

---

1	INLEIDING .....	3
1.1	Algemeen .....	3
1.2	Scopegrenzen .....	3
1.3	Bijbehorende documenten: .....	3
2.	BOUWKUNDIGE EN CONSTRUCTIEVE EISEN .....	4
2.1	Normen en voorschriften .....	4
2.2	Gebouwontwerp .....	6
2.3	Ontwerpcriteria .....	6
2.4	Brandwerendheid .....	6
2.5	Berekeningen en tekeningen .....	6
2.6	Materialen .....	7
2.7	Fundering .....	7
2.8	Kabelkelder .....	7
2.9	Bovenbouw van het station .....	7
2.10	Afwerking en conservering .....	8
2.11	Kleurenschema .....	8
2.12	Levering Stedin .....	8
2.13	Brandblussers en brandmeldinstallatie .....	9
2.14	Aarding, bliksembeveiliging en gebouwgebonden installaties .....	9
2.15	Bouwkundig onderhoud .....	9
3.	AARDINGSINSTALLATIE .....	10
3.1	Algemeen .....	10
3.2	Uitgangspunten voor het ontwerp .....	13
3.3	Uitvoeringsaspecten .....	15
4.	GEBOUWGEBONDEN INSTALLATIES .....	20
4.1	Algemeen .....	20
4.2	Kabels en voorkeursmaterialen .....	21
4.3.	Montage van kabels .....	22
4.4	Laagspanningsverdelers .....	24
4.5	Licht installatie .....	25
4.6	Laagspanningsinstallatie .....	26
4.7	Oplevering, testen en inbedrijfname .....	27
Bijlage 1	Voorschriften Stedin .....	28

---

---

# 1 INLEIDING

## 1.1 Algemeen

Dit document beschrijft de technische eisen die door Stedin worden gesteld aan de 25 kV klantstations.

Voor de indeling van het station alsmede de benodigde afmetingen wordt verwezen naar tekening 20121259-C-001, bladen 1 t/m 15, ontwerp en samenstelling behuizing. Deze specificatie en de tekening moeten als één geheel worden beschouwd.

## 1.2 Scopegrenzen

1.2.1 De werkzaamheden van de klant bestaan in hoofdzaak uit:

- Bouwkundige en constructieve berekeningen en tekeningen (V.O. en D.O.).
- Tekeningen en berekeningen van de aardings- en gebouwgebonden installaties
- Aanvragen van de Omgevingsvergunning.
- Bouwen en gebruiksklaar opleveren van het klantstation, incl. aarding en gebouwgebonden installaties.
- Bouwkundig onderhoud van het station.

1.2.2 De werkzaamheden van Stedin bestaan in hoofdzaak uit:

- Begeleiding en advisering bij het ontwerp en uitwerken van het klantstation.
- Advisering bij de uitvoering met betrekking tot de Stedin gerelateerde installaties.
- Leveren, plaatsen en aansluiten van de 25 kV installatie.
- Aansluiten van het station op het Stedin net.

1.2.3 Details van de scopegrenzen worden nader omschreven in deze specificatie.

## 1.3 Bijbehorende documenten:

20121259-C-001 Standaardisatie 25 kV klantstations, ontwerp en samenstelling behuizing.

## 2. BOUWKUNDIGE EN CONSTRUCTIEVE EISEN

### 2.1 Normen en voorschriften

- 2.1.1 Bij het ontwerp, de uitwerking en de realisatie van het klantstation moet rekening worden gehouden met de onderstaande normen en voorschriften.
- 2.1.2 Alle voorschriften waarnaar in de hieronder genoemde voorschriften “normatief” wordt verwezen, zijn eveneens van toepassing. De Eurocodes zijn inclusief de daarbij behorende Nationale bijlage. Voor alle voorschriften geldt dat de uitgave met de laatste datum van toepassing is.
- 2.1.3 Normen en voorschriften civiel

#### Algemeen

Bouwbesluit	2012
NEN-EN 1990	Eurocode – Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1-1	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-1 Algemene belastingen - Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen
NEN-EN 1991-1-2	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-2 Algemene belastingen – Belasting bij brand
NEN-EN 1991-1-1	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-3 Algemene belastingen - Sneeuwbelasting
NEN-EN 1991-1-1	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-4 Algemene belastingen - Windbelasting
NEN-EN 1991-1-1	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-5 Algemene belastingen – Thermische belastingen
NEN 2747:2001	Vlakheid van vloeroppervlakken
NEN 2881:1990	Maattoleranties voor de bouw
KOMO keur	Kwaliteitseisen, bladen en beoordelingsrichtlijnen

**Beton**

NEN-EN 1992: reeks	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN 206-1	Beton – Deel 1: Specificaties, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit
NEN 6722: 2002	Voorschriften beton – uitvoering
NEN 6008: 2008	Betonstaal

**Staalconstructies**

NEN-EN 1993: reeks	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN 10025	Warmgewalste producten van constructiestaal
NEN-EN 1090	Voorschriften voor het vervaardigen van staal- en aluminium-constructies
AVVS 2000	Administratieve voorwaarden voor de levering en montage van staalconstructies
NEN-EN-ISO 1461	Door thermisch verzinken aangebrachte deklagen op ijzeren en stalen voorwerpen.

**Steenconstructies**

NEN-EN 1996: reeks	Eurocode 6: Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
NEN-EN 771-2	Specificaties voor metselstenen – Deel 2: kalkzandsteen

**Heiwerk**

NEN-EN 1997: reeks	Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 12699	Uitvoering van bijzonder geotechnisch werk - verdringingspalen

## 2.1.4 Normen en voorschriften elektrotechniek

Zie hoofdstukken 3 en 4.

## 2.1.5 Voorschriften Stedin

Zie bijlage 1

---

## 2.2 Gebouwoontwerp

- 2.2.1 Het gebouwoontwerp met indeling, vrije hoogten, vrije ruimten rondom de installaties, toegangs- en vluchtwegen aan te houden conform het, bij deze specificatie behorende document 20121259-C-001 rev. 0. "Standaardisatie 25 kV klantstations, ontwerp en samenstelling behuizing".
- 2.2.2 Tevens dient rekening te worden gehouden met de, in hoofdstuk 2.1 genoemde normen en voorschriften, de voorschriften van Stedin zoals genoemd in bijlage 1, alsmede met de eventuele aanvullende eisen van de vergunning verlenende instanties zoals Gemeente, Welstandscommissie en het Hoogheemraadschap/Waterschap.
- 2.2.3 Indien de normen en voorschriften lagere eisen stellen dan aangegeven in deze specificatie en in document 20121259-C-001 zijn de eisen van deze specificatie en document 20121259-C-001 van toepassing.

## 2.3 Ontwerpcriteria

- 2.3.1 Ontwerpcriteria, vloer- en explosie belasting aan te houden als aangegeven in document 20121259-C-001, hoofdstuk 4.1 en 4.2.

