



# Richtlijn ASZ ICT Infrastructuur Albert Schweitzer Ziekenhuis te Dordrecht

Deerns raadgevende ingenieurs bv  
Rijswijk, 31 januari 2017

HOMEPAGE	<a href="http://www.deerns.nl">www.deerns.nl</a>	
PROJECTNUMMER	RNL.180.03058.0001	
STATUS	Definitief	
DOCUMENTCODE	H:\PRJ\180\03058-ASZ\00\0001-ICT-richt\rapport\Richtlijn ASZ ICT-TEL Infrastructuur v5.0.doc	
AUTEURS	ir. E.L. van Rijn RCDD	PARAAF 
PROJECTLEIDER	ir. E.L. van Rijn RCDD	PARAAF 



## I N H O U D

<u>Hoofdstuk</u>	<u>Blad</u>
1. Inleiding	3
2. Formele status	4
2.1. Revisiehistorie	4
2.2. Eigenaar en beheer van de richtlijn	4
3. Duurzaamheid	5
3.1. Algemeen	5
3.2. ICT-ruimten	5
3.3. Bekabeling	6
4. Architectuur bekabelingsysteem	7
4.1. Communicatieruimten	7
4.2. Bekabeling	8
5. Communicatieruimten	10
5.1. Eisen aan locaties voor MER's en SER's	10
5.2. Main equipment room (MER) / Datacenter	11
5.2.1. Type en opbouw serverkasten	11
5.2.2. Bouwkundige voorzieningen	12
5.2.3. Elektrotechnische voorzieningen	13
5.2.4. Werktuigbouwkundige voorzieningen	19
5.2.5. Brandbeveiliging	20
5.2.6. Beveiliging	21
5.3. Satellite Equipment Room (SER)	21
5.3.1. Type en opbouw patchpanelkast	23
5.3.2. Bouwkundige voorzieningen	24
5.3.3. Elektrotechnische voorzieningen	25
5.3.4. Werktuigbouwkundige voorzieningen	26
5.3.5. Brandbeveiliging	27
5.3.6. Beveiliging	27
5.4. PABX-ruimte	28
5.4.1. Bouwkundige voorzieningen	28
5.4.2. Elektrotechnische eisen	29
5.4.3. Werktuigbouwkundige voorzieningen	29
5.4.4. Brandbeveiliging	30
5.4.5. Beveiliging	30
6. Bekabeling	32
6.1. Standaarden en applicaties	32
6.1.1. Standaarden bekabelingsysteem	32
6.1.2. Applicaties bekabelingsysteem	33
6.2. Verticale bekabeling	33
6.2.1. Verticale databekabeling	34
6.2.2. Eisen aanleg verticale databekabeling	34
6.2.3. Verticale telefoniebekabeling	35
6.2.4. Eisen aanleg verticale telefoniebekabeling tussen SER en PABX-ruimte	35
6.2.5. Eisen aanleg verticale telefoniebekabeling tussen PABX-ruimte en IS/RA-punt	35
6.3. Horizontale bekabeling	36
6.3.1. Eisen aanleg horizontale bekabeling	37



6.4.	Medisch gebruikte ruimten van groep 1 en groep 2	38
6.4.1.	Codering en administratie	39
7.	Leidingwegen	39
7.1.1.	Eisen aanleg leidingwegen	39
7.1.2.	Veiligheidsaarding en potentiaalvereffening	40
8.	Testen/meten en certificeren	42
8.1.	Categorie 6 bekabeling	42
8.2.	Glasvezel bekabeling	42
9.	BIJLAGEN	43



## 1. INLEIDING

Dit document betreft een richtlijn voor de opbouw van het bekabelingsstelsel voor het Albert Schweitzer Ziekenhuis. Het bekabelingsstelsel betreft een universele bekabelingsinfrastructuur ten behoeve van data- en telefonietoepassingen inclusief richtlijnen voor de MER en SER ruimten van de ICT infrastructuur.

Deze richtlijn is tot stand gekomen als vervolg op het ASz ICT infrastructuurplan v2.0.

De richtlijn omvat de relevante standaarden en het programma van eisen m.b.t. de structuur en opbouw van het bekabelingsstelsel. De richtlijn dient te worden gehanteerd als uitgangspunt voor het ontwerp van het bekabelingsstelsel (of delen daarvan) en de installatiewerkzaamheden binnen het Albert Schweitzer Ziekenhuis bij verbouw- en nieuwbouwprojecten.

In deze richtlijn zullen achtereenvolgens worden besproken:

- Duurzaamheidsaspecten;
- Architectuur bekabelingsstelsel;
- Communicatieruimten;
- Verticale bekabeling;
- Horizontale bekabeling;
- Leidingwegen;
- Testen/meten en certificeren.

Zonder duidelijke afstemming met hoofd ICT technisch en of manager ICT kan niet worden afgeweken van deze richtlijn tenzij nadrukkelijk anders overeengekomen. Niet overeengekomen afwijkingen zullen tijdens de oplevering niet worden geaccepteerd.

Significante wijzigingen ten opzichte van de vorige versie zijn gemarkeerd



## 2. FORMELE STATUS

De status van dit document is definitief.

### 2.1. Revisiehistorie

Versie	Status	Auteur	Review door	Ingangsdatum
1.0	Definitief	Deerns Nederland BV	ASZ	21 oktober 2003
2.0	Definitief	Deerns Nederland BV	ASZ	28 januari 2005
2.1	Definitief	Deerns Nederland BV	ASZ	15 februari 2005
2.2	Concept	Deerns Nederland BV	ASZ	2 juni 2009
2.3	Concept	Deerns Nederland BV	ASZ	9 juli 2009
2.4	Concept	Deerns Nederland BV	ASZ	13 december 2012
3.0	Definitief	Deerns Nederland BV	ASZ	18 januari 2013
4.0	Definitief	Deerns Nederland BV	Gepubliceerd	4 februari 2013
5.0	Definitief	Deerns Nederland BV	Gepubliceerd	31 januari 2017

### 2.2. Eigenaar en beheer van de richtlijn

Het algemene eigenaarschap en beheer van deze richtlijn ligt bij de afdeling ICT van het Albert Schweitzer Ziekenhuis, hierna te noemen ASZ.

Contactpersoon: de heer H. Canters



### 3. DUURZAAMHEID

Bij het ontwerp van een universeel bekabelingssysteem kan aandacht worden besteed aan de volgende punten duurzaamheidsaspecten. Een aantal van deze duurzaamheidsaspecten zijn in de betreffende hoofdstukken reeds opgenomen.

#### 3.1. Algemeen

- Levering van een compleet systeem in plaats van los “verpakte” onderdelen.
- Lifecycle van de netwerkinfrastructuur is meer dan 25 jaar.
- Flexibel en voorbereid op de toekomst (zodat vervanging van kabels geen issue is).

#### 3.2. ICT-ruimten

- Ter beperking van de warmtelast de ICT-ruimtes niet projecteren aan een zon beschreven gevel met daglichtopeningen, ofwel zoveel mogelijk inpandig.
- Ruime marges voor luchtvochtigheid.
- Hoog rendement modulaire UPS.
- De wijze van koeling alsmede de opstelling van koelunits en patchpanelkasten:
  - Het toepassen van vrije koeling.
  - Het toepassen van regelbare ventilatoren in de ruimtekoelers.
  - Indien mogelijk hoger set point voor de temperatuur, met temperatuurmeting (bewaking) op meerdere plaatsen.
  - Indien er meerdere rijen kasten worden opgesteld, kunnen er compartimenten met warme en koude straten worden gerealiseerd.
  - Het voorkomen van vermenging van de warme (afvoer) lucht met de koude (aanvoer) lucht.
  - Bij toepassing van een verhoogde vloer, het toepassen van actieve vloertegels in combinatie met een dynamisch koelsysteem.
- Efficiënte ruimte omvang (lengte- breedte verhouding) en indeling.
- Duurzame energie.
- Meten van het energieverbruik, het meten en bijsturen van de temperatuur zodra dit nodig is (gelijkmatige belasting van de fases, uit-/ opschakelen van modulaire delen van de installatie indien deze onbenut blijven).



### 3.3. Bekabeling

- Gebruik van materialen zonder gevaarlijke stoffen (ROHS-certified).
- Het bekabelingssysteem is universeel en modulair van opzet en kan zonder aanpassingen voor verschillende systemen worden toegepast.
- Door gebruik te maken van categorie 6 (Cat. 6) werkplekbekabeling is de infrastructuur geschikt voor huidige 100 Mbit/s- en 1 Gbit/s-toepassingen.



#### 4. ARCHITECTUUR BEKABELINGSYSTEEM

Het bekabelingssysteem betreft een universele bekabelinginfrastructuur ten behoeve van data- en telefonietoepassingen.

Het bekabelingssysteem omvat in hoofdlijnen de volgende onderdelen:

- Communicatieruimten;
- Verticaal systeem;
- Horizontaal systeem.

##### 4.1. Communicatieruimten

De communicatieruimten betreffen ruimten ten behoeve van het onderbrengen van apparatuur.

De communicatieruimten worden als volgt ingedeeld:

- MER / datacenter;
- SER;
- PABX-ruimte.

##### MER (Main Equipment Room) of datacenter

De Main Equipment Room (MER) functioneert als centrale communicatieruimte in het datanetwerk van een gebouw. Binnen een MER worden kasten geplaatst voor het onderbrengen van centrale actieve netwerkapparatuur, servers en patchpanelen.

In de MER worden de volgende patchpanelkasten geplaatst:

- Eén of meerdere patchpanelkasten met MER functionaliteit.

Daarnaast wordt in of bij de MER, ruimte gereserveerd ten behoeve van apparatuur voor de koeling/conditionering van de ruimte alsmede voor het plaatsen van een UPS.

##### SER (Satellite Equipment Room)

De Satellite Equipment Rooms (SER's) functioneren als decentrale communicatieruimten in het datanetwerk. Per gebouw worden, afhankelijk van de afmetingen, één of meerdere SER's toegepast. Binnen een SER worden kasten geplaatst voor het onderbrengen van decentrale actieve netwerkapparatuur, patchpanelen en de UPS voor de actieve netwerkapparatuur. Tevens wordt in of bij de SER ruimte gereserveerd voor apparatuur voor koeling/conditionering van de ruimte.





### PABX-ruimte

Een PABX-ruimte functioneert als centrale communicatieruimte in het telefonienetwerk. In de PABX-ruimte wordt een PABX (telefooncentrale) en een telefonie hoofdverdeler geplaatst. De functie van PABX-ruimte kan worden gecombineerd in de MER(s).

Bij een keuze voor IP telefonie wordt deze functie altijd gecombineerd in de MER(s).

## **4.2. Bekabeling**

De bekabeling betreft het geheel van fysieke verbindingen tussen de ruimten onderling en tussen de ruimten en de aansluitingen op de werkplek.

De bekabeling wordt als volgt ingedeeld:

- Verticale bekabeling;
- Horizontale bekabeling.

### Verticale bekabeling.

De verticale bekabeling betreft de bekabeling tussen de centrale en de decentrale communicatieruimten.

De verticale bekabeling wordt als volgt ingedeeld:

- Verticale databekabeling betreft de verbindingen:
  - Tussen de MER's en de SER's ten behoeve van dataverkeer;
  - Tussen de MER's onderling ten behoeve van dataverkeer.

