 5 graden C bij een buitentemperatuur van -20 graden C.
191. Waar meer dan 3 kabels bij elkaar lopen dienen deze te zijn ondergebracht in een kabelgoot.
192. De aansluitkabel naar het NSA dient flexibel zijn.
Omdat het NSA opgesteld is op trillingdempers
193. Kabels en brandstofleidingen mogen niet te zijn aangebracht op de vloer maar dienen via de kruipruimte of bovenlangs te zijn gevoerd.
Hierdoor wordt het struikelgevaar verminderd.

194. Als voor het uitwisselen van het NSA het rooster voor de koelluchtafvoer moet worden verwijderd dient deze zodanig te zijn gedimensioneerd dat het NSA in zijn geheel kan worden uitgewisseld als het rooster is verwijderd.
195. Indien de voorraadtank een inhoud heeft van meer dan 3000 liter dient deze in een aparte ruimte te worden geplaatst.

Bouwkundig

196. Het NSA dient te zijn aangebracht op een vlakke vloer.
Het binnenbrengen van het NSA op stalen rollen is dan eenvoudig.
197. Als niet kan worden voldaan aan eis 196 en het NSA dient te zijn geplaatst op een betonnen opstorting dienen hijsvoorzieningen te zijn geplaatst.
Dit om bij onderhoud van het NSA of vervanging te kunnen verplaatsen.
198. Vloeren dienen te zijn afgewerkt met een oliebestendige afwerklaag; de vloer mag echter niet glad worden als gevolg van gemorste vloeistoffen.
199. De vloer dient geschikt te zijn voor het gewicht van het NSA.
Bij de bepaling van het gewicht van het NSA dient het gewicht van het frame en de toegevoegde apparatuur nog te zijn bijgeteld, evenals het gewicht van de koelvloeistof en de motorolie.
200. Deuren dienen zodanig gedimensioneerd te zijn, dat de grootste component bij onderhoud kan worden uitgewisseld.
201. NSA-ruimten langer dan 6 meter dienen voorzien te zijn van een tweede vluchtdoor.
202. Bij een NSA tot en met 200 kVA dient de ruimte minstens 2.50 m hoog te zijn.
203. Bij een NSA vanaf 200 kVA dient de ruimte minstens 3,50 meter hoog te zijn.
204. Geluidsisolatie van wanden en deuren dienen tenminste 35 dB(A) te bedragen.
Deze waarde kan gehaald worden bij toepassing van een spouwmuur;
205. Het NSA dient geen trillingshinder te veroorzaken
Om trillingshinder te beperken bij een NSA dat in een gebouw is opgesteld kan een bouwdeel gekozen zijn dat door dilatatievoegen van overige bouwdelen gescheiden is. Bij de aggregaten >200 kVA is het zinvol een extra fundatiebalk of extra fundatiepoeren te realiseren onder de balken van het NSA-frame.
206. Om geluidshinder naar de omgeving te beperken dienen de roosters bij voorkeur in de gevels te zijn opgenomen aan de zijde waar de woonbebouwing het verst verwijderd is of niet aanwezig is.

Brandstof

207. Bij het ontwerp dient te zijn afgestemd met de brandweer over het toepassen van een aparte brandstoftank en een brandstofruimte.
208. Bij het opslaan van brandstof in de NSA-ruimte dienen brandscheidende voorzieningen getroffen te worden
Over het algemeen staan de voorschriften het opslaan van 200 liter brandstof toe in dezelfde ruimte als het NSA. Resultaat van dit overleg zou kunnen zijn dat er een aparte ruimte voor een brandstoftank moet worden gekozen.
209. Het vullen van het NSA dient te kunnen geschieden vanuit een tankauto. De keuze van de locatie van het vulpunt dient hierop te zijn afgestemd.

210. Er dient een opstelplaats te zijn gereserveerd waar de tankauto gedurende het vullen van de brandstoftank mag parkeren.
211. De afstand van de opstelplaats tot het vulpunt dient kleiner te zijn dan de lengte van de standaardvulslang.
212. Er dient rekening te zijn gehouden met een lengte van de tankauto die 12 meter bedraagt.

Uitlaat

213. De onderkant van de geïsoleerde dempers dient zich op tenminste 2 meter hoog te bevinden.
Met oog op de relatief hoge oppervlaktetemperatuur van de geïsoleerde dempers en de vrije hoogte van de vluchtweg.
214. De uitlaatpijp dient tot het dakniveau te zijn aangebracht.
215. Als eis 214 niet kan worden gerealiseerd dan dient de uitlaatpijp te zijn gesitueerd aan de zijde van het gebouw waar de woonbebouwing het verst verwijderd is.
216. De doorvoering voor de uitlaat dient een circa 10 cm grotere diameter te hebben dan de diameter van de uitlaat zelf.
Dit gezien de temperatuur van de uitlaatgassen (circa 500°C)
217. De ruimte tussen doorvoering en uitlaat dient te zijn gevuld met steenwol.
218. De leiding van de uitlaat buiten de ruimte dient te zijn uitgevoerd in roestvast staal.
219. Regeninslag dient te zijn voorkomen door:
- het uiteinde van de uitlaat horizontaal te plaatsen of
 - een tuimelklep op de leiding aan te brengen.
- Het toepassen van een tuimelklep mag geen problemen geven bij vorst omdat de klep kan vastvriezen.*
220. De luchtsnelheid in het uitlaatsysteem dient beperkt te zijn tot 40m/sec.
221. De drukval over de uitlaat dient beperkt te zijn tot 2000Pa.
*Bij een lange uitlaatpijp moet de diameter groter gekozen worden om binnen de toelaatbare drukval te blijven.
Als het NSA maar kortstondig wordt beproefd kan er in de uitlaat condens ontstaan.
Dan is het gewenst een aftapmogelijkheid in de uitlaat aan te brengen om het condensvocht af te voeren.*

6.2 Voedingspunt

Van de volgende componenten wordt de dimensionering beschreven:

- Schakel en verdeelinrichting.
- Noodstroomaggregaat.
- Bliksem- en overspanningsbeveiliging.

6.2.1 Schakel- en verdeelinrichting

222. Een schakel- en verdeelinrichting dient te worden uitgevoerd met een hoofdschakelaar en een service schakelaar.

Een serviceschakelaar wordt gebruikt bij werkzaamheden. Dit is in principe een reserve schakelaar waarmee het mogelijk is om op de betreffende verdeler een tweede kabel aan te sluiten en zonder nuldoorgang hierop over te schakelen.

223. De schakel- en verdeelinrichting dient bij eerste aanleg tenminste 30% reservegroepen te hebben.

224. De beveiliging tegen overbelasting (thermisch en maximaal) dient te worden uitgevoerd met smeltveiligheden voor stromen:

- Tot 35 A van het type DII en DIII (schroefpatronen), met gL/gG karakteristiek.
- Tot 35 A bij DC-verdeelinrichtingen voor stromen van het type DIN00 (mespatronen), met geïsoleerde trekoren met gG karakteristiek.
- Vanaf 35 A van het type DIN00 (mespatronen), met geïsoleerde trekoren met gL/gG karakteristiek.

225. In aanvulling op eis 223 dient de beveiliging in de voorliggende installatie ongevoelig te zijn voor schakelverschijnselen in de te voeden installaties.

Bijvoorbeeld inschakelverschijnselen van transformatoren.

226. De voorzieningen om bij falen van de omschakelinrichting handmatig de net/noodvoeding in te schakelen dienen te bestaan uit scheiders.

De voorzieningen dienen onderdeel uit te maken van de verdeelinrichting, er behoeven geen losse kabels e.d. te worden aangesloten. Deze eis geldt niet voor mobiele noodstroomaggregaten

227. De maximale hoogte (t.o.v. de vloer) van te bedienen componenten dient 1,80 meter te bedragen.

228. De Schakel- en verdeelinrichting dient te worden toegepast conform PRD000278 en tabel 6.1

Type	Tekening
Verdeelkast 400 / 230V	OVS00017-4 bijlage 5 blad 15 en blad 16.
Verdeelkast 110V 50/75Hz 63A	OVS00017-4 bijlage 5 blad 17 en blad 18.
Verdeelkast 110V 50/75Hz 125A	OVS00017-4 bijlage 5 blad 19 en blad 20.

Tabel 6.1, Overzicht uitvoeringen Schakel- en verdeelinrichting.

229. Als bij de eerste aanleg de nominale stroom van de verdeelkast 110V meer dan 50 A bedraagt, dan dient gekozen te worden voor een verdeelkast 110V 125A -

6.2.2 Schakel- en verdeelinrichting bij een vast opgesteld noodstroomaggregaat

230. Een noodverdeelkast dient modulaire, hot-plugable groepsvelden te hebben.

Dit geldt niet voor eindgroepen.

6.2.3 Schakel- en verdeelinrichting bij een mobiel noodstroomaggregaat

231. De omschakelinrichting van de net/noodvoeding dient een onderdeel te zijn van de schakel en verdeelinrichting.

232. De omschakelinrichting van de net/noodvoeding dient te worden uitgevoerd met een handbediende 3 standen schakelaar.

233. De 3 standen schakelaar dient de volgende standen te hebben:

- Net.
- 0.
- Nood.

234. Het mobiele NSA dient te worden aangesloten met een wandcontactdoos 3 fasen 400V/230V, 6h.

235. De contactdoos dient te worden aangebracht op of onder de verdeelkast.

In de verdeelkast 400V/230V conform PRD00278 is deze wandcontactdoos reeds opgenomen.

6.2.4 NSA

Facetten die bij het ontwerp van een NSA een rol spelen:

- Het gedrag en eigenschappen van de gebruikers.
- De bouwkundige inpassing in het gebouw en de omgeving.
- De elektrische inpassing in de installatie.
- De specifieke keuzen vanwege de ProRail-omgeving.
- De projectgebonden omstandigheden die het ontwerp beïnvloeden.

Omdat deze facetten per locatie en per project verschillen is het nauwelijks mogelijk om een standaard-NSA toe te passen en moeten er per project ontwerpkeuzen worden gemaakt.

236. Een NSA dient te voldoen aan PRD00338.

237. De volgende producten dienen te worden geleverd:

RVOI-fase	Product	Resultaat
Voorontwerp	Vooroverleg brandweer & bouw en woningtoezicht	Ontwerpkeuzen over ruimte voor brandstofvoorziening
	Bouwkundige inpassingen	Aangepast bouwkundig ontwerp
	Elektrisch ontwerp	Vooroverleg met fabrikant voor toetsing van de haalbaarheid (vastgesteld elektrisch vermogen, luchtrooster, uitlaat, brandstofvoorzieningen, fundering)
Definitief ontwerp	Bouwkundige inpassingen	Aangepast bouwkundig ontwerp
	Elektrisch ontwerp	Bestek met tekeningen
Bouw	Oordeel over (detail)tekeningen	Melding geen bezwaar
Testen Beproeving	Testen Controle Beproeving	Fabrieksdocumentatie, w.o. testcertificaten fabrikant en verklaring Machinerichtlijn Ingevuld ACP

Elektrisch

238. Voor het dimensioneren van een NSA dient te zijn vastgesteld:

- Welke type apparatuur moet worden gevoed
- De toelaatbare afwijking in de geleverde spanning van de apparatuur, zowel de onder- als de bovengrens.
- De toelaatbare afwijking in de geleverde frequentie van de apparatuur, zowel de onder- als de bovengrens.

239. Vóór het bepalen van het nominale vermogen van het NSA dient te zijn vastgesteld:

- Het aantal te voeden gebruikers.
- Het nominale vermogen en het blindvermogen van de gebruikers.
- De aanloopstroom van de gebruikers bij inschakelen.
- Een toeslag voor het eigen verbruik van het NSA.
- Een toeslag van 20% bij wijze van reserve.

240. De gegevens uit eis 239 dienen te worden vastgelegd in een ontwerpdocument conform eis 245.

241. De generator van het NSA dient te zijn overgedimensioneerd vanwege de te voeden gelijkrichters en UPS'en.
242. De generator dient zodanig te gekozen te zijn, dat de door de belasting veroorzaakte harmonische vervorming van de stromen kan worden geleverd.
De belasting met een zes-pulsige gelijkrichter mag niet meer dan 66% van het generatorvermogen bedragen. Het extra vermogen wat door het overdimensioneren ontstaat, mag gebruikt worden voor andere verbruikers.
243. Het nominale vermogen van de diesel dient te worden bepaald met het nominale reële vermogen van de aangesloten installatie.
Zie het ontwerpdocument uit bijlage 2.
244. Het nominale vermogen van de generator dient te worden bepaald aan de hand van het schijnbare vermogen van de aangesloten installatie.
Zie voor het reële vermogen en het blindvermogen om het schijnbare vermogen vast te stellen het ontwerpdocument uit eis 245.
245. Het document nominaal vermogen NSA dient de volgende informatie te bevatten:

Verbruiker	Reële vermogen (kW)	Blindvermogen (kVAr)
Subtotaal		
Nominale vermogen grootste verbruiker -		
Subtotaal		
Vermogen bij Aanloop grootste verbruiker +		
Subtotaal		
Toeslag eigen gebruik +		
Toeslag reserve 20% +		
Nominale reële vermogen		
Nominale blindvermogen		

Opmerking:

- De toeslag voor een asymmetrische belasting en voor de harmonische vervorming hangt af van de te kiezen componenten en wordt door de fabrikant in de berekening meegenomen.
- Het afgegeven vermogen van de dieselmotor moet $\geq$ zijn dan de in deze tabel berekende waarde.
- De grootte van de generator moet zijn $\geq \sqrt{((\text{nominale vermogen})^2 + (\text{blindvermogen})^2)}$.

Meldingen aan het SMC

246. De volgende meldingen aan het SMC dienen te gerealiseerd:

- NSA in bedrijf
- Storingsmelding NSA, bestaande uit: Storing urgent én niet paraat)

Mechanisch, warmtehuishouding

247. De ontwerper dient zodanig te ontwerpen dat in de bedrijfssituatie de temperatuurstijging in de NSA-ruimte maximaal 10 °C bedraagt.

248. De ontwerper dient conform de eisen uit § 6.1.3 een ontwerp te realiseren, waarbij:

- Het toevoerrooster regeninslagvrij is conform eis 219.
- De luchtsnelheid zodanig is gekozen dat het rooster 80 – 85% regenwerend is.
 - In de koelluchttoevoer en bij de koelluchtafvoer een motorgestuurd kleppenregister is opgenomen.
- De koelluchtafvoer voorzien is van kanaalwerk tussen het NSA en het regeninslagvrije rooster.
- Het rooster voor de koelluchttoevoer is aangebracht op tenminste 40cm boven het maaiveld
Om het aanzuigen van straatvuil te voorkomen.
- Rekening is gehouden dat de afgevoerde lucht niet weer door de luchtaanvoer van het NSA of door een ander luchtverversingssysteem aangezogen wordt.
- Het NSA op de ondergrond vastgebout is.
- De installatie is opgeleverd met een volle voorraadtank.

Bouwkundig

249. De ontwerper dient conform de eisen uit § 6.1.3 zorg te dragen voor de bouwkundige voorzieningen voor:

- Een transportweg voor een tankwagen voor de aanvoer van brandstof.
- De transportweg mag niet binnen PVR +3m liggen en er mogen geen onbeveiligde spoorkruisingen in voorkomen.
- Brandstof vulpunt.
- Roosters voor aan- en afvoer van koellucht.
- De uitlaat van de afvoergassen.
- Ruimte voor een NSA en eventueel een brandstofruimte.
- Fundatie voor een NSA.

250. De ontwerper dient te zorgen dat met het NSA is meegeleverd:

- Twee stuks geluidsisolerende gehoorbeschermers.
- Van elke toegepaste V-snaar een reserve-exemplaar.
- Filterelementen voor het brandstofsysteem.
- Filterelementen voor het luchtsysteem.
- Flexibels voor het brandstof- en koelsysteem.
- Elektrische installatiedelen met een levertijd van meer dan 3 dagen.
- Een metalen kast, voor het opbergen van de mee te leveren componenten, inclusief een mogelijkheid voor een hangslot.

6.2.5 Bliksem- en overspanningsbeveiliging

251. De bliksembeveiliging dient te worden uitgevoerd conform NEN-EN-IEC 62305 klasse LPL II.
252. De bliksem- en overspanningsbeveiliging dient van het type B/C te zijn.
253. Op de hoofdverdeler(s) dient overspanningsbeveiliging te worden voorzien. De overspanningsbeveiliging dient van het type B/C te zijn.
IEC typering: I + II ofwel EN typering: T1 + T2
254. Het type B/C afleider dient een afleidstroom van 100 kA (10/350 μ s) gedeeld door het aantal kabels dat is vereffend op de gebouwgrens te kunnen afleiden.
In de praktijk is een maximale afleidstroom van 75 kA ruimschoots voldoende of kan met minder worden volstaan.
255. De installatie moet na een blikseminslag (of twee blikseminslagen binnen korte tijd) in bedrijf blijven, de beveiliging mag geen gevolgschade aan de verdeelinrichting veroorzaken.
256. Na blikseminslag mag geen netvolgstroom optreden waarop de hoofdzekering aanspreekt.

6.3 Module afdnamepunten

In de module afdnamepunten van de standaardoplossingen worden de volgende componenten toegepast:

- Energietransformator.
- Trafogelijkrichter.
- Gelijkrichter.
- Lokale omvormer.
- Batterij.
- DC-verdeelinrichting.
- Koppel- / UPS-verdeelinrichting.

De dimensionering van deze componenten wordt hieronder beschreven. Aansluitend wordt voor de dimensionering van een gelijkrichter een rekenvoorbeeld gegeven. In bijlage 6 is voor de batterij een rekenvoorbeeld gegeven.

6.3.1 Energietransformatoren

257. Het nominale vermogen van de energietransformator dient als volgt te zijn bepaald:

Stap	Omschrijving
1	Bepaal het maximaal gelijktijdig vermogen van de verbruikers. <i>Bij twijfel metingen uitvoeren bij gelijksoortige installaties om een juist beeld te krijgen van het maximaal gelijktijdig afgenomen vermogen.</i>
2	Het maximaal gelijktijdig vermogen van de verbruikers dient: • Bij eerste aanleg maximaal 80% van het nominale vermogen van de energietransformator te zijn. • Bij wijziging of uitbreiding maximaal 90% van het nominale vermogen van de energietransformator te zijn. <i>Omdat het maximaal gelijktijdig vermogen niet met zekerheid is vast te stellen wordt reservecapaciteit opgenomen.</i>

258. De Energietransformator dient te worden toegepast conform PRD00046.

259. Indien een verbruiker naast 110V ook gedimde spanning 80V, 70V, 55V, 50V en 45V eist, dan dient gekozen te worden voor een dimtransformator.

Een dimtransformator is een energietransformator met één wikkeling met aftakkingen, ook wel spaartransformator genoemd.

260. Het nominale vermogen van de dimtransformator dient te worden vastgesteld conform eis 257.

261. De dimtransformator dient te worden toegepast conform PRD00046.

De dimtransformator wordt gebruikt bij een verdeelinrichting 110V conform paragraaf 6.2.1.

6.3.2 Trafogelijkrichter

262. Het vermogen van de Trafogelijkrichter dient te worden bepaald conform eis 257.

263. De Trafogelijkrichter dient te worden toegepast conform PRD00047.

6.3.3 Gelijkrichters

264. Om een gelijkrichter te kiezen dient de verbruiker en daarmee het aantal cellen en de uitgangsspanning te worden vastgesteld:

Verbruiker	Aantal loodcellen	Uitgang- spanning	Capaciteit batterij
• Beveiliging	6	12V	100Ah
• Overweg	7	14 V	
• Beheersing	2 X 7	15,75 V	
• Beheersing	2 X 8	18 V	
• Telecom	12	24 V	
• Telecom	24	48 V	
• Prikspanningspoorstroomloper	Geen batterijen	27 V	
• EBS	Geen	24 V	
• EBS	Geen	48 V	
• EBS	30	60V	
• Cab	24	48 V	
(centrale afstandsbediening)			
• Assentellers	30	60V	
• Wisselstellermotoren	66	136 V	

Opmerkingen:

- Merk op dat soms als uitgangsspanning 2V per cel wordt aangehouden en soms wordt de druppellaadspanning gehanteerd. Dit is historisch bepaald.
- Als een batterijcapaciteit niet is aangegeven, dient de capaciteit te zijn bepaald conform paragraaf 6.3.8.

Bij batterijen voor wisselstellermotoren worden 66 cellen gebruikt. Dit is ca 1990 besloten. Voor die tijd werd gebruik gemaakt van een batterij met 64 cellen. Dit vergt aandacht bij het toepassen van een nieuwe gelijkrichter bij een batterij van voor 1990. In dat geval moeten 2 cellen worden bijgeplaatst.

265. Vervolgens dient de uitgangstroom van de gelijkrichter I_{gr} als volgt te zijn bepaald:

Stap	Omschrijving
1.	$I_{gr} = I_{belcorr.} + I_{laad} [A]$ met: $I_{belcorr.}$ = gecorrigeerde belastingstroom [A] van de verbruiker I_{laad} = herlaadstroom batterij [A]
2.	De gecorrigeerde stroom van de belasting I_{bel} dient te worden bepaald met de formule: $I_{belcorr.} = I_{bel} \times C_{gt} \times (1 + C_{res})$ met: I_{bel} = de stroom [A] van de verbruikers. <i>Bij twijfel metingen uitvoeren bij gelijksoortige installaties om een juist beeld te krijgen van de stroom.</i> C_{gt} = gelijktijdigheid. <i>In het algemeen 1, afhankelijk van de soort belasting.</i> C_{res} = de reserve capaciteit. bij nieuwbouw reservecapaciteit tenminste 30%. bij bestaand reservecapaciteit tenminste 10%.
3.	De stroom naar de batterij I_{laad} dient te worden bepaald met de formule: $I_{laad} = \text{capaciteit} / (\text{rendement batterij} \times \text{maximale herlaadtijd})$. met: - Capaciteit bij 10-urige ontlading (C_{10}). - Rendement batterij is het percentage van de toegevoerde energie dat nuttig wordt opgeslagen in een batterij. Richtwaarde 80%. - Maximale herlaadtijd is 24 uur minus de autonomietijd t_{aut}. Uitgangspunt is dat de gelijkrichter de batterij 24 uur na aanvang van de ontlading voor 95% geladen moet hebben.
4.	Kies op basis van de berekende waarde de gelijkrichter met de juiste uitgangsstroom in tabel 5.7.

266. De gelijkrichter dient te worden toegepast conform PRD00340.

267. In de voeding van de gelijkrichter dient geen aardlekschakelaar te zijn toegepast.

268. Wanneer meer afgenomen stroom gewenst wordt dan de gelijkrichter levert, dan dienen gelijkrichters parallel te worden geschakeld.

269. Gelijkrichters en behuizingen voor Az Lm assentellers dienen te zijn gedimensioneerd voor 4 assentellers conform tekening OVS00017-4 bijlage 4 blad 5- 9.

Er hoeft geen rekening te worden gehouden met reservecapaciteit.

De batterijen mogen worden gedimensioneerd op het werkelijk aantal geplaatste aantal assentellers.

6.3.4 Gelijkrichterbehuizingen

Een behuizing biedt plaats aan één of twee gelijkrichters voor binnenopstelling conform tabel 5.7 en is de verbindende schakel tussen gelijkrichter(s), batterij en verbruiker(s). In de behuizing zijn schakelaars en veiligheidslastscheiders opgenomen om de diverse installatiedelen te kunnen schakelen, scheiden en beveiligen. In iedere behuizing kan in principe iedere 19"-gelijkrichter worden geplaatst.

270. De behuizingen voor gelijkrichters dienen te worden toegepast conform PRD00340 en tabel 6.2.

Uitvoering	Omschrijving	Toepassing
A	Behuizing voor vloeropstelling, 90 cm hoog, voor 1 of 2 gelijkrichters met 4 stuks 2-polige veiligheidslastscheider en beperkte ruimte voor batterijen	Bijvoorbeeld voor B12/N12, 24V en 48V voor maximaal 4 * verbruikers
B	Behuizing voor vloeropstelling, 90 cm hoog, voor 1 of 2 gelijkrichters met 11 stuks 2-polige veiligheidslastscheider *	Bijvoorbeeld voor 24V, 48V. voor maximaal 10 * verbruikers
D	Behuizing voor vloeropstelling, 90 cm hoog, voor 2 gelijkrichters voor symmetrische voeding met 12 stuks 2-polige veiligheidslastscheider *	BL/CL/NL
F	Behuizing voor wandmontage, 56 cm hoog, zonder veiligheidslastscheiders	Bijvoorbeeld voor 24V, 48V ter vervanging van bestaande wandgelijkrichters
G	Behuizing voor vloeropstelling, 180 cm hoog, voor 1 of 2 gelijkrichters met 6 stuks 2-polige veiligheidslastscheider * en ruimte voor batterijen.	Bijvoorbeeld voor 24V, 48V voor maximaal 4 * verbruikers op locaties zonder batterijruimte, waar een open batterij-opstelling niet gewenst is of daarvoor geen ruimte is.
H	Behuizing voor vloeropstelling, 180 cm hoog, voor 1 of 2 gelijkrichters met 12 stuks 2-polige veiligheidslastscheider en ruimte voor batterijen	Bijvoorbeeld voor 24V, 48V voor maximaal 10 * verbruikers op locaties zonder batterijruimte, waar een open batterij-opstelling niet gewenst is of daarvoor geen ruimte is.
I	Behuizing voor vloeropstelling, 180 cm hoog, voor 1 gelijkrichter met 10 stuks 2-polige veiligheidslastscheider, spanningsbewaking 48V, uitgangsklemmen en ruimte voor batterijen	Voor 48V voor cab in onder- en schakelstations

Tabel 6.2, Overzicht uitvoeringen behuizingen voor 19"-gelijkrichters

** Het maximum aantal veiligheidslastscheiders voor het aansluiten van verbruikers wordt bepaald door het aantal aan te sluiten gelijkrichters en batterijstringen.*

271. Voor selectie van de toe te passen behuizing bij nieuwbouw of vervanging dient gebruik te worden gemaakt van tabel 6.3.

Selectiecriteria:													Oplossing:			
VERVANGING	Is de bestaande gelijkrichter een 19"-uitvoering?	Ja	Gelijkrichter 136V?		Ja								GR past in bestaande behuizing of behuizing A			
					Nee								GR past in bestaande behuizing eventueel met voorzieningen			
		Nee	Wand-gelijk-richter 24/48V ?	Ja									Behuizing F			
				Nee	Ja								Behuizing A of behuizing B (als meer eindgroepen nodig zijn)			
NIEUWBOUW					Gelijk-richter 136V?	Nee	Gelijk-richter BL/CL/NL ?	Ja					Behuizing D met 2 GR's. Bij vervanging van één GR BL/CL of CL/NL kan gebruik worden gemaakt van behuizing A			
								Nee	Gelijk-richter 48V- met o.a. nulspannings-bewaking in os/ss?	Ja					Behuizing I	
										Nee	Aantal verbruikers?	Maximaal 4	Aparte batterijruimte of kleine batterij (12 of 24V)?	Ja	Behuizing A	
														Nee	Afhankelijk van beschikbare plaatsingsruimte en grootte van de batterij: Behuizing G of behuizing A eventueel in combinatie met behuizing E	
															Ja	Behuizing B
																Nee

Tabel 6.3, Selectiediagram behuizingen voor 19"-gelijkrichters bij nieuwbouw en vervanging.

6.3.5 DC-bus

Een DC-bus, een voedingsapparaat, voedt verschillende verbruikers met verschillende spanningen; daarnaast kan de DC-bus naast DC-spanning ook een AC-spanning leveren. Bijvoorbeeld één DC-bus kan zowel $24V_{DC}$ als $230V_{AC}$ leveren. De DC-bus maakt gebruik van één batterij voor de autonomie. Een DC-bus vervangt een batterij-gelijkrichter combinatie én een UPS.

De DC/DC-converter is nog niet vrijgegeven.

De DC-bus is 'een bouwsysteem'. De ontwerper stelt de configuratie vast aan de hand van de eisen uit een project. De DC-bus wordt gebruikt als er in een bestaande locatie te weinig ruimte is voor de batterij-gelijkrichter en de UPS. Dit komt vooral voor in telecomruimten bijvoorbeeld in stations. Een DC-bus is kostbaarder dan het gebruik van losse componenten; er dient dus bewust gekozen te zijn voor een DC-bus in plaats van losse componenten.

272. De DC-bus dient te worden toegepast in:

- plaats van losse componenten van een gelijkrichter–batterijcombinatie en een UPS op een locatie waar onvoldoende ruimte is.
Deze keuze dient met een procedure PRC000256 te zijn vastgelegd.
- de overige projecten als er een reden voor toepassing van de DC-bus is.
Deze reden dient met een procedure PRC000256 te zijn vastgelegd.

273. De keuze voor een duurdere DC-bus genoemd in eis 272 dient te zijn onderbouwd met een positieve LCM-afweging, waarin een vergelijking gemaakt te worden tussen het toepassen van een DC-bus en losse componenten.

274. Bij de LCM-afweging genoemd in eis 273 dient gebruik gemaakt te zijn van de ProRail LCM-berekening.

275. De ontwerper dient te kiezen voor een behuizing en vervolgens voor de componenten van de DC-bus conform de BEA genoemd in PRD00340.

276. In de voeding van de DC-bus dient geen aardlekschakelaar te zijn toegepast.

277. De keuze van de uitgangsspanning van de gelijkrichter dient te worden vastgesteld aan de hand van de gewenste spanning van de verbruiker(s).

278. Met behulp van eis 266 dient te worden vastgesteld of de maximale uitgangsstroom van de gelijkrichter voldoende is.

279. Als de uitgangsstroom van de gelijkrichter niet voldoende blijkt, dan dienen één of meerdere gelijkrichters parallel te worden toegepast.

De DC-bus heeft een rack dat maximaal 4 gelijkrichter kan bevatten. De gelijkrichter kan 'hot-plugable' in het rack worden geplaatst. Met andere woorden, zonder buiten dienst stellen van verbruikers kan worden uitgebreid. In de behuizing van de DC-bus uitvoering J kunnen maximaal 2 gelijkrichters worden geplaatst.

280. De primaire veiligheid van de netveiligheid in de behuizing van de DC-bus dient diazed 16A GI/gG fabrikaat Siemens type 5SB1... of gelijkwaardig te zijn.

De nominale waarde van de netstroom van de gelijkrichter is 14,5A. Bij een lagere netspanning (van ca 180V) kan de primaire stroom 18A zijn, de veiligheid spreekt dan pas na uren aan. Er wordt op gerekend dat de maximale stroom bij een minimale spanning niet gedurende uren loopt. Daarmee is deze veiligheid acceptabel.

281. Bij het toepassen van één of meer gelijkrichters dient een meldingseenheid te worden toegepast conform de PRD00340.

282. Bij het toepassen van een voeding 230VAC dient een omvormer te worden toegepast conform PRD00340.
283. De keuze van de ingangsspanning van de omvormer dient te worden bepaald door de uitgangsspanning van de gelijkrichter, vastgesteld bij eis 277.
284. De keuze van het afgenomen vermogen van de omvormer dient te worden vastgesteld conform eis 292.
285. Als het uitgangsvermogen van de wisselrichter niet voldoende blijkt, dan dienen één of meerdere wisselrichters parallel te worden toegepast.
De DC-bus heeft een rack dat maximaal 3 wisselrichters kan bevatten. De wisselrichter kan 'hot-plugable' in het rack worden geplaatst. Met andere woorden, zonder buiten dienst stellen van verbruikers kan worden uitgebreid.
286. Bij het toepassen van één of meer wisselrichters dient een statische schakelaar te worden toegepast conform de PRD00340.
287. De secundaire veiligheid van de wisselrichter dient de maximale waarde te hebben conform de PRD00340.
288. De secundaire veiligheid van de wisselrichter dient diazed .A gL/gG fabrikaat Siemens type 5SB1xxx of gelijkwaardig te zijn.
289. De primaire veiligheid van de statische schakelaar dient selectief te zijn op de secundaire veiligheden van de wisselrichter.

6.3.6 Lokale omvormer

290. Het nominale vermogen van een lokale omvormer dient als volgt te zijn bepaald:

Stap	Omschrijving
1	Bepaal het maximaal gelijktijdig vermogen van de verbruikers. <i>Bij twijfel metingen uitvoeren bij gelijksoortige installaties om een juist beeld te krijgen van het maximaal gelijktijdig afgenomen vermogen.</i>
2	Het maximaal gelijktijdig vermogen van de verbruikers dient: • Bij eerste aanleg maximaal 80% van het nominale vermogen van de lokale omvormer te zijn. • Bij wijziging of uitbreiding maximaal 90% van het nominale vermogen van de lokale omvormer te zijn. <i>Reserve capaciteit in verband met onzekerheid juiste vaststelling maximaal gelijktijdig vermogen.</i>

291. De lokale omvormers 230V 50Hz/110V 75Hz - 1,5kVA voor buitenopstelling dient te worden toegepast conform PRD00107.

6.3.7 UPS

292. Het nominale vermogen van een UPS dient als volgt te zijn bepaald:

Stap	Omschrijving
1	Bepaal het aangesloten vermogen [VA] van de verbruikers. Voor computervoeding is het opgegeven vermogen van de leverancier vaak 'worst case'. <i>De praktijk leert dat het afgenomen vermogen veelal minder is. Bij twijfel metingen uitvoeren bij gelijksoortige installaties om een juist beeld te krijgen van het afgenomen vermogen.</i>
2	Bepaal het maximaal gelijktijdig vermogen van de verbruikers.
3	Het maximaal gelijktijdig vermogen van de verbruikers dient: - Bij eerste aanleg maximaal 80% van het nominale vermogen van de UPS te zijn. - Bij wijziging of uitbreiding maximaal 90% van het nominale vermogen van de UPS te zijn. <i>Reserve capaciteit in verband met onzekerheid juiste vaststelling maximaal gelijktijdig vermogen.</i>
4	Kies met de gevonden waarde de hogere nabij gelegen waarde van de UPS volgens tabel 5.11.
Opm. 1	<i>Werkelijk vermogen [W]</i> <i>Het vermogen van een UPS geldt bij een bepaalde cos phi, het werkelijk vermogen is lager.</i> <i>Vb, een UPS van 10kVA met cos phi 0,8 kan 8kW leveren.</i>
Opm. 2	<i>Bij gelijkmatige belasting (zoals op VL-posten) kan de batterijcapaciteit worden bepaald op basis van het nominale vermogen van de UPS. Bij sterk wisselende belasting (wissels) dient de batterijcapaciteit door UPS-leverancier te worden bepaald op basis van een door de ontwerper op te geven belastingpatroon.</i>

293. De UPS dient te worden toegepast conform PRD00108.

294. De voeding van de bypass van de UPS dient te worden aangesloten met een KVI conform de tekeningen uit bijlage 5.

295. Bij een UPS met een vermogen tot 5kVA dient te worden gekozen voor een driefasen-uitvoering; als dat om praktische redenen niet mogelijk is dient gekozen te worden voor een éénfase- uitvoering.

6.3.8 Batterij

Algemeen

296. De batterij dient te worden toegepast conform PRD00109.

297. Het aantal cellen van een batterij en de capaciteit dient te zijn vastgesteld conform de tabel bij eis 264.

298. Als de gebruiker meer (piek)stroom afneemt dan de gelijkrichter kan leveren, dient de batterij met 2 stringen te zijn uitgerust.

Bedoeld voor piekbelasting zoals bijvoorbeeld de wisselmotoren of omroepversterkers.

De batterij wordt met 2 stringen uitgerust om tijdens vervangen van de batterij niet zonder autonomie te zijn.

De totale capaciteit van de batterij is hetzelfde als één batterij toegepast zou zijn.

299. De 2 stringen van een batterij dienen ieder voorzien te zijn van een eigen veiligheidslastscheider.

300. Batterijen dienen te zijn geleverd met toebehoren van de batterijfabrikant, zoals:

- Doorverbinders van blokken.
- Isolatie van doorverbinders van blokken.
- Doorverbinders van etages en van rijen.
- Afdekkappen van doorverbinders van etages en rijen.
- Bouten en ringen voor het aansluiten van de batterijen.
- Stelling
- Batterijvoorschrift.

301. Temperatuurcompensatie mag niet worden toegepast.

De omvang van het temperatuurbereik, waarbinnen batterijen in gebouwen functioneren, rechtvaardigt geen temperatuurcompensatie. Dit is gebaseerd op de gedachte dat met de eisen bij 'opstelling' de temperatuur beneden de 25 graden blijft (een overschrijding tot 30 °C gedurende enkele dagen per jaar is acceptabel). Bij batterijen 'buiten' zijn de omstandigheden te ruw voor het toepassen van temperatuurcompensatie. De gelijkrichter is wél geschikt voor temperatuurcompensatie.

Capaciteit

302. De correctiefactoren conform tabel 6.5. dienen te zijn toegepast.

Correctiefactor	Omschrijving	Waarde	
		Bij	
Omgevingstemperatuur C_{OMG}	Correctie voor afname van de capaciteit bij lagere temperatuur.	Tmin - 25 °C Tmin - 10°C (Conform eis 158)	2,60 1,44
Onvolledige lading C_{OL}	Correctie voor laden bij niet ideale omstandigheden.	Capaciteit 95% van de nominale capaciteit	1,05
Einde levensduur C_{EL}	Correctie voor afname van de capaciteit bij einde levensduur.	Capaciteit 80% van de nominale capaciteit	1,25
Autonomie C_{AUT}	Correctie voor omrekening vanaf C_{10} . C_{10} is de capaciteit behorende bij een continue ontladstroom gedurende 10 uur. <i>Dit is de capaciteit die fabrikant opgeeft.</i>	$t_{aut} = 10$ minuten $t_{aut} = 3$ uur	2,81 1,20

Tabel 6.5, Correctie factoren voor het bepalen van de batterijcapaciteit.

Opmerking:

De correctiefactoren C_{OL} en C_{EL} zijn vaste waarden en worden weergegeven met " 1,3 ".

