



C2/112-1
TECHNISCH VOORSCHRIFT VAN TOEPASSING OP NIEUWE INSTALLATIES
AANGESLOTEN OP HET HOOGSPANNINGS DISTRIBUTIENET

PUBLICATIEDATUM : xx maand jaar

ANNEX A MODELVERKLARING VOOR ATTESTATIE GEBOUW (IN TE VULLEN DOOR FABRIKANT & STUDIEBUREAU)

De algemene gegevens en sectie A.1 of A.2 dienen ingevuld te worden door de fabrikant van geprefabriceerde gebouwen in beton indien deze een gebouw aanbiedt dat niet gehomologeerd is conform de C2/115-3.1. De tabel in § 4.13 in de C2/112-1 geeft aan welke sectie van toepassing is.

Algemene gegevens

Gegevens van de HS/LS-transformatiecabine:

Dossiernummer:
Situatie van de cabine :
Adres :
Inplantingsplan van de cabine toe te voegen als bijlage. De constructieve details, zoals afmetingen, materialen, muurdiktes, ... die ter plaatse gecontroleerd worden, moeten hierop terug te vinden zijn.
Dossiers van studie bureaus ook toe te voegen als bijlage.

Gegevens van de ondertekende fabrikant/installateur:

Naam, Voornaam :
Naam bedrijf of bureau :
Adres :
Tel/FAX :
E-mail :
Andere gegevens :

A.1. Geprefabriceerd gebouw gebaseerd op Synergrid specificatie C2/115-3.1

Gegevens van het gebouw (aankruisen wat van toepassing is en verder aanvullen):

☐ De bouwkundige eigenschappen van het gebouw (volume, verhouding lengte-breedte, ...) voldoen aan de Synergrid Specificatie C2/115-3.1.

Het volume van het lokaal valt in het volumebereik:

☐ $15 \text{ m}^3 < V \leq 30 \text{ m}^3$

☐ $30 \text{ m}^3 < V \leq 55 \text{ m}^3$

Het gebouw is geschikt voor HS-schakelapparatuur met categorie*:

☐ AA10

☐ AA30

*HS-schakelapparatuur met categorie AA13, AA20 en AA33 is altijd toegestaan.

Moedergebouw waarop dit afwijkend gebouw is gebaseerd*:

*Onder moedergebouw wordt verstaan het gebouw dat is opgenomen in de Synergrid lijst C2/115-0 dat ligt in hetzelfde volumebereik en geschikt is voor HS-schakelapparatuur van dezelfde categorie als het gebouw in kwestie. Voor gebouwen met meerdere compartimenten moet het moedergebouw ook een gebouw zijn met meerdere compartimenten.

53 De maximale drukstijging in het schakellokaal bedraagt: mbar

54 De maximale drukstijging in de kelder bedraagt: mbar

55 Hierbij werd de volgende tabel gebruikt uit de bijlages van de Synergrid specificatie C2/115-3.1:

56 ☐ C1 ☐ C2 ☐ C3 ☐ C4

57

58 De fabrikant verklaart hierbij op zijn erewoord dat hij rekening heeft gehouden met de specifieke
59 verplichtingen, eisen en specificaties in overeenstemming met de Synergrid Specificatie C2/115-3.1.

60 En dat het gebouw zal weerstaan aan een overdruk (waarde hierboven vermeld) ten gevolge van een
61 interne boog.

62 **A.2 Geprefabriceerd gebouw niet gebaseerd op Synergrid specificatie C2/115-3.1**

63 Gegevens van het gebouw (aankruisen wat van toepassing is en verder aanvullen):

64 ☐ De bouwkundige eigenschappen van het gebouw (volume, verhouding lengte-breedte,...)
65 voldoen **niet** aan de Synergrid Specificatie C2/115-3.1.

66

67 Het gebouw is geschikt voor HS-schakelapparatuur met categorie*:

68 ☐ AA10

69 ☐ AA11

70 ☐ AA15

71 ☐ AA30

72 ☐ AA31

73 *HS-schakelapparatuur met categorie AA13, AA20 en AA33 is altijd toegestaan.

74

75 De fabrikant verklaart hierbij op zijn erewoord dat het gebouw zal weerstaan aan een overdruk ten
76 gevolge van een interne boog. Hiervoor heeft hij zich gebaseerd op studies uitgevoerd door
77 volgende bureaus gespecialiseerd in de betreffende materie:

78 Studiebureau gespecialiseerd in het uitvoeren van druksimulaties voor het aantonen van de te
79 verwachte overdruk ten gevolge van een interne boog. Studiebureau moet erkend zijn door
80 Synergrid.