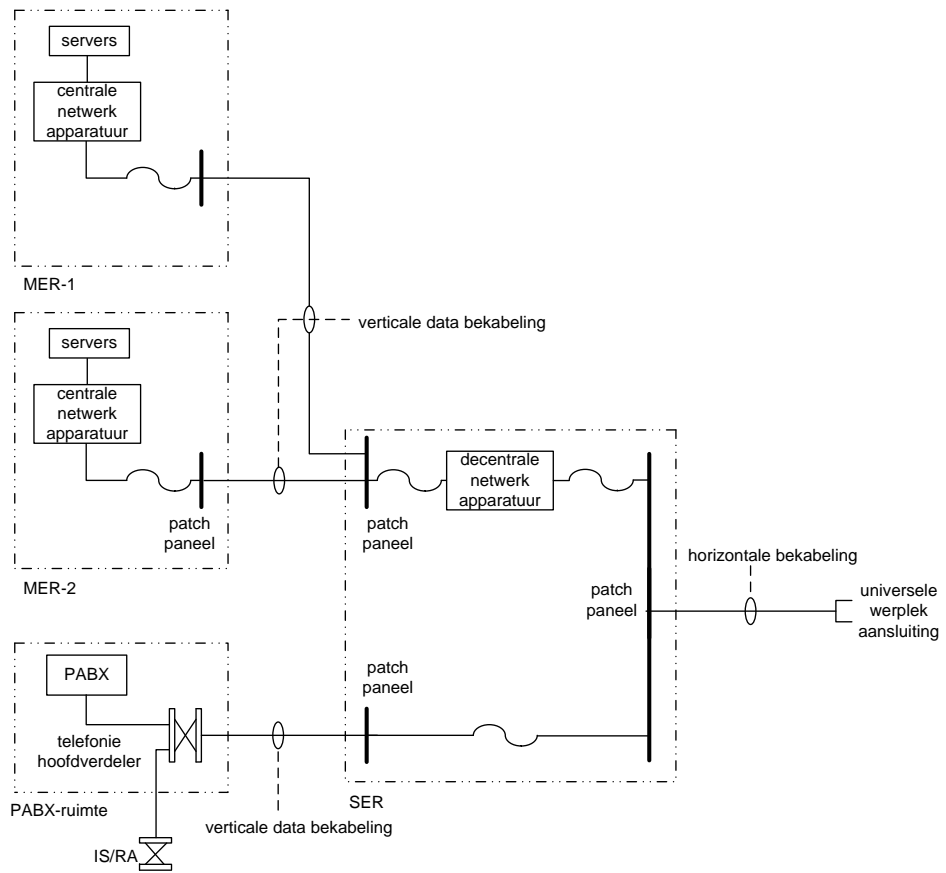
- Verticale telefoniebekabeling:

De verticale telefoniebekabeling betreft de verbindingen tussen de PABX-ruimte en de SER's ten behoeve van telefonieverkeer.

### Horizontale bekabeling.

De horizontale bekabeling betreft de verbinding tussen de SER's en de aansluitingen op de werkplek. Het horizontale bekabelingsstelsel is een universele infrastructuur. Dit betekent dat het horizontale bekabelingsstelsel zowel voor data als voor telefonie toepassingen geschikt is.

De algemene architectuur van het bekabelingsstelsel is weergegeven in figuur 1.



**Figuur 1: Algemene architectuur bekabelingsysteem**



## 5. COMMUNICATIERUIMTEN

In het navolgende zal een omschrijving worden gegeven van de opbouw van de MER, SER en PABX-ruimte. In deze omschrijving zal onder meer aandacht worden besteed aan de benodigde bouwkundige, elektrotechnische en werktuigbouwkundige voorzieningen binnen de ruimten.

Achtereenvolgens zal aandacht worden besteed aan:

- MER;
- SER;
- PABX-ruimte.

### 5.1. Eisen aan locaties voor MER's en SER's

Bij het bepalen van locaties voor de MER's en SER's binnen een gebouw dient rekening te worden gehouden met de volgende punten:

- De maximale lengte van de horizontale (werkplek) bekabeling tussen SER-kast en de verste werkplek outlet in het verzorgingsgebied mag nooit meer dan 90 meter bedragen. In de ontwerpfase bij voorkeur uitgaan van maximaal 75 meter, vanwege onzekerheden in het exacte kabeltracés.
- Bij voorkeur nabij schachten voor de verticale bekabeling.
- Bij voorkeur de MER en SER's zoveel mogelijk boven elkaar positioneren.
- Boven straatniveau en, indien realiseerbaar, boven NAP.
- Indien op de begane grond: niet direct grenzend aan een publieke ruimte (bijvoorbeeld straat).
- Niet in de nabijheid van een ruimte waar erg brandbare of anderszins gevaarlijke materialen worden opgeslagen.
- Bij voorkeur niet direct op het zuiden of direct onder het (platte) dak – indien dit onvermijdelijk is dient extra aandacht te worden besteed aan koeling.
- MER's en SER's mogen niet in de omgeving van elektromagnetische stoorbronnen liggen. Voorbeelden van elektromagnetische stoorbronnen zijn o.a. hoogvermogen transformatoren, motoren, generatoren, radio- en radarzenders en stroomkabels voor liften.
- MER's en SER's zijn bij voorkeur inpandig gelegen, zonder ramen naar buiten. Ramen verhogen de warmtelast van de ruimte en verminderen de veiligheid (bijv. inbraak).
- MER's en SER's dienen niet onder of naast 'natte' ruimten zijn gelegen. Ook kelders zijn geen geschikte locatie, tenzij speciale maatregelen worden genomen om wateroverlast te beperken.



## 5.2. Main equipment room (MER) / Datacenter

De Main Equipment Room (MER) functioneert als centrale communicatieruimte in het datanetwerk van een gebouw. Binnen een MER worden kasten geplaatst voor het onderbrengen van patchpanelen, centrale actieve netwerkapparatuur en servers.

De servers en de centrale netwerkapparatuur worden geplaatst in 19" serverkasten van 42 HE, h x b x d = 2.000 x 800 x 1.200 mm. De genoemde actieve apparatuur en de servers dienen te allen tijden in deze serverkasten te worden gemonteerd.

Aan de serverkasten voor de MER worden specifieke eisen gesteld.

Daarnaast worden aan de MER diverse bouwkundige, elektrotechnische en werktuigbouwkundige eisen gesteld. Deze zullen in het navolgende achtereenvolgens worden besproken.

### 5.2.1. Type en opbouw serverkasten

De 19-inch serverkasten in de MER dienen te voldoen aan de volgende eisen:

- Fabrikaat en type serverkasten: Rittal TS8 open frame in de kleur RAL 7035.
- Afmetingen serverkasten: 42 HE, h x b x d = ca. 2.000 x 800 x 1.200 mm.
- Voorzien van verstelbare poten, 2 sets 19" profielen, diepte stel profielen, centrale aarding set.
- De voorste 19" stijl dient in serverkasten helemaal vooraan te worden geplaatst.
- Tussen 2 serverkasten dienen scheidingswanden te worden geplaatst, welke voorzien zijn van afsluitbare kabeldoorvoeringen in de hoeken.
- Aanduiding van hoogte eenheid (HE) op de 19" stijlen (genummerd oplopend van boven naar beneden).
- Bodem en dak voorzien van drie uitsparingen, voorzien van kabeldoorvoerborstels of een ventilator-inlegplaat.
- Twee kabelmatten (kabelbanen) van 300 mm. breed, te plaatsen aan de zijkant van die serverkasten, waarin patchpanelen of centrale actieve netwerkapparatuur wordt geplaatst.
- Bij gekoppelde kasten dient één set zijwanden per rij kasten te worden geleverd en koppels sets ten behoeve van het koppelen van de kasten per rij.
- De serverkasten dienen te worden opgesteld in een 'cold cube' waardoor warme en koude lucht worden gescheiden. De straat dient aan beide zijden te worden afgesloten met schuifdeuren en aan de bovenzijde met een overkapping.
- De serverkasten dienen geheel te worden afgesloten met 19" horizontale blindpanelen met een hoogte van 1,2,3, of 6 HE en voorzien van snelsluiting en verticale scharnierbare sluitplaten.



De aantallen horizontale blindpanelen per serverkast dienen met het ASZ te worden afgestemd.

- Per serverkast dienen 8 kabelgeleidingsbeugels (125mmx65mm) te worden voorzien aan de achterzijde.
- In de serverkasten, waarin patchpanelen of centrale actieve netwerkapparatuur wordt geplaatst, dienen de kabelgeleidingsbeugels aan de voorzijde te worden geplaatst.
- Per serverkast 100 stuks M6 kooimoeren en 100 stuks torx schroeven los mee te leveren ten behoeve van het monteren van (actieve) apparatuur.
- Iedere serverkast voorzien van twee stuks 9-voudige spanningsloffen (16A) met een CEE-form steker.
- De spanningsloffen bij voorkeur verticaal gemonteerd aan de achterzijde van de patch-panelkast.
- Alle spanningsloffen dienen te worden voorzien van overspanningsbeveiliging.

### 5.2.2. Bouwkundige voorzieningen

Aan de opbouw van de MER worden de navolgende bouwkundige eisen gesteld:

- De minimale oppervlakte van MER is afhankelijk van:
  - de te plaatsen servers;
  - het aantal kasten met MER functionaliteit, dit dient te worden bepaald aan de hand van het aantal SER's (omvang verticale bekabeling) en de te plaatsen actieve netwerk apparatuur;
  - de te plaatsen zwakstroom installaties;
  - de te plaatsen elektrotechnische installaties;
  - de te plaatsen werktuigbouwkundige installaties;
  - het ontworpen koel-concept.
- In de MER dient een verhoogde vloer te worden voorzien.
- De verhoogde vloer dient waterpas te worden geplaatst.
- Om stofvorming tegen te gaan dienen de bouwkundige vloer, wanden en plafonds stofbindend te worden uitgevoerd met bijvoorbeeld een epoxy coating.
- De verhoogde vloer dient geschikt te zijn om de meest voorkomende computersystemen te kunnen dragen.
- De maximale belasting / m<sup>2</sup> van de verhoogde vloer dient minimaal 15 kN / m<sup>2</sup> te bedragen. De maximale puntbelasting dient minimaal 4 kN te bedragen.
- Zowel de draagconstructie als de tegels dienen te worden geaard met een maasgrootte van maximaal 1.200 x 1.200 mm.



- De draagconstructie dient dusdanig ontworpen te worden dat het gewicht van de componenten verspreid wordt over de volledige bouwkundige vloer.
- de verhoogde vloer dient geschikt te zijn als drukdoos voor de toevoer van geconditioneerde lucht.
- De minimale afstand tussen de bovenzijde van de constructievloer en de onderzijde van de verhoogde vloer dient minimaal 400 mm te bedragen. Aanbevolen wordt 450 mm te hanteren.
- De tegels dienen een afmeting van 600 x 600 mm te hebben.
- Aanbevolen wordt tegels toe te passen die vervaardigd zijn uit multiplex of spaanplaat.
- Aanbevolen wordt de tegels te voorzien van hardlaminaat toplaaggecombineerd met een velostatische (metaalhoudende oxide) afwerklaag en een staalplaat aan de onderzijde.
- Er dient bij voorkeur geen systeemplafond te worden aangebracht.
- Indien er gebruik wordt gemaakt van een systeemplafond dient de minimale afstand tussen de (verhoogde) vloer en het systeemplafond 2500 mm te bedragen.
- De wanden, kozijnen, deuren, kabeldoorvoeren dienen minimaal 60 minuten brandwerend te worden uitgevoerd.
- Alle wanden dienen aan de binnenzijde glad en stofvrij te worden afgewerkt worden. De wanden moeten bij voorkeur van een geluidsabsorberend materiaal voorzien zijn.
- Alle deuren van de MER dienen een minimale dagmaat te hebben van 90 cm zonder drempel.
- De MER dient te worden voorzien van minimaal één asymmetrische dubbeldeur met een totale breedte van minimaal 120 cm zonder drempel.
- De deuren moeten naar buiten draaiend zijn als deze niet uitkomen op een verkeersruimte.
- Alle toegangsdeuren dienen te worden voorzien van een deurdranger.
- De deur, het kozijn en het hang- en sluitwerk dienen braakwerend zijn.
- Het hang- en sluitwerk dient te voldoen aan SKG-klasse II.
- Bij de asymmetrische toegangsdeur dient een vaste of mobiele hellingbaan aanwezig te zijn met dezelfde breedte als de toegangsdeur en met een minimale lengte van 150 cm.

### 5.2.3. Elektrotechnische voorzieningen

Aan de opbouw van de MER worden de navolgende elektrotechnische eisen gesteld.

- In of bij de MER F3 en de MER W op de locatie Dordwijk dient een primaire- en secundaire onderverdeekast te worden aangebracht die worden gevoed vanuit de bijbehorende hoofdverdeekast. (zie figuur 2 en figuur 3)
- De afwijkende voedingsstructuur van de MER's op de locaties Zwijndrecht en Sliedrecht zijn in respectievelijk figuur 4 en figuur 5 weergegeven.