303. De capaciteit Q van de batterij dient te worden bepaald met de formule:

$$Q = 1,3 \times I_{bel} \times t_{aut} \times C_{OMG} \times C_{AUT} \text{ [Ah]}$$

waarbij: I_{bel} : belastingstroom [A];

t_{aut} : autonomietijd [h].

304. Met de uitkomst van de berekening van eis 303 dient uit tabel 5.22 de dichtst bij gelegen waarde te worden gekozen.

305. Bij batterijen toegepast in behuizingen langs het spoor dient rekening gehouden te worden met een temperatuur van $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

306. Bij het toepassen van een noodvoeding dient de autonomie te zijn:

- Bij een vast NSA 10 minuten.
- Bij een 2^e netvoeding 1 uur.
- Bij een mobiel NSA 3 uur.

307. In tegenstelling tot eis 306 dient de autonomie bij een DC-voeding bij verbruikers van treinbeveiliging, telecommunicatie en van het BDV-systeem (cab) 3 uur te zijn.

Deze autonomie is gekozen om een defecte gelijkrichter te kunnen vervangen.

Opstellen van batterijen

Zie eis 158.

308. Batterijen dienen op een stelling te zijn geplaatst te zijn in een batterijkamer.

309. Batterijen in overige ruimten mogen in een behuizing zijn aangebracht.

De ventilatie dient in dat geval goed geregeld te zijn.

310. Een batterij dient zo te zijn opgesteld, dat de ventilatielucht langs de batterij kan stromen.

Hierbij dienen ook de adviezen van de fabrikant te worden opgevolgd (bijvoorbeeld over ruimte tussen batterijen).

311. Een stelling dient geïsoleerd te worden opgesteld.

Daarom is aarding van de stelling niet toegestaan.

6.3.9 DC-verdeelinrichting

312. Een DC-verdeelinrichting dient te worden toegepast als:

- Meerdere gelijkrichters zijn gebruikt. of
- Als een of meer gelijkrichters zijn gebruikt met een batterij of.
- Als er meer dan één verbruiker wordt gevoed.

313. De maximale hoogte (t.o.v. de vloer) van te bedienen componenten dient 1,80 meter te bedragen.

314. De beveiliging tegen overbelasting (thermisch en maximaal) dient te worden uitgevoerd met smeltveiligheden van het type DIN00 (mespatronen), met geïsoleerde trekoren met gG karakteristiek.

315. Veiligheden in DC-voedingen dienen zowel in + als in de –geleider te worden toegepast.

316. De waarde van de veiligheid dient als volgt te zijn bepaald:

Tussen rail en GR:

$$I_{\text{veiligheid}} = 1,5 \times I_{\text{nom}}$$

317. Tussen de rail en de batterij dienen scheidingsmessen te worden toegepast.

318. Als in afwijking van eis 317 veiligheden voor beveiliging van batterijen gebruikt zijn, dient het aanspreken van de veiligheden te worden gemeld.

Het risico dat het aanspreken van veiligheden niet wordt opgemerkt dient te worden vermeden.

Hiervoor mag een batterijbeschikbaarheidsmeting worden gebruikt.

319. De DC-verdeelinrichting dient te worden toegepast conform PRD00341 en tabel 6.6

Type	Tekeningen
DC-verdeelinrichting 7 groepen	OVS00017-4 bijlage 5 blad 21 en blad 22
DC-verdeelinrichting 14 groepen	tekening OVS0017-4, blad 5.11. en OVS00017-4 bijlage 5 blad 21 en blad 22
DC-verdeelinrichting BL/CL/NL	tekening OVS0017-4, blad 5.11 en OVS00017-4 bijlage 5 blad 21 en blad 22

Tabel 6.6, Overzicht uitvoeringen DC-verdeelinrichting.

6.3.10 KVI (Koppelverdeelinrichting) en UVK (UPS-verdeelinrichting)

320. Voor een KVI en een UVK zijn de eisen voor een schakel- en verdeelinrichting conform paragraaf 6.2.1 van toepassing.
321. De KVI dient nabij de UPS te worden gepositioneerd.
Het vrijerschakelen van de UPS, tbv bijvoorbeeld onderhoud, bestaat uit een combinatie van handelingen met de UPS en met de KVI. Ten einde fouten te minimaliseren is het van belang dat de KVI nabij de UPS staat, in ieder geval op zicht afstand van de UPS.
322. Voor verbruikers dient per ruimte een UVK te worden gedimensioneerd.
Eindgroepen voor verbruikers dienen in separate UVK's te worden aangebracht nabij de verbruikers.
323. Indien alle verbruikers zich in dezelfde ruimte als de KVI bevinden mag in afwijking op eis 322 de verbruikers direct op de KVI worden aangesloten.
324. De KVI ten behoeve van een enkele UPS dient te worden uitgevoerd conform de tekeningen in bijlage 5:
- Blad 1, bij een UPS met een driefase uitgang.
 - Blad 3, bij een UPS met een éénfase uitgang met een spanning 230V en een nominale stroom van 25A of minder.
 - Blad 7, 8 en blad 9.
325. De KVI ten behoeve van twee 100% redundante UPS'en dient te worden uitgevoerd conform de tekening in bijlage 5 blad 2, blad 5 en blad 6.
326. De UVK dient te worden uitgevoerd conform de tekening in bijlage 5 blad 4.
327. De voeding van de UPS en de voeding externe bypass dienen bij voorkeur uit verschillende schakel- en verdeelinrichtingen te worden betrokken.
Dit geldt met name voor grote verdeelinrichtingen zoals tbv VL-posten. Voor kleinere verdeelinrichtingen tbv relaishuizen e.d. wordt de voeding externe bypass van dezelfde verdeelinrichting betrokken.
328. Er dient een actueel UPS-bezettingsblad conform 7.5.5 aanwezig te zijn bij iedere KVI en UVK.
329. In afwijking op eis 413 dienen gegevens, die zijn vermeld op een UPS-bezettingsblad, niet op het installatieschema te zijn vermeld.
330. De KVI en UVK dient te worden toegepast conform PRD00342.
Zie tekening OVS00017-4 bijlage 5 blad 23 tot en met 26.
331. De melding van de KVI dient te zijn uitgevoerd conform tekening OVS00017-4 bijlage 5 tekening 5 (bij KVI-1) of tekening 7 (bij KVI-2 en KVI-3) of tekening 24 (bij KVI-4).
Bij tekening 5 en tekening 7 is sprake van één melding: 'bedrijfsvaarvig' en het deurcontact zijn gekoppeld. Bij tekening 24 is sprake van 2 meldingen.
332. Bij storingsmelding naar de VL-post dient het deurcontact niet in het meldcircuit te worden opgenomen.
Bij storingsmelding op de VL-post worden alle meldingen verzameld en weergegeven als storing stroomvoorziening. Het openen van de deur van een KVI is in het verleden meerdere keren aanleiding geweest om het treinverkeer stil te leggen. Vandaar dat ervoor gekozen is alleen de echte storingsmeldingen op te nemen. Bij tekening 5 en tekening 7 moet het deurcontact uit het circuit worden verwijderd. Bij tekening 24 wordt het deurcontact niet aangesloten.

6.3.11 Kabel

- 333. In installaties van Voeding TBB dient moeilijk brandbare kabel (mb) te worden toegepast.
- 334. In VL-posten en bemenste ruimten en gebouwen dient halogeenvrije kabel te worden toegepast minimaal YMz1Kas mbzh 0,6/1kV.
- 335. Er dient PE-geïsoleerde kabel te zijn toegepast.
- 336. Batterijkabels dienen enkeladerig te zijn.
- 337. Batterijkabels dienen minimaal 50mm² te zijn.
- 338. Niet beveiligde batterijkabels dienen in buis te worden gelegd.
- 339. Deze kabels mogen niet in kabelgoot worden gelegd.
- 340. De plus en de min moeten zo dicht mogelijk bij elkaar liggen.
Dit vanwege EMC.

6.3.12 Kabelgoot

- 341. In installaties van Voeding TBB dient uitsluitend metalen goot te worden toegepast.
Geldt niet voor kabelgoot alleen gebruikt voor algemene voorzieningen, zoals verlichting.
- 342. Kabelgoot in gebouwen dient te voldoen aan ProRail-richtlijn RLN00138.
Geldt niet voor kabelgoot alleen gebruikt voor algemene voorzieningen, zoals verlichting.

6.4 Specifieke punten van standaardoplossingen

6.4.1 Algemeen

343. Redundante voedingsmodules van verbruikers waarvan niet geëist wordt dat deze gevoed worden vanuit twee UPS'en, dienen op dezelfde fase te zijn aangesloten.

344. Bij redundante voedingsmodules van een verbruiker gevoed vanuit twee UPS'en, dient de belastingsgraad van de UPS'en bij uitval van een voedingsmodule de maximale waarde niet te overschrijden.

In tegenstelling tot eis 6.3.5: 50% bij redundante UPS'en en 100% bij enkelvoudige UPS'en.

6.4.2 Post 21 hoofdpst

Een voedingspunt met net/noodvoeding middels een tweede netvoeding wordt niet meer toegepast voor nieuwbouw¹. Bij een tweede netvoeding bleek de eis aan de onafhankelijkheid en de toekomstvastheid daarvan moeilijk realiseerbaar.

345. Het voedingspunt van een VL-post dient te voldoen aan de standaard oplossing genoemd in § 6.1 van OVS00017-3.

346. De standaard oplossing genoemd in § 6.2 van OVS00017-3 dient te zijn vastgesteld op basis van:

- een LCM-berekening én
- overleg met de regionale ProRail Installatieverantwoordelijke B
Energievoorzieninginstallatieverantwoordelijke B.
en of systeemverantwoordelijke van ProRail AM.

347. De beide netvoedingen van de standaard oplossing genoemd in § 6.2 van OVS00017-3 dienen te voldoen aan eis 4 tot en met eis 11 van paragraaf 4.2 van OVS00017-2.

In de eisen is aangegeven 'Centrale Voeding'; voor deze eis dient gelezen te worden 'Lokale Voeding'.

348. Voor bestaande VL posten met een 2^e net aansluiting dient bij wijziging van het voedingspunt een LCM afweging worden gemaakt of het handhaven van de 2^e netaansluiting of aanbrengen van een NSA de voorkeur heeft.

De RAM-specificatie is weergegeven in tabel 6.7.

¹ De tweede laagspanning netaansluiting diende zo te zijn uitgevoerd dat aan de volgende eis werd (of wordt) voldaan:

- | | |
|---|-------------------------|
| • Frequentie van uitval van beide voedingen gelijktijdig | maximaal 0,073 per jaar |
| • Gemiddelde duur van uitval van beide voedingen gelijktijdig | maximaal 34 minuten |
| • Frequentie van uitval korter dan 3 seconden in beide voedingen gelijktijdig | maximaal 0,219 per jaar |

Indien de netbeheerder geen kwantitatieve afspraken over de betrouwbaarheid van het gelijktijdig uitvallen van net en noodaansluiting conform de hierboven genoemde eis kon maken, dienden de aansluitingen van de twee voedingen voor een Lokale Voeding bij de netbeheerder "voldoende onafhankelijk" te zijn, dat betekent in deze context:

- Binnen het net van de netbeheerder hebben beide aansluitpunten twee aparte verbindingen naar een gemeenschappelijk punt. Deze twee verbindingen zijn in alle bedrijfsvoeringtoestanden (ook bij onderhoud) onafhankelijk.
- Het gemeenschappelijke punt is een railsysteem dat voldoet aan de volgende eisen:
 - Nominale spanning 50 kV of hoger;
 - Uitval van het railsysteem leidt tevens tot zodanige uitval van de tractievoeding van de spoorlijn dat elektrisch treinverkeer onmogelijk wordt.

Enkelvoudige verbruiker	RAM-specificatie				
	Noodvoeding	Duur onderbreking	Faalfrequentie (per jaar)	MTBF (in jaren)	MTTR (in uur)
KVI-1	2e net	t < 3s	<< 0,0001	>> 10.000	0,0003
		t > 3s	0,0165	60	1,01
	NSA	t < 3s	<< 0,0001	>> 10.000	0,0003
		t > 3s	0,0056	179	2,7
KVI-2	2e net	t < 3s	0,0006	1667	0,0003
		t > 3s	0,0355	28	1,77
	NSA	t < 3s	0,0006	1667	0,0003
		t > 3s	0,0247	40	2,9
Redundante verbruiker	RAM-specificatie				
	Noodvoeding	Duur onderbreking	Faalfrequentie (per jaar)	MTBF (in jaren)	MTTR (in uur)
Én KVI-1 én KVI-2	2e net	t < 3s	<< 0,0001	>> 10.000	0,0003
		t > 3s	<< 0,0001	>> 10.000	0,0003
	Enkel voedingspunt	t < 3s	<< 0,0001	>> 10.000	0,0003
		t > 3s	<< 0,0006	>> 10.000	2,7
	Redundant voedingspunt	t < 3s	<< 0,0001	>> 10.000	0,0003
		t > 3s	<< 0,0006	>> 10.000	2,7

Tabel 6.7, RAM-specificatie Standaardoplossingen Post 21 hoofdpst.

De RAM-specificatie voor een 2e netaansluiting is berekend op een autonomie van 1 uur, voor een NSA is uitgegaan van een autonomie 10 minuten.

349. Verbruikers die de treinenloop direct beïnvloeden dienen door twee 100% parallel redundant UPS'en gevoed te worden conform OVS00119.
350. Twee redundante parallelle UPS'en dienen te worden toegepast als verbruikers dienen te worden gevoed genoemd als hoog II in OVS00119.
351. Één UPS dient te worden toegepast als verbruikers dienen te worden gevoed genoemd als hoog I in OVS00119.
352. Twee redundant parallelle UPS'en dienen zo te worden gedimensioneerd, dat één UPS de volledige belasting kan voeren.
353. Bij redundant parallelle UPS'en dient de melding 'overbelasting' te worden gegeven als de belasting meer bedraagt dan 90% van het nominale vermogen van één UPS.
Bij een redundant systeem moet, bij falen van één UPS de andere UPS in staat zijn de volledige belasting te voeden.
354. Redundante verbruikers, met categorie hoog I en hoog II dienen gevoed te zijn uit twee onafhankelijke UPS'en.
355. De KVI, behorend bij een UPS dient niet in dezelfde ruimte te zijn opgesteld als de UPS.
356. Redundante UPS'en dienen in aparte ruimten te zijn opgesteld.
357. Bij brand in één ruimte, waarin een UPS is opgesteld, dient de KVI de verbruikers ongehinderd te blijven voeden.
Dit stelt eisen aan de gekozen kabelloop en plaatsing van componenten.
358. Bij brand in de ruimte waar de batterijen zijn opgesteld dient de KVI de verbruikers ongehinderd blijven voeden.

6.4.3 Computerruimte

359. De voedingskabels en wandcontactdozen naar de serverkasten dient onder de verhoogde vloer te worden aangelegd in daarvoor bestemde ladderbanen, kabelgoten of draadgoten met voldoende capaciteit.
360. Ladderbanen, kabelgoten of draadgoten mogen de luchtstroom onder de vloer niet belemmeren.
361. Iedere voedingskabel vanaf de verdeler dient te worden afgemonteerd met een Ceeform wandcontactdoos.
362. De wandcontactdoos genoemd in eis 361 dient zich te bevinden onder de verhoogde vloer, aan de achterzijde van het rack, onder een losse tegel.
363. De wandcontactdozen genoemd in eis 361 dienen altijd goed bereikbaar te zijn en te blijven.
364. Het totale elektrische vermogen voor elke serverkast dient vooraf te zijn bepaald en dient schriftelijk te zijn vastgelegd rekening houdend met een reserve voor uitbreiding van 20%.
365. Voedingskabels en wandcontactdozen dienen te zijn afgestemd op het maximaal benodigde elektrische vermogen per 19"-serverkast.
366. Er dient rekening te zijn gehouden een 3-fasen voeding van minimaal 3x16A voor storage-omgevingen.

Voor storage omgevingen is in veel gevallen een 3-fasen voeding van minimaal 3x16A vereist. Hierbij dient in het ontwerp en de aanleg rekening te worden gehouden.

6.4.4 Seinzaal

367. Bij verbruikers met wandcontactdozen dienen de wandcontactdozen:
- achter een UPS rood zijn.
 - achter een net/nood voeding grijs te zijn.
 - achter een netvoeding wit te zijn.
368. In aanvulling op eis 367 dienen wandcontactdozen achter een UPS en/of net/nood voeding niet bereikbaar te zijn voor niet ter zake kundig personeel.
- Dit ter voorkoming van onterechte belasting van deze voedingen door schoonmaakapparatuur of persoonlijke apparatuur van medewerkers verkeersleiding.*

6.4.5 Treinbeveiliging

369. Ten behoeve van treinbeveiligingsinstallatie dient:
- Een aansluiting aan de veiligheidsaarde te zijn aangeboden.
 - De verspreidingsweerstand van de aarde kleiner of gelijk te zijn dan 15 Ohm.
 - Een aansluiting voor een zogenaamde 'testaarde' te zijn aangeboden.
 - Voor deze testaaarde een aparte aardelektrode te zijn aangebracht.
 - De verspreidingsweerstand de testaaarde tussen 5 Ohm en 100 Ohm te zijn.

6.5 RAM Lokale Voeding

370. Ten behoeve van de systeemvalidatie (paragraaf 4.2) dient een RAM-berekening van het ontwerp te worden opgeleverd.
- Hierbij kan gebruik worden gemaakt van in OVS00017-3 genoemde RAM-getallen bij de standaardoplossingen*

371. Indien de standaard oplossing niet voldoet dient een projectspecifieke oplossing te worden samengesteld en gedimensioneerd.
372. De RAM van de projectspecifieke oplossing dient te worden berekend met de reliability Block Diagram RBD methode conform OVS00017-3.

7 Ontwerpproducten

In dit hoofdstuk worden de aan de ontwerpproducten (op te leveren documentatie) te stellen eisen geformuleerd. In 7.1 worden de te leveren ontwerpproducten opgesomd. In 7.2 worden de eisen aan het opleveringsformaat gesteld. In 7.3 wordt toegelicht op welke wijze tekeningen kunnen worden opgevraagd en hoe identificatienummers voor tekeningen worden gereserveerd. In 7.4 en 7.5 worden respectievelijk de eisen aan documenten en tekeningen gesteld.

7.1 Te leveren ontwerpproducten

373. Voor een ontwerp van Voeding TBB dienen afhankelijk van de (RVOI)-fase de ontwerpproducten te worden geleverd zoals aangegeven in tabel 7.1.

Bij de gehanteerde fasering is als uitgangspunt genomen dat de eerste fase probleembeschrijvend is, terwijl in de daarop volgende fasen de oplossing in toenemend detail wordt vastgelegd.

Ontwerpproducten	(RVOI)-fase			
	1, studie	2, voorontwerp	3, definitief ontwerp	4, bestek
Documenten (zie 7.4)				
Ontwerp onderbouwing	X	X	X	
Overzicht Energieafname	X	X	X	
Ontwerpvoedingsschema	X	X	X	
Faseringsplan		X	X	X
Kostenraming		X	X	X
Overzicht componentspecificaties			X	
Tekeningen (zie 7.5)				
Grondschem		X ²	X	
Installatieschema			X	
Installatietekening			X	
Stroomkring- en leidingschema			X	
UPS-bezettingsblad			X	

Tabel 7.1. Ontwerpproducten versus (RVOI)-fase.

374. Afwijkingen van de te leveren ontwerpproducten conform tabel 6.1 dienen in aanvulling op procedure PRC00055 met de regionale ProRail Installatieverantwoordelijke B Energievoorziening overeengekomen te worden.
375. Afwijkingen van het detailniveau van de op te leveren ontwerpproducten dienen in aanvulling op procedure PRC00055 met de regionale ProRail Installatieverantwoordelijke B Energievoorziening overeengekomen te worden.

² Niet van toepassing voor Lokale Voeding. Voor Centrale Voeding is het al of niet leveren van het grondschem afhankelijk van de complexiteit van het project.

7.2 Opleveringsformaat

376. Tekeningen en documenten dienen in elke (RVOI)-fase zowel op papier als digitaal te worden geleverd.
377. Digitale documenten dienen te worden geleverd in Microsoft Word (.doc) format of Acrobat reader (.pdf) format.
378. Digitale tekeningen dienen inhoudelijk en qua opbouw te voldoen aan de eisen zoals opgenomen in het algemeen voorschrift ALV00001 'Voorschrift uitwisselen en beheer van digitale technische documenten' en de daaraan gerelateerde tekenvoorschriften.
379. Tekeningen voor Voeding TBB dienen op het tekeningformaat A3 te zijn geleverd, behalve bij Grondschema's Centrale Voeding.
380. Het grondschema van Centrale voeding dient op het tekeningformaat A4xn(ook wel Z-formaat genoemd) te worden geleverd.
381. De symbolen op tekeningen dienen te voldoen aan:
- NEN 5152, het voorschrift ICS: 01.080.40.
 - De symbolen conform bijlage 3.

7.3 Opvragen tekeningen en reserveren van identificatienummers voor tekeningen

382. Het reserveren van identificatienummers voor tekeningen dient plaats te vinden bij ProRail Assetmanagement Basisgegevens Beheer.

383. Het opvragen van tekeningen van bestaande installaties dient plaats te vinden bij ProRail Assetmanagement Basisgegevens Beheer.

384. Het titelblok op de tekeningen dient te voldoen aan ALV00001.

385. Het veld 'Tekeningtype' zoals voorgeschreven in ALV00001 dient voor de tekeningen voorgeschreven in dit ontwerpvoorschrift als volgt te worden gevuld:

- Algemeen formaat: S55-XX-YYY.
- De posities XX en YYY dienen conform tabel 7.2 te worden gevuld.

Soort tekening	XX	YYY	Omschrijving
Algemeen	00	000-099	Schakelapparatuur
		100-199	Transformatoren
		200-299	3kV-lastschakelaars
		300-399	3kV-lastscheider (Magnefix)
		400-499	Kabels en moffen
		500-599	Gelijkrichters
		600-699	Batterijen
		700-799	Luchtdrogers
		800-899	Constructies
		900-999	Diversen
Specifiek	01-99 Lokatie gebonden. Conform bijlage 3	000-099	Voedingpunten
		100-199	3kV-lastschakelaars
		200-399	Grondschemata Centrale Voeding TBB en stuurstroomoverzicht, waarbij blad 1 het grondschemata en blad 2 het stuurstroomoverzicht aangeeft.
		400-599	Relaishuizen + afnamepunten
		600-799	(Wisselverwarming)
		800-999	Diversen

Tabel 7.2, Tekeningbenaming.

7.4 Documenten

7.4.1 Ontwerp onderbouwing

386. Het document 'Ontwerp onderbouwing' dient de algemene gegevens, de alternatieven en de omgeving waarin het ontwerp moet passen vast te leggen.

387. Dit om op een transparante wijze een gedefinieerde basis te krijgen voor het maken van het voorlopig ontwerp.

388. Het document 'Ontwerp onderbouwing' dient minimaal de informatie te bevatten conform tabel 7.3:

Item	Inhoud
Algemeen	• Naam van het project
Versiebeheer	• Versie • Status (uitgaveletter, concept, definitief). • Datum.
Alternatieven	• onderbouwing keuze met behandeling van de zes criteria (paragraaf 4.2).
Inpassinggegevens	• Samenhang met andere projecten (indien van toepassing). • Inventarisatie van aanwezige voedingpunten • Te gebruiken voedingpunten
Overige gegevens	• Het maximaal aantal beheersgebieden van treindienstleiders die treinhinder mogen ondervinden van falen van één Voeding TBB. • Verbruikers, anders dan voor TBB, die moeten worden gevoed uit de Voeding TBB • Eisen en wensen van de beheerorganisatie die niet zijn vastgelegd in het RVTO (Rail Verkeers Technisch Ontwerp) of in het Ontwerpvoorschrift Voeding TBB (OVS00017)

Tabel 7.3, Minimale informatie 'Ontwerp onderbouwing'.

7.4.2 Overzicht Energieafname

389. Het document 'Overzicht Energieafname' dient de gegevens van de te voeden verbruikers vast te leggen.

390. Het document 'Overzicht Energieafname' dient minimaal de informatie te bevatten conform tabel 7.4.

Item	Inhoud
Algemeen	• Naam van het project
Versiebeheer	• Versie • Status (uitgavenletter, concept, definitief) • Datum
Verbruikers	• De in het project gebruikte systemen van verbruikers. • Een overzicht van de afnamepunten voor de verbruikers, inclusief de kilometrering of de ruimte in een gebouw. • De gewenste voedingstypen van de verbruikers. • De RAM-eisen van de verbruikers. <i>Indien geen gegevens van verbruikers bekend zijn, dan dienen deze te worden bepaald met metingen (indien het een geheel verdeelnet betreft) of berekeningen.</i>
Afnamepunten	• het benodigde nominale vermogen (zowel het schijnbaar vermogen in VA, als het werkelijk vermogen in W). • het gemiddeld vermogen. • het maximaal gelijktijdig vermogen. • het afgenomen vermogen van afnamepunten van bestaande installaties.
Het benodigde maximale gelijktijdig vermogen en de tijd van optreden	• Tijdens inschakelen van de installatie. • In geval van storing van installatiedelen.
De inpassing in de huidige situatie.	Bekend moet zijn welke afnamepunten: • Nieuw worden aangebracht. • Bestaan en wijzigen wat betreft de elektrische gegevens. • Zullen vervallen.

Tabel 7.4, Minimale informatie 'Overzicht Energieafname'.

7.4.3 Ontwerpvoedingsschema

391. Het document 'Ontwerpvoedingsschema' dient de gekozen voedingspunten en de standaard oplossingen van de nieuwe situatie grafisch weer te geven.
392. Het document 'Ontwerpvoedingsschema' dient minimaal de informatie te bevatten conform tabel 7.5. Het 'Ontwerpvoedingsschema' wordt afhankelijk van de complexiteit van het project in de diverse RVOI-fasen inhoudelijk al dan niet aangepast.

Item	Inhoud
Algemeen	• Naam van het project.
Versiebeheer	• Versie. • Status (uitgavenletter, concept, definitief). • Datum.
Structuur	• De bestaande Voeding TBB, die: • Wijzigen. • Vervallen. • De nieuw te bouwen Voeding TBB. • Mogelijke alternatieven. • Indruk bestaande belasting. • Schatting nieuwe belasting. • Indien de ombouw niet in één stap plaatsvindt, de ombouwstappen.
Voedingspunten	• Locatie (naam, kilometrering). • Type locatie (onderstation, VL-gebouw). • Onafhankelijkheid van de voeding. • Benaming (Normaal en reserve voeding; voeding 1 en 2.)
Verdeelnet	• Spanning en frequentie van het verdeelnet. • De gekozen standaard oplossing. • De locatie van de scheidingsmogelijkheden in de Voeding TBB. • Kilometerring, van het begin en eind van het verdeelnet (feitelijk de locatie van de voedingsscheiding). • Groepsnummer van het bedrijfsvoeringssysteem op het SMC. <i>Afnamepunten dienen niet te worden vermeld op het 'Ontwerpvoedingsschema'.</i>

Tabel 7.5, Minimale informatie 'Ontwerpvoedingsschema'.

7.4.4 Faseringsplan

393. Het opstellen van een faseringsplan is noodzakelijk bij:
- Het in dienst stellen van Voeding TBB in delen.
 - Het in dienst stellen van nieuwe Voeding TBB naast bestaande Voeding TBB.
Werkzaamheden in een project kan gevolgen hebben voor bestaande Voeding TBB.
394. Een faseringsplan dient weer te geven hoe de Voeding TBB gefaseerd in bedrijf moet worden genomen.
395. Een faseringsplan dient weer te geven welke consequenties in gebruik name van een nieuwe Voeding TBB heeft voor een bestaande Voeding TBB.
396. Bij een faseringsplan dienen de ontwerpvoedingsschema's die de verschillende bouwstappen weergeven te worden meegeleverd. (zie paragraaf 7.4.3).

7.4.5 Kostenraming

397. De nauwkeurigheid en onderbouwing van de kostenraming dient conform tabel 7.6 te zijn.

RVOI fase	Nauwkeurigheid & onderbouwing
2, voorontwerp	• $\pm 40\%$ • Vuistregels en ervaring.
3, definitief ontwerp	• $\pm 25\%$. • Leveranciersprijzen van de hoofdcomponenten en een grove ureschatting.
4, bestek	• $\pm 10\%$. • Leveranciersprijzen van alle materialen. • Gedetailleerde ureschatting voor montage, uitvoering, RVW en medewerking Prorail. • Stelposten.

Tabel 7.6, Nauwkeurigheid en onderbouwing kostenraming per RVOI-fase.

7.5 Tekeningen

398. Tekeningen dienen geschikt te zijn voor het:

- Vastleggen van het ontwerp.
- Verstrekken van outputgegevens, opdat ze gebruikt kunnen worden als input bij het proces van derden.
- Maken van bestektekeningen.
- Het installeren van Voeding TBB.
- Het beheren van Voeding TBB.
- Het onderhouden van Voeding TBB.
- Het uitvoeren van storingsherstel van Voeding TBB.

399. Tekeningen dienen conform de voorbeeld tekeningenset als aangegeven in bijlage 4 te worden gemaakt.

7.5.1 Grondschemas

Definitie (conform blad 25 van NPR5310 uitgave oktober 2007):

Een grondschemas is een relatief eenvoudig schema, waarin vaak een éénlijnige voorstelling wordt gebruikt, dat de belangrijkste onderlinge verbanden of verbindingen tussen de onderdelen van de installatie weergeeft.

400. Er dient een grondschemas te worden getekend voor elke voedingsinstallatie van Voeding TBB.

401. Het grondschemas dient de volgende informatie te bevatten:

- Stroomstelsel, spanning en frequentie.
- Wijze van aansluiten van de netvoeding.
- Wijze van aansluiten van de eventuele noodvoeding.
- Een stilistische weergave van schakel- en verdeelinrichting, inclusief benaming.
- Alleen bij voedingspunten: schakelaars inclusief type, belastbaarheid en wijze van bediening.
- NSA inclusief nominaal vermogen.
- Kabelverbindingen exclusief mantel/isolatie opbouw, doorsneden en materiaal geleider.

402. Op het grondschemas van een afnamepunt, zoals een onderpost relaishuis of een telecomruimte, dient een vaste nummering van installatiedelen te zijn aangegeven conform de lijst op tekening OVS00017-4 bijlage 4, blad 5-1.

Deze vaste nummering wordt gebruikt om zoeken van tekeningen te vereenvoudigen:

bijvoorbeeld: een installatieschema van een B12/N12 is altijd tekening blad 8.

De bladen uit bijlage 4 voldoen niet aan deze nummering.

403. In aanvulling op eis 401 dient op het grondschema van Centrale voeding te worden aangegeven:

Voorheen aangeduid met het hoogspanningsoverzicht 1-2 kabelsysteem.

- De afnamepunten van het verdeelnet. Ieder afnamepunt wordt voorgesteld met een rechthoek. Er wordt op het grondschema aangegeven welk symbool geldt voor de betreffende rechthoek. In de rechthoek wordt aangegeven:
 - De benaming; ook de verkorting van de benaming van de locatie wordt aangegeven, als het afnamepunten op emplacementen betreft en de benaming van het afnamepunt meer kan voorkomen. Bijvoorbeeld HS1 Wd.
 - Het vermogen van de geplaatste energietransformatoren.
 - De kilometring van het afnamepunt.
- De voedingspunten, aangegeven in de vorm van een grondschema.
- Groepsnummer SMC.
- De scheidingsmogelijkheden van het verdeelnet.
- Een stilistisch baanvak overzicht; hierop dient te worden aangegeven:
 - Een vereenvoudigd, overzicht van de sporen en emplacementen.
 - De locatie van de afnamepunten.
 - De locatie van de voedingspunten.
 - De locatie van de scheidingsmogelijkheden.
 - De soort afnamepunten: hoogspanningskasten of in gebouwen.
- Verwijzingen naar grondschema's van afnamepunten in gebouwen.

404. Op het grondschema Centrale Voeding TBB dient te worden vermeld vanaf welke datum het grondschema geldend is.

De datum, waarop de 3kV-installatie in de nieuwe toestand onder spanning gaat, is geldend. De eis geldt bij wijziging van het aantal afnamepunten; dan dient voor iedere situatie direct een grondschema Voeding TBB te zijn geleverd. Bij het wijzigen van het transformatorvermogen in meerdere afnamepunten behoeft niet direct bij iedere wijziging het grondschema te worden gewijzigd.

405. Één 3kV-stelsel dient op één grondschema Centrale Voeding TBB te zijn aangegeven.

Een 3kV-stelsel dient niet op meerdere grondschema's te zijn aangegeven. Uitzondering hierop vormt het 2-kabelsysteem GT-systeem dat uit meerdere 1-kabelsystemen kan worden gevoed.

406. Op grondschema's Centrale Voeding TBB dient bij een 2-kabelsysteem te zijn aangegeven welk type het betreft.

Voor nieuwbouw is dit RSI, voor bestaande situaties kan dat ook RSPC of GT zijn)

407. Op het grondschema Centrale Voeding TBB van regio-overschrijdende baanvakken dient te worden vermeld: "Deze tekening is in beheer bij de regio (*bijvoorbeeld*) Randstad Noord."

408. Over de keuze bij welke regio het grondschema genoemd in eis 405 in beheer is dient overleg gepleegd te worden met de regionale ProRail Installatieverantwoordelijke B Energievoorziening.

409. De teksten genoemd in eis 404 en in eis 405 dienen ieder in een kader nabij de voet van de tekening te worden geplaatst.

Zie voor een voorbeeld bijlage 4 blad 1 en blad 2.

410. De netvoeding van een Voeding TBB die zich in een onderstation bevindt dient op het grondschema van tractievoeding conform OVS00013 te worden opgenomen.

Bij een voedingspunt in een onderstation behoeft derhalve niet een apart grondschema te worden gemaakt voor Voeding TBB

411. In aanvulling op eis 401 dient op het grondschem van lokale voeding een stilistische weergave te worden aangegeven van de installatiedelen waarmee:

- De omzetting plaatsvindt naar de gewenste spanning/frequentie voor de gebruiker.
- De beschikbaarheid wordt verbeterd.

7.5.2 Installatieschema

Definitie (conform blad 25 van NPR5310 uitgave oktober 2007):

Een schema, waarin vaak een éénlijnige voorstelling wordt gebruikt, dat een overzicht van de installatie of van een deel daarvan geeft.

412. Er dient een installatieschema te worden gemaakt voor:

- De 230/400V-installatie; (exclusief omzetters).
- De aarding, de bliksembeveiliging en de potentiaalvereffening.
- De 110V-installatie.
- Installatiedelen met een omzetter en een verdeelinrichting zoals:
- De UPS-installatie.
- De 12V-, de 24V, 136 V enz.

413. Het installatieschema dient de volgende informatie te bevatten:

- de informatie van het grondschem.
- de aansluitwaarde per eindgroep in kVA.
- de soort of benaming van het op de eindgroepen aangesloten elektrisch materieel.
- de nominale stroom van contactdozen, voor zover deze stroom meer dan 16 A bedraagt.
- de arbeidsfactor, waarvoor de installatie is ontworpen.
- de grootste belasting in kVA, die per schakel- en verdeelinrichting en in de gehele installatie kan worden verwacht.
- de aardingsvoorzieningen.
- de hoogst toelaatbare aardverspreidingsweerstand.
- de nummers van (eind)groepen.
- Kabelverbindingen inclusief mantel/isolatie opbouw, doorsneden, materiaal geleider en lengte.
- de aansluitklemmen met bijbehorende codering van gebruikers.
- de wijze van aarding met de locatie en het aantal aardelektroden.
- de vereffeningsleidingen, de aardleidingen.
- de locatie van het afnamepunt van de fundatie-aarde.
- de installatie van de bliksembeveiliging.
- het stroomkringschem van de voeding.
- de berekening van het aangesloten vermogen.

7.5.3 Installatietekening

Definitie (conform blad 25 van NPR5310 uitgave oktober 2007):

Een opstellingstekening die de plaats van onderdelen, die worden aangeduid met symbolen, van een installatie en de verbindingen tussen de onderdelen weergeeft. Volgens NEN 11082 mogen verbindingen tussen onderdelen worden vervangen door verwijzingen.

414. De installatietekening dient minimaal de volgende informatie te bevatten:

- Een stilistische aanduiding van de ligging en bestemming van terreinen, gebouwen en ruimten.
- Een bovenaanzicht van het gebouw met de plaats van:
- Schakel- en verdeelinrichtingen.
- Elektrisch materieel.
- Schakelaars.
- Afnamepunten voor verlichting.
- Contactdozen.
- Vaste elektrische toestellen.
- De plaats van de aardelektrode en van de hoofdaardrail.
- Op welke eindgroep verlichting en wcd zijn aangesloten.
- Benaming van de ruimten.
- Benaming van de componenten.
- Toegangs- en vluchtdeuren, ramen inclusief maten en in welke richting ze opengaan.
- Eventuele kruipluiken.
- EMC-classificatie van de ruimte conform RLN00138 (bijvoorbeeld LPZ1)

7.5.4 Stroomkring- en leidingschema

Definitie (conform blad 25 van NPR5310 uitgave oktober 2007):

Een stroomkringschema is een schema, dat details geeft van de theoretische of ideale werking van een installatie, met behulp van theoretische of ideale stroomkringen, zonder dat noodzakelijkerwijs met de middelen, die worden gebruikt voor de uitvoering rekening wordt gehouden.

Definitie: Een leidingschema is een schema, dat details geeft over de gebruikte kabels.

415. Het stroomkringschema dient minimaal de volgende informatie te bevatten:

- De gegevens nodig voor de verklaring van de werking van de installatie.
- De aansluitklemmen met de bijbehorende coderingen voor het controleren van de installatie en het storing zoeken in die installatie.

