



## Spoorzone, Renovatie gebouw 90 te Tilburg



### Onderdeel : Technische omschrijving E-installaties

|               |   |                  |
|---------------|---|------------------|
| Status        | : | Bestek V1        |
| Projectnummer | : | PR 1062020       |
| Adviseur      | : | N.G. de Lang     |
| Hilvarenbeek  | : | 20-November-2020 |

Opdrachten worden aanvaard en uitgevoerd volgens de  
Rechtsverhouding opdrachtgever en adviseur DNR 2011  
gedeponeerd ter griffie van de rechtbank te Amsterdam onder  
nummer 78/2011. Op verzoek sturen wij deze kosteloos toe.

## To the point

Markkant adviseert en ondersteunt bij projectmanagement van installaties op het gebied van elektrotechniek, data, cctv, inbraakpreventie, toegangscontrole en brandmelding.

## INHOUDSOPGAVE

|                                                                                        | Blz.      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INHOUDSOPGAVE</b>                                                                   | <b>2</b>  |
| <b>1 ALGEMEEN</b>                                                                      | <b>6</b>  |
| <b>2 DOCUMENTENLIJST</b>                                                               | <b>7</b>  |
| <b>3 ALGEMENE OMSCHRIJVING VAN HET WERK</b>                                            | <b>10</b> |
| 3.1 Algemene omschrijving                                                              | 10        |
| 3.2 Fasering                                                                           | 10        |
| 3.3 Sloopwerkzaamheden                                                                 | 11        |
| <b>4 NORMEN EN RICHTLIJNEN</b>                                                         | <b>12</b> |
| <b>5 ALGEMEEN</b>                                                                      | <b>14</b> |
| 5.1 Aanbesteding                                                                       | 14        |
| 5.2 Vragen ronde (nota)                                                                | 14        |
| 5.3 Meer en minderwerken                                                               | 14        |
| 5.4 Uitbrengen van de offerte                                                          | 14        |
| 5.5 Tekeningen en berekeningen                                                         | 17        |
| 5.6 Samenstelling bedienings- en onderhoudsvoorschriften                               | 21        |
| 5.7 Symbolen                                                                           | 22        |
| 5.8 Beschrijving van de bediening van de installaties en het opheffen van storingen    | 22        |
| 5.9 Documentatie van toegepaste apparatuur                                             | 24        |
| 5.10 Coördinatie                                                                       | 24        |
| 5.11 Garantie                                                                          | 25        |
| 5.12 Onderhoud                                                                         | 26        |
| 5.13 Verrekening van planwijziging met betrekking tot prijsvorming                     | 26        |
| 5.14 Overige verplichtingen ten behoeve van derden                                     | 27        |
| 5.15 Tot de levering behorend                                                          | 27        |
| 5.16 Containers                                                                        | 28        |
| 5.17 Afnamen, keuringen en beproevingen                                                | 28        |
| <b>6 ONTWERPGEGEVENS EN AAN HET WERK TE STELLEN EISEN</b>                              | <b>35</b> |
| 6.1 Voorgeschreven apparatuur en fabricaten                                            | 35        |
| 6.2 Voedingen, schakel- en verdeelinrichtingen                                         | 35        |
| 6.3 Bij het ontwerp van onderverdeelinrichting(en) dient rekening gehouden worden met: | 38        |
| 6.4 Maatregelen tegen corrosie                                                         | 42        |
| 6.5 Tekstplaten, opschriften en labelstickers                                          | 43        |
| 6.6 Constructie in kunststof                                                           | 46        |
| 6.7 Bedrading                                                                          | 46        |
| 6.8 Klemmenstroken                                                                     | 48        |
| 6.9 Leidingen                                                                          | 49        |
| 6.10 CPR regeling / brandklasse NEN8012                                                | 50        |
| 6.11 Kabel en draad                                                                    | 50        |
| 6.12 Kabelberekeningen                                                                 | 55        |
| 6.13 Kabelwegen                                                                        | 55        |
| 6.14 Kabelladders                                                                      | 56        |
| 6.15 Wandgoten                                                                         | 57        |

|          |                                                                         |            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.16     | Functiebehoud                                                           | 58         |
| 6.17     | Aardingsvoorzieningen                                                   | 58         |
| 6.18     | Verlichtingsarmaturen                                                   | 60         |
| 6.19     | Berekeningen                                                            | 61         |
| 6.20     | Lichtniveaus noodverlichting                                            | 62         |
| 6.21     | Schakelaars, wandcontactdozen                                           | 63         |
| 6.22     | Terreinverlichting                                                      | 63         |
| 6.23     | Doorvoeringen                                                           | 64         |
| 6.24     | Zwakstroominstallatie                                                   | 64         |
| 6.25     | Detectie en beveiligingsinstallatie                                     | 64         |
| 6.26     | Werktuigbouwkundige voorzieningen                                       | 64         |
| 6.27     | Bouwkundige werken                                                      | 65         |
| 6.28     | Brandwerende scheidingen                                                | 65         |
| <b>7</b> | <b>BOUWDEEL A-1, A-2 EN B, STERKSTROOM INSTALLATIE EN TRANSFORMATOR</b> | <b>66</b>  |
| 7.1      | Omvang van de elektrotechnische installaties                            | 66         |
| 7.2      | Tijdelijke voorzieningen                                                | 67         |
| 7.3      | Centrale elektrotechnische voorzieningen                                | 67         |
| 7.4      | Aarding- en bliksemafleiderinstallatie                                  | 78         |
| 7.5      | Kanaliserie                                                             | 80         |
| 7.6      | Loze leidingen                                                          | 83         |
| 7.7      | Krachtinstallatie                                                       | 83         |
| 7.8      | Lichtinstallatie                                                        | 83         |
| 7.9      | Schakelingen                                                            | 84         |
| 7.10     | Noodverlichtingsarmaturen                                               | 86         |
| 7.11     | Schakelmateriaal                                                        | 87         |
| 7.12     | Wand- en branddoorvoeringen                                             | 88         |
| 7.13     | PV-installatie                                                          | 88         |
| 7.14     | WTB voedingen                                                           | 91         |
| 7.15     | Bekabeling voor regelinstallatie                                        | 91         |
| 7.16     | Inspectie NEN 1010                                                      | 92         |
| <b>8</b> | <b>BOUWDEEL A-1, A-2 EN B, OMVANG VAN DE ZWAKSTROOMINSTALLATIES</b>     | <b>93</b>  |
| 8.1      | Brandmeld-ontruimingsinstallatie                                        | 93         |
| 8.2      | Inbraakinstallatie (optie)                                              | 95         |
| 8.3      | Miva installatie                                                        | 97         |
| 8.4      | Data- en telefonie installatie                                          | 97         |
| 8.5      | Intercom installatie                                                    | 99         |
| 8.6      | Belinstallatie                                                          | 99         |
| 8.7      | Coax Installatie                                                        | 99         |
| 8.8      | Uitlezing t.b.v kWh meters                                              | 99         |
| 8.9      | Video bewakingssysteem(optie)                                           | 99         |
| <b>9</b> | <b>AANPASSINGEN FASE 1 BOUWDEEL C, D, E EN F</b>                        | <b>101</b> |
| 9.1      | Algemeen                                                                | 101        |
| 9.2      | Tijdelijke voorzieningen                                                | 101        |
| 9.3      | Aarding                                                                 | 102        |
| 9.4      | Wandgoten                                                               | 102        |
| 9.5      | Leidingwegen                                                            | 102        |

|           |                                                                       |            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| 9.6       | Krachtstroom                                                          | 102        |
| 9.7       | Schakelingen                                                          | 102        |
| 9.8       | Armaturen                                                             | 102        |
| 9.9       | Noodverlichting                                                       | 102        |
| 9.10      | Data                                                                  | 103        |
| 9.11      | Glasvezel aansluiting                                                 | 103        |
| 9.12      | Brandmeld- en Ontruimingsinstallatie                                  | 103        |
| 9.13      | Inbraakbeveiliging                                                    | 104        |
| 9.14      | Miva oproepinstallatie                                                | 104        |
| 9.15      | Video-bewakingssysteem                                                | 104        |
| <b>10</b> | <b>AANPASSINGEN FASE 2 BOUWDEEL C, D, E EN F</b>                      | <b>104</b> |
| 10.1      | Algemeen                                                              | 104        |
| 10.2      | Vereffening                                                           | 104        |
| 10.3      | Krachtstroom                                                          | 104        |
| 10.4      | Schakelingen                                                          | 105        |
| 10.5      | Armaturen                                                             | 105        |
| 10.6      | Noodverlichting                                                       | 105        |
| 10.7      | Data                                                                  | 105        |
| 10.8      | Brandmeld-, Ontruimingsinstallatie                                    | 105        |
| 10.9      | Inbraak installatie                                                   | 105        |
| <b>11</b> | <b>SPECIFICATIE VAN DE TOE TE PASSEN MATERIALEN</b>                   | <b>106</b> |
| 11.1      | Transformator                                                         | 106        |
| 11.2      | Schakel- en verdeelinrichtingen                                       | 106        |
| 11.3      | Voedingsleidingen                                                     | 106        |
| 11.4      | Aarding                                                               | 107        |
| 11.5      | Algemene installatie                                                  | 107        |
| 11.6      | Kanalisisatie                                                         | 108        |
| 11.7      | Krachtinstallatie                                                     | 108        |
| 11.8      | Armaturen                                                             | 109        |
| 11.9      | Noodarmaturen                                                         | 109        |
| 11.10     | Schakel- en aansluitmateriaal                                         | 109        |
| 11.11     | PV-installatie                                                        | 111        |
| 11.12     | Brand-/ontruimingsinstallatie                                         | 111        |
| 11.13     | Inbraakinstallatie                                                    | 111        |
| 11.14     | Miva-installatie                                                      | 111        |
| 11.15     | Data bekabeling                                                       | 111        |
| 11.16     | Intercom video installatie                                            | 111        |
| 11.17     | CCTV installatie                                                      | 112        |
| <b>12</b> | <b>AANVULLENDE BOUWKUNDIGE WERKZAAMHEDEN</b>                          | <b>113</b> |
| 12.1      | Sparingen en boorgaten                                                | 113        |
| 12.2      | Hulpmaterialen                                                        | 113        |
| 12.3      | Verpakkingen                                                          | 114        |
| 12.4      | Bouwkundige werkzaamheden niet behorend tot dit aanbestedingsdocument | 114        |
| 12.5      | Verlaagd plafond                                                      | 114        |
| 12.6      | Inbouwdozen systeemwanden                                             | 114        |
| 12.7      | Inbouwdozen muren                                                     | 115        |
| 12.8      | Sleuven                                                               | 115        |
| 12.9      | Sparingen t.b.v. leiding wegen in de wanden                           | 115        |

|       |                                                  |     |
|-------|--------------------------------------------------|-----|
| 12.10 | Sparingen t.b.v. leiding wegen in de vloeren     | 115 |
| 12.11 | Sparingen t.b.v. wandgoten in de wanden          | 115 |
| 12.12 | Sparingen t.b.v. leiding wegen door de fundering | 115 |
| 12.13 | Leidingen t.b.v. de NUTS                         | 115 |
| 12.14 | Achterhout t.b.v. de verdeelkasten               | 115 |
| 12.15 | Wand en branddoorvoeringen                       | 115 |

## 1 Algemeen

**Opdrachtgever;**

Gemeente Tilburg  
Contactpersoon Frank Luyten  
Spoorlaan 181  
5000 LH Tilburg  
Postbus 90155

Verder te noemen in bestek als opdrachtgever;

**Installatie adviseur;**

Markkant Advies & Projectmanagement  
Contactpersoon Niek de Lang  
Bukkumweg 24A  
5081 CT Hilvarenbeek  
Postbus 149  
5080AC Hilvarenbeek

Verder te noemen in bestek als adviseur;

**De aannemer van dit bestek.**

Verder te noemen als aannemer;

**Architect;**

Aerde Borgert Architecten  
IR. R.B. van Aerde  
Rijghpark  
Goirkestraat 27  
5046 GD Tilburg

## 2 DOCUMENTENLIJST

Tekeningen:

-  E0 Tekeningenlijst
-  E0-0 Symbolenlijst schakelmateriaal
-  E0-1 Licht\_Kracht installaties begane grond
-  E0-2 Licht\_Kracht installaties tussenverdieping
-  E0-3 Licht\_Kracht installaties verdieping
-  E0-4 Diverse installaties begane grond
-  E0-5 Diverse installaties tussenverdieping
-  E0-6 Diverse installaties verdieping
-  E0-7 Licht\_Kracht installaties dak
-  E1 Hoogte kalender
-  E1-1 Blokschema HVK verdeelinrichting
-  E1-2 Blokschema transformator
-  E1-3 Principe schema HVK verdeelinrichting
-  E1-4 Blokschema hoofdstroom 'HVK' C in gebouw 92
-  E1-5 Fase 1 Blokschema 'HVK' C gebouw 92
-  E1-6 Fase 2 Blokschema hoofdstroom voorzieningen in geb.90 & 92
-  E1-7 Principe schema aarding
-  E2-1 Blokschema data installatie
-  E2-2 Patchkast indeling
-  E2-3 Principe schema MIVA-installatie
-  E2-4 Principe schema deurvideo-installatie
-  E2-5 Blokschema PV
-  E2-6 Blokschema inbraakinstallatie
-  E2-7 Blokschema ontr, brandmeldinstallatie

De tekeningen zijn gedateerd 20-November-2020

Tekeningen t.b.v. aanpassingen bouwdelen C, D, E en F:

-  7530 01 01 Fase 1
-  7530 01 01 Fase 2 Bestaand aanpassen
-  7530 01 01 Fase 2 Nieuw aanbrengen

Tekeningen t.b.v. PV-panelen aanpassingen:

-  7530 01 02 PV-Panelen
-  inplantingstekening 0.2 DAK HOF Tilburg Demontage

Revisie tekeningen:

PV-panelen:

-  inplantingstekening 0.2 DAK HOF Tilburg
-  inplantingstekening DAK HOF Tilburg
-  SO20079761 Eigenenergie HOF Platdak - calc note - 2017.11.09 - 1 - controle H4D 2017-12-11
-  SO20079761 Eigenenergie HOF Platdak M01 - 2017.11.10 - A - controle H4D 2017-12-11

Revisie gebouw 90:

-  Inhoudsopgave
-  7530 01 01
-  7530 01 02
-  7530 13 00
-  7530 13 01
-  7530 13 02
-  7530 13 03
-  7530 13 04
-  7530 13 05
-  7530 13 06
-  7530 13 07
-  7530 21 01
-  7530 21 02
-  7530 21 03
-  7530 36 01
-  7530 59 01
-  7530 59 02
-  7530 59 03
-  7530 59 04
-  7530 59 05
-  7530 86 01
-  7530 86 02
-  7530 86 03



Algemene documenten:

-  Opzet open begroting Gebouw 90
-  Vragen Nota
-  PR1062020 V1 Armaturen boek Gebouw 90
-  2020-11-16 Inschrijvingsleidraad, concept 0.2
-  Bijlage 1 Eigen Verklaring (UEA 2016)
-  Bijlage 2 Model Wederzijdse verklaring
-  Bijlage 3 Model Combinatieverklaring
-  Bijlage 4 Opgave referentieprojecten
-  Bijlage 5 Model Inschrijvingsbiljet
-  Bijlage 6 Concept Overeenkomst van Aanneming van werk

Administratief besteksdeel:

-  20084 renovatie gebouw 90 Tilburg AVB 201117

**Project Adres;**

Gebouw 90  
Burgemeester Brokxlaan 6  
5041 SB te Tilburg

## 3 ALGEMENE OMSCHRIJVING VAN HET WERK

### 3.1 Algemene omschrijving

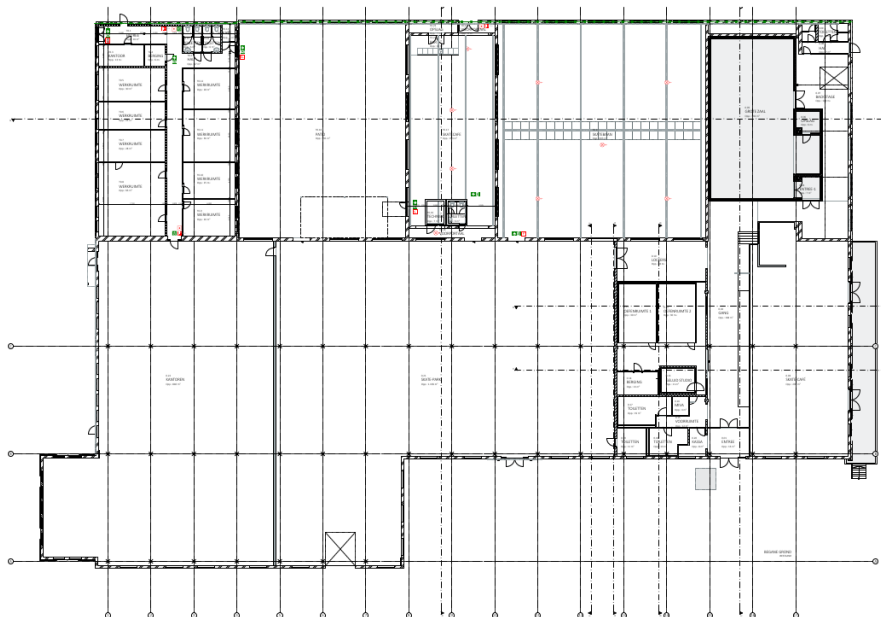
In opdracht van de Gemeente Tilburg, heeft Markkant Advies & Projectmanagement te Hilvarenbeek de technische omschrijving uitgewerkt voor de elektrotechnische installaties van de renovatie gebouw 90 aan de Spoorzone te Tilburg.

De werkzaamheden conform dit bestek omvatten het leveren, installeren en bedrijfsvaardig opleveren van de elektrische installaties te weten:

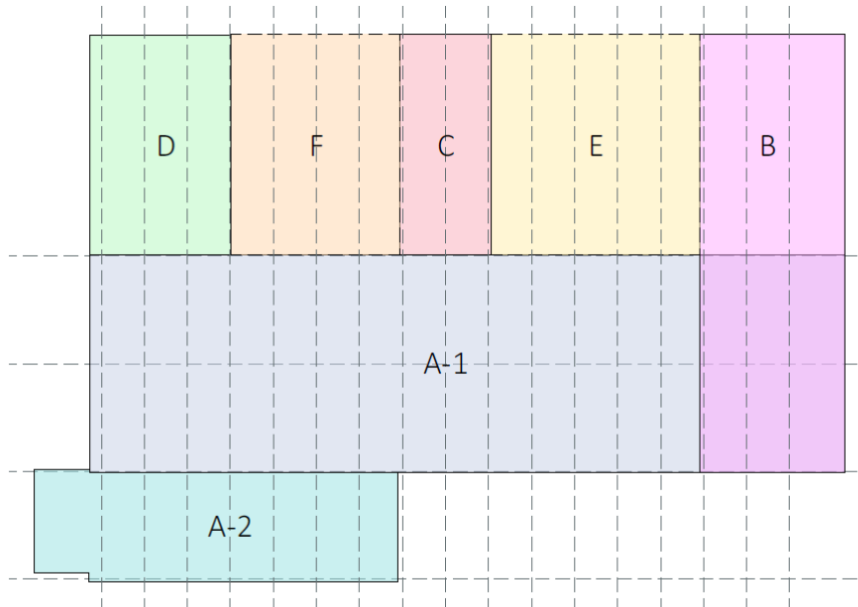
- Tijdelijke voorzieningen
- Demontage bestaande installaties
- Aardingsinstallatie
- Centrale elektrotechnische voorzieningen
- Aanvraag en coördinatie NUTS aansluitingen
- NUTS voorzieningen
- Krachtstroominstallatie
- Verlichtingsinstallatie
- Noodverlichtingsinstallaties
- Communicatiesystemen (data)
- Inbraakinstallatie
- Brandmeld-ontruimingsinstallatie
- Intercom installatie
- CCTV installatie
- Zonwering installatie
- PV installatie
- NEN 3140 / 1010 keuring

### 3.2 Fasering

Bestaande situatie:



Nieuwe situatie:



Het pand krijgt de volgende functies (zie ook tekening met bouwdelen nieuwe situatie) :

- Skatehal (bouwdeel A1)
- Skatecafé (bouwdeel A1)
- Foyer (bouwdeel B)
- Grote zaal (bouwdeel B)
- Muziekstudio's (oefenruimten) (bouwdeel A1)
- Kantoren (verdieping bouwdeel B)
- Tijdelijke ruimtes Stichting Ateliers (Bouwdelen C en D)
- Broedplaatsen (bouwdeel A2)

11

De bouwdelen C/D/F/E worden tijdens de verbouwing van bouwdelen A-1/B tijdelijk in gebruik genomen door de huidige gebruikers. Bouwdeel A-2 dient geheel gedemonteerd te worden en dient nog een verdere invulling aan gegeven te worden. Na de ingebruikname van bouwdeel A-1/B dienen bouwdelen C/D/F/E aangepast te worden naar de nieuwe situatie. Tijdens de verbouwing van bouwdeel A-1/B dienen er bestaande componenten hergebruikt te worden om bouwdeel C/D/F/E in bedrijf te houden.

### 3.3 Sloopwerkzaamheden

De sloopwerkzaamheden omvatten het ontkoppelen van bestaande installaties en veilig stellen van de bestaande componenten die hergebruikt dienen te worden voor tijdelijke voorzieningen. Alle overige installatie onderdelen worden door de bouwkundig aannemer verwijderd en dient in overleg met de aannemer, welke installatie onderdelen verwijderd dienen te worden. Denk hierbij aan alle buis, bekabeling, beugels, schroeven etc, zodoende er enkel een gebouw constructie overblijft. Installatie(s) van de gebruikers worden gedemonteerd alvorens het pand wordt overgedragen naar het bouwteam.

De aannemer dient zijn werkzaamheden uit te voeren zonder schade te veroorzaken aan omgeving, gebouwen, apparatuur en installaties. Hiervoor dient de aannemer indien nodig voorzieningen te treffen in de ruimten waar werkzaamheden worden uitgevoerd.

## 4 Normen en Richtlijnen

Voor het ontwerp zijn de volgende normen en richtlijnen, in hun laatste uitgave verschenen, van toepassing:

- NEN 1010: Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties
- NEN-EN-IEC 62305 reeks: Bliksembeveiliging
- NEN-EN 12464-1: Werkplekverlichting deel 1: werkplekken binnen
- NEN-EN 12464-2: Werkplekverlichting deel 2: werkplekken buiten
- NEN-EN 1838: Toegepaste verlichtingstechniek Noodverlichting
- NEN-EN 60598-2-22: Verlichtingsarmaturen – Deel 2-22: Bijzondere eisen verlichtingsarmaturen voor noodverlichting
- NEN 1891: Binnenverlichting: meetmethoden voor verlichtingssterkte en Luminantie
- NEN-EN 12193 Licht en verlichting - Sportverlichting
- NEN 2535 Brandmeldinstallatie: Systemen- en kwaliteitseis en Projecteringsrichtlijnen
- NEN 2575: Brandveiligheid van gebouwen, ontruimingsinstallatiesystemen en kwaliteitseis en Projecteringsrichtlijnen
- NEN 2575-1 Algemeen,
- NEN 2575-2 Luidalarm – Ontruimingsalarminstallatie van type A
- NEN 2654-1: Brandmeldinstallaties: Eisen voor het beheer, de controle en het onderhoud
- NEN 2654-2: Beheer, controle en onderhoud van brand-Beveiligingsinstallaties
- NEN 2654-3: Rookbeheersingssystemen
- NEN 3011: Veiligheidskleuren en –tekens in de werkomgeving en in de openbare ruimte
- NEN 3087: Ergonomie Visuele ergonomie in relatie tot verlichting principes en toepassingen
- NEN 3140: Bedrijfsvoering van elektrotechnische installaties aanvullende Nederlandse bepalingen voor laagspanning installaties
- NEN 8040-1: Inspectiemethoden voor elektrische installaties – Deel 1: Thermografie - Beoordelen van de gemeten Temperatuur.
- NEN 3840: Geeft eisen voor een veilige bedrijfsvoering van elektrische installaties en elektrische arbeidsmiddelen
- NEN-EN-IEC 61936 reeks: Stereo-installaties met meer dan 1 kV wisselspanning
- NEN-EN 50172: Noodverlichtingssystemen voor vluchtwegen
- NEN-EN-IEC 61439 reeks: Laagspanningsschakel-en verdeelinrichtingen
- NEN-EN 50173: Data/informatietechnologie, generieke bekabelingssystemen
- NEN-EN 50174 reeks: Data/informatietechnologie, installatie van bekabeling specificatie en kwaliteitsborging

- EIA/TIA 568A: Commercial Building Telecommunications Wiring Standard
- EIA/TIA 568B.2-1: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard
- EIA/TIA 569: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces
- TSB-36: Additional Cable specifications for Unshielded Twisted Pair Cables
- TSB-40: Additional Transmission specifications for Unshielded Twisted Pair Cables
- NEN-ISO/IEC 11801: Information Technology Generic Cabling for Customer Premises
- NEN 5509: Gebruikershandleidingen
- NEN-EN-IEC 61000 reeks: Electromagnetic Compatibility (EMC)
- NEN-EN 55022: Gegevensverwerkende apparatuur-radiostoringskenmerken Grenswaarde en meetmethode
- NEN-EN 50522: Aarding van hoogspanninginstallaties van meer dan 1kV wisselspanning.
- UAV2012: Uniforme Administratieve Voorwaarden
- NPR 1014: Leidraad bij de NEN-EN-IEC 62305 reeks
- NPR 2576: Praktijkrichtlijn functiebehoud bij brand
- NPR 5310: Nederlandse praktijkrichtlijn bij NEN 1010
- NVBR: Brandbeveiligingsinstallaties handreiking  
Certificatie Brandbeveiligingssystemen
- NEN-EN-IEC 60204: Veiligheid van machines elektrische uitrusting van machines.
- NEN 8012: Keuze van het leidingtype met als doel het beperken van schade als gevolg van brand van en via elektrische leidingen met inbegrip van glasvezelleidingen
- CPR regelgeving: Construction Products Regulation regelgeving voor kabels in verschillende brandklassen
- CE Richtlijn
- CCV certificatieschema Certificatieschema Leveren Brandmeldinstallaties
- Bouwbesluit
- Arbeidsomstandighedenwet en Arbeidsomstandighedenbesluit
- Handboek voor toegankelijkheid
- Algemene (aansluit)voorwaarden nutsbedrijven c.q. netbeheerder(s)
- Vergunningsvoorwaarden;
  - voorschriften van fabrikanten en/of leveranciers
- Europese richtlijnen:
  - Laagspanningsrichtlijn;
  - Machinerichtlijn;
  - Richtlijn arbeidsmiddelen;
  - EMC-richtlijn;

## 5 Algemeen

### 5.1 Aanbesteding

Om in aanmerking te kunnen komen voor gunning van deze aanbesteding, dient de inschrijver te voldoen aan het volgende:

- Conformereren aan het administratief bestekdeel:  
ABA\_2011-AVB van datum 17-11-2020;
- Zich ervan overtuigen dat het bestek compleet met alle pagina's, bijlagen en tekeningen is ontvangen;
- Indien de aanbesteder dit nodig acht, dient de inschrijver aan wie het werk eventueel gegund zal worden, bereid te zijn mee te werken aan ontwerp-aanpassingen c.q. bezuinigingen, teneinde een door de opdrachtgever goedgekeurde totaalprijs te verkrijgen;
- Projectkortingen mogen niet separaat worden opgegeven;
- Verder dient een volledige open begroting te worden bijgevoegd volgens onderstaande indeling en met de volgende specificatie, aantallen, stuks/meter prijzen, UNETO calculatienormen, uurlonen montage, uurlonen binnen uren projectleider, werkvoorbereider, tekenaar, materiaal toeslag, correctie norm, winst en risico;
- Offerte dient stand te houden tot en met eind Maart 2021;

### 5.2 Vragen ronde (nota)

Voor de vragen die gesteld kunnen worden volgens de aanbesteding is in de bijlage het document 'Vragen Nota' toegevoegd. Deze dient per vragen ronde te worden ingevuld en retour gestuurd. Mocht er geen gebruik gemaakt worden van de vragen ronde dan wordt verzocht dit kenbaar te maken voor sluiting van de vragen ronde(s).

### 5.3 Meer en minderwerken

Eventuele meer- en minderwerken dienen volgens de bijgevoegde openbegroting verrekend te worden, en kunnen pas uitgevoerd worden als de opdrachtgever hiervoor schriftelijk opdracht heeft gegeven. Ingediende prijzen, opslagen en tarieven zijn prijs vast voor de duur van het project.

### 5.4 Uitbrengen van de offerte

De offerte dient uitgebracht te worden met een openbegroting die in drie sub paragrafen en een eindblad dient te worden opgebouwd en als onderstaand te worden ingediend (volgende pagina's), het eindbedrag van de deel installatie dient alles te bezitten zoals; materialen, uurlonen, steiger, hoogwerker, bouwplaats kosten, winst en risico. Ingediende prijzen, opslagen en tarieven zijn prijs vast voor de duur van het project. De opzet van de openbegroting is als bijlage toegevoegd aan de documentenlijst.

#### 5.4.1 Sub paragraaf ten behoeve van bouwdeel A-1, A-2 en B:

|                                                                                       |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| • Tijdelijke voorzieningen                                                            | € .....     |
| • Demontage bestaande installatie                                                     | € .....     |
| • Aarding en vereffeningen installatie                                                | € .....     |
| • Centrale elektrische voorzieningen                                                  | € .....     |
| • Nuts voorzieningen met aanvraag en coördinatie                                      | € .....     |
| • Kabelwegen                                                                          | € .....     |
| • Krachtstrooinstallatie                                                              | € .....     |
| • Verlichtingsinstallatie                                                             | € .....     |
| • Armaturen en noodverlichtingsarmaturen                                              | € .....     |
| • NEN 3140 / NEN1010 keuring                                                          | € .....     |
| • Brandmeld-ontruimingsinstallatie                                                    | € .....     |
| • Data, glasvezel bekabeling + patchkast                                              | € .....     |
| • Intercom en bel installatie                                                         | € .....     |
| • Voedingen voor de werktuigbouwkundige installatie                                   | € .....     |
| • Verplaatsen + demontage bestaande omvormers en verdeelkast<br>t.b.v. PV-installatie | € .....     |
| <b>Aanvullende posten:</b>                                                            |             |
| • Verlichting en installatie 'Code N en O' in de lichtstraten                         | € .....     |
| • Optie meerprijs installatie buis halogeen vrij en CCA bekabeling                    | € .....     |
| • Optie aanvulling inbraakinstallatie                                                 | € .....     |
| • Stelpost pendel armaturen Foyer                                                     | € 2.500,00  |
| • Stelpost buiten verlichting                                                         | € 2.500,00  |
| • Stelpost TRUST voorzieningen                                                        | € 2.500,00  |
| • Stelpost CCTV Installatie                                                           | € 10.000,00 |

**Project kosten voor de elektrotechnische installatie(s) bouwdelen (A-1, A-2 en B)** € .....

#### 5.4.2 Sub paragraaf ten behoeve van Fase 1 bouwdeel C, D, E en F:

|                                                       |         |
|-------------------------------------------------------|---------|
| • Tijdelijke voorzieningen                            | € ..... |
| • Aanpassingen aarding en vereffeningen installatie   | € ..... |
| • Aanpassingen kabelwegen                             | € ..... |
| • Aanpassingen krachtstroominstallatie                | € ..... |
| • Aanpassingen verlichtingsinstallatie                | € ..... |
| • Aanpassingen armaturen en noodverlichtingsarmaturen | € ..... |
| • NEN 3140 / NEN1010 keuring                          | € ..... |
| • Aanpassingen brandmeld-ontruimingsinstallatie       | € ..... |
| • Aanpassingen inbraakinstallatie                     | € ..... |
| • Aanpassingen data bekabeling + patchkasten          | € ..... |
| • Aanpassingen intercom, bel installatie,             | € ..... |
| • Voedingen voor de werktuigbouwkundige installatie   | € ..... |

Project kosten voor de elektrotechnische installatie(s) fase 1 bouwdelen C, D, E en F: € .....

#### 5.4.3 Sub paragraaf ten behoeve van Fase 2 bouwdeel C, D, E en F:

|                                                               |         |
|---------------------------------------------------------------|---------|
| • Aanpassingen aarding en vereffeningen installatie           | € ..... |
| • Aanpassingen en nieuwe kabelwegen                           | € ..... |
| • Aanpassingen en nieuwe krachtstroominstallatie              | € ..... |
| • Aanpassingen en nieuwe verlichtingsinstallatie              | € ..... |
| • Aanpassingen en nieuwe armaturen, noodverlichtingsarmaturen | € ..... |
| • NEN 3140 / NEN1010 keuring                                  | € ..... |
| • Aanpassingen brandmeld-ontruimingsinstallatie               | € ..... |
| • Aanpassingen inbraakinstallatie                             | € ..... |
| • Aanpassingen/nieuwe data bekabeling                         | € ..... |

Project kosten voor de elektrotechnische installatie(s) fase 2 bouwdelen C, D, E en F: € .....

#### 5.4.4 Eindblad totale project kosten voor de elektrotechnische installatie(s):

|                                                                                        |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Project kosten voor de elektrotechnische installatie(s) bouwdelen (A-1, A-2 en B)      | € .....        |
| Project kosten voor de elektrotechnische installatie(s) fase 1 bouwdelen C, D, E en F: | € .....        |
| Project kosten voor de elektrotechnische installatie(s) fase 2 bouwdelen C, D, E en F: | <u>€ .....</u> |

**Totaal project kosten voor de elektrotechnische installatie(s):** € .....



## 5.5 Tekeningen en berekeningen

### 5.5.1 Tekeningen en berekeningen, algemeen

Wanneer wijzigingen in de tekeningen of berekeningen worden aangebracht wordt dit bij het onderschrift aangegeven door middel van een nummer en datum wijziging. Voorgaande tekeningen of berekeningen komen daardoor te vervallen.

Indien verdere technische uitwerking wordt verlangd, dienen de berekeningen en tekeningen door de aannemer te worden vervaardigd en ter goedkeuring bij de directie, en indien nodig, bij de plaatselijke nutsbedrijven worden ingediend.

De plaats van de onderdelen, alsmede het verloop van leidingen, kabelbanen, kanalen, kabels, buizen etc., wordt bij benadering op de aanbestedingsdocument tekeningen aangegeven. De definitieve plaats, dimensionering en het definitieve verloop, worden door de aannemer bepaald en op de, door hem te vervaardigen werktekeningen, aangegeven. Deze werktekeningen baseren op coördineren met de ontwerp- en uitvoeringsgegevens van alle installaties, het definitieve bouwkundige plan, alsmede de werkelijke maatvoeringen.

