

Informatiedocument



**Aanvullende voorschriften en  
toelichting bij het voorschrift  
C2/112  
V2025.01**

## INHOUD

<b>1</b>	<b>ALGEMEEN</b> .....	<b>1</b>
	1.3 TOEPASSINGSGEBIED .....	1
<b>2</b>	<b>FASES BIJ AANSLUITING VAN EEN CABINE VAN DE DNG.</b> .....	<b>2</b>
	2.2 FASE 2: DETAILSTUDIE EN ONTWERP VAN AANSLUITING.....	2
	2.3 FASE 3: OPMAAK VAN HET TECHNISCH DOSSIER .....	2
	2.4 FASE 4: GOEDKEURING VAN HET TECHNISCH DOSSIER.....	2
	2.5 FASE 5: UITVOERING VAN DE INSTALLATIE.....	2
	2.6 FASE 6: CONFORMITEIT MET HET AREI .....	3
	2.7 FASE 7: GOEDKEURING VAN DE DNB .....	3
	2.8 FASE 8: AANVULLENDE STAPPEN VOOR HET ONDER SPANNING BRENGEN .....	3
	2.9 FASE 9: AANSLUITING EN ONDER SPANNING BRENGEN .....	3
<b>3</b>	<b>FUNCTIE EN SAMENSTELLING VAN EEN CABINE</b> .....	<b>4</b>
	3.2 SAMENSTELLING VAN DE CABINE VAN DE DNG .....	4
	3.4 CABINES MET MEERDERE DNG'S.....	5
<b>4</b>	<b>INPLANTING EN TOEGANG TOT DE CABINE</b> .....	<b>8</b>
	4.1 INPLANTING CABINE.....	8
	4.2 TOEGANG TOT DE CABINE .....	8
<b>5</b>	<b>GEBOUW</b> .....	<b>9</b>
	5.1.1 ALGEMEENHEDEN .....	9
<b>6</b>	<b>FUNCTIONELE EENHEDEN</b> .....	<b>10</b>
	6.1 ALGEMEENHEDEN .....	10
	6.3.2 FU'S VAN DE CATEGORIE AA10: FU MET MINIMAAL RISICO .....	10
	6.3.4 FU'S VAN CATEGORIE AA20: FU ZONDER UITWENDIGE VERSCHIJNSELEN .....	11
	6.3.9 FU'S VAN DE CATEGORIE AA40: FU'S GEÏNTEGREERD IN EEN GEPREFABRICEERDE, GETESTE CABINE .....	11
	6.4 SPANNINGSDETECTOREN .....	11
<b>7</b>	<b>INTERACTIE TUSSEN DE FU'S EN HET LOKAAL</b> .....	<b>13</b>
	7.2 COMBINATIES LOKAAL - MATERIAAL .....	13
<b>8</b>	<b>TRANSFORMATOR</b> .....	<b>14</b>
	8.1 ALGEMEEN .....	14
	8.2.2 TABELLEN REGLEMENT (EU) NR. 548/2014 OVER ECO-DESIGN VAN TRANSFORMATOREN.....	14
	8.3.2 TABELLEN REGLEMENT (EU) NR. 548/2014 OVER ECO-DESIGN VAN TRANSFORMATOREN.....	14
	8.6 INPLANTING VAN DE TRANSFORMATOR VAN DE DNG OP ZIJN SITE .....	14
	8.9 RECUPERATIE VAN GEBRUIKTE TRANSFORMATOREN.....	14
<b>9</b>	<b>FUNCTIONELE MEETEENHEID HS</b> .....	<b>16</b>
	9.1 ALGEMEEN .....	16
	9.3.2 OPBOUW VAN DE FUNCTIONELE MEETEENHEID .....	16
	9.3.4 KENMERKEN VAN DE SPANNINGSTRANSFORMATOREN .....	16
<b>10</b>	<b>KWH – METING</b> .....	<b>17</b>
	10.1 ALGEMEEN .....	17

10.2.1	ALGEMEEN .....	18
10.2.2	METING RECHTSTREEKS OP DE LS-KLEMMEN VAN DE TRANSFORMATOR .....	18
10.2.3	METING IN EEN AANSLUITKAST .....	19
10.4.3	CONTROLE VAN DE STROOMMEETKRINGEN.....	19
10.5	METERKAST .....	20
10.6	TELEMETING .....	20
10.7.1	ALGEMEEN .....	20
<b>11</b>	<b>KABELS EN TOEBEHOREN .....</b>	<b>21</b>
11.1	ALGEMEEN .....	21
11.2.1	ALGEMEEN .....	21
11.2.2	DOORSNEDE VAN DE HS-KABELS .....	21
11.2.3	EINDSLUITINGEN VAN DE HS-KABELS.....	21
11.2.4	LIGGING EN PLAATSING VAN DE HS-KABELS BUITEN DE GEBOUWEN .....	22
11.2.5	LIGGING EN PLAATSING VAN HS-KABELS IN DE GEBOUWEN .....	23
11.4.1	ALGEMEEN .....	23
11.5.3	KENMERKEN VAN DE KABELVERBINDING.....	23
11.5.4	AANSLUITING VAN DE LS-KABELS .....	23
<b>12</b>	<b>CONSTRUCTIE VAN HET LOKAAL EN ZIJN TOEGANG .....</b>	<b>24</b>
12.2	AFMETINGEN VAN HET LOKAAL .....	24
12.2.1	HOOGTE VAN HET LOKAAL.....	24
12.2.3	LENGTE VAN HET LOKAAL .....	24
12.2.4	KABELKANALEN EN KABELKELDERS .....	24
12.3	BINNENINRICHTING VAN HET LOKAAL .....	25
12.3.1	BRANDVEILIGHEID .....	25
12.3.3	VLOER EN BODEMBEKLEDING.....	26
12.3.5	PLAFOND EN DAK .....	26
12.3.6	WATERDICHTHEID VAN KABELDOORGANGEN EN WATERAFVOER .....	27
12.4	DEUR(EN) VAN HET ELEKTRISCH LOKAAL.....	30
12.7.1	VERLICHTING.....	30
12.7.2	CONTACTDOZEN .....	30
12.7.3	VERWARMING .....	30
12.9	CONSTRUCTIEVE EISEN VAN DE CABINE .....	30
12.10.1	ALGEMEEN .....	31
12.10.2	METALEN WERFCABINE .....	31
<b>13</b>	<b>BEVEILIGINGEN .....</b>	<b>32</b>
13.1	ALGEMEEN .....	32
13.2.2.2	KEUZE VAN SMELTVEILIGHEDEN .....	32
13.2.3.1	ALGEMEEN .....	32
13.2.4	AUTONOOM INDIRECT BEVEILIGINGSRELAIS .....	33
13.2.5	INDIRECT BEVEILIGINGSRELAIS MET HULPVOEDING .....	33
13.3.2	TECHNOLOGIE VAN DE BEVEILIGINGSTOESTELLEN .....	34
13.4.1	ALGEMEEN .....	35
13.4.3	AUTOMATISCHE WEDERINSCHAKELING .....	36
13.4.4	BIJZONDERHEDEN IN GEVAL VAN MEERDERE TRANSFORMATOREN .....	36
13.5	AANVULLENDE BEVEILIGING VAN DE TRANSFORMATOR .....	37

<b>14</b>	<b>AARDING VAN CABINES.....</b>	<b>38</b>
	14.1.1 DEFINITIES EN PRINCIPES .....	38
	14.2 OVERZICHTSTABEL VAN DE LS- EN HS-AARDINGSSITUATIES .....	38
	14.3.5 AARDINGSONDERBREKER.....	39
	14.3.5.1 GEMEENSCHAPPELIJKE LS- EN HS-AARDING .....	39
<b>15</b>	<b>ZICHTBARE SCHEIDING OP LS.....</b>	<b>40</b>
	15.2 ZICHTBARE SCHEIDING VERMOGENSTOEPASSINGEN .....	40
	15.2.2 TECHNOLOGIE .....	40
<b>16</b>	<b>HULPVOEDINGEN .....</b>	<b>41</b>
	16.3.5 CONTACTDOOS MET CEE 2P+A 32A .....	41
	16.4 HULPVOEDINGEN OP 24/48 V DC (AUX TYPE B) .....	41
	16.4.3 BEVEILIGINGSRELAIS .....	41
<b>17</b>	<b>SMART GRID .....</b>	<b>42</b>
	17.4 DE SMART GRID TECHNOLOGIEËN .....	42
<b>18</b>	<b>DNG RECHTSTREEKS AANGESLOTEN OP EEN TS.....</b>	<b>45</b>
	18.2.3 REDUNDANTE VOEDING EN EEN ALGEMENE BEVEILIGING BIJ DE DNG .....	45
	18.5 ELEKTRISCHE KARAKTERISTIEKEN VAN DE FU'S .....	45
	18.7 BEVEILIGING .....	45
	18.7.3 DIRECTIONELE MAXIMUMSTROOMBEVEILIGING .....	45
	18.7.4 IMPLEMENTATIE VAN HET BEVEILIGINGSRELAIS .....	45
<b>19</b>	<b>DECENTRALE PRODUCTIE .....</b>	<b>47</b>
	19.1 ALGEMEENHEDEN .....	47
	19.3.2 INDIENING VAN EEN KOPIE VAN HET VERSLAG VAN HET GELIJKVORMIGHEIDSONDERZOEK VAN DE NOB... ..	47
	19.7 NETONTKOPPELBEVEILIGING.....	47
<b>20</b>	<b>NET – NOODVOEDING .....</b>	<b>48</b>
	20.1 ALGEMEENHEDEN .....	48
	20.2 NOODVOEDING VANUIT EEN NOODGENERATOR.....	48
<b>21</b>	<b>WIJZIGINGEN AAN OF HERINDIENSTNEMINGEN VAN CABINES.....</b>	<b>50</b>
	21.2.3 WIJZIGINGEN VAN BELANGRIJKE OMVANG.....	50
	21.3.1 HERINDIENSTNEMING OF WIJZIGING MET GERINGE OMVANG .....	50
	21.3.1.1 CABINELOKAAL .....	50
	21.3.1.3 HS-CELLEN .....	50
	21.3.1.4 ALGEMENE BEVEILIGING .....	51
	21.3.1.6 MEETINRICHTING.....	51
	21.3.2.3 HS-CELLEN .....	51
	21.3.3 VOLLEDIGE VERNIEUWING VAN DE CABINE.....	51
<b>22</b>	<b>RISICOANALYSE CABINE VAN DE DNG.....</b>	<b>52</b>
	22.1 INLEIDING.....	52
<b>23</b>	<b>BIJLAGEN VOORSCHRIFT C2/112.....</b>	<b>53</b>
	BIJLAGE 3.4.2.....	53
	BIJLAGE 3.4.3.....	54
	BIJLAGE 3.4.5.....	55
	BIJLAGE 5 FORMULIER CONTROLEMETING TI'S EN TP'S DOOR EO .....	56

BIJLAGE 8.2.....	58
<b>24 AFKORTINGEN EN WOORDENLIJST .....</b>	<b>68</b>

# 1 Algemeen

## Toelichting Fluvius

Dit document bevat alle aanvullende voorschriften van Fluvius. Het geeft ook toelichting en verduidelijking bij de oprichting en aansluiting van een HS-cabine op het distributienet van de distributienetbeheerders (DNB's).

De paragraafnummers van deze aanvullende voorschriften en toelichtingen stemmen steeds overeen met deze van het voorschrift C2/112. Voor de niet opgenomen paragrafen van het voorschrift C2/112 worden geen aanvullende voorschriften geëist of toelichtingen gegeven.

In dit document wordt :

1. De **distributienetbeheerder** aangeduid als **DNB**
2. De **distributienetgebruiker** aangeduid als **DNG**
3. **ex-Infrac DNB's : Fluvius Antwerpen (gedeelte ex-IVEG), Fluvius Limburg, Fluvius West, Fluvius Zenne-Dijle (gedeelte ex-PBE).**
4. **ex-Eandis DNB's : Fluvius Antwerpen, Fluvius Halle-Vilvoorde, Fluvius Imewo, Fluvius Kempen, Fluvius Midden-Vlaanderen, Fluvius West (gedeelte ex-Gaselwest), Fluvius Zenne-Dijle (gedeelte ex-Iverlek)**
5. De **GROEN** gemarkeerde passages zijn de aanvullende eisen Fluvius.

## 1.3 Toepassingsgebied

### Toelichting Fluvius

Fluvius heeft in bepaalde regio's ook 30 of 36 kV distributienetten.

De drukken, als gevolg van interne boog, vermeld in het voorschrift C2/112 zijn van toepassing voor HS-cabines die in een lus zijn aangesloten. Indien een studie van Fluvius aanwijst dat een hogere weerstand tegen de interne boog (IAC-waarde) vereist is, omwille van bv. een rechtstreekse aansluiting vanuit een TS, moeten de drukken aangepast worden aan deze hogere IAC-waarde.

Bij de vernieuwing van de homologatie/classificatie van het HS-distributiemateriaal geschikt voor gebruik op het distributienet van de DNB's worden enkel FU's toegelaten die aan beide karakteristieken van  $U_r$  en  $I_k$  voldoen zoals gesteld in het voorschrift C2/112.

Voor (toekomstige) SF6-vrije HS-schakelapparatuur zal Fluvius, om meer te aligneren met internationale standaarden, enkel FU's toelaten die aan onderstaande karakteristieken van  $U_r$  en  $I_k$  voldoen:

- 12 kV – 25 kA-1s, en
- 24 kV – 20 kA-1s.

## 2 FASES BIJ AANSLUITING VAN EEN CABINE VAN DE DNG.

### 2.2 FASE 2: Detailstudie en ontwerp van aansluiting

#### Toelichting Fluvius

Opmerkingen bij het Technisch Reglement Distributie Elektriciteit van de VREG :

- Voor aansluitvermogens tussen 25 en 250 kVA bepaalt de DNB de wijze van aansluiten i.f.v. het lokale distributienet (d.w.z. een aansluiting op het LS-distributienet of een aansluiting op het HS-distributienet).
- De DNB kan een aansluiting via een LS-verbinding rechtstreeks aangesloten op LS-bord of een aansluiting vanuit het HS-net opleggen.
- Aansluitvermogen: dit is het vermogen vermeld in het aansluitcontract.

### 2.3 FASE 3: Opmaak van het technisch dossier

#### Toelichting Fluvius

Het ééndraadschema van de HS-installatie van de DNG maakt voor de voorstelling van de FU's gebruik van de symboliek voorgesteld in het voorschrift "C2/119". Overige toestellen die in de HS-cabine aanwezig zijn worden voorgesteld met gangbare symbolen (bv. transformator, LS-bord, enz.). Dit schema is uniek voor de betrokken installatie en vermeld o.a. de plaats van installatie. Het is dus niet toegestaan een kopie van Bijlage 3 uit het document "C2/112 Bijlagen" te selecteren en deze te integreren in het technisch dossier.

### 2.4 FASE 4: Goedkeuring van het technisch dossier

#### Toelichting Fluvius

Fluvius raadt ten stelligste aan het technisch dossier in een vroeg stadium in te dienen. Het is enkel na de goedkeuring ervan dat de installateur zeker is dat het materiaal dat hij bestelt, aanvaard zal worden. Bijkomend is het tijdig indienen van het technisch dossier belangrijk om de afspraken met betrekking tot de aansluiting van de cabine te kunnen waarborgen.

### 2.5 FASE 5: Uitvoering van de installatie

#### Toelichting Fluvius

De installateur start tijdig met de uitvoering van de installatie zodat de volgende fasen op een efficiënte manier kunnen plaatsvinden.

## 2.6 FASE 6: Conformiteit met het AREI

### Aanvullende eisen Fluvius

Naast het gelijkvormigheidsonderzoek moet de klant ook de conformiteit van zijn installatie met het Synergrid voorschrift C2/112 en de aanvullende voorschriften en toelichtingen van de DNB op het voorschrift C2/112 laten controleren. Hiervoor doet de klant beroep op een erkend organisme die deze controle kan uitvoeren aan de hand van een controlelijst opgesteld door Fluvius. De lijst met erkende organismen die gemandateerd zijn om deze controle uit te voeren, is terug te vinden in de “Aansluitgids Elektriciteit Hoogspanning”.

### Toelichting Fluvius

Decentrale productie-installaties en ontkoppelbeveiligingen zijn conform aan de specifieke voorschriften die u kan vinden op de website van Fluvius.

Na het gelijkvormigheidsonderzoek door een erkend organisme zorgt de installateur dat een kopie van het proces-verbaal met al zijn bijlagen in PDF-formaat ter beschikking wordt gesteld van Fluvius.

Na de controle van de conformiteit van de installatie met het Synergrid Voorschrift C2/112 door het erkend organisme zorgt de installateur ervoor dat een kopie van de ingevulde controlelijst met al zijn bijlage ter beschikking wordt gesteld van Fluvius.

## 2.7 FASE 7: Goedkeuring van de DNB

### Toelichting Fluvius

Elke tekortkoming moet weggewerkt worden voor de installatie in dienst mag gesteld worden. Bij kleine inbreuken kan Fluvius opteren om de FU's van de lus wel in dienst te nemen maar de algemene beveiliging te vergrendelen met een hangslot.

## 2.8 FASE 8: Aanvullende stappen voor het onder spanning brengen

### Toelichting Fluvius

Indien in de risicoanalyse van de DNG nieuwe/andere risico's (hoog risiconiveau) voorkomen dan deze vermeld tijdens fase 1 of 2, kan Fluvius bijkomende maatregelen opleggen of de aansluiting weigeren.

## 2.9 FASE 9: Aansluiting en onder spanning brengen

### Toelichting Fluvius

Na het aansluiten en vóór de indienstname wordt het indienststellingsverslag van Fluvius “Verklaring van indienstelling HS-installatie Netgebruiker” door de DNB en DNG ingevuld en ondertekend.



### 3 FUNCTIE EN SAMENSTELLING VAN EEN CABINE

#### 3.2 Samenstelling van de cabine van de DNG

##### Aanvullende eisen Fluvius

De foutstroomindicatoren (= FSI's of kortsluitverkliekers ) worden geleverd en geplaatst door de DNB bij het plaatsen en aansluiten van de netkabels (tenzij anders bepaald).

Het aantal foutstroomindicatoren is gelijk aan het aantal kabelvelden. In het geval er 2 kabelvelden aanwezig zijn voor de luscellen, wordt er maar één FSI geplaatst.

De DNG voorziet steeds de nodige vooruitrusting in zijn schakelapparatuur zodat de FSI's steeds kunnen geplaatst worden. Deze voorbereiding wordt voorzien op elke luscel. Deze uitrusting omvat een:

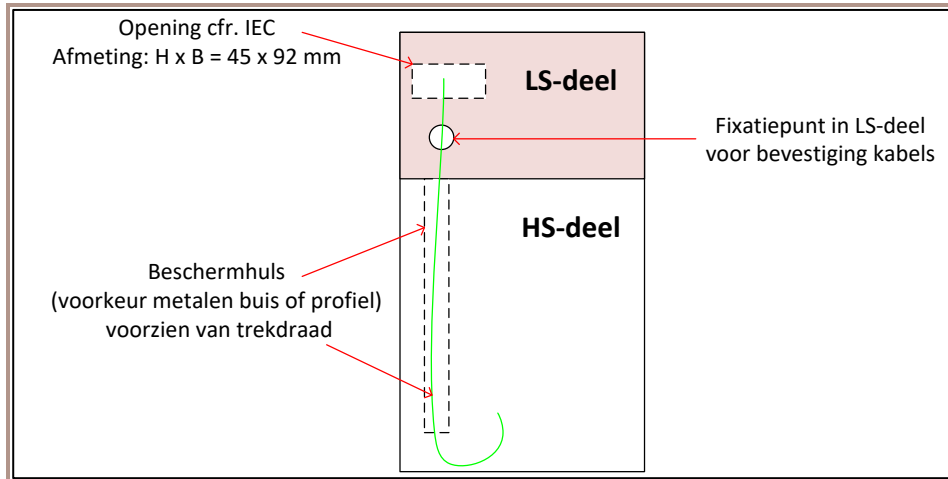
- uitsparing waarin de foutstroomindicator wordt bevestigd;
- koker voor de aansluitsnoeren van de sensoren van de FSI.

Rondom de uitsparingen voor de FSI wordt een vrije ruimte van minimaal 4 mm voorzien. Dit om een correcte plaatsing van het afwerk kader van de FSI mogelijk te maken. Bij de levering is deze uitsparing afgedekt met een verwijderbare afsluiting in kunststof of metaal.

Een vrije diepte van 125 mm moet beschikbaar zijn achter de opening om een correcte inbouw en aansluiting van de FSI toe te laten.

De afmetingen zijn conform de IEC 61554-standaard:

- Hoogte: 45 mm (- 0,0 mm / + 0,6 mm)
- Breedte: 92 mm (- 0,0 mm / + 0,8 mm)



Figuur 1

##### Volgende eis is van toepassing voor aansluitingen in het distributienet van ex-Eandis:

Voor klantcabines waar nog geen gemotoriseerde HS-schakelapparatuur aanwezig is/geplaatst wordt, voorziet de DNG voor de foutstroomindicatoren ook de nodige wartels om met een signaallamp buiten het gebouw te gaan en een voedingskabel aan te sluiten. (cfr. externe signaallamp bij §13.4.1.).

### Toelichting Fluvius

Vanaf 1/1/2022 zal Fluvius overgaan tot telebeheer van alle nieuwe klantcabines die zijn aangesloten op het distributienet van Fluvius. Dit heeft bijgevolg een impact voor de uitrusting in deze klantcabines. Vanaf 1/1/2022 wordt de motorisatie van de luscellen in een klantcabine verplicht.

In sectie 17.4 wordt de uitvoering beschreven.

**Uitzondering:** voor werfcabines is telebeheer niet verplicht!

De DNG zal elk deel van de installatie die door hem geleverd wordt onderhouden en indien nodig vervangen gedurende de volledige levensduur van de cabine.

## 3.4 Cabines met meerdere DNG's

### Aanvullende eisen Fluvius

Cabines met meerdere DNG's zijn enkel uitzonderlijk toegestaan mits expliciet akkoord van de plaatselijke distributienetbeheerder.

Het contract, met éénduidige vermelding wie borg staat voor de cabine, moet ontvangen zijn vóór de goedkeuring van de cabine door de DNB.

De contracten tussen de verschillende actoren moeten ten laatste ontvangen zijn vóór de inlusing van de cabine.

Er treedt slechts één beheerder op als uniek aanspreekpunt voor de DNB.