## 2.4 Brandwerendheid

- 2.4.1 Brandwerendheid aan te houden als aangegeven in document 20121259-C-001, hoofdstuk 4.3.
- 2.4.2 Kabeldoorvoeringen in brandwerende scheidingen brandwerend afwerken overeenkomstig de brandwerendheidseis van de scheiding.

## 2.5 Berekeningen en tekeningen

- 2.5.1 Al het reken- en tekenwerk benodigd voor het verkrijgen van de vergunningen alsmede voor de uitvoering en het bouwen van het station behoort tot de scope van de klant. De klant zal derhalve deze werkzaamheden verzorgen en voor zijn rekening (laten) uitvoeren.
- 2.5.2 Berekeningen uit te voeren conform de van toepassing zijnde normen en met in achtname van de opgegeven ontwerpcriteria.
- 2.5.3 Bij de sterkteberekening van de kelderwanden en begane grondvloer dient rekening te worden gehouden met de aan te brengen sparingen.
- 2.5.4 Tekening uitvoeren conform de tekenvoorschriften van Stedin.
- 2.5.5 Tekeningen ter goedkeuring indienen bij Stedin.

2.5.6 De benodigde info voor de vloer- en wandsparingen moet onder meer worden ontleend aan de informatie van de leverancier van de 25 kV installatie en het electrotechnisch ontwerp van het klantstation. Ook sparingen voor de secundaire installaties en bekabeling dienen hierin te worden opgenomen. Vloersparingen rondom voorzien van vellingkanten.

## 2.6 Materialen

2.6.1 Minimale materiaalspecificaties.

- Gewapend beton : C 25/30
- Staalconstructies : S235
- Kalkzandklinker : CS20

## 2.7 Fundering

2.7.1 De noodzaak van het wel of niet onderheien van het gebouw is afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden van de ondergrond. Aan de hand van te maken sonderingen zal door een geotechnisch adviesbureau een funderingsadvies moeten worden opgesteld met daarin aangegeven de te kiezen funderingsvorm. Zettingen van het gebouw dienen beperkt te zijn i.v.m. de aansluitende kabels.

2.7.2 Ter plaatse van de kabelinvoeren aan de buitenzijde van de betonwanden zettingsvoorzieningen aanbrengen, zie document 20121259-C-001.

## 2.8 Kabelkelder

2.8.1 Kabelkelder uitvoeren conform de uitgangspunten en specificaties vermeld in document 20121259-C-001.

2.8.2 Kabeldoorvoeringen in de buitenwanden van de kelder waterdicht uitvoeren.

2.8.3 Kabels in de kelder voorzien van kabelgeleidingsblokken en kabelondersteuning.

## 2.9 Bovenbouw van het station

2.9.1 De bovenbouw van het station uitvoeren conform de uitgangspunten en specificaties vermeld in document 20121259-C-001.

2.9.2 Afhankelijk van de lokale omstandigheden, wensen van de Welstandscommissie of voorkeur van de klant kan de bovenbouw van het station worden uitgevoerd in metselwerk, prefab beton of staalconstructie met metselwerkvulling of stalen beplating.

- 2.9.3 Naast de normale constructieve functie is een bijzonder aandachtspunt dat de wanden van de 25 kV ruimte in staat moeten zijn om de explosiebelasting op te nemen die optreedt voordat de explosieluiken open gaan. Wand en dak alsmede de hoekaansluitingen van de wanden dienen zodanig constructief gekoppeld te worden dat de explosiebelasting inderdaad kan worden opgenomen zonder dat de draagfunctie van de wanden in gevaar komt. De exacte explosiebelasting dient in overleg met de leverancier van de 25 kV installaties te worden bepaald.
- 2.9.4 Bij de detaillering van het gebouw dient rekening te worden gehouden met de volgende aandachtspunten:
- Kans op indringing door onbevoegde personen moet worden uitgesloten.
  - Beschadigingen door vandalisme moeten zoveel mogelijk worden voorkomen.
- 2.9.5 De klantstations worden niet voorzien van ventilatieroosters.
- 2.9.6 Deuren voorzien van / uitvoeren met:
- Veiligheidsbeslag, VMRG keurmerk, SKG\*\*\*
  - RVS deurvastzetter en nylon stormband
  - RVS deurgrepen; buitenzijde komgreep (anti-opstap uitvoering).
  - Deurpaumelles in smalle uitvoering ter voorkoming van opklimmen via de scharnieren.
  - Rubberafdichtingsstrippen.
  - Lekdorpel boven de deur.
  - Bevestigingsmiddelen in RVS 316.
  - Litzekabel 50 mm<sup>2</sup> tbv aansluiting op de aarding.
- 2.9.7 Eventuele kabeldoorvoeringen in de gevels waterdicht uitvoeren.
- 2.10 Afwerking en conservering**
- 2.10.1 Afwerkingen en conserveringen aan te houden als vermeld in document 20121259-C-001.
- 2.11 Kleurenschema**
- 2.11.1 Aan te houden kleurenschema te bepalen door de bouwkundige adviseur van de klant.
- 2.12 Levering Stedin**
- 2.12.1 Door Stedin worden de onderstaande materialen geleverd:
- 17 mm. Europrofielcilinder en HS-slot.
  - Aanduiding- en waarschuwingsborden excl. e.v.t. haven- en/of huisnummer.

---

## **2.13 Brandblussers en brandmeldinstallatie**

2.13.1 Brandblussers worden geplaatst en beheerd door Stedin. Een brandmeldinstallatie wordt niet toegepast.

## **2.14 Aarding, bliksembeveiliging en gebouwgebonden installaties**

2.14.1 Voor de aarding, bliksembeveiliging en de gebouwgebonden installaties zie de hoofdstukken 3 en 4.

## **2.15 Bouwkundig onderhoud**

2.15.1 Het bouwkundig onderhoud van het klantstation is geheel voor rekening van de klant. Hiertoe behoort ondermeer ook het onderhoud van de terreinafwerking en eventuele hekwerken alsmede het periodiek controleren van de goede werking van de hemelwaterafvoeren.



---

## 3. AARDINGSINSTALLATIE

### 3.1 Algemeen

#### 3.1.1 Inleiding

De Standaard 25 kV klantstations van Stedin bevatten onder meer een 25 kV schakelinstallatie, beveiligingspanelen en een laagspanningsverdeling binnen het gebouw.

Ten behoeve van de veiligheid van mens en installatie dienen optredende foutstromen veilig geleid te worden waarbij de hierbij optredende stap- en aanraakspanningen geen risico's mogen vormen.

In geval van een bliksemontlading moet de bliksemstroom veilig weggeleid worden naar aarde. Verder mogen ten gevolge van normaal bedrijf en optredende foutstromen of bliksemstromen geen stoorspanningen of stoorstromen optreden in de signaalkabels en stuurkabels (EMC aspect).