Van alle bouwlagen van de gebouwdelen afzonderlijke werktekeningen maken. In verband met eventuele latere mutaties de installatie volledig uittekenen.

De werk- en andere tekeningen die door onderaannemers, leveranciers e.d. worden vervaardigd, worden in eerste instantie door de aannemer beoordeeld, zo nodig aangepast en aangevuld, alsmede voor akkoord door de aannemer geparafeerd. Dit is (mede) een taak van de installatiecoördinator.

Pas nadat deze tekeningen door de aannemer schriftelijk zijn goedgekeurd worden deze aan de directie ter controle gezonden. Een en ander zonder verrekening van installatiekosten inzake benodigde (kleinere) aanpassingen.

Deze tekeningen zullen volgens een door de directie goedgekeurd schema, dat wil zeggen tijdig en per fase (afhankelijk van bouwplanning), ter eenmalige beoordeling aan de directie worden aangeboden. De tekeningen zijn daarbij per plattegrond volledig.

Alle, bij de directie ter controle ingediende, werk-, revisie- en andere tekeningen dienen van goede, leesbare kwaliteit zijn.

Indien op de door de aannemer vervaardigde tekeningen, na verwerking van de opmerkingen van de directie, achteraf blijkt dat onjuistheden, onvolledigheid e.d. ten opzichte van het aanbestedingsdocument en de schriftelijk vastgelegde afspraken inzake wijzigingen voorkomen, dan zal de aannemer zonder daartoe kosten in rekening te brengen zijn tekeningen aanpassen.

Een en ander geldt eveneens voor eventueel uitgevoerde installaties en/of bestelde onderdelen of reeds geleverde materialen, onderdelen en/of arbeid.

Tot de verplichtingen van dit aanbestedingsdocument behoort het inpassen van de bouwkundige plattegronden aan de hand van de matenplannen van de architect. De installatietechnische consequenties hiervan zijn niet verrekenbaar.

De kosten voor het maken van de tekeningen en berekeningen dienen in de aannemingsom te zijn opgenomen.

Indien de werk-, revisie- en sparsingstekeningen niet van goede kwaliteit zijn bij 1e indiening ter controle door de directie, dan wel niet door de coördinator geparafeerd zijn, dan wel niet compleet (inclusief pijlen en toelichting), dan wel opmerkingen van de directie niet zijn verwerkt, dan zijn de kosten voor extra beoordeling door de directie voor rekening van de aannemer, die deze kosten rechtstreeks op 1e verzoek voldoet.

De door de directie gecontroleerde werktekeningen dienen wederom te worden ingediend met, per commentaarpunt van de directie, dat niet verwerkt is, een schriftelijke toelichting met daarin de verklaring waarom het commentaarpunt niet is opgenomen c.q. verwerkt in deze "definitieve" werktekeningen. De in deze tekeningen verwerkte "nieuwe" wijzigingen moeten eveneens worden vermeld in de schriftelijke toelichting.

De groepenverklaringen en kastenschema's maken deel uit van de werk- en revisietekeningen.

De bouwkundige onderleggers worden in DWG-formaat door de architect ter beschikking gesteld.

De aannemer beoordeeld de afstemming c.q. integratie met alle andere (ook bouwkundig e.d.) bestekken opdat één totaal geïntegreerd project wordt opgeleverd. Relevant schriftelijk commentaar betreffende bovenvermelde beoordeling zal bij de gunning, na overleg met de directie, opgenomen worden in een Nota van Aanvullingen en Wijzigingen. Gedurende de uitvoeringsfase en nazorgfase behoort het, in overleg met de directie, oplossen en uitvoeren van eventueel nagekomen aspecten in deze tot de werkzaamheden volgens dit aanbestedingsdocument.

De werktekeningen alsmede de sparingstekeningen, (waarop aangegeven alle benodigde gaten, doorvoerhulzen, ankerrails, bevestigingsmiddelen en dergelijke) worden vervaardigd door de aannemer, een en ander in goed overleg met de overige werk- en andere tekeningen vervaardigende partijen.

De relevante werktekeningen, die mede als uitgangspunt gelden voor een sparingstekening, zijn gereed alvorens daarmee verband houdende sparingstekening wordt vervaardigd.

De aannemer verstrekt aan de directie ter controle de door haar verlangde, gecoördineerde tekeningen en berekeningen alvorens tot vervaardiging of samenstelling van de betreffende onderdelen over te gaan.

Ter controle de tekeningen en berekeningen in drievoud aan de directie verstrekken.

De controle van de tekeningen en detailberekeningen door de directie betreft de verwerking van de door haar verstrekte gegevens qua techniek, en ontheft de aannemer niet van zijn verantwoordelijkheid voor deze berekeningen voor wat betreft de getekende installaties, voorgeschreven werkwijze, maatvoering etc.

#### 5.5.2 Tekeningen en berekeningen: aanvullend

Indien ten behoeve van de werktekeningen nadere technische uitwerking door de aannemer wordt verlangd, moeten de berekeningen en tekeningen van de installaties door de aannemer worden vervaardigd en ter goedkeuring worden ingediend. Indien installatiedelen dan wel bouwkundige aspecten afwijken van de aanbestedingsdocument tekeningen, geeft de aannemer dit middels pijlen op de werktekeningen aan. Deze pijlen zijn per tekening genummerd en van een schriftelijke verklaring voorzien. Indien toelichting op deze wijziging benodigd is, wordt eveneens een nummer toegevoegd en in een bijlage schriftelijk deze toelichting gegeven. De door de directie gecontroleerde en van opmerking(en) voorzien tekening(en), wordt geretourneerd aan de aannemer. De opmerkingen worden verwerkt op de definitieve werktekening(en).

Eventuele niet verwerkte opmerkingen worden schriftelijk separaat per opmerking toegelicht door de aannemer, waarbij het waarom wordt aangegeven. Een en ander geldt eveneens voor nieuwe aanpassingen in deze (definitieve) werktekening(en) op initiatief van de aannemer.

De aannemer vervaardigt werktekeningen van de complete technische installaties. Alle bij de directie ter controle ingediende tekeningen zijn van goede kwaliteit en volledig. Indien op de door de aannemer vervaardigde werk-, revisie- en andere tekeningen, na verwerking van de opmerkingen van de directie, achteraf blijkt dat onjuistheden, onvolledigheden e.d. ten opzichte van het aanbestedingsdocument en de schriftelijk vastgelegde afspraken inzake wijzigingen voorkomen, dan zal de aannemer zonder daartoe kosten in rekening te brengen zijn tekeningen aanpassen. Een en ander geldt eveneens voor eventueel uitgevoerde installaties en/of bestelde onderdelen.

De werk- en andere tekeningen die door onderaannemers, leveranciers e.d. worden vervaardigd worden in eerste instantie door de aannemer beoordeeld, zo nodig aangepast en aangevuld en door de installatietechnische coördinator van de aannemer voor "akkoord" geparafeerd. Pas nadat deze tekeningen door de aannemer schriftelijk zijn goedgekeurd worden deze bij de directie ter controle ingediend.

Werktekeningen moeten naast de in de Nordined/Stabicad technische bepalingen verlangde gegevens tevens bevatten:

- maatvoering van de installaties en de bijbehorende onderdelen ten opzichte van de bouwkundige constructies.

Werktekeningen moeten van alle bouwlagen afzonderlijk gemaakt worden. In verband met eventuele latere mutaties moeten de installaties volledig uitgetekend worden.

Werktekeningen moeten op de computer getekend worden met behulp van AutoCAD 2020/2021 (applicatie Nordined/Stabicad).

De bestanden in DWG-formaat. De tekeningen volgens de lagenindeling conform Nordined/Stabicad vervaardigen, scannen is niet toegestaan.

Door de aannemer geparafeerde werktekeningen, inclusief de bijbehorende schriftelijke toelichtingen, (detail) berekeningen etc. in tweevoud ter controle via de hoofdpzichter indienen bij de directie. De definitieve werktekeningen in tweevoud verstrekken. De aannemer ontvangt de goedgekeurde definitieve werktekeningen in enkelvoud retour. Alleen deze exemplaren mogen op het werk gebruikt worden.

De aannemer vervaardigt tekeningen waarop zijn aangegeven de volgende bouwkundige voorzieningen:

- Springen, op stortingen en in te storten voorzieningen;
- Toegangsvoorzieningen voor schachten en technische ruimten;
- Springstekening wordt vervaardigd nadat de werktekeningen zijn afgerond.

Tekeningen waarop de bouwkundige voorzieningen zijn aangegeven in drievoud ter \*goedkeuring indienen bij de directie.

De plaats van demontabele bouwkundige voorzieningen voor bereikbaarheid voor controle, bediening en onderhoud, alsmede voor het in- en uitvoeren van apparaten of delen daarvan moeten tijdig door de aannemer aan de directie worden verstrekt.

Revisietekeningen moeten, naast de in de Nordined/Stabicad Standaard technische bepalingen verlangde gegevens, de gegevens als vermeld onder de werktekeningen bevatten.

De revisie verwerken op nieuw te maken revisietekeningen, oude tekeningen komen te vervallen. Revisietekeningen opzetten conform de eisen van de opdrachtgever. Revisietekeningen in tweevoud ter goedkeuring indienen bij de directie (2 weken voor oplevering).

De aannemer verstrekt de onderhoudsvoorschriften en onderhoudsplanung van de complete installaties.

De aannemer verstrekt de standaard bedrijfsvoorschriften van alle in de installaties voorkomende apparaten en appendages.

De bedieningsvoorschriften moeten zijn gesteld in de Nederlandse taal.

Van alle (deel) installaties moeten nieuwe originele (reserve) onderdelen 10 jaar naar oplevering kunnen worden geleverd.

Definitieve revisie bescheiden in tweevoud verstrekken en in de volgende vorm:

- Afdrukken van alle revisietekeningen, ingebonden in a4 ordners met 4 perforatiegaten in de kleur WIT voorzien van een overzichtelijk ruglabel, voorblad en inhoudsopgave + USB type 2.
- Onderhouds- en bedieningsvoorschriften in plasticfolie, ingebonden in ordners +USB.
- In enkelvoud de berekeningen van een uitdraai van de berekeningsresultaten + USB type 2.
- Documentatie van alle geleverde toestellen en appendages, ingebonden in ordners + USB type 2.
- In enkelvoud de USB-sticks met de tekeningenfiles Autocad 2020/2021 (applicatie Nordined/Stabicad) in DWG formaat.

20

Voorafgaand aan het verstrekken van de onderhouds- en bedieningsvoorschriften (alles gesteld in de Nederlandse Taal), vervaardigt de aannemer een beknopte omschrijving van de werking van de installaties voor de instructie aan de gebruiker.

Na in bedrijfstelling van de installaties, geeft de aannemer aan de opdrachtgever of diens vertegenwoordiger(s) ter plaatse instructie (te rekenen op een tijdsbesteding van maximaal 2 uur per discipline) over de bediening en het onderhoud van de installaties.

Voor de volgende disciplines een instructie geven;

- Centrale elektrische voorzieningen
- Verlichtingsinstallatie + noodverlichting
- Geluid/-omroep installatie
- Brandmeld-ontruimingsinstallatie
- Inbraakinstallatie / CCTV
- Miva installatie
- Intercom/ bel installatie

Bij de prijsopgaven moet een bijlage komen die de beoogde instructies laat zien. De kwaliteit van de door de aannemer, alsmede "zijn" onderaannemers, vervaardigde en door de (coördinator van de) aannemer van dit aanbestedingsdocument beoordeelde en goedgekeurde werk-, sparings- en revisietekeningen, alsmede de overige revisie bescheiden, zal goed zijn en wel zodanig dat de directie deze slechts éénmaal hoeft te controleren. De controle van de werktekeningen e.d. zal plaatsvinden conform de in het aanbestedingsdocument aangegeven procedure. Alle eventuele directe en indirecte schade voor de opdrachtgever, alsmede alle eventuele extra werkzaamheden van opdrachtgever, architect en adviseurs voortvloeiend uit onder meer het niet van goede kwaliteit zijn van de door de aannemer ter controle ingediende tekeningen, revisiebescheiden, een benodigde 2e controle ronde e.d., zijn voor rekening van de aannemer en worden op eerste verzoek door de aannemer voldaan.

### 5.5.3 Werktekeningen

De voor de uitvoering noodzakelijke werk-, detail-, sparings- of fabricagetekeningen dienen tijdig door de aannemer te worden vervaardigd en in tweevoud ter goedkeuring te worden ingediend bij de directie.

De aannemer dient alle tekeningen, noodzakelijk voor de uitvoering, tijdig in tweevoud ter controle en/of goedkeuring bij de directie in te dienen. De eindverantwoordelijkheid voor de juistheid van het tekenwerk en de uitvoering berust echter bij de aannemer. Indien tijdens de controle blijkt, dat niet voldaan is aan de uitgangspunten van het aanbestedingsdocument en de aanbestedingsdocumenttekeningen, zullen de noodzakelijke wijzigingen zonder verrekening doorgevoerd moeten worden.

Indien de aannemer gegevens nodig heeft van de directie dient hij dat tijdig kenbaar te maken.

Door het kennis nemen van, respectievelijk het (laten) controleren of goedkeuren van enig door de aannemer aan de directie verstrekt document, neemt de directie/opdrachtgever geen enkele verantwoordelijkheid voor fouten, omissies e.d. in deze documenten.

De door de directie goedgekeurde werktekeningen en materialen kunnen nimmer in de plaats treden van voorschriften en keuringseisen.

Ten aanzien van door de aannemer vervaardigde tekeningen, bestaat een bewaarplicht van tenminste 10 jaar na oplevering van het project/werk.

## 5.6 Samenstelling bedienings- en onderhoudsvoorschriften

### 5.6.1 Algemeen

De opdrachtgever maakt gebruik van het onderhoudsbeheersysteem. Alle informatie, en in het bijzonder de periodieke onderhoudsactiviteiten moeten in Excel worden aangeleverd zodanig dat deze informatie ingelezen kan worden.

De bedienings- en onderhoudsvoorschriften van de installaties volgens onderstaande onderwerp volgorde met inachtneming van de NEN 5509 samenstellen:

- Voorblad
- Inhoudsopgave volgens de NEN 5509
- Symbolenlijst
- Opzet en werking van de installaties
- Bediening van de installaties en het opheffen van storingen van alle installatie-onderdelen
- Lijsten van toegepaste materialen en apparatuur incl. bestel/-type nummers

- Het meetboek, meetstaten, kalibraties,
- NEN 1010/3140 inspectie
- Onderhoudsvoorschriften deel installatie
- Documentatie van toegepaste apparatuur

Een voorbeeldexemplaar 2 weken voor oplevering ter beschikking stellen aan de opdrachtgever en/of directie.

#### 5.6.2 Inhoudsopgave opbouw

- In de inhoudsopgave vermelden uit hoeveel mappen het gehele bedienings- en onderhoudsvoorschrift bestaat.
- Per hoofdstuk of onderwerp aangeven uit welke onderdelen het hoofdstuk bestaat met vermelding van de bladzijden.
- De bladzijden van de omschrijving pas van nummers voorzien na goedkeuring door de opdrachtgever en/of directie.

### 5.7 Symbolen

De symbolenlijst bevat een verklaring van de gebruikte afkortingen en symbolen.

Beschrijving van opzet en werking van de installaties:

Bij deze beschrijving, die gebaseerd kan zijn op het aanbestedingsdocument, behoren de processchema's van de desbetreffende installaties of installatieonderdelen.

De beschrijving geeft in het kort aan: de uitgangspunten, uit welke componenten elk van de installaties is opgebouwd en gerealiseerd kunnen worden.

Voorts beschrijven hoe de installaties worden ingeregeld, in- en uitgeschakeld met opgave van de bedrijfstijden en op welke bedieningskast bediening en signalering plaatsvindt.

De volgorde van de omschreven installaties is analoog aan de volgorde van het aanbestedingsdocument of de werkomschrijving hoofdstukken.

De processchema's tekenen op enkelvoudige oneven Z-formaten, aan de hechtzijde voorzien van een blanco gedeelte ter breedte van een bladzijde (ten behoeve van het uitvouwen) en deze achter de beschrijvingen te voegen.

### 5.8 Beschrijving van de bediening van de installaties en het opheffen van storingen

Van elke installatie puntsgewijs omschrijven hoe deze respectievelijk in en uit bedrijf moet worden genomen. Tevens aangeven welke maatregelen men in acht dienen te nemen alvorens de installaties in bedrijf worden gesteld (bijvoorbeeld controle waterstand, eventueel vullen en beluchten en hoe dit moet gebeuren, controle stand handafsluiters enzovoort). Duidelijk dient tot uitdrukking komen welke handschakelingen op de desbetreffende bedieningsplint van de schakelkasten of op plaatselijke bedieningspanelen dienen te worden verricht.

Bij deze beschrijvingen de vooraanzichten van de bediening plichten van de desbetreffende schakelkasten voegen, waarop de functie van schakelaars en signaallampjes is aangegeven, alsmede de stroomschema's (voorwaardendiagrammen). Hierbij tevens ingaan op mogelijke storingen en wijze van opheffen hiervan. Elke omschrijving vermelden op een afzonderlijk

blad, eventueel met vervolgblad incl. de contact gegevens van de desbetreffende leverancier of onder aannemer.

#### **5.8.1 Lijsten van toegepaste materialen en apparatuur**

De op de processchema's gecodeerde installatieonderdelen per installatie verzamelen op lijst(en). Deze lijsten vermelden een volledige specificatie (fabrikaat, typenummer, grootte en leverancier).

#### **5.8.2 Meetboek**

In het meetboek tevens opnemen de beproevingen van overheid, nutsbedrijven en dergelijke.

De lijsten zijn zodanig ingericht, dat hierop meetbereiken en instellingen van bijvoorbeeld inregelafsluiters en meet- en regelapparatuur kunnen worden vermeld. Metingen en beproevingen dienen reproduceerbaar te zijn.

De volgende metingen dienen in het meetboek te zijn opgenomen;

- aardingsmeting
- vereffeningsmetingen
- kabelmetingen
- Ka waarde meting
- automaattest meting
- aardlektest metingen
- vermogensautomaat instellingen
- verlichtingsmeting per ruimte + buiten terrein
- noodverlichtingsmeting per ruimte
- data metingen
- geluidsmetingen (omroep/-muziek)
- geluidsmetingen ontruiming

#### **5.8.3 Onderhoudsvoorschriften**

De onderhoudsvoorschriften zijn in principe afkomstig van de leverancier of fabrikant van de desbetreffende installatieonderdelen.

Deze voorschriften, ontdaan van overbodige informatie, worden door de aannemer samengesteld en verstrekt.



## 5.9 Documentatie van toegepaste apparatuur

**5.9.1 Documentatie van alle toegepaste apparatuur aan het bedienings- en onderhoudsvoorschrift toevoegen. Vermeldt deze documentatie meer dan één type, dan de toegepaste apparatuur duidelijk aangeven.**

**5.9.2 Onderhoudsvoorschriften, revisietekeningen en bedieningsvoorschriften volgens NEN 5509**

De tekeningen dienen als volgt te worden ingediend bij de directie:

- 3 stel witdrukken in mappen,
- 1 set op USB type 3 en 1 set elk op USB type 2,
- Digitaal via een transfer downloadlink;

De voorschriften dienen in kunststof mappen voorzien van een ruglabel en een voorblad in tweevoud te worden ingediend bij de directie. De bedienings- en onderhoudsvoorschriften geheel in de Nederlandse taal stellen.

Aan het door de opdrachtgever aan te wijzen bedieningspersoneel dient de aannemer een uitvoerige instructie te geven inzake bediening, werking en onderhoud van de aangebrachte installatie(s).

De instructie dient, al dan niet door derde herhaalbaar te zijn en de aannemer dient de verstrekte informatie ook digitaal aan de directie beschikbaar stellen. Voorts dient er een naslagwerk aan de deelnemers te worden verstrekt.

## 5.10 Coördinatie

Coördinatie van het gehele project/werk, waaronder de coördinatie in verband met het Veiligheid en Gezondheidsplan, vindt plaats door de (Veiligheidscoördinator).

De aannemer dient zich aan gegeven aanwijzingen te conformeren, zonder daarbij aanspraak te kunnen maken op aanvullende vergoedingen.

De coördinatie vindt plaats in nauwe samenwerking en overleg met directie, adviseurs en alle bij het werk betrokken aannemers.

De aannemer draagt de verantwoordelijkheid voor een tijdige signalering van tijdsafwijkingen ten opzichte van het werkplan.

De-aannemer dient er rekening mee te houden dat tijdens de uitvoering van het bouwwerk door derden vaste inrichtingen, inventaris, etc. worden opgesteld en geïnstalleerd.

### 5.10.1 Onderaanneming

De aannemer mag bij de uitvoering van het werk slechts gebruikmaken van onderaannemers, indien hij daarvoor schriftelijke goedkeuring van de “opdrachtgever” in plaats van de “directie” heeft gekregen.

In het kader van de NEN 3140 en de NEN 3840 dient al het personeel wat betrokken is bij de bedrijfsvoering van elektrische installaties schriftelijk te zijn aangewezen.

Toelichting: dit is vooral van belang bij situaties waarbij delen of onderdelen in gebruik zijn genomen maar nog niet zijn opgeleverd of overgedragen zijn aan de installatieverantwoordelijke van de opdrachtgever.

Tevens geldt dit ook voor de garantieperiode die na de oplevering ingaat. Het oplossen van gebreken of storingen in of aan de elektrische installatie mag uitsluitend worden uitgevoerd door schriftelijk aangewezen personen.

### 5.10.2 Werken derden

Werkzaamheden derden zijn:



- de bouwkundige werkzaamheden door de bouwkundig aannemer.
- grond-, terrein en bestratingswerkzaamheden;
- grond-, terreinwerkzaamheden voor kabelaanleg;
- de werktuigbouwkundige werkzaamheden door de werktuigbouwkundige aannemer;

### 5.10.3 Vergoeding kosten/termijnverlenging

De aannemer vergoedt alle kosten van adviseurs e.d. die het gevolg zijn van:

- het ter controle aan de directie sturen van, naar het oordeel van de directie, kwalitatief en kwantitatief onvoldoende werktekeningen, revisietekeningen en andere, ten behoeve van de uitwerking en detaillering van dit Aanbestedingsdocument, benodigde gegevens;
- alsmede niet goed op de werkelijke bouwkundige situatie gebaseerde, dan wel niet goed met de nevenaannemers gecoördineerde werk- en revisietekeningen, niet conform dit Aanbestedingsdocument volgen van de procedures, met betrekking tot de vorm en inhoud qua werk- en sparingstekeningen;
- het niet volgens de overeengekomen planning indienen van de door de aannemer als goedgekeurd geparafeerde werk- en sparingstekeningen (ook van nevenaannemers);

De aannemer van dit aanbestedingsdocument vergoedt ook alle kosten, inclusief die ten behoeve van inzet van architect en adviseurs met betrekking tot directievoering, uitvoeringsbegeleiding, opleveringscontrole en nazorg, indien de installaties niet conform het, aan het begin van het “werk” overeengekomen tijdschema worden opgeleverd, dan wel de installaties worden opgeleverd met een naar de mening van de directie en/of adviseur installaties te lange restpuntenlijst en/of indien gedurende de garantieperiode de installaties gebreken vertonen dan wel niet goed functioneren.

Eveneens vergoedt de aannemer alle inzet van de adviseurs indien assistentie wordt verleend met betrekking tot de nadere uitwerking c.q. detaillering van dit Aanbestedingsdocument tot en met het vervaardigen van werktekeningen. Dit betreft dan bijvoorbeeld toelichting op het Aanbestedingsdocument, assistentie bij afstemming van installaties op de bouwkundige tekeningen c.q. de werkelijke bouwkundige situatie, enigerlei assistentie in het kader van het aanpassen van het Aanbestedingsdocument, het op verzoek van de aannemer begeleiden van alternatieve aanbestedingsdocument invullingen en alternatieve fabricaten etc.

De aannemer heeft alleen recht op termijnverlenging op grond van programmatische wijzigingen dan wel wijzigingen in de uitvoeringsplanning, indien de opdrachtgever hiermee vooraf nadrukkelijk en schriftelijk heeft ingestemd.

### 5.11 Garantie

Er dient door de aannemer een all-in garantie voor (technische) gebreken aan de aangebrachte installatie afgegeven te worden voor minimaal een periode van 1 jaar vanaf oplevering.

De garantie zal inhouden dat aannemer zich verbindt om voor zijn rekening alle tijdens de garantieperiode optredende gebreken, op eerste aanzegging van de opdrachtgever zo spoedig mogelijk te herstellen, tenzij aannemer kan aantonen dat de gebreken niet voor zijn risico komen. Bij garanties zijn inbegrepen de gevolgschades.

Garanties verstrekt door de fabrikant en/of leverancier, welke de voorgeschreven garantietermijn overschrijden, zullen onverkort blijven gelden voor de opdrachtgever en zullen ook bij de overdracht aan de opdrachtgever binnen de door de fabrikant en/of leverancier genoemde garantietermijn in stand blijven. Dit houdt in dat, de verkrijger c.q. de opdrachtgever van het gegarandeerde goed op grond van een door hem verkregen garantie van de fabrikant en/of leverancier een verhaalsrecht heeft op de garantie.

De start datum van de garantie periode gaat in als alle openstaande punten van het opleverdocument gereed zijn.

Het volgende valt onder de garantie periode;

- Alle voortkomende storingen,
- Defecte aan de componenten,
- Materialen,
- Bereikbaarheids kosten,
- Arbeid kosten,
- Reiskosten,
- Winst en risico,
- 2 Jaar onderhoud;

## 5.12 Onderhoud

Voor dit werk geldt de volgende onderhoudsperiode;

- Voor de complete installatie geldt een onderhouds periode van 1 jaar;

Daarnaast dient er met de offerte een onderhoudscontract te worden aangeboden met een geldigheid van 2 jaar.

Het onderhoudscontract bevat de volgende onderdelen die separaat van elkaar kunnen worden gekozen door de directie;

- Noodverlichtings installatie;
- OP taken; (Optie)
- Thermografie;
- PV-installatie;
- Inbraakinstallatie;
- CCTV-installatie;
- Brandmeldinstallatie;

## 5.13 Verrekening van planwijziging met betrekking tot prijsvorming

Alle eventueel benodigde installatieaanpassingen, bijvoorbeeld benodigd om dit bestek in totaliteit goed, compleet en onderling afgestemd bedrijfsvaardig te kunnen opleveren, behoren tot dit Aanbestedingsdocument en komen niet voor verrekening in aanmerking; Dit geldt eveneens voor tegenvallers en prijsverhogingen. Eveneens komen niet voor verrekening in aanmerking, installatieaanpassingen ten gevolge van bouwkundige aanpassingen gedurende de uitvoeringsfase, inclusief het aanpassen van voor de detaillering van dit Aanbestedingsdocument benodigde berekeningen etc.

Wel komen voor verrekening in aanmerking programmatische wijzigingen van de opdrachtgever, alsmede installatietechnische consequenties van bouwkundige wijzigingen waarbij het totale gebouwoppervlak toeneemt. Verrekening vindt plaats op basis van de toeslagen zoals vermeld in de open begroting;

#### 5.14 Overige verplichtingen ten behoeve van derden

De aannemer dient maatregelen te treffen zodat, tijdens verlofperioden van de aannemer, werkzaamheden van derden voortgang kunnen vinden.

Tevens draagt de aannemer zorg voor dat de werk- en schafttijden, vakanties, alsmede de verplichte snipper/ATV dagen en dergelijke, tijdens de door de aannemers uit te voeren werken, parallel lopen met deze van bouwkundige aannemer. Een en ander mede ter verhoging van de veiligheid op het werk.

Maatregelen treffen zodat in meerdere ploegen per dagdeel, verdeeld over verschillende tijdsgebieden, wordt gewerkt.

De uitvoeringscoördinatie berust bij de aannemer van het bouwkundig besteksdeel.

#### 5.15 Tot de levering behorend

Tot de werkzaamheden van de aannemer behoren onder andere de volgende werkzaamheden:

Alle verticaal en horizontaal transport (laden, vervoeren) tot op de plaats van opstelling.

Het boren van gaten kleiner dan 50Ø mm, ten behoeve van bevestigingsmiddelen als schroeven en dergelijke, alsmede ten behoeve van doorvoeringen.

Het leveren van alle in te storten delen ten behoeve van de installaties.

Het leveren en aanbrengen van de nodige staalprofielen zoals hijsbalken, ondersteuningsframes van voldoende zwaarte en lengte voor de bevestiging van de installatiedelen en waar dit nodig is, alle overige bevestigingsmaterialen ten behoeve van de installaties.

Het ter beschikking stellen van, en zo nodig behulpzaam zijn bij, het aanbrengen van onderdelen voor waterdicht dak-, wand- en vloerdoorvoeringen, alsmede het nameten van de juiste plaats en afmeting van de door derden gestelde onderdelen en sparingen voordat bevestiging hiervan door instorten, metselen en dergelijke heeft plaatsgevonden.

Bij aanvang van de werkzaamheden dienen de goedgekeurde tekeningen van de Energie bedrijven, inspecties en directie op het werk aanwezig te zijn. Op het werk dient tevens ten allen tijde een set witdruktekeningen aanwezig te zijn waarop duidelijk alle wijzigingen tijdens de uitvoering van het werk in het klad zijn aangebracht en bijgehouden. Deze set tekeningen moet tijdens de uitvoering voor de gebruiker, adviseurs en de directie beschikbaar zijn.

De ruimte tussen binnenkant doorvoer/mantelbuis en doorgevoerd installatiedeel c.q. diverse goot/kanaalsoorten geluidstechnisch, brandwerend en rookgasdicht afdichten.

Het in het werk brengen van stellingen, werktuigen, en dergelijke voor zover er geen mede gebruik kan worden gemaakt van de op de bouw aanwezige stellingen, steigers en andere hulpmaterialen en werktuigen.

De aannemer is verantwoordelijk voor het verstrekken van de juiste gegevens, ten behoeve van de installaties, aan de overige aannemers doch de bouwkundige aannemer in het bijzonder.

Het dagelijks opruimen, het schoonhouden van het werkgebied, de ruimte waarin de installatiewerkzaamheden verricht worden, en het afvoeren van eigen afval en van onderaannemers verpakkingsmateriaal.  
Werkzaamheden buiten de standaard werktijden, wanneer de werkzaamheden c.q. de opdrachtgever daarom vraagt. Bijvoorbeeld werkzaamheden die uitgevoerd dienen te worden in de productie en bestaande ruimtes.

Bovengenoemd geeft geen aanleiding tot verrekening.

## 5.16 Containers

Het voorzien van containers voor het gescheiden afvoer van overtollig materialen, verpakkingsmaterialen. e.d., alsmede containers voor opslag van materialen en/of gereedschappen is voor rekening van de aannemer.

Onderdelen en materialen dienen droog te worden opgeslagen. Bovendien dienen er afdoende maatregelen getroffen te worden om corrosie en beschadiging tijdens opslag, transport en montage te voorkomen.

Tot het tijdstip waarop met de montage kan worden begonnen is de opdrachtnemer verplicht alle onderdelen te onderhouden.

Het opslaan van materialen/onderdelen binnen het gebouw is niet toegestaan. Aan het einde van de werkdag moeten overtollige materialen/onderdelen op de daarvoor aangewezen plaats (buiten het gebouw) worden opgeslagen.

Voorschriften van leveranciers en/of fabrikanten met betrekking tot opslag, transport, montage en inbedrijfname van te verwerken bouwstoffen dienen door de aannemer volledig te worden opgevolgd, en voor zover nodig, tijdig aan andere betrokkenen ter kennis worden gebracht.

## 5.17 Afnamen, keuringen en beproevingen

### 5.17.1 Algemeen

De aannemer dient alle afname- en testwerkzaamheden uit te voeren voortvloeiende uit de in het bestek vermelde werkzaamheden.

Alvorens apparatuur en/of componenten op het werk wordt aangevoerd dient de aannemer te controleren of deze aan de in het bestek genoemde voorwaarden voldoet en juist is afgesteld.

Deze controle kan plaatsvinden door apparatuur en/of componenten waarop:

- een test 1 is uitgevoerd aan de hand van het testrapport te controleren of de restpunten voor zover van invloed op het monteren zijn aangepast of verholpen;
- een test 2 is uitgevoerd deze te controleren aan de hand van de bij het bestek behorende omschrijvingen, voorwaarden, tekeningen et cetera.

Gebreken en tekortkomingen moeten direct aan de directie worden gemeld.

Apparatuur en/of componenten met gebreken en tekortkomingen mag niet worden geplaatst of gemonteerd.

Originele testformulieren, test- en afnamerapporten dienen te allen tijde de gebruikte meetapparatuur en/of componenten inclusief serienummers, de datum van uitvoering, de naam en handtekening van de uitvoerder en een rode firmastempel te bevatten. Na indiening van deze formulieren bij de directie, zal deze, na goedkeuring, door de directie ondertekend te worden.

De aannemer dient alle originele testcertificaten/-formulieren, fabrikant- en leveranciers-documentatie en -tekeningen (zoals handleidingen, veiligheidsinstructies, et cetera) aan de directie te overhandigen.

De aannemer dient alle elektrotechnische (en instrumentatie) installatiedelen te testen, op te leveren en in bedrijf te stellen. Van elk installatiedeel dient een opleveringsformulier gemaakt te worden, dat ondertekend zal worden door aannemer en de directie.

Het doel van een afnameprotocol is het eenduidig vastleggen van de procedure en de punten waarop geïnspecteerd wordt, zodat wordt voldaan aan de maatstaven van de directie waardoor voldoende kwaliteit wordt gewaarborgd.

Er wordt alleen afname uitgevoerd op samengebouwde niet standaard onderdelen (gemaakt volgens tekening en/of specificatie van de opdrachtgever) of onderdelen die ingrijpend zijn aangepast.

De afname geschiedt in de onderstaande fasen:

- Voorcontrole en voortgangscontrole.
- Test 1+2.
- Uitvoeringsafname.
- Inspectie overeenkomstig NEN 1010.
- In bedrijf stellen (IBS).
- Eerste + tweede oplevering.
- Definitieve oplevering (na garantieperiode).

Ondanks de 'goedkeuring' blijft de aannemer verantwoordelijk voor het geheel.

Per afname dient door de aannemer een afnameformulier opgemaakt en ingevuld te worden.

Zijn naar het oordeel van de opdrachtgever onvoldoende of extra voorzieningen nodig om aan te tonen dat de apparatuur en/of componenten voldoen aan de specificatie dan dient de aannemer deze kosteloos beschikbaar te stellen.

De afnames dienen plaats te vinden in het bijzijn van de opdrachtgever of een door de opdrachtgever hiervoor aangestelde vertegenwoordiger(s).

De aannemer dient het tijdstip van de afnames zo te plannen dat de opleveringsdatum niet in gevaar komt.