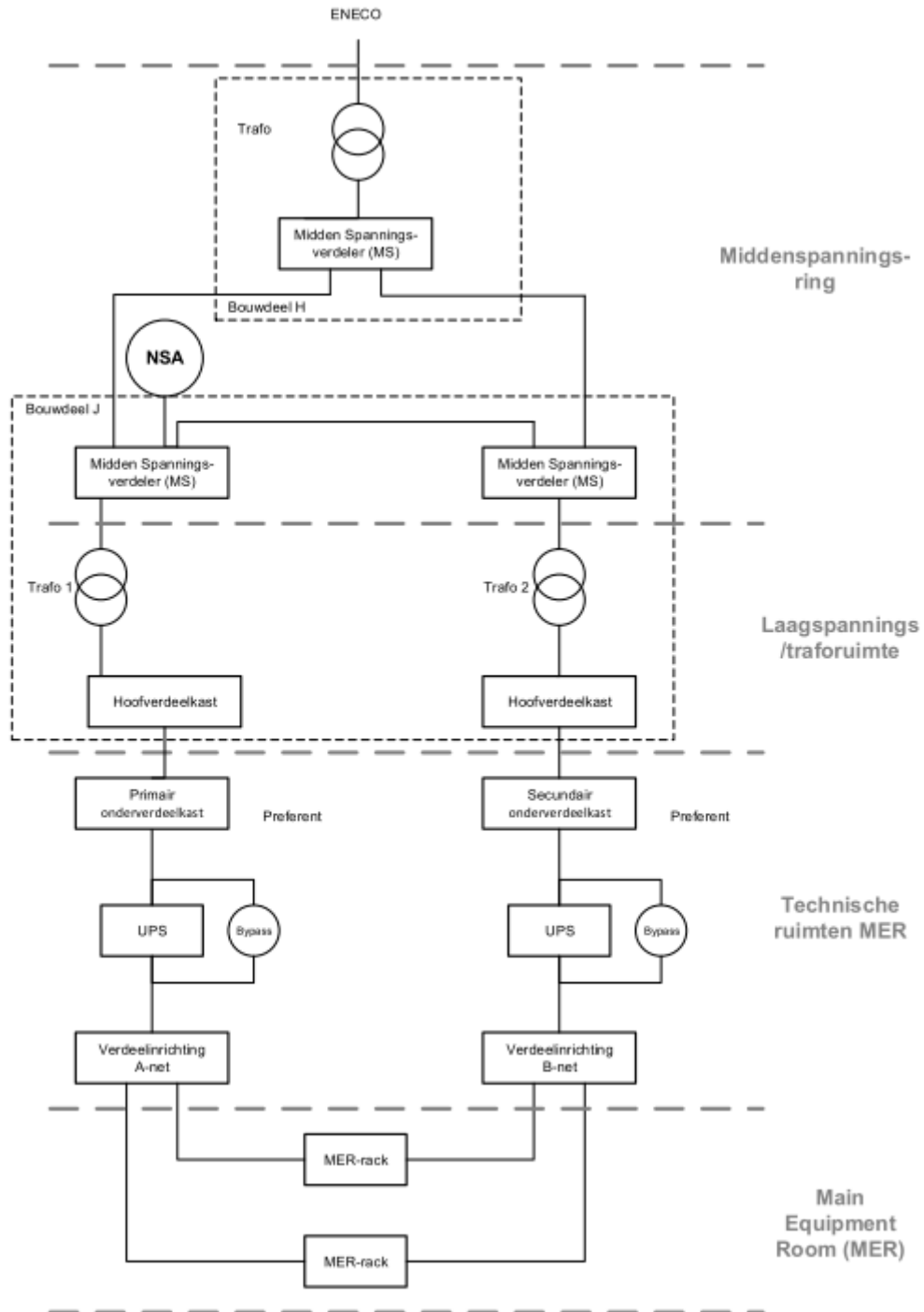


- De primaire onderverdeekast dient te worden gevoed door het preferente net 1.
- De secundaire onderverdeekast dient te worden gevoed door het separate preferente net 2 (Zie figuur 2 en figuur 3).
- De 2 onderverdeekasten in of bij de MER dienen te worden uitgerust met een 3-fasegroep ten behoeve van de UPSen.
- De grote van de UPS (kVA's) wordt in overeenstemming tussen de ICT en de Installatie verantwoordelijke(IV) bepaald.
- In of bij de MER dienen de UPSen te worden gerealiseerd. De UPSen dienen respectievelijk te worden gevoed vanuit de primaire- en secundaire onderverdeekasten.
- De UPS dient on-line aanwezig te zijn.
- De UPS dient een autonomietijd van minimaal 20 minuten te bezitten.
- De UPS dient te worden uitgerust met een bypass mechanisme.
- De UPS dient aan de ingang een vermogensfactor van  $\geq 0.97$ .
- Er dient een energiezuinige UPS te worden toegepast. Het rendement van de UPS moet minimaal bedragen:
  - bij vermogens kleiner dan of gelijk aan 40 kVA: 95.0%,
  - bij vermogens groter dan 40 kVA en kleiner dan of gelijk aan 200 kVA: 95,5%,
  - bij vermogens groter dan 200 kVA: 96,0%.
  - Het rendement moet zijn gemeten conform EN 62040-3, in bedrijfsmodus en bij 50% belasting van de UPS.
  - Indien een UPS meerdere modi heeft, dan moeten alle modi aan bovengenoemde rendementseis voldoen.
- Het vermogen van de UPS is nader te bepalen. Uitgangspunt is dat de UPS nominaal maar 80% van zijn capaciteit behoeft te leveren.
- ICT zaalbeheer verstrekt de gegevens over de belasting per rack aan H&T
- De UPS inclusief de alarmering is in onderhoud bij H&T en wordt 2x per jaar getest.
- In de MER dienen eindverdeekasten A en B te worden gerealiseerd. De eindverdeekast A en B dienen te worden gevoed vanuit respectievelijk UPS systeem A en B.
- De eindverdeekasten dient te worden uitgerust met een nog nader te bepalen 400V/16A groepen en een nog nader te bepalen aantal 230V/32A groepen.
- Per kastpositie dient er één 230V/32A groep uit elke secundaire eindverdeekast beschikbaar te zijn.
- Op het verdeelnet voor de MER computercentrum mogen geen andere installaties aangesloten worden. Dit ter voorkoming van hoogfrequente netstoringen.

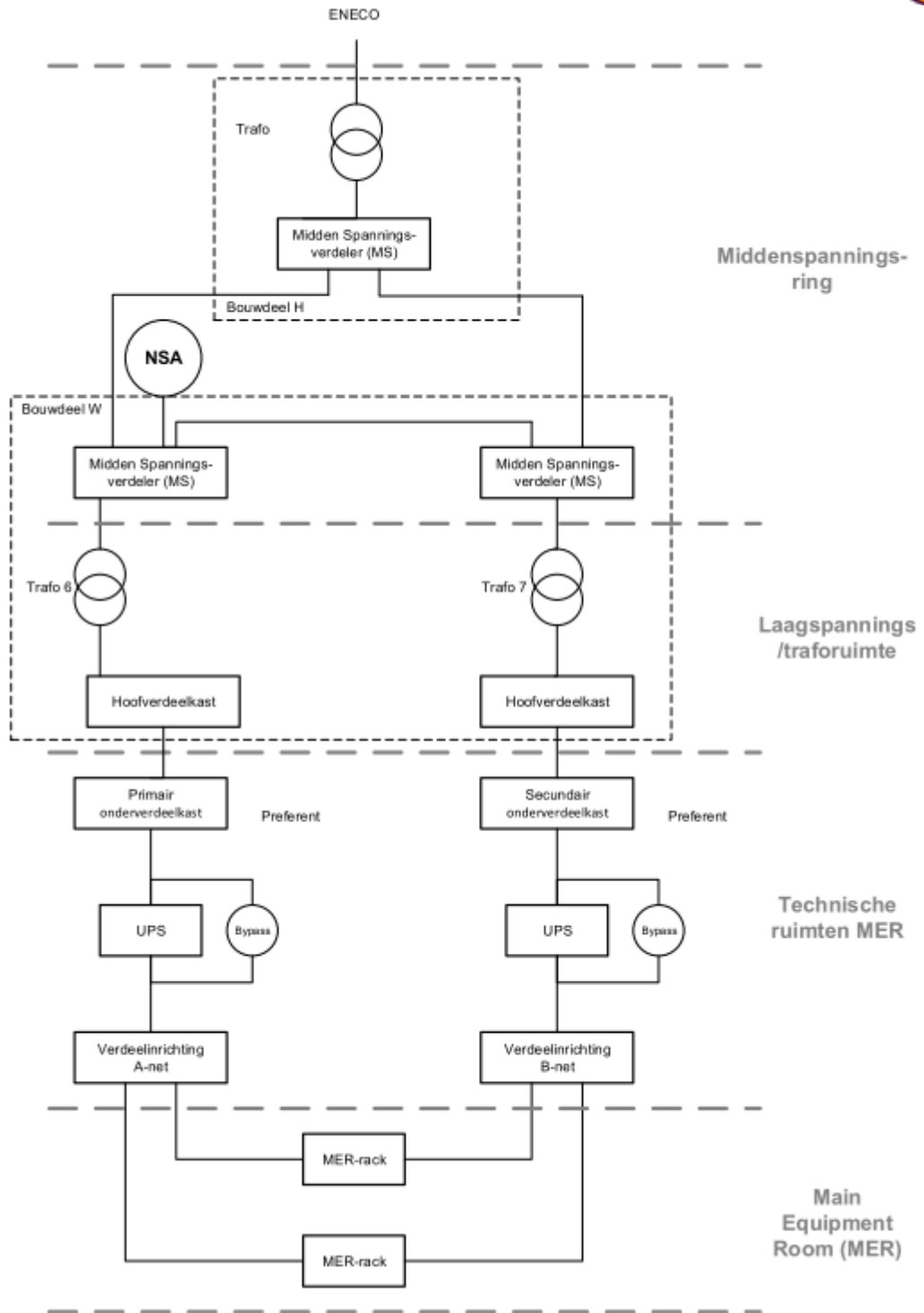


- Voor de primaire eindverdeelkast en de separate preferente voeding dient een hoofdzekering en een hoofdschakelaar aanwezig te zijn die als noodschakelaar dienst kan doen.
- Het juiste type zekering dient in overleg met de leverancier van de aan te sluiten apparatuur en de installatie verantwoordelijke te worden bepaald. Het gebruik van aardlekschakelaars wordt afgeraden.
- De primaire eindverdeelkast dient te worden voorzien van een overspanning- en stoorspanningsbeveiliging.
- De elektrotechnische installatie dient te voldoen aan de algemene vaktechnische voorwaarden van de elektrotechniek en de voorschriften voor veiligheid en ongevallen;
- De aansluitbepalingen van het plaatselijke energiebedrijf en de NEN 1010 zijn van toepassing.
- Met de hoofdleiding dient een aarddraad mee gelegd te worden ten behoeve van veiligheidsaarde en de aarding van de computersystemen.
- In de computerruimte dient een aardleiding aanwezig te zijn voor de aanwezige apparatuur. Deze dient direct te zijn aangesloten op de verdeel inrichting van waaruit de systemen gevoed worden. Deze aarde mag geen potentiaalverschil hebben met de veiligheids / potentiaalvereffeningsaarde.
- De verlichting binnen de MER dient overeenkomstig de ARBO-eisen voor werkplekken te worden gerealiseerd (dwz. gemiddeld 500 lux op werkvlakhoogte).
- Alle armaturen dienen opbouwarmaturen te zijn. De plaats van de armaturen dient afgestemd te zijn op de positie van de netwerkkasten.
- In de MER dient noodverlichting aanwezig te zijn.