Om deze eisen te realiseren wordt in en om het station een aardingsinstallatie aangebracht. Deze aardingsinstallatie vervult de volgende functies:

- Veiligheidsaarding
- Bliksemafleiding
- Aarding t.b.v. EMC

De aardingsinstallatie dient de optredende normale stromen en foutstromen zodanig weg te leiden dat stoorspanningen en stoorstromen in de signaal- en stuurkabels acceptabel blijven.

Deze specificatie beschrijft het geheel van de maatregelen die voor de verschillende functies van de aardingsinstallatie toegepast dienen te worden. Na het algemene deel (hoofdstuk 3.1) worden in hoofdstuk 3.2 de uitgangspunten voor het ontwerp van de aardingsinstallatie genoemd. In hoofdstuk 3.3 wordt een aantal uitvoerings-aspecten onder de aandacht gebracht.

### 3.1.2 Terminologie

In deze specificatie worden verschillende verwante termen gebruikt. In deze specificatie hebben deze termen de volgende betekenis.

Aardingsinstallatie	Het geheel van geleiders en verbindingen die onder normale omstandigheden nagenoeg het aardpotentiaal handhaven.
Veiligheidsaarding	De functie van de aardingsinstallatie om de grote fase-aarde foutstromen te geleiden en een veilige spanning (aanraak- en stapspanningen) te handhaven van alle geleidende niet-spanningsvoerende delen.
Inpandig deel	Het deel van de aardingsinstallatie dat in het gebouw wordt gerealiseerd.
Uitpandig deel	Het deel van de aardingsinstallatie dat buiten het gebouw in de grond wordt geïnstalleerd.
Aardingsstaaf	Staaft van zacht staal (Ø 19 mm, Feb220) welke dient als geleider in het beton ten behoeve van de aardingsinstallatie.
Aardingsgeleider	Geleider (niet in beton) die een onderdeel vormt van de aardingsinstallatie.
Vereffeningseleiding	Geleider die dient om niet spanningsvoerende delen op nagenoeg hetzelfde (aard)potentiaalniveau te houden bij normaal bedrijf.
Aardingsplaat	Geleidende plaat van voldoende dikte, voorzien van een taggat M12. De geleidende plaat vormt de overgang tussen de aardingsstaaf (in beton) en de aardingsgeleider (in grond of lucht).

### 3.1.3 Leveringsomvang

Deze specificatie beschrijft het geheel van de maatregelen om de aardingsinstallatie te realiseren.

De klant is (eind)verantwoordelijk voor het ontwerp en de realisatie van de complete aardingsinstallatie bestaande ondermeer uit:

- Maasnet van aardingsstaven die ingestort worden in het beton (vloer en wanden) en /of afwerkvloer.
- De vereffingsgeleidingen naar de staalskeletonderdelen, kozijnen, hekwerken etc.
- De bliksemafleidingsinstallatie van het gebouw, tot en met de inspectieputjes en de bijbehorende aardelektrode.
- De aardingsinstallatie in de kelderruimten.
- Het uitpandige deel van de aardingsinstallatie.

Gezien de specifieke vakkennis die nodig is wordt de klant geadviseerd deze werkzaamheden uit te besteden aan een gespecialiseerd en gecertificeerd elektrotechnisch installatiebedrijf.

### 3.1.4 Normen en voorschriften

De aardingsinstallatie zal voldoen aan de volgende normen en voorschriften:

NEN-EN 50110	Bedrijfsvoering elektrische installatie, algemene bepalingen
NEN 1010	Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties
NEN 3140	Bedrijfsvoering laagspanningsinstallaties
NEN-EN ISO 7010	Veiligheidspictogrammen
NEN 1014	Bliksembeveiliging
NEN 1041	Veiligheidsbepalingen voor hoogspanningsinstallaties
NEN-EN-IEC 62305	Bliksembeveiliging
NPR 1014	Bliksembeveiliging/leidraad NEN-EN-IEC 62305 reeks
NEN 3840	Bedrijfsvoering Laagspanningsinstallaties
NEN-EN-IEC 61000-5	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) – Deel 5: Installatie- en migratierichtlijnen
NEN-EN-IEC 61000-6-3	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) – Algemene normen – Emissienorm voor huishoudelijke, handels- en lichtindustriële omgevingen
NEN-EN-IEC 61000-6-3	Elektromagnetische compatibiliteit – Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) – Algemene normen – Emissienorm voor huishoudelijke, handels- en lichtindustriële omgevingen
IEC 61850	Communication protocol

De laatste uitgaven van deze voorschriften zijn van toepassing.

Voor de voorschriften van Stedin zie bijlage 1.

### 3.1.5 Bijbehorende documenten

De volgende documenten dienen als integraal onderdeel van deze specificatie gezien te worden:

- 20121259-C-001 Ontwerp en samenstelling behuizing

### 3.1.6 Tekeningen

Het ontwerp voor de hoogspanningsinstallatie en de benodigde hulpinstallaties zal in overleg tussen Stedin en de klant worden vastgesteld. Het ruimtebeslag en de locatie van de diverse onderdelen is aangegeven in document 20121259-C-001, Standaardisatie 25 kV klantstations – Ontwerp en samenstelling behuizing. In verband met de noodzakelijke afstemming tussen deze installatieonderdelen en de aardingsinstallatie zal Stedin de documentatie omtrent de hoogspanningsinstallatie

---

en hulpinstallaties na interne goedkeuring aan de klant verstrekken. Deze documentatie wordt in de loop van het project toegeleverd.

Stedin zal eveneens de documenten die de klant “ter goedkeuring” toezendt volgens de VDR van commentaar voorzien juist met het oog op de noodzakelijke afstemming, dit naast het eventueel normaal te verwachten commentaar.

De klant mag het werk pas aanvangen nadat Stedin de tekeningen heeft goedgekeurd. Na goedkeuring van de tekeningen worden de tekeningen in Autocad-formaat naar Stedin verstuurd.

Bij oplevering van de werkzaamheden zal de klant alle relevante tekeningen als “as-built” opleveren. Oplevering in 2-voud als hardcopy en digitaal in Autocad versie 2004 of later.

### 3.1.7 Berekeningen

De klant zal berekeningen ter goedkeuring indienen waaruit blijkt wat de eindtemperatuur van de geleiders wordt, die in beton zijn ingestort. Hieruit moet ook blijken welke maatregelen getroffen moeten worden om eventueel optredende lengteveranderingen mogelijk te maken.

## 3.2 Uitgangspunten voor het ontwerp

### 3.2.1 Veiligheidsaarding

In geval van aardfouten zal de optredende foutstroom een weg zoeken door het gebouw om zo een gesloten stroomkring te realiseren. Om ongevallen en beschadigingen te voorkomen wordt een geleidende installatie voorzien, verbonden met aarde (referentie potentiaal), om deze stromen te geleiden.