Het herstel van gebreken of tekortkomingen en het uitvoeren van een eventuele nieuwe afname dient binnen twee (2) weken te geschieden.

De aannemer dient de directie onmiddellijk in te lichten over het niet of niet juist functioneren van de installatie tijdens het testen. De directie zal dan uitsluitend geven over de te volgen procedure.

De aannemer dient voor alle afname en testactiviteiten gekwalificeerde en ervaren technici in te zetten.

Alle afname- en testapparatuur en/of componenten, moeten door de opdrachtnemer worden geleverd.

#### **5.17.2 Voorcontrole**

Tijdens het fabricageproces wordt de directie in de gelegenheid gesteld de onderdelen te controleren.

Alvorens met de fabricage van de besturingskasten, schakel- en verdeelinrichtingen worden aangevangen krijgt de directie de fabricage tekeningen ter inzage en wordt de directie in de gelegenheid gesteld de tekeningen met aannemer te bespreken.

Indien circa twintig procent (20%) van de bedrading is aangebracht wordt de directie in de gelegenheid gesteld deze visueel te controleren.

Alvorens in de besturingskasten en schakel- en verdeelinrichtingen de diverse componenten op de montageplaat worden vastgezet wordt de indeling uitgelegd waarna de directie in de gelegenheid wordt gesteld deze visueel te controleren.

Indien de materialen zijn vastgezet, de montageplaat in de kast is aangebracht en circa twintig procent (20%) van de bedrading in de besturingskast is aangebracht wordt de directie in de gelegenheid gesteld deze visueel te controleren.

#### **5.17.3 Voorinspectie, voortesten en vooroplevering**

Nadat een elektrisch installatiedeel geïnstalleerd, compleet aangesloten en afgerond is, dient de aannemer vooropleveringstesten uit te voeren, die op verzoek van de directie bijgewoond worden.

De aannemer zal niet eerder aan bovengenoemde vooropleveringstesten starten, voordat hij toestemming heeft verkregen van de directie.

De aannemer dient materialen, gereedschap(en) en testapparatuur en/of componenten beschikbaar te stellen voor het testen van elektrotechnische installaties en/of installatiedelen, dat voorafgaande aan de oplevering zal plaatsvinden.

Alle verbindingen, behuizingen et cetera die voor testwerkzaamheden zijn losgemaakt, opengemaakt of weggehaald, dienen weer in ordentelijke staat te worden hersteld.

De aannemer dient de volgende werkzaamheden uit te voeren:

- visuele inspectie, meting en beproeving van de installatiedelen, apparatuur en/of componenten en of/componenten evenals toetsing van de specificatie en de voorschriften;
- visuele inspectie (van routing en aansluiting), meting en beproeving van kabels en kabelverbindingen;
- visuele inspectie, meting en beproeving van de bedrading (van aansluitpunt tot aansluitpunt) van de gehele installatie;
- visuele inspectie, meting en beproeving van beschermings-, aard- en vereffenningsleidingen.

Bovenstaande metingen en beproevingen sluit, voor de opdrachtnemer de noodzaak van andere testen, zoals bijvoorbeeld specifieke testen voor apparatuur en/of componenten, bepaald of voorgeschreven door de fabrikant en/of leverancier, niet uit. Bij metingen, met externe en gekalibreerde meetapparatuur en/of componenten, is het de bedoeling om een indruk te krijgen of bijvoorbeeld beschermingsmaatregelen in de praktijk kunnen verwerken. In grote lijnen is de doelstelling van de visuele inspectie om te kijken of het materieel:

- voldoet aan de veiligheidsbepalingen uit de van toepassing zijnde (product-normen);
- is opgesteld/aangesloten volgens de normen, praktijkrichtlijnen, garantie- en leveranciersvoorschriften;
- onbeschadigd is.

Onder beproevingen wordt verstaan het gebruiken van de testmogelijkheden die bij diverse componenten aanwezig zijn, zoals de testdrukknop van een aardlekschakelaar.

De aannemer is verantwoordelijk voor het nemen van alle noodzakelijke veiligheidsmaatregelen.

#### **5.17.4 Beschermings-, aard- en vereffenningsleidingen**

De aannemer dient zich ervan te overtuigen en garanderen dat alle beschermings-, aard- en vereffenningsleidingen deugdelijk zijn gemonteerd c.q. zijn aangesloten.

Door metingen dient de deugdelijkheid te worden aangetoond.

#### **5.17.5 Verspreidingsweerstand van (aard)elektroden**

De (aard)verspreidingsweerstand, waarde en locatie, zullen per aardelektrode vastgelegd dienen te worden in test- of inspectierapporten met daarin vermeld de:

- meetmethode (schetsmatig bijgevoegd);
- meetresultaten (onder andere plaats, totale lengte en weerstandswaarde na elke gelagen halve meter);
- gebruikte (en gekalibreerde) meetapparatuur en/of componenten en bijbehorend serienummer;
- vorm en type van de aardelektrode(n);
- datum van uitvoering;
- firmastempel;
- naam en handtekening van uitvoerend persoon;

Bij grote aardingsvoorzieningen (funderingen van gebouwen) kan het een probleem zijn om buiten de spanningstrechter te komen van de te meten elektrode. Een methode om toch te komen tot een betrouwbare meting is de slopemethode. Deze methode dient dan ook door de aannemer te worden toegepast.

#### **5.17.6 Potentiaalvereffing**

De (basis)potentiaalvereffening wordt aan de hand van de bijlage gecontroleerd door middel van impedantiemetingen of deze volgens de tekeningen is aangebracht.

#### **5.17.7 Kabels**

Van alle laagspanningskabels zullen, per geïnstalleerde of getrokken kabellengte (echter nog niet aangesloten), de weerstanden tussen de actieve delen onderling, de impedantie van de beschermingsleiding en de isolatieweerstanden tussen de actieve delen en beschermingsleiding, tussen de fasen onderling en tussen de fasen en de nulleiding gemeten dienen te worden en in een testrapport te worden weergegeven en overhandigd bij de revisiestukken.

Hoogspanningskabels dienen gespannen te worden. Van deze test dient een testrapport gemaakt te worden waarbij in ieder geval de volgende zaken vermeld zijn:

- schematisch weergave van de test(en);
- kabeltype en kabelkenmerken (fabricaat, U0/U, kleur);
- kabelnummer;
- testspanning en –tijd;
- naam bevoegd uitvoerend persoon.

Kabels met mantelfouten en onvoldoende isolatieweerstand mogen niet in bedrijf genomen worden.

#### **5.17.8 Voedingsinstallatie**

De voedingsinstallatie is ondergebracht in hoofdverdeelinrichting(en). De instelling en keuze van alle componenten worden gecontroleerd.

Nadat de verdeelinrichting(en) in het werk gemonteerd zijn dient de functionele beproeving te worden herhaald, met dien verstande dat alles in samenwerking met de op de kasten aangesloten apparatuur en/of componenten dient te worden getest.

Dit houdt in dat alle onderlinge signalen en energie uitwisseling beproefd dient te worden in samenhang met de in en buiten de verdeler aangebrachte apparatuur en/of componenten.

Voor de apparatuur en/of componenten die een handbediening bezitten dient deze getest en of de gevraagde beveiligingen actief zijn.



#### **5.17.9 Verlichtingsinstallatie**

De verlichtingsverdeler(s) wordt geïnspecteerd aan de hand van de voorwaarden van de FAT.

Van de verlichtingsinstallatie wordt aan de hand van de tekeningen per afdelende groep gecontroleerd of de:

- juiste typen armaturen gemonteerd zijn;
- juiste typen contactapparatuur en/of componenten gemonteerd zijn;
- juiste groepsnummers zijn aangebracht;
- materialen in de juiste positie gemonteerd zijn;
- materialen op het juiste niveau gemonteerd zijn;
- materialen op de juiste wijze gemonteerd zijn;
- materialen elektrische goed afgemonteerd zijn;
- installatie juist functioneert;
- verlichtingssterkte juist is.

Van de aardlekbeveiligingen dient te worden bekeken in hoeverre deze voldoen aan de specificaties. Daarnaast dient de aardlekschakelaar op de juiste wijze te zijn aangesloten, onder anderen ten aanzien van de werking van de testknop. Tevens dient de aanspreekstroom en maximale uitschakeltijd te worden gecontroleerd.

#### **5.17.10 Informatie- en communicatiesystemen**

De informatiesystemen worden geïnspecteerd aan de hand van de voorwaarden van het bestek.

#### **5.17.11 Verbindingen**

Van de verbindingen wordt aan de hand van de kabelnummerlijst gecontroleerd of:

- de juiste code nummers aangebracht zijn;
- de juiste type verbindingen gemonteerd zijn;
- de verbindingen tussen de juiste locaties is gelegd;
- deze op de juiste wijze gelegd is;
- het (elektrische) goed afgemonteerd is;
- de isolatieweerstand (tussen elk actief deel en de beschermingsleiding en tussen de fasen onderling, evenals tussen de fasen en de nulleiding) juist is;
- het spanningsverlies binnen de gestelde grenzen is;
- de installatie juist functioneert.

#### **5.17.12 Ondersteuning**

Aan de hand van de kabelbaan plattegrond wordt gecontroleerd of alle primaire ondersteuning op de juiste wijze zijn aangebracht. In het werk wordt gecontroleerd of alle secundaire ondersteuning op de juiste wijze zijn aangebracht.

#### **5.17.13 Inspectie**

De aannemer dient voor de gehele installatie een complete en allesomvattende inspectie voor ingebruikneming door een onafhankelijke en onpartijdige inspectie instelling te laten uitvoeren in het kader van de NEN 1010, de NEN 3140 en NEN 3840 etc.

Vooraf dient de opdrachtgever goedkeuring te geven aan de in te schakelen inspectie instelling c.q. -bedrijf. Alle tijdens deze inspectie geconstateerde gebreken en tekortkomingen dienen kosteloos te worden hersteld door de aannemer.

De aannemer verzorgt de benodigde rapportage en vertrekt deze aan de directie. In de rapportage dienen zowel de resultaten van de visuele inspectie te worden vermeld als de resultaten van de metingen en beproevingen. Tevens dient een separate lijst met geconstateerde gebreken en tekortkomingen worden bijgevoegd.

#### **5.17.14 Eerste oplevering**

Tijdens de eerste oplevering van fase 1 en de eerste oplevering van fase 2 wordt een definitieve restpuntenlijst vastgesteld, waarbij de aannemer, voor zover mogelijk, zichzelf verplicht deze binnen twee (2) weken te verhelpen.

Twee (2) weken na de eerste oplevering van fase 1 en 2 wordt gecontroleerd of alle restpunten verholpen zijn.

Circa twee (2) weken voor het einde van de garantietermijn vindt nogmaals een opname plaats. Zodoende de aannemer nog voldoende tijd tot zijn beschikking heeft om de restpunten op te lossen. Hieruit kunnen nooit of te nimmer aanvullende kosten voortvloeien.

## 6 ONTWERPGEGEVENS EN AAN HET WERK TE STELLEN EISEN

### 6.1 Voorgeschreven apparatuur en fabricaten

Apparatuur, materialen en onderdelen leveren volgens de eisen van dit Bestek.

Indien in dit Bestek bij de te leveren onderdelen en materialen een fabricaat wordt genoemd, is de aannemer verplicht de onderdelen en materialen te leveren van het voor genoemd fabricaat. Dit is het gevolg van het gebruik van deze fabricaten als "standaard" fabricaat door de opdrachtgever.

Slechts met toestemming van de directie kan van deze verplichting worden afgeweken. De gelijkwaardigheid van de overeenkomstige eigenschappen en hoedanigheden, dient in dat geval te worden aangetoond door de aannemer.

De aannemer dient er rekening mee te houden dat bij het aandragen van alternatieven er ook een beoordeling plaats zal vinden door de (toekomstige) beheerder van de installatie(s). Gelet op de bedrijfsvoering is het mogelijk dat deze beoordeling niet binnen 5 werkdagen plaats kan vinden en er hierdoor de planning vertraging oploopt. Deze vertraging is voor rekening van de aannemer. Voorts dient ook het tekeningenpakket en dergelijke te worden aangepast op kosten van de aannemer.

Indien tussen de aanbesteding en de afleveringsdatum door een fabrikant wijzigingen aan het type van de voorgeschreven apparatuur worden aangebracht, pleegt de aannemer overleg met de directie of de voorgeschreven apparatuur met de aangebrachte wijziging geleverd mag of dient te worden. Indien de directie niet akkoord kan gaan met de aangebrachte wijzigingen en de desbetreffende apparatuur niet meer overeenkomstig het oorspronkelijk type kan worden geleverd, zal de directie een ander fabricaat voorschrijven.

Alle niet vermelde kleinere onderdelen die behoren tot de complete aanleg en correcte afwerking van het werk, worden door de aannemer mede geleverd zonder dat hiervoor aanvullende kosten in rekening kunnen worden gebracht.

### 6.2 Voedingen, schakel- en verdeelinrichtingen

Indien de directie dit verlangt, de schakel- en verdeelinrichtingen die geheel samengebouwd in de fabriek, deze in bijzijn van de directie en/of derden keuren en beproeven.

Indien niet anders aangegeven, de verdeelinrichtingen voor wandmontage zodanig monteren, dat de afstand tussen bovenkant kast en afgewerkte vloer ten hoogste 1800 mm bedraagt.

De afmetingen van de kasten zodanig bepalen dat de onderdelen, alsmede de bedrading in de kasten, overzichtelijk zijn aan te brengen en het aansluiten zonder verwijdering van onderdelen kan geschieden.

Kasten, uitgevoerd met vaste frontpanelen, dienen aan de achterzijde van de schakelinrichting geheel toegankelijk te zijn. Deze achterzijde afsluiten met deuren of met op eenvoudige wijze uitneembare panelen.

Bedieningslessenaars en inrichtingen voor besturings-, regel- en beveiligingsapparatuur, alsmede voor digitale regeltechniek, worden mede gerekend tot schakel-, regel- en verdeelinrichtingen.

De kasten geheel gesloten uitvoeren met aan de boven- en/of onderzijde uitneembare invoerdeksele, voorzien van de nodige invoeringen (ook voor de reservegroepen).

Voor buisleidingen: kunststof invoerdeksels met een dikte van tenminste 8 mm en voorzien van een stootrand.

Voor kabels: invoerdeksels voorzien van passende kunststof pakkingbussen en connectiemoeren.

De elektrische installatie dient volledig selectief te zijn.

Een eindgroep licht bestaat uit: installatie-/aardlekautomaat 16 Amp, 30 ma, 2-polig.

Minimale kortsluitvastheidswaarde van (6 KA) Uitschakelkarakteristiek in overeenstemming met de toepassing.

Een eindgroep krachtgroep bestaat uit: installatie-/aardlekautomaat 16 Amp 30 ma.4-polig.

Minimale kortsluitvastheidswaarde van (6 KA) Uitschakelkarakteristiek in overeenstemming met de toepassing.

Reserve-schroefpatroonhouders tot en met 25 A DIN II (schroefkop E27) voorzien van schroefkoppen en pasringen.

Mes veiligheden samenstellen uit een mes patroonhouder en een mes patroon in kortsluit vaste uitvoering. Voor elke schakel- of verdeelinrichting, waarin mes veiligheden zijn toegepast, een passende bedieningsgreep mespatroontrekker met lederen handschoen. Kleur rood leveren.

Beveiligingen groter dan 25A bij voorkeur uitvoeren in korstsluitvaste mespatronen, dan wel een vermogensschakelaar met overstroombeveiliging of een installatie-automaat toepassen.

Installatie-automaten voor lichtgroepen dienen, tenzij anders bepaald, van het type met C-karakteristiek te zijn in overeenstemming met de fabrikant opgegeven specificaties.

Bij toepassing van smeltveiligheden elke groepsschakelaar plaatsen boven c.q. voor de bijbehorende smeltveiligheid. Smeltveiligheden van krachtgroepen in een verticale rij aanbrengen.

De in de kasten aan te brengen apparatuur afhankelijk van de omstandigheden en soort der toestellen, monteren op verhoogd aangebrachte montageplaten, bevestigingsstrippen of bevestigingsrails.

Voor mes patroonhouders, elektromagnetische motorbeveiligingsschakelaars, relais en dergelijke doorzichtige ontbrandbare perspex afdekplaten aanbrengen.

De onder spanning staande delen per compartiment of, indien niet van toepassing, per kast afschermen door een afdekplaat van isolatiemateriaal, dikte tenminste 3 mm, met voldoende ondersteuningspunten en voorzien van niet-verliesbare schroeven.

Tevens de compartimenten onderling door middel van schotten scheiden. Indien in de deur c.q. het deksel onder spanning staande delen zijn aangebracht, deze onderdelen op overeenkomstige wijze afschermen.

De knoppen van groepsschakelaars, installatie-automaten en de schroefkoppen van de smeltveiligheden vóór de afdekplaat doch achter de kastdeur of het deksel aanbrengen.

De afdekplaat per compartiment of per kast af te nemen zonder verwijdering van knoppen resp. schroefkoppen. De afdekkap(pen) die afgaande groepen voed zoals een PV-installatie dient in de kleur groen aangebracht te worden.

Hoofdschakelaars en de eventueel hierbij behorende aftak- of doorrijgklemmen ten dienste van de voedingsleiding in een afzonderlijk compartiment, voorzien van een eigen afdekplaat met pictogram 'bliksemschicht' aanbrengen.

De knoppen van hoofdschakelaars, gemonteerd op een draaibaar paneel of deur, voorzien van een zelf zoekende koppeling.

Hoofdschakelaars welke voorzien zijn van overbelastingstroombeveiliging uitvoeren met hulpcontacten van de stand aanwijzing en melding van de uitschakeling ten gevolge van overstroom.

Eveneens in een afzonderlijk compartiment aanbrengen:

- Magneetschakelaars,
- Relais,
- Transformatoren,
- Inclusief de nodige klemmen voor stuurleidingen.

Dit compartiment voorzien van een afzonderlijke afdekplaat.

Voor insteekrelais met verschillende functies onderling onverwisselbare typen toepassen.

Sterkstroomrelais uitvoeren met platte pennen en zwakstroomrelais met ronde pennen.

Minimale nominale stroomsterkte van relais voor het schakelen van de verlichting is 25 A.

Stroom- en spanningstransformatoren voor meetinstrumenten aansluiten via zogenaamde "meetklemmen". Stroomtransformatoren voorzien van een kortsluitinrichting:

spanningstransformatoren uitvoeren met gescheiden wikkelingen.

Ter plaatse van de kortsluitinrichting een tekst aanbrengen, die aangeeft hoe te handelen bij gebruik.

Meetinstrumenten, signaallampen en schakelaars die behoren tot één groep bij elkaar monteren. Meetinstrumenten voor zover mogelijk op ca. 1650 mm boven de afgewerkte vloer aanbrengen. Maximale hoogte van bedieningsorganen 1800 mm boven de afgewerkte vloer.

De in en op de schakel-, regel- en verdeelinrichtingen onder te brengen toestellen en onderdelen, op een overzichtelijke en logische wijze opstellen en zodanig monteren en bedraden, dat zij goed toegankelijk blijven en te verwijderen zijn zonder dat andere toestellen of de bedrading daarvan behoeven te worden gedemonteerd of losgenomen.

Voor uitbreiding van elektrische apparatuur, gemonteerd op deuren, panelen of montageplaten, tenminste 25% vrije ruimte houden.

In de kasten houders voor groepenverklaringen en dergelijke bevestigen op vooraf aangebrachte steunpunten met niet doorlopende tapgaten aan de binnenzijde van de deur of het deksel: puntlassen is ook toegestaan. Bij samengestelde kunststofkasten een plastic etui bevestigen aan de wand.

In de besturingskasten een houder voor het opbergen van losse tekeningen aanbrengen. De temperatuur in een kast mag bij de hoogste omgevingstemperatuur, die normaal kan voorkomen, niet hoger worden dan de voor alle apparatuur toelaatbare waarde. Fysieke scheiding middels juiste indeling van stoorgevoelige en storende componenten in schakelkasten.

Indien in de kast warmte producerende apparatuur is gemonteerd, deze voorzien van ventilatiesleuven. De sleuven, aan de binnenzijde voorzien van fijn gaas, zodanig aanbrengen dat het binnendringen van stof zoveel mogelijk wordt beperkt, indien noodzakelijk middels Rittal-koeling mat gescheiden Prim. En Sec. gescheiden koelsysteem in kast stofdicht.

Voor het bevestigen van schakel- en verdeelinrichtingen tegen wanden in het algemeen gebruik maken van keilbouten, red heads of soortgelijke bevestigingsmiddelen. Tussen de kast en de wand tenminste 80 mm vrije ruimte houden.

De kasten zuiver recht en te lood aanbrengen, zodanig dat deformatie van de kast, ook als de wand niet geheel vlak en waterpas is, niet optreedt.

Waar de directie dit nodig oordeelt, bijvoorbeeld bij lichte wandconstructies, doorgaande bevestigingsbouten met volgplaat toepassen of de kasten bevestigen op een profielstalen frame.

Op de kasten bij de hoofdschakelaars, magneetschakelaars, relais en dergelijke in overleg met de directie Resopal tekstplaten, waarin de stand aanwijzing, benaming, nummer of dergelijke is gegraveerd, aanbrengen. De platen wit met zwarte letters.

Tevens volgens brandweervoorschrift Resopal platen, rood met witte letters, aanbrengen bij de groepenschakelaars (automaten) van de groepen waarop brandpreventieve installaties zijn aangesloten.

Ruimten en kasten, waarin elektrische apparatuur is opgesteld, volgens brandweervoorschrift voorzien van een geel/zwart gestreept bordje (sticker).

Met het vervaardigen van de kasten mag niet worden begonnen alvorens de door de aannemer ingediende werktekeningen volledig door de directie zijn goedgekeurd.

Per laagspanningsruimte naast de hoofdverdeelinrichting een mede te leveren plaatstalen kast monteren voor het opbergen van de mede te leveren reserve D-patronen en eventuele mespatronen, bedieningsgreep en kastsleutels.

Van elk voorkomend type D- of mespatroon tenminste 3 stuks meeleveren.

Bij de eerste oplevering van het werk zorgt de aannemer dat schakel- en verdeelkasten volledig schoon zijn, dat wil zeggen zonder stof, kabelafval, specie en dergelijke.

### 6.3 Bij het ontwerp van onderverdeelinrichting(en) dient rekening gehouden worden met:

38

Een reservecapaciteit in groepen van 25% met een minimum van 4 stuks.

Beveiliging van afgaande groepen van de verdeelinrichtingen op basis van installatie-automaten/zekeringen.

Voor overige groepen installatieautomaten van het type B toepassen.

Een reservecapaciteit van de hoofdschakelaar en het railsysteem van minimaal 25%.

Een van de nul geleider gescheiden veiligheidsaarding (TN-S systeem) vanaf de hoofdverdeelinrichting.

Een maximale groepsbelasting enkel voor contactdozen van 2.400 VA.

Een maximale groepsbelasting enkel voor verlichtingsgroepen met LED verlichting 1.800 VA.

Per contactdoos (enkel of meervoudig) voor algemeen gebruik wordt gerekend met een vermogen van 200 VA, met een maximum van 12 wandcontactdozen per eindgroep.

Voor algemene krachtwandcontactdozen een belasting van 5000 VA per stuk.

Separate eindgroepen voor aansluiten van de contactdozen en de verlichting.

De verdeelinrichtingen voorzien van eindgroepen met een aardlekschakelaar, indien dat voor de toepassing verplicht is.

Voor de bepaling van het vermogen per onderverdeelinrichting wordt rekening gehouden met de volgende gelijktijdigheidfactoren:

- |                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| • lichtgroepen                    | : 90%  |
| • wandcontactdozen algemeen       | : 30%  |
| • krachtgroepen                   | : 30%  |
| • werktuigkundige installatie     | : 90%  |
| • voedingen zwakstroominstallatie | : 100% |
| • Keuken apparatuur               | : 50%  |

Kabel of draadverbindingen en/of aftakkingen met het hoofdrailsysteem moeten dubbel geïsoleerd zijn.

Verbindingsrails tussen net- en/of koppelschakelaars en hoofdrails (verticaal hoofdrailsysteem) dient geïsoleerd te zijn.

De kasten dienen geplaatst te worden zonder hijsogen. De bij de kast(en) behorende hijsogen dienen aan de directie te worden overhandigd.

Het onderbrengen van een overspanningsafleidingseenheid binnen een schakelkast is toegestaan indien deze geen brandgevaar oplevert en eenvoudig en zonder gevaar zijn te verwisselen is.

Alle frames, montageplaten en deuren door middel van een soepele (blanke) aarddraad met de aardrail of met de verdeling verbinden met behulp van een bout-/moerverbinding en tandringen van goed geleidende legering.

Schakelaars, welke worden aangesloten door middel van een draad met een doorsnede groter dan zestien (16) millimeter<sup>2</sup>, niet in de deuren doch op de montageplaat monteren. Bediening door middel van een deugdelijke knop (met deurkoppeling) in de deur.

Alle apparatuur en/of componenten op/in deuren dient tegen aanraking te worden afgeschermd bij gevaar voor directe aanraking van spanning voerende delen. De afscherming dient te bestaan uit doorzichtige slagvaste brandvertragende kunststof platen en/of afscherming op de apparatuur en/of componenten zelf. De afscherming dient voldoende stevig te worden gemonteerd, zodanig dat deze niet kan leiden tot zwabberen of breuk. Bovendien dient de afscherming bestand te zijn tegen vallende personen.

Installatiedelen, welke na het uitnemen van de betreffende smeltveiligheden nog onder spanning staan, afschermen met brandvertragende doorzichtige kunststof platen voorzien van een waarschuwende sticker(s) (pictogram).

Het lichtgedeelte doelmatig scheiden van het krachtgedeelte. Bij het lichtgedeelte een rode Resopal-plaat aanbrengen met indien van toepassing het opschrift: 'dit gedeelte blijft onder spanning bij uitgeschakelde hoofdschakelaar kracht-gedeelte'.

De apparatuur en/of componenten in de schakelkasten, waar mogelijk, op DIN-rail monteren.

### 6.3.1 Mespatronen

Indien mespatronen c.q. mesveiligheden worden toegepast, in ieder geval boven de drieënzestig (63) Ampère en bij directe aansluiting op een railsysteem, dient er in drie (3) fasen te worden beveiligd, ongeacht het systeem.

Mespatronen met mes patroonhouders (DIN 43620 / IEC 269) toepassen conform het onderstaande:

- tot 160 Ampère: DIN 00;
- tot 250 Ampère: DIN 1;
- tot 400 Ampère: DIN 2;
- tot 630 Ampère: DIN 3;
- tot 1000 Ampère: DIN 4.

De smeltveiligheden dienen te voldoen aan de volgende specificaties:

- afschakelvermogen groter of gelijk aan honderdtwintig kiloampère (  $\geq$  120 kA) bij 500 VAC en cos phi van 0,15;
- spanningsvrije metalen trekoren en middenmelder;
- kunststof sluitplaat;
- verouderingsbestendige smeltband.

Mespatronen met mespatroonhouders voor de beveiliging van frequentie-omvormers dienen door de fabrikant voorgeschreven uitvoering te zijn. Indien de fabrikant geen eisen stelt dan dienen zij van het formaat DIN 000 te zijn en voldoen aan DIN 43620. In bijzondere gevallen mogen zij ook voldoen aan de DIN 43653. Dit dient goedgekeurd te worden door de directie.

### 6.3.2 Schroefpatronen

Indien smeltveiligheden (DIAZED-patronen) worden toegepast in een drie-fasen net, dient er in drie (3) fasen te worden beveiligd, ongeacht het systeem.

Het afschakelvermogen van schroefpatronen en -houders dient ten minste vijftig kiloampère (50 kA) effectief bij vierhonderd volt wisselspanning (400 VAC) te zijn.

Tot en met 25 Ampère: DIN II D-schroefpatroonhouders toepassen.

Alle schroefpatronen leveren in normale (snelle) uitvoering, tenzij anders is aangegeven op tekening.

Glaszekeringen niet toepassen, tenzij anders is overeengekomen / aangegeven.

Uitgesloten zijn D0 lastpatronen, deze mogen niet toegepast worden.

### 6.3.3 Installatieautomaten

Installatieautomaten dienen te voldoen aan voor de functie geëigende beveiligingskarakteristiek. Dit dient tevens op de elektrotechnische tekeningen te worden aangegeven. Bijvoorbeeld B16A.

Installatieautomaten in tweehonderddertig Volt wisselspanning (230 VAC) stuur-stroomcircuits dienen deze dubbelpolig te onderbreken.

Installatieautomaten in vierentwintig volt gelijkspanning (24 VDC) stuur-stroomcircuits dienen deze enkelpolig te onderbreken.

Hulpcontacten van installatieautomaten dienen fail safe te worden aangesloten.



#### 6.3.4 Thermische relais

Het thermische relais dient voorzien te zijn van:

- differentiaalbeveiliging;
- temperatuurcompensatie van -25 tot +50°C Celsius;
- vergrendeling en hersteldruknop;
- omschakelmogelijkheid van vergrendelen naar zelf herstellend.

Het relais dient te worden ingesteld op de nominale motorstroom. De instelling dienen duidelijk afleesbaar te zijn en worden afgelakt en tevens op de elektrotechnische tekeningen worden aangegeven.

In het geval van twee-fasenloop dient de motor onafhankelijk van de opgenomen stroom binnen enkele minuten te worden afgeschakeld.

De thermische relais dienen daar waar mogelijk aan de magneetschakelaars te worden bevestigd.

Voorzorgmaatregelen dienen te worden genomen om te voorkomen dat een thermisch relais schakelt door trillingen.

Thermische beveiligingen in schakel- en verdeelinrichtingen (bijvoorbeeld MCC's) dienen met een mechanische hersteldruknop, die vanaf de buitenzijde van het front bedienbaar moet zijn, te worden voorzien.

41

#### 6.3.5 Aardlekschakelaars

Indien er ongewenste uitschakeling van aardlekschakelaars ten gevolge van aanloopstromen, inschakelverschijnselen of bliksemontladingen te zijn voorzien dan dienen er stootstroomvaste (digitale) aardlekschakelaars te worden toegepast.

Bij toepassing van selectieve aardlekschakelaars dient de selectiviteit aan de hand van uitschakelgrafieken te worden aangetoond.

Krachtwandcontactdozen dienen te zijn voorzien van een aardlekbeveiliging. Deze beveiliging dient, indien niets op tekening is aangegeven, in de behuizing van de krachtwandcontactdoos geplaatst te worden.

#### 6.3.6 Diverse eisen

Op plaatsen waar in de kast of het frame geboord of gezaagd wordt of waar deze beschadigd worden nadat de oppervlaktebehandeling en het verfwerk zijn uitgevoerd, dienen deze met een door de directie goedgekeurd product te worden bijgewerkt.

Staande kasten dienen te zijn uitgevoerd met een sokkel voorzien van een zwartgekleurde (RAL 7022) sokkel.

Staande panelen moeten op uit een stuk gelaste stalen frames (kleur RAL 7022; zwart) worden gemonteerd. Frames dienen met voldoende M10 verbindingen aan de betonvloer te worden vastgezet. Panelen dienen aan de bovenzijde deugdelijk tegen de wand te worden bevestigd.

Voedingsschakelaars die zonder het openen van deuren van schakel- en besturingskasten te bedienen zijn dienen door middel van een meerdere hangsloten te vergrendelen zijn in de 'uit' stand of via de productspecificatie aangegeven type slot.

De frontplaten en bedieningsknoppen van de (bedienings-)schakelaars gelijkvormig uitvoeren.

Bij bedieningsschakelaars de frontplaat, voorzien in verhoogde opschrift ruimte (maximaal twee tekstregels), de functie van de schakelaar en de schakelstanden aangeven.

De aansluitingen dienen bij voorkeur als schroefaansluiting te worden uitgevoerd.

Alle schakelcontacten dienen fail safe worden aangesloten, dit betekend dat het proces voldoet aan de normale bedrijfscondities als het schakelcontact gesloten is. Zo is een laag schakelcontact gesloten zolang de proceswaarde zich boven dit laag niveau bevindt en is een hoog niveau schakelcontact gesloten zolang de proceswaarde zich beneden dit hoog niveau bevindt. Het schakelcontact voor de eindstand van een afsluiter is gesloten als de afsluiter zich in de betreffende stand bevindt. Elektronische grenswaardeschakelaars dienen zodanig te worden afgesteld dat de contacten ook openen bij uitval van de hulpenergie voor deze elektronische grenswaardeschakelaars. Contacten voor storingen (bijvoorbeeld thermische pakketten) zijn gesloten zolang zich geen storing voordoet. Contacten voor bedrijfsmeldingen zijn gesloten als een apparaat of component in bedrijf is.

De werkschakelaars dienen te schakelen, tenzij anders gespecificeerd, in de stroom en worden uitgevoerd met een geschakelde nulstand. Ze dienen te zijn voorzien van een mogelijkheid deze in 'uit'-stand door middel van een hangslot te vergrendelen. Magneetschakelaars dienen geschikt te zijn voor gebruikscategorie AC3;

Schakelklokken dienen elektronisch te zijn en voorzien van een gangreserve.

Elektronische schakelklokken dienen te zijn voorzien van een dag- en week-programma met 128 geheugenplaatsen. Kortste schakelafstand: één (1) minuut.

## 6.4 Maatregelen tegen corrosie

Stalen onderdelen voor bevestiging, ophanging of ondersteuning in thermisch verzinkt. Beschadigingen aan de bescherm laag direct herstellen door deze tweemaal deugdelijk te behandelen met een niet milieubelastende verf.

Bij stalen onderdelen, waarvoor een verzinkte uitvoering is omschreven, slechts bij hoge uitzondering nabewerkingen toepassen. Indien door deze bewerkingen, zoals boren, zagen en vijlen, de zinklaag is aangetast of onderbroken, dan de desbetreffende bewerkingsvlakken tweemaal deugdelijk behandelen met een niet milieubelastende verf of zinkspray. Bouten, moeren en draadstangen in thermisch verzinkt uitvoering toepassen, voor draadgoten thermisch verzinkt toepassen.

In de open lucht en in ruimten waar, op welke wijze dan ook, corrosie kan optreden, bevestigingsmiddelen en dergelijke vervaardigd van niet corrosief materiaal toepassen.

## 6.5 Tekstplaten, opschriften en labelstickers

Alle onderdelen van de installatie, die voor het bedienen van en het werken met de installatie van belang zijn, zoals schakel-, regel- en verdeelinrichtingen, klemmenkasten, eventuele lasdozen, in- of buiten de kast aanwezige apparatuur, smeltveiligheden, bedienings- en signaleringsorganen voorzien van tekst- en indicatieplaten, waarop b.v. capaciteit, bouwjaar en andere essentiële gegevens zijn vermeld.