416. Bij het ontwerp dienen stroomkringschema's te worden gemaakt voor:

- Een 1-kabelsysteem.
- Een 2-kabelsysteem.
- Signalering in afnamepunten in gebouwen.

417. Een leidingschema dient te worden gemaakt, wanneer het aangeven van leidinggegevens op andere tekeningen leidt tot een onoverzichtelijke tekening.

418. Het leidingschema dient minimaal de volgende informatie te bevatten:

- De kabelverbindingen inclusief mantel/isolatie opbouw, doorsneden en materiaal geleider,.
- De lengte in meters van leidingen vanaf de schakel- of verdeelinrichtingen.
- De aansluitklemmen met bijbehorende coderingen van verbruikers.
- De wijze van aansluiten van aard- en vereffeningsleidingen.

7.5.5 UPS-bezettingsblad

Definitie:

Een document, dat een overzicht van het aangesloten, het gemeten en het toegestane vermogen geeft van een UPS. Zie bijlage 7 voor een voorbeeld van een UPS-bezettingsblad.

419. Voor iedere UPS of groep van redundante UPS'en dient één UPS-bezettingsblad te zijn.

420. Ieder UPS-bezettingsblad dient te bestaan uit:

- Een voorblad.
- Een blad met meetgegevens.
- Voor iedere UVK een blad.

421. Het document 'UPS bezettingsblad' dient de informatie te bevatten conform tabel 7.7.

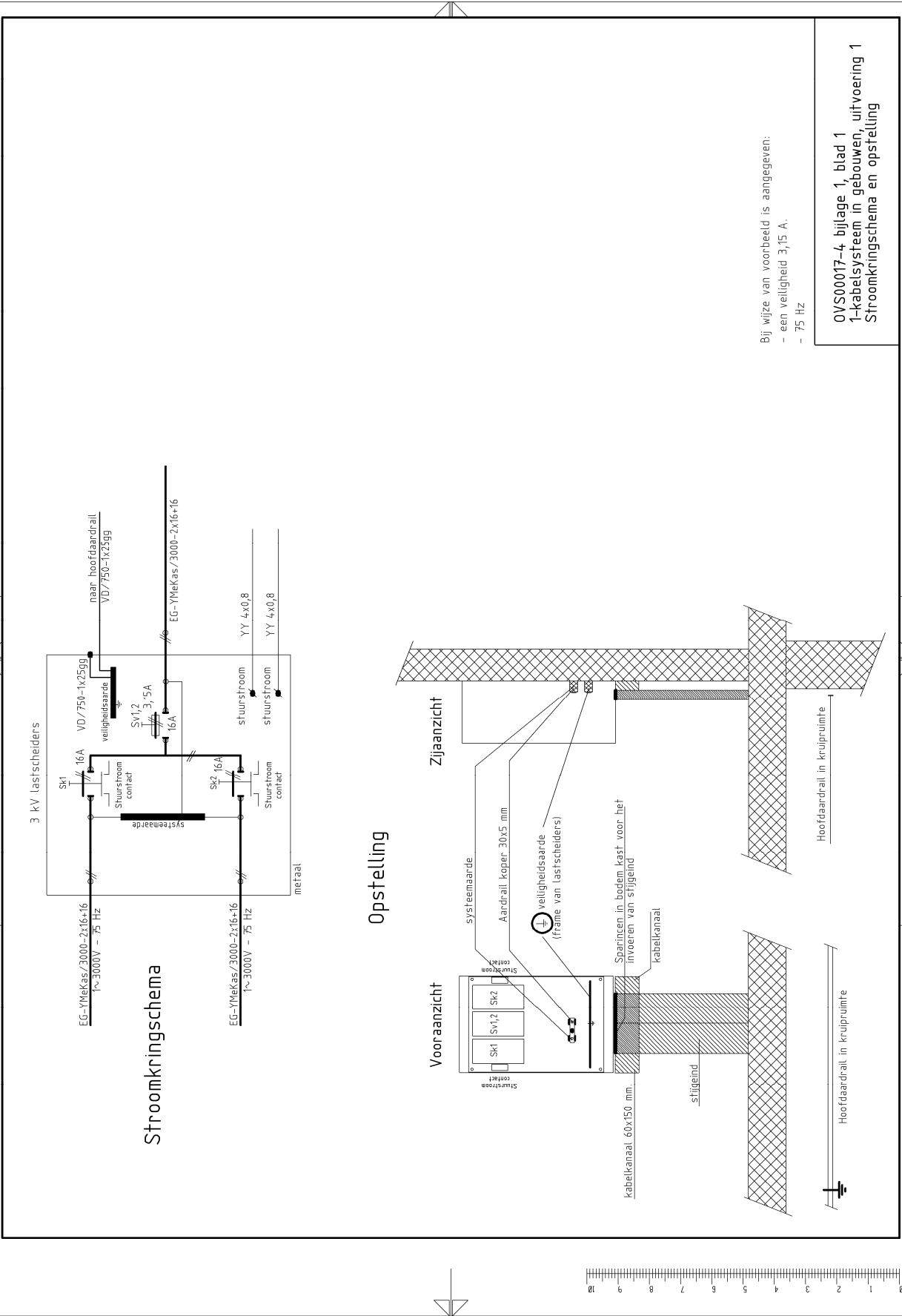
Item		Inhoud
Voorblad	Algemeen	• Welke locatie het betreft.
	Versie-beheer	• het documentnummer • Versie. • Status (uitgaveletter, concept, definitief). • Datum.
	Vermogen	• Het aangesloten vermogen per fase per UVK. • Het totaal aangesloten vermogen per UVK en per UPS. • De stroom van het aangesloten vermogen per fase per UPS. • De actueel gemeten stroom en het vermogen van iedere UPS per fase. • De nominale stroom en het nominale vermogen per UPS per fase.
	Regels met meet-gegevens	• De actueel gemeten stroom en het vermogen van iedere UPS per fase. • De eerdere metingen. • De naam van de persoon en van de organisatie die de meting heeft uitgevoerd. • De datum van de meting.
blad voor iedere UVK		• Voor iedere groep van de UVK een regel. Op iedere regel dient te zijn aangegeven: • Het nummer van de eindgroep van de UVK. • De locatie van de aangesloten gebruiker. <i>De plaats van de spanningsslof, de wandcontactdoos of de vaste aansluiting..</i> • Nadere info over de locatie, zoals nummer van de datakast of werkplek. • De functie van de gebruiker. <i>Hier wordt een aanduiding van het type gebruiker gegeven. De omschrijving dient voor EV-ers te begrijpen te zijn.</i> • Alle Post21-apparatuur dient te worden aangeduid als: "Post21-apparatuur". <i>De gegevens over de functie van de Post21-apparatuur wordt uitgebreid aangegeven en beheerd op documenten van derden.</i> • Het aangesloten vermogen van de aangesloten gebruiker(s) per eindgroep. • Op welke fase de eindgebruiker is aangesloten.

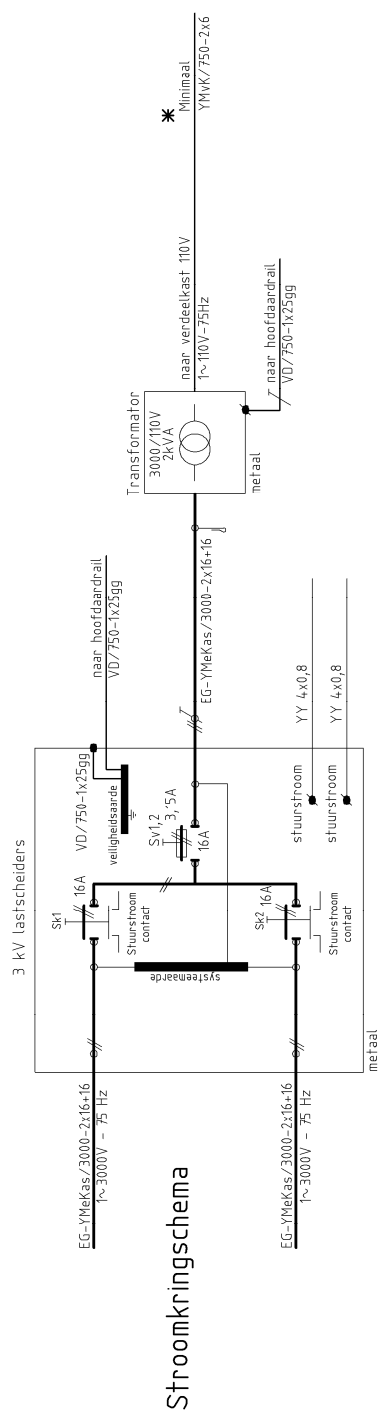
Tabel 7.7, Informatie 'UPS-bezettingsblad'.

Bijlage 1. Tekeningen CV, afnamepunt 1-kabelsysteem (in gebouwen)

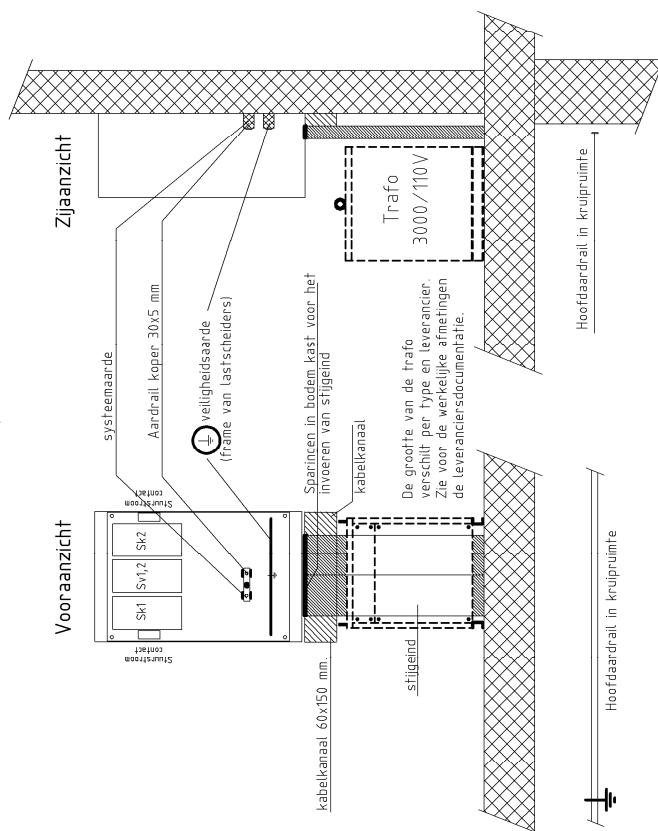
Blad	Benaming van de tekening
Blad 1	Stroomkringschema en opstelling uitvoering 1
Blad 2	Stroomkringschema en opstelling uitvoering 2
Blad 3	Stroomkringschema en opstelling uitvoering 3
Blad 4	Stroomkringschema en opstelling uitvoering 4
Blad 5	Stroomkringschema en opstelling uitvoering 5
Blad 6	Stroomkringschema en opstelling uitvoering 6
Blad 7	Stroomkringschema en opstelling uitvoering 7
Blad 8	Stroomkringschema en opstelling uitvoering 8
Blad 9	Stroomkringschema en opstelling uitvoering 9
Blad 10	Klemmenstrook type 1, 2 en 3

Tabel B1-1. Overzicht van tekeningen.





Opstelling



* De aderdoorsnede van de kabel dient te worden vastgesteld aan de hand van de lengte van de kabel, de stroom en de toegelaten spanningsverliezen.

Minimaal dient de kabeldoorsnede echter te zijn:

(afhankelijk van het vermogen van de YMVK/750-2x6 voor trafo's 2 kVA

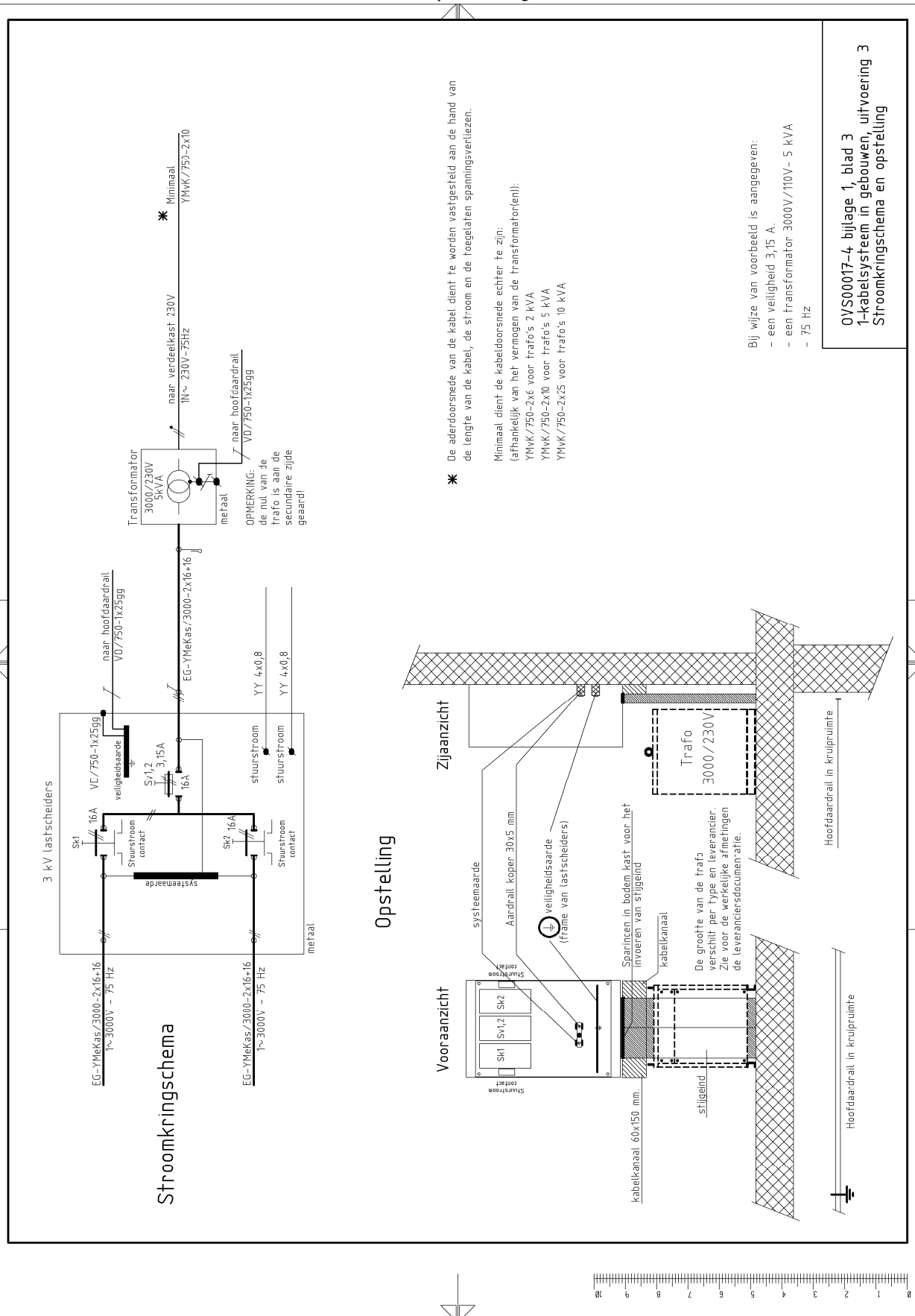
YMvK/750-2x10 voor trafo's 5 kVA

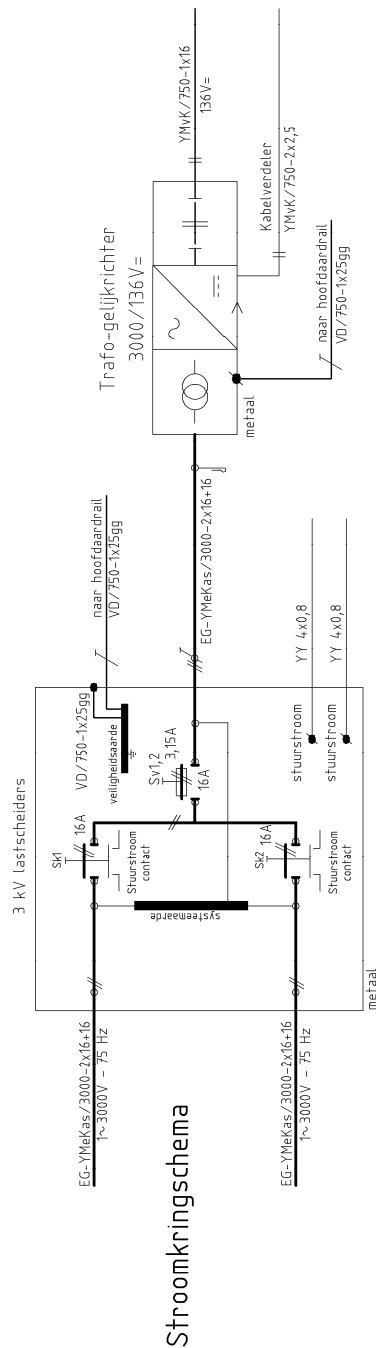
YMvK/750-2x25 voor trafo's 10 kVA

Bij wijze van voorbeeld is aangegeven:

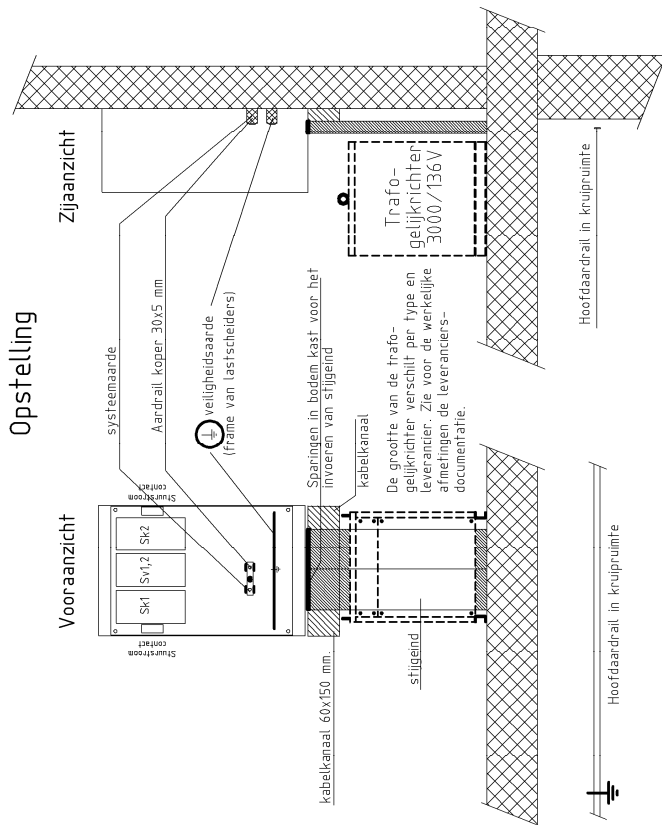
- een veiligheid 3,15 A.
- een transformator 3000V/110V - 2 kVA
- 75 Hz

OVS00017-4 bijlage 1, blad 2
1-kabelsysteem in gebouwen, uitvoering 2
Stroomkringschema en opstelling



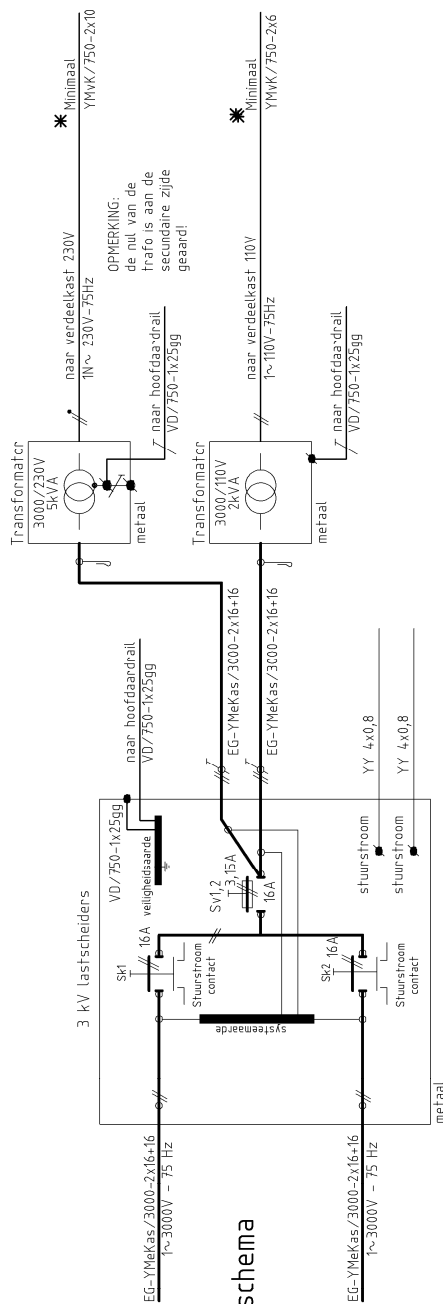


Opstelling

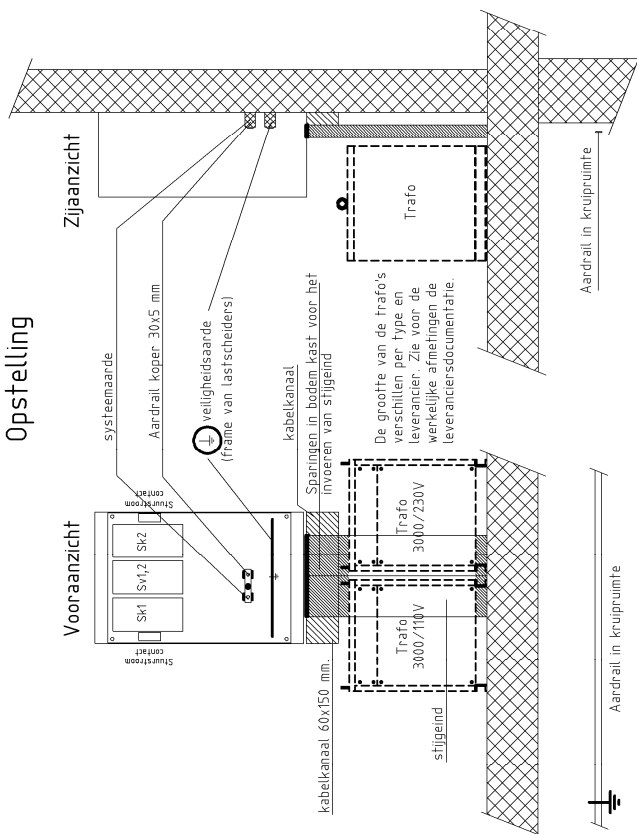


Bij wijze van voorbeeld is aangegeven:
- 75 Hz

OVS00017-4 bijlage 1, blad 4
1-kabelsysteem in gebouwen, uitvoering 4
Stroomkringschema en opstelling



Opstelling



Bij wijze van voorbeeld is aangegeven:

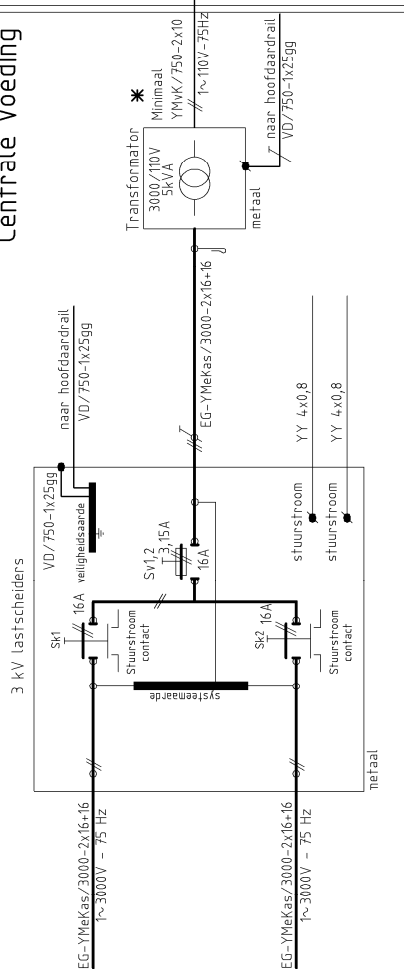
- een veiligheid 3,15 A.
- een transformator 3000V/110V – 2 en 5 kVA
- 75 Hz

OVS00017-4 bijlage 1, blad 5
1-kabelsysteem in gebouwen, uitvoering 5
Stroomkringschema en opstelling

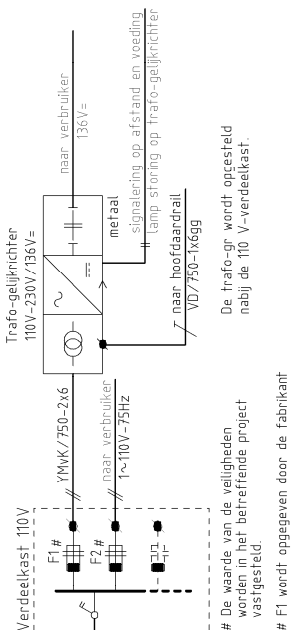
Stroomkringschema

Afnamepunt
Lokale voeding

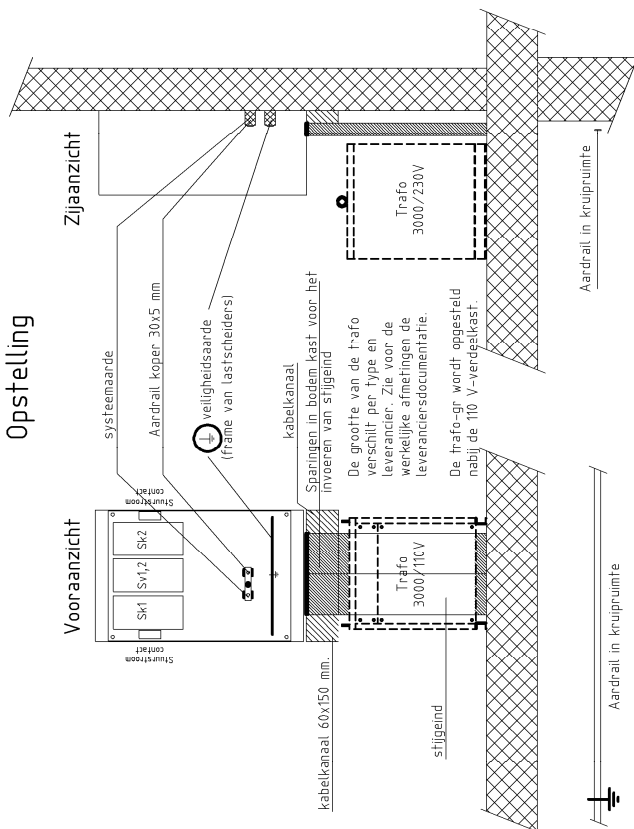
Afnamepunt
Centrale voeding



Afnamepunt
Lokale voeding



Opstelling



* De aderdoorsnede van de kabel dient te worden vastgesteld aan de hand van de lengte van de kabel, de stroom en de toegelaten spanningsverliezen.

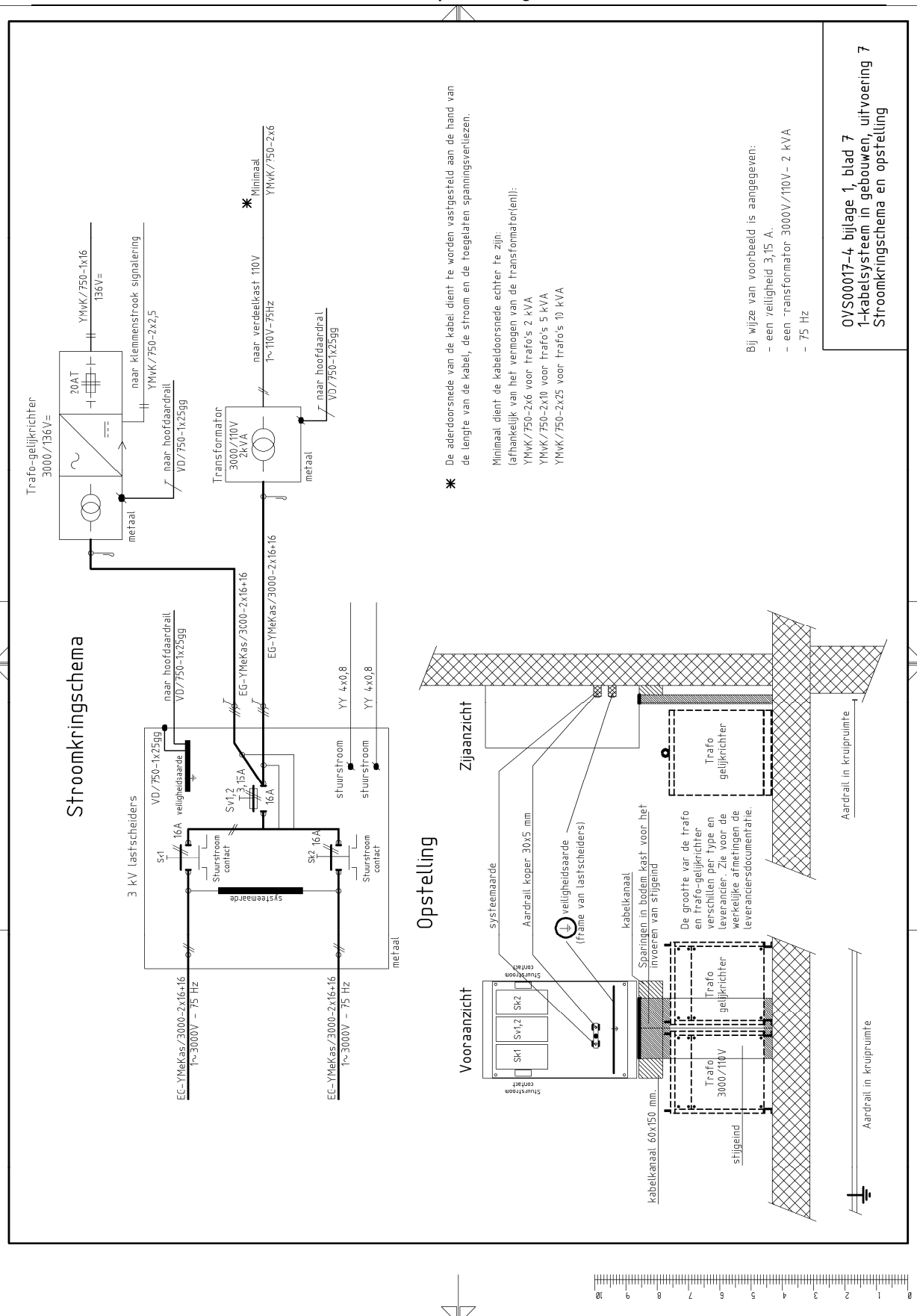
Minimaal dient de kabeldoorsnede echter te zijn:

af afhankelijk van het vermogen van de transformator(en):
 YMWK/750-2x6 voor trafo's 2 kVA
 YMWK/750-2x10 voor trafo's 5 kVA
 YMWK/750-2x25 voor trafo's 10 kVA

Bij wijze van voorbeeld is aangegeven:

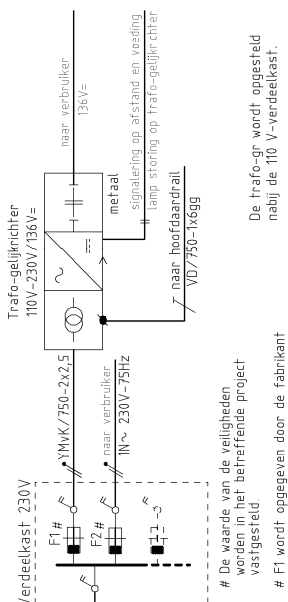
- een veiligheid 3,15 A.
- een transformator 3000V/110V - 5 kVA
- 75 Hz

OVS00017-4 bijlage 1, blad 6
1-kabelsysteem in gebouwen, uitvoering 6
Stroomkringschema en opstelling

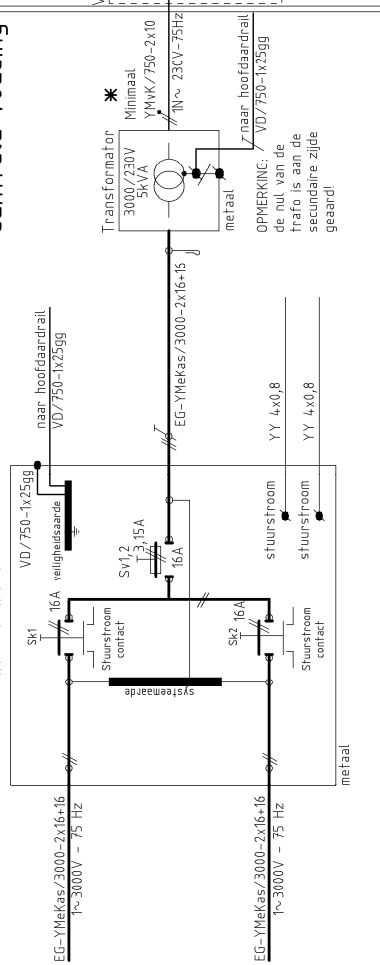


Stromkringschema

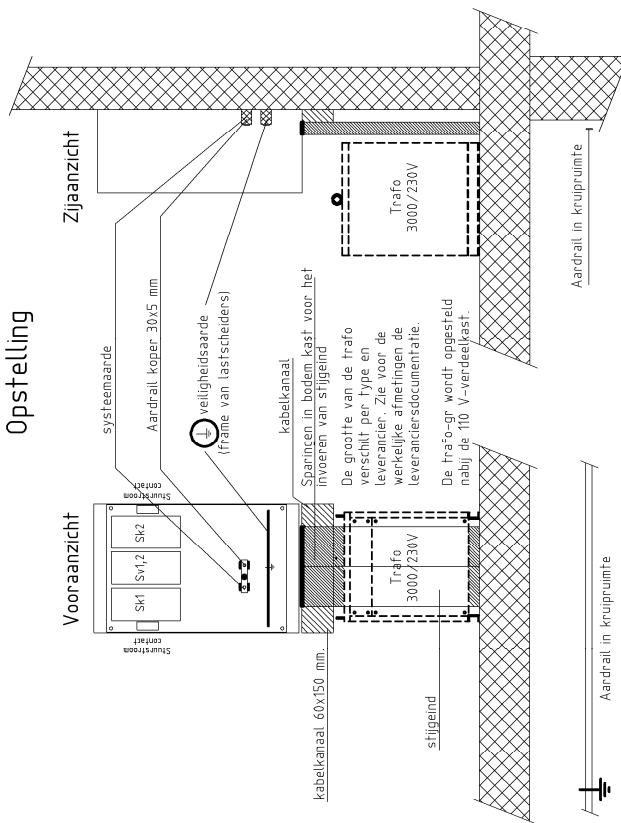
Afnamepunt
Lokale voeding



Afnamepunt
Centrale voeding



Opstelling



* De aderdoorsnede van de kabel dient te worden vastgesteld aan de hand van de lengte van de kabel, de stroom en de toegelaten spanningsverliezen.