Naast de eisen beschreven in §3.4 van het voorschrift C2/112 moet bijkomend aan volgende extra voorwaarden voldaan worden:

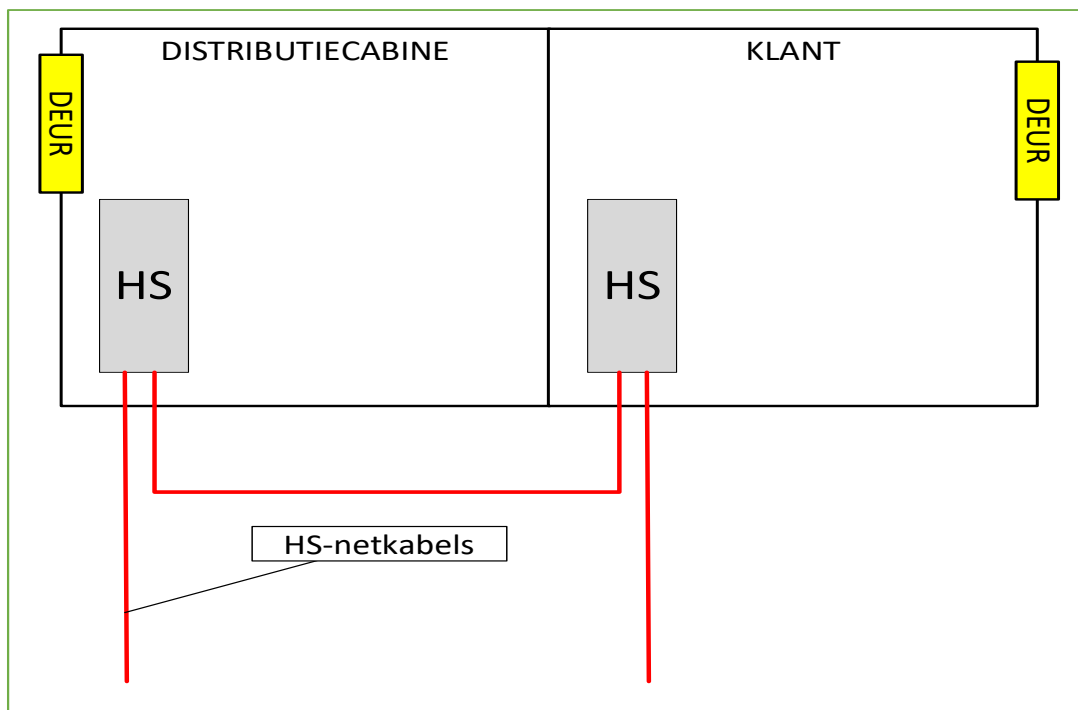
- Alle DNG's moeten over hun eigen HS/LS-transformator(en) beschikken.
- Er is één gemeenschappelijke aansluiting met het distributienet van de DNB.
- Elke DNG beschikt over zijn eigen algemene beveiliging.
- Wordt er gebruik gemaakt van meetcellen zal aan elk van deze meetcellen stroomafwaarts een zichtbare onderbreking worden voorzien.
- Indien transformatoren op afstand staan opgesteld volgen ze de regels vermeld in het voorschrift waar bijkomend gesteld wordt, dat elke transformator in een afzonderlijk lokaal wordt opgesteld.
- Het is ten strengste verboden om achterliggende parallelschakelingen op HS en/of LS tussen de verschillende DNG's te voorzien.

In het geval dat een gemengde cabine wordt geplaatst, waarin zowel een distributiecabine van de DNB als een klantcabine worden gehuisvest, dan gelden volgende richtlijnen:

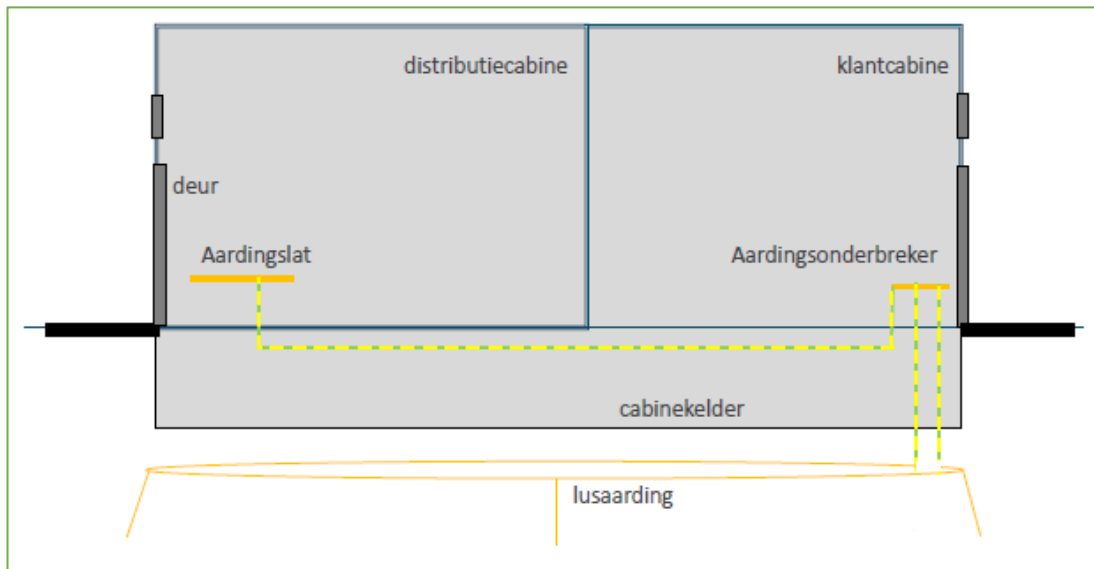
- De distributiecabine en de klantcabine mogen in hetzelfde gebouw worden ondergebracht.
- De distributiecabine en de klantcabine zijn volledig gescheiden van elkaar door middel van een tussenwand.
- Deze tussenwand is ook aanwezig in de eventuele kabelkelder van de cabine.
- Zowel distributiecabine als klantcabine beschikken over hun eigen deur.
- De tussenwand, zowel in de kabelkelder als het schakellokaal, is bestand tegen de drukken die optreden in geval van een interne fout in de HS-schakelapparatuur.
- Eventuele gaten, doorvoeringen, ... in de tussenwand worden gas- en drukvast afgedicht.
- Zowel de klant als de DNB hebben hun eigen HS-schakelapparatuur inclusief luscellen. De HS-netkabels worden dan via de distributiecabine van de DNB naar de klantcabine gelust.
- De aarding van zowel de distributiecabine als de klantcabine wordt op volgende manier uitgevoerd:
  - Een gemeenschappelijke lusaarding met schuin ingedreven piketten wordt voorzien.
  - Deze lusaarding loopt onder het gehele gebouw (dus zowel distributiecabine als klantcabine).

- Er wordt één aardingsonderbreker geïsoleerd opgesteld in de klantcabine.
- Er wordt één aardingslat geïsoleerd opgesteld in de distributiecabine.
- De aardingslat in de distributiecabine wordt verbonden met de aardingsonderbreker in de klantcabine via een VOB 25 mm<sup>2</sup> in geelgroene kleur. Deze draadverbinding wordt gas- en drukvast afgedicht ter hoogte van de scheidingswand tussen de distributiecabine en klantcabine.
- Een verharding in betontegels wordt voorzien voor de toegangsweg en de cabineomtrek.

Schematische weergave inplanting:



Schematische weergave uitvoering aarding:



## 4 INPLANTING EN TOEGANG TOT DE CABINE

### 4.1 Inplanting cabine

#### Toelichting Fluvius

Onder directe toegang wordt verstaan:

- Toegang zonder obstakels of hulp van derden, in het bijzonder bij het wegvallen van de netspanning.
- Toegang zonder gebruik van magnetische kaart, code en/of andere elektronische middelen.
- De toegang heeft één van volgende uitvoeringsvormen:
  - Via een rechtstreekse deur dicht bij de openbare weg.
  - Via een gang in het gebouw.
  - Via een trap met een helling van max. 45°, indien het lokaal zich in een kelderverdieping bevindt.

Een cabine in een kelder wordt in principe geweigerd. Enkel bij een onderbouwde aanvraag waarbij de reden niet van economische oorsprong is, wordt een cabine toegestaan op niveau -1. Hier gelden volgende bijkomende eisen:

- De doorvoeren van de aansluitkabels bevinden zich aan de straatzijde.
- Het niveau van de cabine is over zijn volledige oppervlakte 10 cm hoger dan de andere niveaus van de kelder.
- De cabine heeft een rechtstreekse buitendeur of is bereikbaar voor een schakelagent van Fluvius met een voertuig tot vlak naast de deur van de cabine.
- Er is een doorvoerluik aanwezig voor kabels van de kabelfoutdetectiewagen dat zich aan de straatzijde bevindt.
- De cabine op -1 bevindt zich aan de straatzijde.
- De nodige extra ruimte wordt voorzien om de buigstraal van de kabels te respecteren.
- In geval van mechanische ventilatie, moet de cabine in de kelder in overdruk staan.
- De aangevoerde lucht moet van buiten uit komen (verse lucht) en niet van een aangrenzend lokaal, ruimte of dergelijke.

In gebieden met overstromingsgevaar wordt deze uitzondering niet toegestaan.

### 4.2 Toegang tot de cabine

#### Aanvullende eisen Fluvius

- De toegang moet geschikt zijn voor een voertuig met een massa van maximaal 7,5 ton.
- De toegangsweg moet minimaal 3 m breed en 3 m hoog zijn.
- Het cilinderslot voor toegang tot de cabine of het sleutelkastje kan bekomen worden bij de betreffende regio.

Ondergrondse cabines, met een toegangsluik/ladder ter hoogte van het maaiveld (bovenzijde) zijn niet toegestaan.

## 5 GEBOUW

### Aanvullende eisen Fluvius

Het lokaal van de HS-cabine beantwoordt aan de geldende normen en de regels vastgelegd in de milieuvergunning verleend door het VLAREM. Deze zit nu vervat in de omgevingsvergunning.

De levensduur (design working life) van een gebouw, zonder tussentijdse grote wijzigingen, wordt vastgelegd op 50 jaar.

Het lokaal is minimaal voldoende sterk om de elektrische apparatuur te huisvesten en de nodige apparatuur te kunnen ophangen. Eventuele bijkomende structurele sterkte kan noodzakelijk zijn om de weerstand tegen een overdruk te garanderen.

### Toelichting Fluvius

Voor niet betreedbare cabines worden bij voorkeur FU's toegepast van de categorie AA10 met gas afvoer door een kanaal buiten het schakellokaal (toekomstige AA13), AA20 of AA33.

De HS-cabines zijn steeds voorzien van:

- plaat eerste hulp bij ongeval,
- didactisch paneel bediening van de HS-schakelapparatuur,
- schema van de elektrische uitrusting (C2/112 § 6.5),
- alle nodige en wettelijk verplichte aanduidborden,
- 3 reserve zekeringen (i.f.v. de beveiliging) (C2/112 § 13.2.2.1) bij een LSS,
- Bedieningshendel(s) voor de FU's.

Indien de FU specifieke accessoires vereist voor de exploitatie ervan, moeten deze ook aanwezig zijn in de cabine. Voorbeelden zijn:

- specifieke meettoestellen of meetpennen voor spanningsmeting, fasevergelijking en kabeltest,
- testwagen voor kabeltesten, relais testen.

### 5.1.1 Algemeenheden

#### Aanvullende eisen Fluvius

Het gebouw/lokaal wordt in duurzaam materiaal gebouwd volgens de van kracht zijnde normen en wettelijke bepalingen (Eurocode,...).

## 6 FUNCTIONELE EENHEDEN

### 6.1 Algemeenheden

#### Aanvullende eisen Fluvius

Om veilig te schakelen, moet volgens de welzijnswet en het KB 2012 de toestand van de FU kunnen gecontroleerd worden.

Elk toestel dat compartimenten bevat die onder druk staan, zijn per compartiment uitgerust met een manometer. Ook al is het ontwerp zodanig dat het drukverlies minimaal is, toch zijn er factoren die tot verlies van het schakelmedium kunnen leiden:

- Elke schakelaar is onderhevig aan menselijke handelingen die kunnen falen;
- Elke schakelaar wordt getransporteerd waarbij een kans op schade mogelijk is;
- Elke schakelaar wordt geïnstalleerd waarbij een kans op schade mogelijk is.

De periodieke controle van de minimale druk wordt geïntegreerd in het controlebezoek beschreven in het AREI.

De bediening van de HS-schakelapparatuur gebeurt enkel via een frontbediening (topbediening is niet toegestaan).

#### Toelichting Fluvius

Het voorschrift C2/112 stelt dat de HS-schakelapparatuur opgesteld in de klantcabine afkomstig is van eenzelfde fabrikant en van eenzelfde type zijn (homogeen geheel). Fluvius kent een uitzondering toe en dit **enkel** aan de HS-meetcel. Deze mag van een ander merk en type zijn op voorwaarde dat:

- de HS-meetcel van het andere merk en type gehomologeerd is,
- categorie AA10 of AA31 is,
- schema "K-K" heeft (kabel in/kabel uit).

Het maximaal aantal verschillende merken in de klantcabine blijft altijd beperkt tot 2.

### 6.3.2 FU's van de categorie AA10: FU met minimaal risico

#### Toelichting Fluvius

Bij gebruik van sokkels waarbij de kabels langs de zijkant binnenkomen, moet de vorm ervan zodanig zijn dat de buigradius van alle kabels gerespecteerd wordt. Wanneer de doorgang zich bevindt op een plaats die toegankelijk is voor de persoon die zich in de cabine bevindt (er zijn geen hindernissen die de toegang onmogelijk maken) wordt de kabeldoorvoeropening drukvast afgewerkt.

Het gebruik van een buffersokkel als eerste expansievolume met de daarbij horende evacuatie van hete gassen naar het schakellokaal via een kleine opening in de buffersokkel, wordt enkel goedgekeurd na het voorleggen van een risico-analyse. Deze risico-analyse omvat minimaal volgende zaken:

- Een druksimulatie die de te verwachte overdruk in het gebouw en de buffersokkel ten gevolge van een interne boog aantoot. Deze simulatie wordt uitgevoerd door een organisme dat erkend wordt door Synergrid voor het uitvoeren van dergelijke druksimulaties.
- Een sterkteberekening opgesteld door de fabrikant van de sokkel dat aantoot dat de sokkel de te verwachte overdruk kan weerstaan.
- Een verklaring opgesteld door de fabrikant van de buffersokkel, met verwijzing naar de druksimulatie en sterkteberekening, dat de weerstand van de buffersokkel tegen een overdruk bevestigd.

- Een sterkteberekening opgesteld door een studie bureau dat aantoont dat de cabine de te verwachte overdruk kan weerstaan.
- Een verklaring ingevuld door de architect of fabrikant van het gebouw, met verwijzing naar de druksimulatie en sterkteberekening, dat de weerstand van het gebouw tegen een overdruk bevestigd.
- Een analyse van de flux van de hete gassen die aantoont dat de veiligheid van personen in en rondom de cabine is gewaarborgd. Deze analyse moet gebaseerd zijn op praktijktesten.

Deze risico-analyse wordt ter goedkeuring voorgelegd aan Fluvius. Bij positief resultaat is de uitvoering toegelaten.

### 6.3.4 FU's van categorie AA20: FU zonder uitwendige verschijnselen

#### Toelichting Fluvius

De installateur moet nagaan in de configuratie die hij voorstelt dat in alle mogelijke combinaties van schakeltoestanden de interne boog wordt weggewerkt door de driefasige verbinding met de aarde te realiseren. Vooral bij uitbreidbare RMU's kunnen uitzonderlijke situaties ontstaan dat het aanspreken van de boogonderdrukker niet het gewenste gevolg heeft.

Ook bij materiaal van de categorie AA20 geldt het fail-safe principe bij een vermogensschakelaar die gebruik maakt van SF<sub>6</sub> dat zich in de kuip bevindt om de kortsluitstroom te onderbreken.

De aanduiding dat de boogonderdrukker gewerkt heeft, moet zeer opvallend worden aangebracht als de bedieningen niet vergrendeld zijn. Er moet absoluut voorkomen worden dat er met FU's geschakeld kan worden waar een interne boog heeft plaatsgevonden.

### 6.3.9 FU's van de categorie AA40: FU's geïntegreerd in een geprefabriceerde, geteste cabine

#### Aanvullende eisen Fluvius

Testen met één fabrikant zijn niet overdraagbaar naar andere fabrikanten.

## 6.4 Spanningsdetectoren

#### Toelichting Fluvius

Sinds 1/1/2021 is er een nieuwe internationale norm van toepassing voor spanningsdetectoren: IEC 62271-213. Enkel de vroegere VDS type LRM is weerhouden en wordt omgedoopt tot een VDIS.

De overgangperiode van de oude norm (IEC 61243-5) eindigt op 1/1/2024. Vanaf deze datum is enkel de nieuwe norm nog van toepassing. Uitbreiden van een bestaande HS-installatie met een VDS type HR is vanaf dan niet meer toegelaten.

Nieuwe installaties plaatsen met een conversiekit voor de VDS (HR hoogohmig naar LRM laagohmig maken) is niet toegestaan!

De VDS voor nieuwe installaties is geschikt voor gebruik op netten met een spanningsbereik tussen 10 en 16 kV.

Conversie van de VDS HR naar LRM via een regelbaar toestel is enkel toegestaan voor bestaande installaties. Deze conversietoestellen moeten op de correcte netspanning worden afgeregeld (vb. 12 kV) en de cellen onderling moeten dezelfde uitgangsspanning afleveren zodat fasevergelijking mogelijk is tussen de verschillende cellen.



- Nieuwe installaties worden standaard uitgerust met FU's met VDS LRM.
- Voor uitbreidingen geldt volgende algemene regel:  
Binnen hetzelfde lokaal moeten alle VDS (Voltage Detecting System) van hetzelfde type (homogeen) zijn, d.w.z. allemaal VDS HR (hoogohmig) of allemaal VDS LRM (laagohmig). Dit houdt in de praktijk in dat :
  - Voor bestaande installatie die allemaal met VDS HR zijn uitgevoerd, zijn er twee mogelijkheden:
    - uitbreiden met FU's met VDS HR & behoud VDS HR op bestaande FU's;
    - uitbreiden met FU's VDS LRM & conversie van de VDS HR van de bestaande FU's met VDS LRM (\*)
  - (\*) Voor aanpassing van bestaande FU's zijn conversiekits HR → LRM wel toegestaan
  - Bestaande installatie uitgevoerd met VDS LRM worden steeds uitgebreid met FU's met VDS LRM.

Afhankelijk van de netkarakteristieken kan Fluvius vragen dat de VDS over de nodige interfaces beschikt, rekening houdend met de vereiste spanning, voor de richtingsgevoelige FSI.

Klant-specifieke toestellen die gebruik maken van signalen van de VD(I)S mogen niet gekoppeld worden aan een VD(I)S horende bij een luscel.

## 7 INTERACTIE TUSSEN DE FU'S EN HET LOKAAL

### 7.2 Combinaties lokaal - materiaal

#### Aanvullende eisen Fluvius

Om de veiligheid van de werfcabines te verbeteren wordt het gebruik van HS-schakelapparatuur met bouwjaar 2014 of eerder in werfcabines niet meer toegestaan. Enkel HS-schakelapparatuur vanaf bouwjaar 2015 die gehomologeerd waren/zijn voor gebruik op het Fluvius HS-distributienet mogen gebruikt worden.

Deze beperking is niet van toepassing voor HS-schakelapparatuur van categorie AA20 (zonder uitwendige verschijnselen).

Standaard is voor werfcabines het gebruik van AA10 met gas afvoer door een kanaal buiten het schakellokaal (toekomstige AA13), AA20 of AA33 HS-schakelapparatuur vereist. In geval HS-schakelapparatuur wordt gebruikt van een andere categorie (AA10, AA15, ...) dan moet een attestatie worden voorgelegd conform bijlage 6 van het Synergrid voorschrift C2/112 die de drukvastheid van de werfcabine tegen een overdruk aantoont.

In geval van gasgeïsoleerde schakelapparatuur moet er een manometer aanwezig zijn. De gasdruk moet nog in orde zijn.

#### Toelichting Fluvius

Assimilatie van de HS-meetcel is mogelijk in volgende gevallen:

- HS-meetcel AA31: in combinatie met HS-schakelapparatuur met categorie AA10, AA15 of AA20, kan een meetcel met categorie AA31 als gelijkwaardig worden beschouwd met categorie AA10, AA15 of AA20 respectievelijk indien de meetcel stroomafwaarts van een lastscheidingschakelaar met smeltveiligheden staat opgesteld.
- HS-meetcel AA10: in combinatie met HS-schakelapparatuur met categorie AA15 of AA20, kan een meetcel met categorie AA10 als gelijkwaardig worden beschouwd met categorie AA15 of AA20 respectievelijk.

Voor gebouwen BB50 (> 100 m<sup>3</sup>) moet standaard HS-schakelapparatuur AA20 (zonder uitwendige verschijnselen) of HS-schakelapparatuur AA10 met gas afvoer door een kanaal buiten het schakellokaal (toekomstige AA13) of HS-schakelapparatuur AA33 (evacuatie hete gassen via een schouw naar buiten) worden gebruikt. Andere categorieën van HS-schakelapparatuur worden uitzonderlijk toegestaan na aflevering van een positieve studie. Deze studie bevat minimaal het volgende:

- Een druksimulatie die de te verwachte overdruk in het gebouw ten gevolge van een interne boog aantoont. Deze simulatie moet uitgevoerd worden door een organisme dat erkend wordt door Synergrid voor het uitvoeren van dergelijke druksimulaties.
- Een sterkteberekening opgesteld door een studie bureau dat aantoont dat de cabine de te verwachte overdruk kan weerstaan.
- Een verklaring ingevuld door de architect of fabrikant van het gebouw, met verwijzing naar de druksimulatie en sterkteberekening, dat de weerstand van het gebouw tegen een overdruk bevestigd.
- Een risicoanalyse van de flux van de hete gassen die aantoont dat de veiligheid van personen in en rondom de cabine is gewaarborgd. En dit op basis van praktijktesten.

Deze studie wordt aangereikt aan Fluvius. Bij positief resultaat is de combinatie toegelaten.

## 8 TRANSFORMATOR

### 8.1 Algemeen

#### Toelichting Fluvius

Omwille van de toenemende decentrale productie en de daaruit volgende spanningsstijgingen wijkt Fluvius vanaf juli 2021 af van de vermelde primaire spanningen voor zijn eigen transformatoren:

- 10600 V blijft behouden als standaard primaire spanning.
- 11400 V wordt verhoogd naar 11700 V.
- 12300 V wordt verhoogd naar 12600 V.
- 15375 V werd reeds sinds oktober 2017 verhoogd naar 15750 V.

Het is aangewezen dat klanten voor hun eigen transformatoren zich ook aligneren aan deze nieuwe primaire spanningen.

### 8.2.2 Tabellen reglement (EU) Nr. 548/2014 over eco-design van transformatoren

#### Toelichting Fluvius

Bij recuperatie van olie gevulde transformatoren gelden de minimale verliezen vermeld in voorschrift C2/112 §8.2.1.

### 8.3.2 Tabellen reglement (EU) Nr. 548/2014 over eco-design van transformatoren

#### Toelichting Fluvius

Bij recuperatie van droge transformatoren gelden de minimale verliezen vermeld in voorschrift C2/112 §8.3.1.

### 8.6 Inplanting van de transformator van de DNG op zijn site

#### Toelichting Fluvius

- Indien er geen aardingsbollen in de HS-meetcel voorzien zijn, worden deze geplaatst aan de secundaire kant van de transformator opdat deze steeds kan geaard worden.
- De mechanische afscherming van de kabel (max 20m) is voldoende bestand tegen :
  - een mogelijke aanrijding (indien bovengronds),
  - graafschade (indien ondergronds), d.w.z. in een wachtbuis of een afgedekt betonnen kanaal.