De opschriften graveren op tekstplaten van wit resopal met zwarte letters, afschermplaten, schakelaar platen of bedradingskokers, tenzij de reeds door de fabrikant aangebrachte opschriften de goedkeuring van de directie hebben. De plaatafmetingen, materiaalkeuze, wijze van bevestiging, type van de letters en de tekst volgens voorschrift van de directie.

De volgende onderdelen van de installatie voorzien van tekstplaten;

- Verdeelkasten,
- Voedingen van verdeelkasten,
- Voedingen van WTB-installatie,
- Klemmenkasten;

Alle componenten in het veld voorzien van duidelijk opschrift doormiddel van een labelsticker 9 mm hoog. Teveel witvlak van de sticker verwijderen en enkel tekst duidelijk zichtbaar plaatsen op de componenten.

De volgende onderdelen van de installatie voorzien van labelstickers;

- Data wandcontactdozen,
- Schakelaars,
- Wandcontactdozen 230 volt,
- Wandcontactdozen 400 volt,
- Werkschakelaars,
- Rookmelders,
- Slowhoops.

Een firmaplaat van de aannemer mag slechts op de hoofdschakel- en verdeelinrichting worden aangebracht.

De teksten aanbrengen in de Nederlandse taal, tenzij anders voorgeschreven.

Opschriften kunnen coderingen zijn, labelstickers en/of tekstplaatjes.

Alle opschriftplaatjes een en dezelfde letterschrift aanhouden.

De aannemer dient hiertoe een lijst in te leveren waarin wordt aangegeven het codenummer, het model van de graving en de tekst per regel evenals een voorbeeldtekening met een schaal van 1:1.

Opschriftplaatjes dienen zodanig te zijn aangebracht, dat na montage van het geheel de coderingen nog duidelijk blijvend leesbaar zijn.

De aannemer dient alle tekstplaten en of labelstickers te leveren bij alle instrumentatie die tot het werk behoren.

Alle klemmenkasten, las- en aftakdozen dienen van een tekstplaatje en of labelsticker, met de op tekening aangegeven codering, te worden voorzien.

De tekstplaatjes en of labelstickers van de lasdozen, wandcontactdozen van de verlichtings installatie dienen het kastnummer, groepsnummer en beveiligingstoestelnummer te bevatten, bijvoorbeeld:

- V01- gr. 8 - F57 t.b.v de wcd's,
- 01-08-21 t.b.v data outlets,

Alle rails

ten behoeve van veiligheids- of functionele aardsystemen, die zich niet in een kast bevinden, dienen van een tekstplaatje te worden voorzien.

Indien niet anders aangegeven, dienen tekstplaatjes alleen aan de buitenzijde van de apparatuur en/of componenten worden aangebracht.

Alle tekstplaatjes dienen gelijkvormig te zijn, betreffende afmetingen, teksthogtes en lettertype.

Teksten van signaallampen, drukknoppen en schakelaars dienen in het front van de lensjes te worden gegraveerd. Aan de rechterzijde dient het tagnummer te worden gegraveerd.

Alle in het veld gemonteerde apparatuur en/of componenten (motoren, werkschakelaars, kasten, instrumentatie et cetera) dienen te worden voorzien van tekstplaatjes en of labelstickers.

De tekstplaatjes dienen te worden bevestigd door middel van kunststof schroefjes of popnagels. Waar het toepassen van schroefjes of popnagels bezwaarlijk is, bijvoorbeeld op apparatuur en/of componenten, mogen tekstplaatjes worden gelijmd met een op het materiaal van de tekstplaatjes en dragermateriaal (eventueel met in acht name van het coatingsysteem) afgestemde lijm.

Zelfklevende plaatjes mogen niet worden gebruikt.

Het aanbrengen van tekstplaatjes mag de IP of Ex classificatie niet beïnvloeden, dus bij buiten opgestelde kasten, niet schroeven als hierdoor het apparaat kan gaan lekken.

Indien op apparatuur en/of componenten of componenten buiten de kasten geen mogelijkheid is om tekstplaatjes aan te brengen, dienen hiervoor voorzieningen gemaakt te worden.

Teksten bij schakelaars in het front van een schakelkast dienen bij voorkeur op het frontschild van de schakelaar aangebracht te worden. Een aantal tekstplaatjes is gestandaardiseerd. Het toe te passen lettertype is SL513, 3,5 mm hoog (buitenmaat circa 3,8 mm) of een gelijkwaardig lettertype zoals ISO.

### 6.5.1 Coderingen

De coderingen van in kasten gemonteerde apparatuur en/of componenten en componenten c.q. materialen (relais, voedingen, omvormers et cetera), dient worden geplaatst op de draadgoten en op de montageplaat onder de materialen. Dekfels van draadgoten dienen altijd genummerd te worden.

De onuitwisbare en slijtvaste coderingen in kasten dienen van het fabricaat 'Brother' of gelijkwaardig te zijn. De tapehoogte dient twaalf (12) millimeter te bedragen, de letterhoogte dient vier (4) millimeter hoog te zijn. De kleur van de tape dient wit en de kleur van de letters dient zwart te zijn.

Coderingen van lampjes, drukknoppen, hoofdschakelaars en meet-, regel- en aanwijsapparatuur en/of componenten in het front van een paneel dienen aan de achterzijde van het paneel te worden geplaatst. Bedrading dient aan beide zijden te worden gecodeerd met het klemnummer, waarop de draad is aangesloten.

Codering van bedrading in schakel- en verdeelinrichtingen, schakel- en besturingskasten dient op eenvoudige wijze verwisseld te kunnen worden. De codering dient op de draad geklemd te worden zodat bij verwijdering van een draadpen, adereindhuls of vlaksteker de codering niet direct van de draad valt. Thermische draadcodering is uitsluitend na schriftelijke toestemming van de directie toegestaan.

Het gebruik van 'Clip-on' codemarkers geniet de voorkeur. Hierbij mag slechts gebruik worden gemaakt van markers, die alleen met behulp van gereedschap kunnen worden verwijderd.

Kabels dienen aan beide uiteinden te worden voorzien van een onuitwisbare slijtvaste codering, overeenkomstig de kabelnummerlijst of blokschema.

De codering van de kabels uitvoeren met gele achtergrond en zwarte tekst van vier (4) millimeter. Dit geldt ook voor aardleidingen. Ook daar waar leidingen door doorvoeringen gaan, dienen zij aan beide zijden te worden gecodeerd.

Alle aders (ook reserveaders) dienen voorzien te worden van adermerken met nummers en codes, overeenkomend met het klemnummer waarop de ader wordt aangesloten.

Klemmen dienen ieder afzonderlijk gecodeerd te worden, de codering van de klemmenstrook (-X..) dient links naast of boven de klemmenstrook op een apart type schildje te worden aangebracht.

Ondergrondse leidingen/kabels dienen in de grond binnen de vijf (5) meter gecodeerd te worden met een kunststof merkband of strip, waarop aangegeven staat leidingtype, aantal en diameter aders (grondkabel kas mb 3 x6) labelnummer, herkomst en bestemming van de leiding.

Voor kabels in de grond, grondwaterbestendige kunststof merkbanden casu quo merkstrippen met ingebrande codering toepassen. De merkbanden casu quo merkstrippen dienen minimaal vijftwintig (25) millimeter breed en minimaal drie (3) millimeter dik te zijn met een minimale lengte van tweemaal de kabelomtrek.

Aan weerszijde van kabeldoorvoeringen binnen een halve meter van de kabeldoorvoer merkbanden/merkstrips aanbrengen.

## 6.6 Constructie in kunststof

Toepassing van kunststofkasten is niet toegestaan in productie gerelateerde of voorbestemde ruimte, alleen toegestaan indien voorgeschreven of met goedkeuring van de directie. De kasten voor gesloten schakel- en verdeelinrichtingen dient te zijn vervaardigd van glasvezel versterkt halogeenvrij polyester. Zij dienen vlam-, vocht- en zuurbestendig, niet hygroscopisch, kruipstroomvast, zelfdovend, weerbestendig en ongevoelig voor grote temperatuurwisselingen te zijn.

Binnenwerken in kunststofkasten dubbel geïsoleerd opstellen.

Metalen delen, die buiten de kunststofkast steken, dienen deugdelijk te zijn geïsoleerd met versterkte isolatie, tenzij redelijkerwijs mag worden aangenomen, dat deze niet onder spanning kunnen raken.

De toepassing van metalen pakkingbussen, kabelinvoeringen en dergelijke is niet toegestaan. Indien voorgeschreven frontdeksels toepassen vervaardigd van doorzichtig, slagvast polycarbonaat. Samengestelde kunststof schakel- of verdeelinrichtingen opbouwen uit gestandaardiseerde eenheden van hetzelfde fabricaat. Uitvoering van samengestelde kunststofkasten (IP 65). De kasten leveren in standaardkleur en die voor veiligheden, magneetschakelaars, relais en dergelijke voorzien van transparante deksels. Eventuele bedieningsknoppen en schakelaars naar buiten uitvoeren. De kasten en onderdelen van schakel- en verdeelinrichtingen zodanig kiezen resp. samenstellen dat zij tezamen een aaneensluitend geheel vormen.

Verdeelinrichtingen met een hoofdschakelaar van 200 A of groter, en daar waar de overzichtelijkheid en uitbreidingsmogelijkheden dit wenselijk maken, voorzien van afzonderlijke railkasten. Niet gebruikte pasvlakken door bijpassende einddeksels of kappen afsluiten. Kunststofkasten met een omvang groter dan 0,40 m<sup>2</sup> op vrijstaande metalen draagframes bevestigen.

46

## 6.7 Bedrading

Bedradingen resp. aders van voedingsleidingen afwerken met strak passende PVC-isolatiekous resp. voorzien van tules in de vereiste kleuren, waarbij in het gehele systeem dezelfde fasevolgorde dient te worden aangehouden. Indien niet anders aangegeven, de aders resp. bedradingen van de groepsleidingen aansluiten door middel van genummerde aansluitklemmen. Hiertoe worden ook de aansluitklemmen van installatieautomaten gerekend.

Leidingen in de kasten zoveel mogelijk door middel van rails uitvoeren. Indien niet mogelijk of bij toepassing van leidingen met beveiliging kleiner dan of gelijk aan 63A, draad met vinylisolatie toepassen.

Deze leidingaanleg aangepast aan de nominale waarde van de voorgeschakelde patroonhouders resp. schakelaars.

De bedrading onderbrengen in bedradingkokers of buizen van isolatiemateriaal van zodanige afmetingen, dat gemakkelijk draden verwisseld kunnen worden of bijgevoegd Bij oplevering mag de vullingsgraad van de draadkokers niet meer bedragen dan 75%.

Rails in de kasten zo mogelijk uit één stuk. Railkoppelstukken van dezelfde doorsnede als de rails. Alle verbindingen maken met bouten of met speciale railklemmen. Bouten en moeren van de verbindingen borgen tegen lostrillen.

Plaatsen waar rails worden gekoppeld of afgetakt zorgvuldig schoonmaken en vlak afwerken. Rails door goed sluitende en isolerende steunschotten ondersteunen.

Alle kasten over de volledige lengte voorzien van de nodige strippen resp. rails voor het aansluiten van de in de voedings- resp. groepsleidingen op te nemen beschermingsleiding. Bij metalen kasten deze strippen resp. rails door koperen bouten of schroeven goed geleidend met elke kast verbinden.

Bij samengebouwde kasten de strippen resp. rails door een vernikkeld of vertind koperen rail van voldoende doorsnede onderling doorverbinden. Fase-aanduidingen onuitwisbaar op de rails aanbrengen, volgens de ter zake geldende voorschriften.

Bij soepele bedrading de uiteinden afwerken met zogenaamde ader-eindhulzen. Het aanbrengen van adereindhulzen dient met de door de fabrikant voorgeschreven origineel gereedschap plaats te vinden.

In de besturingskasten elke draad aan begin en einde voorzien van een onverliesbare merktule, passend bij de doorsnede, waarop met onuitwisbare inkt het met de revisietekeningen overeenkomende nummer is aangegeven. Het systeem van nummering ter goedkeuring aan de directie voorleggen.

Tussen de draadgoten en de apparatuur en/of componenten dient ten minsten dertig (30) millimeter ruimte te zijn in verband met losnemen van de bedrading.

Afgaande kabels dienen op een klemmenstrook te worden afgemonteerd. Uitsluitend kabels groter dan tien (10) millimeter<sup>2</sup> mogen rechtstreeks op het thermisch relais respectievelijk op de groepenschakelaars worden aangesloten. Hierbij dient van separate draadkokers gebruik te worden gemaakt. De aansluitmogelijkheden van de apparatuur en/of componenten dienen in overeenstemming te zijn met de toegepaste aderdoorsnede.

47

In kasten dient de onderlinge verbindingen ononderbroken door te lopen.

Plakzadels mogen niet worden toegepast.

De bedrading naar deuren of deksels, dient te worden beschermd door een flexibele kunststof slang en op het scharnierpunt voldoende overlengte te bezitten, zodat bij het openen van de deur of het deksel de bedrading zich niet spant of het openen tegenwerkt. In de slang een trekdraad opnemen.

Daar, waar klemmen voor verschillende spanningen naast elkaar worden geplaatst, dienen scheidingsschotten te worden voorzien.

Er mag geen apparatuur en/of componenten in zijkanten van panelen worden gemonteerd.

Aan aderisolatie mogen geen reparaties zijn of worden uitgevoerd en anders mogen niet worden opgelast.

Draden die een onderdeel vormen van een stroomketen met een gevaarlijke spanning mogen niet tegen draden, behorende tot een systeem met een ongevaarlijke spanning worden gelegd. Dit houdt in dat draden voor verschillende spanningen in afzonderlijke goten dienen te worden ondergebracht.

Indien montage van afzonderlijke goten onmogelijk is dient voor bedrading met een bedrijfsspanning van 230 volt of hoger dubbel geïsoleerde bedrading te worden toegepast (bijvoorbeeld snoer met aderisolatie en isolerende mantel).



Algemene draden bijvoorbeeld de doorgaande faseleiding langs diverse aansluitpunten en de nul langs spoelen, installatieautomaten en lampen, dienen zodanig aangesloten te worden dat het circuit niet onderbroken wordt bij het losnemen van een apparaat of component.

Bedrading tot en met een nominale koperdoorsnede van tweeënhalve ( $2,5^2$ ) millimeter<sup>2</sup> voorzien van draadpennen, vlakstekers of schoentjes met een metalen geïsoleerde steunhuls en geschikt voor knijpverbindingen (het metaal van de knijpverbinding dient volledig door te lopen in de isolatie van de bus). Het aanbrengen dient te geschieden door middel van door de fabrikant voorgeschreven hulpmiddelen.

Licht- en krachtbedrading met een minimale doorsnede van tweeënhalve ( $2,5$ ) millimeter<sup>2</sup> en stuurstroom/signaleringsbedrading met een minimale doorsnede van achttiende ( $0,8$ ) millimeter<sup>2</sup>.

Draden dienen zodanig te zijn gemonteerd, dat zij te allen tijde zonder noemenswaardige moeilijkheden kunnen worden vervangen. De bedrading dient buiten de draadgoten recht zonder lussen te worden gelegd en wel zodanig dat zij visueel te volgen is.

Er mag slechts één aansluiting onder een aansluitschroef van een apparaat of component aangesloten worden, tenzij de aansluiting geschikt is om twee (2) draden of meerdere onafhankelijk vast te zetten.

De afstand tussen de kabelinvoering en de klemmenstrook dient minimaal tien (10) centimeter te zijn.

Aders uit eenzelfde kabel dienen inclusief de reserveaders te worden aangesloten op opeenvolgende klemmen van een klemmenstrook.

## 6.8 Klemmenstroken

Klemmenstroken samenstellen uit rijgklemmen van onbreekbaar, geen vocht opnemend en kruipstroomvast isolatiemateriaal.

Alle kabels, uitgezonderd de voedingskabels en kabels met aders groter dan 16 mm<sup>2</sup>, aansluiten via klemmenstroken. Alle klemmen voorzien van een met de bedrading overeenkomende nummering. Deze nummering op de revisietekeningen vermelden.

Onder één klemschroef slechts één ader bevestigen, tenzij de klemschroef is ingericht voor het bevestigen van meer aders van gelijke doorsnede. Indien aders worden doorverbonden op een klemmenstrook, gebruik maken van speciale doorverbindingklemmen.

Naast elkaar geplaatste klemmen behorende tot verschillende circuits scheiden door middel van isolatieschotten en als zodanig merken. De verbinding van apparatuur in draaibare panelen en deuren, met de vast in de kast aangebrachte bedrading uitvoeren via aansluitklemmen. De draadbundel van de verbinding beschermen en nabij het scharnierpunt van een ruime lus voorzien.

Van bedrading tussen in secties te demonteren kasten de ene zijde op een klemmenstrook aansluiten en de andere zijde nummeren overeenkomstig de klemmen.

Etageklemmen zijn niet toegestaan.



## 6.9 Leidingen

Waar niet anders voorgeschreven, bij in zichtinstallatie slagvaste kunststofbuizen toepassen. Het buisleidingennet aanleggen met buizen van zo groot mogelijke lengte. Verbindingssocken niet onnodig gebruiken en deze bij weggewerkte installaties verlijmen. Het gebruik van 16 mm- en 19 mm fabrieksbochten is niet toegestaan.

Indien verschillende buisleidingen parallel lopen en hierin aftakkingen zijn gemonteerd of kruisingen met andere leidingen voorkomen dienen deze leidingen verhoogd aangebracht te worden met beugels van voldoende hoogte.

Kabeldozen van verschillende groepen zoveel mogelijk bij elkaar aanbrengen, zo mogelijk boven de armaturen. Waar dit niet mogelijk is zodanige voorzieningen treffen dat de dozen altijd gemakkelijk toegankelijk blijven.

De dozen aan de binnenzijde of de leidingen nabij de doos voorzien van het betreffende leiding- of groepsnummer. Deze nummers onuitwisbaar aanbrengen. Merken met viltstift is toegestaan mits duidelijk wordt geschreven. De in- en uitgaande leidingen van verdeelkasten verhoogd monteren, zodanig dat geen bochten nodig zijn.

Zakeinden naar schakelaars, wandcontactdozen en dergelijke tot op de juiste hoogte aanbrengen zonder gebruik te maken van sokken en/of schuifbuis.

Zakeinden verticaal monteren, horizontale buizen zodanig aanbrengen dat zich hierin geen water verzamelt.

Buizen, gelegd in afwerklagen op vloeren, dienen te zijn van slagvaste kunststof, met een diameter van tenminste 19 mm.

In te storten buisleidingen, die dilatatievoegen in de betonconstructie kruisen, ter plaatse van de voeg in flexibele buis uitvoeren, die aan weerszijden van de voeg over een lengte van ca. 100 mm is omwikkeld met steenwolmat o.d. ter dikte van 20 mm.

Tijdens het storten dient een monteur aanwezig te zijn om toezicht te houden op de buisleidingen. Ontstane beschadigingen dienen onmiddellijk hersteld te worden. De buizen op de onder wapening monteren. Na het ontkisten de buisleidingen door veren.

Stalen buizen slechts in bijzondere gevallen na schriftelijke goedkeuring van de directie toepassen. De uiteinden van stalen buizen voorzien van beschermhulzen (tulen).

Open buiseinden en niet gebruikte invoeren van dozen afdichten.

Voor het bevestigen van buizen en hulpstukken Fisherpluggen o.g. gebruiken. Het gebruik van houten pluggen is niet toegestaan.

Bij vloerdoorgangen de buizen bij "zicht"-montage tot hoogte van circa 600 mm voorzien van een beschermbuis van slagvaste kunststof van voldoende doorsnede.

Boven het plafond de installatie als zichtwerk aanbrengen.



Niet toegestaan



Akkoord

## 6.10 CPR regeling / brandklasse NEN8012

### 6.10.1 Algemeen

Per 1 juli 2017 geldt een nieuwe norm voor kabels die gebruikt worden voor permanente installaties in bouwwerken.

Kabels die zijn geïnstalleerd in permanente elektrotechnische installaties van bouwwerken vallen met betrekking tot hun brandgedrag onder de CPR en NEN8012. Kabels worden hierbij geclassificeerd in verschillende brandklassen. Deze brandklassen zijn uniform in Europa en dragen bij aan veiligheidsmaatregelen in geval van brand. De CPR staat voorgeschreven voor de fabrikant van de kabels en de NEN 8012 is voor de installateur voorgeschreven.

De volgende brandklasse minimaal toe passen: DCA

Als optie aanbieden in de open begroting om de gehele installatie uit te voeren in de klasse CCA samen met halogeen vrij buizen.

### Indeling NEN 8012

| Brandrisico | Classificatie kabel           |
|-------------|-------------------------------|
| Laag        | E <sub>ca</sub>               |
| Middelgroot | D <sub>ca</sub> - s3, d2, a3  |
| Groot       | C <sub>ca</sub> - s1, d1, a1  |
| Zeer groot  | B2 <sub>ca</sub> - s1, d1, a1 |

50

### 6.11 Kabel en draad

Alle bekabeling minimaal uit voeren in de kwaliteit DCA. De bedrading in buisleidingen uit te voeren in vinyl draad, DCA, geschikt voor een nominale spanning van 750 V. Kabels geschikt voor een nominale spanning van 1000 V.

Voor een grotere doorsnede dan 6 mm<sup>2</sup> aders met een samengestelde koperkern toepassen. Lassen in de bedrading zoveel mogelijk vermijden.

Lasverbindingen maken met lasdoppen met metalen binnendraad.

Soepele aders aansluiten met aangepaste kabelschoenen of op speciale klemmen in overeenstemming met het type aansluiting.

Niet soepele aders met een koperdoorsnede groter dan 6 mm<sup>2</sup> aansluiten met aangepaste kabelschoenen, tenzij er sprake is van aansluiting op een aansluitklem.

Alle leidingen buiten de kast ten behoeve van regel- en besturingsinstallaties, uitvoeren met een minimale kernddoorsnede van 1,5 mm<sup>2</sup> per ader, met uitzondering van kabels voor meet-, regel- en signaleringssystemen. Hiervan de koperdoorsnede en de afscherming in overleg met de leverancier van deze systemen bepalen.

In open-, technische ruimten en waar volgens de voorschriften het gebruik van Pvc-buis met draad niet is toegestaan, de leidingen uitvoeren in kabel, in de klasse Dca aanbrengen.

Enkele kabels bevestigen met kabelzadels van geperst isolatiemateriaal, voorzien van 2 messing of kunststof schroeven. Naar toestellen, die niet aan trillingen onderhevig zijn, enkele kabels aanbrengen in slagvaste kunststofbuis.

Indien niet anders aangegeven kabelbundels van 2 of meer kabels aanbrengen in kabelgoot, stijpgoot of op kabelladder.

Kabels van een zodanige lengte toepassen dat geen verbindingsdozen of -moffen nodig zijn, dan wel uitsluitend met toestemming van de directie. Plaats van de moffen exact op de revisietekeningen aangeven.

Bij toepassing van eindaansluitingen, verbindingsmoffen en dergelijke uitsluitend materialen gebruiken die behoren bij het betreffende kabeltype: afwerken volgens de voorschriften van de fabrikant.

Bij toepassing van kabels met een metalen afscherming, deze afscherming in de schakel- en verdeelkasten en de apparaten deugdelijk aansluiten. In de lasdozen deze afscherming deugdelijk doorverbinden, zo nodig met gebruikmaking van lasklemmen.

Bij dilatatievoegen de geëigende maatregelen treffen, zodanig, dat zettingen van het gebouw, die door de betreffende voeg maximaal worden opgenomen, ook door de kabels kunnen worden verwerkt.

De kabels overzichtelijk en strak monteren, ook al worden de kabels aan het oog onttrokken. Voedingskabels zoveel mogelijk aanbrengen op een kabelladder zodanig dat tussen de kabels tenminste een vrije ruimte overblijft gelijk aan de kabeldiameter van de dikste naastliggende kabel.

Kabels in vloergoten en in horizontaal of vrijwel horizontaal (met een hellingshoek kleiner dan 30°) verlopende kabelgoten mogen los of gebundeld in deze goten worden gelegd, mits een en ander op nette en overzichtelijke wijze geschiedt.

Bij kabelgoten met een hellingshoek groter dan 30° met de horizontaal de kabels vastzetten, door middel van nylon bevestigingsbanden waarbij de onderlinge afstand der bevestigingsbanden maximaal 400 mm mag zijn.

In kabelgoten de kabels zodanig aanbrengen, dat de kabels met de grootste diameter onder liggen.

Bij toepassing van verticale kabelbanen en/of ladderbanen de kabels tenminste om de 0,30 m vastzetten door verzinkt stalen beugels met drukschotels. Kabels met een diameter kleiner dan 30 mm mogen ook met kunststof bevestigingsbanden worden bevestigd.

Indien kruisingen van kabels niet te vermijden zijn, voorzieningen aanbrengen zodat onderliggende kabels niet kunnen worden doorgedrukt. Waarbij de volgende volgorde aangehouden dient te worden:

1. Onderop de voedings kabels met de diktes onderop,
2. Middenin de meet-,regel en stuurbekabeling,
3. Bovenop de data bekabeling.

Voor meet-, regel- en besturingsinstallaties kabels met genummerde aders en zwarte aderisolatie toepassen. De kabels voorzien van kabelnummers. Daar waar nodig de aders voorzien van gekleurde krimpous, aangepast aan de voorgeschreven kleuren.

Tussen werkschakelaars of klemmendozen, motoren en dergelijke, buigzame leidingen toepassen. Apparatuur waar nodig in verband met trillingen, aansluiten door middel van een kabel met buigzame aders, eventueel beschermd door een kunststof slang.

Deze verbindingen zo kort mogelijk houden. Zij mogen niet strak staan zodat geen trillingen kunnen worden overgebracht.

Warmwaterpompen en andere apparatuur met een hoge bedrijfstemperatuur aansluiten met hittebestendige kabels met buigzame aders.

Kabels bij muur- en vloerdoorgangen en daar waar zij aan mechanische beschadiging zijn blootgesteld, van een passende slagvaste beschermbuis voorzien.

De beschermbuis bij vloerdoorgangen tot circa 600 mm en onder schakel- en verdeelinrichtingen tot aan de kasten aanbrengen.

Voor in de grond gelegde kabels, een onderlinge afstand van tenminste de grootste kabeldiameter aanhouden.

De grondkabels zigzag leggen in sleuven op een diepte van 600 mm voor de Laagspanningskabels en 900 mm voor de hoogspanningskabels. Onder en boven de kabels een zandbedekking van minimaal 100 mm aanbrengen. De kabels afdekken met een aaneengesloten rij kunststof afdekplaten of met kunststof afdekbands.

Bij kabeldoorvoeringen de grondkabels in een ruime bocht leggen.

De kabels om de 5000 mm en op 500 mm vanaf het punt waar de kabel het gebouw binnen wordt geleid of het gebouw verlaat, voorzien van een kabelidentificatiemerk, met vermelding van het kabelnummer en de bedrijfsspanning.

Boven iedere bocht, kabelmof en aan weerszijde van een wegwakruising, een betonnen merksteen met opschrift plaatsen, welke met een geasfalteerde stalen ketting met de kabel is verbonden. Het opschrift op de merksteen in overleg met de directie vaststellen.

Bij kruisingen van wegen en/of paden de kabels deugdelijk door mantelbuizen beschermen.

De lengte van de mantelbuizen tenminste 1 m langer dan de breedte van de weg of het pad.

Afgezaagde, niet direct te verwerken grondkabels ter voorkoming van het binnendringen van vocht, stof en vuil, voorzien van passende afsluitdoppen of afwerken met een gietmof.

Enkel-aderige voedingskabels (voor verbinding tussen de hoofdverdeelinrichting en de secundaire klemmen van de energietransformator), monteren in speciale kabelklemblokken.

Indien meerdere eenaderig kabels per fase parallel worden toegepast in verband met de asymmetrie in de stroomsterkte rekening houden met de volgorde van de kabels (bij éénlaags montage bijv. L1-L2-L3-N-L3-L2-L1, bij tweelaags montage in de onderste laag L1-L3-L2-N, in de bovenste laag L2-L3-L1).

Daar waar de installatie is blootgesteld aan weersinvloeden kabelklemblokken van kunststof toepassen. De kunststof moet bestand zijn tegen olie, zouten en zuren en UV-, water- en weerbestendig zijn. De kabelaansluitingen op de transformator-klemmen en de aansluitklemmen in de laagspannings-verdeelinrichting afwerken met plastic krimpous in de fasekleuren. Bij aansluiting op de transformator-klemmen het laatste stuk van de kabels in een ruime boog aanbrengen, zodat aanpassing van een andere transformator-hoogtemaat zonder meer mogelijk is.

#### 6.11.1 Kabels in de grond

Daar waar kabels uit de grond komen dienen deze tegen beschadiging te worden beschermd door een goede slagvaste constructie.

De aannemer mag alleen na toestemming van de directie beginnen met het dichten van de sleuven.

Nieuwe voedingskabels en signaalkabels tussen apparatuur en/of componenten in het veld en een schakel- of besturingsinrichting dienen uit één stuk te bestaan. Lassen bij eerste aanleg is niet toegestaan.

Grondkabels die in verbinding staan met afgangde groepen van UPS-installaties dienen buiten de gebouwen te zijn voorzien van een rode slagvaste kunststof bescherm- of mantelbuis.

De grondkabels zigzag leggen in sleuven op een diepte van 600 mm voor de Laagspanningskabels en 900 mm voor de hoogspanningskabels. Onder en boven de kabels een zandbedekking van minimaal 100 mm aanbrengen. De kabels afdekken met een aaneengesloten rij kunststof afdekplaten of met kunststof afdekbands.

Bij kabeldoorvoeringen de grondkabels in een ruime bocht leggen.

De kabels om de 5000 mm en op 500 mm vanaf het punt waar de kabel het gebouw binnen wordt geleid of het gebouw verlaat, voorzien van een kabelidentificatiemerk, met vermelding van het kabelnummer en de bedrijfsspanning.

Boven iedere bocht, kabelmof en aan weerszijde van een wegkruising, een betonnen merksteen met opschrift plaatsen, welke met een geasfalteerde stalen ketting met de kabel is verbonden. Het opschrift op de merksteen in overleg met de directie vaststellen.

Bij kruisingen van wegen en/of paden de kabels deugdelijk door mantelbuizen beschermen.

De lengte van de mantelbuizen tenminste 1 m langer dan de breedte van de weg of het pad.

Afgezaagde, niet direct te verwerken grondkabels ter voorkoming van het binnendringen van vocht, stof en vuil, voorzien van passende afsluitdoppen of afwerken met een gietmof.

#### 6.11.2 Enkel adrige voedingskabels

Enkel-aderige voedingskabels (voor verbinding tussen de hoofdverdeelinrichting en de secundaire klemmen van de energietransformator), monteren in speciale kabelklemblokken. Indien meerdere eenaderig kabels per fase parallel worden toegepast in verband met de asymmetrie in de stroomsterkte rekening houden met de volgorde van de kabels (bij éénlaags montage bijv. L1-L2-L3-N-L3-L2-L1, bij tweelaags montage in de onderste laag L1-L3-L2-N, in de bovenste laag L2-L3-L1).

Daar waar de installatie is blootgesteld aan weersinvloeden kabelklemblokken van kunststof toepassen. Het kunststof dient bestand te zijn tegen olie, zouten en zuren en UV-, water- en weerbestendig zijn. De kabelaansluitingen op de transformatorklemmen en de aansluitklemmen in de laagspannings-verdeelinrichting afwerken met plastic krimpkous in de fasekleuren. Bij aansluiting op de transformatorklemmen het laatste stuk van de kabels in een ruime boog aanbrengen, zodat aanpassing van een andere transformator-hoogtemaat zonder meer mogelijk is.

#### 6.11.3 Indien kabel in de grond gelegd door middel van beschermhuis

Het trekken van kabels in mantelbuis dient volgens de specificaties van de kabelfabrikant aangaande buigstraal en maximale trekkracht uitgevoerd te worden.

Uiteinden van mantelbuizen opvullen met polyurethaanschuim.

#### 6.11.4 Glasvezelkabels en communicatiekabels

Datacommunicatie door middel van glasvezelkabels, voordat de glasvezelkabel gelegd wordt moet er eerst een HPFE-buis (dit is een dichte conduit) worden gelegd. Door deze HPFE-buis wordt de glasvezelkabel heen geblazen.

Deze conduit met kabel mag in een kabeltracé/kabelkanaal tussen de kracht en de instrumentatiekabels worden gelegd.

De glasvezelkabel moet zo gedimensioneerd zijn dat, naast de vezels die nodig zijn voor communicatie tussen besturings-/meldingssystemen, ook reservevezels beschikt voor een verdere uitbreiding. (verdere beschrijvingen worden in een gedetailleerd bestek aangegeven).

Communicatiekabels moeten geschikt zijn voor transmissie van spraak en data.

In gebouwen gebruikt men twisted-pair kabels en buiten moet men beschermde twisted-pair kabels toepassen.

Communicatiekabels die voorgeschreven worden door de fabrikant van de communicatieapparatuur en/of componenten dienen dan te worden toegepast deze mogen op een kabeltracé/kabelkanaal alleen tussen de instrumentatiekabels worden gelegd.

#### **6.11.5 Diverse**

Buitenmantels:

|       |                                                      |
|-------|------------------------------------------------------|
| Rood  | = Hoogspanningskabels                                |
| Grijs | = Laagspanningskabels                                |
| Groen | = Instrumentatie, besturingskabels en glasvezelkabel |

Kabels moeten in kasten op zodanige wijze worden ingevoerd en gemonteerd dat alle kabelcoderingen van de in de kast binnenkomende kabels leesbaar zijn.

De afstand tussen de kabelinvoering en de klemmenstrook dient minimaal tien (10) centimeter te zijn.

Kabelinvoerings openingen in de vloer onder schakelkasten afdichten door middel van brandwerend afdichtingsmateriaal met een brandwerendheid van 60 minuten (tenzij in dit bestek anders aangegeven).

Reserve-invoeringen in kabeldozen, apparaten, en dergelijke dienen voorzien te zijn van een afdichtingsdop met een pakkingring of blindwartel.

54

#### **6.11.6 Kabelwartels**

Kabelwartels zijn alleen toegestaan aan de onderkant van apparatuur, componenten of kasten:.

- voor gebruik buiten en in vochtige ruimten dienen volledig waterdicht en weerbestendig te zijn,
- Per kabel één wartel gebruiken,
- Reserve kabelwartels afdoppen met blindwartels.

#### **6.11.7 Revisie**

Wat het opwerken van revisietekeningen betreft dienen de volgende items vermeld te worden:

- exacte locatie van het midden van de kabelsleuven ten opzichte van vaste punten;
- diepte van de kabelsleuven;
- doorsnede van de kabelsleuven met daarin de ligging en de basisgegevens van de kabels (kabelsamenstelling en fabrikant) en moffen;
- detaillering van wegkruisingen evenals kruisingen met andere leidingen;
- detaillering van de kabeldoorvoeringen;
- locaties waar de minimale gronddekking niet kan worden behaald.