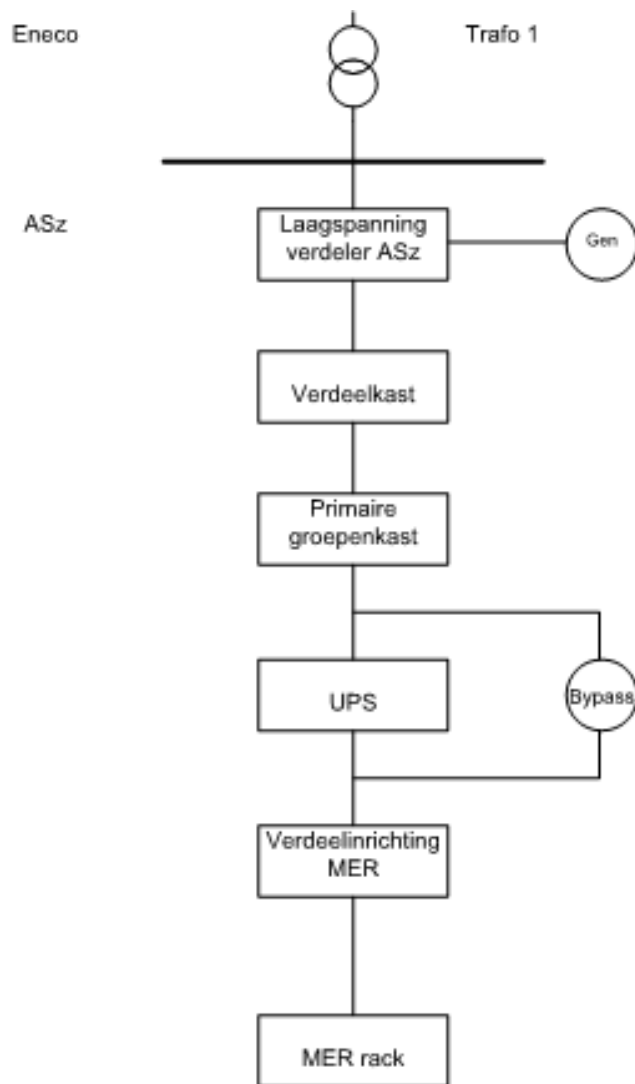




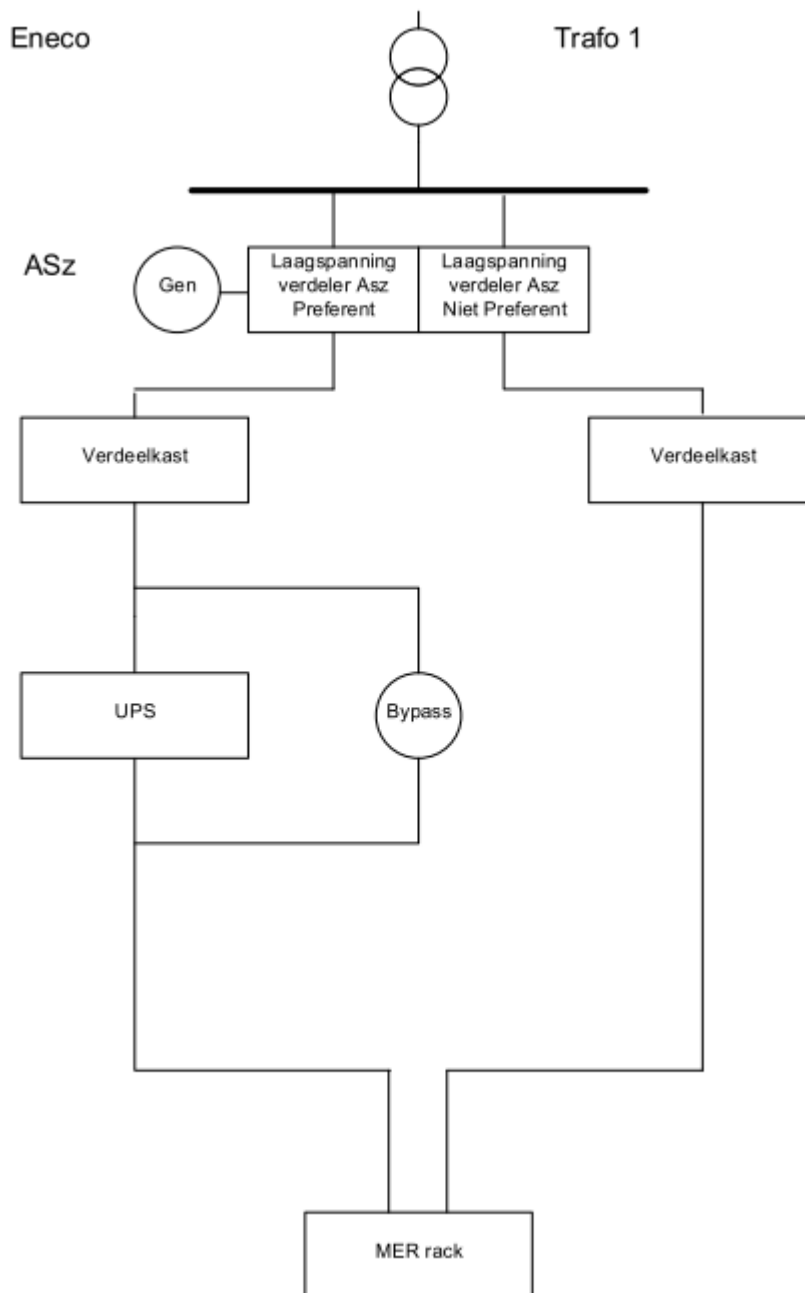
**Figuur 2: Voedingsstructuur MER F3, locatie Dordwijk**



**Figuur 3: Voedingsstructuur MER W, locatie Dordwijk**



**Figuur 4: Voedingsstructuur MER, locatie Zwijndrecht**



**Figuur 5: Voedingsstructuur MER, locatie Sliedrecht**

#### 5.2.4. Werktuigbouwkundige voorzieningen

Aan de opbouw van de MER worden de navolgende werktuigbouwkundige eisen gesteld.

##### *Luchtbehandeling*

- In de MER dient een koeling te worden gerealiseerd.
- Er bestaat geen voorkeur voor een bepaald type koelunit.



- De koelunit dient redundant(N+1) te worden uitgevoerd.
- Indien de MER wordt voorzien van een watergekoelde koeling dient de ruimte met vochtdetectie te worden uitgerust, in de overige gevallen is vochtdetectie wenselijk.
- Het koelsysteem dient t.b.v. de doorgifte van storingen te worden aangesloten op het gebouwbeheerssysteem.
- Aanbevolen wordt de lucht vanuit het koelsysteem de ruimte in te blazen via de verhoogde vloer en vervolgens rechtstreeks of via het plafond retour te zuigen. De verdeling van de gekoelde lucht kan worden aangepast aan de verschillende computeropstellingen door het verplaatsen van de uitblaastegels.
- De eisen aan het binnenklimaat dienen te worden opgesteld in samenwerking met de fabrikanten van de te installeren apparatuur op basis van de laatste ASHRAE richtlijnen. Als vuistregel kunnen de onderstaande waarden worden gehanteerd:
  - de temperatuur in de ruimte dient tussen de 18° C en 27° C te liggen. De gradiënt dient maximaal 5°C per uur te zijn. Setpoint in de 'cold cube' is 24° C, alarm bij 28° C; In het kader van duurzaamheid kunnen deze waarden variëren.
  - de relatieve vochtigheid dient tussen de 20% en 80% te liggen. De gradiënt dient maximaal 5% per uur te zijn. Alarm bij 80%;
  - Alarmen dienen te worden gemeld op het GBS;
- In de MER dient overdruk te heersen om te voorkomen dat er stof in de MER zweeft. Dit dient te worden gerealiseerd door geforceerd buitenlucht toe te voeren. Met ventilatie dient de lucht 1 x per uur te worden ververs;
- Het binnenklimaat dient te worden gecontroleerd met een thermo- en hydrograaf;
- De in de MER te plaatsen apparatuur genereert een warmtebelasting van 1500W/m<sup>2</sup>.

#### 5.2.5. Brandbeveiliging

- Binnen de MER dient een branddetectiesysteem te worden gerealiseerd;
- Voor branddetectie dient een snelle detectie installatie ('high sensitive' optische detectors of een 'early-warning' systeem) te worden toegepast welke geschikt is voor de hogere luchtsnelheden binnen deze ruimte. Detectie dient plaats te vinden op alle niveaus, ook achter het systeemplafond en onder de verhoogde vloer.
- Het dient mogelijk te zijn een brandalarm te melden aan een centrale meldkamer of direct aan de brandweer;
- De direct omliggende ruimten dienen eveneens te worden voorzien zijn van detectors.
- De MER dient te worden voorzien van een automatische brandblusinstallatie;
- Er dient automatisch te worden geblust met inert gas of er dient een zuurstof reductie installatie te worden toegepast met stikstof blussing;



- Er dient een overdrukvoorziening aanwezig te zijn voor het weggeleiden van de zuurstof gedurende het blusproces;
- De overdrukvoorzieningen dienen 60 minuten brandwerend te zijn;
- Tijdens het blusproces dient het ventilatiekanaal te worden afgesloten;
- Na het blusproces dient het inert gas te worden afgevoerd via het ventilatiekanaal;
- De blusgasinstallatie dient overeenkomstig de volgende richtlijnen te worden aangelegd en gecertificeerd:
  - Specifieke Veiligheids Informatie (SVI) “brandblus en brandpreventie installaties” uitgave VEBON 2015;
  - EU richtlijn 97/23/EG, wetgeving inzake drukapparatuur PED (Pressure Equipment Directive);
- Voor ruimten met opslagmedia op basis van diskdrives geldt de volgende aanbeveling voor de blusgasinstallatie bij eerste aanleg of renovatie:
  - Toepassen van ‘continuous flow’ kleppen;
  - Toepassen ‘silent nozzles’;
  - 120 seconden hanteren voor 95% ontwerpconcentratie;
  - Max 100 dB – 110 dB geluidsdruk bij blussing.
- Bij alle deuren van MER dienen sproeischuimblussers te worden geplaatst, geschikt zijn voor het blussen van een brand in een computerruimte.

#### 5.2.6. Beveiliging

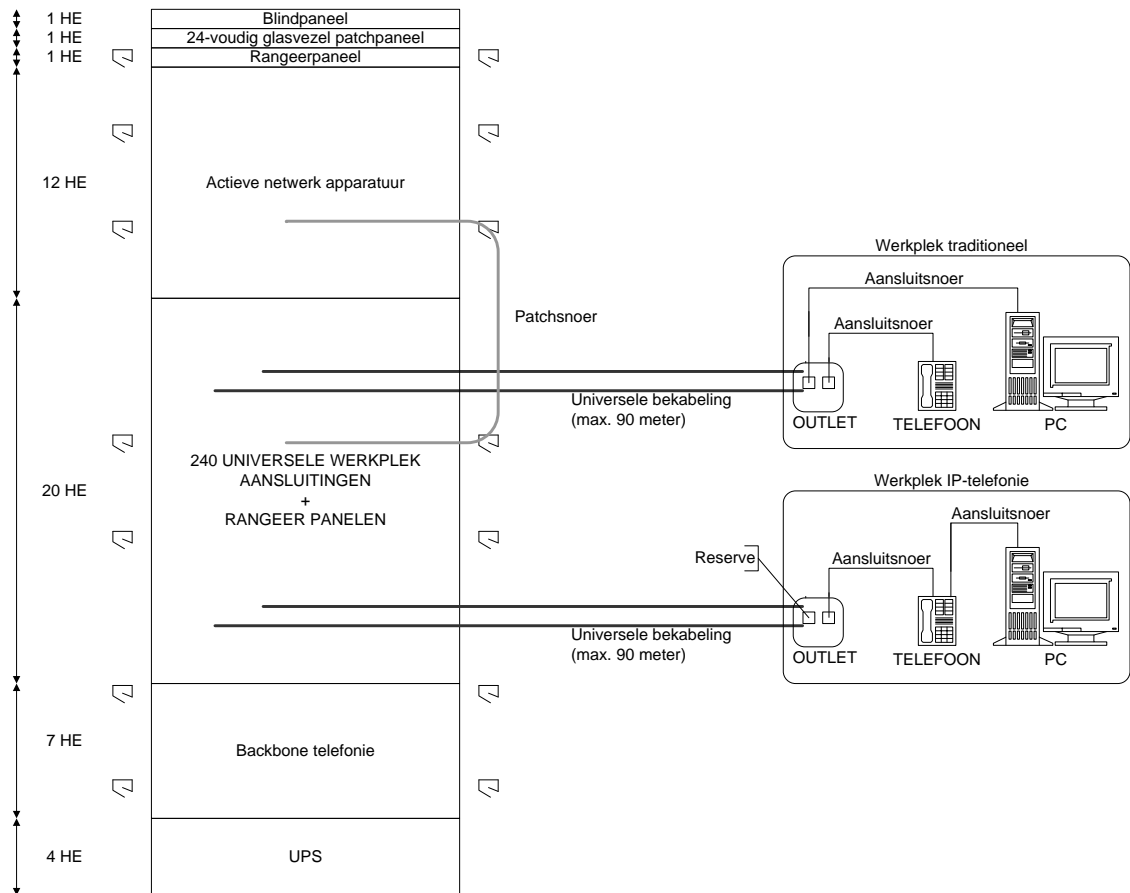
- De MER dient afsluitbaar te zijn;
- De toegang tot de MER dient te worden beveiligd met een kaartlezer. De kaartlezer dient te beschikken over de volgende functionaliteiten:
  - Verschillende autorisatieniveaus
  - Registratie van verleende toegang;
  - Alarmering bij poging tot ongeautoriseerde toegang;
  - Registratie van een bepaalde openingstijd van de deur;
  - Te koppelen met bij voorkeur en integraal onderdeel vormend met een gebouw toegangscontrolesysteem. Per ruimte moet flexibel de toegangsautorisatie kunnen worden vastgesteld;

#### 5.3. Satellite Equipment Room (SER)

De SER functioneert als decentrale communicatieruimte in het datanetwerk en het telefonienetwerk. In de SER worden patchpanelkasten geplaatst t.b.v. het onderbrengen van decentrale actieve netwerkapparatuur en patchpanelen.