### 8.9 Recuperatie van gebruikte transformatoren

#### Aanvullende eisen Fluvius

Enkel afschermen met een polycarbonaatplaat is onvoldoende.

#### Toelichting Fluvius

Bij het hergebruiken van een bestaande transformator in dezelfde gerenoveerde cabine (met transformator in schakellokaal) worden de HS aansluitklemmen minimaal IPXX-B afgeschermd in de betekenis van artikel 44 van het AREI.

Deze afscherming van genaakbare HS-klemmen gebeurt via tralie op een metalen frame bevestigd en een polycarbonaat bescherming tegen vlamboog bevestigd op het traliewerk aan de transformator kant (binnenzijde).

De transformator kan ook aanraakveilig gemaakt worden met behulp van HS-hoekstekkers indien ook de LS-klemmen afgeschermd worden.

De olieanalyse hoeft niet indien de bestaande transformator in de om te bouwen cabine reeds aanwezig was (hergebruik) en hij dezelfde functie blijft vervullen.

De recuperatie van een droge transformator is toegelaten onder volgende voorwaarden:

**Bij hergebruik in hetzelfde cabinelokaal:**

- In geval van wijzigingen van geringe of belangrijke omvang aan de cabine mag de droge transformator in hetzelfde lokaal blijven staan als de overige apparatuur (HS-schakelapparatuur, LS-verdeelbord) op voorwaarde dat de transformator is afgeschermd door middel van een metalen frame met tralie hekwerk en een polycarbonaatplaat.
- In geval van een volledige vernieuwing van de cabine gelden dezelfde regels als een nieuwe installatie.

**Bij hergebruik in een ander cabinelokaal:**

- De droge transformator wordt standaard opgesteld in een apart lokaal tenzij deze beveiligd wordt door een gecombineerde lastscheidingschakelaar met smeltveiligheden. Dan mag deze in hetzelfde lokaal worden opgesteld.
- Indien opgesteld in een apart lokaal: het lokaal waar de droge transformator in geplaatst wordt weerstaat aan een overdruk van 125 hPa tenzij de transformator beveiligd wordt met een gecombineerde lastscheidingschakelaar met smeltveiligheden.

## 9 FUNCTIONELE MEETEENHEID HS

### 9.1 Algemeen

#### Toelichting Fluvius

Als de voedingsspanning van de cabine verschillend is van de toekomstige uitbatingspanning in dat gebied, kan de DNB vragen om vermogen- en meettransformatoren op twee primaire spanningen te voorzien.

De DNB stelt geen reserveonderdelen beschikbaar voor de HS-meeteenheid. Het is aan de DNG om de nodige regelingen te treffen voor wisselstukken. In geval van fouten op de meettransformatoren kan de DNB geen herindienstname verzekeren wanneer deze elementen ontbreken.

### 9.3.2 Opbouw van de functionele meeteenheid

#### Aanvullende eisen Fluvius

Een extra kenplaat van de TI's en TP's wordt aan de buitenzijde van de FU bevestigd.

Het LS-compartiment van de meetcel moet op een eenvoudige wijze kunnen geopend worden. De voorkeur wordt gegeven aan een systeem met deur en scharnieren.

### 9.3.4 Kenmerken van de spanningstransformatoren

#### Aanvullende eisen Fluvius

TP's hebben steeds een minimaal vermogen van 10 VA en voldoen aan:

- Nauwkeurigheidsklasse van 0,2.
- Burden range 1.

De burden-klasse wordt aangetoond met het routinetestrapport van de TP aanwezig in de meetcel. Dit rapport wordt toegevoegd aan het technisch dossier en is beschikbaar in de cabine zelf.

## 10 KWH – METING

### 10.1 Algemeen

#### Toelichting Fluvius

Het type van meting en zijn toegang wordt bepaald door het "Technische Reglement voor de Distributie van Elektriciteit in Vlaanderen" van de VREG.

Het Technisch Reglement laat een LS kWh-meting toe voor vermogens tot en met een geïnstalleerd vermogen van 250 kVA op HS-aansluitingen indien aan §10.2.1 van dit document voldaan wordt. Voor materiaal met een hogere toegekende spanning dan 17,5 kV, b.v. voor netspanningen 30 kV en 36 kV, dient de DNB gecontacteerd te worden.

De tabel hieronder geeft een overzicht weer van de hoofdcomponenten nodig voor het uitvoeren van de HS- en LS-meting. Bij elk component wordt ook aangegeven door wie deze aangeleverd wordt en wie deze plaatst.

FLUVIUS	Klantcabine LS meting: TI's op secundaire TFO		Klantcabine HS meting	
	Semi indirect 56kVA < P ≤ 250 kVA		Indirect > 250kVA	
	Wie voorziet	Wie plaatst	Wie voorziet	Wie plaatst
TI	DNG**	DNG	nvt*	nvt
TP	nvt	nvt	nvt*	nvt
Aansluitmodule	DNG***	DNG	DNG***	DNG
Tussenkader	DNB	DNB	DNB	DNB
Meter	DNB	DNB	DNB	DNB
Beveiligingskast	DNG***	DNG	nvt*	nvt

\*Onderdeel van de HS-meetcel

\*\*Voor aanvragen voor 1/1/2023 worden de TI's nog geleverd door de DNB

\*\*\*Voor aanvragen voor 1/1/2025 worden de aansluitmodule en beveiligingskast nog geleverd door de DNB

Tabel 1

De aansluitmodule (25S60-kast) en beveiligingskast worden vanaf 1/1/2025 door de DNG zelf aangekocht en aangeleverd. Voor aanvragen van voor deze datum levert de DNB deze aan.

## 10.2.1 Algemeen

### Aanvullende eisen Fluvius

Voor een "enkele" transformator met één uitgangsspanning en een maximum vermogen tot en met 250 kVA is een meting op LS toegestaan.

De stroomtransformatoren worden rechtstreeks op de LS-klemmen van de transformator van de DNG gemonteerd.

Eigenschappen van stroomtransformatoren die zijn toegestaan :

- Transformatieverhouding: 250/5, 400/5, 500/5, 600/5, 800/5 en 1000/5;
- Nauwkeurigheidsvermogen : 5VA;
- Nauwkeurigheidsklasse : 0,5 s;
- Veiligheidsfactor: FS 5.

### Toelichting Fluvius

De DNG voorziet zelf de onderdelen en bouwt deze onderdelen samen met degene die ter beschikking worden gesteld door de DNB.

Bij een groenestroommeting op LS > 10 kVA voorziet de DNB de complete meetmodule (DNG voorziet bedrading tot aan meetmodule).

Bepaling van de transformatorverliezen:

De transformator verliezen worden berekend volgens de verliescategorie en de gemeten verliezen van de transformator indien deze gekend zijn op de kenplaat.

Indien deze niet gekend zijn op de kenplaat wordt bij een norm de algemene verliesklasse gebruikt.

Indien deze ook niet gekend is, wordt het verlies via de leeftijd bepaald.

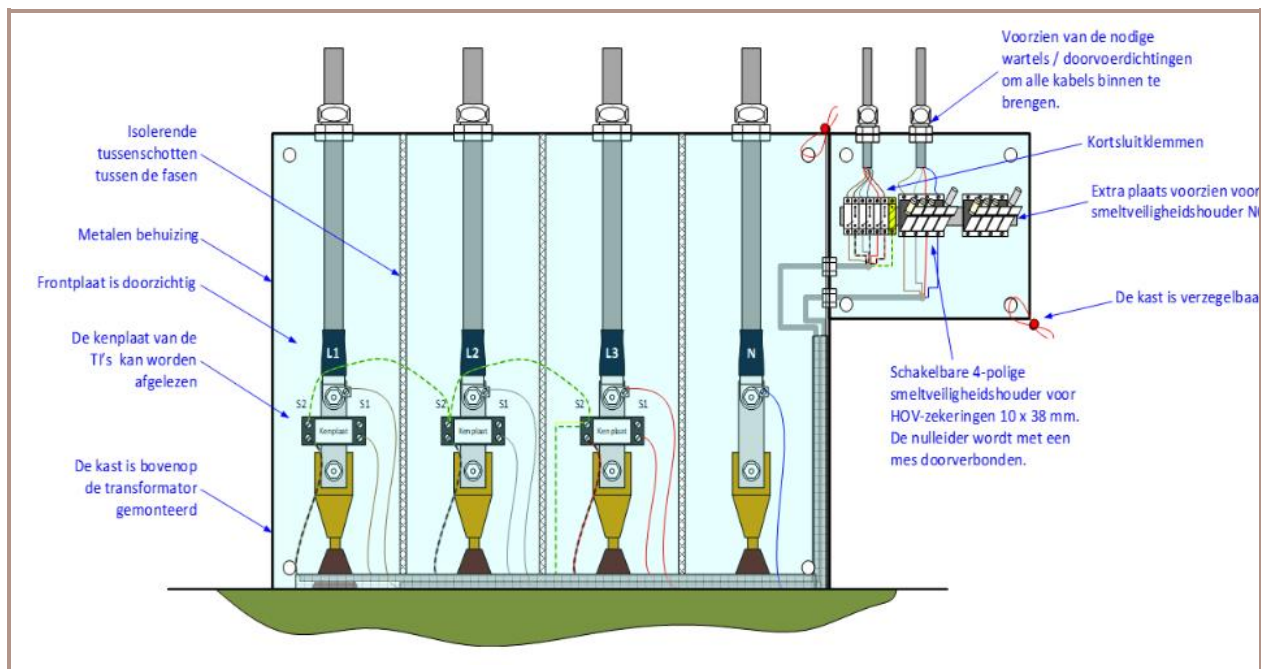
In het slechtste geval, dit is bij afwezigheid van alle bovenstaande gegevens, wordt het verlies op het vermogen gebaseerd.

## 10.2.2 Meting rechtstreeks op de LS-klemmen van de transformator

### Aanvullende eisen Fluvius

- De kortsluitklemmen mogen enkel in het zekeringskastje geplaatst worden.
- De DNB staat enkel een LS-meting toe rechtstreeks op de klemmen van de TFO volgens de onderstaande tekening (Figuur 2).

De figuur hieronder is ter illustratie:



Figuur 2

### 10.2.3 Meting in een aansluitkast

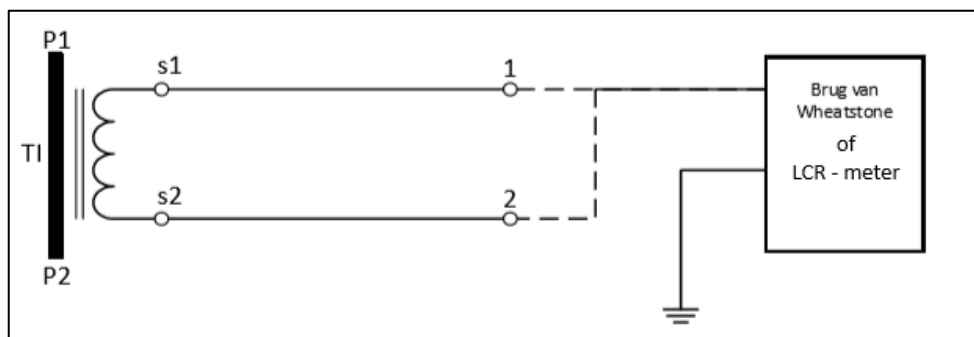
#### Aanvullende eis Fluvius

Deze paragraaf is binnen het uitbatinggebied van Fluvius niet van toepassing.

### 10.4.3 Controle van de stroommeetkringen

#### Toelichting Fluvius

De controle van de stroommeetkring kan uitgevoerd worden met behulp van een brug van Wheatstone of een LCR-meter (gedeelte L). (zie ook dit document Bijlage 5)



Figuur 3



## 10.5 Meterkast

### Toelichting Fluvius

Fluvius levert de nodige componenten aan de DNG voor het plaatsen van de 25S60 meterkast. De DNG voorziet minimaal 3 wartels in deze 25S60 meterkast voor het aansluiten van de nodige kabels voor de spannings- en stroommeting en de modbuskabel komende van de telebeheerkast.

Meetopstelling in niet-betreedbare cabines:

De erkende geprefabriceerde niet-betreedbare behuizingen die voldoen aan de Fluvius vereisten, vindt u terug op Synergrid erkende materialen C2/115.

Voor deze cabines is naast de drukvastheid ook het totaalconcept van de cabine voor aansluitbaarheid, bediening en opstelling van de meetinrichting als totaalconcept gevalideerd (zie ook voorschrift C2/112 §12.9).

## 10.6 Telemeting

### Toelichting Fluvius

Voor de telemeting is steeds een antenne nodig.

### 10.7.1 Algemeen

#### Toelichting Fluvius

De meest voorkomende CAB-frequentie(s) die in ieder gebied worden gebruikt, vindt u via een overzichtslijst per (deel)gemeenten terug op de Fluvius website. In bepaalde (deel)gemeenten kunnen meerdere CAB-frequenties voorkomen (afhankelijk van het adres).

Raadpleeg het document C10/17 (Power Quality voorschriften voor netgebruikers aangesloten op hoogspanningsnetten) van Synergrid om harmonische en flicker te voorkomen.

# 11 KABELS EN TOEBEHOREN

## 11.1 Algemeen

### Toelichting Fluvius

De grootste aandacht moet besteed worden aan de buigstraal van alle type kabels. Al in zijn technisch dossier integreert de aannemer tekeningen op schaal die aangeven dat de buigstraal altijd in de drie dimensies gerespecteerd wordt. Inbreuken op de door de fabrikant opgegeven afmetingen van de buigstraal leiden tot een afkeuring van de installatie. Om de buigstraal te berekenen wordt het gemiddelde van de minimale en maximale diameter van de kabel genomen die door de fabrikant wordt opgegeven.

### 11.2.1 Algemeen

#### Toelichting Fluvius

De doorvoeren die het dichtst bij de toekomstige plaats van de HS-schakelapparatuur zijn gesitueerd, worden gebruikt om de netkabels door te voeren tot in de cabine van de DNG.

### 11.2.2 Doorsnede van de HS-kabels

#### Aanvullende eisen Fluvius

Afhankelijk van de maximale kabelsectie gelden onderstaande waarden voor de stromen van schakelaar en railstel:

$I_R$ schakelaar en railstel	Maximale kabelsectie
630 A (*)	240 mm <sup>2</sup>
800 A	400 mm <sup>2</sup>
1250 A	630 mm <sup>2</sup>
(*) Uitzonderlijk kan een aansluiting met 400mm <sup>2</sup> worden toegestaan op 630 A apparatuur door de DNB mits het toestel aansluitbaar is voor een kabel 400 mm <sup>2</sup> .	

Tabel 2

### 11.2.3 Eindsluitingen van de HS-kabels

#### Aanvullende eisen Fluvius

De interface tussen HS-kabel en RMU is steeds toegankelijk voor de DNB zonder gebruik te maken van gereedschap (interlock-based).

De toegang tot de interface gebeurt op intuïtieve wijze zonder bijkomende handelingen, afbreken van vergrendelsystemen,... . Indien er echter bijkomende handelingen vereist zijn voor het plaatsen van de deur (vb: manueel bedienen van een draaiknop, hendel, etc...) mag deze geen bijkomend risico op faalmodus op lange termijn met zich meebrengen. Dit betekent dat een duurzaam karakter van de onderdelen primeert. Enkele voorbeelden van faalmodi op lange termijn zijn:

- Vervormingen aan vergrendelsystemen
- Problemen met uitlijning tussen onderdelen

- ...

Voor cabines in de lus heeft Fluvius als bijkomende eis dat de aansluithoogte van de stekkers minstens 80 cm boven de vloerplaat bedraagt voor de functies van de HS-schakelapparatuur verbonden met het HS-net. Indien gebruik gemaakt wordt van aanraakveilige interfaces bedraagt de onderlinge as-afstand minimaal 95 mm.

### Toelichting Fluvius

De eindsluitingen worden steeds uitgevoerd door personeel van Fluvius of door aannemers die erkend zijn door Fluvius voor het uitvoeren van deze werkzaamheden.

## 11.2.4 Ligging en plaatsing van de HS-kabels buiten de gebouwen

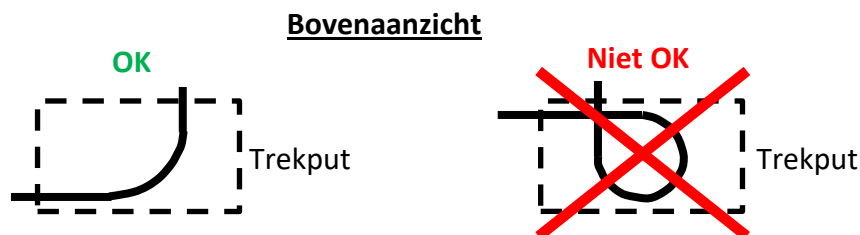
### Aanvullende eisen Fluvius

Indien de cabine niet aan de rooilijn grenst, dienen er wachtbuizen en trekputten door de DNG te worden voorzien op het stuk tussen de rooilijn en de cabine.

De zone tussen het einde van de wachtbuizen en de cabine wordt bovengronds afgewerkt met gemakkelijk opbrekbare materialen (bijv. grond, klinkers e.d.).

Extra voorschriften i.v.m. positie inlaten t.o.v. buigstraal kabel:

- De inlaat positie van de kabel moet altijd zo laag mogelijk tegen de bodem van de trekput of kabelkelder geplaatst worden om de minimale liggingsdiepte te garanderen;
- De inlaat positie van de kabelingangen van de trekput zijn gepositioneerd in functie van de te nemen bocht zodat de kromtestraal kan gerespecteerd worden.



Figuur 4

### Toelichting Fluvius

In wachtbuizen en trekputten worden geen verbindingsmoffen gemaakt.

Hierdoor wordt de kabel bij een kabeldefect in een wachtbuis of trekput, over het volledige traject vervangen.

Voor het traject van de HS-kabels buiten de gebouwen worden volgende richtlijnen gevolgd:

- Het traject verloopt loodrecht;
- Enkel richtingsveranderingen van 45° of 90° worden toegelaten, andere afbuigingen worden niet toegestaan.

## 11.2.5 Ligging en plaatsing van HS-kabels in de gebouwen

### Aanvullende eisen Fluvius

Kabels die door andere lokalen dan de klantcabine lopen, dienen geplaatst te worden in brandvrije afgesloten kabelkanalen (te voorzien door de bouwheer).

Bij noodzakelijke werken aan deze kabels dienen de afsluitingen weggenomen en teruggeplaatst te worden door de bouwheer/eigenaar van het gebouw.

### Toelichting Fluvius

Omwille van de grote afstand bij het respecteren van de buigstraal wordt een bevestiging voorzien net voor en net na elke richtingsverandering van 90°.

De DNG moet in zijn aanvraag de eisen van de brandweer kenbaar maken. Wanneer een afwerking met REI-waarde geëist wordt, die in feite de ventilatie van de kabels belemmert, zal een kabel met grotere doorsnede gebruikt worden die wordt aangerekend volgens de overeenkomstige tarieven.

Bij het binnenbrengen van de HS-kabels in de gebouwen worden de kabels rechtstreeks naar hun aansluitpunt in de HS-schakelapparatuur geleid in een zo kort mogelijk traject rekening houdend met de buigstraal van de HS-kabels.

## 11.4.1 Algemeen

### Toelichting Fluvius

Bij bepaalde FU's is de afstand tussen de algemene beveiliging en de FU voor de meting klein. Indien de vereiste buigstraal niet kan aangehouden worden met de kabel van het type E(A)XeCVB met zijn sectie moet een kabel van het soepele type worden gebruikt. Deze uitvoering moet in het technisch dossier worden aangetoond.

## 11.5.3 Kenmerken van de kabelverbinding

### Toelichting Fluvius

Deze paragraaf beschrijft de regels van goed vakmanschap voor de plaatsing van LS-kabels.

De DNG zorgt ervoor dat de kabels op voldoende wijze vastliggen om te kunnen weerstaan aan de krachten ten gevolge van een kortsluitstroom.

## 11.5.4 Aansluiting van de LS-kabels

### Aanvullende eis Fluvius

Een algemene IP-XX-B bescherming over alle LS klemmen van de transformator (dus ook deze met een schijnbaar vermogen >250 kVA) in de vorm van een kast moet steeds voorzien zijn van isolerende tussenplaten tussen de fasen om een minimaal risico te garanderen t.o.v. fase-fase fouten (zie figuur in het voorschrift C2/112 §10.2.2).

## 12 CONSTRUCTIE VAN HET LOKAAL EN ZIJN TOEGANG

### 12.2 Afmetingen van het lokaal

#### Toelichting Fluvius

De vrije ruimte voor de meterkast vermeld in het voorschrift C2/112 §10.5 moet duidelijk aangeduid worden op het inplantingsplan dat deel uitmaakt van het technisch dossier.

#### 12.2.1 Hoogte van het lokaal

##### Toelichting Fluvius

Er wordt een vooraanzicht van de HS-schakelapparatuur op een plan meegegeven in het technisch dossier. Hierop wordt aangetoond dat de hoogte van het lokaal compatibel is met de HS-schakelapparatuur en dat de bediening (hoogte van de as) zich lager bevindt dan 1,7 meter. Zo niet, dan wordt er door de DNG een verhoging voorzien voor de cellen om de bediening ergonomisch te kunnen laten plaatsvinden. Een schakelbank is ontoereikend.

#### 12.2.3 Lengte van het lokaal

##### Toelichting Fluvius

De kabelinlaat, hoogte H uit de figuur (in voorschrift C2/112), dient steeds zo laag mogelijk te zijn.

#### 12.2.4 Kabelkanalen en kabelkelders

##### Aanvullende eis Fluvius

De netto – opening van het mangat naar de kabelkelder moet minimum 600 mm x 600 mm zijn.

##### Toelichting Fluvius

In de onderstaande aangepaste tabel gelden volgende hoogtes voor vermelde kabelsecties bij zowel aansluiting op modulaire materialen als bij de aansluiting op een RMU.

Materiaal	Kabels (mm <sup>2</sup> )	A (mm)	B + C (mm)
Modulair	≤ 240	800	900
	400	900 (*)	1000 (*)
	630	1900 (**)	2000 (**)
RMU	240	800	900
	400	900 (*)	1000 (*)
	630	Niet van toepassing	
(*) voor bestaande installaties wordt een lagere hoogte ( $A \geq 800$ en $B + C \geq 920$ ) enkel toegelaten voor kabels met gereduceerde isolatie en in aanwezigheid van de installateur bij uitvoering.			
(**) voor bestaande installaties wordt een lagere hoogte (altijd $> 1200$ ) enkel toegelaten in combinatie met een aangepast en door de DNB goedgekeurd(e) systeem/methode voor de kabelhechting en -geleiding.			