## 6.12 Kabelberekeningen

Als grondslag voor de kabelberekeningen worden de richtlijnen gehanteerd zoals vermeld in de NEN 1010 alsmede op basis van de in paragraaf "Voedingen, schakel- en verdeelinrichtingen" vermelde gelijktijdigheden en het maximaal toelaatbare spanningsverlies. De berekeningen dienen uitgevoerd te worden met het INTELEC kabelberekeningsprogramma in zijn laatste versie.

Voor de voedingskabels geldt:

- Spanningsverlies tussen Transformator en hoofdverdeelinrichting maximaal 2%,
- Spanningsverlies tussen hoofdverdeelinrichting en de onderverdeler maximaal 2 % is op basis van het maximaal gelijktijdig vermogen inclusief de 20% reservecapaciteit,
- Spanningsverlies van de HVK naar de PV-omvormers maximaal 2% mag bedragen,
- Spanningsverlies in een eindgroepen maximaal 2 % mag bedragen op basis van het aangesloten vermogen,
- Het spanningsverlies bij aanloopbedrijf mag niet meer zijn dan 10%, gemeten op de aansluitklemmenkast van de motor, ten opzichte van de voorliggende voeding zijn,
- Spanningverlies totaal van Transformator naar eindpunt maximaal 5%,
- Een omgevingstemperatuur van 30 graden,
- Zes bij elkaar gelegde kabels,
- Vier stroomgeleiders,
- Een dichte kabelgoot.

Alvorens in het werk gestart wordt met de aanleg van de voedingskabels dienen alle kabelberekeningen in pdf aangeleverd te worden aan de opdrachtgever ter controle en met goedkeuring te zijn terug gestuurd. Zonder goedkeuring hierop mag niet gestart worden met de aanleg van de bekabeling van voedingen. Het tijdig verkrijgen van deze goedkeuring behoort tot de werkzaamheden van de aannemer. Er geldt een goedkeuringsperiode van 5 werkdagen per keer dat de kabelberekeningen worden aangeleverd. Eventuele reeds aangelegde kabels zonder goedkeuring dienen vervangen te worden en kan nooit tot aanvullend werk leiden.

## 6.13 Kabelwegen

Kabelgoten, vervaardigd van plaatstaal, plaatdikte minimaal 1 mm, voorzien van tenminste 60 mm hoge omgezette zijanten toepassen. Standaardlengte 2000 of 3000 mm. Indien niet nader aangegeven in sendzimir verzinkte uitvoering met een zinklaagdikte van minimaal 20 mu.

Indien gelakte kabelgoten zijn voorgeschreven, kabelgoten toepassen voorzien van een epoxy laklaag, kleur gebroken wit, dikte minimaal 60 mu.

Het kabelgotensysteem zoveel mogelijk "prefab" leveren, compleet met alle nodige hulpstukken, zoals koppelplaten, bocht-, verloop-, aftak-, hoek-, stijgstukken en dergelijke in overeenkomstige uitvoering en passende maten.

De staat van de bochten in kabelgoten aanpassen aan de minimaal voorgeschreven buigingsstraal voor de kabels.

Voor horizontale tracés, waar ophanging aan de bovenliggende bouwkundige constructies mogelijk is, de goten ophangen met instelbare ophanginrichtingen.

De kabelgoten met de bovenzijde op een afstand gelijk aan de helft van de gootbreedte onder het plafond plaatsen met een minimumafstand van 200 mm.

Kabelgoten met een breedte tot en met 300 mm ophangen met éénpunts-ophanging, bredere kabelgoten met tweepunts-ophanging. Wandconsoles alleen toepassen op die plaatsen waar ter plaatse van wanden de ophanging van de goten niet aan de bovenliggende bouwkundige constructie kan geschieden en voor zover gezien de breedte toelaatbaar. Bij wandmontage een vrije ruimte van minimaal 200 mm ten opzichte van de bovenkant en 50 mm ten opzichte van de zijkant van de goot aanhouden.

De ophanginrichtingen respectievelijk consoles niet verder van elkaar aanbrengen dan de richtlijnen van de fabrikant van de goten aangeven. Aan weerszijden van bocht- en aftakstukken eveneens ophanginrichtingen respectievelijk consoles aanbrengen.

Kabelgoten niet onder ermee evenwijdig lopende sanitaire leidingen monteren.

Indien de kabelloop zodanig is, dat bij kruispunten opeenhopingen van kabels ontstaan, op deze kruisingen een dubbel gootsysteem toepassen.

Verticaal of onder een hoek groter dan 30° met de horizontaal aangebrachte stijg- en vervalstukken voorzien van passende deksels.

Deksels toepassen met omgezette randen van tenminste 10 mm. Hulpstukken voorzien van afzonderlijke deksels.

Scherpe randen van kabelgoten voorzien van een bescherming zodat de kabels niet beschadigen.

Voor het lassen van de kabels en overgang van kabels op buisleidingen universele kabeldozen toepassen. Deze dozen te allen tijde goed bereikbaar aanbrengen.

Kabeldozen verticaal monteren op een universele schetsplaat, waarop eveneens de op de doos aansluitende buisleidingen worden bevestigd. De voorzijde van de dozen in verband met de invoering van de kabels vanuit de goot, gelijk houden met de zijkant van de goot. Kabels invoeren in de dozen via pakkingbussen of (wartels) diafragma kabelinvoeringen.

Bij gemeenschappelijk gebruik van de kabelgoten voor bijvoorbeeld telefoon, data, sterkstroom- en zwakstroomleidingen, het gotensysteem voorzien van de nodige metalen scheidingsschotten. Bij het aanbrengen van de kabels in de kabelgoten erop toezien dat de sterkstroomkabels en de datakabels zover mogelijk uit elkaar komen te liggen.

Na het aanbrengen van het gotensysteem, van alle leidingen hierin en eventuele armaturen hieraan, de goten uitrichten en zo nodig bijstellen, zodanig dat het geheel een glad en strak aanzien biedt.

Bij de eerste oplevering van het werk de goten volledig schoonmaken, dat wil zeggen ontdoen van kabelafval en bouwafval, zoals kalk, zand, specie en dergelijke. Zo nodig het gotensysteem schoonvegen c.q. stofzuigen.

Waar op de tekeningen kabelgoten zijn aangegeven zonder vermelding van breedtemaat, de gootbreedte als volgt bepalen:

- Sterkstroom bekabeling, vullingsgraad 50%
- Zwakstroom-/ regelbekabeling, vullingsgraad 25%
- Universeel bekabelingsnetwerk, vullingsgraad 25%
- Reservecapaciteit minimaal 25%

#### 6.14 Kabelladders

Kabelladders, vervaardigd van plaatstaal, plaatdikte minimaal 1 mm, voorzien van tenminste 60 mm hoge omgezette zijkanten toepassen. Standaardlengte 2000 of 3000 mm. Indien niet nader aangegeven in sendimir verzinkte uitvoering met een zinklaagdikte van minimaal 20 µm. De afstand van de sporten maximaal 200 mm. De sporten uitvoeren met voldoende sterkte om de kabels deugdelijk te kunnen bevestigen.



Het kabelladdersysteem zoveel mogelijk "prefab" leveren, compleet met alle nodige hulpstukken, zoals koppelplaten, bocht-, verloop-, aftak-, hoek-, stijgstukken en dergelijke in overeenkomstige uitvoering en passende maten.

Kabelladders voor verticale tracés bevestigen met verzinkt stalen beugels.

Voor horizontale tracés, waar ophanging aan de bovenliggende bouwkundige constructies mogelijk is, de kabelladders ophangen met behulp van instelbare ophanginrichtingen.

De kabelladders met de bovenzijde op een afstand gelijk aan de helft van de gootbreedte onder het plafond plaatsen met een minimumafstand van 200 mm.

Wandconsoles alleen toepassen op die plaatsen waar ter plaatse van wanden de ophanging van de kabelladders niet aan de bovenliggende bouwkundige constructie kan geschieden en voor zover gezien de breedte toelaatbaar.

Bij wandmontage een vrije ruimte van minimaal 200 mm ten opzichte van de bovenkant en 50 mm ten opzichte van de zijkant van de kabelladder aanhouden.

De ophanginrichtingen respectievelijk consoles niet verder van elkaar aanbrengen dan de richtlijnen van de fabrikant van de kabelladders aangeeft. Aan weerszijden van bocht- en aftakstukken eveneens ophanginrichtingen respectievelijk consoles toepassen.

Kabelladders niet onder ermee evenwijdig lopende sanitaire leidingen aanbrengen.

Bij gemeenschappelijk gebruik van de kabelladders voor bijvoorbeeld telefoon, data, sterkstroom- en zwakstroomleidingen het gotensysteem voorzien van de nodige scheidingsschotten. Kabelladders waarin datakabels worden gelegd, voorzien van metalen deksel.

Bij vloerdoorgangen de kabelladders voorzien van deksels, doorlopend vanaf 250 mm onder de vloer tot 250 mm boven de vloer.

Na het aanbrengen van het kabelladdersysteem, van alle leidingen hierin en eventuele armaturen hieraan, de goten uitrichten en zo nodig bijstellen, zodanig dat het geheel een glad en strak aanzien biedt.

Bij de eerste oplevering van het werk de kabelladders schoonmaken, dat wil zeggen zonder (ontdoen van) kabelafval en bouwafval, zoals kalk, zand, specie en dergelijke.

Waar op de tekeningen kabelladders zijn aangegeven zonder vermelding van breedtemaat, de gootbreedte als volgt bepalen:

- De vullingsgraad mag niet meer zijn dan het totale gewicht van de in de goot te leggen kabels met een maximum van 50% van de toegestane gootbelasting.
- Indien de kabels in lagen worden gelegd, mag het totale kabelpakket niet hoger zijn dan 50% van de goothoogte.
- Sterkstroom bekabeling, vullingsgraad 50%
- Zwakstroom-/ regelbekabeling, vullingsgraad 25%
- Universeel bekabelingsnetwerk, vullingsgraad 25%
- Reservecapaciteit minimaal 25%

### 6.15 Wandgoten

Indien niet nader omschreven, wandgoten toepassen van sendzimir verzinkt plaatstaal, gelakt in een met het schakelmateriaal overeenkomende kleur RAL 9010, voorzien van afneembare gelakte deksels van staalplaat. Afmetingen van de wandgoot minimaal 130 x 65 mm, symmetrisch, tenzij anders voorgeschreven.

Het wandgoten systeem zoveel mogelijk "prefab" leveren, compleet met alle hulpstukken, zoals koppelprofielen, hoek-, aftak- en invoerstukken, eindschotten en dergelijke in overeenkomstige uitvoering en passende maten.

Daar waar de wandgoten door een scheidingswand worden gevoerd aan beide zijden van deze wand de goot voorzien van een afdekkader.

Installatiematerialen aanbrengen in inbouwdozen. Lasdozen in de wandgoot voorzien van een kunststof deksel. Bij gemeenschappelijk gebruik van de wandgoten voor bijvoorbeeld telefoon, data, sterkstroom- en zwakstroomleidingen het wandgoten systeem voorzien van de nodige metalen scheidingschotten.

De deksels van de wandgoten onder de afdekplaten van het inbouw materiaal laten vallen, zodanig dat geen open hoeken zichtbaar zijn.

Metalen wand- en plintgoten voorzien van een beschermingsleiding, aangesloten op de aardrail van de dichtstbijzijnde verdeelinrichting op de betreffende verdieping.

De beschermingsleiding ononderbroken in de wand- of plintgoot aanbrengen en aansluiten op de daarvoor bestemde, in de goot gemonteerde aardaansluitklemmen.

## 6.16 Functiebehoud

Daar waar kabels met functiebehoud in kabelgoten en/of ladderbanen worden gelegd, een en ander in overleg met de overige aannemers, de kabelgoten en/of ladderbanen als zijnde met "functiebehoud" monteren. Daarnaast wanneer men een brandscheiding doorkruist dient er aan twee zijde van de brandscheiding aangegeven te worden dat het een functiebehoud leiding betreft.

|                                                                                                                                             |       |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|
| Installatie met functiebehoud                                                                                                               |       | Datum: |
| Volgens: NPR 2576                                                                                                                           |       |        |
| Geïnstalleerd door:                                                                                                                         | FB 30 |        |
|                                                                                                                                             | FB 60 |        |
|                                                                                                                                             | FB 90 |        |
| LET OP! Bij wijziging en/of uitbreiding van de installatie met functiebehoud behoort er eerst overleg te worden gepleegd met bovengenoemde. |       |        |

58

Dit houdt in dat:

- De dikte van de kabelgoot en/of ladderbaan minimaal 1,5 mm dient te zijn,
- De kabelgoten zodanig gemonteerd dienen te worden, dat er een "stijve" constructie ontstaat,
- Per 1500 mm een 2-puntophanging moet worden gerealiseerd. Ongeacht de breedte van de kabelgoot en/of ladderbaan,
- De maximale kabelgoot en/of ladderbaan belasting 20kg/m bedraagt,
- Het gebruik van kunststof pluggen, voor bevestigingen aan wand of plafond, is niet toegestaan. Men dient keilbouten toe te passen.

## 6.17 Aardingsvoorzieningen

### 6.17.1 Aardelektrode

De aardverspreidingsweerstand moet in overleg met de (toekomstige) installatieverantwoordelijke worden bepaald en voldoen aan de normen en eisen die gesteld worden.

Aardelektroden moeten zo worden aangelegd dat de aardverspreidingsweerstand een voldoende lage waarde behoudt bij het uitdrogen en bevriezen van de grond.

Het materiaal en de constructie van de aardelektrode moeten zo zijn dat deze voldoende tegen corrosie berekend zijn en de elektroden moeten zo gedimensioneerd zijn dat de aardverspreidingsweerstand niet ontoelaatbaar verhoogd door corrosie.

De aardverspreidingsweerstand van het aardnet moet gemeten worden met losgenomen verbindingen naar de overige installatie.

De aardelektroden moeten verticaal worden geslagen en met een minimale doorsnede van vijftig (50) millimeter<sup>2</sup>. Het geniet de voorkeur om de elektroden via of in de heipalen mee te voeren.

De verbinding tussen netwerk en de aardelektrode(n) dient te worden ondergebracht in inspectieputten. In de inspectieputten dient de verbinding met de aardelektrode(n) losgenomen te kunnen worden ten behoeve van het meten van de aardverspreidingsweerstand.

De inspectieputten dienen te worden uitgevoerd in beton of polyester, zodanig dat de bovenzijde van de put samenvalt met de maaiveldhoogte.

De plaats van de aardelektroden en de afzonderlijke waarden van de aardverspreidingsweerstand dient te worden vastgelegd op de tekeningen. Additioneel zal elke meting van de aardverspreidingsweerstand per aardelektrode vastgelegd moeten worden in test- of inspectierapporten

59

#### 6.17.2 Hoofdaardrail

De locatie van de hoofdaardrail dient voor inspectiedoeleinden eenvoudig toegankelijk te zijn. De hoofdaardrail dient zich in de nabijheid van de hoofd-verdeelinrichting te bevinden. De exacte locatie dient door de directie te worden goedgekeurd.

Verbindingen met de hoofdaardrail dienen te worden uitgevoerd met messing schroefdraadbouten en kartelringen. Soldeerverbindingen zijn niet toegestaan.

Alle aardverbindingen moeten in elektrolytische koper zijn uitgevoerd. Alle bovengrondse aardleidingen en aftakkingen naar kolommen, motoren, schakel- en verdeelinrichtingen, trafo's, die deel uitmaken van het aardingsnet dienen minimaal vijftientwintig (25) millimeter<sup>2</sup> te zijn.

Op een aardnok of onder een aardbout en dergelijke mogen ten hoogste twee (2) aardleidingen worden aangesloten. Er moet gebruik worden gemaakt van een sluit- en veerring.

#### 6.17.3 Hoofdvereffeningsleidingen

In de installatie dient een hoofdvereffeningsleiding te worden opgenomen van ten minste vijftig (50) millimeter<sup>2</sup> Cu. Op de hoofdvereffeningsleiding zitten alle metalen delen van elektrische apparatuur en/of componenten, instrumenten, verbruikers (zoals motoren et cetera), stalen constructies, tanks, trappen, overig leidingwerk en kabelgoten op aangesloten.

Metalen hemelwaterafvoerbuizen, die zich in de directe omgeving van een hoofdvereffeningsleiding bevinden, aan deze leiding bevestigen door middel van een kabelschoen vijftig (50) mm<sup>2</sup>, messing kolomschroef, koperen klembeugel en koperdraad. Alle bevestigingssteunen of speciale beugels, klemmen en dergelijke behoren tot de levering.

Mogelijk vreemd geleidende delen, die zich niet in de nabijheid van de hoofd-vereffeningsleiding bevinden dienen door middel van een aanvullende vereffening sleiding met de aardrail in de (hoofd)verdeelinrichting te worden verbonden.

#### **6.17.4 Aanvullende voorzieningen**

Metalen bordessen en - constructies dienen onderling te worden gekoppeld via een goed geleidende verbinding en ten behoeve van potentiaalvereffening met de aardingsinstallatie te worden verbonden.

Metalen silo's, reactoren, containers en dergelijke moeten zowel aan de onder- als bovenzijde dan wel op twee plaatsen worden voorzien van een aangesloten aardverbinding.

#### **6.17.5 Instrumentaarding**

Om een goede aarding via het frame te bewerkstelligen, dienen de instrumenten met elektrische aansluitingen te worden vastgezet met boutjes waarbij zich onder de moer en/of de bout een tandveerring bevindt.

De mechanische bescherming (pantsering) van een meeraderige kabel dient te worden aangesloten door middel van een metalen trekontlastingsklem.

#### **6.17.6 Overspanningsafleiding**

Alle inkomende en uitgaande kabels van gebouw, evenals de bedrijf kritische apparatuur, voorzien van een overspanningsbeveiliging met een toestands-indicatie en meldcontact.

Het onderbrengen van een overspanningsafleidingseenheid binnen een schakelkast is toegestaan indien deze geen brandgevaar oplevert en makkelijk is te bereiken voor onderhoud.

### **6.18 Verlichtingsarmaturen**

Verlichtingsarmaturen leveren compleet met de bijbehorende lichtbronnen. Bij opbouwarmaturen boven elk armatuur een lasdoos aanbrengen, behalve bij rijmontage van armaturen, waarbij kan worden volstaan met één las/kabeldoos aan het begin van de rij. De armaturen dienen zo breed te zijn, dat ze de dozen geheel bedekken. Inbouwarmaturen in verlaagde plafonds aansluiten door middel van een snoer voorzien van een contactstop op een opbouwwandcontactdoos met beschermingscontacten. De aders van het toe te passen snoer voorzien van hittebestendige isolatie en mantel (toelaatbare temperatuur 70°C).

De doorsnede van de aders tenminste 1,5 mm<sup>2</sup>. Het gebruik van "Wieland" aansluitsnoeren is toegestaan boven de verlaagde plafonds, mits aansluitleidingen groter dan 2 meter op een deugdelijke wijze boven de verlaagde plafonds worden bevestigd door middel van kunststof vlinderpluggen. Het leggen van "Wieland" aansluitsnoeren van groter dan 3 meter op de verlaagde plafonds is niet toegestaan.

De uiteinden van de soepele aders van de aansluitleidingen voor armaturen en dergelijke voorzien van zogenaamde ader-aansluithulzen. Solderen is niet toegestaan.



Voor het bevestigen van inbouwarmaturen in verlaagde plafonds de benodigde bevestigingsmiddelen, zoals plafondbeugels en dergelijke, mee te leveren en monteren. Armaturen toepassen met Led-lichtbron en hoogfrequent voorschakelapparatuur. In ruimten met een verlaagd plafond wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van inbouwarmaturen.

In ruimten waar met beeldschermen gewerkt wordt, wordt het armatuur uitgevoerd met een hiervoor geschikte afscherming. Uitgangspunt daarbij is het gebruik van beeldschermen met een gemiddelde of goede kwaliteit (volgens ISO 9241-7). Alle armaturen deugdelijk aarden.

Indien bij werkzaamheden aan bestaande installaties milieubelastende materialen (lampen, condensatoren en dergelijke) vrijkomen, is het op de volgens de overheid voorgeschreven wijze afvoeren van deze materialen naar een vernietigingsbedrijf voor rekening van de aannemer. Het bewijs / certificaat daarvan aan de directie overhandigen.

Onafhankelijk van de keuze van verlichtingssystemen voldoen de armaturen en lichtbronnen aan:

- Een armatuurrendement gelijk aan of groter dan 0,7,
- Een licht efficiency gelijk aan of groter dan 110 lumen per Watt,
- De kwaliteit van de LED-lichtbronnen dient zodanig te zijn dat de THF (ruim) binnen de norm is en blijft,
- In hoofdzaak wordt gebruik gemaakt van hoog rendement armaturen, voorzien van LED-lichtbron,
- Een levensduur van 50.000 uur,
- Garantie op armaturen, minimaal 5 jaar,

61

## 6.19 Berekeningen

De verlichtingssterkte berekeningen worden uitgevoerd met een fabricaat onafhankelijk berekeningsprogramma. Ten aanzien van de lichtsterkten zullen de daarvoor vermelde waarden in tabel 5.7 van de NEN-EN 12464-1 worden aangehouden.

Voor de berekening van de verlichtingssterkte in een standaardmodule gelden de volgende uitgangspunten:

- |                                                |   |              |
|------------------------------------------------|---|--------------|
| • Werkvlakhoogte lokalen/kantoorruimte         | : | 0,75 m + vl. |
| • Randzone lokalen/kantoren/gangwand           | : | 0,50m        |
| • Reflectiefactor plafond                      | : | 0,7          |
| • Reflectiefactor wanden                       | : | 0,5          |
| • Reflectiefactor vensters                     | : | 0,1          |
| • Reflectiefactor werkvlak (vloer)             | : | 0,2          |
| • Nieuwwaarde-index                            | : | 1,20         |
| • Gelijkmatigheid (Egem/Emax) lokalen/kantoren | : | >= 0,70      |
| • Gelijkmatigheid (Egem/Emax) overige ruimten  | : | >= 0,40      |

Alleen de algemene ruimten staan in onderstaande tabel aangegeven.

| Ruimte                                        | Verlichtingssterkte (lux) | kleur |
|-----------------------------------------------|---------------------------|-------|
| • kantoren/vergaderomgeving/receptie          | 500                       |       |
| • Centrale hal/entree foyer                   | 300                       |       |
| • Skate park/skate café/skate shop/keuken     | 250                       |       |
| • Oefenruimtes/foyer/grote zaal/bar(s)        | 250                       |       |
| • Entree/kleedruimtes                         | 200                       |       |
| • Verkeersruimten, centrale hal en garderobes | 200                       |       |
| • Werkkasten/bergingen                        | 200                       |       |
| • Kleedruimte                                 | 200                       |       |
| • Toiletten/Miva/laden, lossen                | 150                       |       |
| • Technische ruimte                           | 150                       |       |

Led kleur voor alle armaturen 4000 k aanhouden.

### **LETOP: De armaturen op tekening zijn ter indicatie, de minimaal gemiddelde lux waarde per ruimte staat hierboven vermeld.**

Uitgangspunten t.b.v. groeppenindeling als volgt:

Verlichting in alle ruimten per 2 opeenvolgende armaturen verdelen over verschillende groepen als de ruimte groter is als 100m<sup>2</sup>.

Verlichting verdelen over minimaal 2 groepen tussen gangen en aangrenzende ruimte.

Daar waar de algemene verlichting en de vluchtweg- en noodverlichting is gescheiden per verdieping en verzorgingsgebied de verdeelinrichting verdelen over minimaal 2 groepen.

Hierbij de armaturen per opvolgende armatuur verdelen over een verschillende groep.

Wandcontactdozen in de alle ruimten minimaal verdelen over 2 groepen.

De verlichting en wandcontactdozen altijd achter gescheiden eindgroepen voorzien.

De buitenverlichting via de bestaande schakeling aansluiten.

Door de aannemer dient zo spoedig mogelijk na de opdracht de volgende berekeningen aan de directie te verstrekken:

- Lichtberekeningen
- Vermogens verdeelinrichting
- Capaciteit en selectiviteit voedingssysteem
- Kortsluit- en kabelberekeningen alsmede selectiviteit diagrammen
- Capaciteit kabelwegen

## **6.20 Lichtniveaus noodverlichting**

Het ontwerp van de noodverlichtingsinstallatie wordt gebaseerd op de NEN-EN 50172

Voor het berekenen van de verlichtingssterkte wordt in de vluchtroutes uitgegaan van 1 lux, bij richtingsveranderingen en bij hoogteverschillen dient het lichtniveau ten minste 5 lux te bedragen en voor de technische ruimte dient het lichtniveau ten minste 10 lux te bedragen.

De vereiste verlichtingssterkte dient beschikbaar te zijn op vloerniveau. De overige grondslagen voor de berekeningen, waaronder de reflectiefactoren, hanteren zoals genoemd in deze paragraaf. De verhouding tussen de maximale en minimale verlichtingssterkte mag niet groter zijn 40:1. De noodverlichting en pictogram armaturen in Led uitvoeren.

## 6.21 Schakelaars, wandcontactdozen

Indien niet anders is voorgeschreven zijn de schakelaars en wandcontactdozen in standaarduitvoering. In technisch ruimte uitvoeren IP44, kleur grijs, geschikt voor een nominale spanning van 230V en een nominale stroom van 10 A.

Bij wandcontactdozen de fasedraad steeds links en de nulleider rechts aansluiten.

Bij een zichtinstallatie deze montageschijven met behulp van schroeven op de muur bevestigen.

Als leidraad en indien niet anders is aangegeven voor de verschillende apparaten de volgende hoogten aanhouden, gerekend vanaf de afgewerkte vloer tot het hart van het apparaat tenzij anders aangegeven:

De volgende hoogtes aanhouden;

|                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| • Data outlet         | 30 cm 105 cm        |
| • Wandcontactdoos     | 30 cm 105 cm 150 cm |
| • Schakelaar          | 105 cm              |
| • Ontruimings drukker | 140 cm              |
| • Thermostaat         | 150 cm              |
| • PIR inbraak         | 240 cm              |
| • Miva afstelknop     | 105 cm              |
| • Miva trektouw       | 10 cm onder plafond |

Wipschakelaars voor zover mogelijk zodanig monteren dat in ingeschakelde stand de onderzijde van de schakelwip is ingedrukt.

Indien niet nader aangegeven zijn krachtwandcontactdozen 3-polig met nul- en Beschermingscontacten, type CEE-form 5-polig 32 amp.

De fasen L1 bruin, L2 zwart en L3 zwart/wit (grijs), N blauw en aarde gl/gr steeds in dezelfde volgorde op de contactbussen aansluiten, rekening houdend met een rechtsdraaiend veld.

Motorbeveiligingsschakelaars uitvoeren met instelbare thermische- en magnetische maximaalbeveiliging en blokkering tegen opnieuw inschakelen na het in werking treden van de beveiliging.

Motorbeveiligingsschakelaars, werkschakelaars en dergelijke leveren in gesloten uitvoering, voorzien van de benodigde kabelinvoeringen.

Waar nodig voor afzonderlijke opgestelde motorbeveiligingsschakelaars, werkschakelaars en dergelijke profielstalen frames mede- leveren en plaatsen.

Voor elke werkschakelaar, die in de stuurstroom schakelt, een afzonderlijke leiding naar de besturingsschakelaar leggen.

Aansluitpunten voor vast aangesloten verbruikstoestellen uitvoeren met werkschakelaars en/of wandcontactdoos. Dit staat nader in dit technische document beschreven.

## 6.22 Terreinverlichting

Buitenlichtpunten zoveel mogelijk aansluiten via de spouw zodat geen bekabeling aan de gevel nodig is, de bekabeling in de spouw in buis monteren.



### 6.23 Doorvoeringen

Voor kabels en dergelijke die onder het maaiveld het gebouw in- of uitgaan een waterdichte doorvoering aanbrengen, bestaande uit een speciale doorvoerbuis die na het doorvoeren van de kabel aan beide zijden waterdicht afgesloten kan worden, of gebruik maken speciale doorvoersystemen met doorvoerpluggen of doorvoerramen (CSD).

Niet gebruikte openingen afwerken met blinde afdichtingspluggen of passtukken.

Wandgoten ter plaatste van de doorvoering door niet brandwerende scheidingswanden voorzien van een akoestisch isolatiestuk.

### 6.24 Zwakstroominstallatie

Het aantal aders, de kerndoorsnede en de wijze van afscherming van de kabels van de hieronder vermelde installaties bepalen in overleg met de leverancier van de betreffende installatie-onderdelen. De minimale aderdiameter dient echter 0.8 mm te zijn.

Het betreft o.a. de volgende installaties:

- schemerschakelaar
- inbraakinstallatie
- brand-/ ontruimingsinstallatie
- verlichting sturing

Bij de aanleg gebruik maken van de reeds geprojecteerde ladderbaan.

Waar zwakstroomkabels in buis worden gelegd de installatie uitvoeren met Pvc-buis volgens het systeem met open bochten, tenzij dit door de aard of omstandigheden van de installaties niet is toegestaan.

De kabels van brandmeld-, detectie- en beveiligingsinstallaties in een gesloten buissysteem aanbrengen. Indien energiekabels worden toegepast, deze conform de elektrotechnische installatie uitvoeren. Waar ledige inbouwdozen voor antenne-installaties of dergelijke zijn voorgeschreven deze dozen, indien niet anders aangegeven, voorzien van een blinde inzetplaat met draagring en een afdekplaat.

### 6.25 Detectie en beveiligingsinstallatie

Voor de kabels van detectie- en beveiligingsinstallatie(s) een gesloten buissysteem aanbrengen of in een afgescheiden compartiment van de kabel-, vloer- of wandgoten leggen.

De aanleg van de lege buisleidingen en overige installatie voorzieningen ten behoeve van de telefoon in overleg met de KPN-Telecom bepalen. Bovendien voldoen aan voorwaarden en aanwijzing(en) van de KPN-Telecom ter plaatse.

Waar ledige inbouwdozen voor antenne-, data- en telefooninstallaties of dergelijke zijn voorgeschreven deze dozen voorzien van een blinde inzetplaat met draagring en een afdekplaat.

### 6.26 Werktuigbouwkundige voorzieningen

De aannemer verzorgt de loze voorzieningen t.b.v. de opnemers en de voedingen van de werktuigbouwkundige installatie. De werktuigbouwkundige voedingen tweezijdig aansluiten en in overleg met de W-installateur de voeding inschakelen.

Waar ledige voorzieningen zijn opgegeven en niet gebruikte worden, deze dozen voorzien van een blinde inzetplaat met draagring en een afdekplaat van hetzelfde fabricaat als het schakelmateriaal.

### **6.27 Bouwkundige werken**

De aannemer draagt zorg voor het akoestisch en indien nodig waterdicht afdichten van de sparingen door niet brandwerende scheidingsmuren.

### **6.28 Brandwerende scheidingen**

De brandscheidingen dienen van de bouwkundige tekeningen gehaald te worden. De scheidingen weergegeven op de 'diverse' tekeningen zijn niet leidend. In deze scheidingen dienen de componenten geselecteerd en aangebracht te worden dat ze de brandscheiding niet beïnvloeden.

## 7 Bouwdeel A-1, A-2 en B, Sterkstroom installatie en transformator

### 7.1 Omvang van de elektrotechnische installaties

De elektrotechnische installaties omvatten in hoofdzaak:

Algemeen

- Demontage bestaande installatie(s)

Centrale elektrotechnische voorzieningen

- Transformator
- Hoofdverdeelinrichting
- Verdeelinrichting

Aarding en vereffeningsinstallatie

- Aarding

Kanalisisatie

- Ladderbanen/wandgoten

Krachtinstallatie

- 230 volt installatie
- 400 volt installatie

Verlichting

- Verlichtingsarmaturen
- Noodverlichtingsarmaturen
- Lichtinstallatie

Overige installaties

- Miva installatie
- PV-installatie

Communicatie

- Dect- en data installatie
- Glasvezelinstallatie
- Intercominstallatie
- Coax installatie

Beveiligingsinstallaties

- Inbraakinstallatie
- Brandmeld en ontruimingsinstallatie
- Deur vasthoudinrichting

## 7.2 Tijdelijke voorzieningen

### 7.2.1 Bouwaansluiting,

Op de bestaande HVK in bouwdeel A-1 dient de bouwaansluiting aangesloten te worden. Naast de verdeler dienen drie stuks CEE-Formen van 400V / 63A 3F+N geplaatst te worden, de bouwkundige aannemer kan hiervandaan de volgende onderdelen voeden:

- 1x Bouwketen
- 2x Bouw (werkzaamheden)

### 7.2.2 Stoom013 koffie, koek & Cultuur

De voeding voor de 'wagon' achter het gebouw genoemd 'Stoom013 koffie, koek & Cultuur' dient instant gehouden te worden tot deze over kan naar de nieuwe aansluiting in bouwdeel B. Voeding met 300mA aardlekschakelaar als tijdelijk aansluiten op LC3. Indien nodig dient de verdeler LC3 aangepast te worden.

## 7.3 Centrale elektrotechnische voorzieningen

### 7.3.1 Draaiveld stelsel

De centrale energievoorziening omvat:

- Transformator 10 kV 630 kVA
- Energievoorziening met een rechtsdraaiend veld
- Hoofdverdeelinrichting
- Verdeelinrichtingen
- Voedingen

### 7.3.2 Draaiveld stelsel

Het draaiveld dient in zijn geheel rechtsdraaiend uitvoeren te worden in een TN-S stelsel.

### 7.3.3 Transformator

De aansluiting dient aangevraagd en gecoördineerd te worden door de aannemer voor tijdige levering. De het transformatorhuis dient aangevraagd en besteld te worden bij Kenter. De transformator dient uitgevoerd te worden met vermogensautomaat van 1250 Amp ingesteld op 900 Amp voor de volgende afgaande velden:

- 1 stuks 630 amp veld + kWh meter t.b.v. bouwdeel A-1 en B,
- 1 stuks 160 amp veld + kWh meter t.b.v. bouwdeel C, D, E en F,
- 1 stuks 160 amp veld + kWh meter t.b.v. bouwdeel A-2(reserve),
- 1 stuks 160 amp veld +kWh meter als reserve.

Ten behoeve van de aardingsvoorziening van het gehele gebouw dient in het transformator huis de HAR gepositioneerd te worden.

Vanaf de transformator naar bouwdeel A-2 dient een mantelbuis Ø160 mm met getrokken bochten aangelegd te worden voor toekomstige aanleg van de bekabeling.

T.b.v. uitlezing in het GBS dienen alle velden voorzien te zijn van een kWh meter geschikt voor Modbus uitlezing. Deze koppelen met de kWh meters in de HVK van bouwdeel A-1, B.