81 Naam bedrijf of bureau :

82 Adres :

83 Referentienummer dossier :

84

85 Studiebureau gespecialiseerd in het uitvoeren van dynamische en/of statische belastingen en
86 stabiliteitsberekeningen:

87 Naam bedrijf of bureau :

88 Adres :

89 Referentienummer dossier :

90

91 Handtekening

Stempel

92

**ANNEX B MODELVERKLARING VOOR ATTESTATIE
GEBOUW (IN TE VULLEN DOOR ARCHITECT &
STUDIEBUREAU)**

De algemene gegevens en sectie B.1 of B.2 dienen ingevuld te worden door de architect van niet-geprefabriceerde gebouwen. De tabel in § 4.13 van de C2/112-1 geeft aan welke sectie van toepassing is.

Algemene gegevens

Gegevens van de HS/LS-transformatiecabine:

Dossiernummer:
Situatie van de cabine :
Adres :
Inplantingsplan van de cabine toe te voegen als bijlage. De constructieve details, zoals afmetingen, materialen, muurdiktes, ... die ter plaatse gecontroleerd worden, moeten hierop terug te vinden zijn.
Dossiers van studie bureaus ook toe te voegen als bijlage.

Gegevens van de ondertekende architect:

Naam, Voornaam :
Naam bedrijf of bureau :
Nummer Orde van Architecten :
Adres :
Tel/FAX :
E-mail :
Andere gegevens :

B.1 Niet-geprefabriceerd gebouw gebaseerd op Synergrid specificatie C2/115-3.1

Gegevens van het gebouw (aankruisen wat van toepassing is en verder aanvullen):

☐ De bouwkundige eigenschappen van het gebouw (volume, verhouding lengte-breedte, ...) voldoen aan de Synergrid specificatie C2/115-3.1.

Het volume van het schakellokaal valt in het volumebereik:

☐ $15 \text{ m}^3 < V \leq 30 \text{ m}^3$

☐ $30 \text{ m}^3 < V \leq 55 \text{ m}^3$

Het gebouw is geschikt voor HS-schakelapparatuur met categorie*:

☐ AA10

☐ AA30

*HS-schakelapparatuur met categorie AA13, AA20 en AA33 is altijd toegestaan.

De maximale drukstijging in het schakellokaal bedraagt: mbar

De maximale drukstijging in de kelder bedraagt: mbar

Hierbij werd de volgende tabel gebruikt uit de bijlages van de Synergrid specificatie C2/115-3.1:

☐ C1 ☐ C2 ☐ C3 ☐ C4

De architect verklaart hierbij op zijn/haar erewoord dat hij/zij rekening heeft gehouden met de specifieke verplichtingen, eisen en specificaties in overeenstemming met de Synergrid specificatie C2/115-3.1. En dat het gebouw zal weerstaan aan een overdruk (waarde hierboven vermeld) ten gevolge van een interne boog. Hiervoor heeft hij/zij zich gebaseerd op studies uitgevoerd door het volgende bureau gespecialiseerd in het uitvoeren van dynamische en/of statische belastingen en stabiliteitsberekeningen:

Naam bedrijf of bureau :
 Adres :
 Referentienummer dossier :

B.2 Niet-geprefabriceerd gebouw niet gebaseerd op Synergrid specificatie C2/115-3.1

Gegevens van het gebouw (aankruisen wat van toepassing is en verder aanvullen):

☐ De bouwkundige eigenschappen van het gebouw (volume, verhouding lengte-breedte,...) voldoen **niet** aan de Synergrid Specificatie C2/115-3.1.

Het gebouw is geschikt voor HS-schakelapparatuur met categorie*:

- ☐ AA10
☐ AA11
☐ AA15
☐ AA30
☐ AA31

*HS-schakelapparatuur met categorie AA13, AA20 en AA33 is altijd toegestaan.