Minimaal dient de kabeldoorsnede echter te zijn:
(afhankelijk van het vermogen van de transformator(en)):

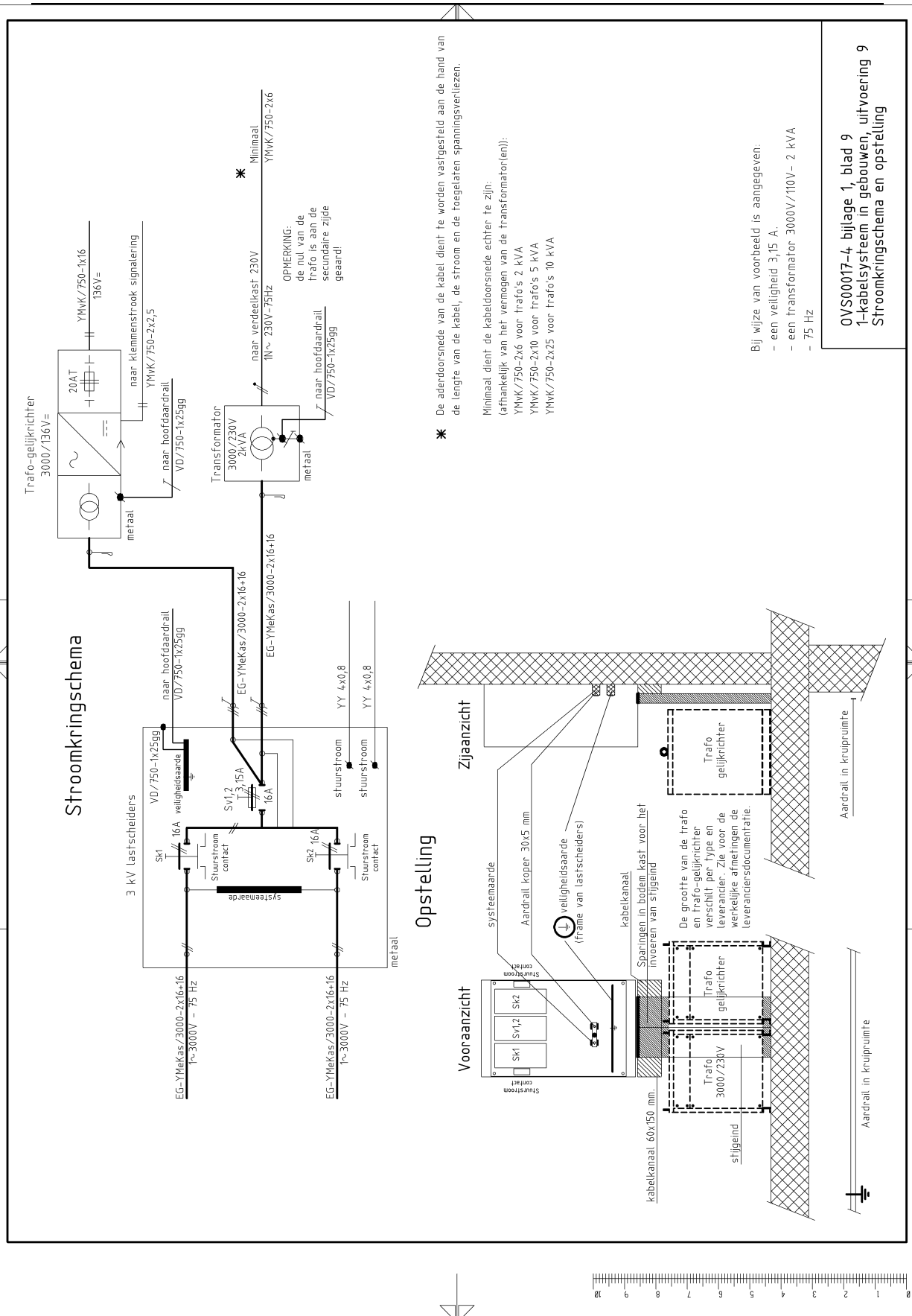
YMWc/750-2x6 voor trafo's 2 kVA
YMWc/750-2x10 voor trafo's 5 kVA
YMWc/750-2x25 voor trafo's 10 kVA

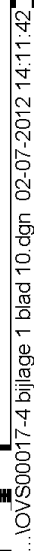
Bij wijze van voorbeeld is aangegeven:

- een veiligheid 3,15 A.
- een transformator 3000V/110V- 5 kVA

75 Hz

OVS00017-4 bijlage 1, blad 8
t-kabelsysteem in gebouwen, uitvoering 8
Stroomkringschema en opstelling





Bijlage 2. Tekeningen CV, afnamepunt 2-kabelsysteem (in gebouwen)

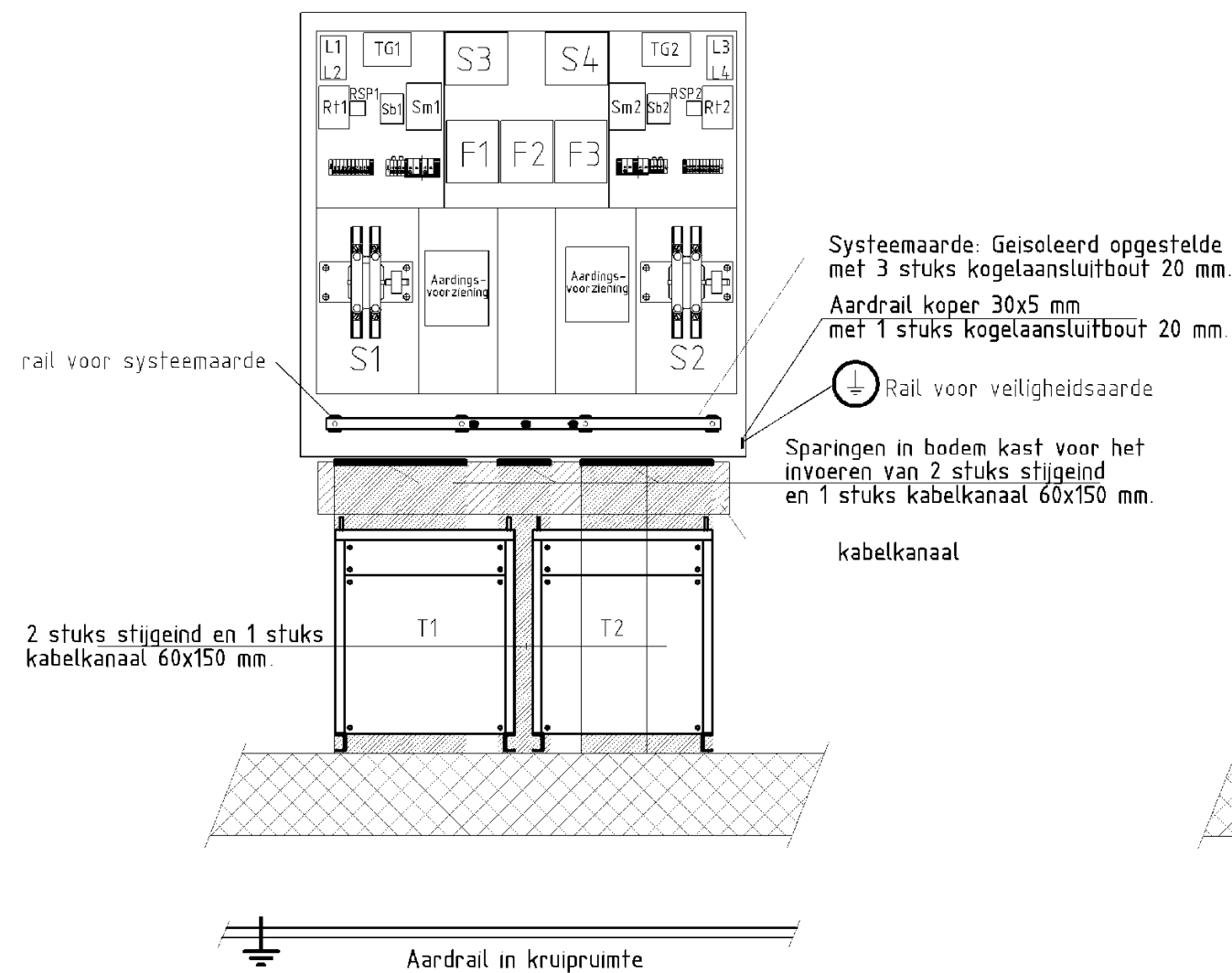
Blad	Benaming van tekeningen
Blad 1	Uitvoering 4 Opstelling
Blad 2	Uitvoering 4 Hoofdstroomschema
Blad 3	Uitvoering 4 Leidingschema
Blad 4	Signalering van 2-kabelsysteem RSI
Blad 5	Signalering van 2-kabelsysteem RSI+
Blad 6	Aansluiting voor andere verbruikers in afnamepunt 2-kabelsysteem zonder veiligheden voor verbruikers
Blad 7	Principeschema bij afnamepunt 2-kabelsysteem RSI+

Tabel B2-1. Overzicht van tekeningen.

OVS00017-4 bijlage 2 blad ad 1

10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0

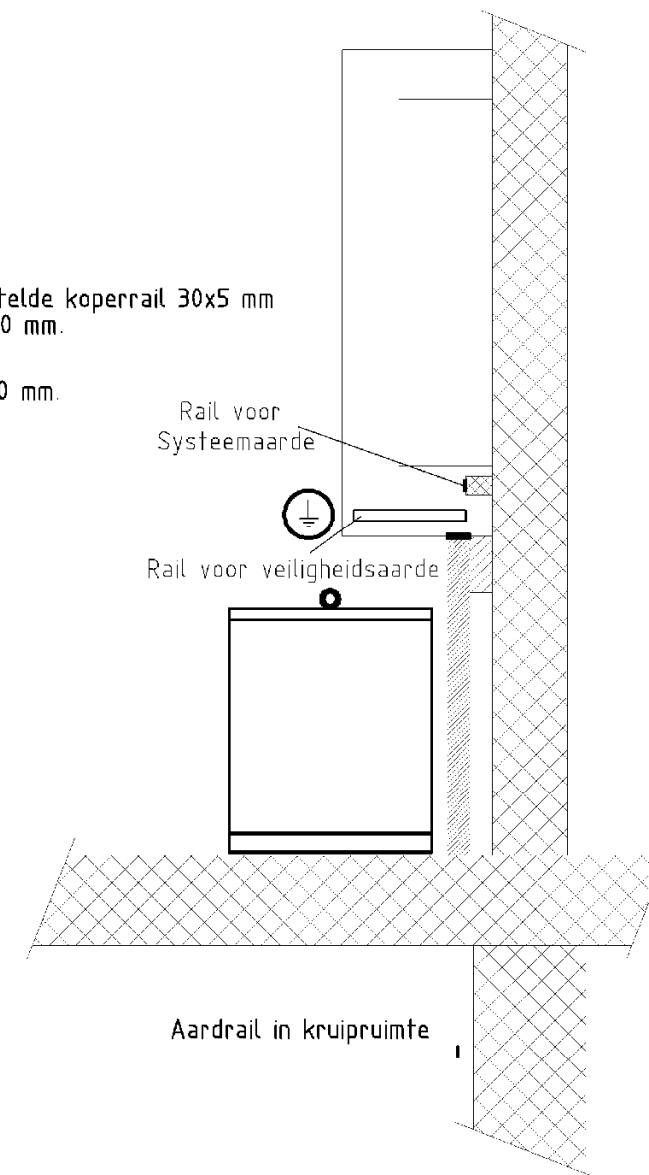
Vooraanzicht



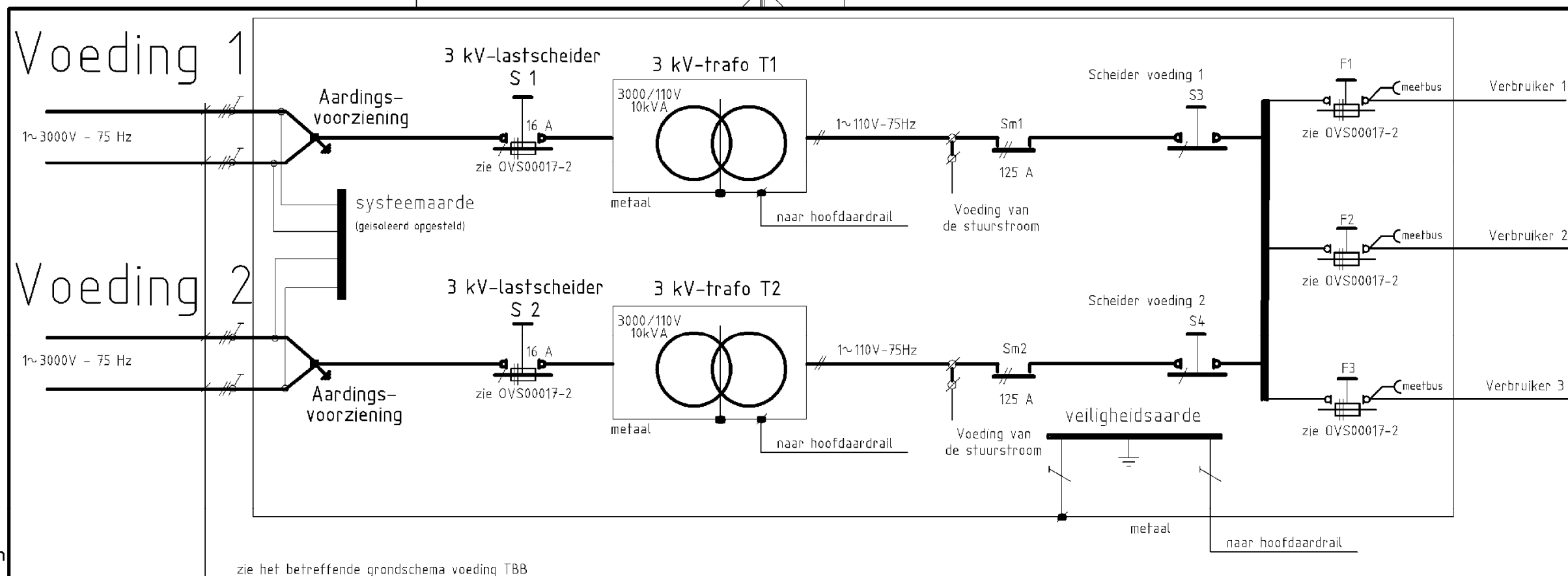
Opmerkingen:

Getekend zijn transformatoren 3000 V/110 V 10 kVA.

Zijaanzicht

OVS00017-4 bijlage 2, blad 1
Afnamepunten 2- kabelsysteem in gebouwen
uitvoering 4 opstelling

OVS00017-4 bijlage 2 blad ad 2



Bij wijze van voorbeeld is gekozen voor een frequentie van 75 Hz en een transformator 110 V 10 kVA.

De secundaire spanning van de transformator kan 110 V of 230 V zijn.
Bij een spanning van 230 V is de 0 van de trafo T1 en T2 verbonden aan de veiligheidsaarde.

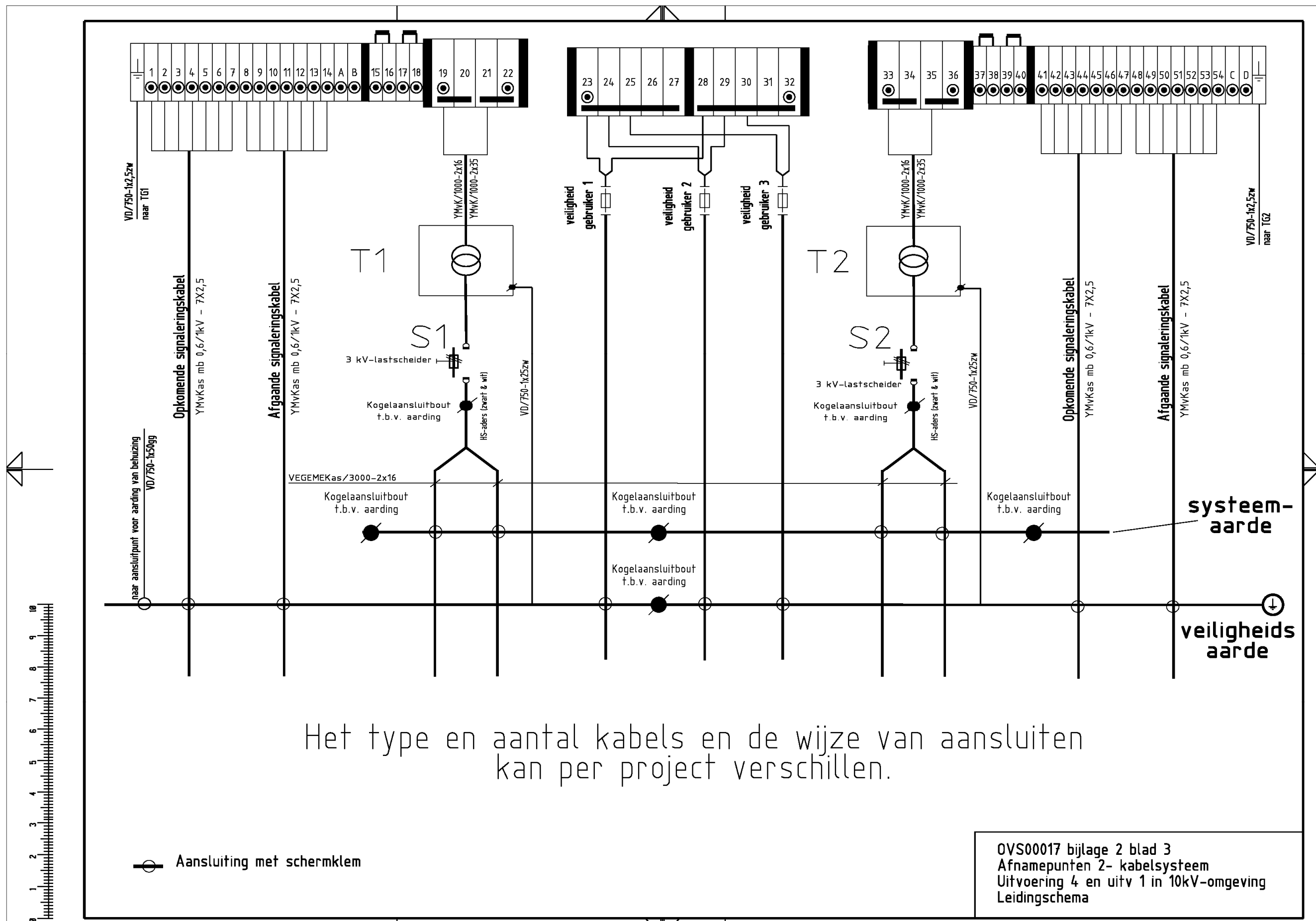
Ook kan er een trafo-gr gebruikt worden met een spanning van 136 V d.c.

Afhankelijk van de secundaire spanning van de transformator moeten de stuurstroomtrafo's TG1,2 worden ingesteld op de juiste netspanning!
Bij de trafo-gr 136 V d.c. worden de stuurstroomtrafo's gevoed uit een ander afnamepunt.

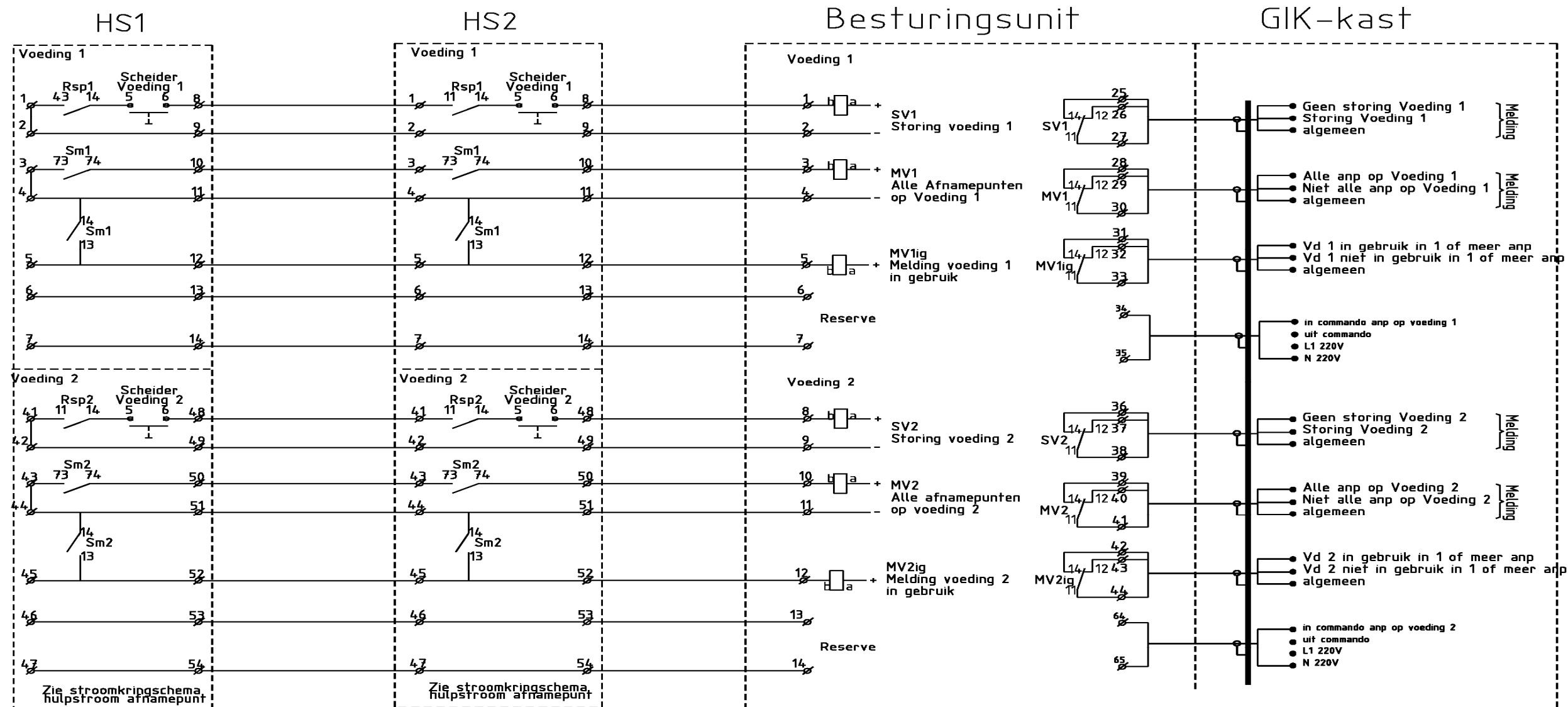
De trafo's T1 en T2 zijn buiten de behuizing opgesteld; zie blad 1.

Afhankelijk van de toepassing kunnen er 1 of meerdere 3 kV-kabels zijn aangesloten.
Zie het betreffende grondschem van voeding TBB.

OVS00017-4 bijlage 2, blad 2
Afnamepunten 2- kabelsysteem in gebouwen
uitvoering 4 hoofdstroomschema



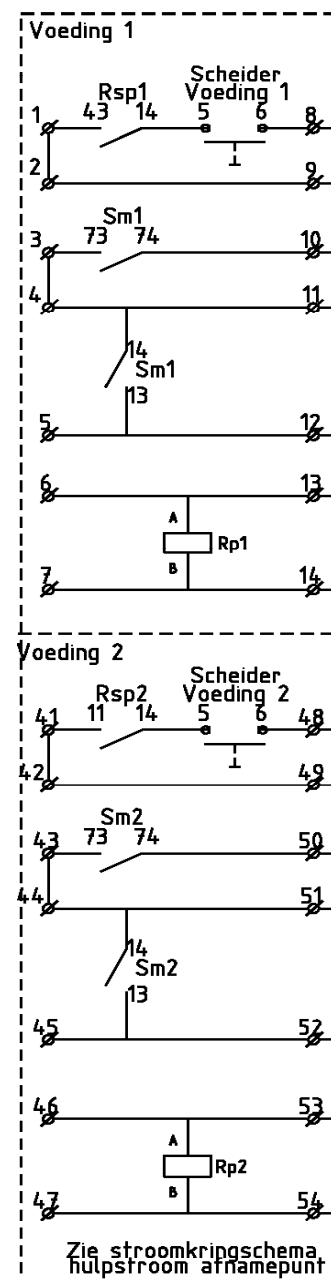
OVS00017 bijlage 2 blad 3
 Afnamepunten 2- kabelsysteem
 Uitvoering 4 en uitv 1 in 10kV-omgeving
 Leidingschema



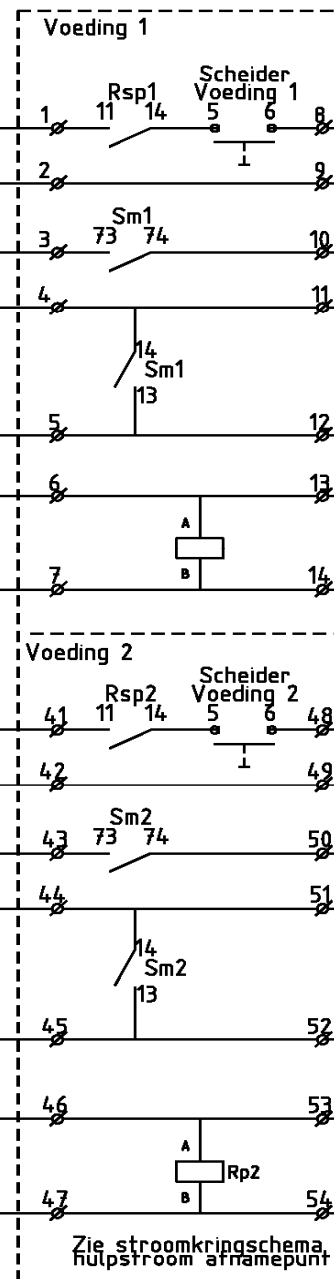
Deze tekening vervangt:		Principeschema signalering Afnamepunten 2-kabelsysteem RSI		Formaat A3	Schaal
				Geocode -	Versie
ProRail		OVS00017-4 bijlage 2	blad 4	To-build	
				OVS00017-4	

ProRail / Railinfrabeheer is eigenaar van alle digitale en analoge verschijningsvormen van deze tekening en rechtvaardigende op grond van de Auteurswet 1912. Wijziging, vermenigvuldiging en/of openbaarmaking van deze tekening zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Railinfrabeheer is niet toegestaan.

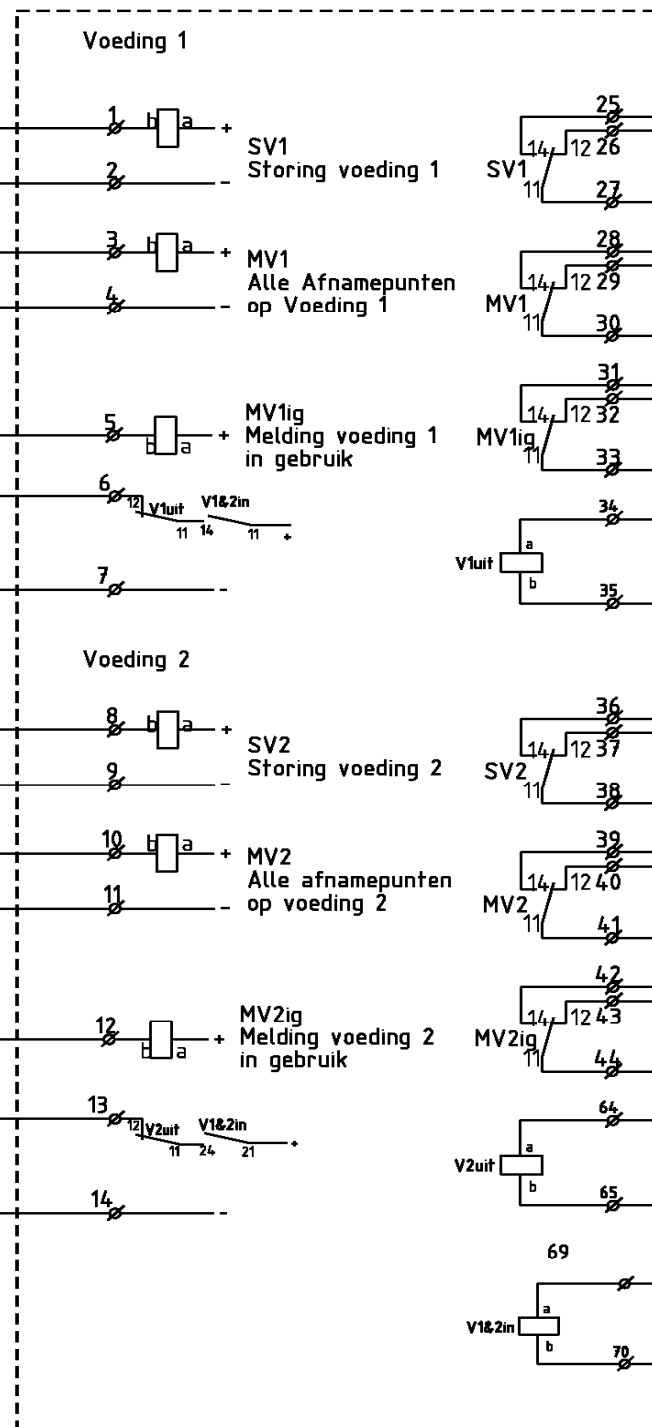
HS1



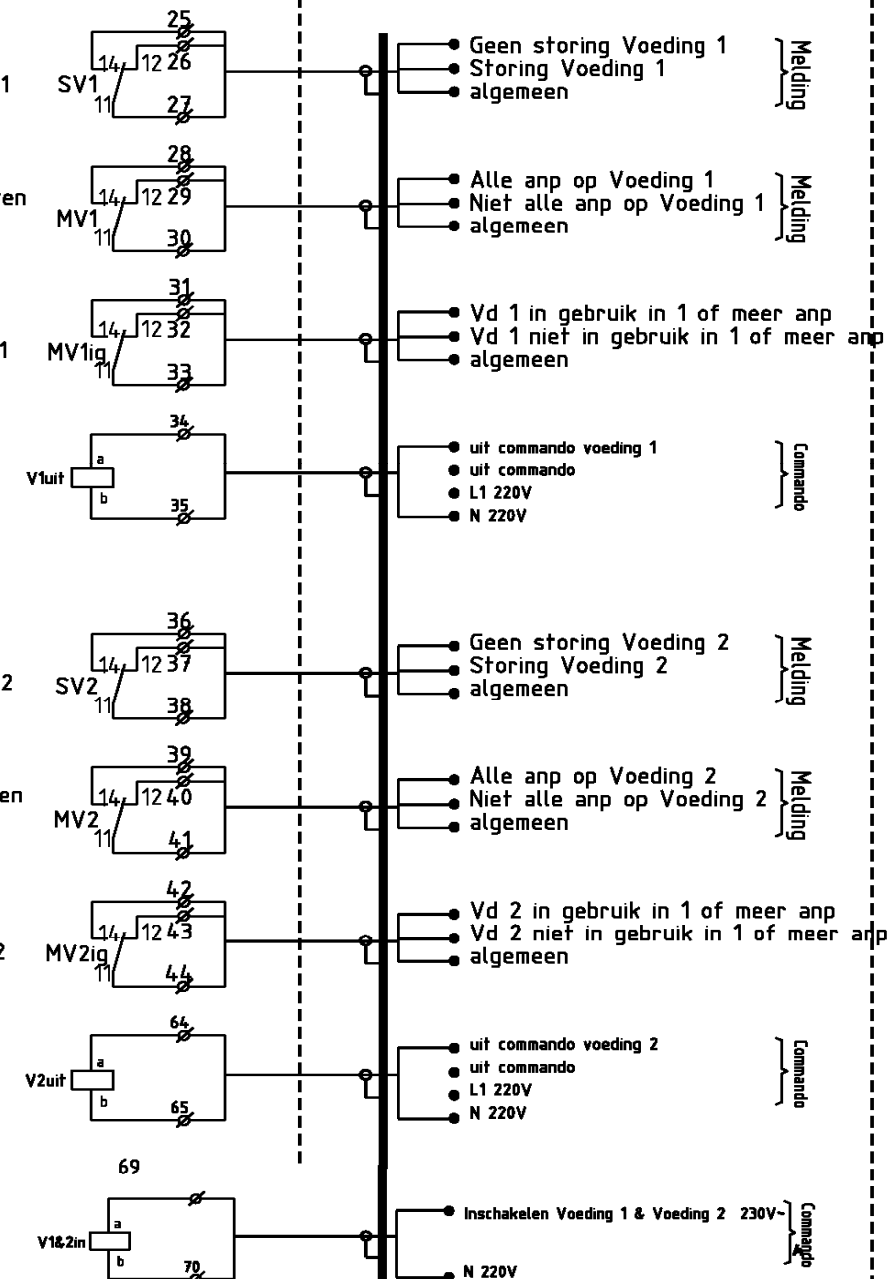
HS2



Besturingsunit



GK-kast



Deze tekening vervangt:

Stroomkringschema
Afnamepunt 2-kabelsysteem
Signalering RSI+

Formaat	Schaal
A3	
Geocode	Versie

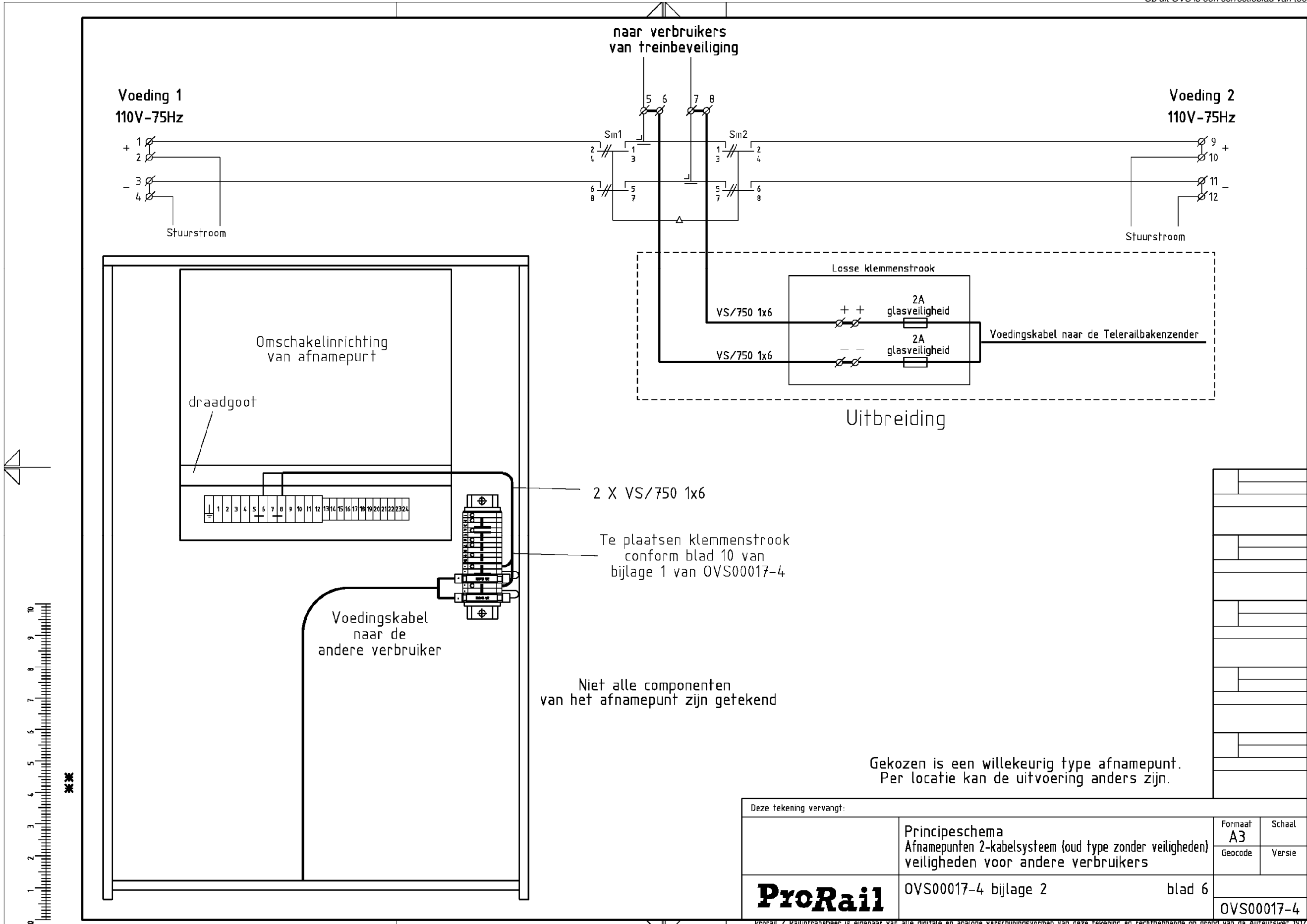
ProRail

OVS00017-4 bijlage 2

Blad 5

OVS00017-4

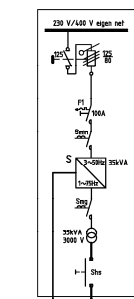
ProRail / Railinfrabeheer is eigenaar van alle digitale en analoge verschijningsvormen van deze tekening en rechtvaardigende op grond van de Auteurswet 1912. Wijziging, vermenigvuldiging en/of openbaarmaking van deze tekening zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Railinfrabeheer is niet toegestaan.



Gekozen is een willekeurig type afnamepunt.
Per locatie kan de uitvoering anders zijn.

Deze tekening vervangt:			
	Principeschema Afnamepunten 2-kabelsysteem (oud type zonder veiligheden) veiligheden voor andere verbruikers	Formaat	Schaal
		A3	
ProRail	OVS00017-4 bijlage 2	Geocode	Versie
	blad 6		
		OVS00017-4	

Reserve Voeding

Synchronisatie-
verbinding

HS1

HS2

3kV-lastchakelaar
met 3kV-lastscheider
(om vrij te schakelen)

Normale Voeding

Besturingsunit

GIK

Stroomkringschema hulpstroom per afnamepunt

Voeding 1
110 V of 230 V a.c.
(let op geen 196 V d.c.)Voeding 2
110 V of 230 V a.c.
(let op geen 196 V d.c.)

Basis Tekening: versie 001

Principeschema bij nieuwbouw met 2X7 aders
Afnamepunten 2-kabelsysteem RSI+

ProRail

A2X3

To-build

S55-60...

Bijlage 3. Symbolen en codering van baanvakken

Blad	Benaming van de tekening
1	Elektrische symbolen voor grondschemas van Centrale Voeding TBB
2	Symbolen voor grondschemas van Centrale Voeding TBB
3	Symbolen voor ontwerpvoedingsschema's van Voeding TBB
4	Codering van baanvakken voor tekeningen Voeding TBB

Tabel B3-1. Overzicht van tekeningen.

afnamepunt voor een 1-kabelsysteem met 20 At veiligheid (110 & 136 V =)

Rh 10 Amf km 32 357 Geef de naam en de kilometreering

HS 12 Amf 2000 VA km40.120

Vul de naam van het afnamepunt in

Vul het vermogen van de trafo in

Vul de kilometreering in

toevoeging: BCI (Brug Controle Inrichting)

BCI (Brug Controle Inrichting)

bij wijze van voorbeeld bij een afnamepunt voor 'n 1-kabelsysteem

HS 12 Amf 2000 VA km40.120

afnamepunt voor 'n 2-kabelsysteem

HS 32 Amf 2000 VA km40.120

Vul de naam van het afnamepunt in

Vul het vermogen van de trafo in

Vul de kilometreering in

3 kV lastschakelaar

3 kV lastschakelaar Geef de BEA aan van de 3 kV-lastschakelaar

PVE00160 Kies het type 3 kV lastschakelaar

Pas de richtingen (zijde 1 en 2) aan

3 kV lastschakelaar in gebouw

3kV lastschakelaar ss Wadenoyen km 22.559 PVE00160

Vul de naam van de lokatie in (voluit)

Vul de kilometreering in

Kies het specificatienummer van het type 3 kV lastschakelaar

Pas de richtingen (zijde 1 en 2) aan

Aardelektrode met weerstand

Kleiner dan 10 Ohm

5 Ohm

toevoeging symbol aarding bij parallelloop

HS 12 Amf 2000 VA km40.120

1 2

Afamepunt 1-kabelsysteem met trafo

Rh 10 Amf km 32 357 Geef de naam en de kilometreering

HS 12 Amf 2000 VA km40.120

Vul de naam van het afnamepunt in

Vul het vermogen van de trafo in

Vul de kilometreering in

50 Hz-voedingskast

Normale/reserve voeding

Normale voeding 25 kVA

380 V 3000

Reserve voeding n Kesteren

Shs

3-weg met veiligheid

3,15 A

SK1 SK2

Shs

Pas de benamingen van de schakelkappen aan

statische omvormer 50/75 Hz

Normale/reserve voeding

3-50Hz 1-75Hz

35kVA

3000V

Reserve voeding n Kesteren

S betekent parallel/synchroonbedrijf mogelijk

look bij de 50 Hz-voedingskast

Bij wijze van voorbeeld zijn enkele uitvoeringen getekend.