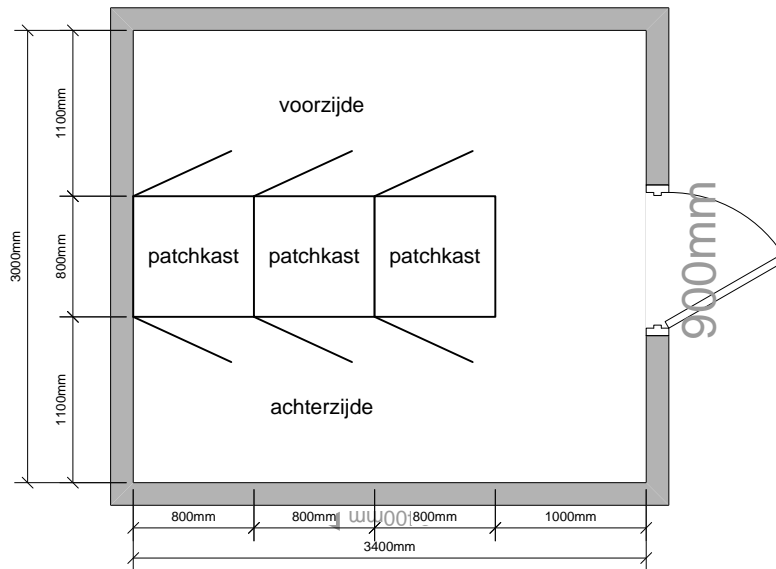


De patchpanelkasten zijn 19"kasten en dienen (van boven af) te worden ingericht conform figuur 6.



**Figuur 6: indeling SER patchpanelkast**

De patchpanelkasten dienen zodanig te worden geplaatst dat aan beide zijden van de patchkast minimaal 1100 mm vrije verkeersruimte is. (zie figuur 7) De afmeting van de SER dient rekening te houden met het plaatsen van een extra patchkast.



**Figuur 7: indeling SER-ruimte met 3 patchpanelkasten**

Aan de patchpanelkasten voor de SER worden specifieke eisen gesteld.

Daarnaast worden aan de SER diverse bouwkundige, elektrotechnische en werktuigbouwkundige eisen gesteld. Deze zullen in het navolgende achtereenvolgens worden besproken.

### 5.3.1. Type en opbouw patchpanelkast

De 19-inch patchpanelkasten in de SER dienen te voldoen aan de volgende eisen:

- Fabrikaat en type serverkasten: Rittal TS8 patchkast in de kleur RAL 7035.
- Afmetingen patchpanelkasten: 47 HE, h x b x d = ca. 2.200 x 800 x 800 mm.
- Voorzien van open sokkel 100 mm. met verstelbare poten, plinten van 100mm. aan de voor en achter zijde, 2 sets 19" profielen, diepte stel profielen, centrale aarding set en uitneembare zijwanden.
- De voorste 19" stijl dient op 200 mm. van de voorzijde van de patchpanelkast te worden geplaatst.
- Aanduiding van hoogte eenheid (HE) op de 19" stijlen (genummerd oplopend van boven naar beneden).
- Bodem en dak voorzien van drie uitsparingen, voorzien van kabeldoorvoerborstels of een ventilator-inlegplaat.
- Twee kabelmatten (kabelbanen) van 300 mm. breed, te plaatsen aan de zijkant van de patchpanelkast.





- Bij gekoppelde kasten dient één set zijwanden per rij kasten te worden geleverd en koppels sets ten behoeve van het koppelen van de kasten per rij.
- Voorzien van geperforeerde voor- en achterdeuren met een perforatie van circa 80%.
- Voordeuren voorzien van 3-puntsluiting welke door middel van hevelgrendel met drukknop zijn te ontsluiten.
- Per patchpanelkast dienen 8 kabelgeleidingsbeugels (125mmx65mm) te worden voorzien aan de voorzijde.
- Per serverkast 100 stuks M6 kooimoeren en 100 stuks torx schroeven los mee te leveren ten behoeve van het monteren van (actieve) apparatuur.
- Iedere patchpanelkastkast voorzien van twee stuks 9-voudige spanningsloffes (16A) welke via een eurosteker rechtstreeks op de UPS onder in de kast aangesloten kan worden of via CEE-form steker op de CEE-form contactdoos boven de patchpanelkast.
- De spanningsloffes bij voorkeur verticaal gemonteerd aan de achterzijde van de patchpanelkast.
- Alle spanningsloffes dienen te worden voorzien van overspanningsbeveiliging.
- De cilindersloten van alle patchpanelkasten dienen gelijksluitend te zijn. Het typenummer voor de sleutels dient in overleg te worden vastgesteld.

### 5.3.2. **Bouwkundige voorzieningen**

Aan de opbouw van de SER worden de volgende bouwkundige eisen gesteld:

- De bouwkundige vloer dient glad te worden afgewerkt met een verloop van maximaal enkele centimeters;
- Om stofvorming tegen te gaan dienen vloer, wanden en plafonds stofbindend te worden uitgevoerd met bijvoorbeeld een epoxy coating of linoleum (mits voldoende het vastzit aan de vloer);
- Er dient bij voorkeur geen systeemplafond te worden aangebracht ;
- Indien er gebruik wordt gemaakt van een systeemplafond dient de minimale afstand tussen de vloer en het systeemplafond 2500 mm te bedragen;
- De wanden, kozijnen, deuren, kabeldoorvoeren dienen minimaal 30 minuten brandwerend te worden uitgevoerd;
- Alle wanden dienen aan de binnenzijde glad en stofvrij te worden afgewerkt worden.
- Alle deuren van de SER dienen een minimale dagmaat te hebben van 90 cm zonder drempel;
- De deuren moeten naar buiten draaiend zijn als deze niet uitkomen op een verkeersruimte;
- Alle toegangsdeuren dienen te worden voorzien van een deurdranger;
- De deur, het kozijn en het hang- en sluitwerk dienen braakwerend zijn;

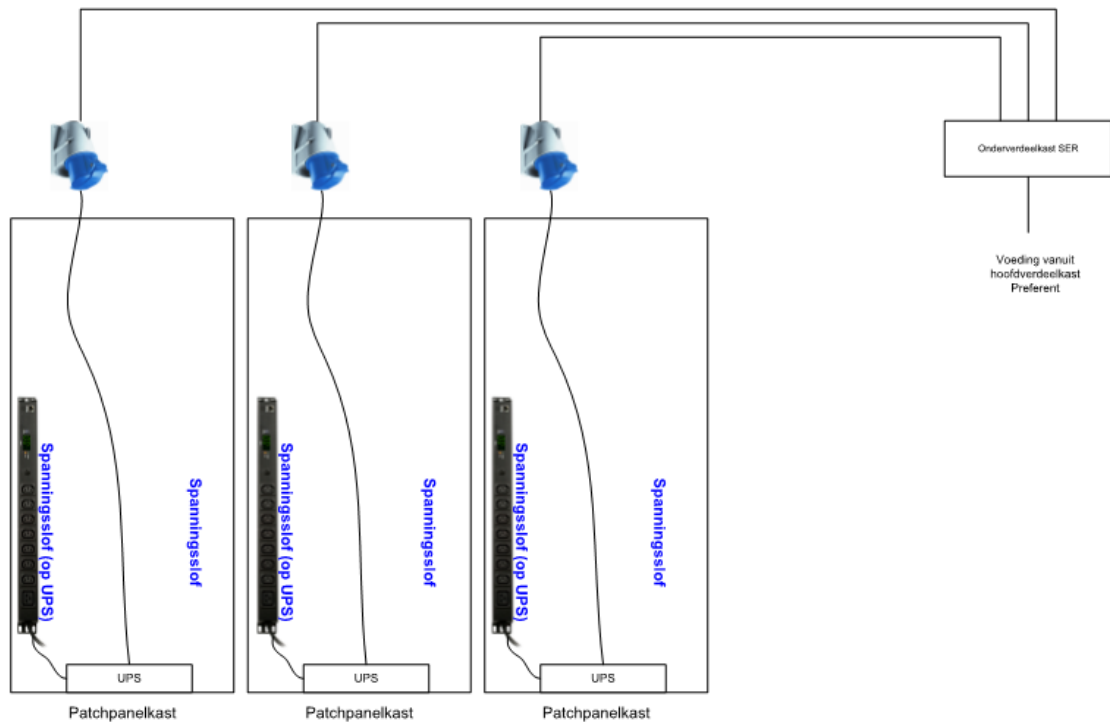


- Het hang- en sluitwerk dient te voldoen aan SKG-klasse II.

### 5.3.3. Elektrotechnische voorzieningen

Aan de opbouw van de SER worden de volgende elektrotechnische eisen gesteld.

- De SER dient te worden gevoed door het preferente net;
- In de SER dient er per patchkast positie een 230V/16A groep boven de kast te worden voorzien met een minimum van 2 groepen per SER;
- In de SER dient een UPS systeem te worden gerealiseerd. Per kast dient een UPS te worden voorzien;
- Bij één SER kast kan worden uitgegaan van een vermogen van 2.000 Watt. Bij meerdere SER kasten dient te worden uitgegaan van 1500 Watt per kast;
- De UPS dient on-line aanwezig te zijn;
- De UPS dient een autonomietijd van minimaal 20 minuten te bezitten;
- De UPS dient te worden uitgerust met een bypass mechanisme en bewaking;
- Het maximale vermogen van de UPS moet per SER worden bepaald in overleg met de afdeling ICT en de IV'er;
- De UPS inclusief de alarmering is in onderhoud bij H&T en wordt 1x per maand getest;
- De elektrotechnische installatie dient voldoen aan de algemene vaktechnische voorwaarden van de elektrotechniek en de voorschriften voor veiligheid en ongevallen;
- De aansluitbepalingen van het plaatselijke energiebedrijf en de NEN 1010 zijn van toepassing;
- De verlichting binnen de SER dient overeenkomstig de ARBO-eisen voor werkplekken te worden gerealiseerd (dwz gemiddeld 500 lux op werkvlakhoogte);
- Alle armaturen dienen opbouwarmaturen te zijn. De plaats van de armaturen dient afgestemd te zijn op de positie van de netwerkkasten;
- In de SER dient noodverlichting aanwezig te zijn;
- In de SER dient een 'schone' aardleiding aanwezig te zijn voor de aanwezige apparatuur. Deze dient direct te zijn aangesloten op de verdeel inrichting van waaruit de systemen gevoed worden. Deze aarde mag geen potentiaalverschil hebben met de veiligheids / potentiaalvereffeningsaarde.



**Figuur 8: Elektrotechnische voeding patchpanelkast**

#### 5.3.4. Werktuigbouwkundige voorzieningen

Aan de opbouw van de SER worden de volgende werktuigbouwkundige eisen gesteld.

##### *Luchtbehandeling*

- In de SER dient een koeling te worden gerealiseerd;
- Er bestaat geen voorkeur voor een bepaald type koelunit;
- Indien de SER wordt voorzien van een watergekoelde koeling dient de ruimte met vochtdetectie te worden uitgerust;
- De dient bij voorkeur niet boven de patchpanel kasten te worden geplaatst of voorzien worden van een lekbak.
- Het koelsysteem dient t.b.v. de doorgifte van stringen te worden aangesloten op het gebouwbeheerssysteem;
- De eisen aan het binnenklimaat dienen te worden opgesteld in samenwerking met de fabrikanten van de te installeren apparatuur. Als vuistregel kunnen de onderstaande waarden worden gehanteerd:



- De temperatuur in de ruimte dient tussen de 18° C en 27° C te liggen. De gradiënt dient maximaal 5°C per uur te zijn. Setpoint is 24° C, alarm bij 28° C; In het kader van duurzaamheid kunnen deze waarden variëren.
- De relatieve vochtigheid dient tussen de 20% en 80% te liggen. De gradiënt dient maximaal 5% per uur te zijn. Alarm bij 80%;
- Alarmen dienen te worden gemeld op het GBS;
- In de SER dient overdruk te heersen. Dit dient te worden gerealiseerd door buitenlucht toe te voeren om te voorkomen dat er stof de SER in zweeft. Met ventilatie dient de lucht 1 x per uur te worden verversd;
- Het binnenklimaat dient te worden gecontroleerd met een thermo- en hydrograaf;
- De in de SER initieel te plaatsen apparatuur genereert een warmtebelasting van 2000 W bij 1 patchpanelkast en gemiddeld 1500 W per patchpanelkast bij meerdere patchpanelkasten.

#### 5.3.5. Brandbeveiliging

- Binnen de SER dient een branddetectiesysteem te worden gerealiseerd;
- Branddetectie kan plaatsvinden door 'normale' detectie via optische detectors of door een 'early-warning' systeem. De werking van optische branddetectie wordt beïnvloed door de aanwezigheid van luchtstromen;
- Het dient mogelijk te zijn een brandalarm te melden aan een centrale meldkamer of direct aan de brandweer.
- Bij alle deuren dienen sproeischuimblussers te worden geplaatst, geschikt zijn voor het blussen van een brand in een computerruimte.