De architect verklaart hierbij op zijn/haar erewoord dat het gebouw zal weerstaan aan een overdruk ten gevolge van een interne boog. Hiervoor heeft hij/zij zich gebaseerd op studies uitgevoerd door volgende bureaus gespecialiseerd in de betreffende materie:

Studiebureau gespecialiseerd in het uitvoeren van druksimulaties voor het aantonen van de te verwachte overdruk ten gevolge van een interne boog. (Studiebureau moet erkend zijn door Synergrid)

Naam bedrijf of bureau :
 Adres :
 Referentienummer dossier :

Studiebureau gespecialiseerd in het uitvoeren van dynamische en/of statische belastingen en stabiliteitsberekeningen:

Naam bedrijf of bureau :
 Adres :
 Referentienummer dossier :

Handtekening

173 **ANNEX C FORMULIER CONTROLEMETING TI'S EN TP'S**
 174 **VAN DE METING DOOR EO**

175 **Gegevens van de installatie:**

176 Naam eindafnemer:

177 Adres:

178 Cabinenaam:

179 Cabinenummer:

180 EAN-nummer:

181 **Gegevens van de keurder:**

182 Naam en voornaam:

183 Datum meting:

184 Naam erkend organisme:

185 Adres erkend organisme:

186 **Technische gegevens van de installatie:**

187 Spanning: hoog: kV

188 laag: V

189 TP's (indien aanwezig): verhouding: /

190 merk:

191 type:

192 klasse:

193 vermogen: VA

194 serienummers: TP1:

195 TP2:

196 TP3:

197 TI's: verhouding: /

198 merk:

199 type:

200 klasse:

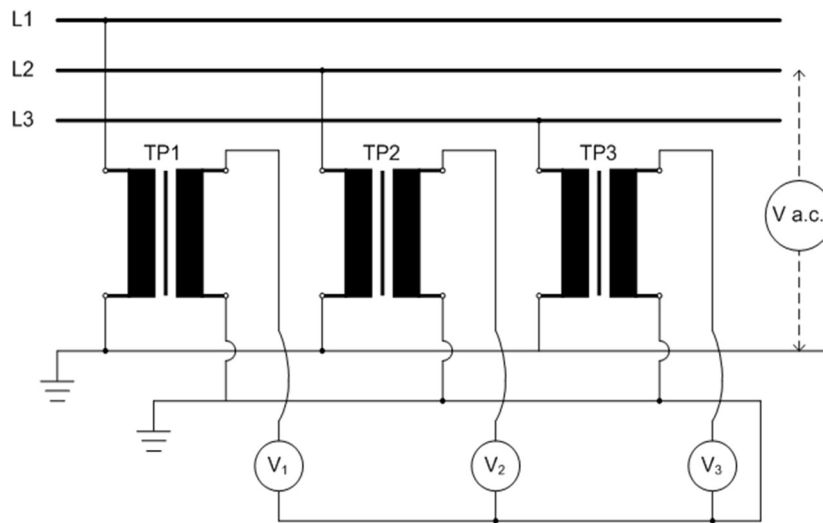
201 vermogen: VA

202 serienummers: TI1:

203 TI2:

204 TI3:

Controle van de meetkring van de TP's indien aanwezig: zie voorschrift C2/112-1 § 6.5

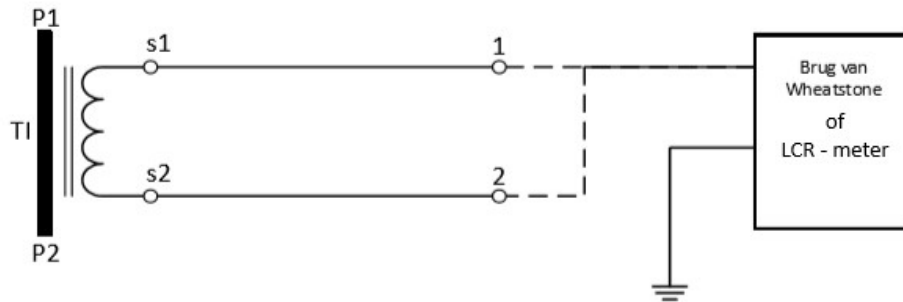


	Aangelegde spanning	Gemeten spanning		
	V _{AC}	V ₁	V ₂	V ₃
L ₁ – aarde				
L ₂ – aarde				
L ₃ – aarde				

Besluit:

TP1	☐	OK	
	☐	NOK	reden:
TP2	☐	OK	
	☐	NOK	reden:
TP3	☐	OK	
	☐	NOK	reden:

Controlemeting continuïteit TI's: zie voorschrift C2/112-1 § 6.5



Type meting:

- ☐ Brug van Wheatstone
☐ LCR-meter

		Brug van Wheatstone [mΩ]	LCR meting [μH]
TI1	Weerstand S1 – aarde		
	Weerstand S2 – aarde		
TI2	Weerstand S1 – aarde		
	Weerstand S2 – aarde		
TI3	Weerstand S1 – aarde		
	Weerstand S2 – aarde		

Besluit:

- TI1 ☐ OK
☐ NOK reden:
- TI2 ☐ OK
☐ NOK reden:
- TI3 ☐ OK
☐ NOK reden:

Handtekening Keurder Datum Keuring

ANNEX D KALIBERBEPALING HS-SMV – VOORBEELD

Een mogelijke methode om het juiste kaliber te bepalen van de HS-smeltzekering in functie van het transformatorvermogen is gebruik te maken van het technisch rapport IEC TR 62655.