Deze aardingsinstallatie dient de hoogst optredende stroom gedurende de tijd dat deze stroom kan blijven lopen te geleiden zonder dat er ontoelaatbaar hoge aanraakspanningen en/of stapspanningen ontstaan op een punt in de installatie of dat de geleider temperatuur te hoog wordt. De eindtemperatuur van aanraakbare delen van de aardingsinstallatie mag maximaal 200°C worden. Delen van de aardingsinstallatie die niet aanraakbaar zijn mogen een maximale temperatuur bereiken van 500°C.

#### 3.2.1.1 25 kV deel (middenspanningsinstallatie)

De maximale optredende foutstroom is 31,5 kA. Er wordt van uitgegaan dat een dergelijke fout binnen maximaal 3 seconde is afgeschakeld.

De veiligheidsaarding in de 25 kV ruimte dient derhalve deze stroom te kunnen afvoeren. Om de potentiaalstijgingen te beperken, dient de aardingsinstallatie laagohmig met aarde te worden verbonden. Dit gebeurt mede door stuurgeleiders in de grond.

---

### 3.2.1.2 Laagspanningsdeel, 230/400 VAC

Het laagspanningssysteem is een TN-S geaard systeem waarbij de veiligheidsgeleider met de fasegeleider meegevoerd is. Het sterpunt wordt in de laagspanningsverdeling met aarde verbonden.

### 3.2.2 Potentiaalvereffening

Om bij normaal bedrijf en bij foutsituaties te hoge stapspanningen en aanraakspanningen te voorkomen dienen alle, tijdens normaal bedrijf, aanraakbare metalen delen verbonden te zijn met de aardingsinstallatie (referentie potentiaal).

Deze metalen delen zijn onder andere het constructiestaal, metalen deuren en kozijnen, kabeleindsluitingen, kabelbanen, enz. Tevens dienen binnenkomende metalen leidingen (zoals waterleiding, riolaansluiting) te worden geaard.

Het aarden van metalen delen dient te geschieden ongeacht de locatie van deze metalen delen in of bij het station.

### 3.2.3 Bliksembeveiliging

Zowel het gebouw als de hierin aanwezige installaties dienen te worden beschermd tegen de gevolgen van blikseminslag. Hiertoe dienen op het dak van het gebouw bliksemopvanginrichtingen te worden geplaatst. Deze opvanginrichtingen dienen via een maasnet (maximale maasbreedte 10x20 m) met elkaar verbonden te worden, waarna dit maasnet met het aardnet in de grond wordt verbonden. Deze verbinding dient zo recht als mogelijk te zijn. Deze verbinding moet uitpandig gerealiseerd worden.

De bliksembeveiliging moet uiteindelijk voldoen aan de klasse-aanduiding LP3.

De toe te passen geleiders dienen van gegalvaniseerd ijzer te zijn. De galvanische laag dient aangebracht te zijn nadat het ijzer gebogen is, om scheuren in de zinklaag te voorkomen.

### 3.2.4 EMC

Om een goede werking van de stationsapparatuur en van apparatuur van derden in de nabijheid van het station te garanderen dient in de eindsituatie EMC bereikt te worden (verantwoordelijkheid van Stedin). Eén van de maatregelen die daarvoor ter beschikking staan is het correct gebruik van aarding van de diverse installatieonderdelen en kabelsystemen.

Het aanleggen van een aardingsnet zowel in het gebouw als rondom het gebouw is hierbij een voorziening.

Het onderling verbinden en verbinden met aarde van metalen delen in het gebouw is eveneens een voorwaarde hierbij. Hiertoe dient eveneens het aarden van het constructiestaal en het onderling verbinden van de betonwapening.

---

### 3.3 Uitvoeringsaspecten

#### 3.3.1 Veiligheidsaarding

##### 3.3.1.1 Algemeen

Omdat de aardingsinstallatie een fundamenteel veiligheidsaspect is, gelden er strikte eisen voor het ontwerp en de uitvoering van de aardingsinstallatie. Tijdens de realisatiefase zal de aanleg van deze installatie nauwgezet opgevolgd worden door de opdrachtgever. De aanwijzingen van de opdrachtgever dienen opgevolgd te worden. Onder opdrachtgever wordt verstaan: de klant of diens ter zake deskundige vertegenwoordiger.

Delen van de aardingsinstallatie die in het beton worden ingestort of in een opgestorte vloer verdwijnen, dienen door de opdrachtgever te worden gecontroleerd en vrijgegeven, alvorens er gestort mag worden.

Vrijgave van een deel van de installatie, zoals hierboven genoemd, wordt schriftelijk vastgelegd door de opdrachtgever en de installateur.

Verbindingen tussen aardingsstaven (Ø 19 mm, Feb220) zullen gelast worden over een lengte van 100 mm. Voor verbindingen tussen kruisende aardings-staven zal een haaks omgezette staaf (eveneens Ø 19 mm, Feb220) geplaatst worden die aan beide staven gelast zal worden. Zie details in document 20121259-C-001.

##### 3.3.1.2 Veiligheidsaarding per ruimte

###### 3.3.1.2.1 Kelder onder de 25 kV ruimte

Voor de veiligheidsaarding voor de 25 kV ruimte dient een doorgaande geleider met een doorsnede van 40x10 mm geïnstalleerd te worden, waarop de te aarden delen worden aangesloten.

De doorgaande geleider zal op regelmatige afstand (max. 5 m) met de aardingsstaven (Ø 19 mm, Feb 220) in de betonwapening van het gebouw worden verbonden. Hiertoe zullen aardingsplaten voorzien worden. Hiermee wordt de rondgaande veiligheids-aarding verbonden met de aardingsinstallatie. Deze aardingsplaten dienen ca. 500 mm boven de betonvloer in de betonwand aangebracht te worden.

De veiligheidsaarding zal op keldervloerniveau naar buiten gevoerd en verbonden worden met het in de grond aan te brengen uitpandige deel van de aardingsinstallatie.

###### 3.3.1.2.2 Kelder onder bedieningsruimte

In deze ruimte dient eveneens een rondgaande geleider met een doorsnede van 40x10 mm voorzien worden. Deze aardrail dient op twee plaatsen verbonden te worden met de aardrail onder de 25 kV ruimte. Tevens wordt de aardrail via aardingsplaten met de aardingsstaven in de betonwapening verbonden, en daardoor

---

met het uitpandige deel van de aardingsinstallatie. Deze aardingsplaten zullen ca. 500 mm boven de betonvloer in de betonwand aangebracht worden.