#### 5.3.6. Beveiliging

- De SER dient afsluitbaar te zijn;
- De toegang tot de SER dient te worden beveiligd met een kaartlezer. De kaartlezer dient te beschikken over de volgende functionaliteiten:
  - Verschillende autorisatieniveaus;
  - Registratie van verleende toegang;
  - Alarmering bij poging tot ongeautoriseerde toegang;
  - Registratie van een bepaalde openingstijd van de deur;
  - Te koppelen met bij voorkeur en integraal onderdeel vormend met een gebouw toegangscontrolesysteem. Per ruimte moet flexibel de toegangsautorisatie kunnen worden vastgesteld;



#### 5.4. PABX-ruimte

De PABX-ruimte functioneert als centrale communicatieruimte in het telefonienetwerk. In de PABX-ruimte wordt een PABX (telefooncentrale) en een telefonie hoofdverdeler geplaatst. De minimale oppervlakte van de PABX-ruimte dient minimaal 25 m<sup>2</sup> te bedragen. De functie van PABX-ruimte kan worden gecombineerd in de MER(s).

De minimale oppervlakte van de PABX-ruimte is afhankelijk van:

- de omvang van de telefooncentrale;
- de omvang van de telefonie hoofdverdeler;
- het aantal SER welke verbonden worden.

Bij een keuze voor IP telefonie wordt deze functie altijd gecombineerd in de MER(s).

Aan de opbouw van de telefonie hoofdverdeler worden de volgende eisen gesteld:

- De gebouw en systeemzijde van de telefonie hoofdverdeler wordt opgebouwd uit LSA+ stroken;
- De LSA+ stroken dienen te worden afgemonteerd op LSA+ stijlen;
- De multipair bekabeling dient te worden afgemonteerd op de LSA+ stroken van de gebouwszijde;
- De PABX dient te worden gekoppeld met de systeemzijde;
- De bekabeling vanaf het IS/RA-punt dient te worden afgemonteerd op de systeemzijde.

Aan de PABX-ruimte worden diverse bouwkundige, elektrotechnische en werktuigbouwkundige eisen gesteld. Deze zullen in het navolgende achtereenvolgens worden besproken.

##### 5.4.1. Bouwkundige voorzieningen

Aan de opbouw van de PABX-ruimte worden de volgende bouwkundige eisen gesteld:

- De vloer dient glad te worden afgewerkt met een verloop van maximaal enkele centimeters;
- Om stofvorming tegen te gaan dienen vloer, wanden en plafonds stofbindend te worden uitgevoerd met bijvoorbeeld een epoxy coating of linoleum (mits voldoende het vastzit aan de vloer);
- Er dient bij voorkeur geen systeemplafond te worden aangebracht;
- Indien er gebruik wordt gemaakt van een systeemplafond dient de minimale afstand tussen de vloer en het systeemplafond 2500 mm te bedragen;
- De wanden, kozijnen, deuren, kabeldoorvoeren dienen minimaal 60 minuten brandwerend te worden uitgevoerd;
- Alle wanden dienen aan de binnenzijde glad en stofvrij te worden afgewerkt worden. De wanden moeten bij voorkeur van een geluidsabsorberend materiaal voorzien zijn;



- Alle deuren van de PABX-ruimte dienen een minimale dagmaat te hebben van 90 cm zonder drempel;
- De deuren moeten naar buiten draaiend zijn als deze niet uitkomen op een verkeersruimte;
- Alle toegangsdeuren dienen te worden voorzien van een deurdranger;
- De deur, het kozijn en het hang- en sluitwerk dienen braakwerend zijn;
- Het hang- en sluitwerk dient te voldoen aan SKG-klasse II.

#### 5.4.2. Elektrotechnische eisen

Aan de opbouw van de PABX-ruimte worden de volgende elektrotechnische eisen gesteld.

- In de PABX-ruimte dient een UPS systeem te worden gerealiseerd;
- De UPS dient on-line aanwezig te zijn;
- De UPS dient een autonomietijd van minimaal 20 minuten te bezitten;
- De UPS dient te worden uitgerust met een bypass mechanisme;
- Het vermogen van de UPS is nader te bepalen door de IV'er. Uitgangspunt is dat de UPS nominaal maar 80% van zijn capaciteit behoeft te leveren;
- De elektrotechnische installatie dient voldoen aan de algemene vaktechnische voorwaarden van de elektrotechniek en de voorschriften voor veiligheid en ongevallen;
- De aansluitbepalingen van het plaatselijke energiebedrijf en de NEN 1010 zijn van toepassing;
- De verlichting binnen de PABX-ruimte dient overeenkomstig de ARBO-eisen voor werkplekken te worden gerealiseerd (dwz gemiddeld 500 lux op werkvlakhoogte);
- Alle armaturen dienen inbouwarmaturen te zijn. De plaats van de armaturen dient afgestemd te zijn op de positie van de netwerkkasten;
- In de PABX-ruimte dient noodverlichting aanwezig te zijn;
- In de PABX-ruimte dient een 'schone' aardleiding aanwezig te zijn voor de aanwezige apparatuur. Deze dient direct te zijn aangesloten op de verdeel inrichting van waaruit de systemen gevoed worden. Deze aarde mag geen potentiaalverschil hebben met de veiligheid / potentiaalvereffeningsaarde.

#### 5.4.3. Werktuigbouwkundige voorzieningen

Aan de opbouw van de SER worden de navolgende werktuigbouwkundige eisen gesteld.

##### *Luchtbehandeling*

- In de PABX-ruimte dient een koeling te worden gerealiseerd;
- Er bestaat geen voorkeur voor een bepaald type koelunit;



- Indien de PABX-ruimte wordt voorzien van een watergekoelde koeling dient de ruimte met vochtdetectie te worden uitgerust;
- Het koelsysteem dient t.b.v. de doorgifte van storingen te worden aangesloten op het gebouwbeheerssysteem;
- De eisen aan het binnenklimaat dienen te worden opgesteld in samenwerking met de fabrikanten van de te installeren apparatuur. Als vuistregel kunnen de onderstaande waarden gehanteerd worden.
  - De temperatuur in de ruimte dient tussen de 15° C en 25° C te liggen. De gradiënt dient maximaal 5°C per uur te zijn. Setpoint is 22° C, alarm bij 28° C;
  - De relatieve vochtigheid dient tussen de 20% en 80% te liggen. De gradiënt dient maximaal 5% per uur te zijn. Alarm bij 80%;
  - Alarmen dienen te worden gemeld op het GBS;
- In de PABX-ruimte dient overdruk te heersen. Dit dient te worden gerealiseerd door buitenlucht toe te voeren om te voorkomen dat er stof de PABX-ruimte in zweeft. Met ventilatie dient de lucht 1 x per uur te worden ververs;
- Het binnenklimaat dient te worden gecontroleerd met een thermo- en hydrograaf.
- De in de PABX-ruimte initieel te plaatsen apparatuur genereert een nader te bepalen warmtebelasting.

#### 5.4.4. Brandbeveiliging

- Binnen de PABX-ruimte een branddetectiesysteem te worden gerealiseerd;
- Branddetectie kan plaatsvinden door 'normale' detectie via optische detectors of door een 'early-warning' systeem. De werking van optische branddetectie wordt beïnvloed door de aanwezigheid van luchtstromen;
- Het dient mogelijk te zijn een brandalarm te melden aan een centrale meldkamer of direct aan de brandweer;
- Bij alle deuren van MER dienen sproeischuimblussers te worden geplaatst, geschikt zijn voor het blussen van een brand in een computerruimte.

#### 5.4.5. Beveiliging

- De PABX-ruimte dient afsluitbaar te zijn.
- De toegang tot de PABX-ruimte dient te worden beveiligd met een kaartlezer. De kaartlezer dient te beschikken over de volgende functionaliteiten:
  - Verschillende autorisatieniveaus;
  - Registratie van verleende toegang;
  - Alarmering bij poging tot ongeautoriseerde toegang;
  - Registratie van een bepaalde openingstijd van de deur;



- Te koppelen met bij voorkeur en integraal onderdeel vormend met een gebouw toegangscontrolesysteem. Per ruimte moet flexibel de toegangsautorisatie kunnen worden vastgesteld.
- Andere toegangscontrolemethoden zoals een codeslot, slot met sleutel of handpalm/vingerafdruklezer zijn eveneens mogelijk. Het gebruik van een slot met sleutel voor de ruimten in de computerruimte wordt afgeraden.





## 6. BEKABELING

De bekabeling betreft het geheel van fysieke verbindingen tussen de ruimten onderling en tussen de ruimten en de aansluitingen op de werkplek.

De bekabeling is als volgt ingedeeld:

- Verticale bekabeling;
- Horizontale bekabeling.

Het bekabelingssysteem dient in zijn geheel te worden gecertificeerd.

### 6.1. Standaarden en applicaties

Ten behoeve van de gewenste data- en telefonie netwerkprestaties dient het bekabelingssysteem te voldoen aan en te worden opgebouwd overeenkomstig bepaalde standaarden en gegarandeerd geschikt te zijn voor bepaalde applicaties.

#### 6.1.1. Standaarden bekabelingssysteem

Het bekabelingssysteem dient minimaal te voldoen aan de meest recente versie van de volgende standaarden, inclusief addenda:

##### Internationale standaarden:

ISO/IEC-11801 Part 1	Information Technology Generic Cabling Customer premises
Part 2	Office premises

##### Europees/Nederlands:

NEN 1010	Elektrische installaties voor laagspanning
NEN-EN 50173 Part 1	Information Technology - Generic cabling systems General requirements
Part 2	Office premises
Part 5	Data centres
NEN-EN 50174 Part 1	Information Technology – Cabling installation Installation specification and quality assurance
Part 2	Installation planning and practices inside buildings
Part 3	Installation planning and practices outside buildings
NEN-EN 50310	Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment
EN 55022	Information technology equipment – Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement
NEN-EN 61000 Part 6-1	Electromagnetic compatibility (EMC) Generic standards - Immunity for residential, commercial and light-industrial environments



### 6.1.2. Applicaties bekabelingsysteem

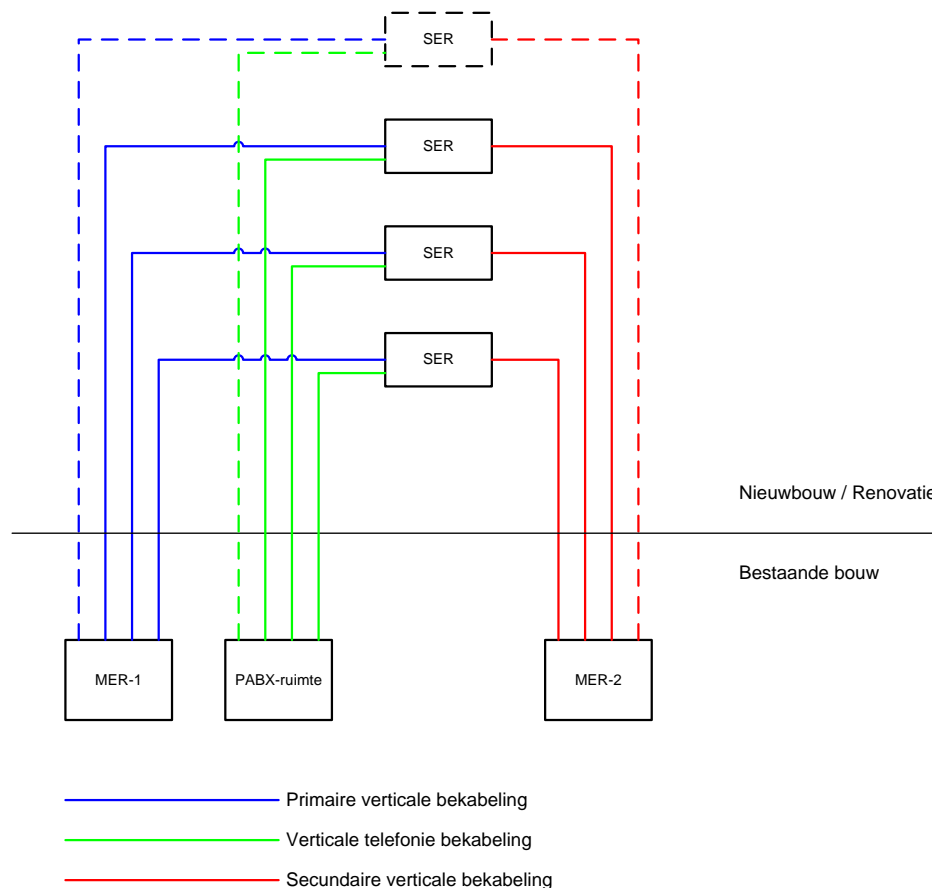
Over de horizontale bekabeling, categorie 6 (Cat. 6) dienen de in de NEN-EN 50173 genoemde protocollen mogelijk te zijn tot en met Class E zonder aanpassingen aan de infrastructuur.