Tabel 3

## 12.3 Binneninrichting van het lokaal

### Toelichting Fluvius

Uitzonderlijk wordt het toegelaten dat een transformator in de kelder wordt geplaatst waarbij deze dan nog gedeeltelijk uitsteekt in het schakellokaal. Dit omwille van de hoogtebeperking in de cabine zelf en de hoogte van de transformator. Om een veilige situatie te creëren worden volgende richtlijnen gevolgd:

- De HS-schakelapparatuur is van het type AA10 met gas afvoer door een kanaal buiten het schakellokaal (toekomstige AA13), AA20 of AA33.
- De transformator moet volledig aanraakveilig zijn.
- Een afscherming wordt voorzien rondom de opening van de transformator. Deze afscherming voldoet aan het volgende:
  - PVC hekken of gelijkwaardig komende tot op de vloerplaat.
  - Afscherming is enkel verwijderbaar door gebruik te maken van gereedschap.
  - Aangeduid in het geel/zwart.
  - Minimale hoogte van de afscherming is 80 cm.

### 12.3.1 Brandveiligheid

#### Aanvullende eis Fluvius

De aanwezigheid van een branddetectiesysteem wordt toegestaan. Onderstaande voorwaarden zijn dan van toepassing:

- De detectoren worden gevoed via afzonderlijke kabels komende vanuit het centrale branddetectiesysteem dat zich buiten de cabine bevindt.

- De kabels van het branddetectiesysteem zelf worden visueel gescheiden aangelegd van andere geleiders.
- De contactgegevens van de eigenaar/beheerder van het gebouw moeten beschikbaar zijn voor de werknemers van Fluvius (vb. achterlaten in de cabine zelf).
- Bij werken zal Fluvius de eigenaar/beheerder contacteren zodanig dat deze de branddetectie tijdelijk kan uitschakelen indien dit nodig blijkt.

Een automatisch blussysteem kan uitzonderlijk worden toegestaan indien dit door de plaatselijke brandvoorschriften wordt opgelegd. Onderstaande voorwaarden zijn dan van toepassing.

- Om voldoende tijd te hebben om te evacueren zal er, 60 seconden vooraleer het automatische blussysteem in dienst gaat, een sirene in combinatie met rode flashlichten in werking treden. Er kan steeds 30 seconden uitstelvertraging worden opgeroepen d.m.v. het indrukken van een blauwe knop. Die extra 30 seconden beginnen te lopen van zodra men de knop loslaat en kan ongelimiteerd herhaald worden.
- Ter voorkoming van valse alarmen zal het automatische blussysteem pas in werking treden gebruikmakend van een bevestigde of dubbele detectie met 2 detectoren.
- Er dient een sleutelschakelaar aanwezig te zijn om tijdens schakelingen of onderhoud het automatische blussysteem buiten dienst te kunnen zetten. Deze de-activatie en re-activatie zal steeds door de DNG uitgevoerd worden.
- De nooduitgangen en de vluchtwegen zijn duidelijk zichtbaar en verlicht.
- Boven elke nooduitgang is er steeds aan de binnenzijde een rode flashlamp gemonteerd.
- Boven de buitendeur is er ook aan de buitenzijde van het gebouw een rode flashlamp aanwezig.
- Alle toegangsdeuren zijn voorzien van een hydraulisch pompsysteem om de deuren ten alle tijden gesloten te houden. Een mogelijkheid is voorzien om tijdens schakelingen de deur mechanisch te vergrendelen in open toestand.
- De capaciteit van de flessen van het automatische blussysteem is berekend op het volume van het lokaal.
- De aanwezigheid van het automatische blussysteem is duidelijk aangegeven op alle toegangsdeuren van het lokaal, inclusief de vermelding van de toe te passen maatregelen als het blussysteem actief wordt.

### 12.3.3 Vloer en bodembekleding

#### Aanvullende eisen Fluvius

Roostervloeren en metalen vloeren zijn in de cabine niet toegelaten.

Systeemvloeren zijn enkel toegestaan in BB50 cabines.

### 12.3.5 Plafond en dak

#### Aanvullende eis Fluvius

Het plafond is altijd in een lichte kleur (bij voorkeur wit) afgewerkt.

#### Toelichting Fluvius

De schakelagent van Fluvius betreedt meestal de cabine bij een storing. Op dat moment is er maar weinig kunstmatig licht aanwezig en moet de reflectie bijgevolg optimaal zijn om de schakelhandelingen goed te kunnen uitvoeren.

## 12.3.6 Waterdichtheid van kabeldoorgangen en waterafvoer

### Aanvullende eisen Fluvius

Voor het waterdicht afdichten van de kabeldoorgang door de muur heeft de DNG de keuze uit onderstaande twee uitvoeringsmethodes.

- Uitvoering met het standaard type muurdoorvoer dat toegepast wordt door Fluvius bij eigen cabines: Dit type muurdoorvoer wordt bepaald door een openbare aanbesteding. Wanneer na een aanbesteding van leverancier wordt veranderd, zal dit steeds gemeld worden. Een overgangsperiode van 6 maanden is van toepassing voor lopende projecten. De gebruikte materialen, voor wat betreft de plaatsing van muurdoorvoeren bij Fluvius, kunnen in detail teruggevonden worden in onderstaande toelichting.

De te volgen stappen:

- De DNG koopt het instortstuk en de doorvoerdichting aan.
  - Het instortgedeelte wordt ingebouwd door de bouwheer bij de constructie van het gebouw, volgens de installatievoorschriften van de leverancier van het instortstuk.
  - Het instortstuk wordt afgesloten met een blind deksel dat voorzien is van een identificatie- en beschermfolie.
  - Wanneer problemen vastgesteld worden op de afdichting van dit instortgedeelte, zal de aansluiting opnieuw aangevraagd moeten worden.
- De DNG geeft opdracht aan Fluvius om de kabels binnen te brengen in de cabine en de DNB “standaard” waterdichting te plaatsen. De DNG of zijn afgevaardigde is bij voorkeur aanwezig op het moment dat de DNB de aansluitkabels plaatst.
- Het achteraf vullen van de put met zand en het verdichten gebeurt met de nodige voorzichtigheid, zodat de kabeldoorgang niet beschadigd wordt.

In deze situatie is de DNB verantwoordelijk voor de waterdichtheid van de waterdichting die door hem geplaatst is.

De DNG blijft verantwoordelijk voor de waterdichtheid van het instortgedeelte.

- Uitvoering met een ander (niet-standaard) type muurdoorvoer dan toegepast binnen Fluvius:
  - Bij deze uitvoering staat de DNG in voor de volledige afdichting.
  - De installateur die de afdichting zal maken, moet aanwezig zijn op het moment dat de kabels door de muur aangelegd worden.

De DNG is in deze situatie verantwoordelijk voor de waterdichtheid van zijn gekozen systeem.

- De volgende dichtingsoplossingen, die berusten op één van de onderstaande principes, worden door Fluvius als kwalitatief slechte doorvoeren beschouwd en bijgevolg niet toegelaten:

- Schuim (bv. PUR), opblaaszakjes, voden, mortel.

### Toelichting Fluvius

De instortstukken worden bij constructie van de cabine mee ingegoten. Standaard zijn deze voorzien van een afdichting om waterindringing tegen te gaan. Deze afdichting moet verwijderd worden voor het binnen brengen van de HS-netkabels. Bij gebruik van instortstukken is het boren van doorvoergaten overbodig.

Bij het boren van de doorvoergaten moet het gat een diameter hebben zoals aangegeven in de laatste kolom van de tabel met afdichtingssets. De tolerantie op de diameter van het gat bedraagt maximaal 3 mm. Indien hier niet aan voldaan wordt, is de afdichting niet uitvoerbaar.

De materialen die voorzien moeten worden zijn terug te vinden in onderstaande tabellen.



**Van toepassing voor aanvragen voor 1/9/2023**

- Voor ex-Infrac:

In de tabel hieronder worden de Roxtec-materialen opgesomd die standaard gebruikt worden door ex-Infrac. Enkel bij gebruik van deze materialen zal de afdichting worden uitgevoerd door medewerkers van ex-Infrac.

- Afdichtingsset

	Product omschrijving	Ref. fabrikant	Ø boorgat
Roxtec kabeldoorvoer type H3 150 UG	H3-150/3x(0+24-52)/60/F1 UG (zwart)	155189	150 mm
Roxtec kabeldoorvoer type H3 150 UG	H3-150/3x(0+24-52)/60/F1 UG (blauw)	117843	150 mm
Roxtec kabeldoorvoer type H3 200 UG	H3-200/3x(0+46-68) UG (blauw)	117842	200 mm

Tabel 4

- Instortgedeelte

	Product omschrijving	Ref. fabrikant	Diameter gat
Roxtec KOS 150/160	Knock-Out-Sleeve 150/160	111824	Nvt.
Roxtec kabeldoorvoer KOS 200	Knock-Out-Sleeve 200	111826	Nvt.

Tabel 5

- Voor ex-Eandis

In de tabel hieronder worden de Roxtec en Hauff-materialen opgesomd die gebruikt worden door ex-Eandis. Enkel bij gebruik van deze materialen zal de afdichting worden uitgevoerd door medewerkers van ex-Eandis.

- Afdichtingsset

	Product omschrijving	Ref. fabrikant	Ø gat (mm)
Hauff Bajonetsysteem	Bajonetsysteem voor max 3 kabels met Ø 21 tem 56 mm	HSI 150 D3	150 mm
TE warmkrimp met rits	Warmkrimp met rits voor afdichting kabels in HSI 150	CRSM-84/20-250/239	Nvt

Roxtec kabeldoorvoer	Dichting voor max 3 kabels met $\varnothing$ 24 tem 52 mm	186674	160 mm
Roxtec kabeldoorvoer voor Hauff instortstuk	Dichting voor HSI 150 voor max 3 kabels met $\varnothing$ 24 tem 52mm	185023	150 mm

Tabel 6

- Instortgedeelte

	Product omschrijving	Ref. fabrikant	$\varnothing$ gat (mm)
Hauff HSI 150	Prefab dichting – muurdoorvoer 150	Hauff HSI 150	150

Tabel 7

### Van toepassing voor aanvragen vanaf 1/9/2023

In de tabel hieronder worden de Hauff-materialen opgesomd die gebruikt worden door Fluvius. Enkel bij gebruik van deze materialen zal de afdichting worden uitgevoerd door medewerkers van Fluvius.

- Afdichtingsset

	Product omschrijving	Ref. fabrikant	$\varnothing$ gat (mm)
Hauff kabeldoorvoer 150 voor 3 kabels	Dichting voor max. 3 kabels met $\varnothing$ 24 tem 56 mm	3030389973	150 mm
Hauff kabeldoorvoer 150 voor 3 kabels 36 kV	Dichting voor max. 3 kabels met $\varnothing$ 52 tem 61 mm	3030394784	150 mm
Hauff kabeldoorvoer 160 voor 3 kabels	Dichting voor max. 3 kabels met $\varnothing$ 24 tem 52 mm	3030389973	160 mm

Tabel 8

- Instortgedeelte

	Product omschrijving	Ref. fabrikant	$\varnothing$ gat (mm)
Hauff HSI 150	Prefab dichting – muurdoorvoer 150	Hauff HSI 150	150

Tabel 9

## 12.4 Deur(en) van het elektrisch lokaal

### Toelichting Fluvius

Rechtstreekse buitendeuren moeten niet voorzien zijn van 4 scharnieren. De deur moet wel voorzien zijn van 3 vergrendelingspunten.

### 12.7.1 Verlichting

#### Aanvullende eisen Fluvius

De cabine van de DNG is voorzien van minimaal één noodverlichtingstoestel.

Elk noodverlichtingstoestel is voorzien van de functie "cabineschakeling". Dit impliceert dat de verlichting zo is geschakeld dat ze pas functioneert nadat de technicus ze ter plaatse in werking stelt. Speciaal daarvoor is dan een schakelaar voorzien (deurschakelaar of schakelaar in de nabijheid van de toegangsdeur).

### 12.7.2 Contactdozen

#### Toelichting Fluvius

Het stopcontact 2P+A 16A en het CEE stopcontact 32A 2P+A worden zo dicht mogelijk aan de cabinedeur voorzien. Dit laatste stopcontact wordt beveiligd met 25A.

### 12.7.3 Verwarming

#### Toelichting Fluvius

Verwarmingselementen mogen niet worden opgesteld in de luscellen van de HS-schakelapparatuur omwille van het risico op verwondingen.

Indien opgesteld in het schakellokaal dan worden deze afgeschermd en op een veilige plaats voorzien.

## 12.9 Constructieve eisen van de cabine

#### Aanvullende eisen Fluvius

Cabines met dunne wanden, zoals bijvoorbeeld metalen cabines, die bijgevolg geen mogelijkheid bieden om bijkomende apparatuur zoals meterborden, borden voor hulpvoedingen, kabelladders en goten, enz. rechtstreeks op deze wanden te bevestigen, moeten bijkomende voorzieningen hebben om dit wel mogelijk te maken. De installateur voegt in zijn technisch dossier een werkwijze toe om dit te realiseren.

#### Toelichting Fluvius

Gezien de aard van niet-betreedbare cabines (aspecten rond veiligheid, boogvastheid, beschikbare ruimte, ergonomie etc.) worden deze beschouwd als een systeem dat als één geheel wordt gevalideerd.

De aanvaarde "Niet-betreedbare cabines" die aan alle vereisten qua opstelling van de meetinrichting veiligheid en ergonomie voldoen, worden opgenomen in een gepubliceerde lijst met erkende materialen (zie C2/115). Enkel deze types worden aanvaard.

## 12.10.1 Algemeen

### Toelichting Fluvius

Gezien de aard van een werfcabine (gebruik afwijkende types schakelapparatuur) worden deze beschouwd als een systeem dat als één geheel wordt gevalideerd.

Door de aard van deze opstellingen zullen zij afwijken van de standaardbepalingen gedefinieerd in het voorschrift C2/112 en zal geval per geval een validatie moeten gebeuren om na te gaan of de afwijkingen t.o.v. de voorschriften C2/112 al dan niet aanvaard kunnen worden.

## 12.10.2 Metalen werfcabine

### Toelichting Fluvius

In het verslag van de agent van het erkend organisme staan volgende onderdelen vermeld:

- Geslaagde isolatietest,
- Geen vaststelling van sporen van kruipstroom op isolerende delen van de FU's,
- Geen vaststelling van sporen van corrosie op de bedieningsmechanismen van de FU's,
- Geen vaststelling van sporen van corrosie op het metalen omhulsel van de FU's,
- Geen vaststelling van openingen in de metalen wanden van de werfcabine.

## 13 BEVEILIGINGEN

### 13.1 Algemeen

#### Toelichting Fluvius

De vereiste beveiligingen en de instellingen worden bezorgd in het aansluitcontract.

Er is namelijk een onderzoek nodig waarbij rekening gehouden wordt met diverse aspecten:

- Het klantvermogen.
- De aanwezigheid van een intern netwerk en zijn componenten (trafo's & Decentrale Productie).
- De selectiviteit met het opwaartse netwerk.
- De netwerkconfiguratie.

DNG's met een afnamevermogen  $\leq 2$  MVA of een opgesteld decentrale productievermogen  $\leq 1$  MVA gebruiken als algemene beveiliging verplicht één van onderstaande mogelijkheden:

- Autonoom relais.
- Dual source (autonoom relais met mogelijkheid tot bijkomende voeding).

Het autonome & "dual source" relais voldoen aan de voorwaarden beschreven in §13.2.4 van dit document.

In de andere gevallen, met een afnamevermogen  $> 2$  MVA of opgesteld decentrale productievermogen  $> 1$  MVA, wordt verplicht gebruik gemaakt van een relais met hulpvoeding, zoals beschreven in §13.2.5 van dit document en §13.3.2 uit het voorschrift C2/112.

De werkwijze bij een aanpassing of wijziging wordt beschreven in het voorschrift C2/112 §21.

Een vraag tot aanpassing van beveiligingsapparatuur en/of instelling dient ingediend te worden bij de DNB.

#### 13.2.2.2 Keuze van smeltveiligheden

##### Toelichting Fluvius

Elke fabrikant moet in een technisch dossier de goede werking aantonen van de combinatie van zijn gecombineerde lastscheidingschakelaar en de door hem aangegeven smeltveiligheden. Smeltveiligheden die niet in zijn lijst voorkomen mogen niet gebruikt worden. De fabrikant geeft het bereik van toepasbare smeltveiligheden aan en levert de bewijsvoering aan de hand van deze met het grootste kaliber.

Elke fabrikant geeft de maximale waarde op van de stroom die door de smeltveiligheid mag vloeien rekening houdend met de declassering en de warmteafgifte van het omhulsel waarin de smeltveiligheid is ondergebracht. Dit is voornamelijk van toepassing voor RMU's.

#### 13.2.3.1 Algemeen

##### Toelichting Fluvius

De beveiligingen met een indirect beveiligingsrelais dienen ingesteld te kunnen worden om zowel aardfouten als overstromen door overbelasting en kortsluiting te detecteren.

Zodra gebruik gemaakt wordt van een vermogensschakelaar dient een aardfoutinstelling geactiveerd te worden ( $I_0$  of homopolaire instelling). De beveiliging moet in staat zijn om een aardfout van 60 A of groter correct te detecteren en uit te schakelen.

Er wordt standaard geopteerd voor een constante tijdcurve (curve nr. 1 volgens voorschrift C2/112 §13.2.3.2)

Curven van het inverse type mogen niet gebruikt worden.

- In geval van 1 transformator, afname  $< 1$  MVA of injectie  $< 400$  kVA, gelden volgende tabelwaarden:

Drempel	Instelwaarde					Tijd
I >>	200 A tem transfo 400 kVA					0 ms
	400 A tem transfo 800 kVA					
	Pnom (*)	10 kV	11 kV	12 kV	15 kV	300 ms
	100 kVA	7 A	7 A	6 A	5 A	
	160 kVA	11 A	11 A	10 A	8 A	
	250 kVA	18 A	16 A	15 A	12 A	
I >	315 kVA	23 A	21 A	19 A	15 A	
	400 kVA	29 A	26 A	24 A	19 A	
	500 kVA	36 A	33 A	30 A	24 A	
	630 kVA	45 A	41 A	38 A	30 A	
	800 kVA	57 A	53 A	48 A	38 A	
I <sub>0</sub>	80 A					
(*) Contractueel vermogen is lager of gelijk aan transformatorvermogen						

Tabel 10

- Vanaf 2 transformatoren: zie instellingen vermeld in de detailstudie.

### 13.2.4 Autonom indirect beveiligingsrelais

#### Toelichting Fluvius

De instellingen worden meegegeven door de DNB.

Deze waarden primeren t.o.v. standaard formules beschreven in het voorschrift C2/112 §13.

### 13.2.5 Indirect beveiligingsrelais met hulpvoeding

#### Toelichting Fluvius

De instellingen worden meegegeven door de DNB.

Deze waarden primeren t.o.v. standaard formules beschreven in het voorschrift C2/112 §13.

Relais uitsluitend gevoed door een hulpvoeding moeten aan volgende 3 voorwaarden voldoen:

- Betrouwbare werking
  - Het basisprincipe voor failsafe - werking is dat er een uitschakeling van de algemene beveiliging volgt bij problemen met de hulpvoeding. De bedrading is failsafe, zodat een uitschakeling volgt bij storing in de voeding van het relais. Hierop afwijken, is enkel mogelijk indien de DNG aan alle volgende voorwaarden voldoet:
    - Een contact van watchdog relais en contact bewaking hulpvoeding is zodanig bekabeld, dat dit in een meldkamer van het bedrijf terechtkomt (24/24 u, 7/7 d);

- De distributienetgebruiker herstelt het beveiligingsrelais en zijn hulpvoeding binnen de eerstvolgende werkdag;
- Op vraag van de DNB moet het digitaal logboek van de meldkamer ter beschikking van de DNB gesteld worden;
- Er moet minstens 1 batterijsysteem zijn, die een autonomie van minstens 4u garandeert bij wegvallen van de netvoeding.

- Eigenschappen TI's

Voor deze beveiliging zijn volgende kenmerken van TI's noodzakelijk:

- De meetketen moet zodanig zijn dat een kortsluiting van 20 kA (duurtijd 1 seconde) correct afschakelt;
- Verhouding van de TI
  - 1A wikkeling secundair;
  - Minstens 100/1;
  - Standaardkeuze uit: 100/1, 200/1, 400/1, 600/1 of 800/1.

- Keuze type relais

Het beveiligingsrelais moet een relais zijn uit de lijst C10/20 deel B en voldoen aan onderstaande voorwaarden:

- Enkel de beveiligingen met 3 drempels (I>, I>>, I>>>) zijn toegestaan;
- Kortsluitingen met zeer hoge stroom (> 8 kA) dienen ogenblikkelijk (I>>>) af te schakelen ten einde de schade bij de DNG en op het opwaartse netwerk te beperken.  
Voor lagere kortsluitstromen kan een tijdsstaffeling voor I>> overwogen worden;
- Enkel de beveiligingen met een stoorschrijving (comtrade-file) zijn toegestaan;
  - De stoorschrijving staat ingesteld op pickup-beveiliging, dat wil zeggen zodra een drempel aanloopt (start) dient er een comtrade-file aangemaakt te worden;
  - Op vraag van DNB stuurt de DNG de comtrade-files door. Dit kan gebeuren ter gelegenheid van een inschakelstroom van transformator of een piekstroom.

Het wordt aangewezen om de onafhankelijke hulpvoeding dubbel uit te voeren om bij een defect een afschakeling te vermijden.

## 13.3.2 Technologie van de beveiligingstoestellen

### Toelichting Fluvius

Een gecombineerde LSS met smeltveiligheden wordt toegelaten voor de beveiliging van transformatoren t.e.m. 800 kVA op voorwaarde dat de warmtedissipatie van de smeltveiligheden is afgestemd op de maximaal toelaatbare warmteontwikkeling van de T-cel. Het is de verantwoordelijkheid van de klant om deze compatibiliteit na te gaan met de leverancier van zijn HS-schakelapparatuur.

Bijkomend moet de smeltveiligheden voorzien worden van een thermische beveiliging zodat deze een afschakeling genereert wanneer zijn temperatuurslimiet is bereikt.

De waarden van de beveiligingen, gebaseerd op het transformatorvermogen, worden aan de DNG bezorgd via het aansluitcontract. Deze primeren t.o.v. standaard formules beschreven in §13 van het voorschrift C2/112.

De stroominstelling van de LS-vermogensschakelaar (op basis van het contractuele vermogen van de DNG) gebeurt volgens de onderstaande tabel en zo snel als technisch mogelijk.

Drempel	Instelwaarde
$I_{>>}$	nvt
$I_{>}$	110% contractuele setting
$I_0$	nvt

Tabel 11

Het erkende organisme stelt de vermogensschakelaar in conform het AREI.

Bij transformatoren met dubbele secundaire spanning geldt:

- Een telling op laagspanning is niet toegestaan. In dit geval is steeds een HS-meetcel verplicht.
- Indien de algemene beveiliging is uitgevoerd met HS-vermogensschakelaar, dan dient het relais ingesteld conform de instelwaarden uit het aansluitcontract.
- Indien de algemene beveiliging is uitgevoerd met HS-smeltveiligheden, dan zijn 2 individuele LS-vermogensschakelaars verplicht. Er zijn 2 opties voor het instellen van de LS-vermogensschakelaars:
  - Een verdeling van het nominale vermogen van de transformator volgens de belastingsbehoeften van de twee secundaire spanningen.
  - Een instelling van beide vermogensschakelaars volgens het maximale vermogen van de transformator. Hierdoor dringt zich het gebruik van een transformatorbeveiliging volgens de norm NBN EN 50216 -1 of -3 zich op.