### 7.3.4 Verdeelinrichtingen

Vanaf de HVK in bouwdeel A-1, B de volgende verdeelinrichtingen leveren en aanbrengen:

- LK00-01 80 amp
- LK00-02 250 amp
- LK00-03 125 amp
- LK00-04 160 amp
- LK02-01 125 amp

### 7.3.5 Overspannings beveiliging

De overspannings beveiligingen dienen in de verdeelkasten geplaatst te worden en een terugmelding bij storing te geven op het tablad van de touchscreen in de receptie. OSB dienen kort aan de buitenkant geplaatst te worden zodoende de vereffeningsleiding(25mm<sup>2</sup>) naar de SAR zo kort als mogelijk kan worden aangebracht(max 50 cm kabellengte). Wartel aan de onderzijde van de verdeelkast positioneren.

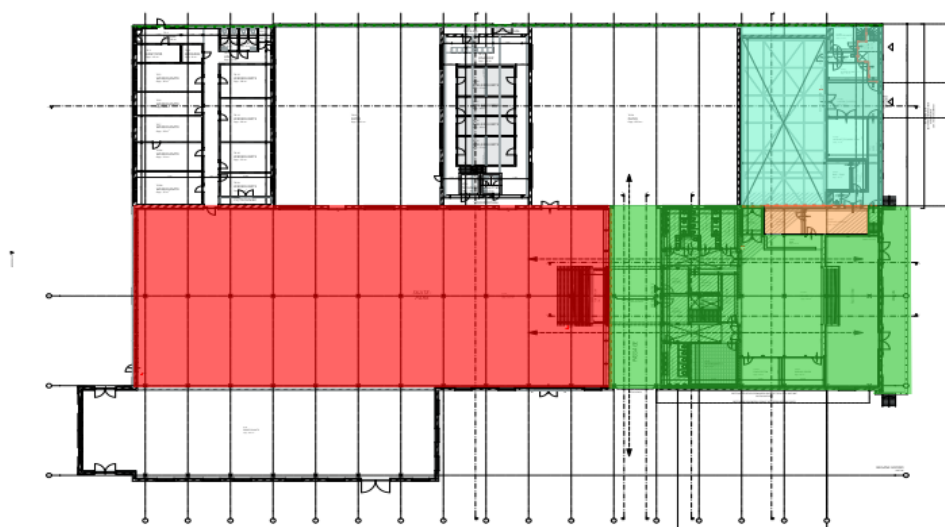
### 7.3.6 Kastscheidingen bouwdeel A-1, B

Verdeelinrichting:

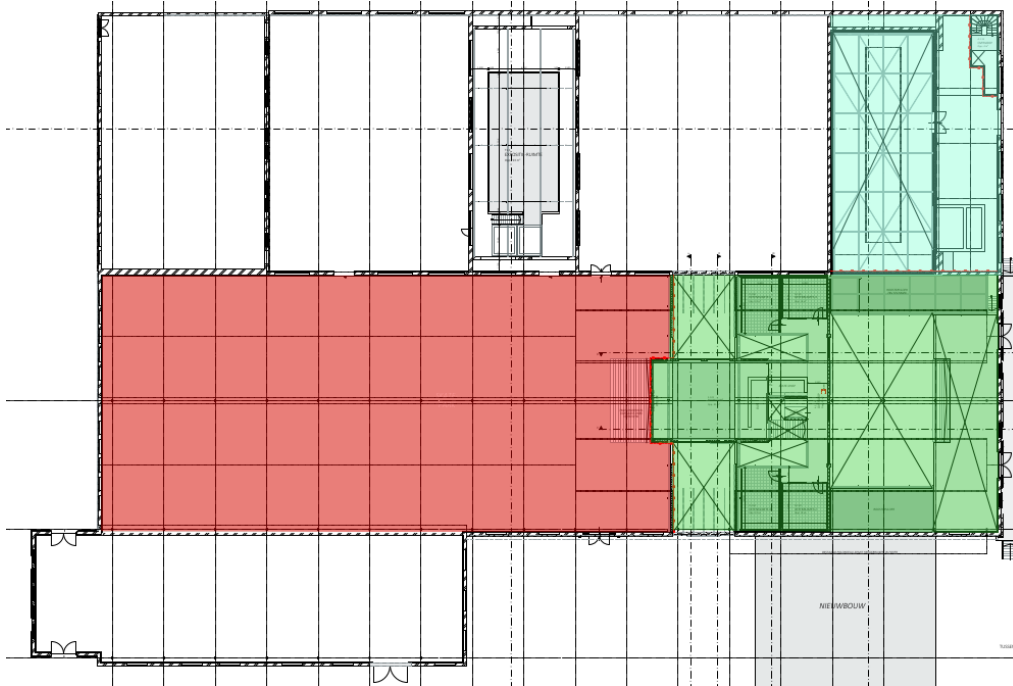
- LK00-01
- LK00-02
- LK00-03
- LK00-04
- LK02-01

In Gebouw 90 t.b.v. bouwdeel A-1 en B dient de volgende kastscheiding aangehouden te worden. Ter verduidelijking de andere delen van het pand krijgen hun eigen aansluiting op de nieuwe transformator.

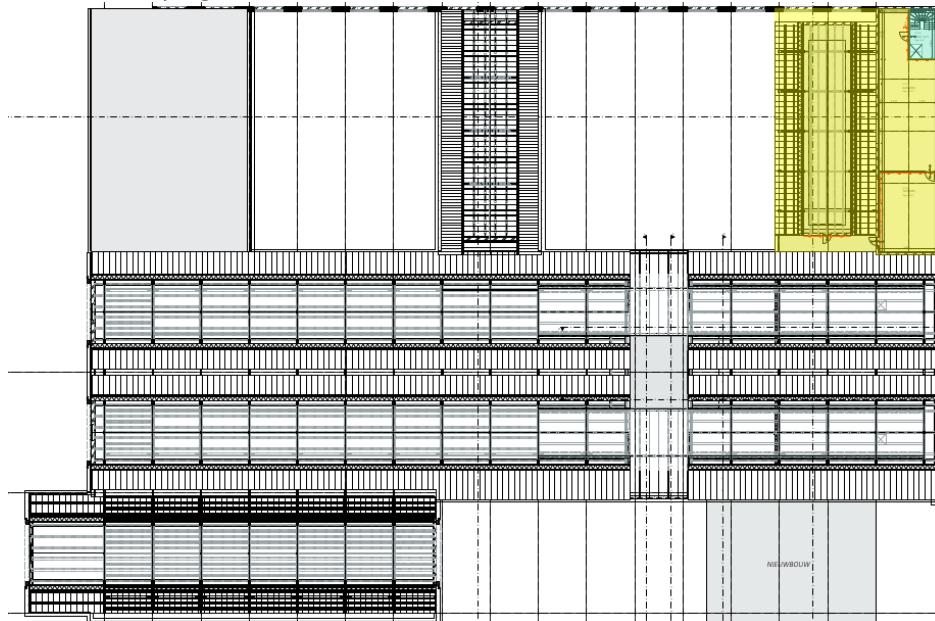
Begane grond:



Tussen verdieping:



Eerste verdieping:



### 7.3.7 Hoofdverdeelinrichting bouwdeel A-1 en B

De HVK voor bouwdeel A-1, B dient gevoed te worden vanuit de transformator met 630 Amp. Hoofdverdeelinrichting dient als volgt te worden uitgevoerd met mespatronen:

- 1 stuks plaatstalen staande kast op sokkel,
- 1 stuks hoofdschakelaar 630 amp,
- 1 stuks kracht groep 250/200 amp,
- 2 stuks kracht groepen van 160/160 amp,
- 2 stuks kracht groep van 160/125 amp,
- 3 stuks kracht groep van 160/80 amp,
- 1 stuks kracht groep van 160/63 amp,
- 2 stuks kracht groep reserve van 160/- amp,
- 1 stuks OSB (type 1),
- Voorbeveiliging OSB 125 amp,
- 11 stuks kWh meters voor alle afgaande velden geschikt voor Modbus uitlezing via het GBS van de regeltechniek,
- 1x voorbereiding voor de Bruto productie meter (op klemmenstrook uit bedraden).

De volgende voorzieningen aanbrengen nabij de verdeelinrichting:

- Tekeningenhouder
- Voedingskabels verdeler onder invoeren(buisleidingen dichtzetten)
- Afgaande kabels boven uitvoeren met wartelplaten
- HAR
- Sleutel aan de kast middels ketting
- 20% reserve kastruimte voor toekomstige uitbreidingen



### 7.3.8 LK00-01

1 Stuks Hager wand verdeelinrichting van (80 amp) plaatsen met de volgende indeling:

- 1 stuks plaatstalen wandkast Hager
- 1 stuks hoofdschakelaar 80 amp
- 2 stuks groepen 400 volt 16 amp + 4-polige aardlekschakelaar (reserve)
- 2 stuk groep 400 volt 16 amp t.b.v. w-installatie techniek ruimte LBK(werkplaats)
- 1 stuk groep 400 volt 32 amp t.b.v. w-installatie techniek ruimte LBK(regelkast)
- 5 stuks groepen 230 volt 16 amp + t.b.v. Verlichting
- 1 stuks groep 230 volt 16 amp + aardlekschakelaars (aardlekauto) t.b.v. buiten verl.
- 4 stuks groepen 230 volt 16 amp + aardlekschakelaars (aardlekauto) t.b.v. wcd's
- 4 stuks groepen 230 volt 16 amp + aardlekschakelaars (aardlekauto) reserve
- 1 stuks Overspanningsbeveiliging type 2
- De groepen uit bedraad op aansluitklemmen
- De nodige relais tbv verlichting
- Uitvoeren met wartelplaten, voor zowel in- als uitgaande bekabeling
- Voedingskabel verdeler onder invoeren
- Afgaande kabels boven uitvoeren
- De nodige aardlekschakelaars
- Tekeningenhouder
- Sleutel aan de kast middels ketting
- 20% reserve kastruimte voor toekomstige uitbreidingen

### 7.3.9 LK00-02

1 Stuks Hager staand verdeelinrichting van (250 amp) plaatsen met de volgende indeling:

- 1 stuks plaatstalen staande kast Hager
- 1 stuks hoofdschakelaar 250 amp
- 5 stuks kWh-meters voor de studio's met modbus geschikt voor uitlezen in het GBS van de regeltechniek
- 1 stuk groep 400 volt 63 amp t.b.v. wandkast platform
- 2 stuks groepen 400 volt 32 amp t.b.v. friteuse
- 1 stuks groepen 400 volt 32 amp + 4-polige 300mA aardlekschakelaar t.b.v. Koffie&Koek (afsluitbaar met losse sleutel)
- 1 stuk kWh-meter voor de 32A aansluiting buiten met modbus geschikt voor uitlezen in het GBS van de regeltechniek
- 2 stuks groepen 400 volt 25 amp + 4-polige aardlekschakelaar (reserve)
- 4 stuks groepen 400 volt 16 amp + 4-polige aardlekschakelaar
- 2 stuks groepen 400 volt 16 amp + 4-polige aardlekschakelaar (reserve)
- 7 stuks groepen 230 volt 16 amp t.b.v. Verlichting
- 2 stuks groepen 230 volt 16 amp + aardlekschakelaars (aardlekauto) t.b.v. buiten verl.
- 15 stuks groepen 230 volt 16 amp + aardlekschakelaars (aardlekauto) t.b.v. apparatuur
- 8 stuks groepen 230 volt 16 amp + aardlekschakelaars (aardlekauto) t.b.v. wcd's
- 10 stuks groepen 230 volt 16 amp + aardlekschakelaars (aardlekauto) reserve
- 1 stuks Overspanningsbeveiliging type 2
- De groepen uit bedraad op aansluitklemmen
- Schakeling t.b.v. de schemerschakelaar
- Overbruggingen schakelaar t.b.v. de verlichting
- De nodige relais tbv verlichting
- Uitvoeren met wartelplaten, voor zowel in- als uitgaande bekabeling
- Voedingskabel verdeler onder invoeren
- Afgaande kabels boven uitvoeren
- De nodige aardlekschakelaars
- Tekeningenhouder
- Sleutel aan de kast middels ketting.
- 20% reserve kastruimte voor toekomstige uitbreidingen

### 7.3.10 LK00-03

1 Stuks Hager wand verdeelinrichting van (125 amp) plaatsen met de volgende indeling:

- 1 stuks plaatstalen wandkast Hager
- 1 stuks hoofdschakelaar 125 amp
- 2 stuks groepen 400 volt 16 amp + 4-polige aardlekschakelaar t.b.v bar grote zaal
- 1 stuk groep 400 volt 63 amp t.b.v. wandkast podium grote zaal
- 1 stuk groep 400 volt 32 amp t.b.v. trust in de grote zaal
- 2 stuks groepen 400 volt 16 amp + 4-polige aardlekschakelaar reserve
- 1 stuk groep 400 volt 16 amp + 4-polige aardlekschakelaar t.b.v lift
- 1 stuk groep 400 volt 16 amp + 4-polige aardlekschakelaar t.b.v boiler kleedlokalen
- 1 stuk groep 400 volt 16 amp + 4-polige aardlekschakelaar t.b.v roldeur
- 1 stuks groepen 230 volt 16 amp + t.b.v. Verlichting
- 6 stuks groepen 230 volt 16 amp + aardlekschakelaars (aardlekauto) t.b.v. apparatuur
- 3 stuks groepen 230 volt 16 amp + aardlekschakelaars (aardlekauto) t.b.v. wcd's
- 4 stuks groepen 230 volt 16 amp + aardlekschakelaars (aardlekauto) reserve
- 1 stuks Overspanningsbeveiliging type 2
- De groepen onder 40A uit bedraad op aansluitklemmen
- De nodige relais
- Uitvoeren met wartelplaten, voor zowel in- als uitgaande bekabeling
- Voedingskabel verdeler onder invoeren
- Afgaande kabels boven uitvoeren
- De nodige aardlekschakelaars
- Tekeningenhouder
- Sleutel aan de kast middels ketting.
- 20% reserve kastruimte voor toekomstige uitbreidingen

### 7.3.11 LK00-04

1 Stuks Hager wand verdeelinrichting van (160 amp) plaatsen met de volgende indeling:

- 1 stuks plaatstalen wandkast Hager
- 1 stuks hoofdschakelaar 160 amp
- 4 stuks groepen 400 volt 16 amp + 4-polige aardlekschakelaar t.b.v. studio's
- 3 stuks groepen 400 volt 16 amp + 4-polige aardlekschakelaar
- 2 stuks groepen 400 volt 16 amp + 4-polige aardlekschakelaar reserve
- 5 stuks groepen 230 volt 16 amp + t.b.v. Verlichting
- 2 stuks groepen 230 volt 16 amp + aardlekschakelaars (aardlekauto) t.b.v. buiten verl.
- 12 stuks groepen 230 volt 16 amp + aardlekschakelaars (aardlekauto) t.b.v. apparatuur
- 4 stuks groepen 230 volt 16 amp + aardlekschakelaars (aardlekauto) t.b.v. wcd's
- 4 stuks groepen 230 volt 16 amp + aardlekschakelaars (aardlekauto) reserve
- 1 stuks Overspanningsbeveiliging type 2
- De groepen onder 40A uitbedraad op aansluitklemmen
- De nodige relais
- Uitvoeren met wartelplaten, voor zowel in- als uitgaande bekabeling
- Voedingskabel verdeler onder invoeren
- Afgaande kabels boven uitvoeren
- De nodige aardlekschakelaars
- Tekeningenhouder
- Sleutel aan de kast middels ketting.
- 20% reserve kastruimte voor toekomstige uitbreidingen

### 7.3.12 LK02-01

1 Stuks Hager wand verdeelinrichting van (125 amp) plaatsen met de volgende indeling:

- 1 stuks plaatstalen wandkast Hager
- 1 stuks hoofdschakelaar 125 amp
- 1 stuk groep 400 volt 63 amp t.b.v. regelkast
- 1 stuk Kwh meter geschikt voor modbus t.b.v. regelkast
- 1 stuks groepen 400 volt 16 amp t.b.v. ventilator afzuigkap (grootkeuken)
- 2 stuks groepen 400 volt 16 amp + 4-polige aardlekschakelaar reserve
- 2 stuks groepen 230 volt 16 amp + t.b.v. Verlichting
- 4 stuks groepen 230 volt 16 amp + aardlekschakelaars (aardlekauto) t.b.v. apparatuur
- 3 stuks groepen 230 volt 16 amp + aardlekschakelaars (aardlekauto) t.b.v. wcd's
- 3 stuks groepen 230 volt 16 amp + aardlekschakelaars (aardlekauto) reserve
- 1 stuks Overspanningsbeveiliging type 2
- De groepen onder 40A uit bedraad op aansluitklemmen
- De nodige relais
- Uitvoeren met wartelplaten, voor zowel in- als uitgaande bekabeling
- Voedingskabel verdeler onder invoeren
- Afgaande kabels boven uitvoeren
- De nodige aardlekschakelaars
- Tekeningenhouder
- Sleutel aan de kast middels ketting
- 20% reserve kastruimte voor toekomstige uitbreidingen

### 7.3.13 Hoofdvoedingen

De volgende hoofdvoedingskabels in type DCA en koper leveren op de voeding van de transformator naar de HVK na, deze in aluminium uitvoeren, aanbrengen en tweezijdig/vierzijdig aansluiten:

- Voedingskabels vanaf de transformator naar de HVK 3x4x240mm<sup>2</sup>as,
- Voedingskabel vanaf de HVK naar LK00-01 5x25mm<sup>2</sup>,
- Voedingskabel vanaf de HVK naar LK00-02 5x95mm<sup>2</sup>,
- Voedingskabel vanaf de HVK naar LK00-03 5x70mm<sup>2</sup>,
- Voedingskabel vanaf de HVK naar LK00-04 5x70mm<sup>2</sup>,
- Voedingskabel vanaf de HVK naar LK02-01 5x50mm<sup>2</sup>,
- Voedingskabel vanaf de HVK naar warmtepomp(en) 5x35mm<sup>2</sup>,
- Voedingskabel vanaf de HVK naar de CV-Ketel 5x70mm<sup>2</sup>,
- Voedingskabel vanaf de HVK naar PV-Omvormer(s) 5x16mm<sup>2</sup>,
- Voedingskabel vanaf LK00-01 naar regelkast 5x10mm<sup>2</sup>,
- Voedingskabel vanaf LK02-01 naar regelkast 5x16mm<sup>2</sup>,

De volgende 230 volt (type DCA en koper) voedingskabels leveren, leggen en aansluiten van uit de verdeelinrichtingen:

- Voedingskabels voor de verlichting
- Voedingskabels voor de buitenverlichting
- Voedingskabels voor de wandcontactdoos installatie
- Voedingskabels voor de keuken en bar apparatuur begane grond:
  - Vaatwasser
  - Koffieautomaat
  - Magnetrons
  - Boilers
  - Koelkasten
  - Oven
  - Tosti ijzer
  - Koelingen
  - Keukenmachine
- Voedingskabels voor de bar apparatuur tussenverdieping:
  - Koffieautomaat
  - Koelkasten
  - Oven
  - Tosti ijzer
  - Koelingen
  - Boiler
- Voedingskabels voor de directe eindgroepen
  - Inbraak
  - Brandmeld
  - Ventilatie RK
  - Intercom
  - Data kasten
  - Patchkast
  - Kopieermachine

#### **7.3.14 Voor de volgende onderdelen het volgende opnemen;**

Keuken F-0.04 begane grond:

- 1 stuks enkel wandcontactdoos t.b.v. vaatwasser 2,5 kW
- 6 stuks dubbele wandcontactdoos voor algemeen gebruik
- 2 stuks enkel wandcontactdoos t.b.v. boiler 6 kW
- 1 stuks dubbel wandcontactdoos t.b.v. koffieapparaat 2 kW
- 1 stuks enkel wandcontactdoos t.b.v. tosti-ijzer 2 kW
- 1 stuks enkel wandcontactdoos t.b.v. Oven 3kW
- 2 stuks enkel wandcontactdoos 32A 3F+N t.b.v. Friteuse
- 2 stuks enkel wandcontactdoos 16A 3F+N reserve
- 1 stuks enkel wandcontactdoos t.b.v. koelkast 0.25 kW
- 1 stuks enkel wandcontactdoos t.b.v. vrieskist 0.25 kW
- 1 stuks enkel wandcontactdoos t.b.v. verlichting 0.1 kW
- 1 stuks 3-standen schakelaar en stuurkabel(5x2,5mm) van schakelaar naar afzuigventilator op het dak.

Bar F-0.02 begane grond:

- 4 stuks dubbel wandcontactdoos voor algemeen gebruik
- 1 stuks dubbel wandcontactdoos t.b.v. koelingen 0,5 kW
- 1 stuks dubbel wandcontactdoos t.b.v. koffieapparaat 2 kW
- 1 stuks enkel wandcontactdoos t.b.v. verlichting 0.1 kW

Opslag F-0.03 begane grond:

- 1 stuks 400 volt groep 16A 3F+N t.b.v. boiler.
- 2 stuks dubbel wandcontactdoos voor algemeen gebruik
- 1 stuks enkel wandcontactdoos t.b.v. verlichting 0.2 kW

Bar Z-0.03 begane grond:

- 3 stuks dubbel wandcontactdoos voor algemeen gebruik
- 4 stuks dubbel wandcontactdoos voor apparatuur op aparte groepen
- 1 stuks dubbel wandcontactdoos t.b.v. koelingen 0,5 kW
- 1 stuk enkel wandcontactdoos t.b.v. koffieapparaat 7 kW 3F+N
- 1 stuks enkel wandcontactdoos t.b.v. verlichting 0.1 kW

Kleedruimte Z-0.09 begane grond:

- 1 stuks 400 volt groep afgemonteerd op 1 stuk Cee-form 3F+N wandcontactdoos t.b.v. boiler
- 1 stuks enkel wandcontactdoos t.b.v. verlichting 0.2 kW

Opslag O-0.02 begane grond:

- 1 stuks 230 volt groepen afgemonteerd op een enkel wandcontactdoos t.b.v. airco
- 2 stuks 230 volt groepen afgemonteerd op een enkel wandcontactdoos t.b.v. patchkast

Oefenruimtes O-0.01 begane grond en O-1.03, O-1.04, O-1.05 en O-0.06 tussen verdieping.  
Per ruimte op te nemen:

- 1 stuks enkel wandcontactdoos voor algemeen gebruik
- 1 stuks enkel wandcontactdoos inclusief elektrische radiator 1 kW
- 2 stuks enkel wandcontactdoos voor ventilatie 0,2 kW
- 4 stuks dubbel wandcontactdoos voor apparatuur op een aparte groep
- 1 stuks enkel wandcontactdoos (blauw) t.b.v. apparatuur 16A op aparte groep
- 1 stuk enkel wandcontactdoos t.b.v. apparatuur 7 kW 3F+N
- 1 stuks enkel wandcontactdoos t.b.v. verlichting 0,2 kW
- Wandgoten zoals op tekening aangegeven.

### 7.3.15 Voorzieningen trust in ruimte Z-0.02;

In de grote zaal Z-0.02 wordt een trust gemonteerd. Hiervoor dient een stelpost opgenomen te worden van €2.500,- voor de gebruiker. De voeding op tekening dient in de basis worden opgenomen.

## 7.4 Aarding- en bliksemafleiderinstallatie

### 7.4.1 Aarding

De nieuwe transformator en HVK voorzien van een nieuwe aardings installatie, deze met elkaar koppelen en het geheel koppelen aan de bestaande aarding installatie (dit staat niet op tekening aangegeven). Als uit de meting blijkt dat de aarding niet de juiste waarde heeft, dient de aannemer de aarding installatie zo aan te passen dat de aarding bij oplevering aan de juiste waarde voldoet. Het voedingssysteem dient uitgevoerd te worden in een TN-S stelsel.

De aardingsinstallatie omvat:

- Wapening
- Aardelektroden
- Veiligheidsaarding
- Potentiaalvereffening
- Aanvullende potentiaalvereffening
- Overspanningsbeveiliging

### 7.4.2 Algemeen

Als de aarde niet voldoet, dienen er aanvullende aardelektroden geslagen te worden. Deze dienen zo dicht mogelijk bij de gevel aangebracht te worden en zodanig in de grond worden geslagen dat de bovineinde zich ten minste 600 mm onder het maaiveld bevinden.

De locatie van de elektroden dienen middels markeringen op de gevel zichtbaar te worden gemaakt.

De directie tenminste één week van tevoren berichten wanneer (de) aardelektrode(n) word(t)en aangebracht.

De aannemer dient zich ervan te overtuigen, voor het aanbrengen van de aardelektrode(n), zonodig door voldoende ontgraving, dat door de werkzaamheden geen beschadigingen kunnen ontstaan aan mogelijk in de grond liggende kabels, leidingen en dergelijke.

De verspreidingsweerstand van elke aardelektrode per 3 m diepteverschil meten.

Het meetresultaat terstond aan de directie mededelen en in een meetrapport vastleggen.

Het eindresultaat op de revisietekeningen en meetstaten vermelden.

De plaats van de koppelingen van de aardelektroden op de revisietekeningen vastleggen, met vermelding van de afzonderlijke en de totale verspreidingsweerstand.

De HVK voorzien van een HAR en de verdeelinrichtingen en patchkast voorzien van een SAR.

### 7.4.3 Montage

De verbindingen maken met klauwklemmen of perskabelschoenen.

Soldeerverbindingen zijn niet toegestaan.

Het aanbrengen dient met door de fabrikant voorgeschreven gereedschap uitgevoerd te worden.

Aardleidingen, vereffeningsleidingen of beschermingsleidingen in zicht en op plaatsen waar beschadiging kan optreden, beschermen door slagvaste kunststofbuis.

Tenzij anders voorgeschreven dient de beschermingsleiding voor een onderverdeelinrichting deel uitmaken van de voedingskabel voor die verdeelinrichting.



Voor de aardingsinstallatie wordt uitgegaan van totale vereffening. Volgens dit principe worden alle te aarden installaties en metalen constructiedelen op een groot aantal plaatsen met elkaar doorverbonden, zodat deze zo veel mogelijk dezelfde potentiaal houden.

De veiligheidsaarding van de ringleiding verbinden met de HAR en SAR's nabij de verdeelinrichtingen.

De volgende onderdelen aarden van uit de ringleiding:

- HVK
- Verdeelinrichtingen
- Spanten, kolommen
- Liften

Alle overige metalen delen vereffenen via een Har of Sar:

- Metalen kabelgoten
- Kabelladders
- Wandgoten
- Hoofdleidingen watervoorziening
- Cv-leidingen
- Gas leiding (loopt door de skatepark naar bouwdeel D)
- Patchkast
- PV-installatie
- Ventilatiekanalen
- Aardingsmat doucheruimte
- Stalen frame luchtbehandelingskast(en)
- Warmtepomp(en)
- Biertank
- Trust(en)
- Interieur grootkeuken(foyer)

Alle metalen delen in het gebouw, die door een defect of door afslag bij een blikseminslag onder spanning kunnen komen te staan, zoals, gas-, water- en centrale verwarmingsleidingen verbinden met de hoofdaardrail of de potentiaalvereffeningsrail (zie NEN 1010, en NEN 1014).

Iedere verdeelinrichting dient aanvullend voor potentiaalvereffening te worden gekoppeld op de gebouw-aarde middels de daarvoor aangebrachte aardplaten/-stekeind.

Kabelgoten, ladderbanen en wandgoten worden middels een beschermingsleiding geaard en met de aardrail van de bijbehorende schakel- en verdeelinrichtingen verbonden.

Metalen delen van grote uitgestrektheid, zoals kabelgoten, stalen trappen, liftgeleiders, werkbladen, wasbakken, putten e.d. dienen voorzien te worden van potentiaalvereffening.

Alle kabelwegen onderling koppelen c.q. verbinden met plat gevlochten aard Lietzen 6 mm<sup>2</sup>.

Natte ruimten zoals douches dienen worden voorzien te zijn van een centraal aardpunt. Het centrale aardpunt dient op een goed bereikbare plaats nabij de toegangsdeur worden aangebracht. Vanaf het centrale aardpunt dient een verbinding worden gemaakt met de aardrail van de bijbehorende schakel- en verdeelinrichting. Alle metalen delen dienen gekoppeld te worden met het aardpunt. In de vloer dient een aardingsmat aangebracht te worden onder het tegelwerk.

#### **7.4.4 Overspanningsbeveiliging**

In elke verdeelinrichting voorzien van een 4-polige overspanningsbeveiliging met een meldcontact gekoppeld op de touchscreen in de receptiebalie.

- HVK Type 1
- Verdeelkasten Type 2
- Patchkast Type 3 (In de energieslof)

### **7.5 Kanalisatie**

#### **7.5.1 Algemeen**

Daar waar op tekening aangegeven nieuwe aanvullende leidingwegen aanbrengen voor het onderbrengen van de kabel- en leidingaanleg voor de elektrische, regeltechnische en telefonie en data-installaties. De kabelwegen uitvoeren in plaatstaal elektrolytisch verzinkt en dienen voorzien te zijn van dubbele scheiding schotten zodat aparte compartimenten ontstaan voor de kabels van:

- Sterkstroombekabeling
- Zwakstroombekabeling
- Databekabeling

De aannemer van dit document dient ook minimaal 20% ruimte te reserveren in de leidingwegen voor de regelbekabeling van de WTB-installateur.

De kanalisatie zo aanbrengen dat de bekabeling van installaties van een bepaalde bouwlaag ook op die laag bereikbaar kan zijn, tenzij expliciet anders is aangegeven. De exacte positie van kanalisatie in het werk definitief bepalen aan de hand van het aantal aan te brengen kabels en in nauwe coördinatie met de diverse aannemers.

Verticale kabelwegen in het zicht dienen voorzien te zijn van deksels.

De doorvoeringen brandwerend en geluidsdicht afdichten overeenkomstig de brandwerendheid of geluidswerendheid van de desbetreffende vloer of wand.

De kabelwegen aan beide zijden van een brandscheiding beugelen op maximaal 500 mm van de wand en ter hoogte van de isolatie voorzien van 500 mm deksels. Kabelladders in dit geval aan de boven- en onderzijde van de deksels voorzien.

Voor kabels waarbij functiebehoud gegarandeerd dient te blijven, dienen ook de betreffende kabelwegen met functiebehoud te worden aangebracht. Als mogelijk alternatief is het toegestaan deze kabel te bevestigen middels daarvoor geschikte beugels.

**Na oplevering dienen de kabelwegen nog een reservecapaciteit te hebben van 25%.**

### 7.5.2 Kabelgoten

In de gangen, technische ruimte, lokalen en overige ruimte kabelgoten aanbrengen. Maatvoering van de kabelgoten worden door de aannemer zelf gedimensioneerd met een reservecapaciteit van minimaal 25%, de tracés zijn globaal op tekening aangegeven. Hiervoor puntsgewijs 5 maal een vulgraad berekening te overhandigen aan de directie. Boven het plafond dienen de kabelgoten en wandgoten doormiddelen van standaard koppelingen met elkaar verbonden te zijn.

### 7.5.3 Ladderbanen

In de E-schachten ladderbanen aanbrengen. De hartafstand van de sporten van toe te passen kabelladders mogen niet meer dan 200 mm bedragen. De sporten uitvoeren met voldoende sterkte om de kabels deugdelijk te kunnen bevestigen. Na oplevering dient er nog 20% reserve capaciteit beschikbaar te zijn.

### 7.5.4 Metalen wandgoten

De wandgoten als symmetrische 130mm (RAL 9010) in plaatstaal uitvoeren. Deze aanbrengen zoals op tekening staat aangegeven. De wandgoten uitvoeren met stalen scheidingsschotten. De benodigde stijggoten als wandgoten uitvoeren met een breedte van 130 mm. Ter plaatse van wandscheidingen dient de aannemer de wandgoot te voorzien van akoestische afdichting. Boven het plafond dienen de kabelgoten en wandgoten doormiddelen van standaard koppelingen met elkaar verbonden te zijn.

### 7.5.5 Verticale ladderbanen

Sterkstroom en zwakstroom bekabeling vast binden op verticale zakstukken max 0.3 meter uit elkaar. Voorbeeld:



### 7.5.6 Afwerking boven de verdeelkasten

De afwerking boven de verdeelkasten in de technische ruimtes dienen voorzien te zijn wartels en ladderbanen. Kabels bundelen en tyreps kruislings op dezelfde wijze in het zicht afwerken.



Niet gebruikte wartels dienen afgewerkt te worden met een blindwartel. Voorbeeld:

Verdeelkasten in bergingen en in het zicht dienen voorzien te zijn van RK verdeelkap 190 mm hoog met eindkappen. De kleur dient te gelijk te zijn aan de kleur van de verdeelkasten. Voorbeeld:



## 7.6 Loze leidingen

Ten behoeve van opnemers en regelaars, inbouwdozen verzorgen in de wanden/zakgoten/opbouw voor de diverse ruimten zoals indicatief aangegeven op tekening. Plaats nader te bepalen in overleg met de werktuigbouwkundige installateur.

## 7.7 Krachtinstallatie

### 7.7.1 Algemeen

De krachtinstallatie omvat de specifieke en algemene krachtaansluitingen zoals op de tekeningen is aangegeven. Deze dienen te worden aangesloten op de verdeelinrichtingen.

Het betreft o.a.:

- Keukenapparatuur
- Bar apparatuur
- Algemene wandcontactdozen
- Algemene krachtwandcontactdozen
- Voeding t.b.v. regelkast(en)
- Voedingen voor de boilers
- Voedingen voor warmtepompen
- Voeding voor CV-ketel
- Voedingen voor Airco's

De krachtinstallatie omvat het aanbrengen van voedingsleidingen, alle krachtcontactdozen en aansluitpunten.

De 230 en 400 volt contactdozen in een gescheiden bekabeling installatie aanbrengen en afzonderlijk voor beveiligen.

## 7.8 Lichtinstallatie

### 7.8.1 Algemeen

Tot de lichtinstallatie behoren de verlichtingsarmaturen, schakelaars, wandcontactdozen en het benodigde leidingwerk. Deze voorzieningen aansluiten op de eerder omschreven verdeelinrichtingen. De lichtinstallatie wordt gevoed vanaf de geprojecteerde verdeelinrichtingen zoals op tekening staat aangegeven.

De verlichting en de wandcontactdozen worden op separate eindgroepen aangesloten. De lichtinstallatie(boven als onder plafond(s)) dient uitgevoerd te worden als opbouw zichtinstallatie.

### 7.8.2 Verlichtingsarmaturen

Een en ander is op de plattegrondtekeningen en armaturenboek weergegeven.

De gehele verlichting dient uitgevoerd te worden in LED-verlichting.

Met het ontwerp van de groepindeling en het vermogen voor de LED-verlichting uitgaan met een maximale belasting per groep van 1800 watt en de productspecificaties.