Over de verticale bekabeling dienen de in NEN-EN 50173 genoemde protocollen mogelijk te zijn voor het gebruikte type glasvezelbekabeling zonder aanpassingen aan de infrastructuur.

### 6.2. Verticale bekabeling

De verticale bekabeling betreft de bekabeling tussen de centrale en de decentrale communicatieruimten. De verticale bekabeling wordt als volgt ingedeeld:

- Verticale databekabeling
- Verticale telefoniebekabeling



**Figuur 9: blokschema verticale bekabeling**



### 6.2.1. Verticale databekabeling

De verticale databekabeling betreft de verbindingen tussen de MER(s) en de SER (s) ten behoeve van dataverkeer.

Het verticale data bekabelingsysteem wordt opgebouwd met OM4 50/125  $\mu\text{m}$  (multimode) of OS1 9/125  $\mu\text{m}$  (singlemode) glasvezelkabel, afhankelijk van de maximale te verwachten lengte:

- OM4 50/125  $\mu\text{m}$  (multimode) glasvezel bekabeling indien alle verticale databekabeling tracés korter zijn dan 500.
- OS2 9/125  $\mu\text{m}$  singlemode glasvezel bekabeling indien er één of meerdere delen van de verticale data bekabeling langer is dan 500 meter.

### 6.2.2. Eisen aanleg verticale databekabeling

Aan de aanleg van de verticale databekabeling worden de volgende eisen gesteld:

- De glasvezelkabel dient van het type Low Smoke Zero Halogen (LSZH) te zijn;
- Binnen de gebouwen dient gebruik te worden gemaakt van distributie glasvezelkabel;
- De verticale databekabeling dient aan de MER- en SER-zijde te worden afgemonteerd op glasvezelboxen. De glasvezelboxen zijn 24-voudig(48 vezels) LC duplex glasvezelboxen;
- Bij uitbreiding van glasvezels moeten bestaande glasvezelboxen eerst vol gemaakt worden voordat er een nieuwe mag worden geplaatst.
- In de patchpanelkasten voor de actieve netwerkapparatuur of in separate patchpanelkasten dienen de glasvezel patchpanelen te worden voorzien. Maximaal om de twee glasvezelboxen dient een rangeerpaneel te worden voorzien.
- De primaire en secundaire verbindingen van het redundante verticale bekabelingsysteem dienen separate routes te volgen en mogen elkaar niet kruisen;
- In de patchpanelkasten dient een overlengte van circa 1 meter te worden gerealiseerd; De overlengte dient te worden aangebracht in een lus aan de zijkant van de patchpanelkast;
- Op de mantel van de glasvezelkabel dienen trekontlastingen te worden aangebracht. Na de eerste montage moeten werkzaamheden aan de connectoren kunnen plaatsvinden zonder negatieve gevolgen voor de overige bekabeling of aansluitingen;
- De verticale databekabeling dient met klittenband bij elke richtingsverandering en aftakking te worden gebundeld en verder om de maximaal 0,6 meter in de verticale tracés en om de maximaal 5 meter in de horizontale tracés (Ty wrap is i.v.m. insnoering van de kabels niet toegestaan);
- Bij een hellingshoek van 30 graden dient de verticale databekabeling middels klittenband aan de leidingwegen te worden vastgezet;



- Voor databekabeling (in zicht) boven de 2 m. geldt dat de afstand tussen twee opeenvolgende bevestigingsmiddelen (kabel-/ ladderbanen en kabelmatten in patchpanelkasten) zonder ondersteuning maximaal 0,4 m. mag bedragen.

### **6.2.3. Verticale telefoniebekabeling**

De verticale telefoniebekabeling betreft de verbindingen ten behoeve van telefonieverkeer. Binnen de verticale telefoniebekabeling wordt het volgende onderscheid gemaakt:

- Verticale telefoniebekabeling tussen SER's en PABX-ruimte;
- Verticale telefoniebekabeling tussen PABX-ruimte en IS/RA-punt.

De verticale telefoniebekabeling dient te worden opgebouwd met Categorie 3 multipair koperkabel. De capaciteit van de telefoniebekabeling dient te worden bepaald in overleg met H&T en ICT.

### **6.2.4. Eisen aanleg verticale telefoniebekabeling tussen SER en PABX-ruimte**

Aan de aanleg van de verticale telefoniebekabeling tussen de SER's en de PABX-ruimte worden de volgende eisen gesteld:

- De multipair kabel dient aan de PABX-zijde te worden afgemonteerd op LSA+ stroken op de gebouwszijde van de telefonie hoofdverdeler;
- De multipair kabel dient aan de SER-zijde 4-draads te worden afgemonteerd op telefonie patchpanelen. De telefonie patchpanelen zijn 24-voudige RJ-45 patchpanelen;
- Het verticale telefonesysteem tussen de SER's en de PABX-ruimte dient een reservecapaciteit van 20% te bezitten;
- De verticale telefonie bekabeling dient met Ty-wrap bij elke richtingsverandering en aftakking te worden gebundeld en verder om de maximaal 0,6 meter in de verticale tracés en om de maximaal 5 meter in de horizontale tracés;
- Bij een hellingshoek van 30 graden dient de verticale telefoniebekabeling middels Ty-wrap aan de leidingwegen te worden vastgezet;
- Voor databekabeling (in zicht) boven de 2 m. geldt dat de afstand tussen twee opeenvolgende bevestigingsmiddelen (kabel-/ ladderbanen en kabelmatten in patchpanelkasten) zonder ondersteuning maximaal 0,4 m. mag bedragen.

### **6.2.5. Eisen aanleg verticale telefoniebekabeling tussen PABX-ruimte en IS/RA-punt**

Aan de aanleg van de verticale telefoniebekabeling tussen de PABX-ruimte en het IS/RA-punt worden de volgende eisen gesteld:

- De multipair kabel dient aan de PABX-zijde te worden afgemonteerd op LSA+ stroken op de systeemzijde van de telefonie hoofdverdeler;



- De multipair kabel dient aan de IS/RA-zijde te worden afgemonteerd op de gebouwszijde van het IS/RA-punt;
- Het verticale telefoniesysteem tussen PABX-ruimte en IS/RA-punt dient een reservecapaciteit van 20% te bezitten;
- De verticale telefonie bekabeling dient met Ty-wrap bij elke richtingsverandering en aftakking te worden gebundeld en verder om de maximaal 0,6 meter in de verticale tracés en om de maximaal 5 meter in de horizontale tracés;
- Bij een hellingshoek van 30 graden dient de verticale telefoniebekabeling middels Ty-wrap aan de leidingwegen te worden vastgezet;
- Voor databekabeling (in zicht) boven de 2 m. geldt dat de afstand tussen twee opeenvolgende bevestigingsmiddelen (kabel-/ ladderbanen en kabelmatten in patchpanelkasten) zonder ondersteuning maximaal 0,4 m. mag bedragen.

### 6.3. Horizontale bekabeling

De horizontale bekabeling betreft de verbinding tussen de SER's en de aansluitingen op de werkplek. Het horizontale bekabelingsstelsel is een universele infrastructuur. Dit betekent dat het horizontale bekabelingsstelsel zowel voor data als voor telefonietoepassingen geschikt is.

Het horizontale bekabelingsstelsel wordt opgebouwd met Categorie 6, Unshielded Twisted Pair (UTP) kabel. Het fabricaat van het horizontale bekabelingsstelsel dient te worden afgestemd op het fabricaat van de "Nieuwbouw locatie" (TE Connectivity, inmiddels overgenomen door Commscope).

Het aantal aan te brengen aansluitingen is gecategoriseerd naar ruimte:

- Bij ruimten is de eis: per 10 m<sup>2</sup> netto minimaal 2 aansluitingen afgerond; dus 10 m<sup>2</sup> 2 aansluitingen, 15m<sup>2</sup> 4 aansluitingen;
- Bij balies is de richtlijn per werkplek minimaal 4 aansluitingen;
- Bij behandelkamers is de richtlijn per 10 m<sup>2</sup> netto minimaal 2 afgerond;
- Bij patiëntkamers is de richtlijn per 10 m<sup>2</sup> netto minimaal 2 afgerond;
- In gangzones t.b.v. WLAN, DECT en flexibiliteit een consolidatiepunt per 125 m<sup>2</sup> bruto opnemen bestaande uit 1 datadoos met minimaal 2 aansluitingen.

Deze aansluitingen zijn onder andere gereserveerd voor WLAN-access points welke geschikt dienen te zijn voor Power over Ethernet (PoE) volgens IEEE 802.3af. Daarnaast kunnen de consolidatiepunten worden gebruikt als algemene reserve voor data- en telefonietoepassingen.



### 6.3.1. Eisen aanleg horizontale bekabeling

Aan de aanleg van de horizontale bekabeling worden de volgende eisen gesteld:

- De horizontale bekabeling dient aan de werkplekzijde te worden afgemonteerd op RJ-45 connectoren;
- De RJ-45 connectoren dienen te worden afgemonteerd in één of tweevoudige contactdozen in de wandgoot;
- In de wandgoten dient 10-20 cm overlengte te worden aangehouden en de kabels mogen niet met een knik worden ingevoerd;
- Boven de verlaagde plafonds dienen consolidatiepunten ten behoeve van draadloze communicatie te worden gerealiseerd. Per zones van circa 125 m<sup>2</sup> dient één consolidatiepunt te worden voorzien;
- Ieder consolidatiepunt bestaat uit 2 RJ-45 connectoren die zijn afgemonteerd in een contactdoos. De contactdoos dient te worden afgemonteerd op een schetsplaat op de kabelgoot of dient op andere wijze boven het verlaagd plafond te worden gemonteerd;
- Bij ieder consolidatiepunt dient één 230V wcd te worden voorzien;
- De horizontale bekabeling dient aan de SER-zijde te worden afgemonteerd op de werkplek patchpanelen. De werkplek patchpanelen zijn 24-voudige RJ-45 patchpanelen;
- In de patchpanelkasten dient een overlengte van circa 1 meter te worden gerealiseerd. Dit wordt bereikt door van bovenaf ingevoerde kabels in de kast naar beneden te voeren en ze met een korte lus aan de zijkant van de kast weer omhoog te leiden. Ter plaatse van de patchpanelen mag geen overlengte worden toegepast (alle overlengte dient in de lus aan de zijkanten van de kast te zitten). Indien de patchpanelkasten op een verhoogde vloer staan en de kabels van onderaf worden ingevoerd, moet de overlengte van circa 1 meter per kabel onder de verhoogde vloer liggen;
- De maximale afstand tussen de RJ-45-connector op de werkplek en de RJ-45 patchpanelen in de SER's dient maximaal 90 meter te bedragen;
- Bij uitbreiding of tijdens inrichting nieuwe SER dient bij overschrijding van de 90 meter het werk te worden gestopt. Melding hiervan dient te worden gedaan bij H&T en ICT. Aansluitingen langer dan 90 meter die toch worden gerealiseerd, zullen niet in gebruik worden genomen;
- De horizontale bekabeling dient om de twee meter te worden gebundeld met klittenband (Ty-wrap is i.v.m. insnoering van de kabel niet toegestaan);
- Bij een hellingshoek van meer dan 30 graden dient de bekabeling middels klittenband aan de leidingwegen te worden vastgezet.
- Voor databekabeling (in zicht) boven de 2 m. geldt dat de afstand tussen twee opeenvolgende bevestigingsmiddelen (kabel-/ ladderbanen en kabelmatten in patchpanelkasten) zonder ondersteuning maximaal 0,4 m. mag bedragen.