### 13.4.1 Algemeen

#### Toelichting Fluvius

Voorwaarden installatie minimumspanningsspoel:

- In een klantcabine zonder telebeheer is een minimumspanningsbeveiliging verplicht vanaf een opgesteld transformatorvermogen > 500 kVA (voor meerdere transformatoren zie §13.4.4).
- In een klantcabine met telebeheer is een minimumspanningsbeveiliging verplicht vanaf een opgesteld transformatorvermogen > 800 kVA (voor meerdere transformatoren zie §13.4.4.).
- Indien er in het netdeel stroomopwaarts van de desbetreffende cabine een kabeltracé met een kleine diameter ( $\leq 35 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ ,  $50 \text{ mm}^2 \text{ Alu}$  of  $54,6 \text{ mm}^2 \text{ Almelec}$ ) aanwezig is, is een minimumspanningsbeveiliging verplicht vanaf een opgesteld transformatorvermogen  $\geq 400 \text{ kVA}$  ongeacht de eventuele aanwezigheid van telebeheer.
- De minimumspanningsspoel staat steeds op de individuele beveiliging van de transformator. Het is niet verplicht deze op de algemene beveiliging te plaatsen.

Om de inschakelstromen van de transformatoren te beperken wordt een getrapte wederinschakeling uitgevoerd zoals beschreven in § 13.4.4.

De FSI, die op afstand uit te lezen is, wordt geleverd en geplaatst door Fluvius in de daartoe voorziene FU's.

Indien de DNG dit wenst, kan hij een vertraagde automatische herinschakeling voorzien. Het plaatsen van de elektronische foutstroomindicator geeft geen vrijstelling op het plaatsen van een minimumspanningsbeveiliging.

#### Van toepassing voor ex-Eandis:

Externe signaallamp:

Deze sectie is enkel van toepassing indien de cabine niet telebeheerd is!

De DNB sluit deze externe signaallamp aan op de FSI.



De DNG voorziet steeds de nodige ruimte voor één externe signaallamp op een discrete plaats aan de buitenzijde van de cabine (richting openbare weg) zodat het signaal van de FSI, bij een HS-fout stroomopwaarts of stroomafwaarts, sneller zichtbaar wordt voor de DNB van buiten de cabine en er tijd kan bespaard worden voor het herstel van de spanning.

De opstelling is zodanig dat vandalisme maximaal wordt voorkomen (hoogte  $\geq 2$  m):

- De lamp is opgesteld achter een controlevenster in polycarbonaat. Het venster wordt hoog geplaatst aan de kant van de deur. Bij voorkeur bedraagt de afmeting van het polycarbonaat kijkvenster minimum 150x150mm. Het venster mag in de wand van de cabine geïntegreerd zijn.
- Bij een gemetst gebouw is het toegestaan geen kijkvenster te voorzien mits de signaallamp direct op de buitenwand van het gebouw kan worden geplaatst. In dit geval zal de lamp op de buitenmuur worden geplaatst (minstens 70x70mm vrije ruimte) met behulp van schroeven. De DNG voorziet een waterdichte doorvoer naar de cabine om de kabel van de signaallamp doorheen de wand te kunnen voeren (koker minimaal diameter 10 mm met gladde binnenkant) en voorziet een wachtbuis tot aan de cellen.
- Bij een geïntegreerde cabine in een gebouw, wordt de plaatsing met de DNB besproken en dienen eventueel wachtbuizen door de DNG te worden voorzien.

### 13.4.3 Automatische wederinschakeling

#### Aanvullende eisen Fluvius

De DNG moet zich voldoende beschermen tegen de gevaren van spanningsterugkeer na een storing of spanningsdip, ongeacht de verplichting om al dan niet een minimumspanningsbeveiliging te plaatsen (bv. motoren, pompen, ...).

#### Toelichting Fluvius

Fabrikanten die ter hoogte van het barenstel van de luscellen een VDS type LRM voorzien, moeten geen contacten van de lastscheidingschakelaar integreren in hun logica.

### 13.4.4 Bijzonderheden in geval van meerdere transformatoren

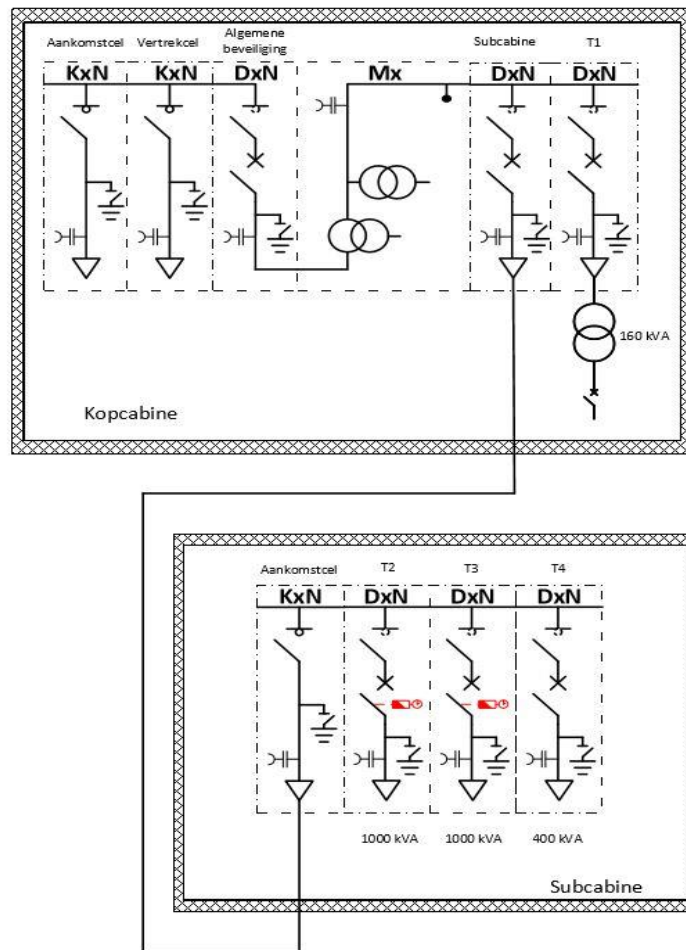
#### Toelichting Fluvius

Voorwaarden minimumspanningsspoel bij meerdere transfo's :

De voorwaarden zijn dezelfde als vermeld in §13.4.1 met daarbij nog bijkomende voorwaarden:

- De kabelvelden van de hoofdcabine naar de subcabines worden niet voorzien van een minimumspanningsspoel.
- De individuele transformatoren worden voorzien van een vertraagde minimumspanningsspoel.
- Het is toegestaan één of meerdere kleine transformatoren niet uit te rusten met een minima. Het totaal samengeteld vermogen van de transformatoren zonder minimumspanningsspoel moet:
  - kleiner zijn dan 630 kVA in een distributiecabine zonder telebeheer;
  - kleiner zijn dan 1000 kVA in een distributiecabine met telebeheer.

Voor cabines met meerdere DNG's worden de regels toegepast over het totaal van transformatoren verdeeld over de verschillende DNG's. De regels worden dus niet toegepast voor iedere DNG apart. Zie ook onderstaande voorbeeld in figuur 8.



Figuur 5

Ingeval van meerdere transformatoren mag de VD(I)S van de algemene beveiliging gebruikt worden om de spanningaanwezigheid of afwezigheid aan te geven.

## 13.5 Aanvullende beveiliging van de transformator

### Aanvullende eisen Fluvius

Correctie tekst voorschrift C2/112: overdruk relais staat op 0,35 bar i.p.v. 0,35 mbar.

De detector is zo ontworpen of gemonteerd dat een controle van de uitschakelfunctie mogelijk is (alarm bij 90 °C, uitschakeling bij ofwel 95 °C, **ofwel 0,35 bar overdruk** ofwel gasdetectie/detectie van het olieniveau).

### Toelichting Fluvius

De voeding via een condensator is enkel toegelaten wanneer de beveiliging van de transformator niet kritisch is. Indien de beveiliging een belangrijke rol in de configuratie van de cabine speelt, mag enkel een voeding via batterijen gebruikt worden met een directe minimum uitschakelspoel op de stuurspanning die de beveiliging van de betrokken transformator onmiddellijk doet uitschakelen wanneer ze niet meer aanwezig is.

## 14 AARDING VAN CABINES

### 14.1.1 Definities en principes

#### Aanvullende eisen Fluvius

Het HS-distributienet van Fluvius beschikt over een globale aarding tenzij expliciet anders vermeld.

Binnen Fluvius wordt een aangrenzende cabine op dezelfde manier uitgevoerd als een cabine geïntegreerd in een gebouw.

Een cabine geïntegreerd in een gebouw wordt ook wel inbouwcabine of inpandige cabine genoemd.

Voorzie elke cabine van 3 aparte aardingsdoorvoeringen (= 1 doorvoering per aardingsdraad):

- 2 voor de aardingslus
- 1 voor de diepteaarding

Bij een **vrijstaande klantencabine** geldt:

- Bij een **isolerende** constructie uit baksteen of beton is het **verboden om deur en rooster te verbinden met de aardingsonderbreker**.
- Bij een **geleidende** constructie met metalen wanden of wapening in de wanden en vloerplaat worden de wanden en de vloerplaat steeds verbonden met de aardingsonderbreker. Het is **niet nodig** om deuren en roosters rechtstreeks te verbinden met de aardingsonderbreker. Indien de verbindingen aanwezig zijn worden ze **wel toegelaten**. In dit geval moet ook nagegaan worden dat de wapening van de cabineconstructie wel degelijk verbonden is met de aardingsonderbreker.

In geval van **globale aarding** dient er bij een **inbouwcabine geen geïsoleerde opstelling voorzien te worden** maar dan dient er wel een **equipotentiaalverbinding** voorzien te worden tussen de aardingsonderbreker van de cabine en de aardingsonderbreker van het gebouw teneinde een **equipotentiaalzone** te creëren waarin er geen gevaarlijke contact- of stapspanningen kunnen voorkomen. De verbinding verloopt via de bovenkant van de aardingsonderbrekers en wordt uitgevoerd met een VOB-draad 25 mm<sup>2</sup> in geelgroene kleur. In dit geval dient de cabineaarding te voldoen aan boek 2 van het AREI en de gebouwaarding aan boek 1 van het AREI.

In geval van **niet-globale aarding** is het verplicht om bij een **inbouwcabine een geïsoleerde opstelling te voorzien** en is het **verboden om deur en rooster te verbinden** met de aardingsonderbreker.

#### Toelichting Fluvius

De uitvoering van de aarding in geval dat een gemengde cabine wordt geplaatst (deels DNG en deels DNB) wordt besproken in §3.4.

## 14.2 Overzichtstabel van de LS- en HS-aardingsituaties

#### Aanvullende eisen Fluvius

##### G-I-net:

Gebouw en cabine worden voorzien van respectievelijke een lusaarding en diepteaarding, telkens met een eigen aardingsonderbreker. Beide aardingsonderbrekers worden equipotentiaal verbonden met elkaar. De diepteaarding wordt langs het gebouw ingedreven, bij voorkeur in de sleuf van de HS-kabels.

##### G-I-klant:

Ofwel één gemeenschappelijke aarding ofwel idem G-I-net.

## 14.3.5 Aardingsonderbreker

### Aanvullende eis Fluvius

Per aarding wordt er slechts één aardingsonderbreker voorzien.

### Toelichting Fluvius

Ongeacht het type cabine dient de aardingsonderbreker steeds toegankelijk opgesteld te worden in de cabine. Bij voorkeur wordt deze langs de deur geplaatst.

### 14.3.5.1 Gemeenschappelijke LS- en HS-aarding

#### Aanvullende eisen Fluvius

- Metalen deuren en roosters in de wanden van een cabine worden niet apart verbonden met de aardingsonderbreker.
- Fluvius gaat na of op de toegangsweg naar de cabine alle nodige passieve beveiligingsmaatregelen genomen zijn om gevaarlijke contactspanningen te vermijden. Het nemen van alle nodige passieve beveiligingsmaatregelen om gevaarlijke contactspanningen te vermijden blijft de verantwoordelijkheid van de DNG.

## 15 ZICHTBARE SCHEIDING OP LS

### 15.2 Zichtbare scheiding vermogenstoepassingen

#### **Toelichting Fluvius**

Standaard bevindt de zichtbare scheiding zich steeds in hetzelfde lokaal als de olietransformator waarmee zij elektrisch verbonden is.

De zichtbare scheiding moet geplaatst worden in het lokaal zelf of aan de andere kant van de muur.

#### 15.2.2 Technologie

#### **Toelichting Fluvius**

Alle toestellen die volgens de geldende normen gemaakt zijn, zijn toegelaten.

## 16 HULPVOEDINGEN

### 16.3.5 Contactdoos met CEE 2P+A 32A

#### **Toelichting Fluvius**

Deze contactdoos is altijd nodig voor Fluvius.

### 16.4 Hulpvoedingen op 24/48 V DC (AUX Type B)

#### **Toelichting Fluvius**

Een hulpvoeding op 24/48 V DC (AUX type B) is verplicht voor het relais met hulpvoeding (zie dit document § 13).

230 V AC is steeds verplicht in de cabine aanwezig en beschikbaar op een MCB (Mini Circuit Breaker) 2-polig 16A (zowel AUX type A als type B).

#### 16.4.3 Beveiligingsrelais

##### **Toelichting Fluvius**

Omwille van het groot belang van de aanwezigheid van deze stuurspanning voor de DNG moet de installateur een verklaring in zijn aanbieding toevoegen wanneer in de uitvoering geopteerd wordt voor een voeding met slechts één gelijkrichter waarin de DNG in kennis gesteld wordt van een onterechte uitschakeling bij het wegvallen van deze hulpvoeding.

## 17 SMART GRID

### 17.4 De smart grid technologieën

#### Toelichting Fluvius:

Vanaf 1/1/2022 (aanvraagdatum) wordt elke nieuwe klanteninstallatie verplicht voorzien van telebeheer.

De luscellen worden door de DNG met motorisatie voorzien. Verder voorziet hij de nodige uitrusting om de telebeheerkast van Fluvius te kunnen plaatsen.

De telebeheerkast wordt standaard naast de luscellen van de HS-schakelapparatuur geplaatst. De kast zelf is 40 cm breed, 50 cm diep en 190 cm hoog. Langs de HS-schakelapparatuur wordt daarom minimaal 50 cm en bij voorkeur 60 cm vrije ruimte door de DNG voorzien. Voor de telebeheerkast wordt rekening gehouden met een dienstzone van minimaal 50 cm zodat opening zonder obstructie mogelijk is.

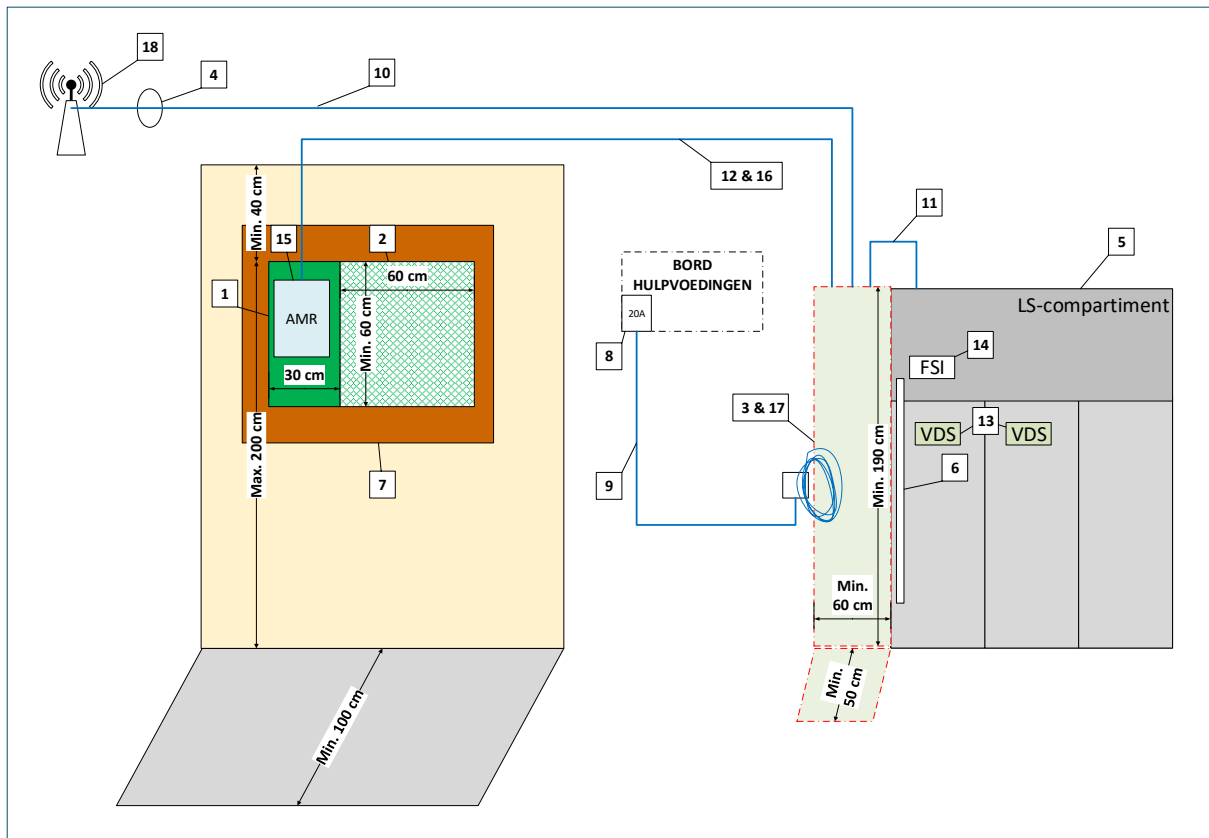
**Uitzonderlijk** kan de telebeheerkast ook op een andere locatie in de cabine worden voorzien. Dit wordt altijd in overleg met Fluvius gedaan. In deze situatie wordt door de fabrikant rekening gehouden met de lengte van de benodigde signaalkabels die deel uitmaken van de HS-schakelapparatuur.

De richtlijnen rond de meteropstelling zelf zijn opgenomen in het Synergrid voorschrift C2/112, hoofdstuk 10.5.

Bijkomend zal het type spanningsdetector (VDS) gebruikt in de HS-schakelapparatuur van de DNG opgelegd worden door Fluvius:

- Bij 2 kabelvelden/luscellen: VDS type Horstmann WEGA 1.2C/VDIS type Horstmann Wega 1 wordt aanbevolen.
- Bij meer dan 2 kabelvelden/luscellen: VDS type Horstmann WEGA 1.2C/VDIS type Horstmann Wega 1 verplicht.

De figuur hieronder toont de opstelling:



Figuur 6

### Delen van de opstelling voorzien door de DNG

De onderstaande delen van de opstelling moeten voorzien worden door de DNG:

1. Een vrije ruimte van minimaal 30 x 60 cm voor de plaatsing van de meterkast met AMR-meter.
2. Optioneel: een vrije ruimte van 60 x 60 cm naast de meterkast. Deze ruimte is verplicht indien de telebeheerkast niet langs de HS-schakelapparatuur kan geplaatst worden.
3. Een vrije ruimte van 60 x 190 cm naast de HS-schakelapparatuur voor de telebeheerkast.
4. Een opening naar buiten voor de antenne van Fluvius.

### Onderdelen voorzien door de DNG

De volgende onderdelen worden voorzien door de DNG. Gedurende de levensduur van de cabine, is de DNG verantwoordelijk voor het onderhoud en de eventuele vervanging van deze.

5. De HS-schakelapparatuur met gemotoriseerde luscellen. Voor de gemotoriseerde HS-schakelapparatuur toegelaten op het distributienet van Fluvius, zie Synergrid voorschrift C2/117.
6. De buis met trekdraad voor de signaalkabels van de sensoren van de FSI gesitueerd rond de doorvoerisolatoren.
7. Een draagplaat voor de meteropstelling. Deze is niet vereist maar indien hij geplaatst wordt, moet hij voldoende groot zijn voor de gehele meteropstelling (inclusief vrije ruimte).
8. Een MCB 2-polig, 6 A, 230 VAC voorzien in het bord hulpvoedingen van de DNG. Deze dient als voeding voor de latere telebeheerkast.
9. Een voedingskabel 3G2,5 mm<sup>2</sup> voor de telebeheerkast aangesloten op de MCB en geplaatst op een kabeldrager tot in de buurt van de telebeheerkast. Het uiteinde, met voldoende lengte, wordt opgerold ter hoogte van de vrije ruimte naast de HS-schakelapparatuur. De aders van het uiteinde worden afgeschermd.



10. Een kabeldrager voor de antennekabel. De antenne zelf wordt aan de buitengevel van de cabine geplaatst. Vanaf de telebeheerkast wordt de kabeldrager voorzien tot aan de locatie van de antenne.
11. De kabelverbinding tussen de telebeheerkast en de HS-schakelapparatuur. Deze maakt deel uit van de voor Fluvius gehomologeerde HS-schakelapparatuur en wordt geleverd door de fabrikant van de HS-schakelapparatuur. De kabel wordt gebruikt voor de in- en uitbevelen van de luscellen en de uitlezing van de standen van de schakelaars, FSI's en andere alarmen. Deze kabel doet bijkomend dienst als voeding voor de LS-apparatuur in de HS-installatie. De DNG mag **geen** gebruik maken van deze voeding voor zijn eigen toepassing(en).
12. Een kabeldrager voor de signaalkabel voor de modbus communicatie tussen de AMR-meter en de telebeheerkast inclusief de modbus kabel (SFTP cat. 6, 2-paar) en zijn aansluiting in de telebeheerkast.
13. De VD(I)S waarvan het type wordt opgelegd door Fluvius (zie hierboven).

Het aansluiten van een aantal kabels is ten laste van de DNG. Hiervoor kan deze het document "Aansluiten telebeheerkast klantcabine", beschikbaar op de website van Fluvius, raadplegen.

Bijkomend dienen er een aantal testen te worden uitgevoerd alvorens de cabine in dienst wordt genomen. Een deel van deze testen zijn ten laste van de DNG. Hiervoor raadpleegt deze het document "Controle en testen telebeheerkast in een klantcabine" beschikbaar op de website van Fluvius.

Belangrijk hierbij is dat de DNG dus verplicht is zijn HS-schakelapparatuur, uitgerust met motorisatie, degelijk te onderhouden gedurende de levensduur van de cabine.

#### **Onderdelen voorzien door Fluvius**

De volgende onderdelen worden voorzien door Fluvius. Gedurende de levensduur van de cabine is Fluvius verantwoordelijk voor het onderhoud of de eventuele vervanging van deze

14. De foutstroomindicator(en) (FSI) geleverd en geplaatst door Fluvius.
15. De meterkast uitgerust met AMR-meter.
16. Aansluiten van de signaalkabel voor de modbus communicatie tussen de AMR-meter en de telebeheerkast ter hoogte van de AMR-meter.
17. De telebeheerkast.
18. De antenne inclusief haar bekabeling.

## 18 DNG RECHTSTREEKS AANGESLOTEN OP EEN TS

### 18.2.3 Redundante voeding en een algemene beveiliging bij de DNG

#### Aanvullende eisen Fluvius

Het schema vermeld in §18.2.3 wordt niet weerhouden voor Fluvius.