Dit technisch rapport doet geen uitspraak over de compatibiliteit van het kaliber van de HS-smeltzekering met de FU T waarin deze geïnstalleerd wordt. Deze compatibiliteit moet bijkomend nog bekeken worden door de eigenaar van de installatie eventueel in samenwerking met de fabrikant van de HS-schakelapparatuur.

In deze appendix wordt dit technisch rapport toegepast op een fictief voorbeeld: klanteninstallatie met een 400 kVA transformator en een HS-aansluiting met een primaire spanning van 12 400 V. Het technisch rapport definieert een aantal punten. Deze punten vormen de grenzen waartussen de smeltcurve van de HS-smeltzekering moet liggen om deze als geschikt te kunnen beschouwen. Hieronder wordt dit uitgewerkt.

Nominale stroomwaarden

De gekozen HS-smeltzekering moet de nominale stromen kunnen weerstaan zonder nadelige gevolgen te ondervinden. Het technisch rapport definieert hiervoor 2 punten: 100% I_{nom} en 120% I_{nom} . Voor de volledigheid werd ook 150% I_{nom} in rekening gebracht.

- I_{nom} 100% = 19 A => blauwe verticale lijn op de grafiek
- I_{nom} 120% = 22 A => bruine verticale lijn op de grafiek
- I_{nom} 150% = 28 A => groene verticale lijn op de grafiek

De smeltcurve van de HS-smeltzekering mag deze verticale lijnen niet doorkruisen en moet dus rechts van deze punten liggen.

Inschakelstromen

Bij het in dienst nemen van de transformator kunnen relatief grootte inschakelstromen ontstaan ten gevolge van de magnetisatie van de kern. De instroom kan schade (e.g. partiële smelting van de smeltelementen) veroorzaken aan de HS-smeltzekering indien deze hier niet op afgestemd is. Het document definieert hiervoor twee punten om mee rekening te houden:

- $I_{i1} = 25 \times I_{nom}$ 100% (475 A) met een duurtijd van 0,01 s (T_{i1})
- $I_{i2} = 12 \times I_{nom}$ 100% (228 A) met een duurtijd van 0,1 s (T_{i2})

Beide punten worden met een zwart vierkant aangeduid op de grafiek. Om schade aan de HS-smeltzekering te vermijden moet de smeltcurve rechts van deze punten liggen.

Aanloopstromen

Deze stromen ontstaan ten gevolge van stroomonderbrekingen of kortstondige spanningsdips. Wanneer de spanning zich herstelt kan dit kortstondig voor grotere stromen zorgen omwille van de van apparatuur die terug activeert. Uit ervaring definieert het rapport hiervoor 3 punten:

- $I_{cold1} = 6 \times I_{nom}$ 100% (114 A) met een duurtijd van 1 s (T_{cold1})
- $I_{cold2} = 3 \times I_{nom}$ 100% (57 A) met een duurtijd van 10 s (T_{cold2})
- $I_{cold3} = 2 \times I_{nom}$ 100% (38 A) met een duurtijd van 900 s (T_{cold3})

278 De drie punten worden aangeduid met een paarse stip op de grafiek. Om schade aan de HS-
279 smeltzekering te vermijden moet de smeltcurve rechts van deze punten liggen.

280 **Kortsluitstromen**

281 Als laatste wordt er rekening gehouden met de grootte van de 1-fasige en 3-fasige kortsluitstromen.
282 De gekozen HS-smeltzekering moet deze stromen op tijd kunnen onderbreken zodat schade wordt
283 vermeden aan de installatie. De 3-fasige kortsluitstroom moet binnen 2 seconden moet afgeschakeld
284 worden. Voor de 1-fasige kortsluitstroom wordt er ook gekeken naar het AREI. De tijd wordt in dit
285 geval vastgelegd op 1 seconde.