#### 6.4. Medisch gebruikte ruimten van groep 1 en groep 2

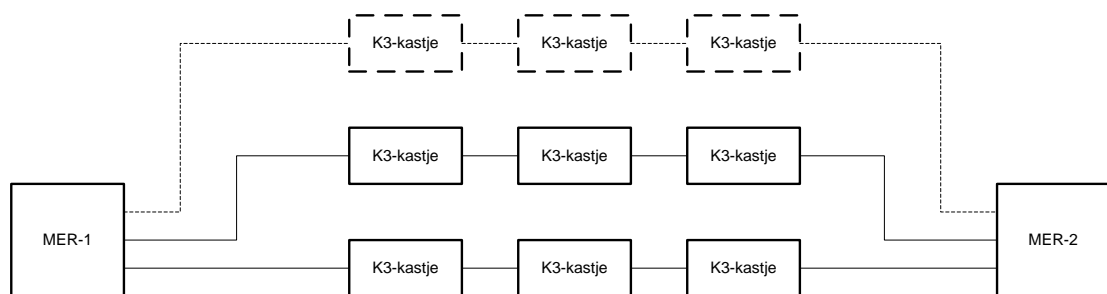
Voor medisch gebruikte ruimten van groep 1 zijn geen andere eisen van toepassing dan die op standaard werkplekken gelden, derhalve kan in dit type ruimten de standaard werkplekbekabeling worden geïnstalleerd.

Voor medisch gebruikte ruimten van groep 2 ruimten geldt het volgende :

- A: Scheiding zit in PC en meetapparatuur dan standaard werkplekbekabeling.
  - B1: losse ruimte, dan fiber naar ruimte en kleine switch plaatsen, apparatuur met koper aansluiten
  - B2: gebied, in gebied meerdere S3 kamers, dan een mini-SER voorziening realiseren. Fiber ring van MER F3 naar MER W3, max 3 switches in S3 gebieden , vanaf switch
- De oplossingen B1 en B2 zijn de oplossingen met het minste risico op foutief gebruik.
  - Een losse netwerk isolator mag niet worden toegepast.

De in een SER verzorgingsgebied gelegen mini-SER voorzieningen worden in een glasvezelring aangesloten op beide MER's. Maximaal worden 3 mini-SER voorzieningen in één ring opgenomen.

De glasvezelring is opgebouwd uit OM4 glasvezel. In de min-SER is het gebruik van Power over Ethernet (PoE) toegestaan.



**Figuur 10: bekabelingsysteem ten behoeve van klasse 3 ruimten**

De mini-SER bestaat uit een wandkast met een afmeting van 12 HE x 800 x 600 (hxbxd), waarvan de onderzijde op maximaal 2 meter boven vloerniveau mag zijn gemonteerd.

Voor de indeling van de mini-SER dient het volgende indeling per HE te worden aangehouden:

- Bovenzijde: fiber, rangeerpaneel, werkplek paneel, rangeerpaneel, werkplek paneel, rangeerpaneel.



- Oderzijde: 2 HE vrij houden, switch, rangeerpaneel, switch.

#### 6.4.1. Codering en administratie

De codering dient als volgt te worden aangebracht:

- Een onuitwisbare getypte codering dient op een goed leesbare wijze op de materialen te worden aangebracht.
- Op de kabels dienen Bradylabellen te worden toegepast. Op alle overige te coderen materialen dient resopal te worden toegepast.
- De werkplekcodering dient te worden voorzien van SER, patchpanelkast, paneelnummer en volgnummer.

Codering horizontale bekabeling:

Locatieletter i.c.m. Letter SER c:	:	Lc
Patchpanelkast	:	1
Paneelnummer	:	01 t/m 46
Volgnummer	:	01 t/m 24
Bijvoorbeeld	:	Lc.1.20.01/24

De codering dient te worden aangebracht op:

- Kabeleinden.
- Koper patchpanelen.
- Werkplekken.
- Consolidatiepunten.
- Patchpanelkasten.

De codering van de verticale bekabeling is als bijlage opgenomen in hoofdstuk 8.

## 7. LEIDINGWEGEN

Leidingwegen omvatten alle kabelgoten, kabelladders, schachten, springen, wandgoten, vloergoten, buisleidingen, sleuven in het terrein, etc.

### 7.1.1. Eisen aanleg leidingwegen

Aan de aanleg van de leidingwegen worden de volgende eisen gesteld:

- Vanwege mechanische en EMC-eisen dient alle universele bekabeling in gebouwen in metalen kabelgoten te worden gelegd;
- De kabelgoten dienen over het gehele traject ononderbroken zijn. (open bochten mogen niet worden toegepast);





- Er worden geen deksels op de kabelgoten aangebracht;
- Bij de dimensionering van de leidingwegen moet rekening worden gehouden met de minimale buigstraal van de verschillende soorten kabels. De buigstraal dient te voldoen aan de specificaties van de fabrikant;
- De capaciteit van de leidingwegen dient na de installatie bij eerste aanleg van universele bekabeling een reservecapaciteit te hebben voor mogelijke toekomstige uitbreidingen. De maximale vulgraad van het compartiment voor universele bekabeling bedraagt 75%;
- De binnenkant van de leidingwegen dient glad en schoon te zijn. Scherpe randen dienen zodanig te worden afgeschermd dat aan de eisen voor minimum buigstralen is voldaan en de kabel niet kan worden beschadigen.
- Alle leidingwegen dienen blijvend goed bereikbaar te zijn (maximaal 3,5 m boven vloerniveau), ook boven verlaagde plafonds;
- Ter plaatse van brandscheidingen dienen in het kabelgotentracé brandwerende doorvoeren te worden gerealiseerd. Deze mogen pas dicht worden gemaakt na goedkeuring van de meetresultaten van de installatie in het betreffende bouwdeel;
- Leidingwegen dienen bij brandscheidingen zodanig te worden uitgevoerd dat het mogelijk is later kabels toe te voegen en de brandwerendheid te herstellen. Dit houdt onder andere in dat er voldoende ruimte moet zijn voor de werkzaamheden en visuele controle;
- Bekabeling buiten het gebouw dient middels een trekkoord in HDPE buizen te worden aangebracht;
- De HDPE buizen alsmede het kabelgotentracé dienen op de geveldoorvoeren aan te sluiten;
- Bij langere trajecten buiten het gebouw is een aaneengesloten buis niet altijd haalbaar. In dat geval dient er gebruik te worden gemaakt van trekputten die op regelmatige afstanden zijn aangebracht;
- In de communicatieruimten dienen de kabelgoten / ladderbanen op minimaal 2600 mm boven de (verhoogde vloer) te worden gemonteerd;
- Toepassing van buisleidingen dient zoveel mogelijk te worden voorkomen;
- H&T houdt toezicht en is verantwoordelijk voor de aanleg van de leidingwegen.

### 7.1.2. Veiligheidsaarding en potentiaalvereffening

Aan de veiligheidsaarding en potentiaalvereffening van de leidingwegen wordt de volgende eis gesteld:

- De aarding van kabel- en wandgoten, hulpstukken en metalen buisleidingen dienen uit veiligheidsoverwegingen te voldoen aan de NEN 1010 voorschriften. Voor deze aarding is een verbinding tussen gootdelen en een doorgaande aardverbinding voldoende. Om te be-



vorderen dat de data- en telefoonsystemen voldoen aan de EMC eisen (zie ook paragraaf 4.1.2., is het noodzakelijk dat alle delen van het kabelgootsysteem en overige metalen leidingwegen zoveel mogelijk aan elkaar, aan de actieve apparatuur voor data- en telefoon en aan de potentiaal vereffeningrails worden gekoppeld. Bijvoorbeeld twee gootdelen moeten zowel aan de bodem als aan de zijkanten zoveel mogelijk over een zo groot mogelijk oppervlak galvanisch gekoppeld worden. Eventuele lak op de koppelvlakken dient te worden verwijderd. Het gehele gotensysteem dient op deze wijze zoveel mogelijk te worden vermaasd.



## **8. TESTEN/METEN EN CERTIFICEREN**

### **8.1. Categorie 6 bekabeling**

Voor de categorie 6 koperbekabeling dient een Class E permanent link meting te worden verricht conform de NEN 50173 / ISO 11801.

Als meetinstrument dient minimaal een level III-E tester te worden toegepast, bijvoorbeeld een Fluke DTX-1800 of gelijkwaardig. Het meetinstrument dient ingesteld te worden op de door de fabrikant opgegeven NVP-waarde.

### **8.2. Glasvezel bekabeling**

Op de multimode glasvezelbekabeling dienen de volgende metingen te worden verricht:

- Damping per vezel inclusief de connectoren op de golflengtes 850 en 1.300 nm (in 2 richtingen);
- Per glasvezelkabel de OTDR-plot van tenminste twee vezels op de golflengtes 850 nm en 1.300 nm;
- Optisch gemeten vezellengte.

Op de singlemode glasvezelbekabeling dienen de volgende metingen te worden verricht:

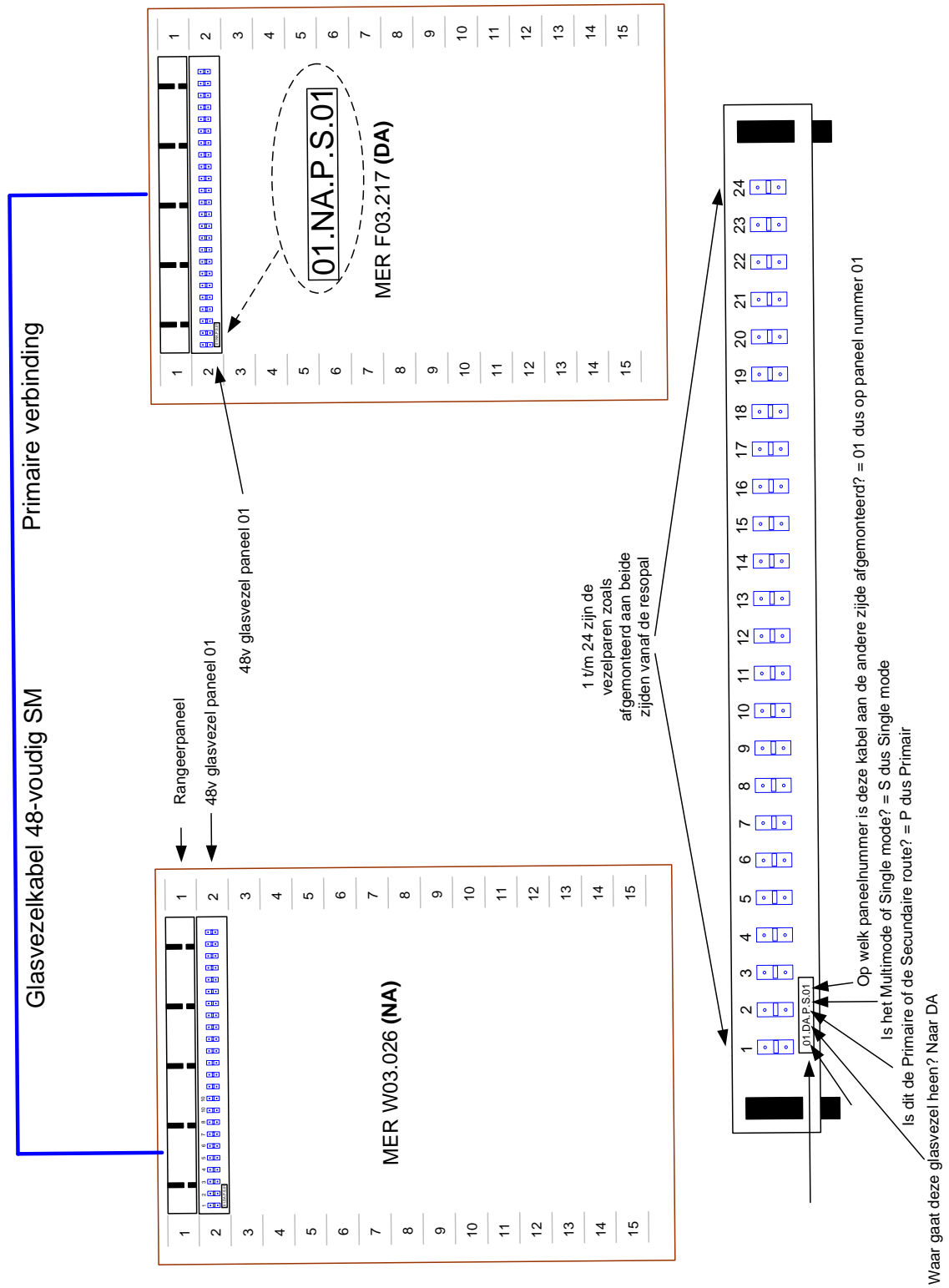
- Damping per vezel inclusief de connectoren op de golflengtes 1.310 nm, en 1.550 nm (in 2 richtingen).
- Per glasvezelkabel de OTDR-plot van tenminste twee vezels op de golflengtes 1.310 en 1.550 nm.
- Optisch gemeten vezellengte.

De dempingsmetingen dienen te worden uitgevoerd met een lichtbron en een lichtsterktemeter. de OTDR-metingen dienen uitgevoerd te worden met een OTDR-meter.



9. BIJLAGEN

Bijlage 1: codering MER verbindingen





Bijlage 2: codering SER verbindingen