### 3.3.2 Gebouw aarding

#### 3.3.2.1 Vereffeningsleidingen

In het gebouw dienen alle niet-spanningsvoerende metalen delen om en nabij dezelfde (aard) potentiaal te houden. Hiervoor worden alle betreffende metalen delen met de aardingsinstallatie verbonden met een koperen blanke geleider van 50 mm<sup>2</sup>. Draaiende delen (deuren, hekwerken) worden met een flexibele verbinding met de aardingsinstallatie verbonden mits de netto equivalente doorsnede gelijk is aan 50 mm<sup>2</sup> koper. Deze 50 mm<sup>2</sup> geldt algemeen, tenzij elders in deze specificatie een andere doorsnede is genoemd.

#### 3.3.2.2 Aardingsstaven in wapening

De funderingspalen van het gebouw worden van een constructieve wapening voorzien. Tevens zal in de palen een aardingsstaaf (Ø 19 mm, Feb220) worden aangebracht. Deze aardingsstaven in de palen zullen verbonden worden met het netwerk van de aardingsstaven in de keldervloeren (via lasverbindingen). Algemeen geldt dat de totale aardverspreidingsweerstand dient te voldoen aan de betreffende normen, i.e. max. 1 Ω.

In de wapening van de betonnen constructies (vloeren en wanden) zullen zacht staal staven (Ø 19 mm, Feb220) aangebracht worden met een maaswijdte van max. 5x5 m. Deze aardingsstaven vormen tezamen een maasvormig netwerk in de betonwapening, separaat van de constructieve wapening. In de keldervloer wordt dit maasvormige netwerk van aardingsstaven gelegd onder het bovennet van de betonwapening. Deze aardingsstaven zullen aan elkaar worden gelast (gelaste lengte 100 mm minimaal, via een haaks omgezette staaf Ø 19 mm, Feb 220). Het zo gevormde maasvormige netwerk zal via aardingsplaten naar de zijkant van de wanden gebracht worden. Hiermee worden de aardingsstaven in de betonnen constructies verbonden met zowel het uitpandig deel van de aardingsinstallatie als met het inpandig deel van de aardingsinstallatie. Aan zowel de binnenzijde als de buitenzijde van de betonnen keldermuren zal op iedere 5 meter afstand een aardingsplaat aanwezig zijn. Deze aardingsplaten zullen aan de buitenzijde ca. 1 meter onder maaiveld aangebracht worden. Zie details in document 20121259-C-001.

### 3.3.3 Bliksembeveiliging

De bliksembeveiliging-installatie bestaat uit een maasvormig daknet met opvangsprieten. De opvangsprieten zijn via het maasvormig daknet onderling verbonden. Dit maasvormig daknet is via geleiders, welke aan de buitenzijde van het gebouw geïnstalleerd zijn, met aarde verbonden. Deze verticale geleiders zullen via een inspectieputje met een staafelektrode verbonden zijn aan het uitpandige deel van de aardingsinstallatie. Dit zal zodanig gesitueerd zijn dat de verticale geleider en de staafelektrode nagenoeg in elkaars verlengde liggen. Via ieder inspectieputje zal ook

---

een verbinding gemaakt worden met het uitpandig aardnet. Deze inspectieputjes dienen als meetpunt voor de controle van de bliksemafleider-installatie.

Afhankelijk van de locatie van de verticale geleiders mag ook een moeilijk losneembare verbinding boven het maaiveld gerealiseerd worden. Vanaf deze verbinding wordt dan een verbinding met het aardnet gemaakt.

De toe te passen geleiders dienen van gegalvaniseerd ijzer te zijn. De galvanische laag dient aangebracht te zijn nadat het ijzer gebogen is, om scheuren in de zinklaag te voorkomen.

#### 3.3.4 Uitpandig aardingsnetwerk.

Het uitpandig aardnet zal bestaan uit minimaal één ring rondom het gebouw van een koperen kabel. Aan de ring rondom het gebouw zullen staafelektroden verbonden worden om zo de vereiste verspreidingsweerstand te bereiken.

Door de installateur van de aardingsinstallatie dient een meting van de aardverspreidingsweerstand te worden gedaan en een meetrapport opgesteld te worden. Indien blijkt dat de aardverspreidingsweerstand niet aan de opgegeven waarde voldoet moeten er door de installateur aardelektroden bijgeslagen worden. Eén en ander in overleg met Stedin.

Door de aannemer van het gebouw zijn voor de aardingsinstallatie wapeningsstaven geleverd die in de fundering aangebracht zijn. De staven dienen als aardelektroden en zijn onderling verbonden zodat een gesloten net is ontstaan. Door de installateur van de aardingsinstallatie dient een meting van de aardverspreidingsweerstand te worden gedaan en een meetrapport opgesteld te worden. Indien blijkt dat de aardverspreidingsweerstand van de installatie  $R_a \leq 0,5 \Omega$ , en dus niet voldoet aan deze eis, dan moeten er door de installateur aardelektroden bijgeslagen worden. Eén en ander in overleg met Stedin. De specifieke bodemweerstand van de grond is ca.  $500 \Omega \text{ m}$  (voorlopig uitgangspunt, dient nog bevestigd te worden). De maximale aanraakspanning is 75 V (foutafschakeling na max. 1 s). Om bij deze situatie aan de eisen ten aanzien van de aanraakspanning en stapspanning te voldoen zal het uitpandig aardnet moeten bestaan uit minimaal 1 of meer ringen geheel rondom het gebouw, een voldoende aantal staafelektroden welke zijn verbonden met de eerste ring en een aantal dwarsverbindingen tussen de ringen. Nadere berekeningen moeten uitwijzen of steekleidingen en/of extra ringen noodzakelijk zijn. Deze berekeningen worden door Stedin gemaakt.

De eerste ring zal op ca. 1 meter afstand van de fundatie worden aangebracht, en wel op ca. 1 meter onder het maaiveld. De noodzakelijke volgende ring(en) zullen steeds 1 meter verder worden aangebracht en minimaal 1 meter onder maaiveld. De staafelektroden zullen met de eerste ring vanaf de fundatie verbonden worden. Deze verbinding zal via een inspectieputje gerealiseerd worden. De aardingsplaten welke in de fundering aangebracht zijn, zullen met de eerste ring van het uitpandige aardingsnetwerk verbonden worden.



### 3.3.5 Het slaan van aardelektroden.

Alvorens tot het slaan van aardelektroden kan worden overgegaan, dient een gat tot ca. 1,2 meter onder het maaiveld te worden gegraven, dit om te voorkomen dat eventueel ter plaatse in de grond liggende kabels of leidingen kunnen worden beschadigd. Separate aardelektroden dienen tenminste een ingedreven lengte te hebben van 15 meter, waarbij de bovenzijde van een ingedreven nevenaardstaaf tot tenminste 1,5 meter onder het maaiveld dient te worden verwijderd. Indien de indrijfstaaf niet van staal is, dient een stalen nevenaardelektrode te worden aangebracht ter bescherming tegen corrosie van de loodmantel van eventueel in de omgeving liggende kabels. Dit dient te geschieden in overleg met Stedin, die bepaalt of deze eis voor deze locatie van toepassing is. De nevenaardelektrode dient als een zogenaamde opofferingsanode en dient met het aardnet verbonden te worden. De ingedreven actieve lengte van de nevenelektrode dient minimaal 1/10 te bedragen van de koperen aardelektrode. Hierbij dient in acht te worden genomen dat deze nevenaardelektrode eveneens tot 1,5 meter onder het maaiveld afgekort dient te worden.