De overige uitvoeringen kunnen worden afgeleid van de voorbeelden.

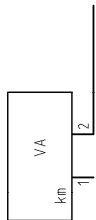
OVS00017-4 bijlage 3, blad 1

Elektrische symbolen voor

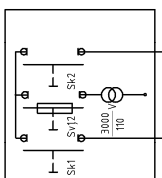
grondschemas van Centrale voeding TBB

kilometerpaaltjes

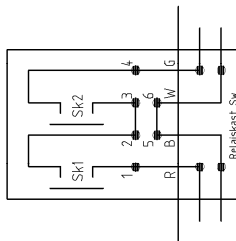
Bij een afnamepunt
1-kabelsysteem:



HOOFDSTROOM



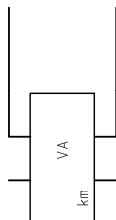
STUURSTROOM



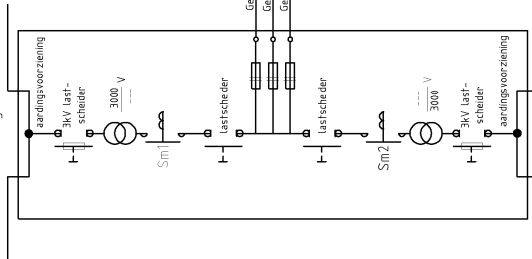
Veiligheden in Sv1-2	
Trafo VA	Veiligheid A
2000	3,15
5000	3,15
10.000	3,15

Tekeningnummer of specificatie
aanpassen aan het betreffende type

Bij een afnamepunt
2-kabelsysteem:



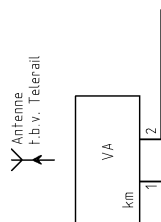
Voeding 1



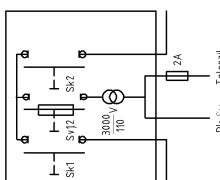
gens PVE00190

Tekeningnummer of specificatie
aanpassen aan het betreffende type

Bij een afnemepunt
1-kabelsysteem met een
bakenzender voor Telerail



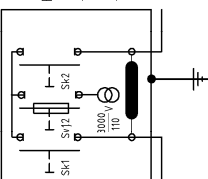
IOFDSTROOM



Rik Swa
Telerail

Bij afnamepunten waarbij een symbool is aangegeven, is een bakenzender voor telerail aangesloten volgens bovenstaand schema.

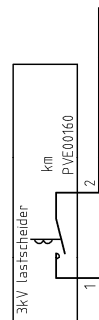
Bij een afnamepunt bij parallelloop



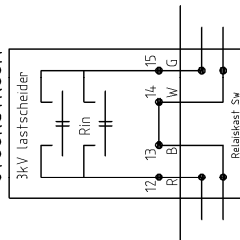
Bij afnamepunten waarbij een symbool  is aangegeven:

- is de behuizing aangesloten op een eigen aardelektrode (veiligheidsaarde);
- zijn de aardschermen van de 3 kV-kabels doorverbonden geïsoleerd van de behuizing (systeemaarde)

Bij een
3 kV lastschakelaar

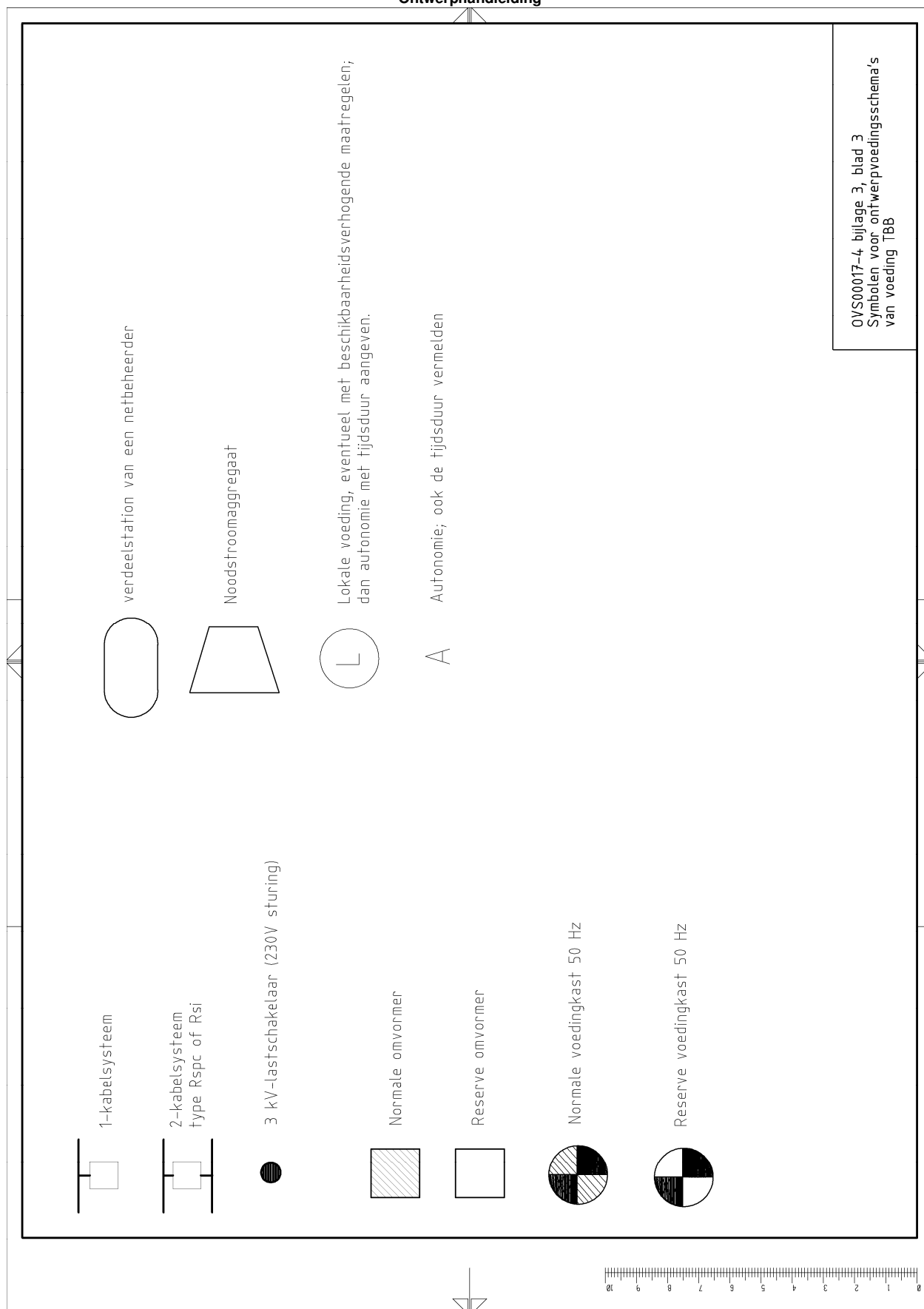


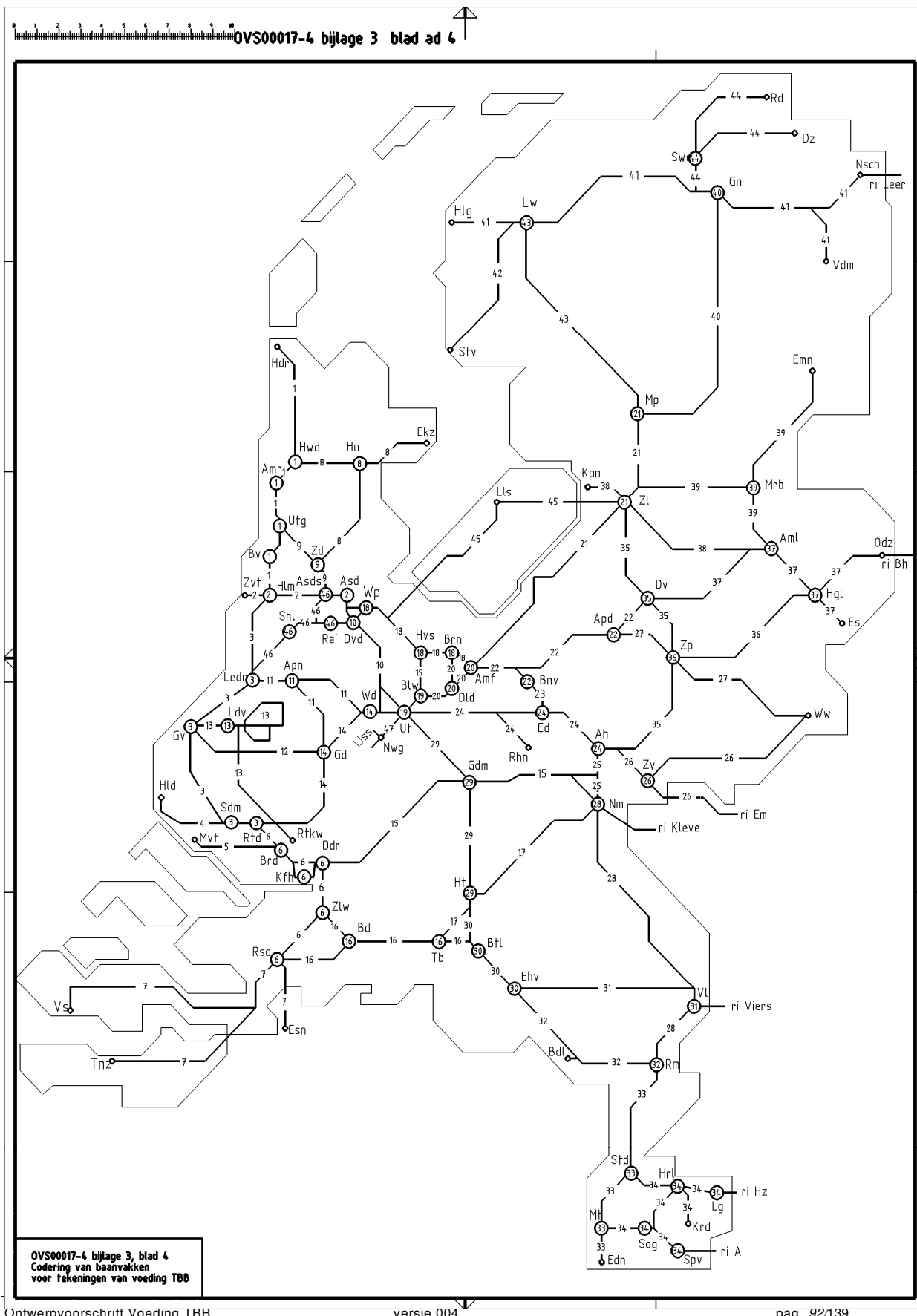
STUURSTROOM



Bij wijze van voorbeeld zijn symbolen van enkele uitvoeringen getekend. De overige symbolen kunnen worden afgeleid van de voorbeelden.

OVS00017-4 bijlage 3, blad 2
Symbolen voor grondschema's
van Centrale voeding TBB





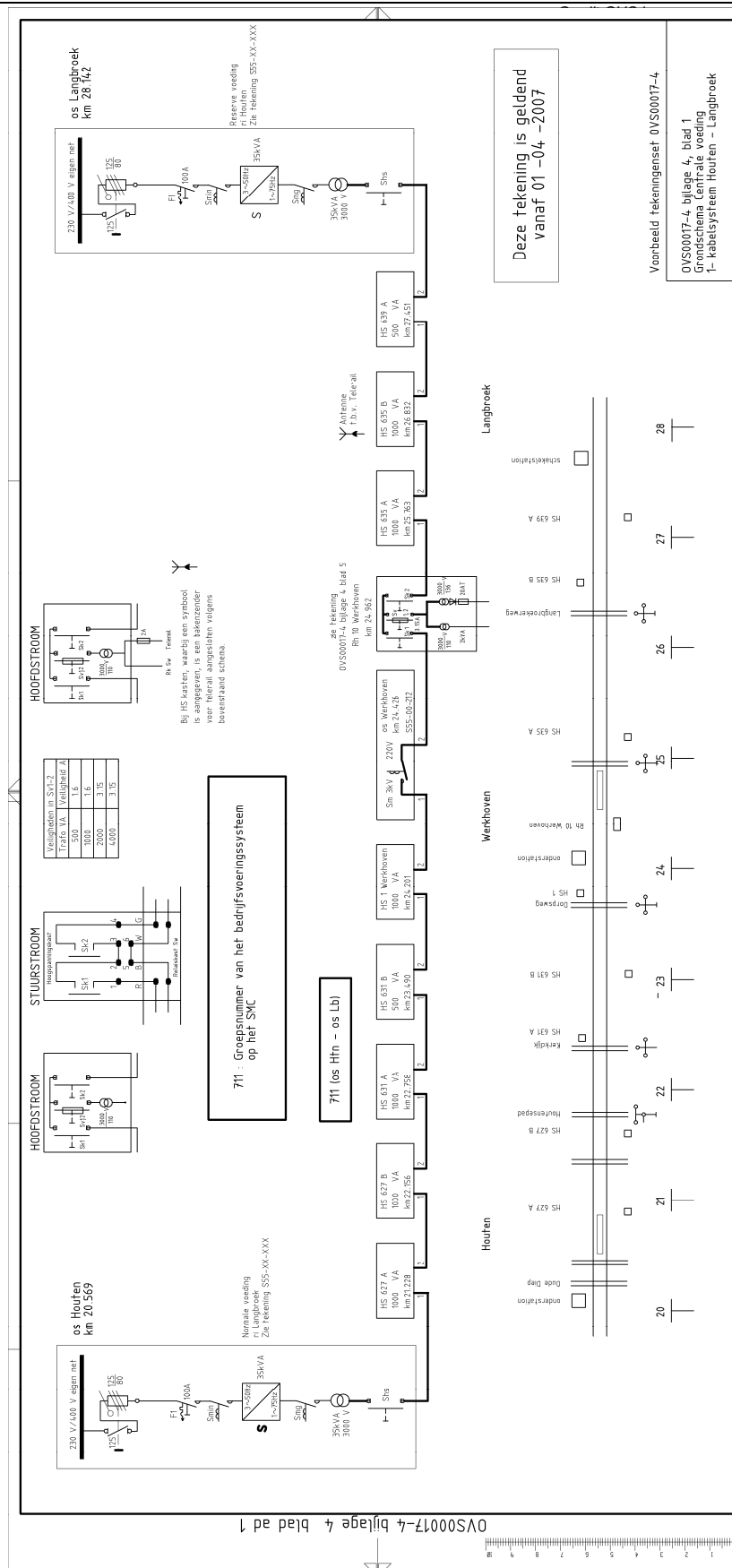
Bijlage 4. Voorbeeld tekeningenset

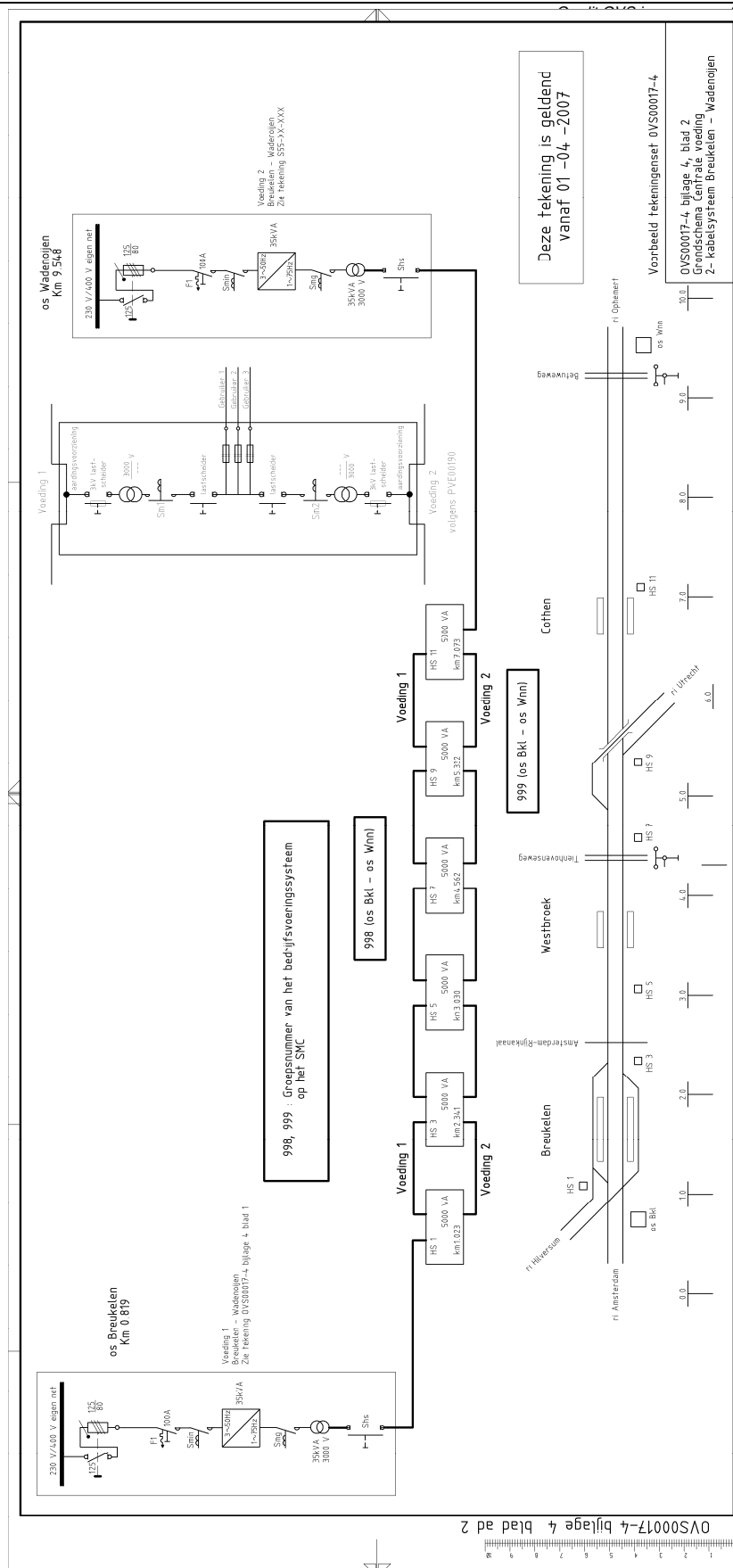
Blad	Benaming van de tekening:
1	Grondschemata Centrale voeding, 1-kabelsysteem Houten Langbroek
2	Grondschemata Centrale voeding, 2-kabelsysteem Breukelen – Wadenhoijen
3	Vervallen, vervangen door tekening OVS00017- bijlage 2, blad 4 en blad 5
4	Leidingschema Centrale voeding, 2-kabelsysteem Bkl – Wad voeding 1 onderstation Breukelen
5.1	Grondschemata Lokale voeding, Rh 10 Werkhoven
5.2	Installatietekening, Rh 10 Werkhoven
5.3	Installatieschema 230V/400V, Rh 10 Werkhoven
5.4	Installatieschema Aarding, bliksembeveiliging, Rh 10 Werkhoven
5.5	Installatieschema afnamepunt, Rh 10 Werkhoven
5.6	Installatieschema 12V in behuizing A, Rh 10 Werkhoven
5.7	Installatieschema UPS met KVI-4
5.8	Installatieschema 110V-75HZ
5.9	Installatieschema 60V voor Az Lm assentellers
5.13	Stroomkringschema signalering dimschakeling Rh 10 Werkhoven
5.14	Installatieschema 110V 75Hz Rh10 Werkhoven

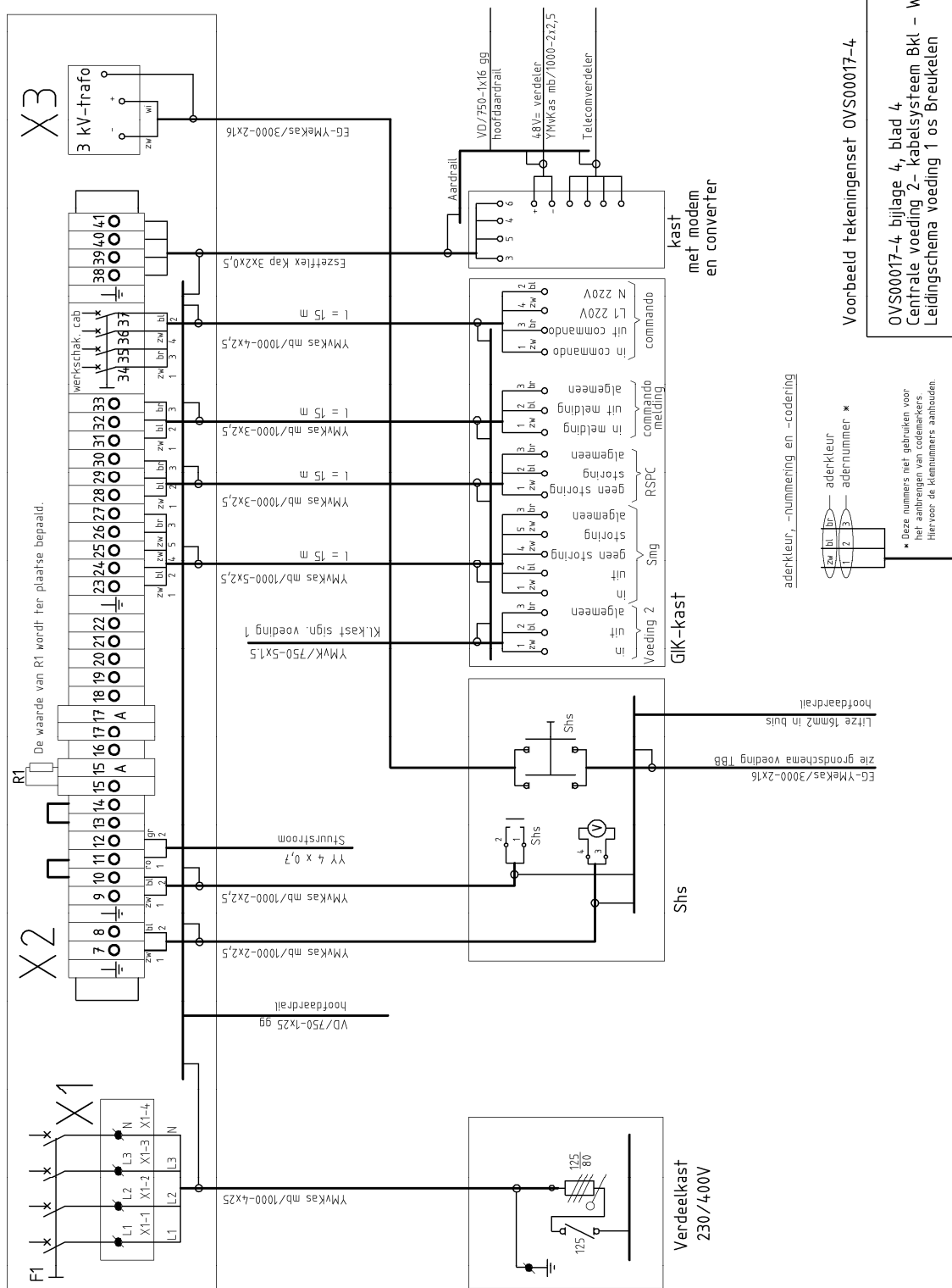
Tabel B4-1. Overzicht van tekeningen.

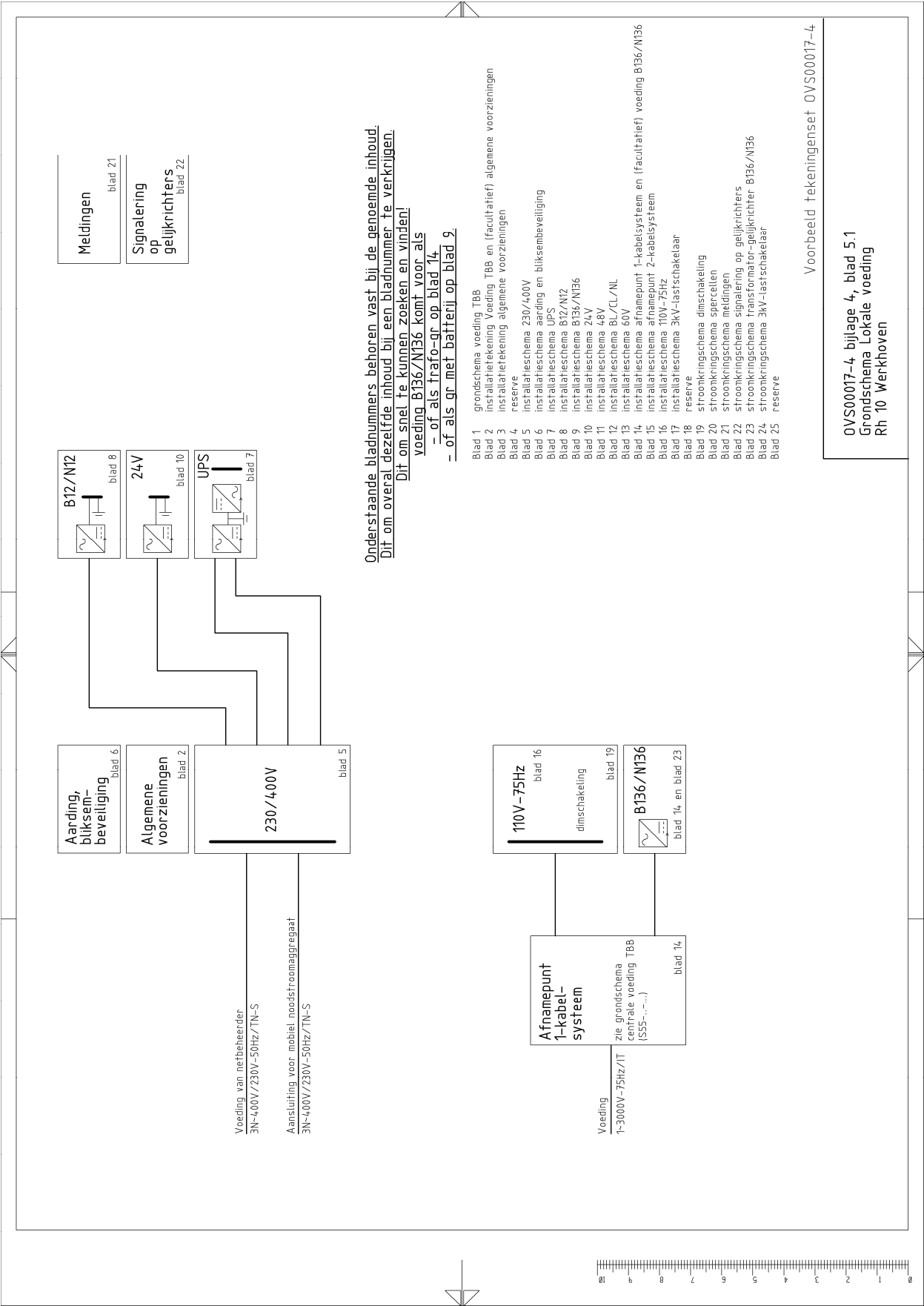
Opmerkingen:

- De tekeningen dienen als voorbeeld en vormen niet een compleet tekeningpakket van een Voeding TBB.
- De gekozen namen van voedingspunten en afnamepunten op de tekeningen zijn volstrekt willekeurig.
- De tekeningen zijn bedoeld als voorbeeldtekening en voldoen niet aan ALV00001.
- Baanvak 60 is een codering van een niet bestaand baanvak.
- Zie voor een tekening van de UPS bijlage 5.







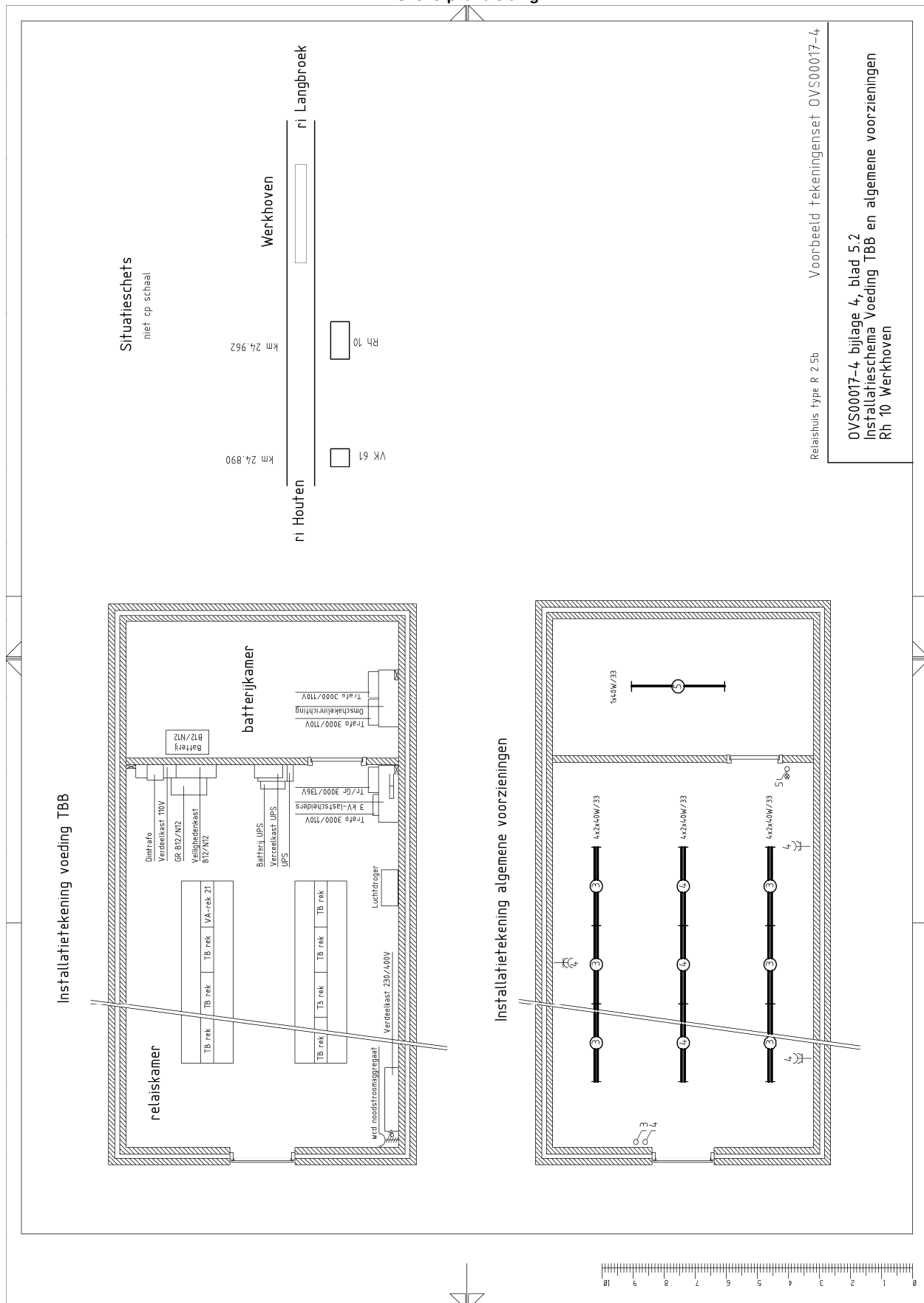


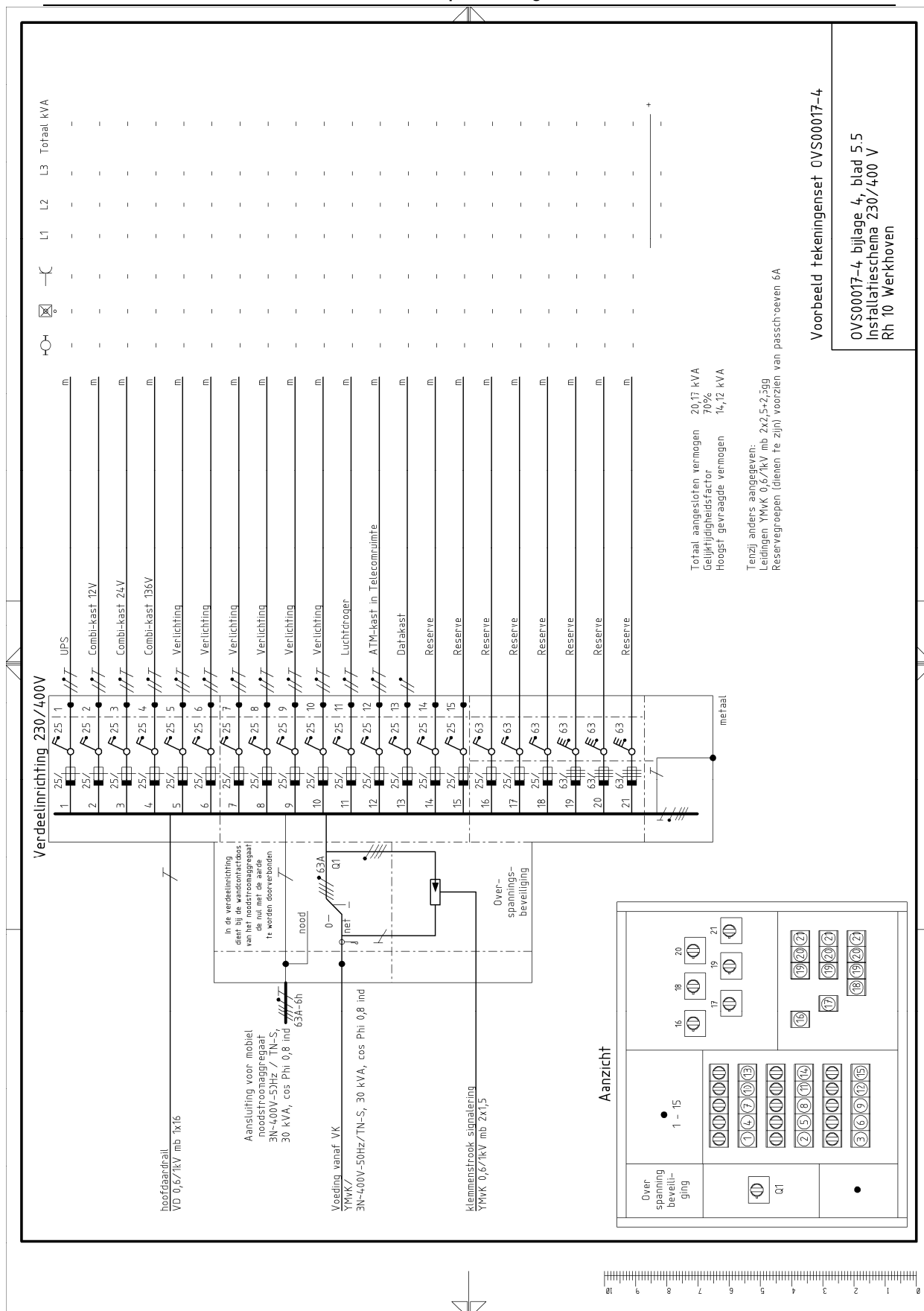
Onderstaande bladnummers behoren vast bij de genoemde inhoud.
Dit om overal dezelfde inhoud bij een bladnummer te verkrijgen.
Dit om snel te kunnen zoeken en vinden!
voeding B136/N136 komt voor als
- of als trafo-gr op blad 14
- of als gr met batterij op blad 9.