De facturatiemeting van een cabine van de DNG met rechtstreekse aansluiting vindt plaats in het TS of de door de DNB gelijkwaardig gestelde installatie en gebeurt via de driewattmetermethode.

De aankomstcellen moeten vermogensschakelaars zijn en kunnen aangestuurd worden door een beveiliging conform § 18.7.

### 18.5 Elektrische karakteristieken van de FU's

#### Aanvullende eisen Fluvius

Voor gasgeïsoleerde apparatuur bedraagt de toegekende spanning ( $U_r$ ) van de FU's 24 kV.

#### Toelichting Fluvius

Elke nieuwe TS van Fluvius heeft apparaten waarvan  $I_k$  TS > 25 kA

### 18.7 Beveiliging

#### Aanvullende eisen Fluvius

De standaarduitvoering voor rechtstreekse aansluiting is gebaseerd op differentieelbeveiliging.

Zie voorschrift C2/112 Bijlage 3 § 3.3.2.

Dit houdt in dat de aankomstcellen steeds een VS hebben, die kunnen aangestuurd worden door deze beveiliging.

#### 18.7.3 Directionele maximumstroombeveiliging

##### Toelichting Fluvius

De directionele MAX I beveiliging (zie voorschrift C2/112 § 18.7.3) is niet toegestaan binnen Fluvius.

Deze uitvoering is namelijk niet compatibel met het plaatsen van decentrale productie bij de rechtstreekse DNG (zonnepanelen, windmolens, WKK's,...).

#### 18.7.4 Implementatie van het beveiligingsrelais

##### Toelichting Fluvius

##### Beveiliging voedende kabels

De differentieelbeveiligingsfunctie en overstroomdrempels worden door de DNB geleverd en ingesteld. Deze twee functies zijn nu verwerkt in 1 toestel. Dit toestel wordt opgesteld in een speciale hulpkast.

De uitvoering van deze opstelling en randvoorwaarden (voeding, afmetingen, TI's, ...) zijn terug te vinden op de website van Fluvius.

### Beveiliging vertrekken DNG

De vertrekkende feeders dienen qua instelling van de beveiliging conform te zijn aan de instelwaarden die door de DNB zijn meegedeeld. Deze instelwaarden gaan voornamelijk over instellingen rond kortsluitingen & aardfouten.

## 19 DECENTRALE PRODUCTIE

### 19.1 Algemeenheden

#### Aanvullende eisen Fluvius

De aanvullende technische voorschriften van decentrale producties zijn te vinden op de website van Fluvius.

Deze zijn vervat in diverse bijlagen die terug te vinden zijn onder publicaties voor klanten.

De netontkoppeling (NOB) kan gebruik maken van het spanningssignaal van de meettransformatoren onder de volgende strikte voorwaarden:

- Het maximale vermogen van de meettransformatoren wordt niet overschreden.
- Het betreft enkel de toestellen netontkoppelbeveiliging, richtingsgevoelige beveiliging en de facturatiemeter.
- Deze toestellen aangesloten op de meetkringen bevinden zich in hetzelfde lokaal op beperkte afstand en maakt gebruik van hetzelfde type en kleuraanduidingen als de facturatie meting.
- Alle spanningsmeetkringen worden apart beveiligd met smeltveiligheden per toestel.
- Het vermogen van de meetkringen overschrijdt de waarden opgegeven in het voorschrift C2/112, §9.3.3 + §9.4.4, niet.

#### Toelichting Fluvius

Bij speciale situaties met een meting op hoogspanning en < 1000 kVA totaal opgesteld productievermogen kunnen afwijkingen rond de meetplaats en -spanning aangevraagd worden. Dit wordt beoordeeld op basis van een ééndraadsschema en het inplantingsplan met de fysische locaties.

Voor dossiers met totaal opgesteld vermogen  $\geq 1000$  kVA is altijd meting op HS vereist.

### 19.3.2 Indiening van een kopie van het verslag van het gelijkvormigheidsonderzoek van de NOB

#### Toelichting Fluvius

Een kopie van het verslag van het gelijkvormigheidsonderzoek van de DP moet in de cabine aanwezig zijn.

### 19.7 Netontkoppelbeveiliging

#### Toelichting Fluvius

Voor deze vereisten wordt verwezen naar het Synergrid voorschrift C10/11.

## 20 NET – NOODVOEDING

### 20.1 Algemeenheden

#### Toelichting Fluvius

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen de type net-noodvoedingen op basis van volgende criteria:

- Statische UPS (bv. batterijen) of roterende machines (generatoren).
- Noodvoedingen die enkel in noodsituaties kunnen voeden en noodvoedingen die tijdens normale situaties energie kunnen terugvoeden naar het net (vb. combinatie zonnepanelen & batterij).

	Funcities	Voorbeeld	Reglement
Statische UPS	Enkel voeding noodgebruikers		Productnorm
Statische UPS	Voeding noodgebruikers + injectie stroomopwaarts	Combinatie batterij + zonnepanelen	C2/112 §19 (*) + C10/11
Roterende machine	Enkel voeding noodgebruikers – nooit parallel – altijd eilandwerking (Break before make)	Diesel noodgroep die nooit parallel gaat	C2/112 § 20 (*)
Roterende machine	Eiland en parallelwerking		C2/112 §19 (*) + C10/11 + Voorschriften Fluvius
	(*) C2/112 = voorschrift C2/112 + Aanvullende voorschriften Fluvius		

Tabel 12

### 20.2 Noodvoeding vanuit een noodgenerator

#### Toelichting Fluvius

- Roterende net-noodvoeding zonder parallelwerking.

De noodgenerator moet steeds langs de laagspanningszijde van de transformator op het net gekoppeld worden. Aangepaste beveiligingen moeten voorzien worden om niet parallel met het distributienet te draaien en het distributienet niet accidenteel onder spanning te brengen (dus het bedrijf mag uitsluitend in eiland werken).

Dit wordt standaard uitgevoerd via een mechanisch vergrendelde omschakelaar. Dit zorgt ervoor dat slechts één van beide kan ingeschakeld worden en het distributienet niet onder spanning wordt gezet door de noodgenerator.

Een mechanische omschakelaar wordt vrijgesteld van controle ter plaatse.

Zodra meerdere noodgeneratoren of noodvoedingen voorkomen, is een supervisiesysteem nodig dat de standen van deze schakelaars volgt en een digitaal logboek bijhoudt.

Een elektrisch vergrendelde omschakeling is per uitzondering toegestaan mits volgende voorwaarden:

- Een wederzijdse vergrendeling op basis van de respectievelijke standen van beide schakelaars op basis van bedrading.

- De stand van de schakelaars moet zichtbaar zijn op een synoptisch schema in de cabine.
  - Dit dossier moet voorgelegd worden aan de DNB.
- 
- Roterende net-noodvoeding met parallelwerking.

Deze voorschriften zijn beschikbaar op de website van Fluvius.

## 21 WIJZIGINGEN AAN OF HERINDIENSTNEMINGEN VAN CABINES

### 21.2.3 Wijzigingen van belangrijke omvang

#### Toelichting Fluvius

Voor decentrale productie installaties wordt de drempel verhoogd van 10 kVA naar 30 kVA conform de richtlijnen van de C10/11.

### 21.3.1 Herindienstneming of wijziging met geringe omvang

#### Aanvullende eis Fluvius

De hulpvoedingen van de cabine moeten in overeenstemming gebracht worden met de vereisten van §12.7 en §16.3.

#### 21.3.1.1 Cabinelokaal

##### Toelichting Fluvius

Een automatische blusinstallatie kan toegelaten worden indien bijkomend voldaan wordt aan de voorwaarden gepubliceerd in dit document §12.3.1.

Verluchtingsrooster: De oppervlakten die in deze paragraaf worden weergegeven, zijn bruto waarden die rekening houden met ten minste 50% vrije doorlaat.

#### 21.3.1.3 HS-cellen

##### Aanvullende eisen Fluvius

Volgende voorschriften dienen bijkomend vervuld te worden:

- Afscherming IP2X van de vloer tot 20 cm boven het hoogste onder spanning staande deel van de installatie.  
Indien deze afscherming gerealiseerd wordt met platen in polycarbonaat of een gelijkwaardig materiaal, wordt deze bevestigd op een metalen frame met mazen van maximaal 0,25 dm<sup>2</sup>.
- Porseleinen isolatoren worden vervangen door giethars geïsoleerde isolatoren.
- Scheidingsschakelaars worden vervangen door lastscheidingschakelaars.
- Elke cel voorzien van een lastschakelaar wordt uitgerust met een glijrail om op deze manier een compartimentering te creëren t.o.v. de rails die onder spanning staan.
- Elke cel waarbij de meting van de afwezigheid van spanning moet plaatsvinden (vitale 5) is uitgerust met een valbaar.
- Elke cel is voorzien van 3 kogelaardingsbouten op de rail en 1 op de aardingslat. Deze bevinden zich steeds na de schakelaar.
- Op één plaats in de cabine worden 3 kogelaardingsbouten voorzien op de rail.
- Alle deuren van de cellen draaien dicht in de richting van de vluchtweg.
- Elke rail is minstens om de meter ondersteund door een steunisolator.

**Toelichting Fluvius**

Wanneer een cabine van het type “open HS-cellen” wordt aangepast, is het de bedoeling deze installatie nog voor een lange tijd te exploiteren. En dit op een veilige manier. De exploitatie van dit soort installaties vergt een grotere kennis van de schakelagent dan bij metaalomsloten cellen die voorzien zijn van vergrendelingen die alle verkeerde handelingen onmogelijk maken. Om reden van veiligheid moeten bijgevolg, wanneer de DNG verkiest te blijven verder werken met installaties van het open type, deze geüpgraded worden tot de technologie die van toepassing was voor er in België werd overgeschakeld naar in de fabriek gemonteerde FU's.

**21.3.1.4 Algemene beveiliging****Aanvullende eis Fluvius**

Het beveiligingsrelais voor de algemene beveiliging is steeds van het indirecte type, want een direct relais is nooit uitgerust met een ingestelde homopolaire beveiliging en is dus nooit selectief.

**21.3.1.6 Meetinrichting****Aanvullende eis Fluvius**

De meting volgens de driewattmetermethode is steeds vereist.

**Toelichting Fluvius**

De driewattmetermethode is vereist voor het DMS-systeem van Fluvius dat het net bewaakt en de actuele stroomwaarden op ieder punt van het net geeft. Met deze reële waarden kan elke omschakeling voor uitvoering gesimuleerd worden.

Een bestaande tweewattmetermethode kan toegelaten worden mits beveiliging door een gecombineerde lastscheidingschakelaar met smeltveiligheden.

**21.3.2.3 HS-cellen****Aanvullende eis Fluvius**

De te installeren FU's worden onderworpen aan de goedkeuring van de DNB, die onder andere nagaat of de synoptiek voldoet aan §2 van het voorschrift C2/113-4 of consistent is met de synoptiek van de reeds aanwezige installatie. Dit voorschrift is raadpleegbaar op de website van Synergrid.

Elk toestel dat compartimenten bevat die onder druk staan, worden per compartiment uitgerust met een manometer.

**Toelichting Fluvius**

De VDS'-en zijn conform aan de toelichting in §6.4 van dit document.

**21.3.3 Volledige vernieuwing van de cabine****Toelichting Fluvius**

Vanaf 1/1/2022 zal de DNG bij een volledige vernieuwing van zijn cabine verplicht worden om deze voor te bereiden om uitgerust te worden met telebeheer zoals besproken in sectie 17.4. De DNG wordt dan verplicht om zijn HS-schakelapparatuur te motoriseren.



## 22 RISICOANALYSE CABINE VAN DE DNG

### 22.1 Inleiding

#### **Toelichting Fluvius**

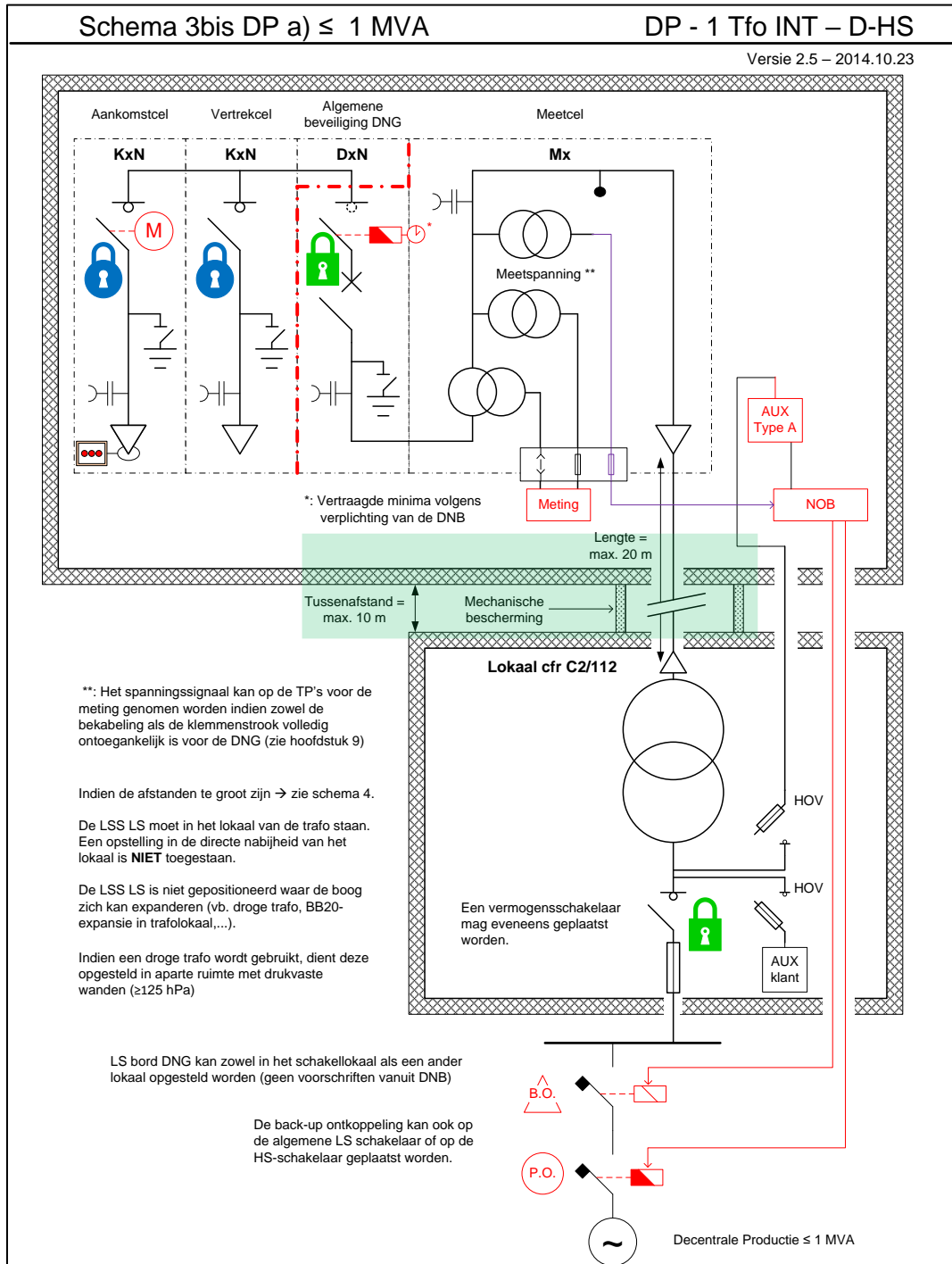
Alvorens er wordt overgegaan tot indienststelling dient de DNG de risicoanalyse van de desbetreffende installatie, opgesteld door de preventieadviseur van de DNG, aan Fluvius te bezorgen en moet deze permanent in de cabine raadpleegbaar zijn.

## 23 BIJLAGEN voorschrift C2/112

### Bijlage 3.4.2

#### Aanvullende eis Fluvius

Gewijzigd ééndraadschema "Schema 3bis DP a)  $\leq 1\text{MVA} = \text{DP} - 1 \text{ Tfo INT} - \text{D} - \text{HS}$ " volgens de groen gemarkeerde rechthoek. De kabel tussen de 2 gebouwen moet eveneens mechanisch beschermd worden

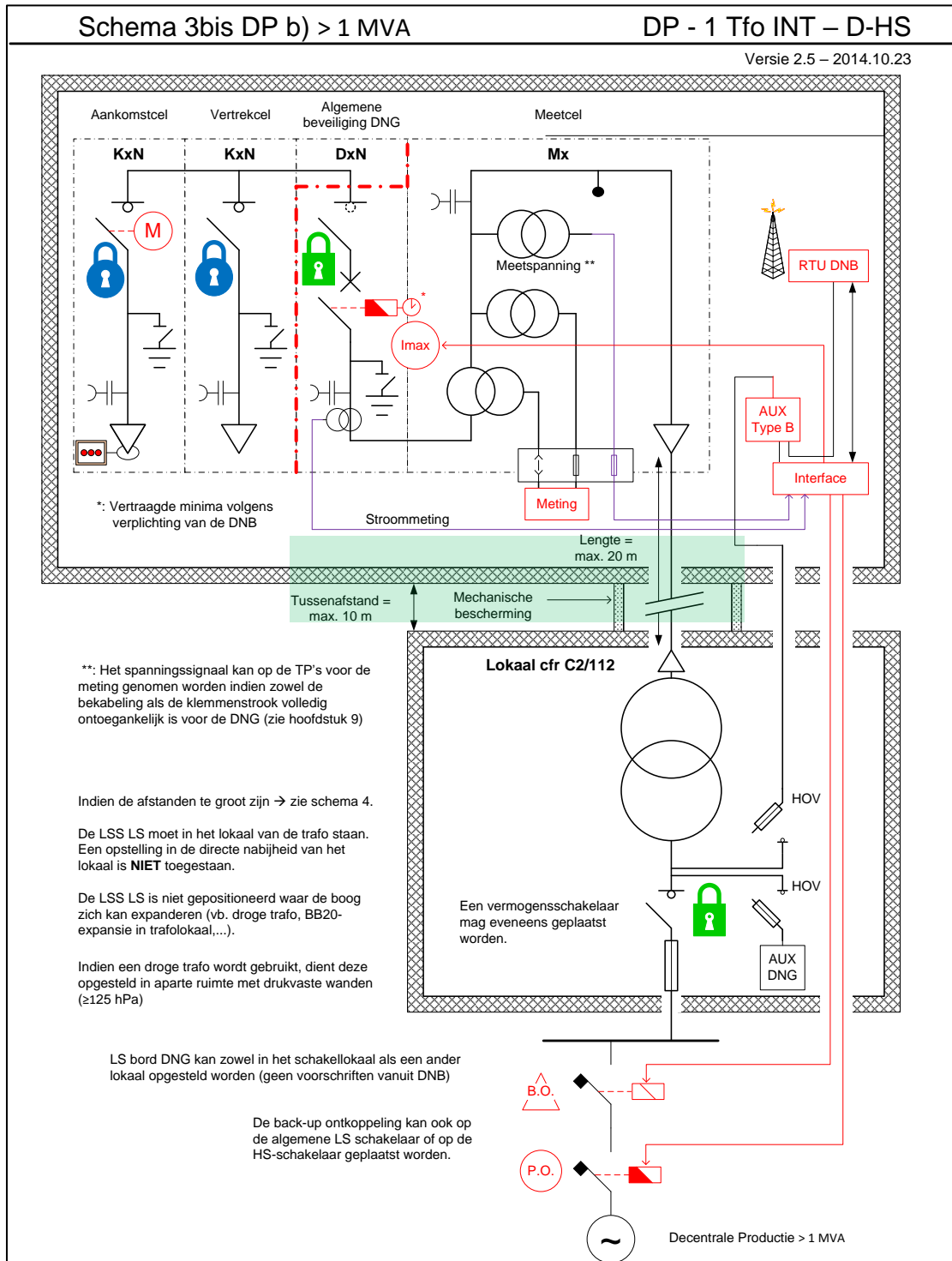


Figuur 7

### Bijlage 3.4.3

#### Aanvullende eis Fluvius

Gewijzigd ééndraadschema "Schema 3bis DP b) > 1MVA = DP - 1 Tfo INT - D - HS" volgens de groen gemarkeerde rechthoek. De kabel tussen de 2 gebouwen moet eveneens mechanisch beschermd worden.



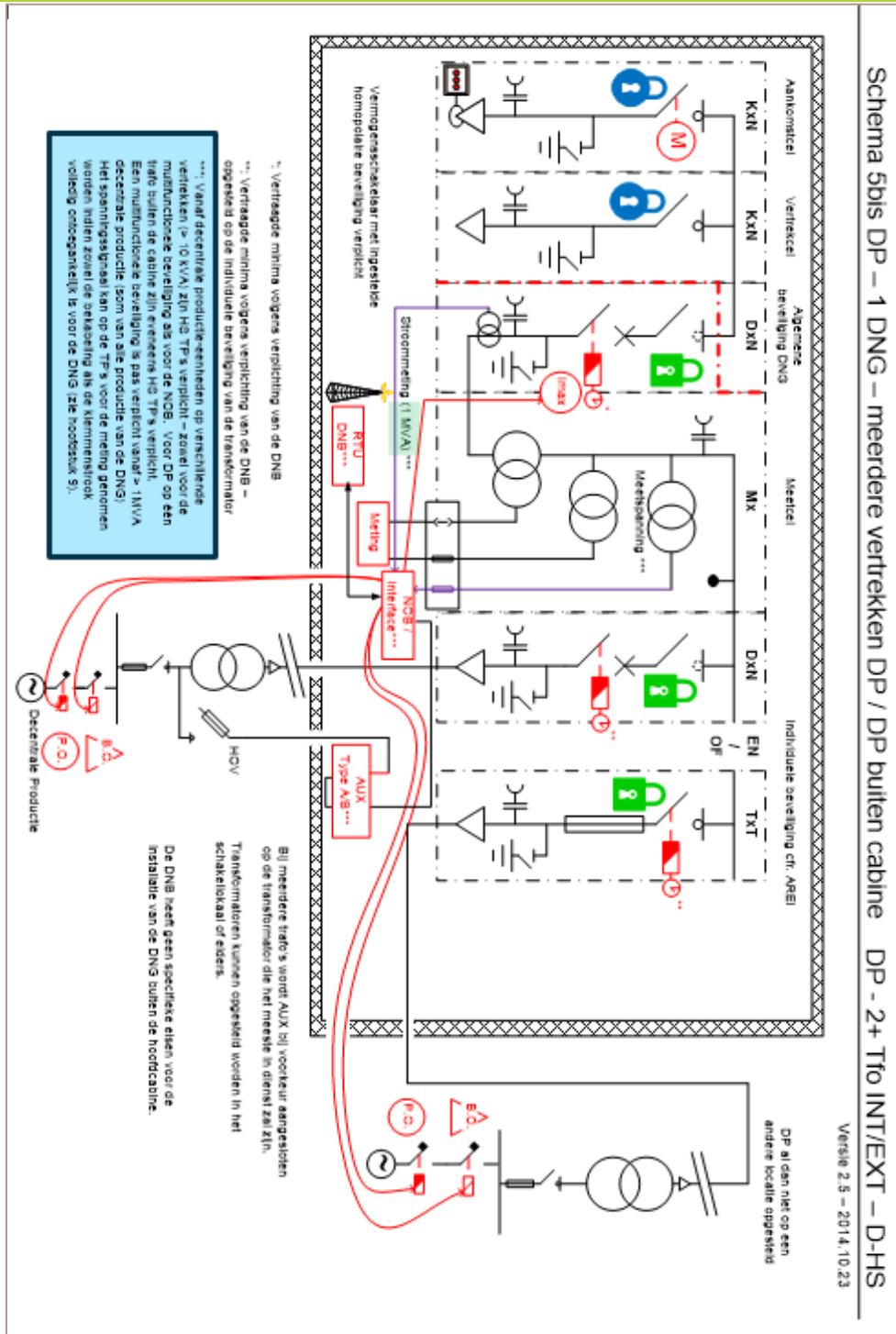
Figuur 8

### Bijlage 3.4.5

#### Aanvullende eis Fluvius

Gewijzigd ééndraadschema volgens de groen gemarkeerde rechthoek:

“Schema 5bis DP – 1 DNG – meerdere vertrekken DP / DP buiten cabine = DP – 2 Tfo INT/EXT – D – HS”  
 Zoals, In de figuur werd na de tekst stroommeting “(>1 MVA)” toegevoegd ter verduidelijking, want het stond ook al in de tekst bij \*\*\*.