De aardelektrode dient te zijn gemaakt van vertind koper met een doorsnede van minimaal 50 mm<sup>2</sup>. De aardelektrode moet zonder lassen met de hoofdaardrail verbonden worden.

De gegraven kuilen of sleuven dienen na het slaan van de aardelektroden te worden aangevuld en gemarkeerd, tenzij de montagewerkzaamheden voor het afmonteren van de aardelektroden aansluitend kunnen worden uitgevoerd.

Verspreidingsweerstand aardelektroden.

Gedurende het indrijven van de aardelektroden tot de gewenste diepte, waarbij rekening dient te worden gehouden met de op dat moment geldende bodemgesteldheid (extreme droogte of overmatig hoge grondwaterstand), moet van iedere aardelektrode, om de drie meter de aardverspreidingsweerstand gemeten worden. Deze dient met inachtneming van de voorgaande voorwaarden maximaal 0,5  $\Omega$  te bedragen. Indien deze waarde na het bereiken van de minimale diepte van 15 meter niet wordt gehaald mag om deze waarde te bereiken, ten hoogste één extra elektrode op dezelfde plaats onder een bepaalde hoek worden bijgeslagen en met de eerder geslagen elektrode worden gekoppeld.

De gemeten waarden dienen in een meetwaardenstaat te worden vermeld, en de plaats van de elektroden dient te worden ingemeten en aangegeven op de as-built tekeningen.

Na minimaal twee dagen dient, alvorens de aardelektroden aan het hoofdaardrail-systeem worden aangesloten of onderling via een ondergronds systeem worden doorverbonden, iedere aardelektrode opnieuw te worden gemeten, om te controleren of de elektrode na het polariseren nog voldoet aan de gestelde voorwaarden. De gevonden waarden van de hermeting dienen eveneens onder vermelding van de

---

datum van hermeting in het voornoemde meetrapport opgenomen te worden. Alle aardelektroden dienen na de hermeting zo spoedig mogelijk te worden aangesloten.

### 3.3.6 EMC

Voor het bereiken van EMC is een goed aardingsnetwerk één van de voorwaarden. Dit aardingsnetwerk dient voldoende vermaast en uitgebreid te zijn. Op basis van het voorgaande kan gesteld worden dat hieraan voldaan wordt.

### 3.3.7 Voorkeursmaterialen.

Uitpandig aardingsgeleider	185 mm <sup>2</sup> Cu geleider
Aardingsplaat	'Cadweld' plaat
Aardelektrode	Gegalvaniseerde ijzeren staaf

Voor niet nader genoemde materialen mag de installateur een voorstel doen. Echter het staat Stedin vrij om een voorstel af te wijzen op basis van opgedane ervaringen met de voorgestelde materialen.

Er wordt van de toe te passen materialen verwacht dat ze de gehele levensduur van het station (50 jaar) en onder alle omstandigheden een betrouwbare werking garanderen.

## 4. GEBOUWGEBONDEN INSTALLATIES

### 4.1 Algemeen

#### 4.1.1 Inleiding.

Dit document beschrijft de voorschriften waaraan de gebouwgebonden elektrische installaties, in de Stedin 25 kV klantstations dienen te voldoen. Toe te passen materialen enz. aanhouden zoals aangegeven in NEN 1010 en de installatievoorschriften van Stedin.

#### 4.1.2 Leveringsomvang.

De volledige levering van de klant bestaat uit:

- Het ontwerp en de levering van de gespecificeerde gebouwgebonden installaties;
- Het verstrekken van specificaties, berekeningen, documentatie en tekeningen;
- Opleverdocumenten.

Levering Stedin:

- Het leveren, installeren en aansluiten van de hoofdvoedingskabel.

#### 4.1.3 Normen en voorschriften

De gebouwgebonden installaties zullen voldoen aan de volgende normen en voorschriften.

NEN 1010	Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties
NEN 1041	Veiligheidseisen voor hoogspanningsinstallaties
NEN 1890	Binnenverlichting – functionele eisen
NEN 3140	Laagspanningsinstallaties. Bepalingen voor veilige werkzaamheden, inspectie en onderhoud
NEN-EN 1838	Toegepaste verlichtingstechniek – Noodverlichting
NEN-EN 12454	Toegepaste verlichtingstechniek – Werkplekverlichting
NEN 15013-2	Leidingen met aderisolatie van polyvinylchloride voor vaste aanleg
NEN-EN 50172	Noodverlichtingssystemen voor vluchtwegen
NEN-EN-IEC 60947	Laagspanningsschakelaars

De laatste uitgaven van deze voorschriften zijn van toepassing.

Voor de voorschriften van Stedin zie bijlage 1.

#### 4.1.4 Bijbehorende documenten

De volgende documenten dienen als integraal onderdeel van deze specificatie gezien te worden:

- 20121259-C-001 Ontwerp en samenstelling behuizing

#### 4.1.5 Tekeningen en berekeningen

Installatietekeningen en berekeningen zullen minimaal 4 weken voor aanvang van de werkzaamheden ter goedkeuring aan Stedin worden aangeboden.

Minimaal zijn de volgende documenten te leveren:

- Verlichtings- en kracht layout
- Verdeler layout/indeling
- Groepenkaarten per verdeler
- Kabelbanen layout t.b.v. LS
- Codering
- Alle apparatuur zal voorzien zijn van een resopal plaat met daarop het apparaatnummer en de apparaatnaam. De minimale letterhoogte bedraagt 5 mm.
- Lasdozen, wcd's, schakelaars, verlichtingsarmaturen, enz. dienen voorzien te zijn van een verdeler- en groepsnummer.
- Kabels zullen aan begin en einde voorzien worden van kabelnummers. De voor de licht en krachtinstallatie beschikbare kabelnummers zijn:
  - 1001 t/m 1299 voor 230/400 Ac
  - 8001 t/m 8099 voor signaalkabel

Bij oplevering van de werkzaamheden zal de klant alle relevante tekeningen als "as-built" opleveren. Oplevering in 2-voud als hardcopy en digitaal in Autocad versie 2004 of later.

## 4.2 Kabels en voorkeursmaterialen

### 4.2.1 Soort/type

- Het aantal aders dient gekozen te worden uit de tabel in bijlage 1.
- Voor alle kabels, die (ook) binnen een gebouw komen, wordt de "moeilijk brandbaar" uitvoering gebruikt
- Voor kabels met een aderdoorsnede van 1,5 mm<sup>2</sup> of groter dient het kabeltype VO-YMvKasmb gebruikt te worden.
- Voor telecom verbindingen wordt signaalkabel gebruikt.