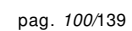
- Blad 1 grondschema voeding TBB
- Blad 2 installatietekening Voeding TBB en (facultatief) algemene voorzieningen
- Blad 3 installatietekening algemene voorzieningen
- Blad 4 reserve
- Blad 5 installatieschema 230/400V
- Blad 6 installatieschema aarding en bliksembeveiliging
- Blad 7 installatieschema UPS
- Blad 8 installatieschema B12/N12
- Blad 9 installatieschema B136/N136
- Blad 10 installatieschema 24V
- Blad 11 installatieschema 48V
- Blad 12 installatieschema BL/CL/NL
- Blad 13 installatieschema 60V
- Blad 14 installatieschema afneempunt 1-kabelsysteem en (facultatief) voeding B136/N136
- Blad 15 installatieschema afneempunt 2-kabelsysteem
- Blad 16 installatieschema 110V-75Hz
- Blad 17 installatieschema 3kV-lastschakelaar
- Blad 18 reserve
- Blad 19 stroonkingschema dimschakeling
- Blad 20 stroonkingschema spercellen
- Blad 21 stroonkingschema meldingen
- Blad 22 stroonkingschema signalering op gelijkrichters
- Blad 23 stroonkingschema transformator-gelijkrichter B136/N136
- Blad 24 stroonkingschema 3kV-lastschakelaar
- Blad 25 reserve

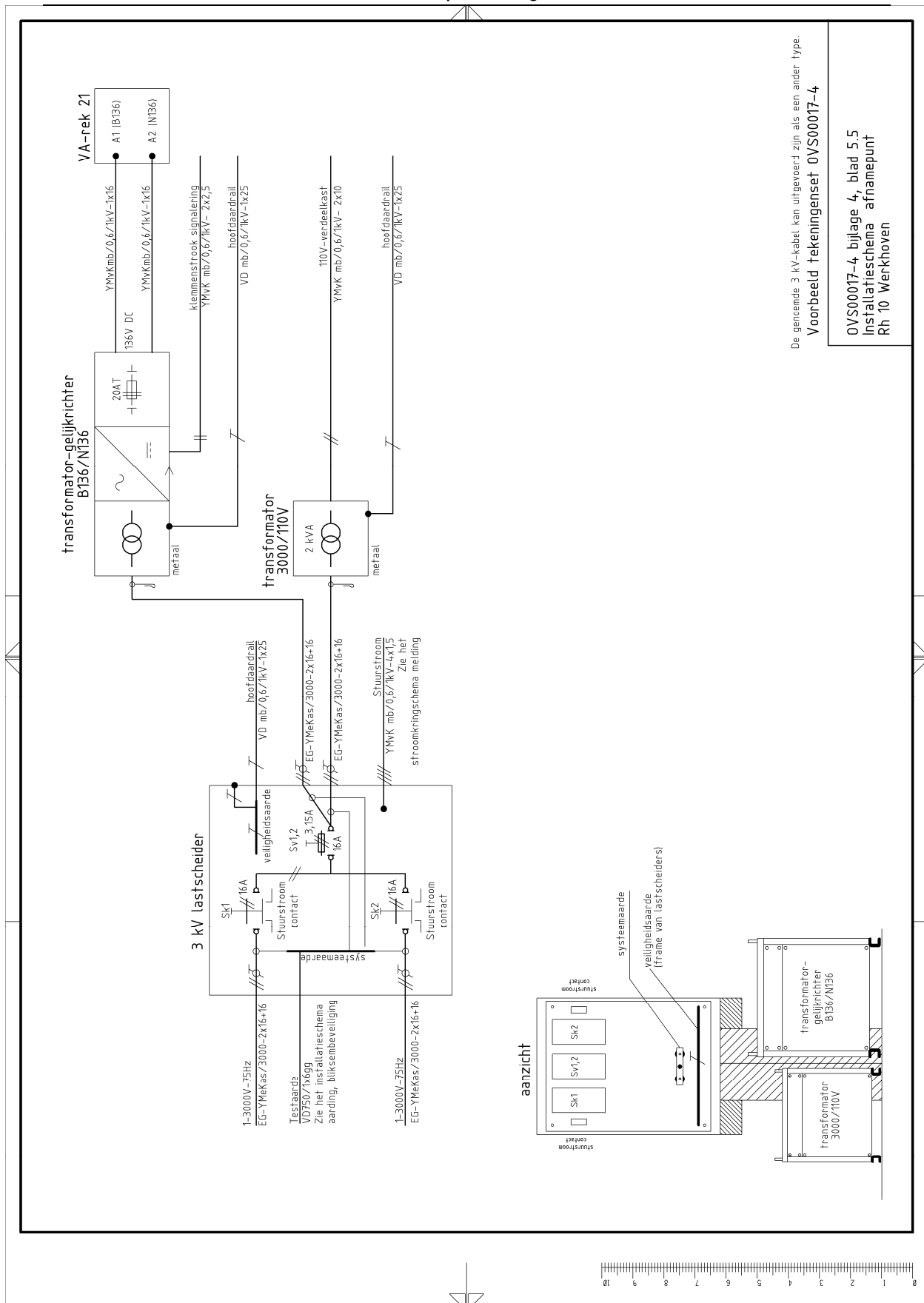
Voorbeeld tekeningenset OVS00017-4

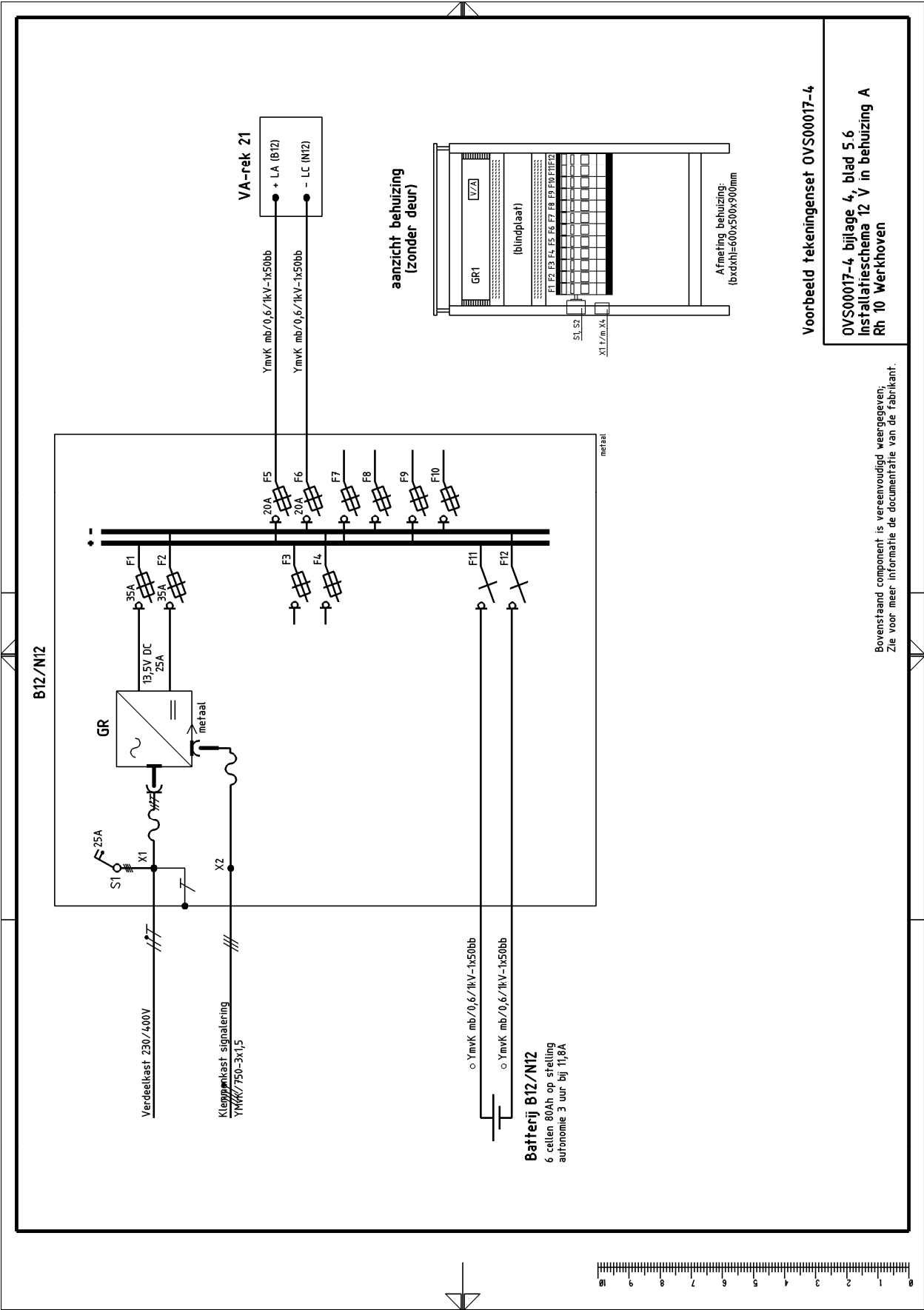
OVS00017-4, bijlage 4, blad 5.1
Grondschema Lokale voeding
Rh 10 Werkhoven







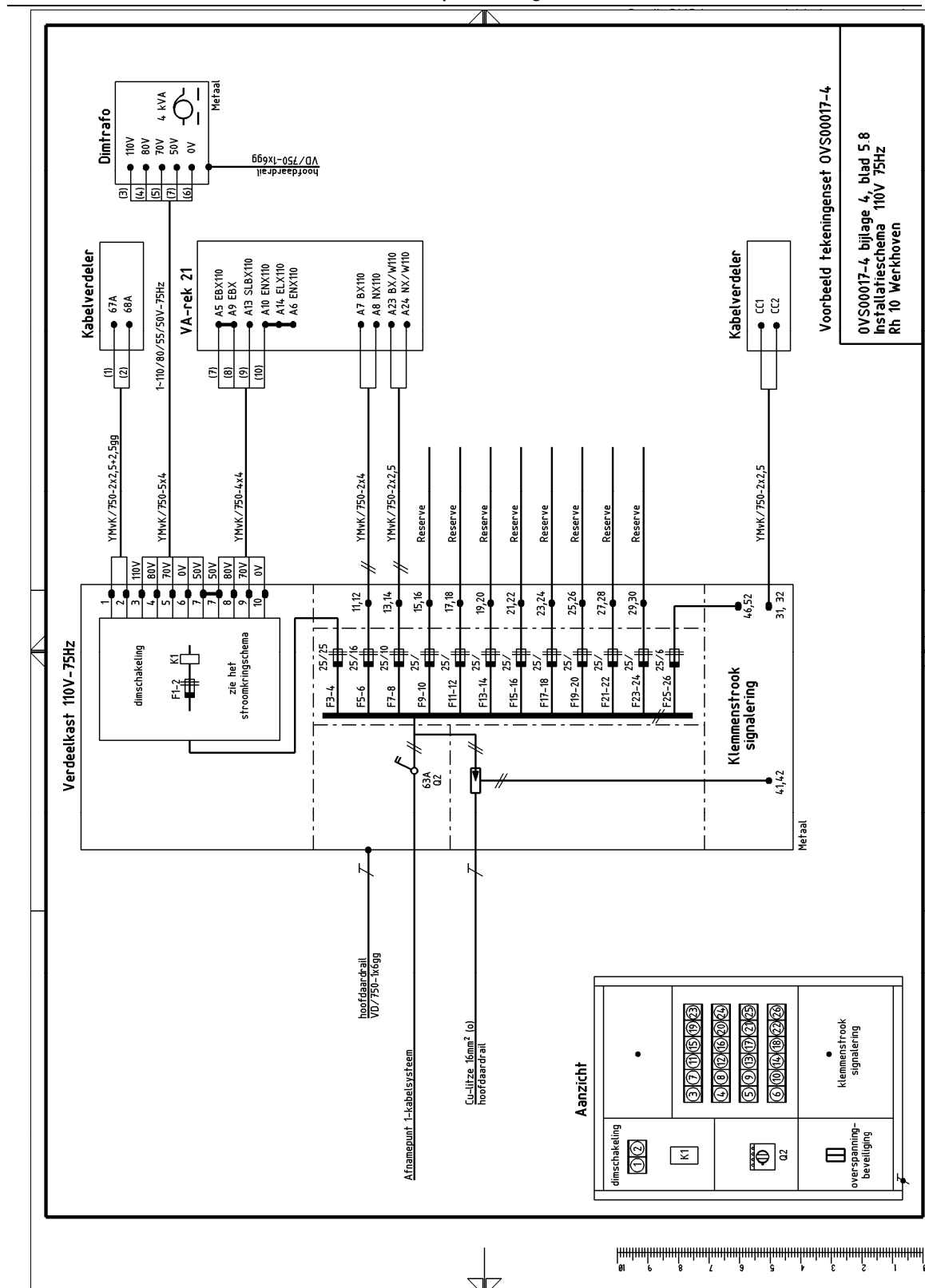


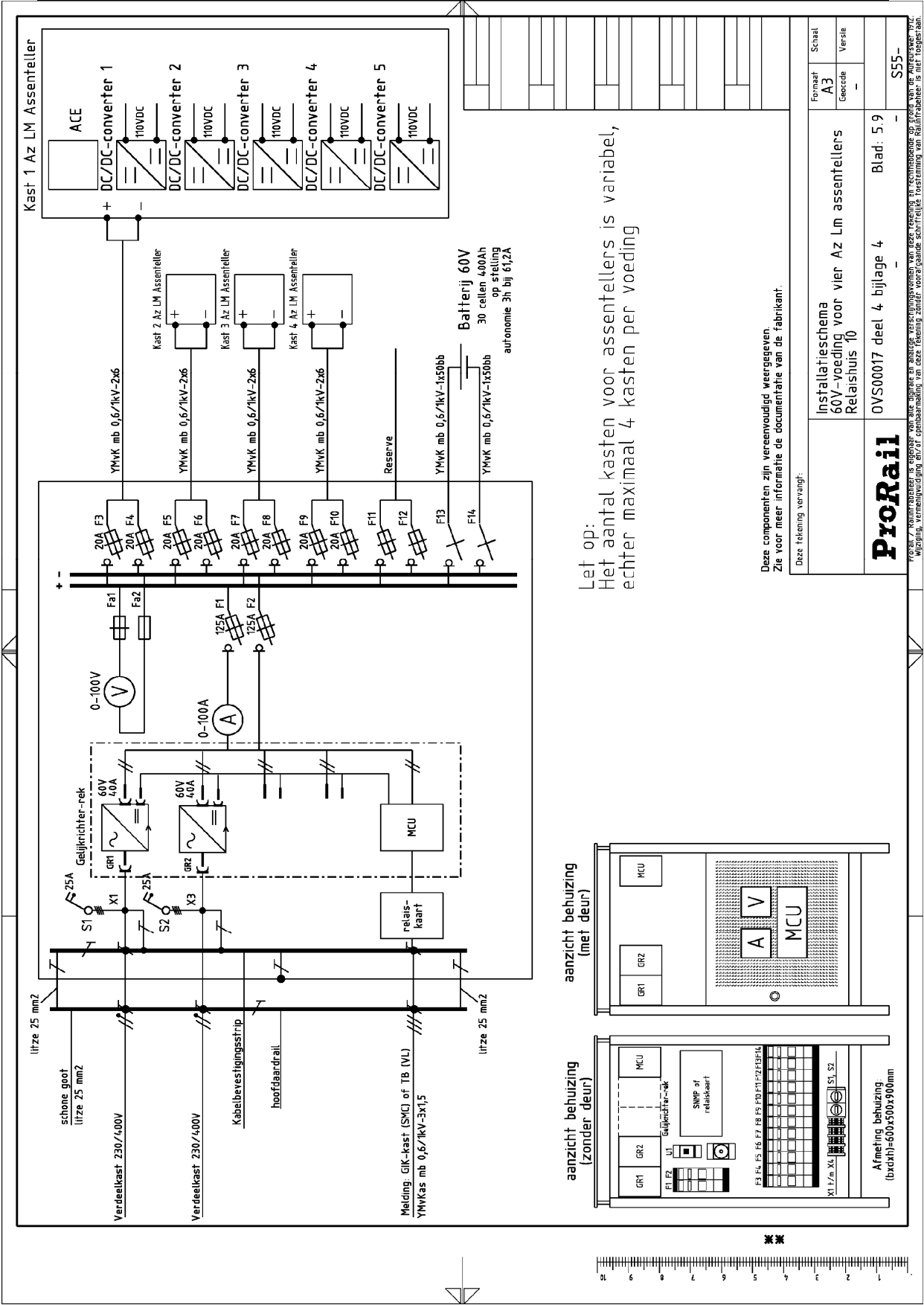




OVS00017-4 bijlage 4, blad 5.7
Stroomringschema signalering, dmschakeling
Rh 10 Werkhoven

— doorverbindingsbrug





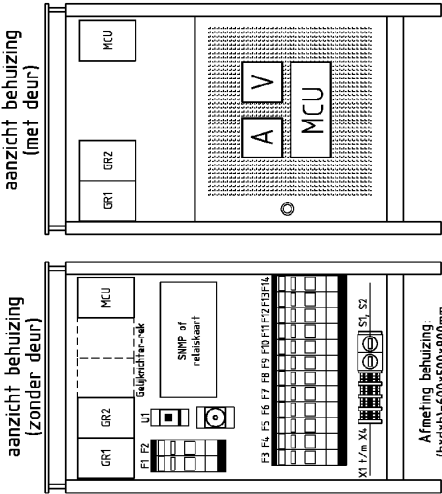
Let op:
Het aantal kasten voor assentellers is variabel,
echter maximaal 4 kasten per voeding

Deze componenten zijn vereenvoudigd weergegeven.
Zie voor meer informatie de documentatie van de fabrikant.

Deze tekening vervangt:

Installatieschema 60V-voeding voor vier Az Lm assentellers Relaishuis 10		Schaal Formaat A3 Geocode -	Blad: 5.9
ProRail		OVS00017 deel 4 bijlage 4	S55-

ProRail / Kabineteerder is aansprakelijk voor de juistheid van de tekening en de beschrijvingen van de tekening. Het is de verantwoordelijkheid van de Kabineteerder om de tekening te controleren op juistheid van de afmetingen en de afmetingen van de afmetingen van de tekening. Het is de verantwoordelijkheid van de Kabineteerder om de tekening te controleren op juistheid van de afmetingen en de afmetingen van de afmetingen van de tekening.

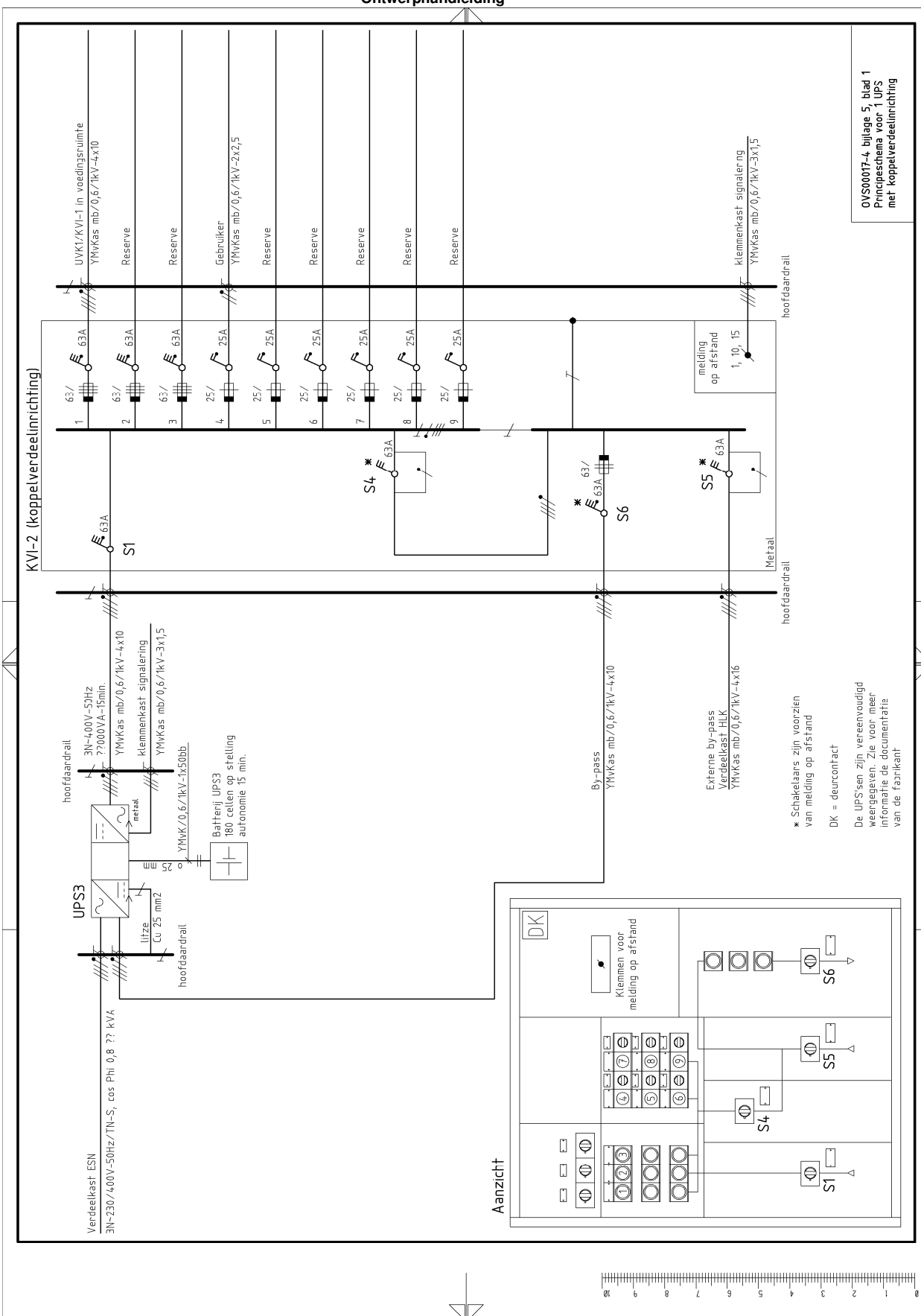


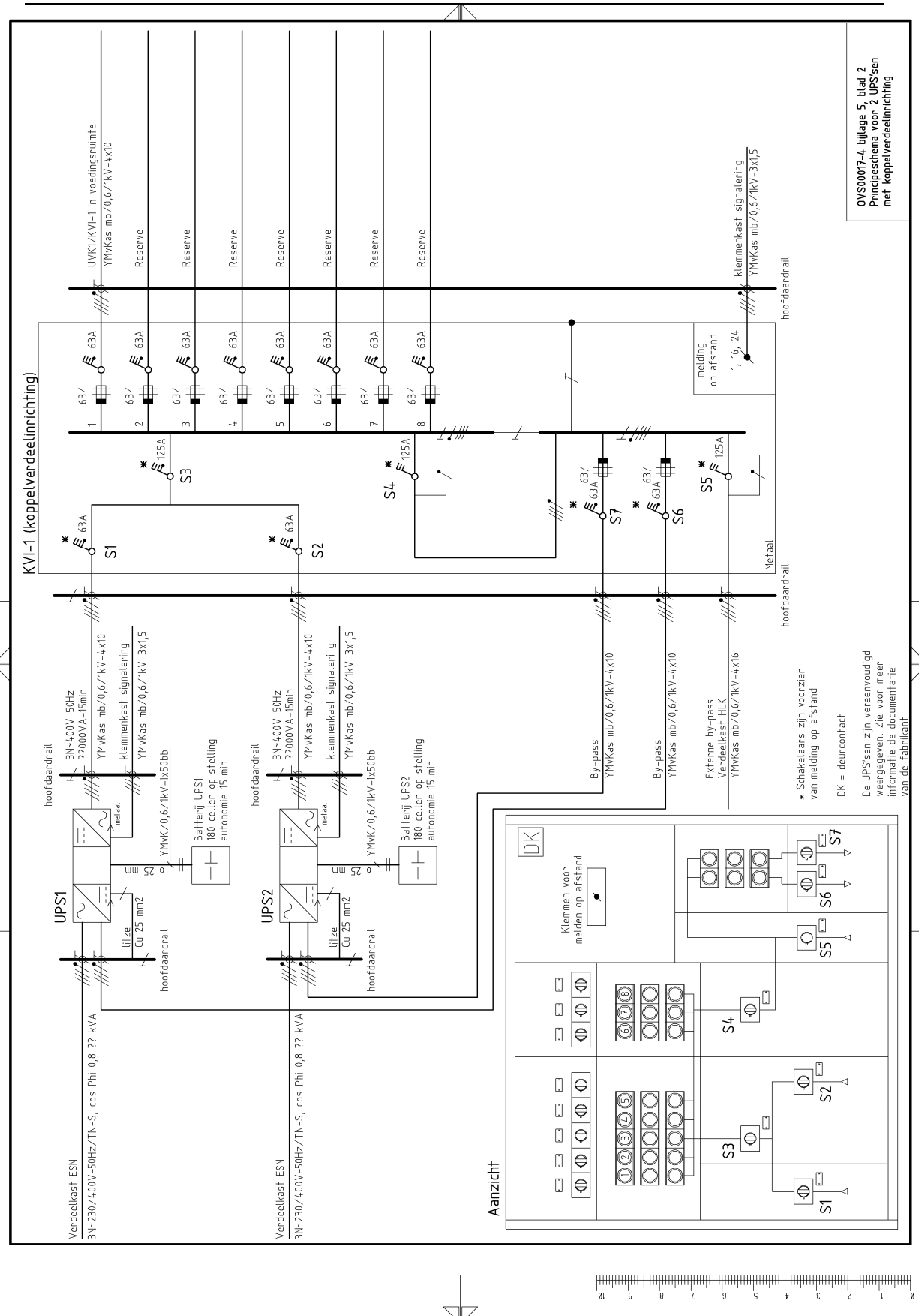
Bijlage 5. Tekeningen met betrekking tot diverse componenten

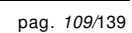
Blad	Tekening
1.	Principeschema voor één UPS met KVI
2.	Principeschema voor twee UPS'en met KVI
3.	Principeschema voor één UPS met KVI, éénfase 230V 25A
4.	Principeschema voor een UVK
	Zie voor het principeschema van de KVI-4 tekening 5.7 in bijlage 4
5.	Schema van signalering op afstand voor KVI-1 (Overgenomen uit PVE00104 blad 1.2)
6.	Eisen gesteld aan KVI-1 (Overgenomen uit PVE00104 blad 1.4)
7.	Schema van signalering op afstand voor KVI-2 en KVI-3 (Overgenomen uit PVE00104 blad 2.2)
8.	Eisen gesteld aan KVI-2 (Overgenomen uit PVE00104 blad 2.4)
9.	Eisen gesteld aan KVI-3 (Overgenomen uit PVE00104 blad 3.3)
10.	Hoofdstroomschema UVK 31 groepen (Overgenomen uit PVE00104 blad 4.1)
11.	Opstelling en eisen UVK 31 groepen (Overgenomen uit PVE00104 blad 4.2)
12.	Hoofdstroomschema UVK 21 groepen (Overgenomen uit PVE00104 blad 5.1)
13.	Opstelling en eisen UVK 21 groepen (Overgenomen uit PVE00104 blad 5.2)
14.	Hoofdstroomschema UVK 12 groepen (Overgenomen uit PVE00104 blad 6.1)
15.	Opstelling en eisen UVK 12 groepen (Overgenomen uit PVE00104 blad 6.2)
16.	Hoofdstroomschema 400/230V (Overgenomen uit PVE00104 blad 7.1)
17.	Opstelling en eisen 400/230V (Overgenomen uit PVE00104 blad 7.2)
18.	Hoofdstroomschema 110V 50/75Hz 63 A (Overgenomen uit PVE00104 blad 8.1)
19.	Opstelling en eisen 110V 50/75Hz 63 A (Overgenomen uit PVE00104 blad 8.2)
20.	Hoofdstroomschema 110V 50/75Hz 125 A (Overgenomen uit PVE00104 blad 9.1)
21.	Opstelling en eisen 110V 50/75Hz 125 A (Overgenomen uit PVE00104 blad 9.2)
22.	Hoofdstroomschema DC-verdeelinrichting (Overgenomen uit PVE00104 blad 10.1)
23.	Opstelling en eisen DC-verdeelinrichting (Overgenomen uit PVE00104 blad 10.2)
24.	Hoofdstroomschema KVI-4 (Overgenomen uit PVE00104 blad 11.1)
25.	Schema van signalering op afstand voor KVI-4 (Overgenomen uit PVE00104 blad 11.2)
26.	Opstelling en blindschema KVI-4 (Overgenomen uit PVE00104 blad 11.3)
27.	Eisen gesteld aan KVI-4 (Overgenomen uit PVE00104 blad 11.4)

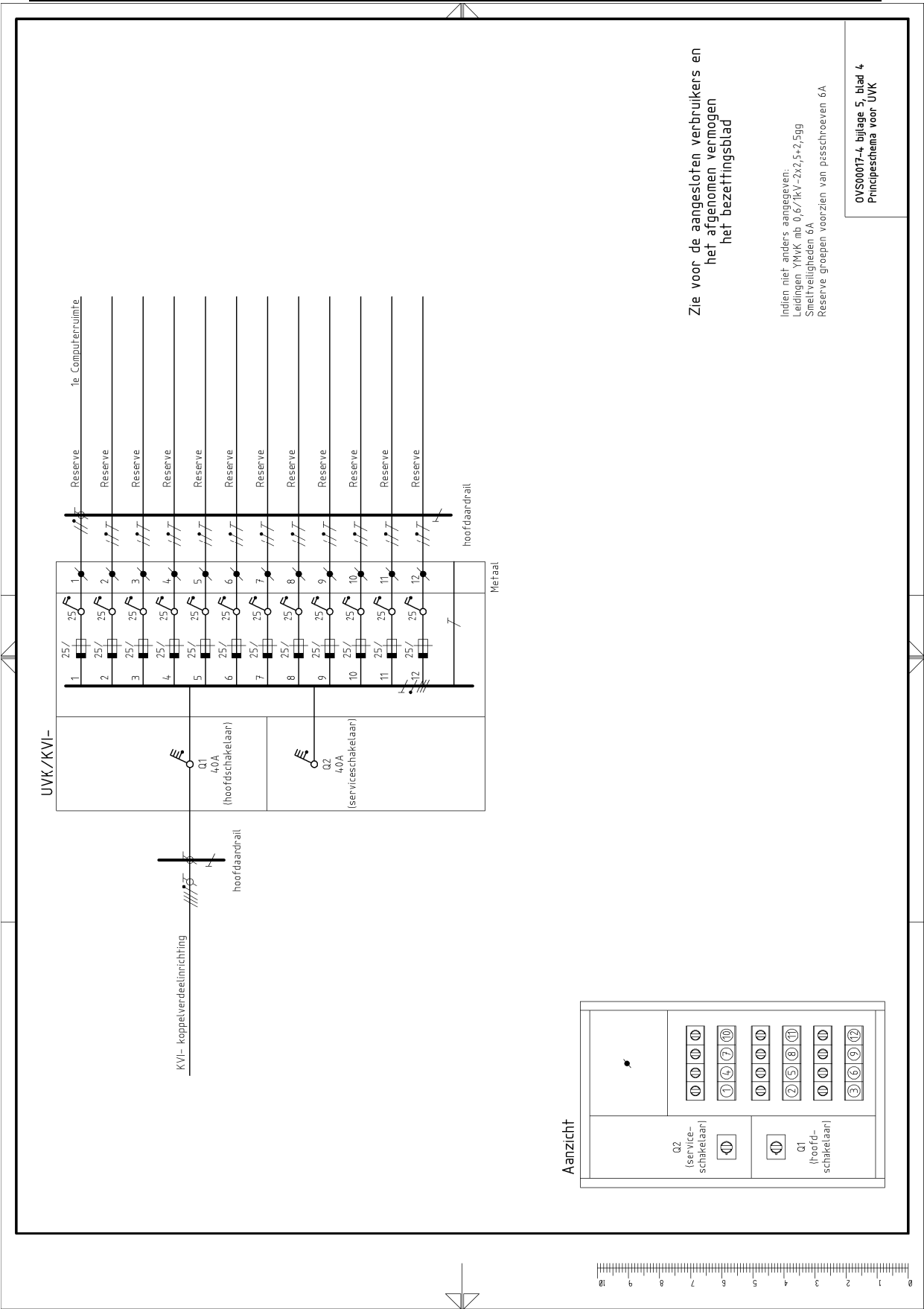
Tabel B5-1. Overzicht van tekeningen.

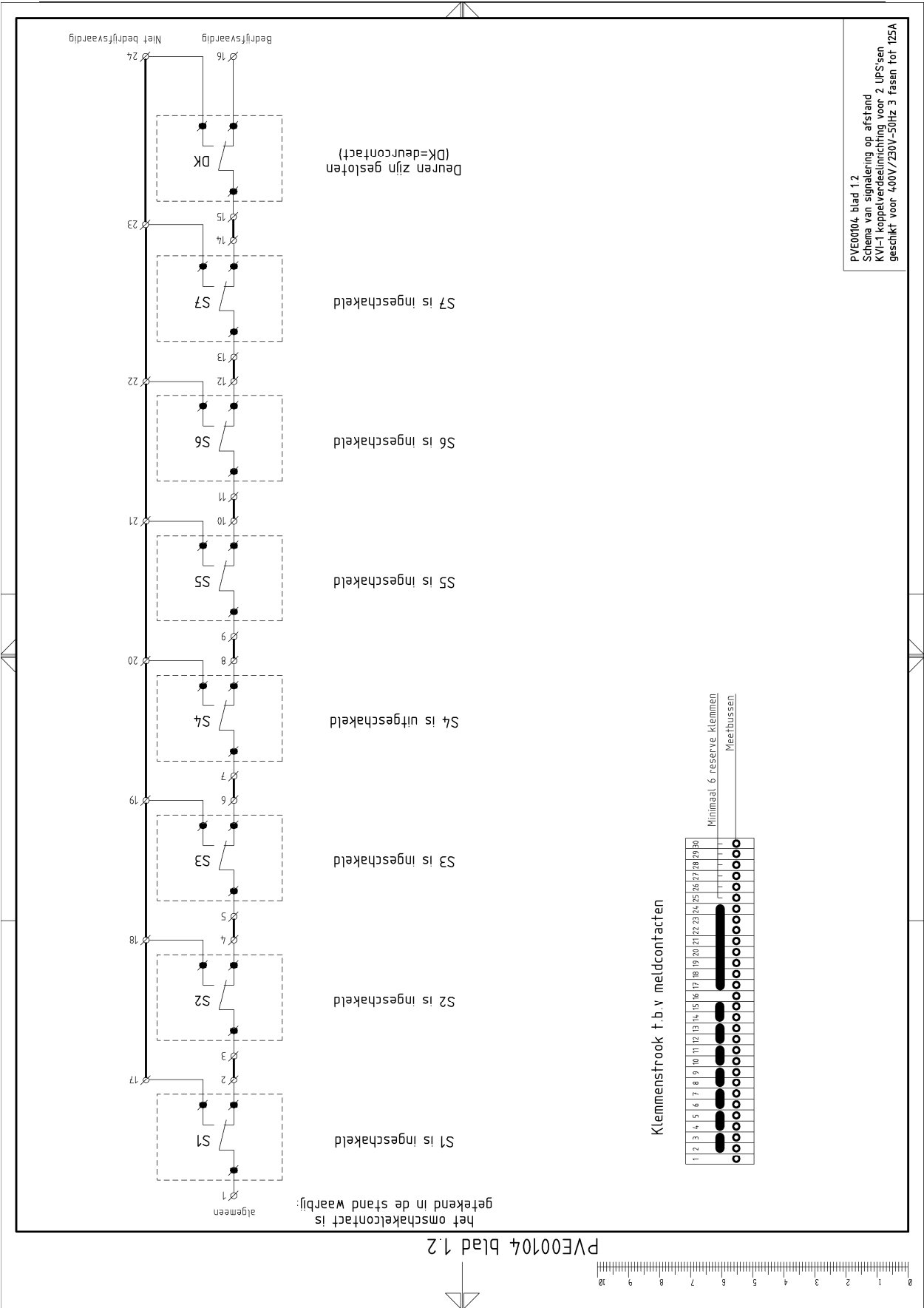
Ontwerphandleiding

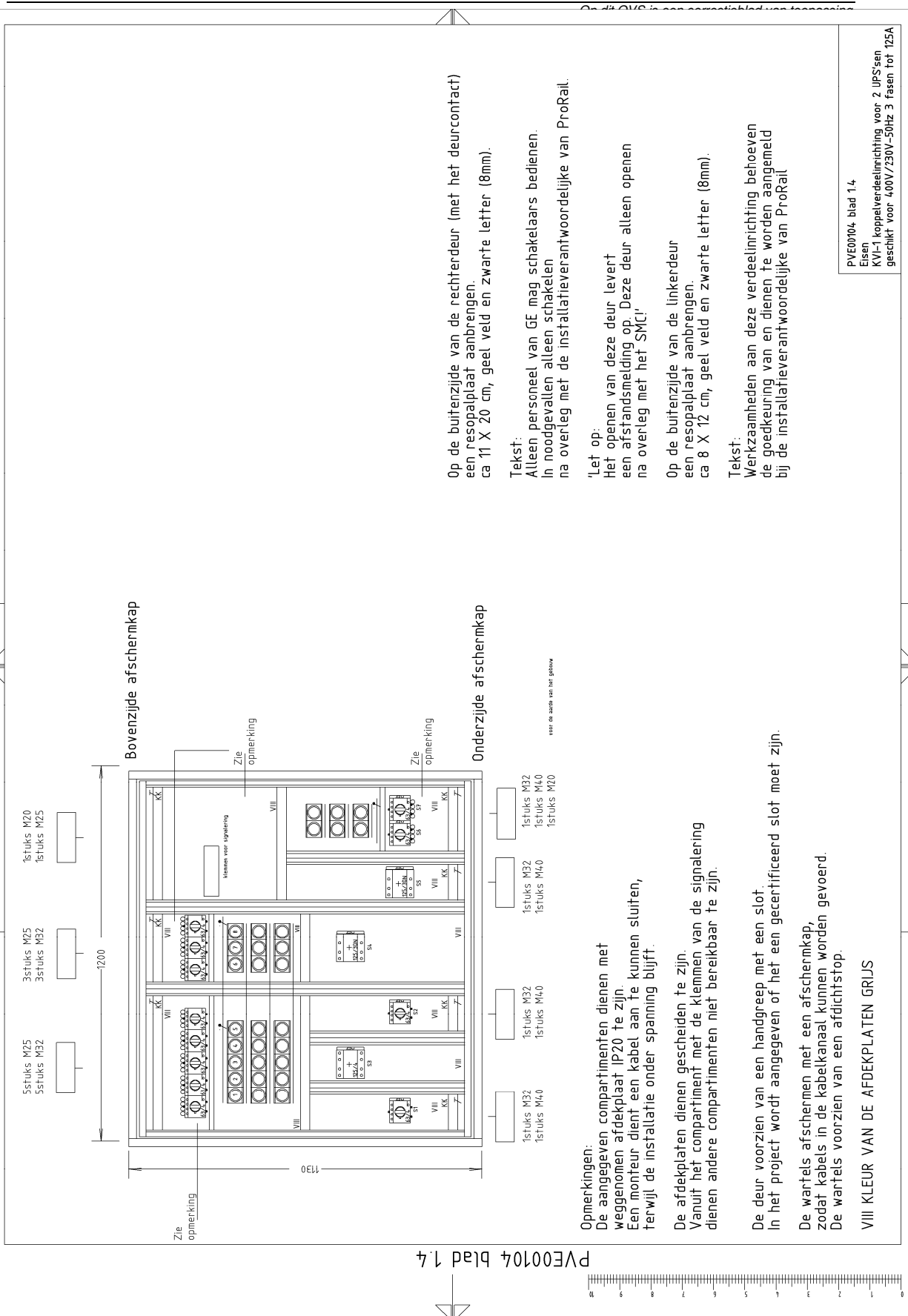


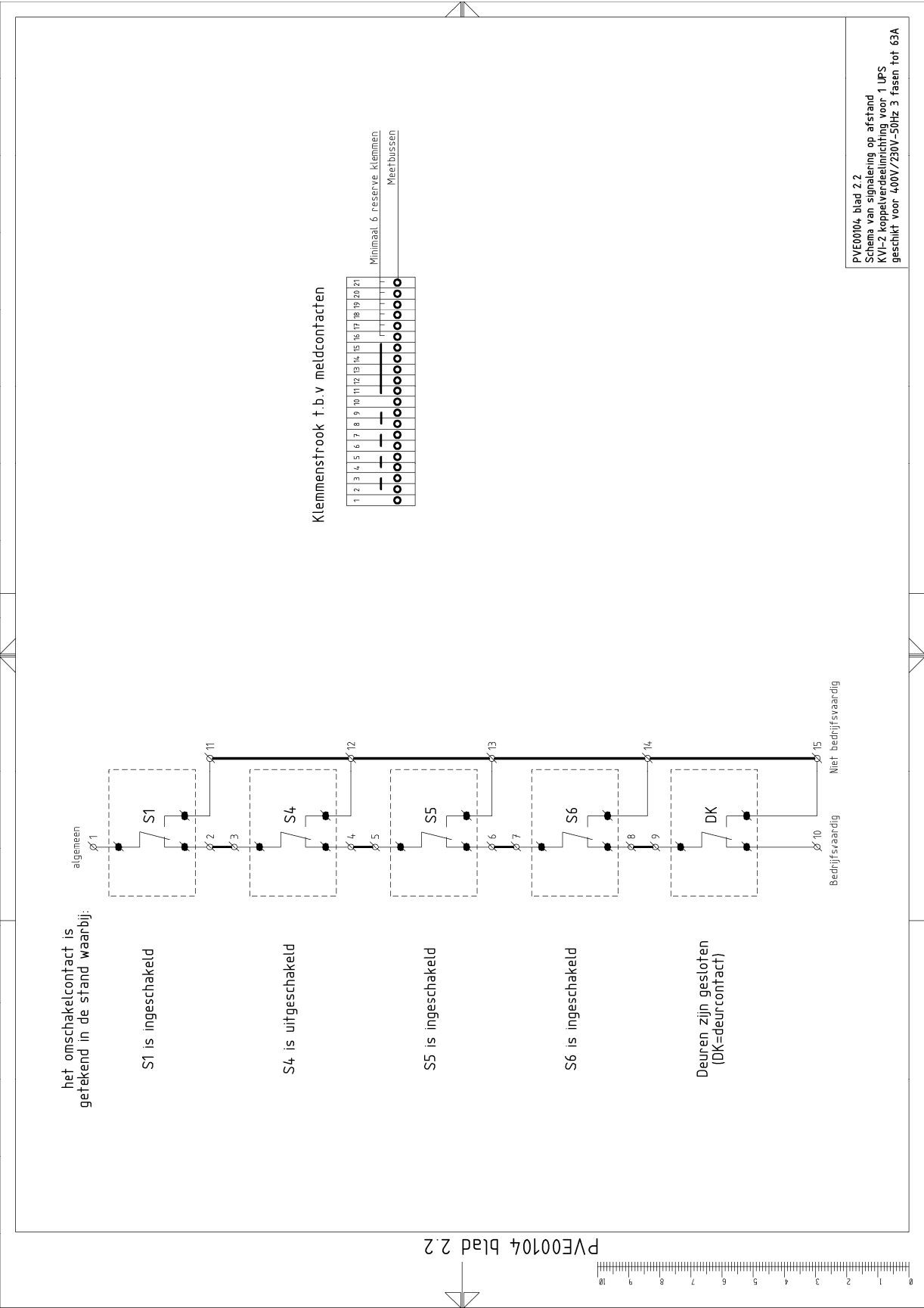






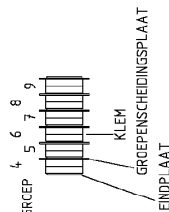








* OPZET KLEMMENSTROOK TBV GROEP 4 T/M9



Op de buitenzijde van de deur (met het deurcontact) een resopalplaat aanbrengen.
ca 11 X 20 cm, geel veld en zwarte letter (8mm).