Figuur 9

## Bijlage 5 Formulier controlemeting TI's en TP's door EO

### Gegevens van de installatie:

Naam eindafnemer: .....

Adres: .....

### Gegevens van de keurder:

Naam en voornaam: .....

Datum meting: .....

Naam erkend organisme: .....

Adres erkend organisme: .....

### Technische gegevens van de installatie:

Spanning: hoog: ..... kV

laag: ..... V

TP's: verhouding: ..... / .....

merk: .....

type: .....

klasse: .....

vermogen: ..... VA

serienummers: TP1: .....

TP2: .....

TP3: .....

TI's: verhouding: ..... / .....

merk: .....

type: .....

klasse: .....

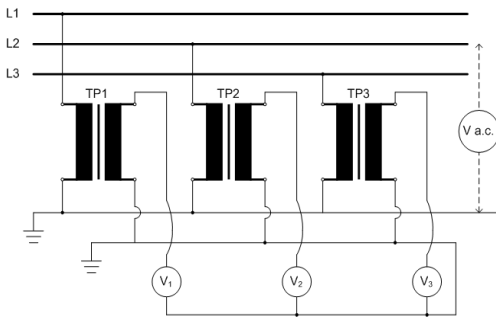
vermogen: ..... VA

serienummers: TP1: .....

TP2: .....

TP3: .....

**Controlemeting TP's: zie voorschrift C2/112 §10.4.2**

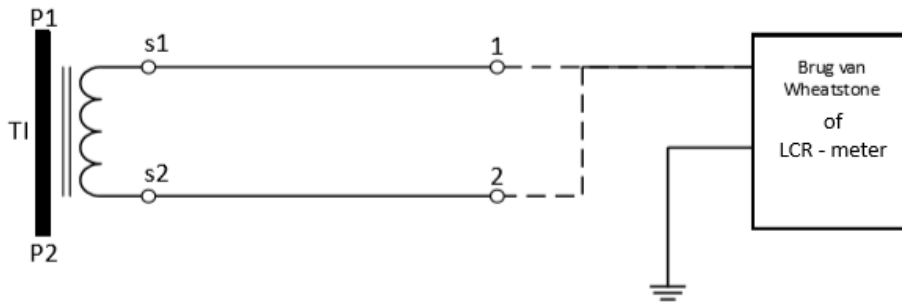


	Aangelegde spanning	Gemeten spanning		
	V <sub>AC</sub>	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>
L <sub>1</sub> – aarde				
L <sub>2</sub> – aarde				
L <sub>3</sub> – aarde				

**Besluit:**

- TP1             OK  
                   NOK    reden: .....
- TP2             OK  
                   NOK    reden: .....
- TP3             OK  
                   NOK    reden: .....

**Controlemeting continuïteit TI's: zie voorschrift C2/112 §10.4.3**



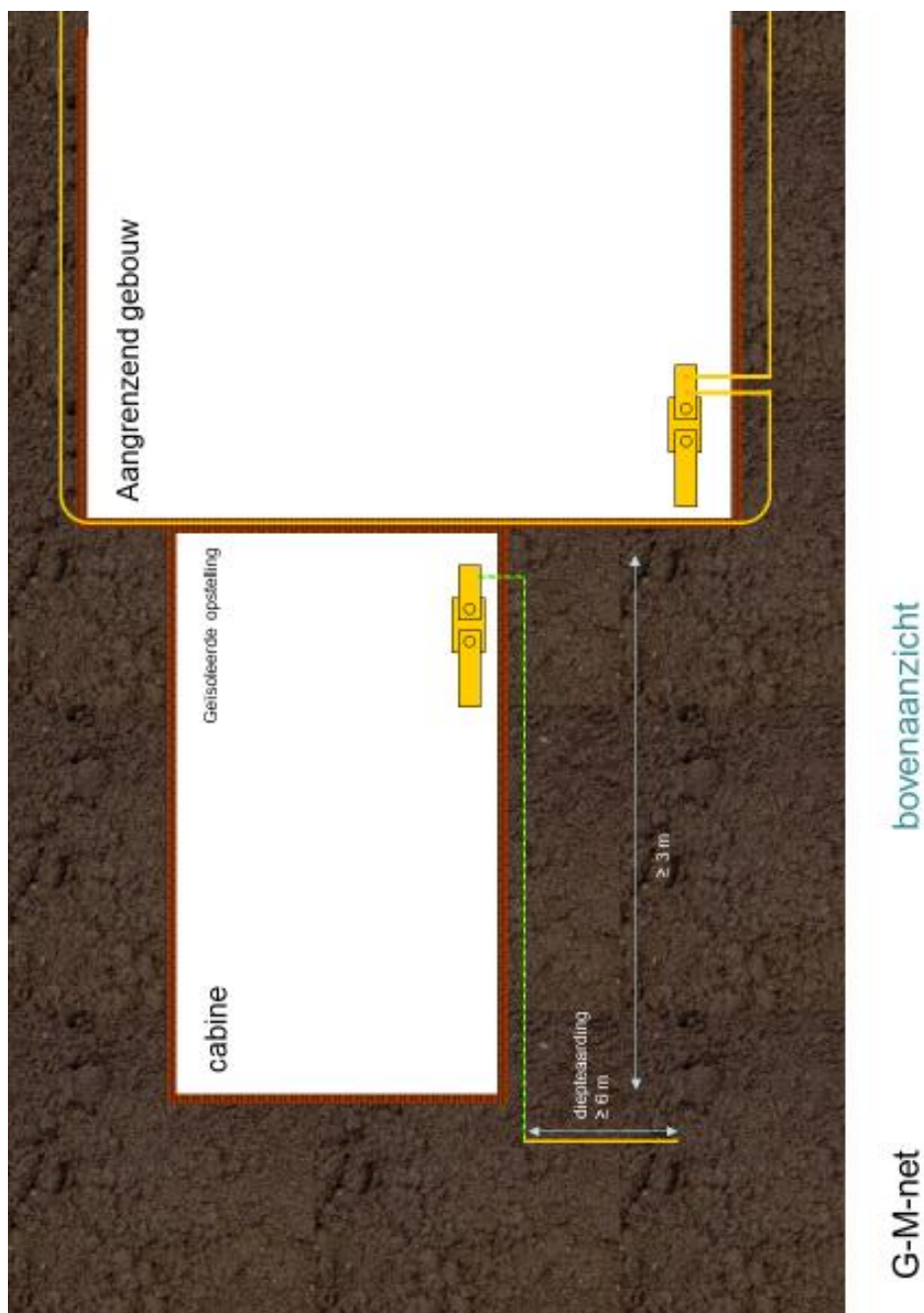
		Brug van Wheatstone	LCR meting
TI1	weerstand S1-aarde: .....	mΩ	μH
	weerstand S2-aarde: .....	mΩ	μH
TI2	weerstand S1-aarde: .....	mΩ	μH
	weerstand S2-aarde: .....	mΩ	μH
TI3	weerstand S1-aarde: .....	mΩ	μH
	weerstand S2-aarde: .....	mΩ	μH

- BESLUIT: opstelling TI's conform     OK  
     NOK    reden: .....

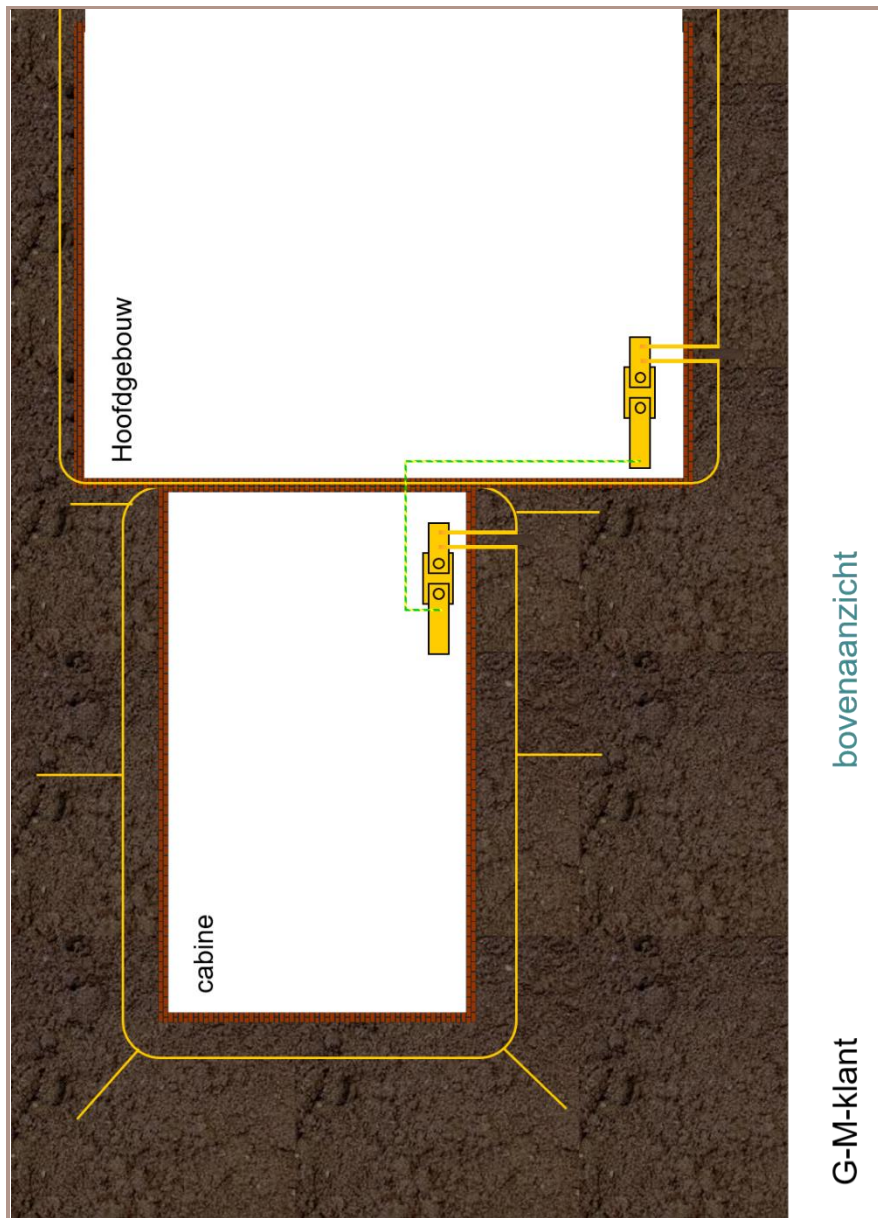
Handtekening Keurder ..... Datum Keuring .....

## Bijlage 8.2

### Aanvullende eis Fluvius



Figuur 10



Figuur 11

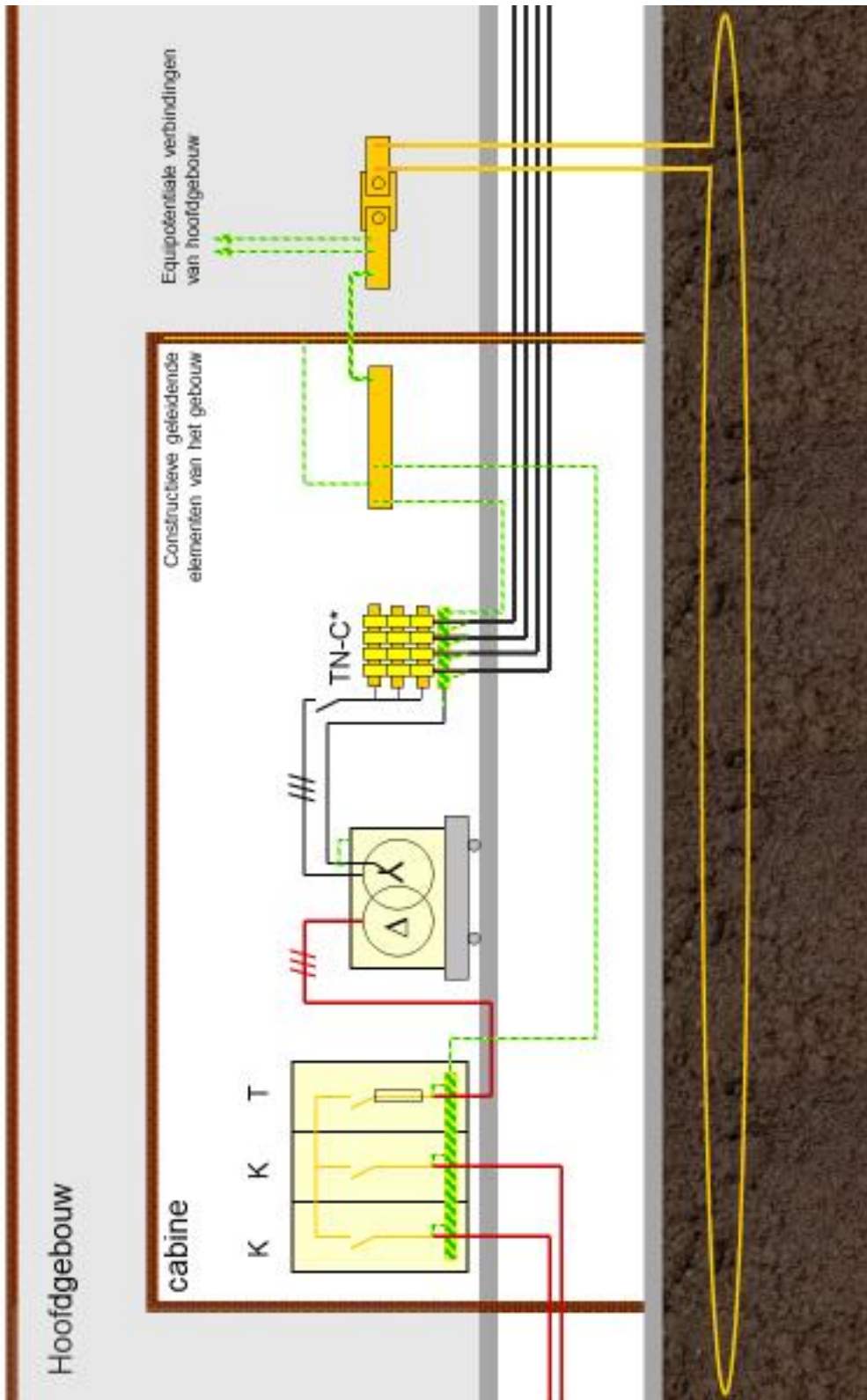
Constructieve geleidende elementen van het gebouw mogen niet verbonden worden met de aardingsonderbreker van de cabine. Met constructieve elementen worden volgende delen bedoeld:

- cabinedeur
- (ventilatie)rooster
- wapening in de muren

De aarding van de cabine wordt uitgevoerd met een diepteaarding, niet met een lusaarding.



G-I-Klant of G-I-Net :

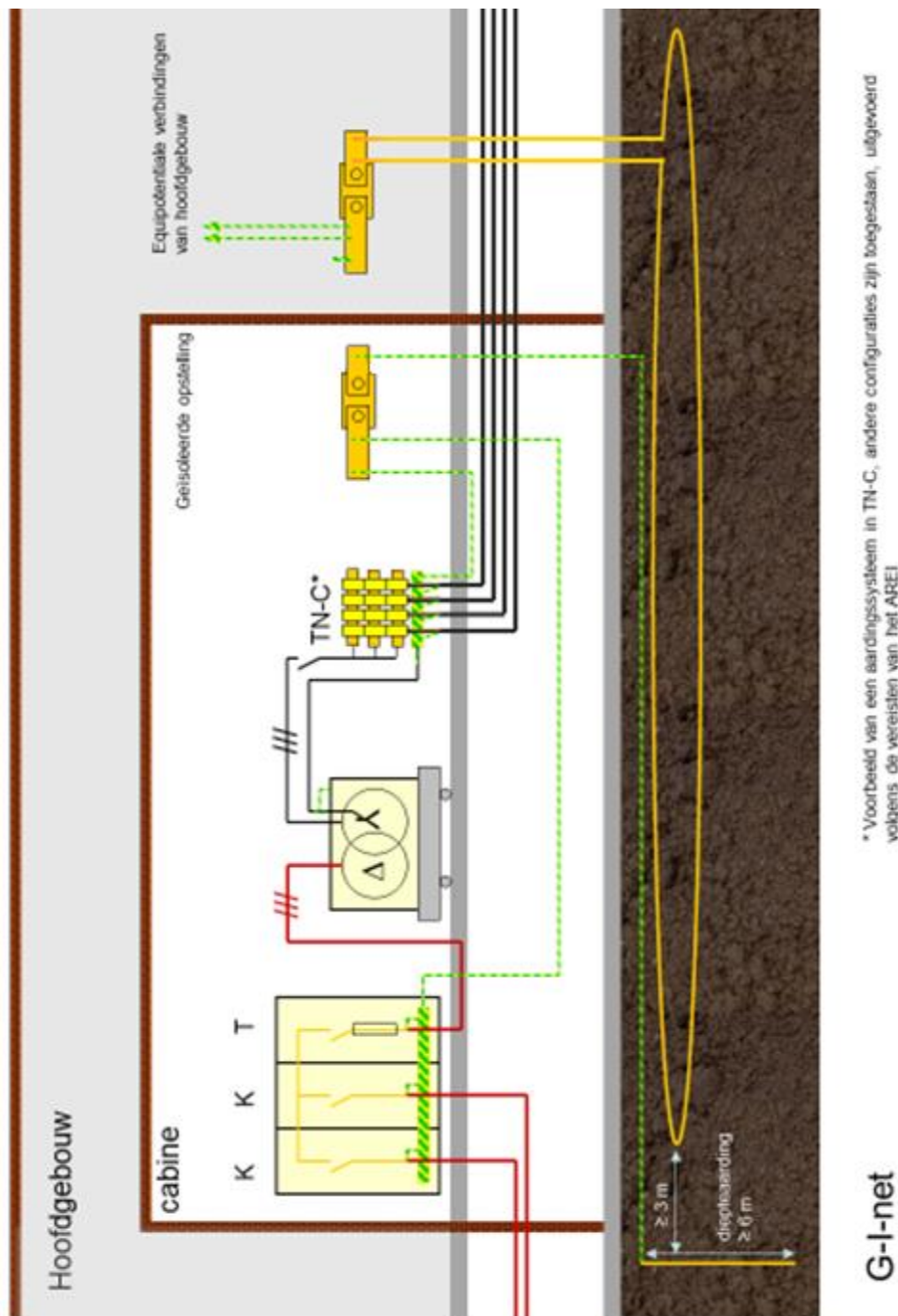


\* Voorbeeld van een aardingssysteem in TN-C. Bovenstaande uitvoering is enkel toegestaan bij een aardingssysteem in TN-C of TN-S, mits plaatsing van een aparte PE-geleider. Andere configuraties zijn toegestaan, uitgevoerd volgens de vereisten van het AREI

G-I-klant

Figuur 12

Deze situatie is enkel toegestaan bij "G-I-klant", indien de klant een TN-systeem hanteert.  
 In geval van "G-I-net" geldt het onderstaande:



\* Voorbeeld van een aardingssysteem in TN-C, andere configuraties zijn toegestaan, uitgevoerd volgens de vereisten van het AREI

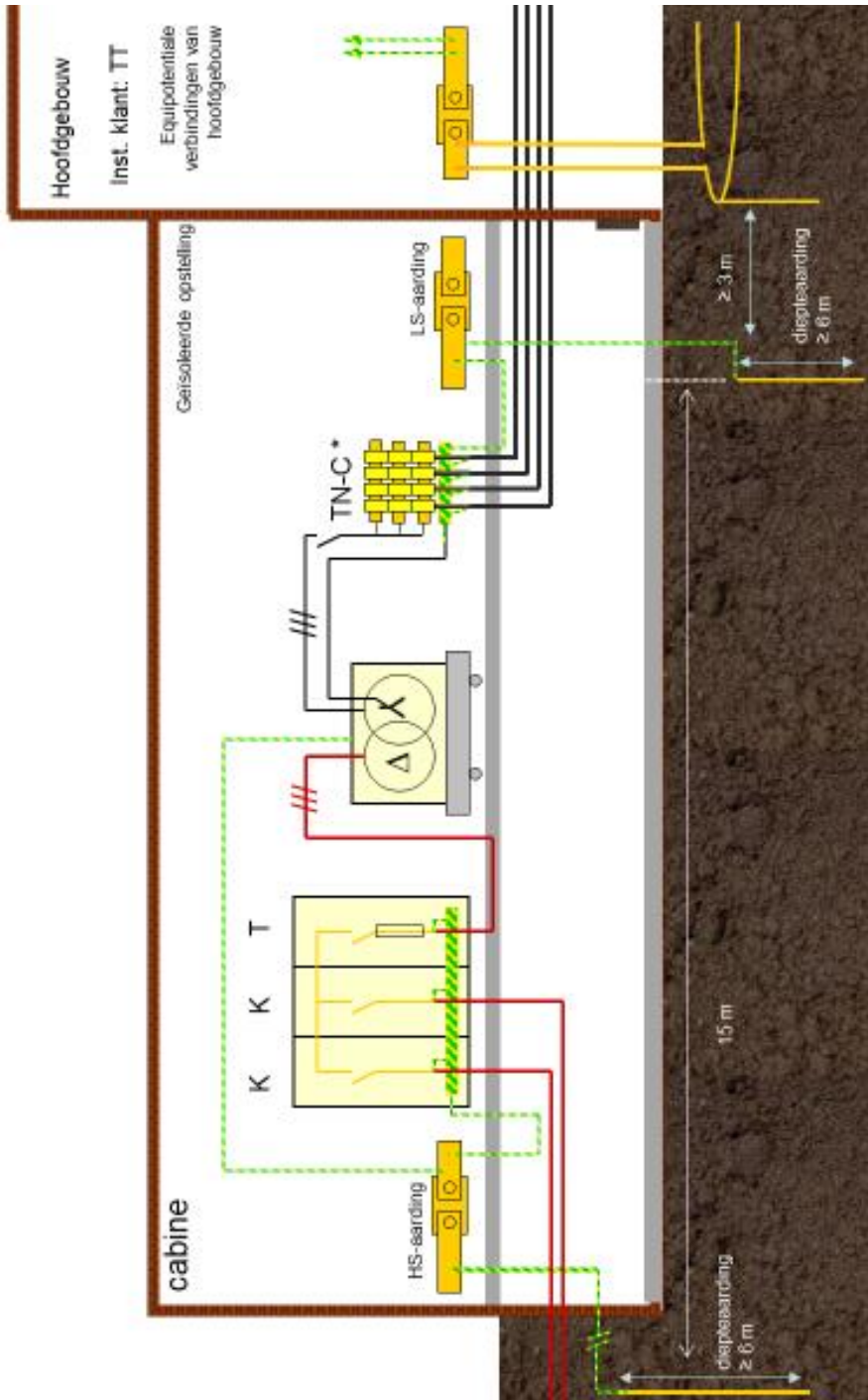
Figuur 13

Constructieve geleidende elementen van het gebouw mogen niet verbonden worden met de aardingsonderbreker van de cabine. Met constructieve elementen worden volgende delen bedoeld:

- cabinedeur
- (ventilatie)rooster
- wapening in de muren

De aarding van de cabine wordt uitgevoerd met een aparte diepteaarding op minstens 3 meter van de lusaarding van het gebouw.