### 4.2.2 Aansluiting

- De kabels zullen via wartels de toestel en apparatuur behuizingen ingebracht worden. De IP beschermingsgraad en "EX" beschermingsklasse mag door de wartel niet aangetast worden.
- Waar kabels toestellen en/of apparatuur ingebracht worden, zal een trekontlasting van de kabels voorzien zijn.
- Bij apparatuur in buitenopstelling worden de kabels altijd vanaf de onderzijde ingevoerd.

## 4.3. Montage van kabels

### 4.3.1 Algemeen

Alle kabels dienen te worden gemonteerd in buis, in kabelgoten of op ladderbanen. Alle bekabeling dient in opbouw te worden uitgevoerd. Afhankelijk van de positie en het aantal kabels wordt een keuze voor het bevestigingsmiddel gekozen:

- Buis: Bij minder dan 4 kabels dient per kabel een buis te worden toegepast. Dit geldt zowel voor wand als plafond montage.
- Kabelgoot: Bij meer dan 4 kabels dienen kabelgoten te worden toegepast. Dit geldt voor plafondmontage.
- Ladderbaan: Bij meer dan 4 kabels op wand montage dienen ladderbanen te worden toegepast.
- Computervloer: Alleen wanneer een lage computervloer (max. 300 mm) is toegepast worden kabels niet ondergebracht in kabelgoten.

### 4.3.2 Buis

- Buizen dienen slagvast te zijn
- Buizen dienen te worden vastgezet met zadels
- Zadels dienen gelijkmatig over de buis te worden verdeeld met een maximale afstand van 400 mm bij horizontale en een maximale afstand van 500 mm bij verticale montage. De minimaal aan te houden afstand t.o.v. hulpstukken en einde van de buis bedraagt 50 mm.
- Bij parallelle buizen dienen de beugels op gelijke hoogte/afstand te worden gemonteerd.
- Kruisingen dienen te worden voorkomen
- Per buis mag maximaal 1 kabel worden gemonteerd

### 4.3.3 Kabelgoten en ladderbanen

- Kabelgoten en ladderbanen in gebouwen worden uitgevoerd in verzinkt staal. In de buitenlucht of wanneer dit in verband met wervelstromen nodig is, wordt gekozen voor RVS.
- Kabelgoten en ladderbanen worden onderling doorverbonden met metalen strips of aarddraad (min. 6 mm<sup>2</sup>). De uiteinden van de kabelgoten en ladderbanen worden geaard. Ook wordt een aardverbinding aangebracht op plaatsen waar kabelgeleidingen elkaar kruisen en op plaatsen waar kabelgeleidingen een stationsaarde kruisen.
- Kabelgoten die niet zijn geïntegreerd in de vloer worden niet afgesloten met een deksel.
- De maximale afstand tussen de sporten van een ladderbaan bedraagt 200 mm.
- Kabels worden gebundeld per kabelsoort.
- Per traject worden alle kabels ondergebracht in één kabelgoot/ladderbaan.

- 
- Kabelgoten en ladderbanen mogen bij aanleg maximaal 70% gevuld zijn.
  - Onder de verdeler dient bij het aanbrengen van de ladderbaan rekening te worden gehouden met de geplaatste groepen.
  - De kabelgeleidingen dienen vanaf permanente bouwkundige onderdelen ondersteund te worden.

#### 4.3.4 Muur- en vloerdoorvoeren

- Muur- en vloerdoorvoeren aanbrengen; zie ook hoofdstuk 2, bouwkundige en constructieve eisen.
- Bij een muurdoorvoer zal de kabelgeleiding onderbroken worden. De kabelgoot en/of ladder zal niet in de muurdoorvoer meegenomen worden. Minimaal vrij te houden afstand aan beide zijden van de muur bedraagt 200 mm.

#### 4.3.5 Lasdozen

- Noodzakelijke lasdozen dienen op de wand, het plafond, dan wel op een montageplaat aan de zijkant of onderkant van kabelgoten gemonteerd te worden. Lasdozen mogen niet in de kabelgeleiding geplaatst worden.
- Lasdozen mogen slechts worden toegepast t.b.v. aftakkingen, m.a.w. niet ten behoeve van verlenging van een kabel.
- Lasdozen worden niet in de buitenlucht geplaatst.

## 4.4 Laagspanningsverdelers

### 4.4.1 Algemeen

- Laagspanningsverdelers worden opgebouwd met modulaire slagvaste kunststof kasten met doorzichtige deksels, type Halyester of gelijkwaardig.
- Het toegepaste stroomstelsel is TN-S. Iedere verdeler zal daarom van een aardrail worden voorzien.
- Verdelers zullen op een frame aan de wand of op de vloer worden bevestigd.
- De verdeler dient zodanig ontworpen te worden dat licht- en krachtdeel gescheiden zijn.
- Beveiliging van alle groepen dient m.b.v. automaten te worden uitgevoerd. De benodigde automaten zijn onderdeel van de oplevering.
- Bij oplevering dient voor elk type afgaande groepen minimaal 10% reserve groepen aanwezig te zijn met een minimum van 1.
- De mespatroonhouders worden uitgevoerd als geïsoleerde 1 fase schakelbare strook.
- Alle groepen zullen op klemmen uitgevoerd worden. De ruimte tussen de kabelinvoeren en de klemmen zal zodanig zijn dat de geleiders op eenvoudige wijze aangesloten kunnen worden op de klemmen.
- Het totaal benodigd vermogen bedraagt 14.000 W op 230V AC niveau. Dit dient verdeeld te zijn over 7 verlichtingsgroepen van 16A en 3 groepen van 25A voor de aansluiting van een noodstroomaggregaat. De klant zorgt voor een permanente voeding voor het noodstroomaggregaat.
- Ten behoeve van Stedin zal 1 extra vrije 16A lichtgroep worden opgenomen. Deze zullen tot op de klemmen worden uitbedraad. Wartels t.b.v. aansluiting van de reservegroep dienen in de verdeler te worden opgenomen.
- Kortsluitvastheid van de verdelingen dient op de voorliggende smeltpatroon te worden afgestemd.
- Ten behoeve van het aansluiten van de noodverlichtingsarmaturen dient een separate groepenkast te worden opgenomen. Deze groepenkast zal separaat vanaf de wisselrichter worden gevoed. De voedingskabel van deze groepenkast wordt door Stedin verzorgd. De groepenkast dient geschikt te zijn voor aansluiting van een voedingskabel 5 x16 mm<sup>2</sup>.