**De armaturen op tekening zijn ter indicatie, aantallen dienen opnieuw berekend te worden zodat per ruimte de juiste lichtopbrengst gehaald wordt, zo nodig aantallen aanpassen.**

## 7.9 Schakelingen

### 7.9.1 Algemeen

De volgende onderdelen maken deel uit van de werkzaamheden welke vallen onder de verplichtingen van dit bestek, te weten:

- Schakelaars
- Dimmers
- Aanwezigheidssensors
- Touchscreens

In het algemeen dient de verlichting met aanwezigheidssensors te schakelen. In de publieke ruimtes schakelen via touchscreen en/of beveiliging. In de keuken, technische ruimte en bergingen de verlichting schakelen met schakelaars ter plaatse.

Indien in ruimten meerdere sensoren zijn gesitueerd, dienen de sensoren onderling te worden gekoppeld, zodat de verlichting altijd in de gehele ruimte brandt.

In de toiletten en voorruimte een sensor aanbrengen waarmee de verlichting wordt geschakeld en instellen op 10 minuten.

In de overige ruimten doormiddel van schakelaars nabij de deur(en).

Per ruimte is het toepassen van het "Wielandsysteem" voor het aansluiten van verlichtingsarmaturen toegestaan. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de toegestane maximale kabellengten en de snoeren geschikt te zijn voor het los op het verlaagd plafond leggen. Hierbij dienen te snoeren zo te zijn aangebracht dat ze niet op de scherpe delen van het systeem liggen.

84

### 7.9.2 Centrale schakelingen

De verlichting schakelt volgens onderstaande uitgangspunt:

- De verlichting van de entree, gangen en trappenhuis laten schakelen via de inbraakinstallatie, inbraak in verlichting uitschakelen, inbraak uit verlichting inschakelen. Deze verlichting dient ook op de touchscreens overbrugd te kunnen worden door middel van een schakelaar hand/automatisch.
- De verlichting van de bars, skate park, foyer en grote zaal schakelen via de touchscreens. Iedere touchscreen dient zijn eigen schakelingen te krijgen voor de aanliggende ruimte als hoofd tabblad. De andere ruimtes zijn in de touchscreens doormiddel van een ander tabblad te bereiken en te schakelen. Dit dient vrij geprogrammeerd te kunnen worden en in nader overleg met de opdrachtgever visueel te worden gemaakt.

### 7.9.3 Schakelingen

De verlichting schakelt volgens onderstaande uitgangspunten:

- Niet genoemde ruimten zijn niet centraal te bedienen, maar via een aanwezigheid/bewegingsmelder.
- Alle verlichtingsschakelingen dienen uitgewerkt te worden door de aannemer op de installatieschema's.

Bij de volgende genoemde ruimtes staat benoemd welke schakeling(en) toegepast dienen te worden:

- |                                 |                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
| • Kantoren/spreek ruimte        | daglichtregeling, aanwezigheidsmelder en schakelaar |
| • Foyer                         | Touchscreen, dali dimbaar                           |
| • Oefenruimtes                  | Via inbraak, dimmer                                 |
| • Toilet                        | bewegingsmelder                                     |
| • Techniekrimte WTB/koeling     | schakelaar                                          |
| • Entree + gangen + trappenhuis | via inbraak, touchscreen                            |
| • Skate park                    | Touchscreen, bar tussenverdieping                   |
| • Grote zaal                    | Touchscreen, bar-zaal                               |
| • Buitenverlichting             | Schemerschakelaar, touchscreen                      |
| • Entree                        | Armatuur bij IB code bedienpaneel 24/7 aan          |

Het inregelen van de aanwezig/bewegingsmelders dient door de aannemer te gebeuren, standaard in te stellen tijd is 10 minuten. Na ingebruikname dient er een 2<sup>e</sup> keer (samen met de opdrachtgever) een ronde gedaan te worden voor de fijn afregeling van de aanwezigheid/bewegingsmelders. Indien hiervoor bereikbaarheid middelen nodig zijn dient dit te zijn opgenomen.

Bij de oplevering behoort het leveren van twee afstandsbedieningen voor het inregelen van de aanwezigheid/bewegingsmelders t.b.v. de opdrachtgever. Deze bijvoegen in de revisiemap.

85

#### 7.9.4 Touchscreen

Voor het schakelen van de verlichting dienen er vier touchscreens geplaatst te worden. Er dient de mogelijkheid te zijn om via een app de verlichting te kunnen schakelen. De touchscreens positioneren op de volgende posities:

- 1x in de Receptie balie (A-0.04),
- 1x in de Bar Foyer (F-0.02),
- 1x in de Bar grote zaal (Z-0.03),
- 1x in de Bar Skaters cafe (S-1.02),

Daarnaast dienen de volgende storings, meldingen en schakelingen op de touchscreen beschikbaar te zijn:

- Storings melding OSB's, per verdeelkast aangegeven,
- Alarm melding Miva,
- Overwerk timer W-installatie,
- Storing Urgent W-installatie,
- Storing niet Urgent W-installatie,
- Overbruggingsschakelaar buitenverlichting.

Storingen en meldingen van de W-installatie coördineren met de W-installatie. Hiervoor in de verdeelkast nabij de regelkast componenten en aanvullende bekabeling tussen regelkast en verdeelkast opnemen om dit te realiseren.

Op alle touchscreens dient de melding van de Miva-installatie gemeld te worden. Zoals beschreven in het hoofdstuk van de Miva-installatie.

### 7.9.5 Stuurcomponenten t.b.v. KNX-installatie

Om de verlichting te kunnen schakelen dienen er componenten van hetzelfde merk als het schakelmateriaal opgenomen te worden die geschikt zijn voor het zogenoemde KNX protocol. Deze componenten dienen in de verdeelkasten opgenomen te worden van de desbetreffende lichtgroepen die geschakeld of gestuurd worden via het zogenoemde DALI protocol. De relais dienen geschikt te zijn voor 25Amp. Alle componenten die benodigd zijn om de installatie te laten functioneren dienen opgenomen te worden.

De software dient geschreven te worden in de laatste uitgave van de ETS software. Na 1 jaar onderhoud dient de software beschikbaar gesteld te worden met eventuele beveiligings codes terug gezet op fabrieks instellingen. De software dient voor implementaties goedgekeurd te worden via de opdrachtgever doormiddel van een functionele omschrijving per schakeling.

### 7.9.6 Gevel-/ buitenverlichting

Een schemerschakelaar zorgt voor het automatisch in en uitschakelen van de gevel- en buitenverlichting. De helderheidswaarde dient ingesteld te zijn op 10 lux en heeft een in- en uitschakelvertraging van 60 seconden. Er dient een overbruggingsschakelaar te zijn aangebracht in de touchscreen om de verlichting overdag te kunnen testen. Gevel-/ buitenverlichting voorzien van een separate beschermkorf.

Voor het centraal schakelen de benodigde voorzieningen aanbrengen zoals:

- Relaiskasten
- Magneetschakelaars minimaal 25 amp
- Dali sturingen
- Stuurstroom voedingen
- Schemerschakelaar 1 tot 1000 lux
- Leidingwerk
- Lasdozen

86

### 7.10 Noodverlichtingsarmaturen

De algemene noodverlichting uitvoeren in LED armaturen(inbouw) die voorzien zijn van een te vervangen accubatterij in het armatuur (decentrale noodverlichting) en een zelftestfunctie. De armaturen aansluiten op de groep(en) waarop de verlichting in de desbetreffende ruimte is aangesloten.

Ten behoeve van de verlichting van de vluchtwegen een gedeelte van de standaard verlichting armaturen in de verblijfs- en verkeersruimten voorzien van een accu-unit voor de noodverlichtings installatie, deze zijn aangegeven op tekening en in de armaturenlijst. Daarnaast in een aantal ruimten speciaal daarvoor gemaakte decentrale noodverlichtingsarmaturen aanbrengen.

Er dienen voor de aanduiding van de vluchtwegen transparant LED armaturen met pictogrammen aangebracht te worden in de verkeersruimten.

De armaturen aan de buitenzijde van het gebouw boven de vluchtdeuren dienen voorzien te zijn van een accu-unit en een separate beschermkorf.

De armaturen in de skate park en bar tussenverdieping dienen voorzien te worden van separate beschermkorven.



### 7.11 Schakelmateriaal

Het schakelmateriaal wordt, daar waar mogelijk, uitgevoerd als inbouw in de kleur wit slagvast (RAL9010). In de technische ruimten dient opbouw en spatwaterdicht (IP44) schakelmateriaal in de kleur grijs toegepast te worden met wartels voor zowel de 230v als 400v (tules zijn niet toegestaan). Daar waar geen inbouw mogelijkheid is dient het schakelmateriaal dezelfde uitvoering te verkrijgen als in de technische ruimtes.

Verder dient aan het volgende voldaan te worden:

- Het schakelmateriaal in de pantry's en keukens in spatwaterdicht + deksel inbouw RAL 9010,
- In de grote zaal aan een zijde van het podium(volgens tekening) een wandkast plaatsen van Mennekes met de volgende onderdelen opgenomen:
  - Aardlekbeveiliging 63A / 30mA
  - 4 aparte groepen 230v
  - 2 aparte groepen 400v 16A 3F+N
  - 1 aparte groep 400v 32A 3F+N
  - 1 aparte groep 400v 63A 3F+N
  - 63 amp 3F+N gevoed
- In de Foyer op het platform een wandkast plaatsen van Mennekes met de volgende onderdelen opgenomen:
  - Aardlekbeveiliging 63A / 30mA
  - 4 aparte groepen 230v
  - 2 aparte groepen 400v 16A 3F+N
  - 1 aparte groep 400v 32A 3F+N
  - 1 aparte groep 400v 63A 3F+N
  - 63 amp 3F+N gevoed

Voorbeeld wandkast:



To the point

## 7.12 Wand- en branddoorvoeringen

Het afdichten van de wand en branddoorvoeringen behoren tot dit bestek.  
De afdichting geldt voor elke brandwerende wand of vloer doorvoering.

Alle doorvoeringen als onderstaand uitvoeren.



### 7.12.1 Afwerking vloerdoorvoering

Vloerdoorvoeringen met een schutbuis of koker door de vloer doorzetten en uitvoeren in verzinkt staal. De randen doorzetten en voorzien van een rand van minimaal 40 mm. Dit geldt ook voor vloeren die niet tot de brandscheiding horen.



88

## 7.13 PV-installatie

### 7.13.1 PV-Installatie op gebouw 90

Op het dak van gebouw 90 ligt reeds een bestaande PV-installatie, aangesloten op de HVK van gebouw 92. Hier dienen de volgende aanpassingen in gemaakt te worden:

- De PV-panelen op het dak van bouwdeel E demonteren en hermonteren op bouwdeel A-1 en B,
- De PV-panelen op bouwdeel B in positie op het dak aanpassen zodoende de w-installatie hierop aangebracht kan worden en aanvullen met PV-panelen vanaf bouwdeel E,
- De bestaande omvormers die de pv-panelen op bouwdeel B en E voeden omzetten naar de technische ruimte in bouwdeel B,
- De verdeler en omvormers die de PV-panelen voeden van bouwdeel C en gebouw 92 omzetten naar de positie zoals aangegeven op tekening '7530 01 02 PV-Panelen',
- De positie van de PV-panelen op dak van bouwdeel A-1 staat aangegeven op tekening. Deze aantallen aanhouden ivm dakbelasting. Overgebleven PV-panelen en/of omvormers gaan bij de gemeente in de opslag,
- Voor de verplaatsing van de PV-panelen dienen nieuwe frames mee opgenomen te worden.

De installatie dient zo opgezet te worden dat de omvormer afgeschakeld kan worden doormiddel van een lastscheider in de nabijheid van de omvormer(s).

Foto dak gebouw 90:



89

#### 7.13.2 Kanalisatie

De kanalisatie voor de bekabeling voor de PV-installatie aanbrengen in draadgoot en RVS. De draadgoten dienen gedekselt te worden en op rubberen voetjes gemonteerd vanaf het dak. De bekabeling recht en strak in de draadgoten aanbrengen. De plus en de min van DC zijde aparte kabelwegen aanbrengen.

Voorbeeld draadgoot met deksel:



To the point

Voorbeeld aanbrengen bekabeling achter Omvormers:



90

### 7.13.3 Bruto-Productiemeter

Voor uitlezing van de PV-installatie dient er een bruto-productie meter te komen. De aanvraag, aansluiten en coördinatie met de bijbehorende SDE subsidie behoort tot de werkzaamheden van de aannemer.

### 7.14 WTB voedingen

Voor de WTB installatie in overleg met de W-installateur de volgende aansluitingen voorzien:

- Voeding realiseren voor regelkast nieuwe installatie-onderdelen technische ruimte A-2.18 (regelkast 40 kVA 400 Volt ). Indien tijdelijke voeding benodigd is dan dient dit door aannemer op aanwijzing van W-installateur verzorgd worden. De luchtbehandelingskast op de verdieping krijgt voeding vanuit de regelkast.
- Voeding realiseren voor regelkast technische ruimte skatehal (regelkast 20 kVA 400 Volt)
- Voeding koelmachines/warmtepompen (2 stuks) +/- 45 kVA 400 Volt per stuk elektrisch vermogen (let op maximale aanloopstroom met soft starters 105 Ampere per machine).
- Voeding elektrische CV ketel technische ruimte +/- 100 kVA 400 Volt elektrisch vermogen.
- 2x voeding van 2,5 KVA 230 Volt voor Quooker pantry
- 3x voeding van 4,0 KVA 230 Volt voor close in boilers werkkasten/douche plaats nader te bepalen. 50 meter kabel opnemen per aansluiting
- 2x voeding van 6,0 KVA 400 Volt voor boilers keuken en douches back stage
- PVC mantelbuizen en inbouwdozen voor ruimte naregelingen en of ruimte opnemers
- Plaats in kabelgoten voor regeltechnische bekabeling
- Voeding (dubbele wcd) VAV naregelingen (8 stuks)
- Voeding (dubbele wcd) bij vloerverwarming verdelers
- Voeding airco systemen dak bij buitenunit (3x 230Volt 3,0 KVA)

De posities van de bovenstaande apparatuur zijn bij benadering op tekening aangegeven. Definitieve positie in overleg met de W-Installateur.

Hier alle 230/400v bekabeling, leidingwegen en werkschakelaars leveren en vierzijdig aansluiten. In overleg met de W-installateur spanning inschakelen en voor inschakelen inspectie uit laten voeren. Eventuele punten uit inspectie oplossen alvorens in te schakelen.

### 7.15 Bekabeling voor regelinstallatie

Voor zover niet specifiek vermeld in dit bestek, wordt de regeltechnische bekabeling geleverd, aangebracht en afgemonteerd door derden. Hiervoor dient in de kabelwegen extra ruimte te worden opgenomen. De coördinatie hiervan behoort tot de werkzaamheden van de aannemer.

Ten behoeve van opnemers en regelaars, inbouwdozen verzorgen in de wanden/wand(zak)goten/opbouw voor de diverse ruimten, zoals aangegeven op tekening. Plaats nader te bepalen in overleg met de werktuigbouwkundige installateur. Inbouwdozen die niet gebruikt worden dienen door de aannemer voorzien te worden van afdekplaten in de serie van het schakelmateriaal.

### 7.16 Inspectie NEN 1010

Een week voor de oplevering van het werk dient de aannemer een inspectierapport NEN1010 te kunnen overhandigen. De inspectie dient minimaal 2 weken voor de vooroplevering uitgevoerd te worden. Restpunten kunnen in de opvolgende 2 weken uitgevoerd worden zodat er een herinspectie voor de oplevering kan plaatsvinden. Een thermo grafische meting van de schakel- en verdeelinrichtingen dient uitgevoerd te worden als het pand in bedrijf is, de zon schijnt en het buiten minimaal 25 graden is.

Drie maanden na de eerste meting, in overleg met de opdrachtgever, dienen de schakel- en verdeelinrichtingen voor een 2<sup>e</sup> maal thermo-grafisch geïnspecteerd te worden.

Het NEN 3140 / 1010 inspectierapport en herkeuring dient door derde uitgevoerd te worden.

Dit deel dient mee op genomen te worden in de open-begroting.

Beide thermo grafische inspecties dient door derde te worden uitgevoerd.



## 8 Bouwdeel A-1, A-2 en B, Omvang van de zwakstroominstallaties

### 8.1 Brandmeld-ontruimingsinstallatie

#### 8.1.1 Algemeen

Er dient conform de geldende normen te worden voorzien in een niet automatische brandmeld- en ontruimingsinstallatie behalve op de verdieping in het kantoor. Deze loopt door naar de technische ruimte. Ter plaatse van deze samenvallende vluchtweg dient te worden voorzien in een ruimtebewaking. E.e.a. conform de NEN2535.

#### 8.1.2 Ontruimingsinstallatie

De ontruimingsinstallatie dient te zijn ontworpen volgens het type "B" conform de NEN2575. De installatie dient dus te worden voorzien van een "slowhoop" ontruimingssignaal welke wordt gegenereerd door de signaalgevers. Het geluidsniveau van alle toonsignalen dient, gemeten op 1,5 meter boven elke vloer, te voldoen aan de norm.

Indien proefondervindelijk blijkt dat het gewenste geluidsniveau niet gehaald wordt, dienen extra alarmgevers te worden gemonteerd. Dit kan echter niet leiden tot het indienen van meerwerk en dient in de offerte te worden meegenomen.

De slowhoops in de Skate park en skate cafe dienen voorzien te zijn van separate beschermkorven.

#### 8.1.3 Handmelders

Ten behoeve van de niet automatische brandmeldinstallatie te monteren handbrandmelders, dienen op bereikbare plaatsen te worden gemonteerd. Dit wil zeggen dan wel nabij brandslanghaspels, dan wel in verkeersruimten zodanig dat deze in het gehele pand binnen 30 meter bereikbaar zijn en bij voorkeur bij (nood)uitgangen en/of draagbare blustoestellen. Op de plaats waar mondelinge of telefonische brandmeldingen worden ontvangen en verwerkt, zoals een receptie of bar(s), dient een handbrandmelder te zijn aangebracht. De handmelders dienen tevens in de brandslanghaspelkasten, in overleg met de W-installateur, te worden gemonteerd.

De handmelders dienen voorzien te zijn met een aanvullende beschermkap.

Voorbeeld:



#### 8.1.4 Deur vasthoudt inrichting

Enkele binnendeuren in brandscheidingen worden voorzien van een elektrische deurdrangers door de bouwkundige aannemer. Deze dienen door de aannemer bekabeld en aangesloten te worden op de GTV. Die op zijn beurt aangestuurd wordt door de brandmeldinstallatie. Verder de vasthoudt inrichting voorzien van een tijd functie zodat bij een vast ingestelde tijd (22.00 uur ) de deuren automatisch dicht vallen.

Het geheel voeden met een GTV-A 25 24VDC.



De GTV plaatsen in de technische ruimte A-0.08 en te rekenen op de deuren van de sluis Z-0.01 naar de grote zaal. Tevens een drukknop plaatsen om de deuren handmatig dicht te sturen. Drukknop plaatsen in de grote zaal naast de deuren. Het geheel hufterproef monteren.

#### 8.1.5 Sturingen

Wanneer de ontruimingsinstallatie wordt geactiveerd, dienen er de volgende sturingen plaats te vinden:

- Regelkast WTB-installaties
- Deur vasthoudt inrichting
- Flitslicht
- Doormelding PAC
- Liften
- Brandrolluik
- Geluidsinstallatie(s) (skate park, skate bar, foyer en grote zaal).

94

#### 8.1.6 Doormelding

De brandmeld-, en ontruimingscentrale dient door te melden via de doormelding in de inbraakcentrale. De coördinatie voor de aanleg dient te geschieden door de aannemer. De kosten hiervoor dienen opgenomen te zijn in de open begroting. Er dient minimaal een FB 8x0,8 wandkabel tussen de BMC en IBC aangebracht te zijn voor koppelingen. Abonnement voor de doormelding in overleg met de gebruiker overnemen van de huidige installatie(gaat tijdelijk naar bouwdeel D / C).

#### 8.1.7 Leidingwerk

Bekabeling dient zoveel als mogelijk te worden aangebracht in de leidingwegen. Op plaatsen waar dit niet mogelijk is dient de installatie te worden aangebracht middels opbouw zicht installatie.

De gehele installatie dient te worden aangesloten op een afzonderlijke 230 Volt eindgroep.

#### 8.1.8 Certificering

De brand / ontruiminginstallatie certificeren en het certificaat 2 weken voor oplevering verstrekken.



#### **8.1.9 PVE**

Voor de brandmeld-, en ontruimingscentrale dient een PVE te worden opgesteld en ter goedkeuring aan de bevoegd gezag te worden voorgelegd.

De coördinatie en verkrijgen goedkeuring dient te geschieden door de aannemer. De kosten hiervoor zijn voor rekening van de aannemer.

#### **8.1.10 OP-taken**

Voor de opdrachtgever dient er een separate offerte gemaakt te worden en bij de inschrijving te worden ingediend om de OP-taken uit te voeren.

### **8.2 Inbraakinstallatie (optie)**

Het gehele pand dient voorzien te worden van een nieuwe inbraakinstallatie. Deze dient te voldoen aan een BORG klasse 2 certificering. De aannemer dient de projectering te beoordelen en deze zo nodig aan vullen. Eventuele aanvullingen zijn achteraf niet verrekenbaar.

De inbraakinstallatie dient aangesloten te worden op een afzonderlijke 230 Volt eindgroep. Deze werkzaamheden als optie prijs mee indienen in de open begroting.

#### **8.2.1 Centrale apparatuur**

Er dient te worden voorzien in een inbraak centrale. Deze centrale positioneren in ruimte A-0.08. Ten behoeve van een melding bij ongewenste uitschakeling van de voeding dient een UPS te worden voorzien. Deze UPS dient geleverd en gemonteerd te worden door de aannemer.

#### **8.2.2 Detectoren**

De infrarooddetectoren tevens voorzien van "anti mask". De op tekening aangegeven detectoren zijn ter indicatie. Het juiste aantal en de locatie van de infrarooddetectoren afstemmen met de leverancier van de beveiligingsinstallatie. Indien meer detectoren benodigd zijn dienen die in de aanneemsom te zijn opgenomen. Tevens dient er te worden voorzien in de benodigde deurcontacten. Deze dienen in de deuren te worden gemonteerd. De detectoren in de skate park en skate café dienen voorzien te zijn van een separate beschermkorf.

#### **8.2.3 Werking**

De detectoren dienen als volgt in groepen te worden opgenomen en worden gesignaleerd c.q. doorgemeld:

- IR-detectie per ruimte,
- Deurstand signalering per deur aangegeven op tekening.

Bij een alarmmelding wordt lokaal akoestische alarmgever ingeschakeld. De inbraakinstallatie dient in de volgende zones geschakeld te worden:

- Zone 1: Skate park, bar skate café en toiletten bg.
- Zone 2: Foyer, grote zaal, geluidsstudio's, toiletten bg, opslag, laden lossen, Keuken en kleedlokalen.
- Zone 3: Kantoren

#### 8.2.4 Doormeldingen

Op de inbraak centrale dienen de volgende doormeldingen te worden door geschakeld:

- Alarm Sabotage,
- Stroom uitval,
- Spanning te laag,
- Inbraak in,
- Inbraak uit,
- Alarm Inbraak,
- Alarm handmatige brandmeld,
- Alarm automatische melders brandmeld,
- Storing brandmeld installatie,
- Reserve,
- Reserve.

#### 8.2.5 Vrijgave

Op de inbraak centrale dienen de volgende vrijgave gegeven te worden:

- Zone 1: Skate park, bar skate café en toiletten bg.
- Zone 2: Foyer, grote zaal, geluidsstudio's, toiletten bg, opslag, laden lossen, Keuken en kleedlokalen.
- Zone 3: Kantoren

#### 8.2.6 Leidingwerk

Bekabeling dient zoveel als mogelijk te worden gemonteerd in de leidingwegen. Op plaatsen waar dit niet mogelijk is dient de installatie te worden gemonteerd middels opbouw zicht installatie.

De gehele installatie dient te worden aangesloten op een afzonderlijke 230 Volt eindgroep.

Alle bekabeling geheel uit het zicht wegwerken. De installatie uitvoeren met lijnbewaking. Bekabeling uitvoeren conform specificaties leverancier.

#### 8.2.7 Certificering

De inbraakinstallatie dient gecertificeerd te worden, het certificaat 2 weken voor oplevering verstrekken.

#### 8.2.8 Functionele omschrijving

Voor de inbraakinstallatie dient vooraf, voordat het ontwerp verder uitgewerkt wordt een PVE worden geschreven, zodat het voor de gebruiker duidelijk wordt, wat en welk deel beveiligd is. Dit dient door de aannemer gecoördineerd te worden met de opdrachtgever.

### 8.3 Miva installatie

Er dient voorzien te worden in een nieuwe MIVA installatie. Een aanvullende melding dient gerealiseerd te worden op de touchscreens in de receptie en bars, zowel visueel als akoestisch. De grote zaal wordt hierin uitgesloten hierop enkel visueel melding maken. Melding akoestisch dient stil gezet te kunnen worden op de touchscreens. Visuele meldingen mogen enkel bij de Miva toilet zelf gereset worden. In de MIVA 2x trektouw aanbrengen diagonaal in de ruimte en van 10 cm onder plafond tot 10cm boven de vloer

### 8.4 Data- en telefonie installatie

#### 8.4.1 Data installatie

Er dient een nieuwe data installatie aangebracht te worden.

De horizontale bekabeling is van het type Unshielded Twisted Pair CAT6 en dient voor zowel telefonie als data. Indien niet anders vermeld alle bekabeling afwerken op RJ45 connectoren. De horizontale bekabeling aansluiten op 24-voudige patchpanelen incl. 1 volledig reserve paneel(24-voudig). Bij elk patchpaneel 1 stuks rangeerpaneel opnemen. De overige ruimte dichtzetten met blindpanelen.

De volgende data punten aanbrengen:

- Zoals aangegeven op tekening.

De acces points zijn Power over Ethernet. Ten behoeve van de acces points dient de aannemer te voorzien in een enkele data aansluiting op de aangegeven locatie. De reeds aanwezige actieve apparatuur dient te worden gedemonteerd en overgedragen aan de ICT afdeling. De volgende data punten ten behoeve van acces points aanbrengen:

- Zoals aangegeven op tekening.

In de prijs meenemen dat er willekeurig 20 acces points geplaatst dienen te worden( Levering door de gebruiker). Bij te weinig aansluitpunten op tekening deze toevoegen. Het tijdig verkrijgen van de acces points behoort tot de werkzaamheden van de aannemer.

#### 8.4.2 IP adressen

Het verkrijgen van de IP adressen om de installatie(s) functioneel te krijgen behoort tot de werkzaamheden van de aannemer. De aannemer dient tijdig in overleg te treden met ICT voor het verkrijgen van de benodigde IP-adressen om de installatie(s) volledig te laten functioneren bij de oplevering. Hierbij behoort ook de internet verbinding voor de regeltechniek. Beide data punten in de regelkast voorzien van verbinding om extern te kunnen inloggen.

#### 8.4.3 Telefonie/DECT installatie

De gehele telefonie/DECT installatie dient te worden uitgevoerd volgens de eisen die gesteld zijn aan de data installatie.

De volgende telefonie/DECT punten aanbrengen:

- Zoals aangegeven op tekening.

#### 8.4.4 Glasvezel bekabeling t.b.v. de data

Er dient een nieuwe aansluiting aangevraagd te worden. Deze laten aanbrengen in de technische ruimte van de HVK. De aansluiting verleggen met glasvezel bekabeling en 2 Utp cat6 kabels zoals op blokschema weergegeven.

De aanvraag, coördinatie en tijdige aanleg met oplevering vanuit de leverancier behoort tot de werkzaamheden van dit bestek.

#### 8.4.5 Patchkast

Er dient een nieuwe patchkast geplaatst te worden in ruimte O-0.02.

Wanneer niet aanwezig nieuw aan brengen in de patchkast:

- 42HE serverkast met geperforeerde deur 800x800x2200mm (BxDxH)
- Kleur zwart
- Geperforeerde voor- en achterdeur
- Uitneembare zijpanelen
- Bodem- en dakplaat voorzien van ventilatiegaten
- 4 x 19 inch profielen met hoogte aanduiding
- Deuren zowel links- als rechtsdraaiend te plaatsen
- Kabelinvoer aan boven- en onderkant
- Voordeur, achterdeur en zijpanelen voorzien van sloten
- Sokkel 100 mm
- Minimale inbouwdiepte: ± 800mm
- 1 st glasbak
- 1 st lade t.b.v. toetsenbord
- 2 st legborden
- 2 st 12-voudige spanningsstof inclusief OSB fijn
- Voldoende st 24-voudig Cat6 UTP patchpaneel
- 10 st kabel rangeerpaneel
- 4 st stelpoten
- 4 sleutels (2 per slot)

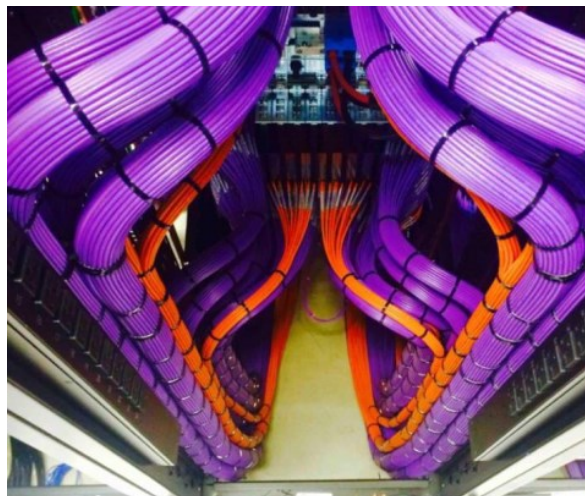
#### 8.4.6 Patchsnoeren

De volgende patchsnoeren mee opnemen t.b.v. de datainstallatie kleur in overleg met ICT:

- 4 stuks patch kabel glasvezel 1,5 mtr (type connector in overleg met de ICT),
- 30 stuks patch kabel cat 6 3 mtr,
- 20 stuks patch kabel cat 6 2 mtr,
- 50 stuks patch kabel cat 6 1 1/2 mtr,
- 100 stuks patch kabel cat 6 1 mtr.

#### 8.4.7 Afwerken bekabeling

De bekabeling volgens onderstaande foto afwerken.



#### 8.4.8 Certificering /

##### **Garantie**

De gehele glas en datainstallatie dient gecertificeerd te worden met een garantieperiode van minimaal 15 jaar.

#### **8.5 Intercom installatie**

Er dient te worden voorzien in een deurintercom installatie via spraak, bij de entree en laad los perron een buitenpost aanbrengen, in de receptie, bar foyer en skate cafe en in het kantoor op de verdieping een binnenpost aanbrengen. Op tekening staat aangegeven waar. De intercom dient geschikt te zijn om gekoppeld te worden met de mobiele telefoons.

#### **8.6 Belinstallatie**

Er dient een belinstallatie aangebracht te worden in combinatie met de intercom installatie. In de foyer en nabij de roldeur laden/lossen dient een aanvullende zoemer opgenomen te worden aangestuurd door de intercom.

#### **8.7 Coax Installatie**

Er dient een nieuwe coax aansluiting aangevraagd te worden. Deze positioneren naast de glasvezel aansluiting in de HVK ruimte.

#### **8.8 Uitlezing t.b.v kWh meters**

Er dient voor de uitlezing van de kWh-meters bekabeling aangelegd te worden volgens de specificaties van de kWh-meters. De aannemer dient de bekabeling aan te leggen langs alle kWh-meters en aan te sluiten in de regelkast in de technische ruimte op de verdieping. E.e.a. in de overleg met de W-Installateur. De bekabeling zoveel als mogelijk aanbrengen in de kabelgoten bij de regeltechnische bekabeling. Waar niet anders kan in gesloten buisleidingen.

#### **8.9 Video bewakingssysteem(optie)**

De installatie maakt gebruik van het universeel bekabelingssysteem zoals omschreven staat in hoofdstuk 7.5, Data - en telefonie installatie.

De CCTV- installatie dient te bestaan, in grote lijnen uit de navolgende onderdelen: - Dedicated Netwerk Switch(es) (POE). - Netwerk recorder. - Externe harde schijf. - Camera's.

Alle centrale apparatuur dient te worden opgenomen in de patchkast. Het registratiesysteem bestaat uit een netwerkrecorder (incl. externe harde schijf), gecombineerd met diverse dome camera's.

De opslag van de camera's dient gerealiseerd te worden met behulp van een digitale opslagunit voorzien van de benodigde kleuren video-ingangen en een voldoende grote externe harddisk. Het aanpassen, wissen en op een andere manier manipuleren van opgenomen beelden mag alleen kunnen worden uitgevoerd na het ingeven van de code of password. De beelden van alle camera's dienen realtime opgenomen te kunnen worden waarbij de opgenomen beelden pas na 1 maand overschreven mogen worden.

Alle camera's voor gebruik binnen en buiten dienen geschikt te zijn voor persoonsherkenning. De resolutie en het aantal frames per seconde van de camera dient hiermee in overeenstemming te zijn. Het juiste type lens dient in het werk te worden bepaald, afhankelijk van de afstand en hoogte, eventueel in overleg met de leverancier. Alle bekabeling dient te worden uitgevoerd op aangeven van de leverancier (CAT-6). Bij kabellengtes langer dan 90 meter dienen Flowwire modules in combinatie met 2-aderige bekabeling te worden toegepast. Aantallen van alle componenten conform opgave leverancier op basis van de uitgangspunten.



100

Zowel de binnen schil (gangen) als de buiten schil dienen voorzien te worden van camera's. Uitgaan van 8 camera's in de gangen en bars. Uitgaan van 6 camera's buiten. Hiervoor tevens de data punten mee opnemen.

## 9 Aanpassingen Fase 1 Bouwdeel C, D, E en F

### 9.1 Algemeen

In bouwdeel C, D, E en F komen eerste de huidige gebruikers van de Hall of Fame gehuisvest. De huidige indelingen blijven gehandhaafd. Tijdens de start van de verbouwing/sloop(fase 1) in de bouwdelen A-1, A-2 en B dienen er voorzieningen getroffen te worden om bouwdelen C, D, E en F in bedrijf te houden. Na de verbouwing van de bouwdelen A-1 en B verhuizen de gebruikers vanaf bouwdeel D hierheen. Hierna zijn er aanpassingen(fase 2) benodigd in bouwdeel C, D, E en F voor de nieuwe gebruikers.

Zie hiervoor de tekening:

- 7530 01 01 Fase 1

### 9.2 Tijdelijke voorzieningen

Tot de nieuwe transformator in bedrijf is dienen er aanpassingen verricht te worden om bouwdelen C, D, E en F van voeding te blijven voorzien: Verdeler LC3 blijft bestaan voor bouwspanning en bestaande delen te voeden tot de transformator in bedrijf is.