Tekst:
Alleen personeel van GE mag schakelaars bedienen.
In noodgevallen alleen schakelen
na overleg met de installatieverantwoordelijke van ProRail.

Let op:
Het openen van deze deur levert
een afstands melding op. Deze deur alleen openen
na overleg met het SMC!

Op de buitenzijde van de deur
nog een resopalplaat aanbrengen.
ca 8 X 12 cm, geel veld en zwarte letter (8mm).

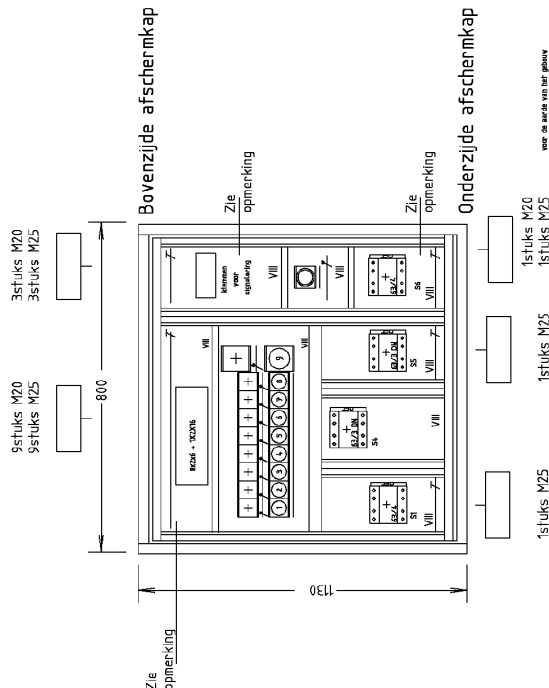
Tekst:
Werkzaamheden aan deze verdeelinrichting behoeven de goedkeuring van en dienen te worden aangemeld bij de installatieverantwoordelijke van ProRail

PVE00104 blad 2.4
Eisen
KVI-2 koppelverdeel
geschiedt voor 400V

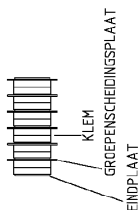
(N:\lata\persoal\hesceb)\Pw\NEW\029586\PIV\0006191.dwg Sun 12-Sep-2010 11:53

\\NL\bat\personeel\technisch\PM\WDR\4025861\OVS00104\3.3.dgn Sun 12-5-2018 17:36

PVE00104 blad 3.3



* OPZET KLEMMENSTROOK TBV EINGROEPEN 1 T/M 9



Op de buitenzijde van de deur (met het deurcontact) een resopalplaat aanbrengen.
ca 11 X 20 cm, geel veld en zwarte letter (8mm).

Tekst:

Alleen personeel van GE mag schakelaars bedienen.
In noodgevallen alleen schakelen
na overleg met de installatieverantwoordelijke van ProRail.

Let op:

Het openen van deze deur levert
een afstands melding op. Deze deur alleen openen
na overleg met het 'SN[C]'

Op de buitenzijde van de deur
nog een resopalplaat aanbrengen.

ca 8 X 12 cm, geel veld en zwarte letter (8mm).

Tekst:

Werkzaamheden aan deze verdeelinrichting behoeven
de goedkeuring van en dienen te worden aangemeld
bij de installatieverantwoordelijke van ProRail

Opmerkingen:

De aangegeven compartimenten dienen met
weggenomen afdekplaat IP20 te zijn.

Een monteur dient een kabel aan te kunnen sluiten,
terwijl de installatie onder spanning blijft.

De afdekplaten dienen gescheiden te zijn.

Vanuit het compartiment met de klemmen van de signalering
dienen andere compartimenten niet bereikbaar te zijn.

De deur voorzien van een handgreep met een slot.

In het project wordt aangegeven of het een gecertificeerd slot moet zijn.

De wartels afschermen met een afschermkap,
zodat kabels in de kabelkanaal kunnen worden gevoerd.

De wartels voorzien van een afdichtstop.

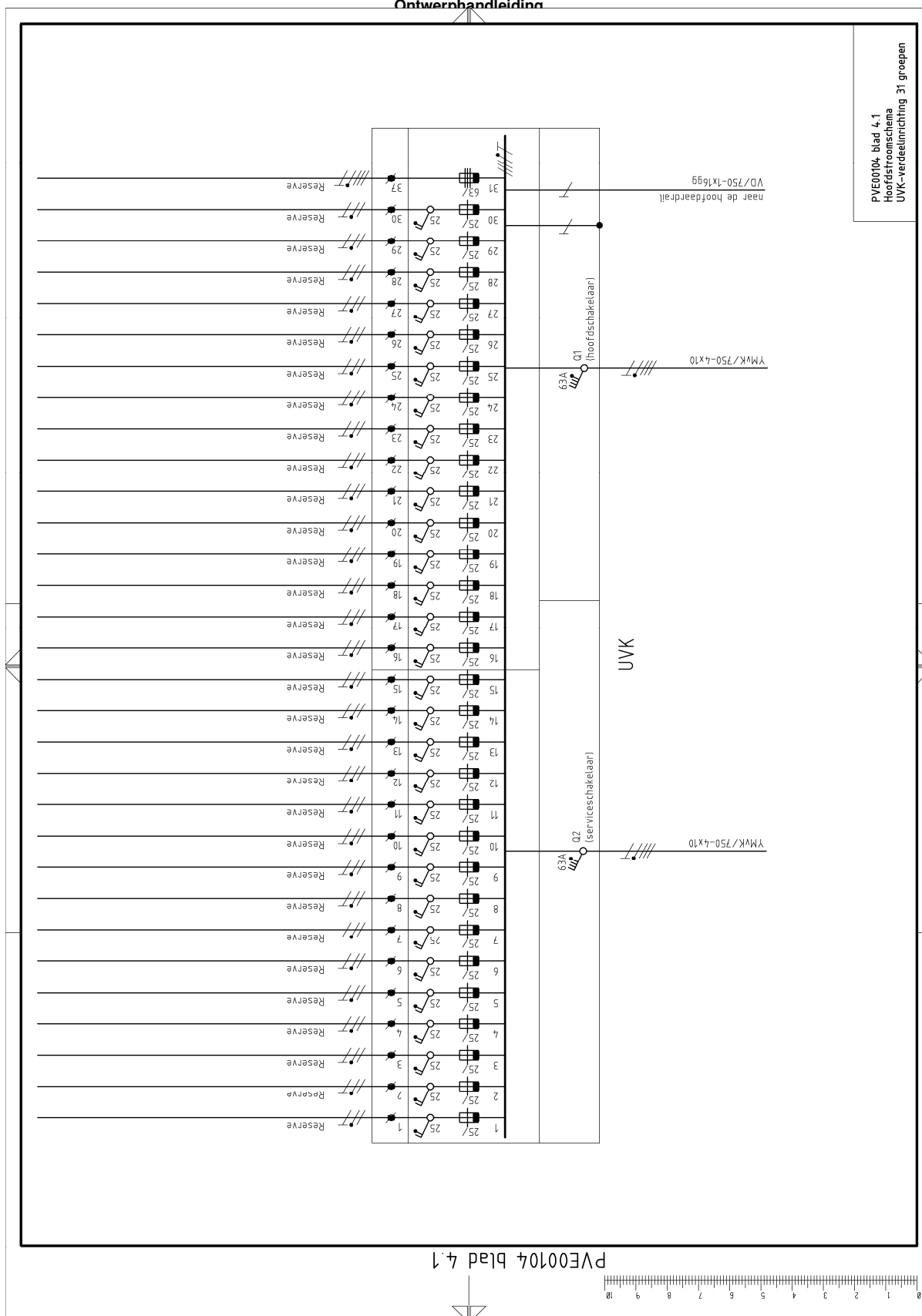
VIII KLEUR VAN DE AFDEKPLATEN GRIJS

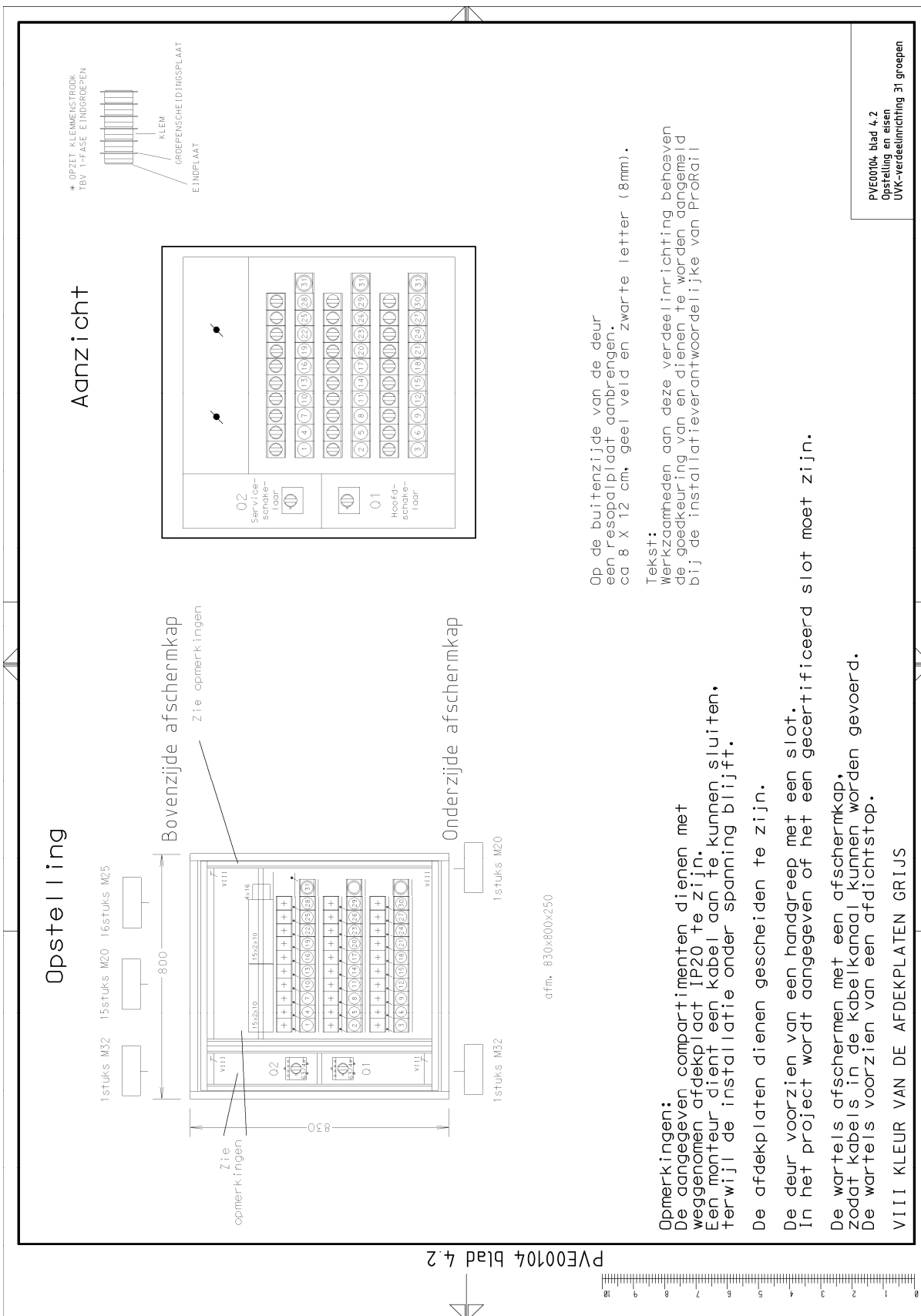
PVE00104 blad 3.3

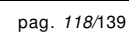
Eisen

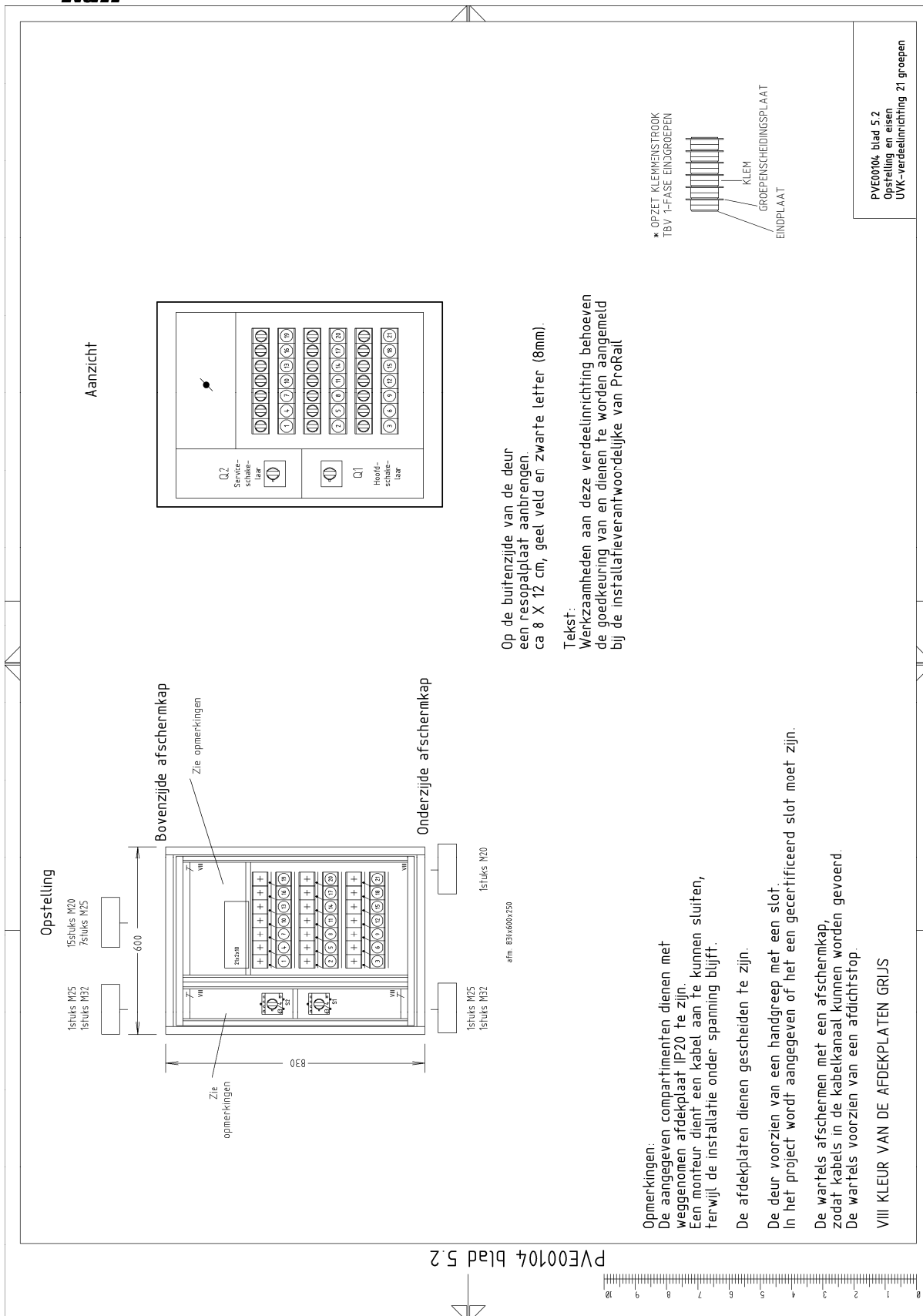
KVI-3 koppelveelinrichting voor 1 UPS
geschikt voor 230V-50Hz één fase tot 25A

\\NL\bat\personeel\technisch\PM\WDR\4025861\OVS00104\3.3.dgn Sun 12-5-2018 17:36

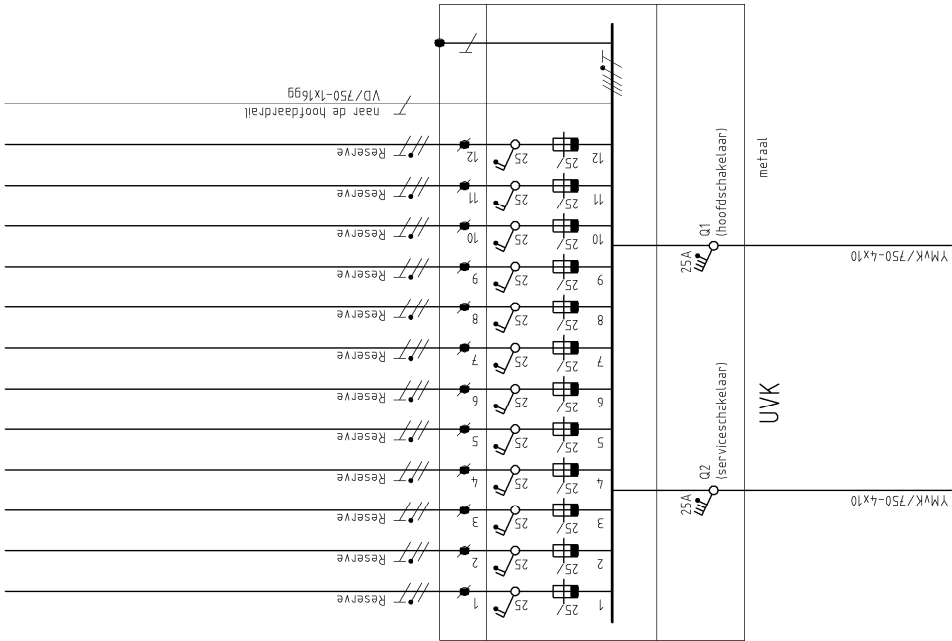






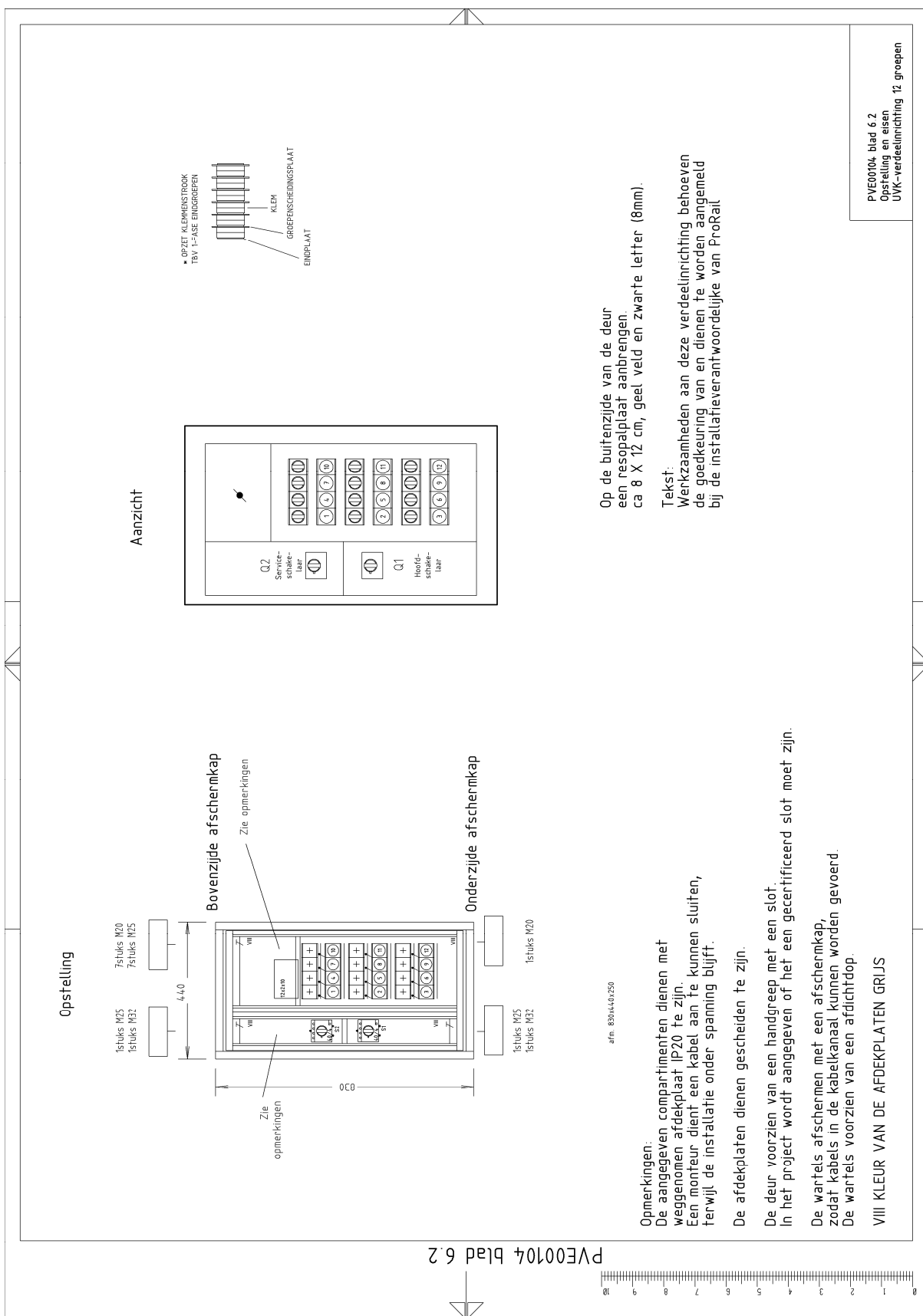


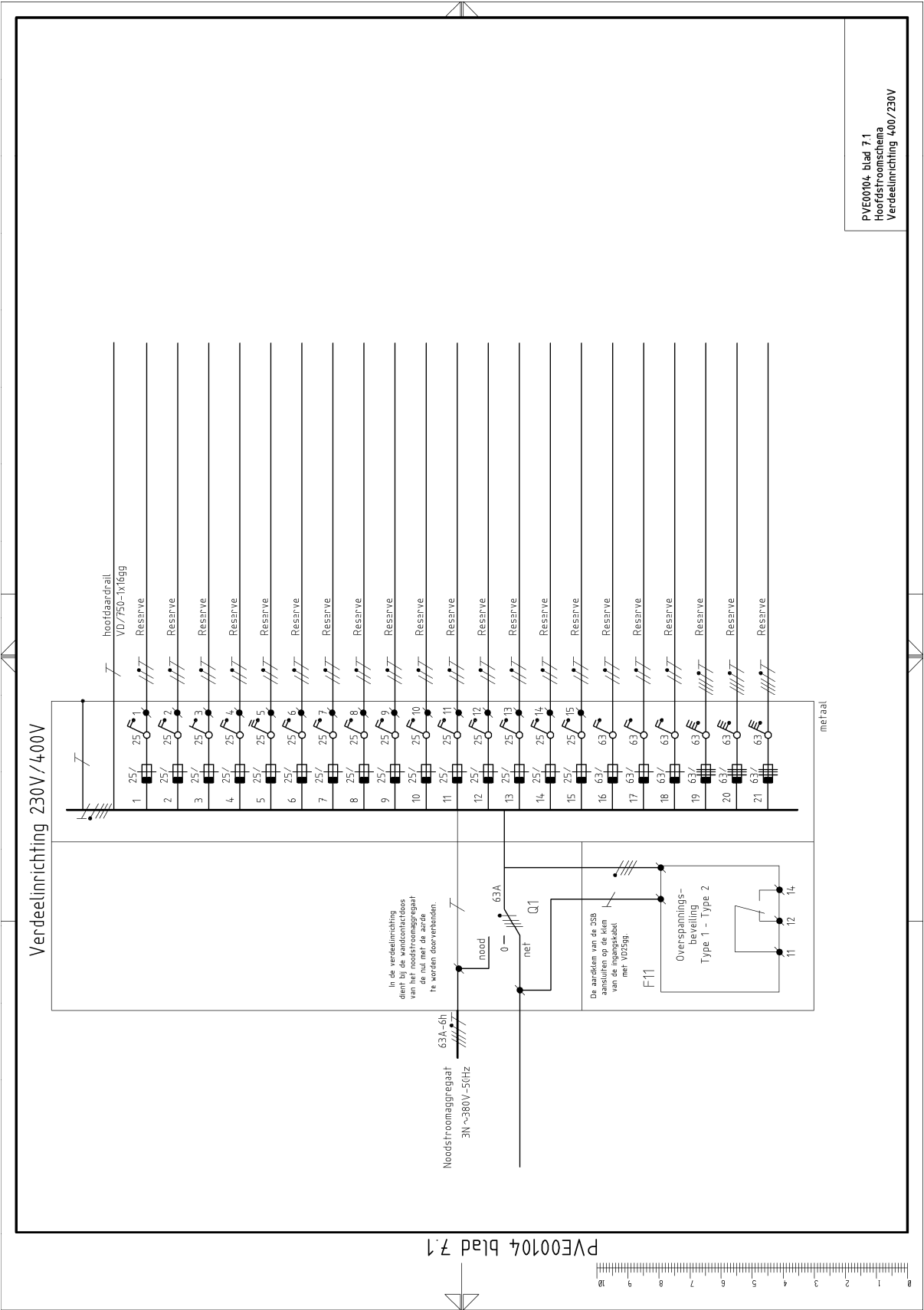
PVE00104, blad 6.1
Hoofdstroomschema
UVK-verdeelinrichting met 12 groepen