## 4.5 Licht installatie

### 4.5.1 Algemeen

De licht installatie dient zodanig uitgevoerd te worden dat de volgende verlichtingsniveaus in de diverse ruimten gehaald worden:

Benaming ruimte	Lichtniveau (lux)	Opmerkingen
HS ruimten	400	Lichtkleur 33
Bedienruimte	400	Lichtkleur 33
Kelderruimten	100	Lichtkleur 33
Oriëntatie verlichting	10	Aan gebouw, buiten boven iedere toegang, geschakeld m.b.v. lichtcel

- De verlichtingsinstallatie dient tevens als noodverlichting. Hiervoor dient per ruimte 30% van de aangebrachte verlichtingsarmaturen, met een minimum van 1, op de noodverlichtingsverdeler te worden aangesloten. Deze armaturen dienen gelijkmatig over de ruimte verdeeld te zijn.
- Noodverlichting en noodvluchtwegverlichting dienen alleen te branden indien het station bemand is.
- De verlichtingsniveaus zijn gemiddelde waarden, te meten over de gehele ruimte op ca. 800 mm. boven de vloer van de desbetreffende ruimte. Bij de berekening dient rekening te worden gehouden met een vervuilingfactor van 0,80 voor de lichtinstallatie en reflectiefactoren van beton.

### 4.5.2 Armaturen

- Voor verlaagde plafonds dienen inbouwarmaturen te worden toegepast. Deze armaturen zullen m.b.v. boven het verlaagde plafond geplaatste wandcontactdozen worden aangesloten.
- Voor de overige ruimten dienen opbouwarmaturen te worden toegepast.
- In de accu ruimten zullen explosieveilige armaturen (EX) worden toegepast.
- Armaturen worden tenzij anders aangegeven aan of in het plafond gemonteerd.
- Alle armaturen dienen te worden geaard.
- Alle armaturen dienen inclusief de benodigde lampen te worden geleverd.

### 4.5.3 Schakelaars

- De verlichting en noodverlichting dienen d.m.v. schakelaars in de groepenkasten vanaf iedere toegang incl. de nooddeuren tot de ruimte met één schakelaar aan- en uitschakelbaar te zijn. Voor de noodverlichting dient er rekening mee gehouden te worden dat ook bij wegvallen van de normale spanning schakelen mogelijk is.
- Schakelaars dienen op ca. 1,5 m boven de vloer te worden gemonteerd. De bovenzijde van alle schakelaars/wandcontactdozen dient op gelijke hoogte te worden gemonteerd.



- Schakelaars worden, mits inpandig, aan de buitenzijde van de betreffende ruimte naast de toegangsdeur geplaatst. Bij buitendeuren, wordt de schakelaar in de ruimte naast de opengaande zijde van de deur geplaatst.
- Schakelaars aan de buitenzijde van een ruimte, dienen voorzien te zijn van een verklikkerlampje welke oplicht indien de verlichting in die ruimte aangeschakeld is.

#### 4.5.4 Vluchtwegverlichting

- Het gebouw zal voorzien worden van centraal gevoede vluchtwegverlichting conform NEN-EN 1838; er mogen geen armaturen met accu's worden toegepast. Deze verlichting zal worden aangesloten op de noodverlichtingsverdelers(s).
- Vluchtwegverlichting dient alleen te branden indien de (nood)verlichting in de ruimte brandt; m.a.w. de ruimte bemand is.

#### 4.5.5 Aanvullende verlichting

- In alle inpandige hoogspanningsruimten zal naast de normale toegang(en) een draagbare batterijgevoede lamp aanwezig zijn. Deze lamp zal continu voorzien zijn van een separate 230 VAC aansluiting om de batterij onder lading te houden. De batterij zal voldoende zijn voor minimaal 2 uur continue verlichting.

## 4.6 Laagspanningsinstallatie

### 4.6.1 Algemeen

Per ruimte zullen minimaal de volgende dubbele WCD's gelijkmatig over de ruimte worden verdeeld.

Benaming ruimte	230V AC	400V AC
HS ruimten	4	-
Bedieningsruimte met LS ruimte DC + AC + RTU	4	-
Kelderruimten	2	-

- 230 VAC wandcontactdozen zullen geschikt zijn voor een stroom van 16A en zullen voorzien zijn van randaarde. Deze wandcontactdozen dienen minimaal druiwaterdicht te zijn (IP 21).
- Het aantal wandcontactdozen dient zo gekozen te worden dat met een verlengsnoer van maximaal 10 meter alle locaties waar onderhoud aan apparatuur verricht wordt, bereikt kunnen worden.
- De 230/400 VAC wandcontactdozen zullen geschikt zijn voor een stroom van 32A en zullen naast de NUL pen ook een AARDE pen hebben (CEEFORM).
- Wandcontactdozen dienen op ca. 1,5 m boven de vloer te worden geplaatst.

#### 4.6.2 Verwarmingsinstallatie

- Het klantstation wordt niet voorzien van een verwarmingsinstallatie. Uitgangspunt is dat de 25 kV installaties voldoende warmte afgeven voor het vorstvrij houden van het station.

#### 4.7 Oplevering, testen en inbedrijfname

Bij oplevering van de installatie zal de installateur de goede werking van de installatie aantonen. Naast een fysieke inspectie door een vertegenwoordiger van Stedin zal deze goede werking door middel van een documentpakket aangetoond worden. Dit documentpakket zal minimaal bestaan uit de volgende documenten:

- Ontwerpdocumenten met “as-built” informatie
- Uitbellijsten van alle bedrading en bekabeling
- Meggerlijsten van alle bedrading en bekabeling
- Controlelijsten laagspanningsverdeling
- Meetrapporten van de verlichtingsinstallatie

De installateur zal een voorstel doen voor de genoemde lijsten en andere benodigde controlelijsten, welke noodzakelijk zijn om een goede werking van de gehele installatie aan te tonen en te registreren.

Opmerking: de uitbellijsten en de meggerlijsten mogen gecombineerd worden met de kabellijsten.

De installateur zal een test- en inbedrijfname-protocol voorbereiden en ter goedkeuring aanbieden aan Stedin.

De installateur zal met zijn personeel, materiaal en hulpmiddelen het gehele test- en inbedrijfname-protocol afwerken. Een vertegenwoordiger van Stedin zal bij deze testen aanwezig zijn (witnessed testing).

Bij falen van een test zal de installateur de noodzakelijke reparaties, vernieuwingen en/of wijzigingen doorvoeren en de test herhalen totdat een resultaat tot tevredenheid van Stedin behaald is.

---

**Bijlage 1 Voorschriften Stedin**

---

?	Installatie voorschriften Stedin
AM-HTS-E-AC-LS-003	Ligging laagspanningskabels
AM-HTS-E-AC-MS-001	Ligging middenspanningskabels
-	Richtlijnen voor elektrotechnische projecttekeningen rev. 2.0
-	Uitgifte tekeningnummers volgens coderingssysteem rev. 1.1.
-	Beleidsnotitie vluchtwegen, noodverlichting en vluchtwegsignalering/aanduiding d.d. 01-01-'12