De volgende aanpassingen zijn tijdens fase 1 benodigd:

- Voedingskabel voor de bestaande verdeler LC3-4.2 dient zo gemonteerd/gemarkeerd te worden dat deze niet door de bouwkundige aannemer verwijderd wordt in bouwdeel A-1.
- Verdeler LC3-4.2 dient aangevuld te worden met componenten uit bestaande verdeler LC3-4.1 en LC3-7, om bouwdeel E te voeden tot fase 2 start.
- Componenten in bouwdeel E dienen omgelegd te worden naar verdeler LC3-4.2. Bekabeling dient in bouwdeel E en C aangebracht te worden.
- Lichtschakelingen dienen overgenomen te worden naar het bestaande schakelpaneel in bouwdeel C. Bouwdeel C en E dienen tegelijk aangezet te worden.
- In bouwdeel D dient de bestaande verdeler LC3-4.2 geplaatst te worden(berging TO.04, aangevuld met componenten uit verdeler LC3-6. Voeding dient door gekoppeld te blijven vanaf LC3-4.1. Verdeler aanvullen met componenten uit bestaande verdeler LC3-6.
- Voedingskabels voor verlichting, wcd's en etc. die nu bouwdeel D en F voeden dienen vanaf LC6 omgezet te worden naar LC3-6. Zodoende gebouw 90 en 92 installatie technisch gescheiden worden.
- Voedingskabels van verdeler LC3 die verdelers in gebouw 92 voeden dienen verdeeld te worden over verdeler (HVK) C en verdeler LC6.

Nadat de transformator in gebruik is genomen dient de voedingskabel van LC3-4.2 gedemonteerd te worden en via de nieuw aan te leggen kabelgoot (in bouwdeel A-1) aangebracht te worden, hiervoor opnemen dat de kabel opgelast dient te worden. In bouwdeel A-1 dient tegen de buitenmuur tegenover het compactstation een ladderbaan voorzien te worden van aanvullend zetwerk (IK10, van vloer tot onderkant kabelgoot). De kabel door de grond aanleggen gesloten buisleiding met getrokken bochten, totale buisleiding van Ø120mm.



### 9.3 Aarding

De bestaande vereffening installatie dient gecontroleerd en eventueel aangepast. Dit uitvoeren doormiddel van een NEN3140 keuring. Deze vast leggen in een rapport en overhandigen aan de opdrachtgever.

### 9.4 Wandgoten

Bestaande wandgoten dienen gehandhaafd te blijven.

### 9.5 Leidingwegen

De bestaande leidingenwegen dienen aangepast en uitgebreid te worden ten behoeve van de voedingen en zwakstroominstallaties. Dit aangegeven op tekening. Aanvullend 10 meter 200 opnemen.

### 9.6 Krachtstroom

Huidige installatie dient te worden gekeurd middels een NEN3140 keuring, daar waar nodig aangepast te worden en verder uitgebreid te worden t.b.v. van de WTB (ventilatie, boilers en cv-ketels), inbraak, brandmeld en patchkast;

- In bouwdeel D komt een technische ruimte voor de W-componenten. Hiervoor de volgende aansluiting voorzien:
  - 1x dubbele wcd 230v, 0,25 kW t.b.v. CV ketel
- In bouwdeel D boven het plafond van de gangzone entree/ hal wordt een kanaal ventilator voorzien. Hiervoor de volgende aansluiting voorzien:
  - 1x dubbele wcd 230v, 1kW t.b.v. kanaalventilator
- In bouwdeel C komt een technische ruimte voor de W-componenten. Hiervoor de volgende aansluitingen voorzien:
  - 1x dubbele wcd 230v, 0,25 kW t.b.v. CV ketel
  - 1x dubbele wcd 230v, 1kW t.b.v. kanaalventilator
- In bouwdeel D en C komt een pantry. Hiervoor per pantry de volgende aansluiting voorzien:
  - 1x enkele wcd 230v, 2,5 KW t.b.v. close in boiler

### 9.7 Schakelingen

Bestaande gangzones in bouwdeel D dienen aangepast te worden, inbraak uit verlichting aan. Overige ruimtes blijven gehandhaafd. Schakelpaneel in bouwdeel C blijft gehandhaafd, hierop dient bouwdeel E nog mee geschakeld te worden. Knoppen die niet meer gebruikt worden op het schakelpaneel dienen ook zodanig gemarkeerd te worden.

### 9.8 Armaturen

Bestaande armaturen blijven gehandhaafd, defecte lichtbronnen dienen vervangen te worden.

### 9.9 Noodverlichting

De noodverlichting dient aangepast te worden naar het nieuwe vluchtplan. Hiervoor dienen de bestaande armaturen in pand 90 te worden hergebruikt.

Te rekenen op 10 pictogrammen en 10 algemene noodverlichtings armaturen.



## 9.10 Data

De bestaande patchkast in bouwdeel A-1 dient verplaatst te worden naar bouwdeel D in de technische ruimte T0.9a. De huidige bekabeling in bouwdeel D dient te worden omgezet. Patchkast zo positioneren dat de bekabeling lang genoeg is om opnieuw aan te brengen in de patchkast. De omzetting van de patchkast dient in nauw overleg met de ICT van de gebruiker plaats te vinden.

De data koppeling met de patchkast in bouwdeel C dient omgelegd te worden. Zodanig dat deze niet meer in bouwdeel A-1 gesitueerd zijn.

Alle aansluitingen dienen gecontroleerd te worden. Zodoende achteraf geen aansluitingen niet blijken te werken.

T.b.v. een dekkend wifi netwerk dienen er aanvullende enkele data punten aangebracht:

- 3 stuks in gangzone bouwdeel D
- 2 stuks in bouwdeel E

Acces points worden geleverd door de opdrachtgever. Montage en patchsnoeren door de installateur. Tijdig verkrijgen van de acces points voor montage behoort tot de werkzaamheden van de aannemer.

### 9.10.1 Patchsnoeren

De volgende patchsnoeren mee opnemen t.b.v. de datainstallatie kleur in overleg met ICT:

- 4 stuks patch kabel glasvezel 1,5 mtr (type connector in overleg met de ICT),
- 5 stuks patch kabel cat 6 3 mtr,
- 25 stuks patch kabel cat 6 2 mtr,
- 20 stuks patch kabel cat 6 1 1/2 mtr,

### 9.10.2 Patchstrook en rangeerpanelen

Voor de aanvullende data punten dienen de vrijgekomen patchstroken en rangeerpanelen hiergebruikt te worden.

## 9.11 Glasvezel aansluiting

De bestaande glasvezel aansluiting dient omgelegd te worden naar de nieuwe positie van de patchkast. De aansluiting dient geheel uit bouwdeel A-1 verwijderd te worden. Aanvraag en coördinatie voor omzetting behoort tot de werkzaamheden van de aannemer. Een en ander in goed overleg met de opdrachtgever.

## 9.12 Brandmeld- en Ontruimingsinstallatie

De bestaande centrale dient gedemonteerd te worden en bij de nieuwe entree gemonteerd te worden. Bestaande bekabeling en componenten dienen hergebruiken te worden. De bouwdelen C, D, E en F dienen volgens de huidige norm aan elkaar gekoppeld te worden.

Hiervoor opnemen:

- 50 meter lus bekabeling en buiswerk opbouw,
- Verplaatsen 10 rookmelders,
- Verplaatsen 4 handmelders.

### 9.13 Inbraakbeveiliging

De huidige componenten dienen hergebruikt worden. Centrale positioneren nabij de patchkast en code bedienpaneel in de entree T0.1 plaatsen. De huidige bekabeling omleggen. Doormelding blijft geschieden zoals die bestaand is. BMC blijft doormelden via de inbraak. Bestaande koppelkabels tussen de BMI en IBC weer terug aanbrengen en inbedrijfstellen.

### 9.14 Miva oproepinstallatie

De bestaande componenten van het miva toilet in bouwdeel B dient gedemonteerd te worden om in fase 2 in het nieuwe miva toilet gemonteerd te worden. Het touw dient vernieuwt te worden.

### 9.15 Video-bewakingssysteem

Het bestaande video systeem is van de gebruiker en wordt voortijdig gedemonteerd. Bestaande datapunten blijven intact voor de gebruiker.

## 10 Aanpassingen Fase 2 Bouwdeel C, D, E en F

### 10.1 Algemeen

Na de verhuizing van de gebruikers van bouwdeel C, D, E en F naar bouwdeel A-1 en B dienen de installaties aangepast te worden voor de nieuwe gebruikers van bouwdeel C, D, E en F.

Bouwdeel E dient volledig gedemonteerd en afgevoerd te worden. Deze zal worden omgebouwd tot een patio. Bouwkundig zal het bouwdeel geheel verwijderd worden. Hiervoor dient de installatie veilig gesteld te worden en geheel gedemonteerd te worden door de aannemer.

Zie hiervoor de tekeningen:

- 7530 01 01 Fase 2 Bestaand aanpassen
- 7530 01 01 Fase 2 Nieuw aanbrengen

### 10.2 Vereffening

Na demontage van alle componenten dient de vereffening hersteld te worden.

### 10.3 Krachtstroom

De installatie in bouwdeel D blijft gehandhaafd. De installatie in bouwdeel C dient aangepast te worden voor de nieuwe gebruikers. Hiervoor per atelierruimte een elektrische kachel, dubbele wcd en een enkele wcd t.b.v. elektrische kachel van 1 kW opnemen. Zoals aangegeven op tekening '7530 01 01 Fase 2 Nieuw aanbrengen'.

- In bouwdeel C komen aanvullende ventilatoren. Hiervoor per ventilator tegen het dak de volgende aansluiting voorzien:
  - 1x enkele wcd 230v (positie op tekening)

## 10.4 Schakelingen

Het bestaand schakelpaneel in bouwdeel C dient verwijderd te worden. De lichtschakeling overnemen doormiddel van schakelaars naar de nieuwe situatie. De atelierruimtes voorzien van lichtschakelaars. Zoals aangegeven op tekening '7530 01 01 Fase 2 Bestaand aanpassen' .  
Bouwdeel D en F dient gehandhaafd te blijven.

## 10.5 Armaturen

Armaturen in bouwdeel E dienen gedemonteerd te worden en afgevoerd. De bestaande armaturen in bouwdeel C dienen aangepast te worden naar de nieuwe situatie (de bestaande pendel armaturen worden omhoog gehangen en waar nodig verplaatst). In de nieuwe atelierruimtes dienen voorzien te worden van nieuwe LED verlichting, hiervoor 1 waterdicht opbouw armatuur code H1(kleur 4000K) opnemen per container. Bouwdeel D en F dienen gehandhaafd te blijven.

## 10.6 Noodverlichting

De noodverlichting dient aangepast te worden naar de nieuwe indeling in bouwdeel C. Dit aangegeven op tekening Bouwdelen D en F dienen gehandhaafd te blijven.

Zie hiervoor de tekeningen:

- 7530 01 01 Fase 2 Bestaand aanpassen
- 7530 01 01 Fase 2 Nieuw aanbrengen

Per noodverlichting 5 meter buis en kabel opnemen.

105

## 10.7 Data

Patchkasten dienen gehandhaafd te blijven. In bouwdeel C dienen er aanvullende data en wifi punten aangebracht te worden. Zie hiervoor tekening '7530 01 01 Fase 2 Nieuw aanbrengen'.  
Bouwdeel D en F blijven gehandhaafd. Voor de wifi punten 2 stuks meenemen voor montage. Levering door de opdrachtgever.

### 10.7.1 Patchesnoeren

De volgende patchesnoeren mee opnemen t.b.v. de datainstallatie kleur in overleg met ICT:

- 4 stuks patch kabel cat 6 2 mtr,
- 10 stuks patch kabel cat 6 1 mtr,

### 10.7.2 Patchstrook en rangeerpanelen

Voor de aanvullende data punten dient een nieuwe patchstrook en rangeer paneel opgenomen te worden.

## 10.8 Brandmeld-, Ontruimingsinstallatie

Bestaande installatie aanpassen naar de nieuwe situatie.

Hiervoor opnemen:

- 50 meter lus bekabeling en buiswerk opbouw,
- Verplaatsen 10 rookmelders,
- Verplaatsen 4 handmelders.

## 10.9 Inbraak installatie

Bestaande installatie aanpassen naar de nieuwe situatie.

Er dient een nieuwe emizon kiezer ingebouwd te worden. Dit samen in overleg met de opdrachtgever. Hiervoor dient een nieuw abonnement afgesloten te worden.

## 11 Specificatie van de toe te passen materialen

### 11.1 Transformator

|                          |   |                                                               |
|--------------------------|---|---------------------------------------------------------------|
| Type                     | : | Compact station                                               |
| Materiaal                | : | Glad beton met ribbenprofiel voorzien van antigrffiti coating |
| Fabricaat                | : | Kenter                                                        |
| Uitvoering               | : | Opbouw vrijstaand                                             |
| Vermogen                 | : | 630 kVA                                                       |
| Vermogensautomaat        | : | 1250 Amp                                                      |
| Kleur deuren en roosters | : | RAL7044 (zijdegrijs)                                          |

### 11.2 Schakel- en verdeelinrichtingen

#### 11.2.1 Verdeelinrichtingen

|                   |   |                |
|-------------------|---|----------------|
| Type              | : | Staan/wandkast |
| Materiaal         | : | Plaatstaal     |
| Fabricaat         | : | Hager          |
| Uitvoering        | : | Opbouw         |
| Beschermingsgraad | : | IP 44          |
| Klasse            | : | II             |
| Kleur             | : | Licht grijs    |

#### 11.2.2 Overspanningsbeveiliging

|              |   |                                  |
|--------------|---|----------------------------------|
| Toepassing   | : | Energievoorziening verdeelkasten |
| Fabricaat    | : | OBO                              |
| Uitvoering   | : | Inbouw                           |
| Meld contact | : | 2x wissel                        |

#### 11.2.3 Tekeninghouder

|           |   |                                 |
|-----------|---|---------------------------------|
| Fabricaat | : | Hager                           |
| Type      | : | FZ818                           |
| Kleur     | : | Lichtgrijs                      |
| Plaats    | : | In de deur van de verdeelkasten |

### 11.3 Voedingsleidingen

#### 11.3.1 Kabels

|                        |   |                       |
|------------------------|---|-----------------------|
| Fabricaat              | : | Draka                 |
| Type                   | : | Alle typen DCA        |
| Doorsnede/aantal aders | : | Volgens voorschriften |
| Kleur                  | : | Volgens voorschriften |

### 11.3.2 Signaalkabels

|           |   |                       |
|-----------|---|-----------------------|
| Fabricaat | : | Draka                 |
| Type      | : | Alle typen DCA        |
| Doorsnede | : | Volgens voorschriften |
| Kleur     | : | Volgens voorschriften |

### 11.3.3 Koppelsnoer armaturen

|             |   |                          |
|-------------|---|--------------------------|
| Fabricaat   | : | Wago/Wieland             |
| Doorsnede   | : | Minimale aderdikte 1,5mm |
| Temperatuur | : | 70 graden                |
| Lengte      | : | Maximaal 3 mtr.          |

## 11.4 Aarding

### 11.4.1 Aarding

|                    |   |      |
|--------------------|---|------|
| Aardings materiaal |   |      |
| Fabricaat          | : | JMV  |
| Materialen         | : | Alle |

## 11.5 Algemene installatie

### 11.5.1 Installatie buis pvc-slagvast

|                    |   |                  |
|--------------------|---|------------------|
| Fabricaat          | : | Pipe-Life/ Wavin |
| Type zichtwerk     | : | Grijs slagvast   |
| Type uit het zicht | : | PVC geel         |

### 11.5.2 Mantelbuis

|           |   |                             |
|-----------|---|-----------------------------|
| Fabricaat | : | Wavin/ Electroplast         |
| Type      | : | PE mantelbuis rond deelbaar |

### 11.5.3 Kabeldozen

Boven systeemplafond:

|            |   |                         |
|------------|---|-------------------------|
| Fabricaat  | : | Attema AK2-S AT2250     |
| Materialen | : | Schuifwartel uitvoering |

Zichtwerk:

|            |   |                   |
|------------|---|-------------------|
| Fabricaat  | : | Attema AK1 2280   |
| Materialen | : | Wartel uitvoering |

### 11.5.4 Wartels

|            |   |                         |
|------------|---|-------------------------|
| Fabricaat  | : | Wiska IP 65 sprint ESKV |
| Materialen | : | Alle                    |

### 11.5.5 Kabelschoenen

|            |   |        |
|------------|---|--------|
| Fabricaat  | : | Klauke |
| Materialen | : | Alle   |

## 11.6 Kanalisatie

### 11.6.1 Kabelgoten

|            |   |                                    |
|------------|---|------------------------------------|
| Fabricaat  | : | OBO/Legrand                        |
| Uitvoering | : | Plaatstaal Elektrolytisch verzinkt |
| Toepassing | : | Horizontale leidingwegen           |
| Ophanging  | : | Met M 10 draadeinden               |

### 11.6.2 Kabelladders

|            |   |                                    |
|------------|---|------------------------------------|
| Fabricaat  | : | OBO/Legrand                        |
| Uitvoering | : | Plaatstaal Elektrolytisch verzinkt |
| Toepassing | : | Horizontale/verticale leidingwegen |
| Ophanging  | : | Met M 10 draadeinden               |

### 11.6.3 Wandgoten metaal

|            |   |                                |
|------------|---|--------------------------------|
| Fabricaat  | : | OBO/Legrand                    |
| Type       | : | 120 / 130 symmetrie plaatstaal |
| Uitvoering | : | RAL9010                        |
| Toepassing | : | Horizontale leidingwegen       |

### 11.6.4 Zakgoten metaal

|            |   |                                |
|------------|---|--------------------------------|
| Fabricaat  | : | OBO/Legrand                    |
| Type       | : | 120 / 130 symmetrie plaatstaal |
| Uitvoering | : | RAL9010                        |
| Toepassing | : | Verticale leidingwegen         |

108

## 11.7 Krachtinstallatie

### 11.7.1 Werkschakelaar

|                    |   |                                      |
|--------------------|---|--------------------------------------|
| Toepassing         | : | Energievoorziening kracht            |
| Fabricaat          | : | Moeller                              |
| Type               | : | P1-25/i2 SVB/N 4 polig 16 t/m 63 amp |
| Nominale spanning  | : | 400V / 50Hz                          |
| Uitvoering         | : | Opbouw met wartel uitvoering         |
| Beschermingsklasse | : | IP65                                 |

### 11.7.2 Trekbanden

|            |   |                   |
|------------|---|-------------------|
| Toepassing | : | Kabel bundelen    |
| Fabricaat  | : | Tyrap kleur zwart |

## 11.8 Armaturen

### 11.8.1 Verlichtingsarmaturen

|           |   |                                    |
|-----------|---|------------------------------------|
| Fabricaat | : | Volgens opgaven armaturen boek ETK |
|-----------|---|------------------------------------|

## 11.9 Noodarmaturen

### 11.9.1 Noodverlichtingsarmaturen

|           |   |                                    |
|-----------|---|------------------------------------|
| Fabricaat | : | Volgens opgaven armaturen boek ETK |
|-----------|---|------------------------------------|

## 11.10 Schakel- en aansluitmateriaal

### 11.10.1 Touchscreen

|                    |   |                     |
|--------------------|---|---------------------|
| Toepassing         | : | Lichtinstallatie    |
| Type               | : | G1                  |
| Fabricaat          | : | Gira                |
| Nominale spanning  | : | 230V / 50Hz         |
| Kleur              | : | Wit                 |
| Beschermingsklasse | : | NEN 10529-92 : IP20 |

### 11.10.2 Schakelaar inbouw

|                   |   |                    |
|-------------------|---|--------------------|
| Toepassing        | : | Lichtinstallatie   |
| Type              | : | E2                 |
| Fabricaat         | : | Gira               |
| Nominale spanning | : | 24V Wlan           |
| Kleur             | : | Wit                |
| Afmetingen        | : | bxhxd 97x168x15 mm |

### 11.10.3 Schakelaar opbouw

|                    |   |                              |
|--------------------|---|------------------------------|
| Toepassing         | : | Lichtinstallatie             |
| Type               | : | Hydro                        |
| Fabricaat          | : | Niko                         |
| Nominale spanning  | : | 230V / 50Hz                  |
| Kleur              | : | Grijs                        |
| Uitvoering         | : | Opbouw met wartel uitvoering |
| Beschermingsklasse | : | IP44                         |

### 11.10.4 Wandcontactdoos inbouw

|                         |   |                             |
|-------------------------|---|-----------------------------|
| Toepassing              | : | Energievoorziening algemeen |
| Fabricaat               | : | Gira E2                     |
| Nominale spanning       | : | 230V / 50Hz                 |
| Contactbelasting (max.) | : | 10-16A                      |
| Kleur                   | : | Wit                         |
| Uitvoering              | : | Inbouw                      |
| Beschermingsklasse      | : | NEN 10529-92 : IP20         |

#### 11.10.5 Wandcontactdoos opbouw

|                         |   |                              |
|-------------------------|---|------------------------------|
| Toepassing              | : | Energievoorziening algemeen  |
| Type                    | : | Hydro                        |
| Fabricaat               | : | Niko                         |
| Nominale spanning       | : | 230V / 50Hz                  |
| Contactbelasting (max.) | : | 10-16A                       |
| Kleur                   | : | Grijs                        |
| Uitvoering              | : | Opbouw met wartel uitvoering |
| Beschermingsklasse      | : | IP44                         |

#### 11.10.6 CAI en telefoon- en data inbouwdozen

|                    |   |                            |
|--------------------|---|----------------------------|
| Fabricaat          | : | Gira E2                    |
| Onderdelen         | : | afdekranden en blindplaten |
| Kleur              | : | Wit                        |
| Uitvoering         | : | inbouw                     |
| Beschermingsklasse | : | NEN 10529-92 : IP20        |

#### 11.10.7 Aanwezigheidssensoren

|                      |   |                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fabricaat            | : | Esylux                                                                                                                                                                                                              |
| Uitvoering           | : | Opbouw/inbouw IP 20                                                                                                                                                                                                 |
| PD-CE serie          | : | WAGO Winsta                                                                                                                                                                                                         |
| Kleur                | : | Wit, overeenkomstig RAL 9010                                                                                                                                                                                        |
| Netspanning          | : | 230 V ~, 50 - 60 Hz                                                                                                                                                                                                 |
| Energieverbruik ca.  | : | <0,3 W                                                                                                                                                                                                              |
| Detectiehoek         | : | 360°                                                                                                                                                                                                                |
| Bereik               | : | Ca. 8 resp. 24 m diameter (afhankelijk van type Aanwezigheidssensor) bij een montagehoogte van 3 m.                                                                                                                 |
| Kanaal 1             | : | Verlichting                                                                                                                                                                                                         |
| Contact              | : | Maakcontact/potentiaal voerend                                                                                                                                                                                      |
| Schakelvermogen      | : | 230 V ~ 50 Hz, 2300 W/10 A (cos phi = 1), 1150 VA/5 A (cos phi = 0,5), capacatieve last/EVSA's max. inschakelstr. 800 A/200 µs                                                                                      |
| Lichtmeting          | : | Menglicht                                                                                                                                                                                                           |
| Omgevingstemperatuur | : | -10 °C...+50 °C                                                                                                                                                                                                     |
| Behuizingsmateriaal  | : | UV-gestabiliseerd PE, UV-gestabiliseerd polycarbonaat                                                                                                                                                               |
| Instelmogelijkheden  | : | Mechanisch door middel van potentiometers, elektronisch door middel van infrarood-afstandsbediening Mobil-PDi/MDi of Universal Remote Control met 1,0 m voor geconfectioneerde kabel WAGO Winsta of Wieland GST18i3 |



#### 11.10.8 Schemerschakelaar

|                |   |                  |
|----------------|---|------------------|
| Fabricaat      | : | Find 11.01 1000L |
| Type           | : | 11               |
| Contacten      | : | 1x wissel        |
| Kleur          | : | Grijs            |
| Uitvoering     | : | In/opbouw        |
| Beschermklasse | : | IP 44            |
| Nummer         | : | 2580371          |

#### 11.10.9 Elektrische radiator

|                          |   |                               |
|--------------------------|---|-------------------------------|
| Fabricaat                | : | Radson                        |
| Type                     | : | Yali Digital Radiator 600x600 |
| Artikel code leverancier | : | 3726102                       |

### 11.11 PV-installatie

#### 11.11.1 Omvormer

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| Fabricaat | : | Bestaand |
|-----------|---|----------|

#### 11.11.2 PV-panelen

|      |   |          |
|------|---|----------|
| Type | : | Bestaand |
|------|---|----------|

111

### 11.12 Brand-/ontruimingsinstallatie

|             |   |        |
|-------------|---|--------|
| Leverancier | : | Hertek |
|-------------|---|--------|

### 11.13 Inbraakinstallatie

|             |   |                     |
|-------------|---|---------------------|
| Leverancier | : | UTC Fire & Security |
|-------------|---|---------------------|

### 11.14 Miva-installatie

|      |   |         |
|------|---|---------|
| Miva | : | Gira E2 |
|------|---|---------|

### 11.15 Data bekabeling

|                          |   |                                                                                                                             |
|--------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Apparatuur en bekabeling | : | Siemon                                                                                                                      |
| Leverancier              | : | Forehand<br>Driemanssteeweg 174<br>3084 CB Rotterdam<br>010-2404121<br><a href="http://www.forehand.nl">www.forehand.nl</a> |

### 11.16 Intercom video installatie

#### 11.16.1 Binnentoestel

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| Fabricaat  | : | Elbo       |
| Kleur      | : | Zuiver Wit |
| Uitvoering | : | Opbouw     |

#### 11.16.2 Buitenpost

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| Fabricaat  | : | Elbo      |
| Kleur      | : | Aluminium |
| Uitvoering | : | Opbouw    |

#### 11.16.3 Behuizing + modules

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| Fabricaat  | : | Elbo      |
| Kleur      | : | Aluminium |
| Uitvoering | : | Opbouw    |

### 11.17 CCTV installatie

#### 11.17.1 Camera

|            |   |                       |
|------------|---|-----------------------|
| Fabricaat  | : | Elbo / ogw            |
| Type       | : | dag/nacht kleur       |
| Kleur      | : | Zwart                 |
| Uitvoering | : | Opbouw IP 65 slagvast |

#### 11.17.2 Voeding

|           |   |                       |
|-----------|---|-----------------------|
| Fabricaat | : | Elbo / ogw            |
| Type      | : | EL15-121 12VDC 1300ma |
| Kleur     | : | Zwart                 |

#### 11.17.3 Monitor

|            |   |                                                |
|------------|---|------------------------------------------------|
| Fabricaat  | : | Elbo / ogw                                     |
| Type       | : | 1092/421 LCD kleurenmonitor<br>21.5 TFT-scherm |
| Kleur      | : | Zwart                                          |
| Uitvoering | : | Opbouw                                         |

#### 11.17.4 Multiplexer

|                   |   |                   |
|-------------------|---|-------------------|
| Fabricaat         | : | Elbo / ogw        |
| Type              | : | Digitaal recorder |
| Opslag capaciteit | : | 1 Tbyts           |
| Kleur             | : | Zwart/zilver      |
| Uitvoering        | : | Opbouw            |

## 12 AANVULLENDE BOUWKUNDIGE WERKZAAMHEDEN

### 12.1 Sparingen en boorgaten

Het boren van gaten en het lassen en slijpen aan bouwkundige constructies behoort tot de werkzaamheden van de aannemer, maar is alleen na toestemming van de directie toegestaan. Tot het werk van de aannemer van de behoort het boren van gaten, tot en met een diameter van 50 mm, voor zover dit voor de uitvoering van zijn werkzaamheden noodzakelijk is.

Het boren van gaten groter dan 50 mm dienen uitgevoerd te worden door de bouwkundig aannemer.

De aannemer van de elektrotechnische installaties is verantwoordelijk voor het aanwerken van gaten, sleuven, sparingen en dergelijke die door of vanwege hem zijn gemaakt, met uitzondering van de gaten, sleuven en sparingen voor aanvullende leidingwegen, vloergoten en vloerdozen in de afwerklaag.

Na de opdracht geeft de aannemer van de elektrotechnische installaties de nodige sparingen en/of boorgaten op tekening aan. Het aangeven van sparingen in constructieve delen op tekening dan wel direct op de bouwplaats, minimaal 3 weken voordat de sparingen daadwerkelijk aangebracht dienen te worden. De sparingen gelijktijdig aangeven en ter keuring aanbieden, een en ader opdat de constructeur voldoende tijd ter beschikking heeft om de sparingen constructief te beoordelen. Indien de directie besluit dat de boorgaten niet op tekening maar direct op de bouwplaats moeten worden aangegeven, geeft de aannemer, in overleg met de bouwdirectie deze gaten ter plaatse aan. Het aftekenen van sparingen behoort tot de werkzaamheden van de aannemer.

113

### 12.2 Hulpmaterialen

Tot het leveren en aanbrengen behoren alle onderdelen en hulpmaterialen, benodigd voor de totstandkoming van goede, compleet afgewerkte en gebruiksklare installaties, ook al zijn deze niet met name genoemd of op de tekening aangegeven.

Hiertoe behoren onder andere:

- Alle benodigde ophang- en ondersteuningsconstructies met de bijbehorende bevestigingsmaterialen
- Alle wand-, muur- en vloerdoorvoeringen voor installatiedelen, ook de water-, brand- en gasdichte doorvoeringen door buitenmuren.

Het leveren en aanbrengen van aanvullende boorankers behoort tot de werkzaamheden van de elektrotechnische aannemer, evenals het leveren en aanbrengen van keilbouten of dergelijke in metselwanden en andere lichte constructies. Alle installatieonderdelen trillingvrij opstellen en aansluiten. Voor de ophanging van installatieonderdelen dient de elektrotechnische aannemer zelf de nodige boorankers (in beton) en keilbouten of dergelijke in metselwanden en andere lichte constructies te leveren en aanbrengen na daartoe verkregen toestemming van de directie. Alle bevestigingsmiddelen en ophanginrichtingen dienen corrosie werend behandeld te zijn.

### 12.3 Verpakkingen

Verpakkingsmaterialen van installatie-onderdelen mogen pas worden verwijderd als de uitvoering van de werkzaamheden dit noodzakelijk maakt.

### 12.4 Bouwkundige werkzaamheden niet behorend tot dit aanbestedingsdocument

De navolgende bouwkundige werkzaamheden en/of voorzieningen worden door bouwkundig aannemer uitgevoerd en / of aangebracht:

- Alle hak-, breek-, funderings-, metsel-, beton-, timmer-, en stukadoorwerkzaamheden.
- Het tijdig beschikbaar stellen van peilmaten in de bouw ten behoeve van maatvoering van installatie-onderdelen.
- Het verwijderen en na afloop weer aanbrengen van de plafonds, waarboven leidingen, kanalisatie en dergelijke aangebracht dienen te worden.
- Het demontabel uitvoeren van de verlaagde plafonds waar bereikbaarheid noodzakelijk is ten behoeve van de elektrotechnische installaties.
- Het aanhelen van alle, na demontage, vrijgekomen sparingen.
- Het bereikbaar maken van de technische ruimten zoals verdeelinrichtingen te kunnen binnen brengen en te vervangen.
- Het aanwerken van vloer- en wandsparingen.
- Het leveren, monteren en aansluiten van rookdeuren inclusief de vastzetinrichting.
- Het leveren van zand, tegels en het aanstraten rondom het compactstation:
  - 600mm breed ter hoogte van dichte wanden
  - 1500mm breed ter hoogte van deuren
  - Ruimte tussen bovenkant straatwerk en onderkant deur is ca. 300mm
  - Zandbed en opsluiting zodanig dat verzakken en opvriezen wordt voorkomen
  - Afschot op ca. 2,5%
- Bouwkundige sparing onder de HVK 'hoofdschakelaar' van 40 x 40 x 20 cm.
- Graafwerkzaamheden voor de NUTS leidingen, koppeling van de gebouwen en het hoofdvoedings tracé.

114

Alle aangegeven afmetingen dienen tijdens de uitvoering definitief te worden vastgesteld.

Alle bovenstaande omschreven onderdelen zijn voor de bouwkundig aannemer mits vooraf niets is aangegeven in dit bestek.

### 12.5 Verlaagd plafond

Het leveren en aanbrengen van achterhout ten behoeve van de componenten zoals spots, armaturen, noodverlichting, aanwezigheidsmelders, bewegingsmelders, acces points en rookmelder etc is voor de elektrotechnische aannemer.

### 12.6 Inbouwdozen systeemwanden

Het boren van gaten rond 76 mm voor de inbouwdozen in de systeemwanden is voor de elektrotechnische aannemer.

### 12.7 Inbouwdozen muren

Het boren van 100 gaten rond 80 mm voor de inbouwdozen in de muren is voor de bouwkundig aannemer.

### 12.8 Sleuven

Het aanbrengen van sleuven voor de buis installatie in de muren is voor de bouwkundig aannemer circa 100 meter.

### 12.9 Sparingen t.b.v. leiding wegen in de wanden

Het maken van sparingen in wanden ten behoeve van kabelwegen is voor de bouwkundig aannemer circa 3 stuks van 400mm x 100mm, 6 stuks van 300mm x 100mm en 4 stuks van 250mmx100mm.

### 12.10 Sparingen t.b.v. leiding wegen in de vloeren

Het maken van sparingen in vloeren ten behoeve van kabelwegen is voor de bouwkundig aannemer, 3 stuks van 400mm x 100mm en 7 stuks van Ø200 door het dak, inclusief aanhelen.

### 12.11 Sparingen t.b.v. wandgoten in de wanden

Het maken van sparingen in wanden ten behoeve van wandgoten is voor de bouwkundig aannemer, 6 stuks 140mm x 80mm.

### 12.12 Sparingen t.b.v. leiding wegen door de fundering

Het maken van sparingen in de fundering en vloer nabij de laagspanningsruimte t.b.v. voor de hoofd voeding van de NUTS en communicatievoorzieningen is voor de bouwkundig aannemer. Hiervoor opnemen:

- 10x Ø200
- 8x Ø 80
- 8x Ø160

### 12.13 Leidingen t.b.v. de NUTS

Het aanbrengen van loze leidingen t.b.v. de NUTS voorziening is voor de bouwkundig aannemer, 3 loze buizen rond 75 mm (t.b.v. Ziggo/KPN en reserve) met vanaf entree tot in de HVK ruimte, positie in ruimte in overleg met elektrotechnische aannemer. Vanaf de transformator een sleuf graven tot onder de HVK van minimaal 600 mm diep en 800 mm breed. Aanvullen na aanbrengen bekabeling door de elektrotechnische installateur en goedkeuring vanaf de directie.

### 12.14 Achterhout t.b.v. de verdeelkasten

Het maken van 8 stuks achterhout 1200x2400 mm t.b.v. de verdeelkasten is voor de bouwkundig aannemer.

### 12.15 Wand en branddoorvoeringen

De wand- en brandwerende doorvoeringen worden door de bouwkundige aannemer verzorgd.