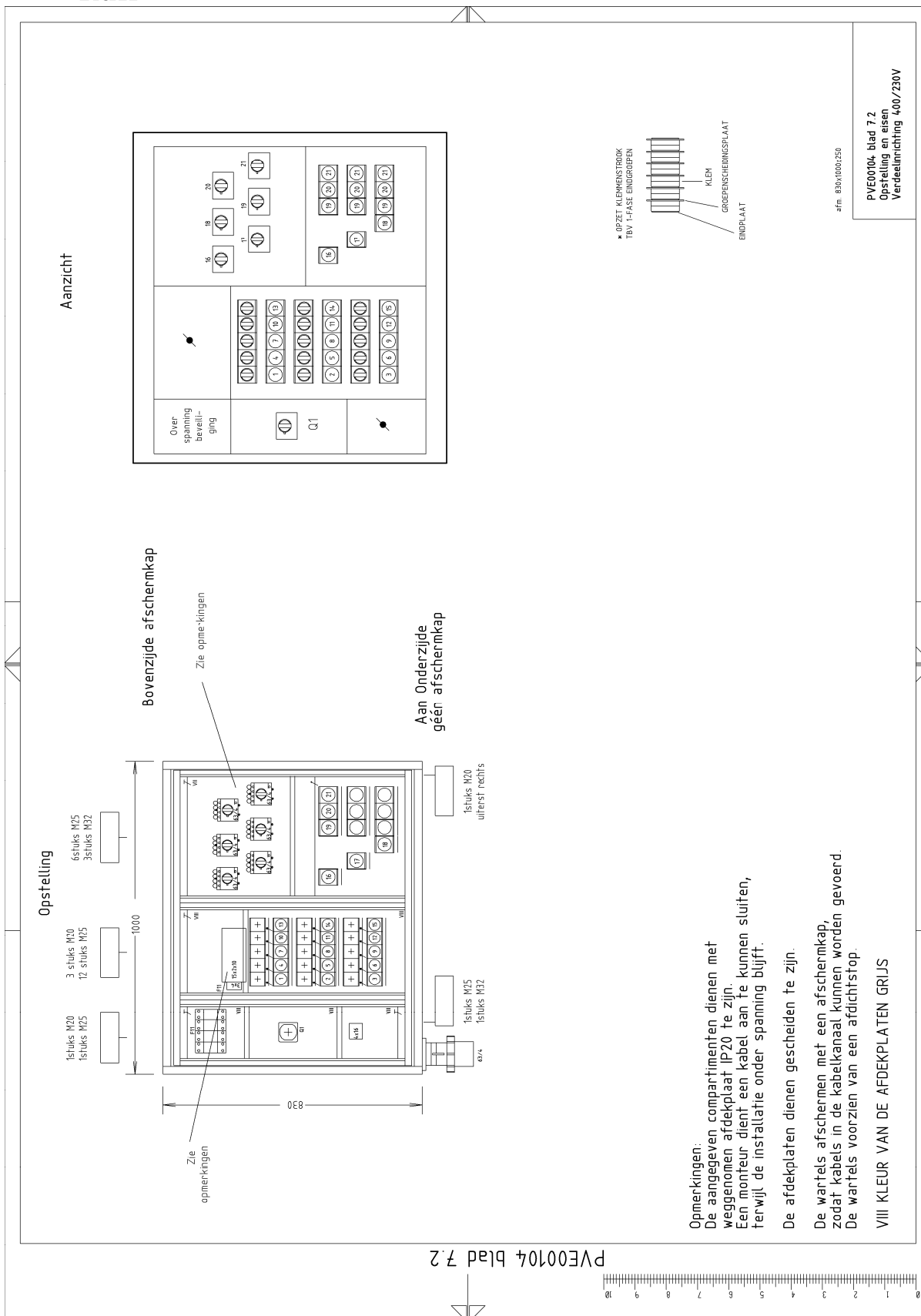


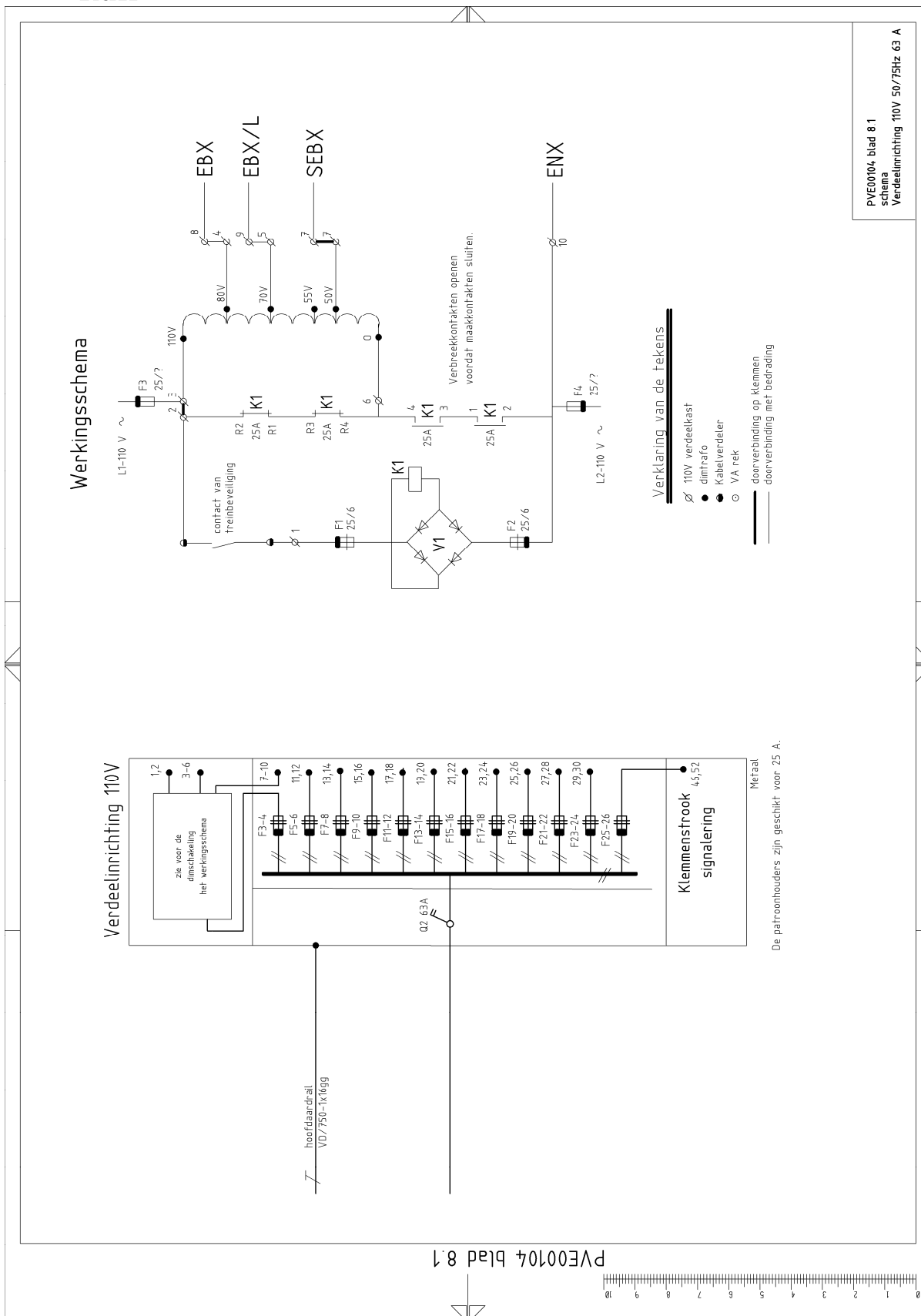
PVE00104, blad 6.1

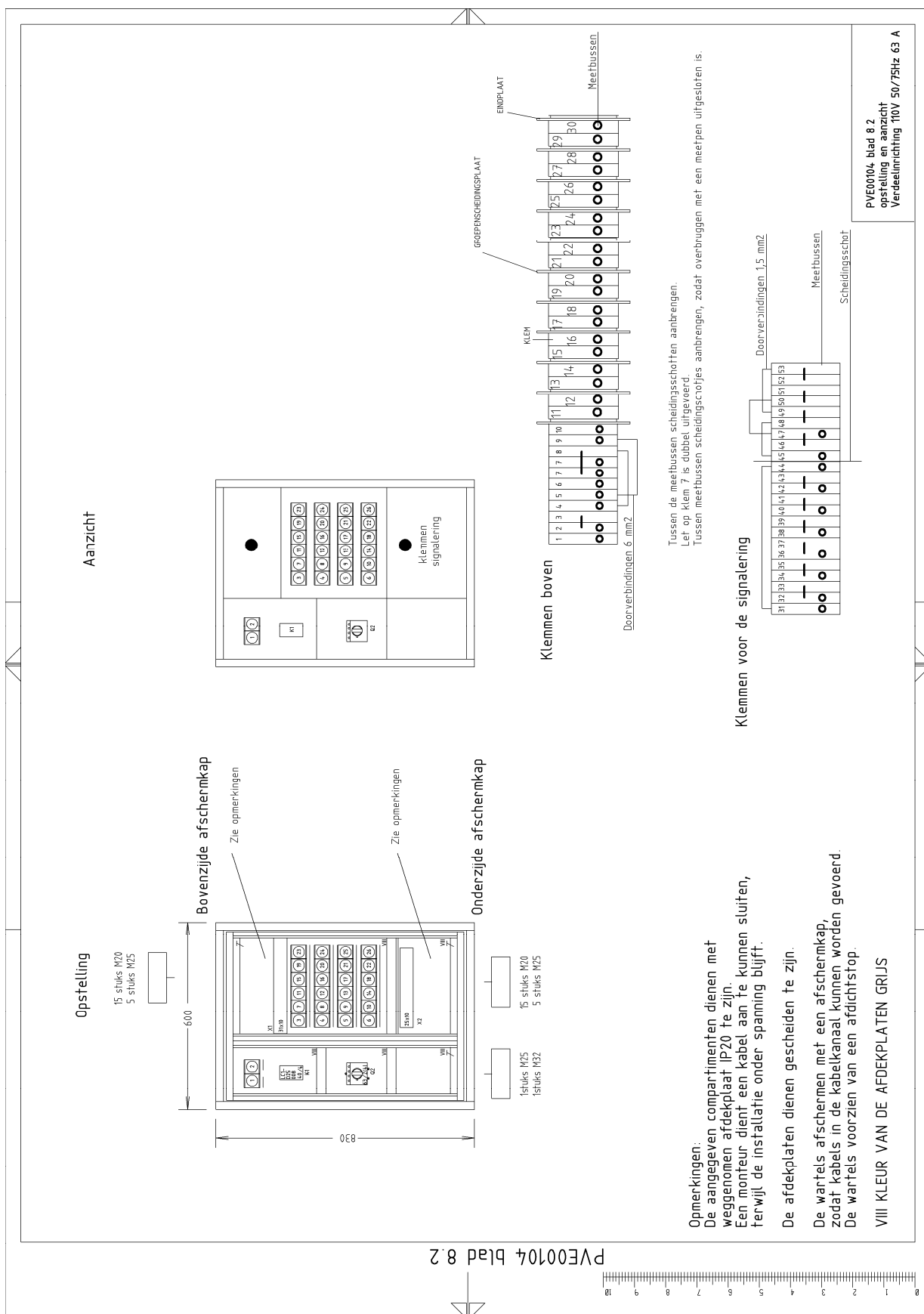


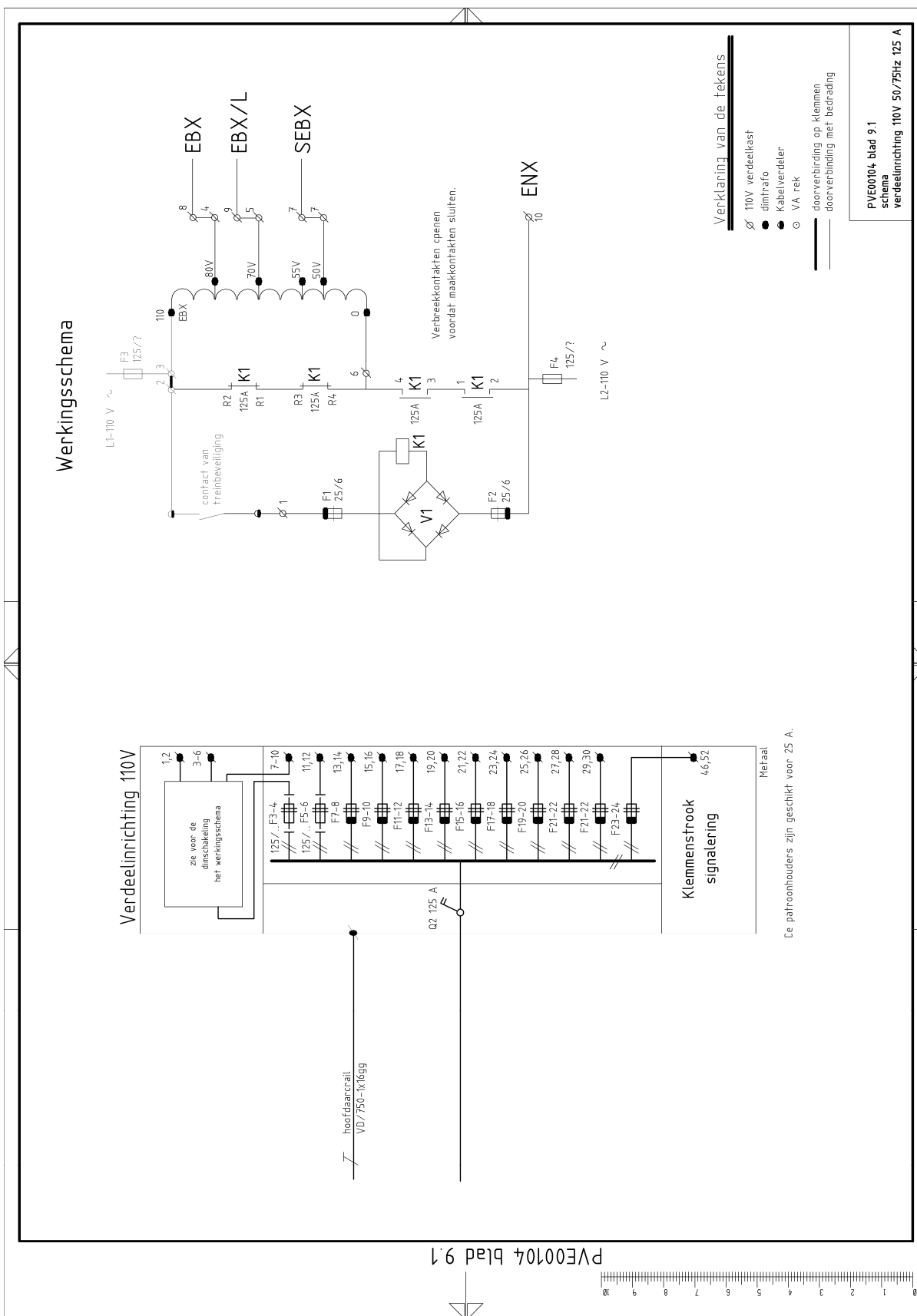


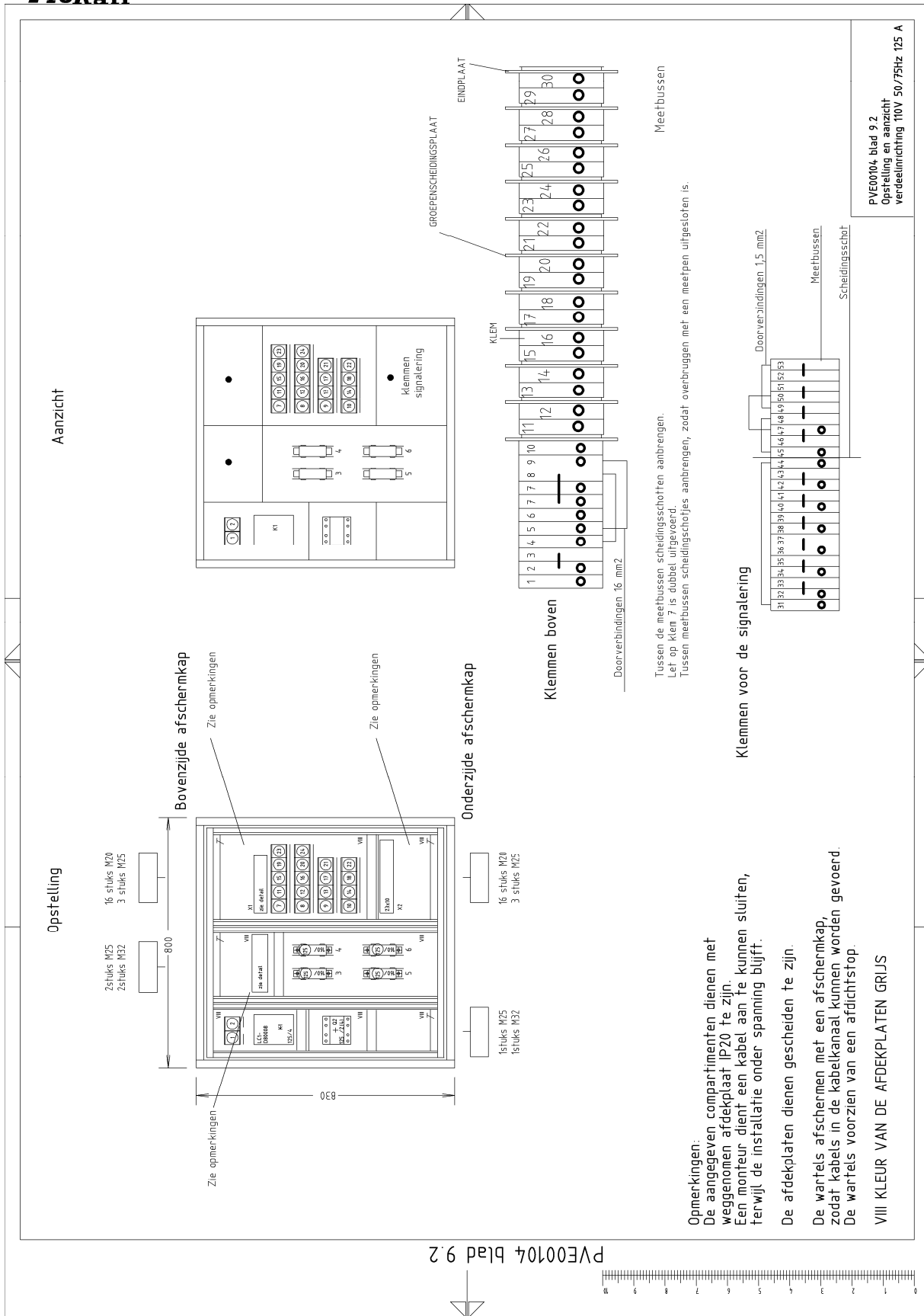


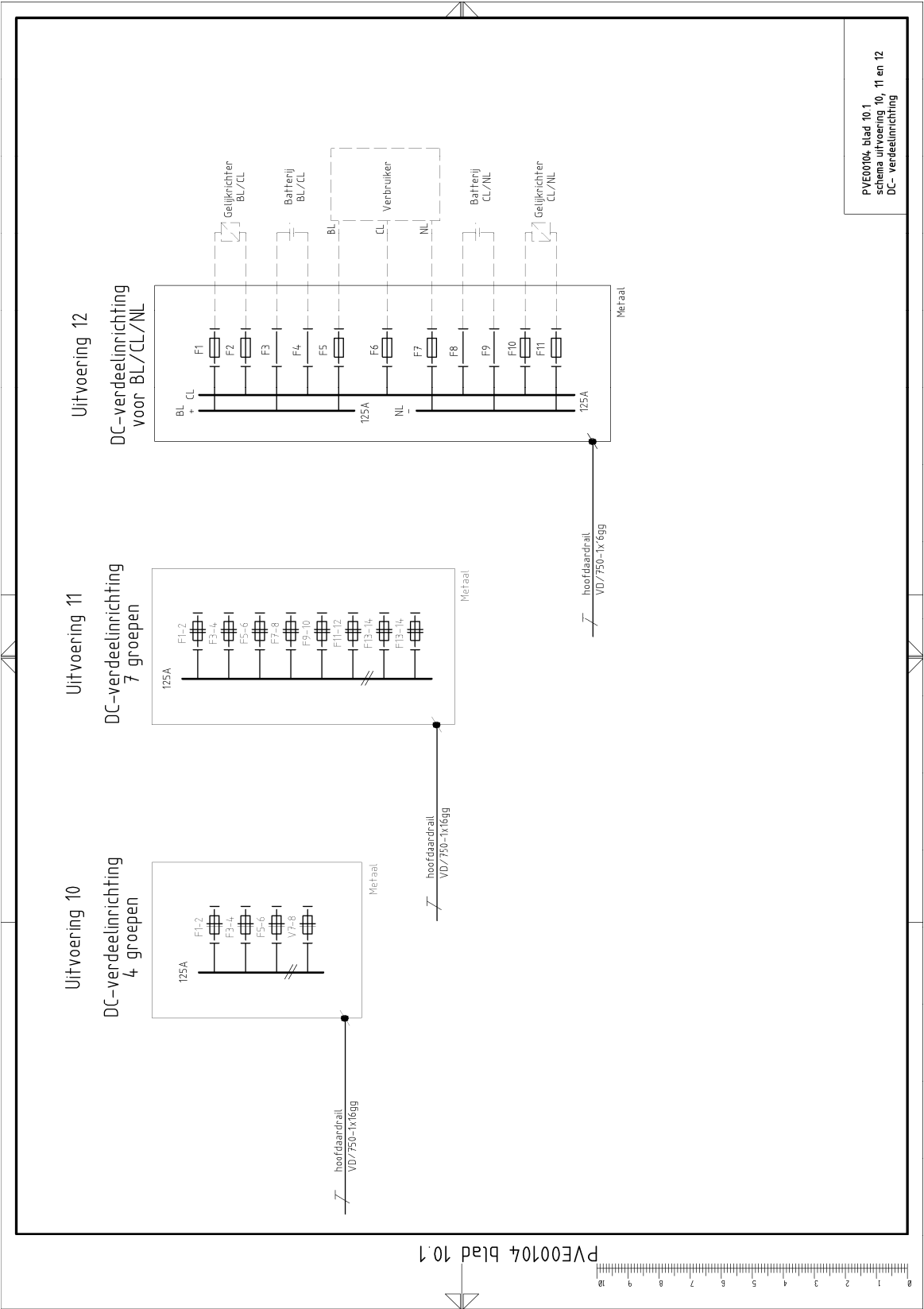


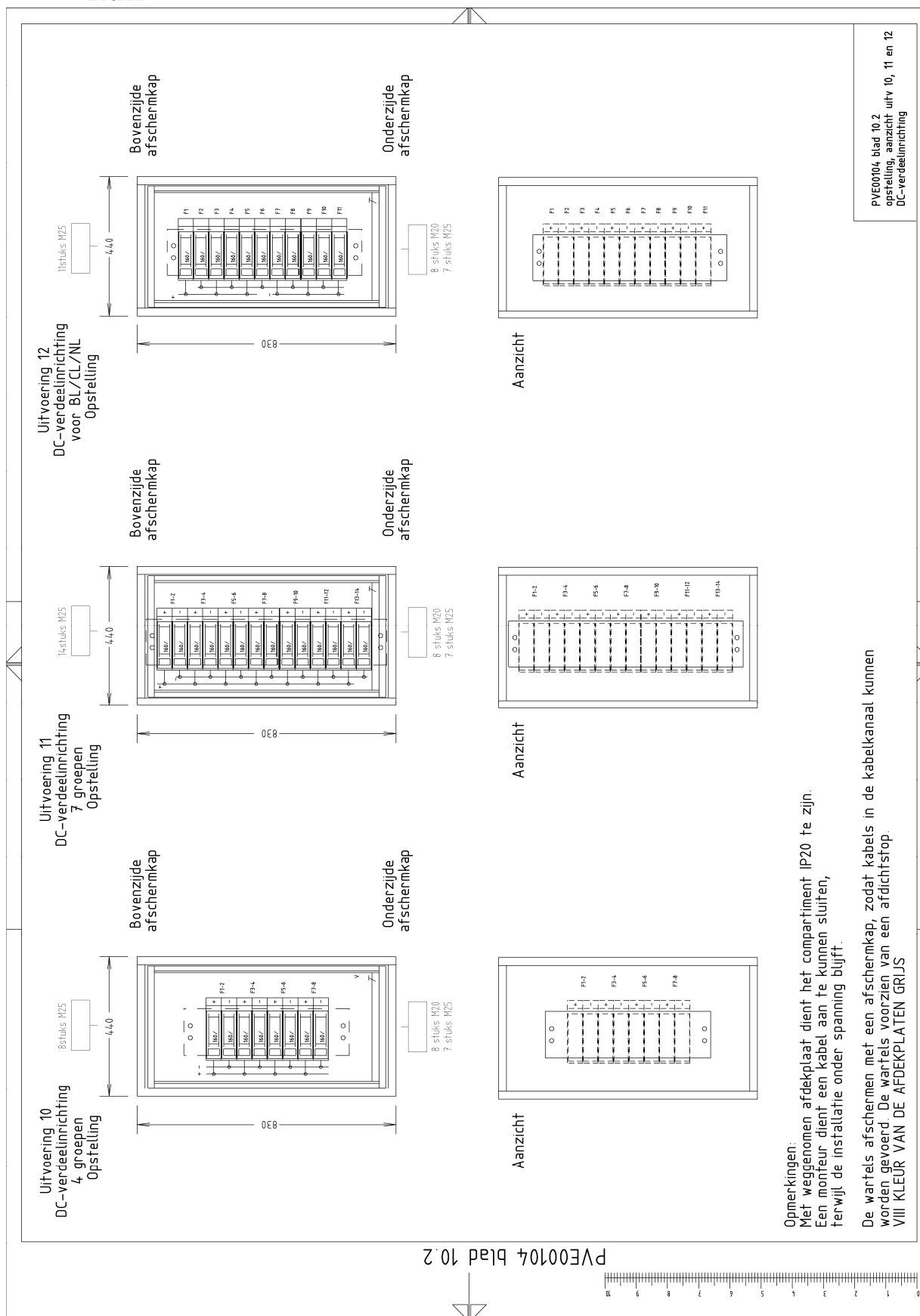




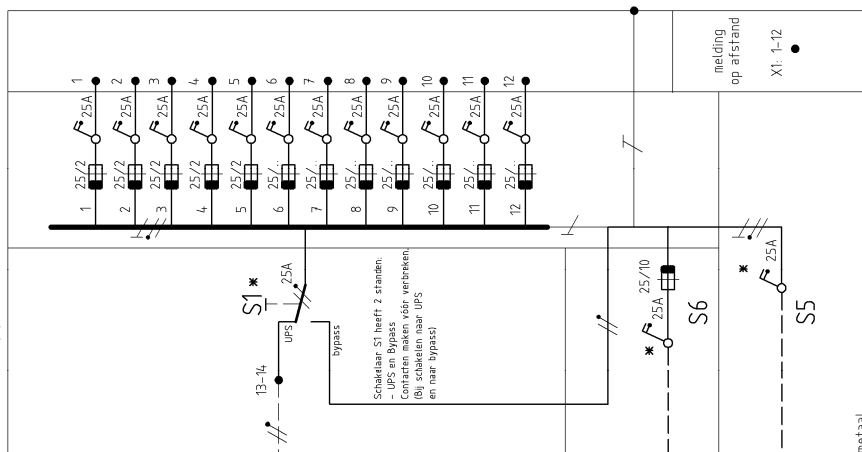
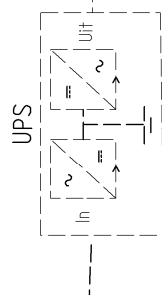








KVI-4 (Koppelverdeelinrichting)



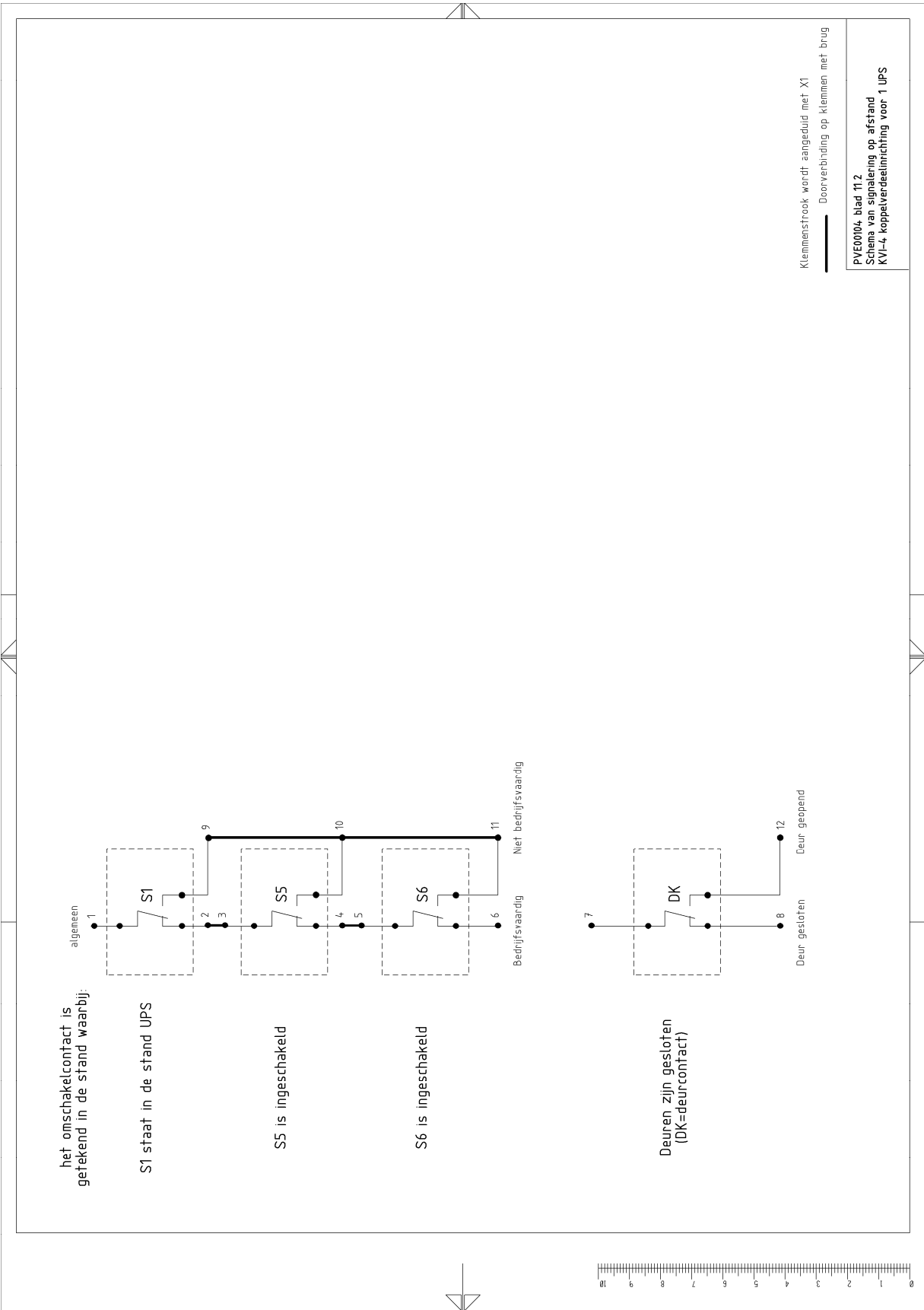
Schakel- en verdeelinrichting

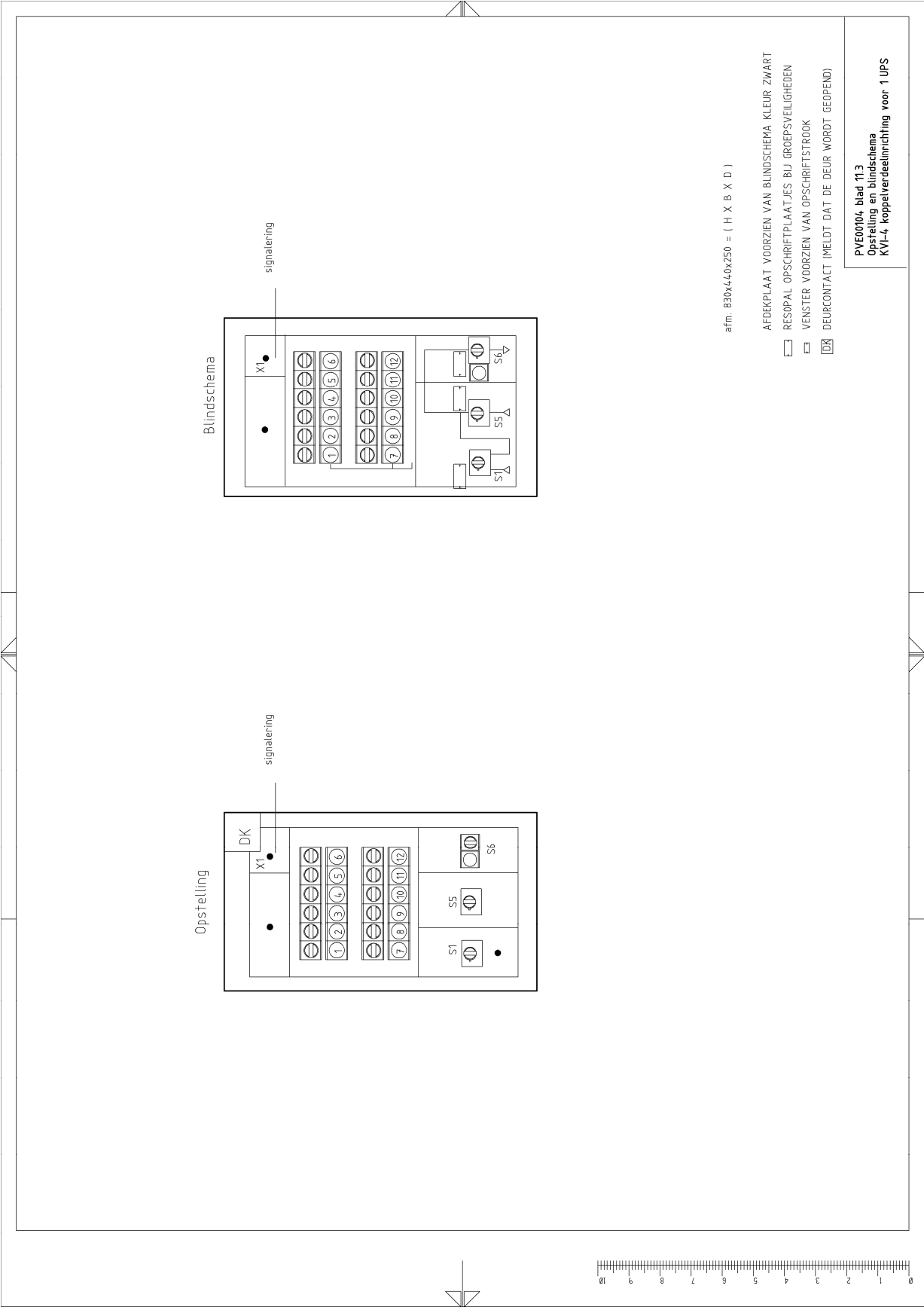
Voeding UPS

Voeding

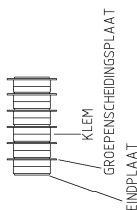
* Schakelaar voorzien van
signalering door omschakelcontact

PVE0004 blad 111
Hoofdschema
KVI-4 koppelinrichting voor 1 UPS

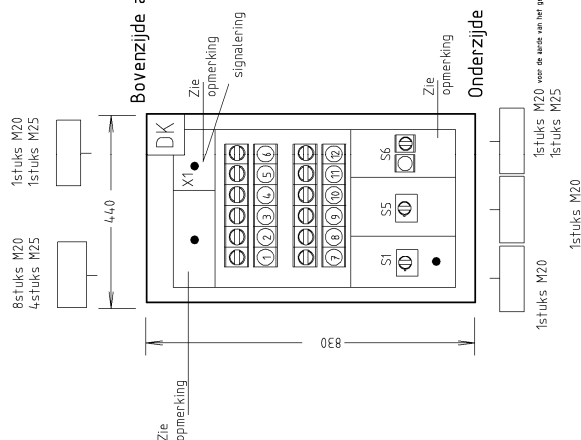




* OPZET KLEMMENSTROOK TBV EINDGROEPEN 1 T/M 6



Bovenzijde afschermkap



Op de buitenzijde van de deur een resopalplaat aanbrengen.
ca 11 X 20 cm, geel veld en zwarte letter (8mm).

Tekst:
Alleen schakelen na overleg met de
installatieverantwoordelijke van ProRail.

'Let op:
Het openen van deze deur levert
een afstandsmelding op. Deze deur alleen openen
na overleg met het SMC!'

Op de buitenzijde van de deur
nog een resopalplaat aanbrengen
ca 8 X 12 cm, geel veld en zwarte letter (8mm).

Tekst:
Werkzaamheden aan deze verdeelinrichting behoeven
de goedkeuring van en dienen te worden aangemeld
bij de installatieverantwoordelijke van ProRail

Opmerkingen:

De aangegeven compartimenten dienen met
weggenomen afdekplaat IP20 te zijn.
Een monteur dient een kabel aan te kunnen sluiten,
terwijl de installatie onder spanning blijft.

De afdekplaten dienen gescheiden te zijn.
Vanuit het compartiment met de klemmen van de signalering
dienen andere compartimenten niet bereikbaar te zijn.

De deur voorzien van een handgreep met een europaafdeklinder 17 mm.
Na overleg met ProRail wordt in het project aangegeven of het een gecertificeerd slot moet zijn.

De wartels afschermen met een afschermkap,
zodat kabels in de kabelkanaal kunnen worden gevoerd.
De wartels voorzien van een afdichtstop.

VIII KLEUR VAN DE AFDEKPLATEN GRUJS

PVE00104 blad 11.4
Eisen
KVL-4 koppelveelinrichting voor 1 UPS

Bijlage 6. Berekeningen

7.6 Capaciteit van een batterij

Voorbeeld van een berekening:

Uitgangspunten:

I_{bel}	10 A
De batterij wordt opgesteld in een gebouw	$C_{\text{OMG}} = 1,44$
	$C_{\text{OL}} = 1,05$
	$C_E = 1,25$
Het aantal cellen	6
Het betreft verbruikers van treinbeveiliging,	$C_{\text{AUT}} = 1,20$
Dus de autonomie is drie uur	$t_{\text{aut}} = 3 \text{ uur}$

Berekening:

$$Q = 1,3 \times I_{\text{bel}} \times t_{\text{aut}} \times C_{\text{OMG}} \times C_{\text{AUT}} [\text{Ah}]$$

$$\text{Ofwel } 1,3 \times 10 \times 3 \times 1,44 \times 1,2 = 67,4 [\text{Ah}].$$

Uit ~~tabel 5-13~~ de reeks beschikbare batterijen wordt dan gekozen voor de nabijgelegen waarde: ~~12CP65~~

7.7 Benodigde ventilatie van een batterij

Uitgangspunten:

I_{gas} bij 2,25V/cel	1
I_{gas} bij 2,4V/cel	8
Het aantal cellen	24
Batterijtype	CP100
Q = benodigde ventilatie in	m^3/h

Berekening:

$$Q = 0,05 \times N_{\text{cel}} \times I_{\text{gas}} \times C_{10} \times 0,001 [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$\text{Ofwel } 0,05 \times 24 \times 1 \times 100 \times 0,001 = 0,12 \text{m}^3/\text{h}$$

7.8 Vaststelling van het afgenomen vermogen bij 3 kV-systemen

Nieuw document is verhuisd vanuit het ACP

Project:			
Projectnummer aanvrager:			
Projectnummer Prorail:			
3kV-systeem:			
Grondschemata Centrale Voeding TBB:			
Uitgave:			
Meetlocatie:			
Datum meting:			
Gemeten door:			
Kenmerk schakelopdracht:	X		
Gemeten stroom (3kV-niveau):		0	A
Vermogen bestaande toestand (normaal bedrijf):		0	VA
Aantal overwegen:		0	stuks
Factor	1,25		
Aantal berekende overwegelijkrichters:		0	stuks
Extra afgenomen vermogen per overwegelijkrichter ivm inschakelvermogen per gr: 550VA[#] - 100VA =	450VA		
inschakelvermogen totaal overwegelijkrichters		0	VA
Aantal BCU (brugcontroleunits) (per BCU 300VA)	0 stuks	0	VA
Vermogensuitbreiding:	HS		
	HS		
	HS		
	HS		
	HS		
	HS		
Totaal vermogensuitbreiding:		0	VA
Totaal vermogen in nieuwe situatie (normaal bedrijf):		0	VA
Maximum benodigd vermogen in nieuwe situatie:		0	VA
Nominaal vermogen omvormer:		35.000	VA
Maximaal benodigd vermogen dient minder te bedragen dan (90%)		31.500	VA
<u>Conclusie: de uitbreiding is wel/niet toelaatbaar op het bestaande 3kV-systeem</u>			
<u>Akkoord van de installatieverantwoordelijke ProRail:</u>			
Naam:			
Datum:			
Handtekening:			

*) gemeten stroomwaarde x baanvakspanning (baanvakspanning gesteld op 3000V)

#

- *Het aantal overwegelijkrichters dient te worden geteld.
Wees bedacht op het feit, dat er per overweg meer gelijkrichters voorkomen.*
- *Als tellen niet kan, dan een factor 1,25 hanteren voor het aantal gelijkrichters per overweg.*
- *P_{max} is 550VA per gelijkrichter van het oude type. P_{max} is 386VA van het nieuwe type
(vanaf 1-10-2008)*
- *P_{rust} is het afgenomen vermogen in nullast = 100VA*

Bijlage 7. UPS-bezettingsblad

Voorblad van UPS1 en UPS2

KVI-1: UPS1 en UPS2						
Gemeten vermogen		L1	L2	L3	Totaal	
Datum meting:	Verdeelkast:					
25 oktober 2007	UVK1/KVI-1	2952	3096	1670	7718	VA
25 oktober 2007	UVK2/KVI-1	1399	874	1312	3585	VA
25 oktober 2007	UVK3/KVI-1	1872	3049	2173	7094	VA
25 oktober 2007	UVK4/KVI-1	2805	1684	2689	7178	VA
25 oktober 2007	UVK5/KVI-1	1241	1625	1976	4842	VA
25 oktober 2007	UVK6/KVI-1	1241	312	2005	3558	VA
	Reserve	0	0	0	0	VA
25 oktober 2007	UVK8/KVI-1	456	648	570	1674	VA
Totaal vermogen per fase		11966	11288	12395	35649	VA *
* de vermogens kunnen afwijken van de uitlezing van het UPS-systeem als gevolg van de optelling van meetfouten en/of verschillende data van meting en uitlezing.						
Uitlezing UPS-systeem						
Datum uitlezing:						
8 februari 2008						
Stroom per fase		47,0	44,0	51,0		A
Vermogen per fase		10810	10120	11730	32660	VA
Belastingsgraad van het UPS-systeem		41%	38%	44%	41%	
Gegevens UPS-systeem						
Nominaal vermogen per UPS			40000			VA
Toelaatbare belasting in parallelbedrijf		45%	45%	45%		
Melding " Loss of Redundancy" ingesteld op		50%	50%	50%		
Toelaatbaar vermogen per fase		12000	12000	12000		VA
Toelaatbare stroom per fase		52,2	52,2	52,2		A
Melding overbelasting per fase komt bij		58,0				A
Deze tekening vervangt:						
*  *	Bezettingsblad KVI-1: UPS1 en UPS2				Formaat A4	Datum 08-02-2008
	VL-gebouw				Geocode 545	Versie A
ProRail	Utrecht				blad: 60	
						S55-19-436

Voorblad van UPS3

KVI-2: UPS3						
Gemeten vermogen		L1	L2	L3	Totaal	
Datum meting:	Verdeelkast:					
25 oktober 2007	UVK1/KVI-2	0	138	0	138	VA
	Reserve	0	0	0	0	VA
25 oktober 2007	UVK3/KVI-2	1094	184	881	2159	VA
25 oktober 2007	UVK4/KVI-2	1610	3551	4029	9190	VA
	Reserve	0	0	0	0	VA
Totaal vermogen per fase		2704	3873	4910	11487	VA *
* de vermogens kunnen afwijken van de uitlezing van de UPS als gevolg van de optelling van meetfouten en/of verschillende data van meting en uitlezing.						
Uitlezing UPS						
Datum uitlezing:						
18 februari 2008						
Stroom per fase		19,0	22,0	20,0		A
Vermogen per fase		4140	5060	4600	13800	VA
Belastingsgraad van de UPS		32%	37%	34%	35%	
Gegevens UPS						
Nominiaal vermogen van de UPS			40000			VA
Toelaatbare belasting			90%			
Toelaatbaar vermogen per fase		12000	12000	12000		VA
Toelaatbare stroom per fase		52,2	52,2	52,2		A
Melding overbelasting per fase komt bij			N.v.t.			
Deze tekening vervangt:						
*  *	Bezettingsblad				Formaat	Datum
	KVI-2: UPS3				A4	25-10-2007
ProRail	VL-gebouw				Geocode	Versie
	Utrecht				545	A
				blad: 61		
				S55-19-436		

Bezettingsblad van UVK1/KVI-1

VL-gebouw Utrecht

Nr groep	Gebruiker	Locatie	Opmerking	Vermogen [VA]			Stroom [A]		
				Fase L1	Fase L2	Fase L3	Fase L1	Fase L2	Fase L3
1	Intell	Telecomruimte		991			4,31		
2	Datakast 308	Sw-ruimte groot			138			0,60	
3	Datakast 301,401	Sw-ruimte groot				273			1,19
4	Werkplek 8	Bedieningsruimte		319			1,39		
5	ATM kast-2	Telecomruimte			144			0,63	
6	Reserve					0			
7	Reserve			0					
8	Datakast 501,502,503,504	Sw-ruimte klein			828			3,60	
9	Kast 101	Sw-ruimte groot				136			0,59
10	ATM kast-1	Telecomruimte		387			1,68		
11	GSM-R	Telecomruimte			327			1,42	
12	Reserve					0			
13	Reserve			0					
14	Wcd buro smc				0			0,00	
15	Werkplek 6	Bedieningsruimte				228			0,99
16	Werkplek 3	Bedieningsruimte		421			1,83		
17	Werkplek 16	Bedieningsruimte			345			1,50	
18	Werkplek 17	Bedieningsruimte				391			1,70
19	Werkplek 18	Bedieningsruimte		0			0,00		
20	Reserve				0				
21	Reserve					0			
22	GSM-Rail-1	Telecomruimte		0			0,00		
23	GSM-Rail-2	Telecomruimte			588			2,56	
24	Werkplek Postbeheerder	Kamer 1.11				50			0,22
25	Werkplek Postbeheerder	Kamer 1.11		342			1,49		
26	Marathon systeemkast	Telecomruimte			253			1,10	
27	Werkplek 7	Bedieningsruimte				342			1,49
28	Werkplek 2	Bedieningsruimte		492			2,14		
29	Werkplek 13	Bedieningsruimte			473			2,06	
30	Bumicom tafel by smc					250			1,09
31	Reserve			0	0	0			
Totaal				2952	3096	1670	12,83	13,46	7,26