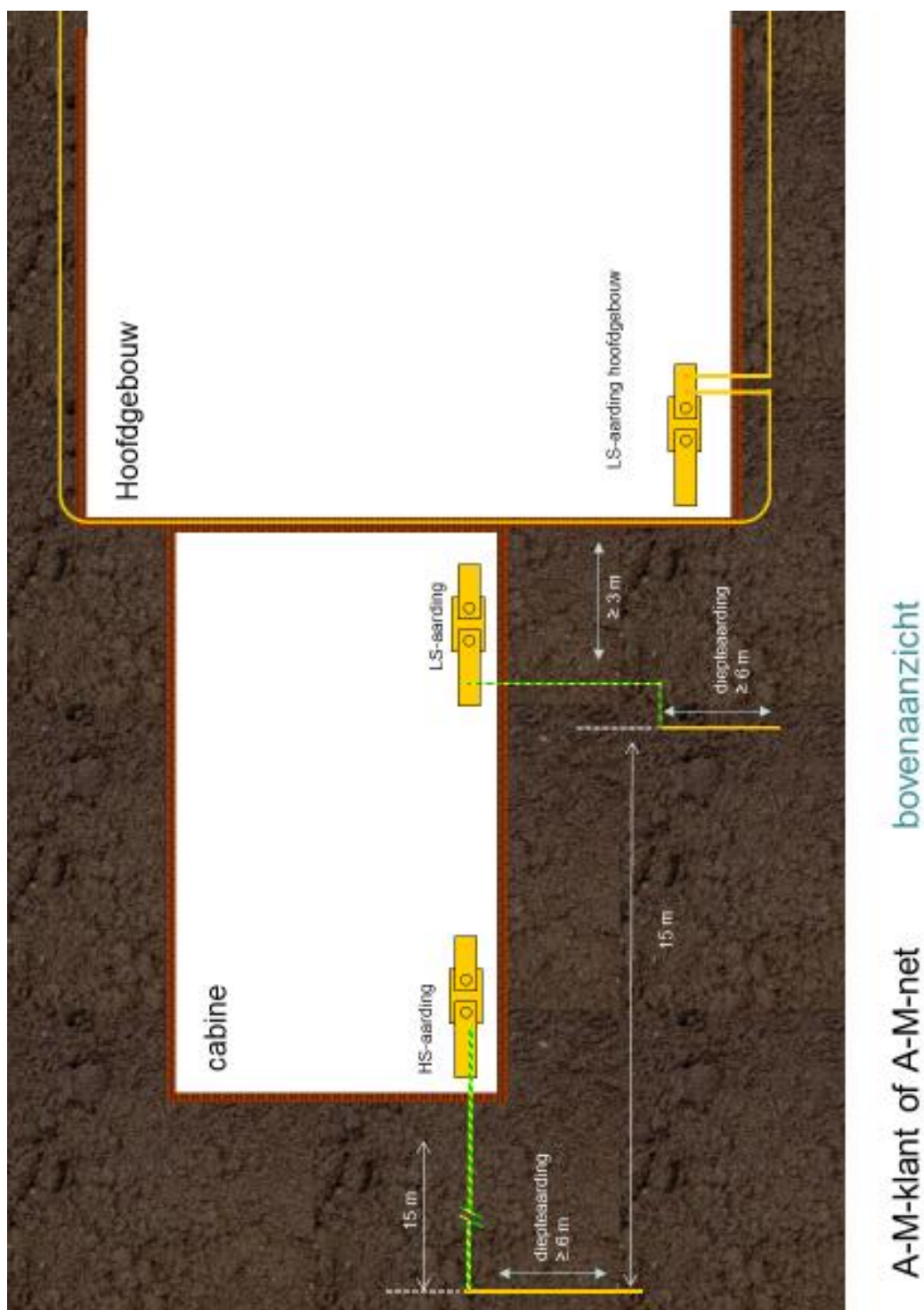
A-M-Klant of A-M-Net :



\* Voorbeeld van een aardingssysteem in TN-C, andere configuraties zijn toegestaan, uitgevoerd volgens de vereisten van het AREI

A-M-klant of A-M-net

Figuur 14



bovenaanzicht

A-M-klant of A-M-net

Figuur 15

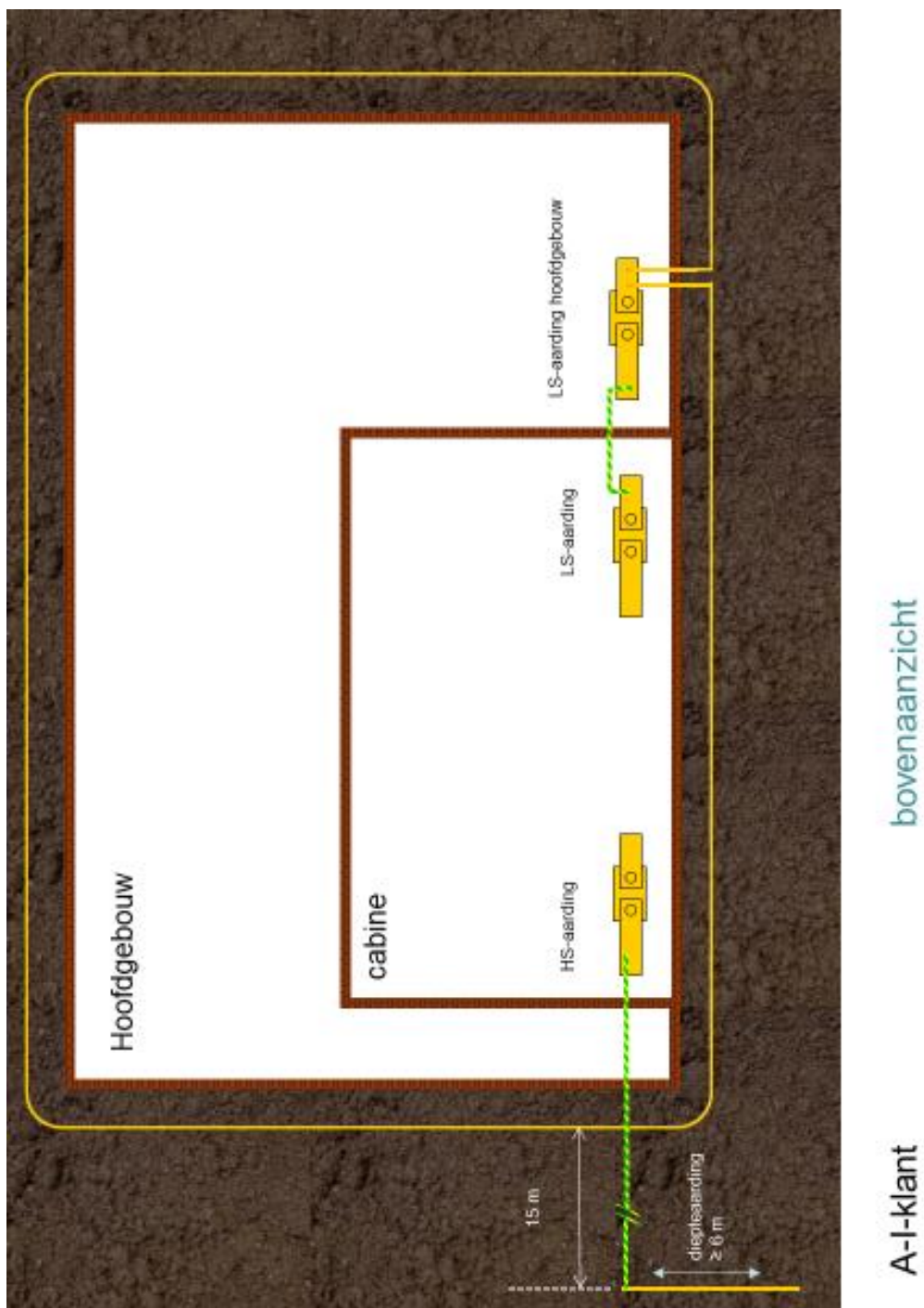
Constructieve geleidende elementen van het gebouw mogen niet verbonden worden met de LS-aarding van de cabine. Met constructieve elementen worden volgende delen bedoeld:

- cabine deur
- (ventilatie)rooster
- wapening in de muren

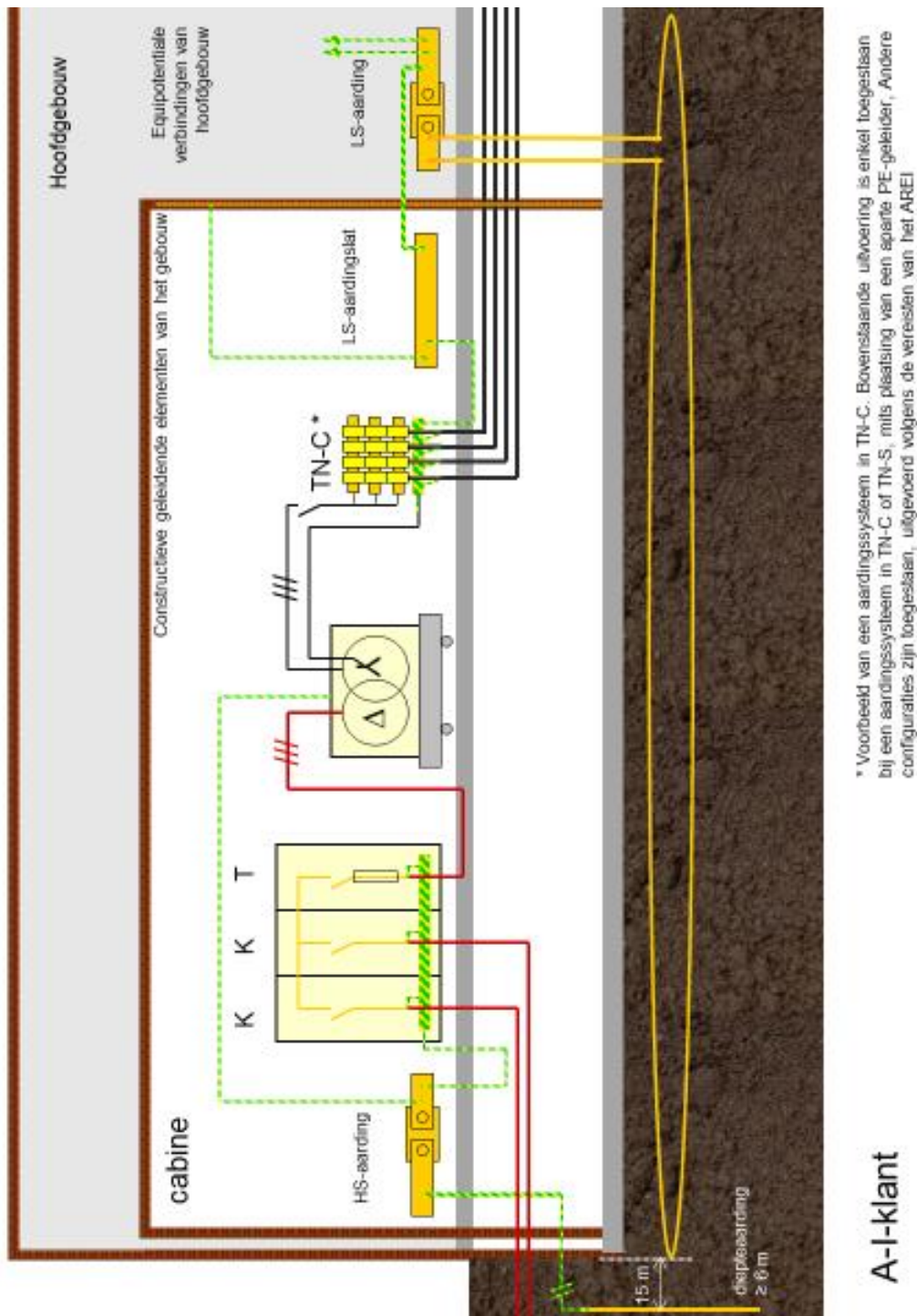
De LS-aarding van de cabine wordt uitgevoerd met een diepteaarding, niet met een lusaarding. Deze aarding moet 15 m verwijderd zijn van de HS-aarding.

**A-I-Klant of A-I-Net :**

De situatie "A-I klant" is enkel toegestaan indien de klant een TN-netsysteem hanteert.



Figuur 16



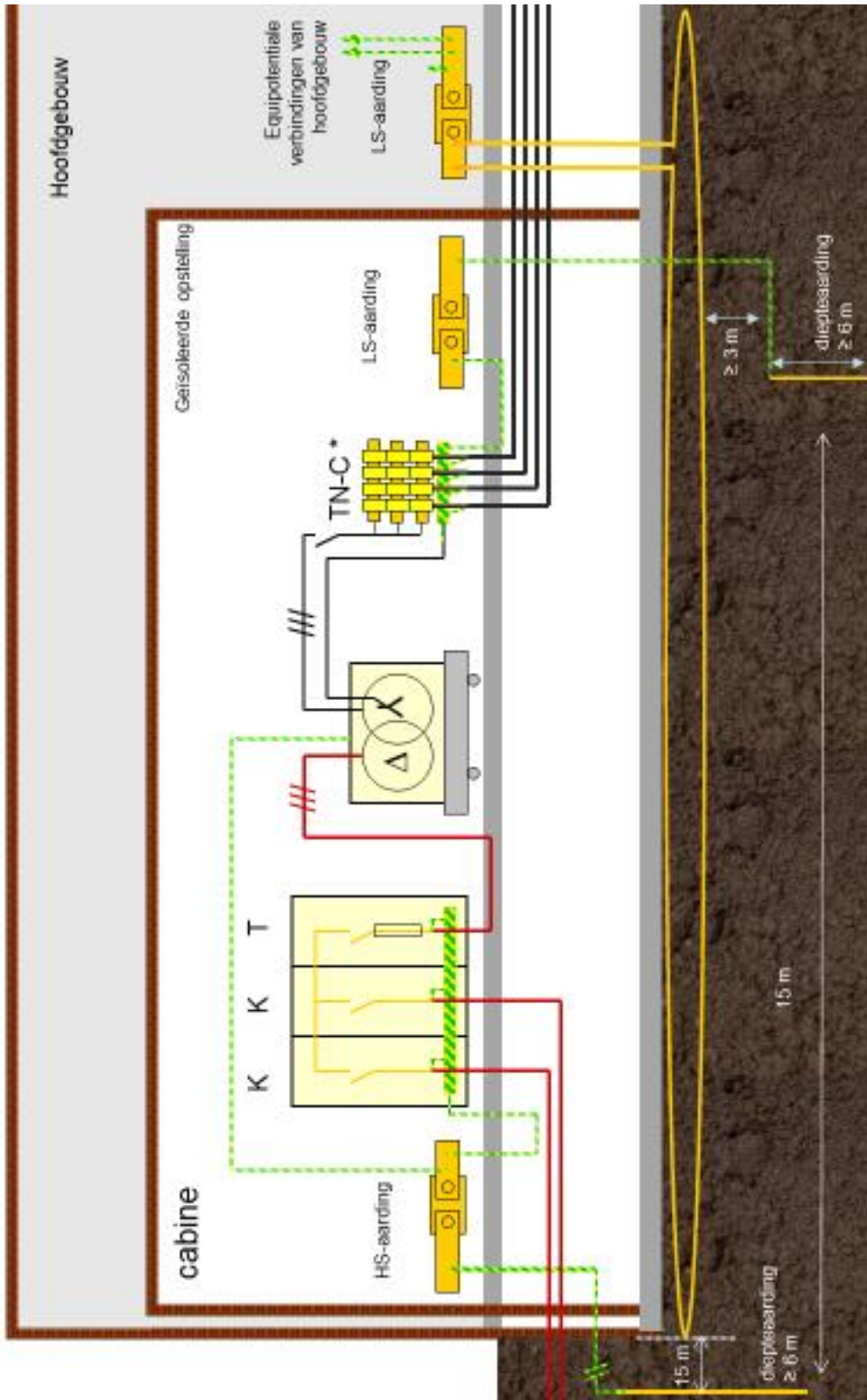
Figuur 17

Voor de situatie “A-I-net” geldt:

Constructieve geleidende elementen van het gebouw mogen niet verbonden worden met de LS-aarding van de cabine. Met constructieve elementen worden volgende delen bedoeld:

- cabinedeur
- (ventilatie)rooster
- wapening in de muren

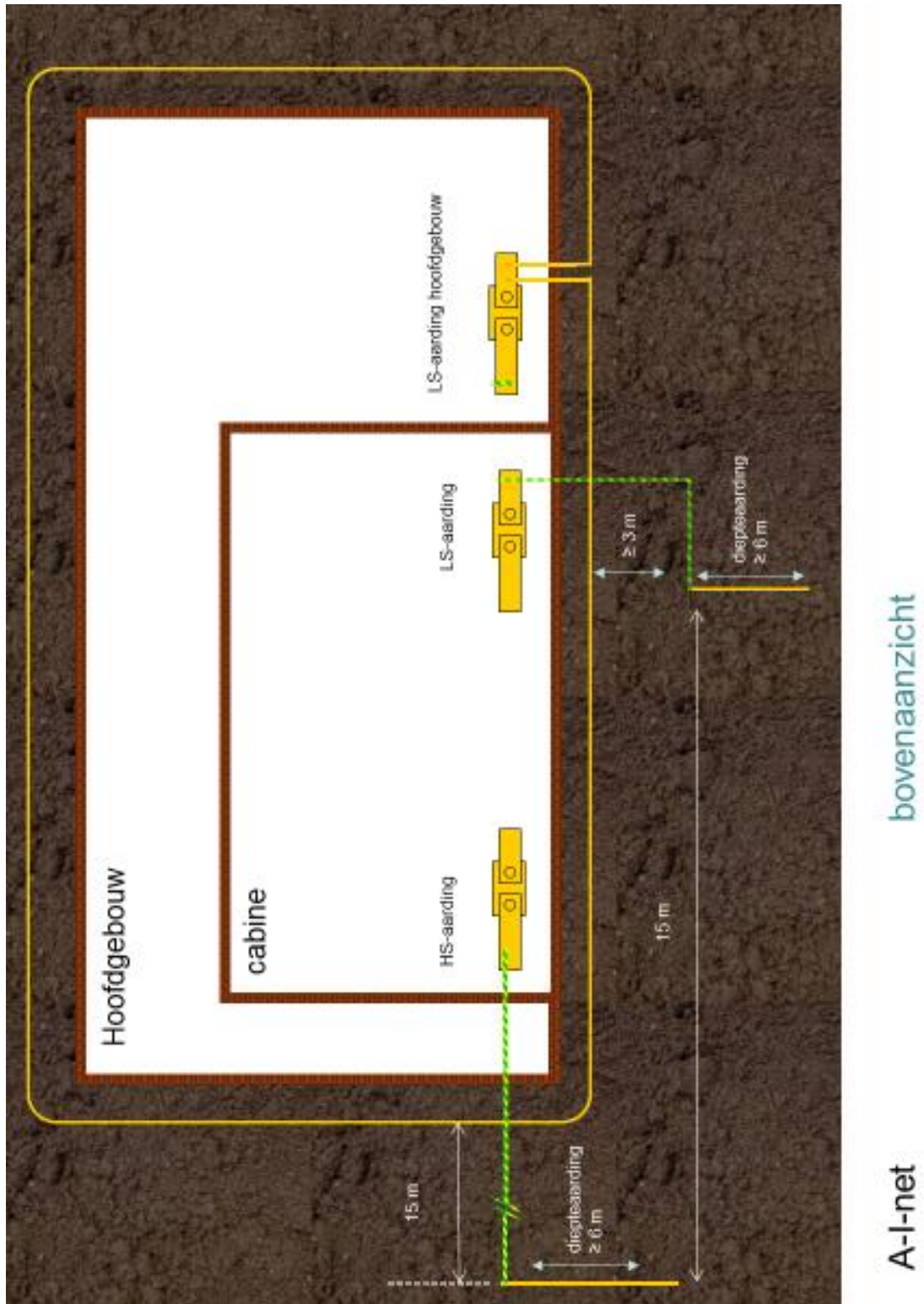
De LS-aarding van de cabine wordt uitgevoerd met een aparte diepteaarding op minstens 3 m van de lusaarding van het gebouw en 15 m verwijderd van de HS-diepteaarding.



Figuur 18

\* Voorbeeld van een aardingssysteem in TN-C, andere configuraties zijn toegestaan, uitgevoerd volgens de vereisten van het AREI

A-I-net



Figuur 19



## 24 Afkortingen en woordenlijst

AREI	: Algemeen reglement op de Elektrische Installaties. Koninklijk besluit van 08/09/2019 tot vaststelling van Boek 1 betreffende de elektrische installaties op laagspanning en op zeer lage spanning, Boek 2 betreffende de elektrische installaties op hoogspanning en Boek 3 betreffende de installaties voor transmissie en distributie van elektrische energie, inclusief alle bijlagen.
DP	: Decentrale Productie
EO	: Erkend Organisme
FSI	: FoutStroomIndicator (= kortsluitverklikker)
HS	: HoogSpanning, in de context van dit document alle spanningen van 1 kV tot en met 52 kV
LS	: LaagSpanning
LSS	: LastScheidingsSchakelaar
MCB	: Mini Circuit Breaker (kleine vermogensschakelaar in verdeelkasten)
NOB	: NetOntkoppelBeveiliging
RMU	: Ring Main Unit
RTU	: Remote Terminal Unit
SYNERGRID	: Beroepsfederatie van de netbeheerders elektriciteit en aardgas in België
TFO	: TransFOrmator
TRDE	: Technisch Reglement Distributie Elektriciteit
TST	: Technische Specificatie / Specification Technique
TVS	: Technische VoorSchriften
VDS	: Volt Detection System (= spanningsdetector)
VDIS	: Voltage Detecting and Indicating System (= spanningsdetector)
VREG	: Vlaamse Regulator voor de Elektriciteits- en Gasmarkt
WKK	: Warmtekrachtkoppeling