- 286 ○ $I_{sc1f} = 274 \text{ A}$ met tijd van 1 seconde.
- 287 ○ $I_{sc3f} = 475 \text{ A}$ met een tijd van 2 seconden

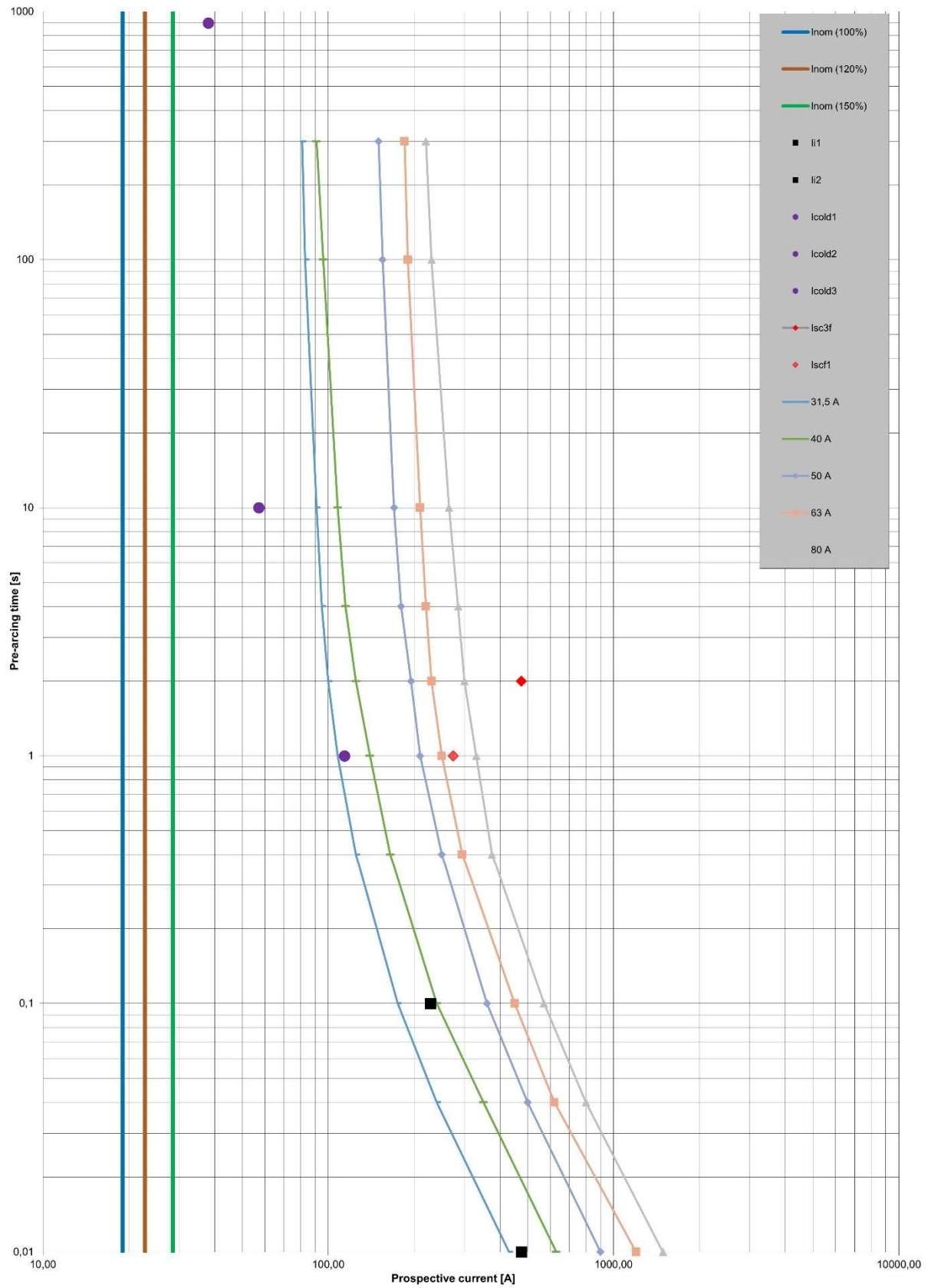
288 Beide punten worden aangeduid met een rode ruit op de grafiek. De curve van de HS-smeltzekering
289 moet links van deze punten liggen zodat deze sneller reageert dan de opgelegde tijden.

290 **Resultaat**

291 De afbeelding hieronder toont het resultaat. De bovenstaande punten worden aangeduid op de
292 grafiek tezamen met de fictieve smetcurves van 5 HS-smeltzekeringen: 31,5 A, 40 A, 50 A, 63 A en 80
293 A.

294 Kijkend naar de grafiek kunnen volgende conclusie genomen worden:

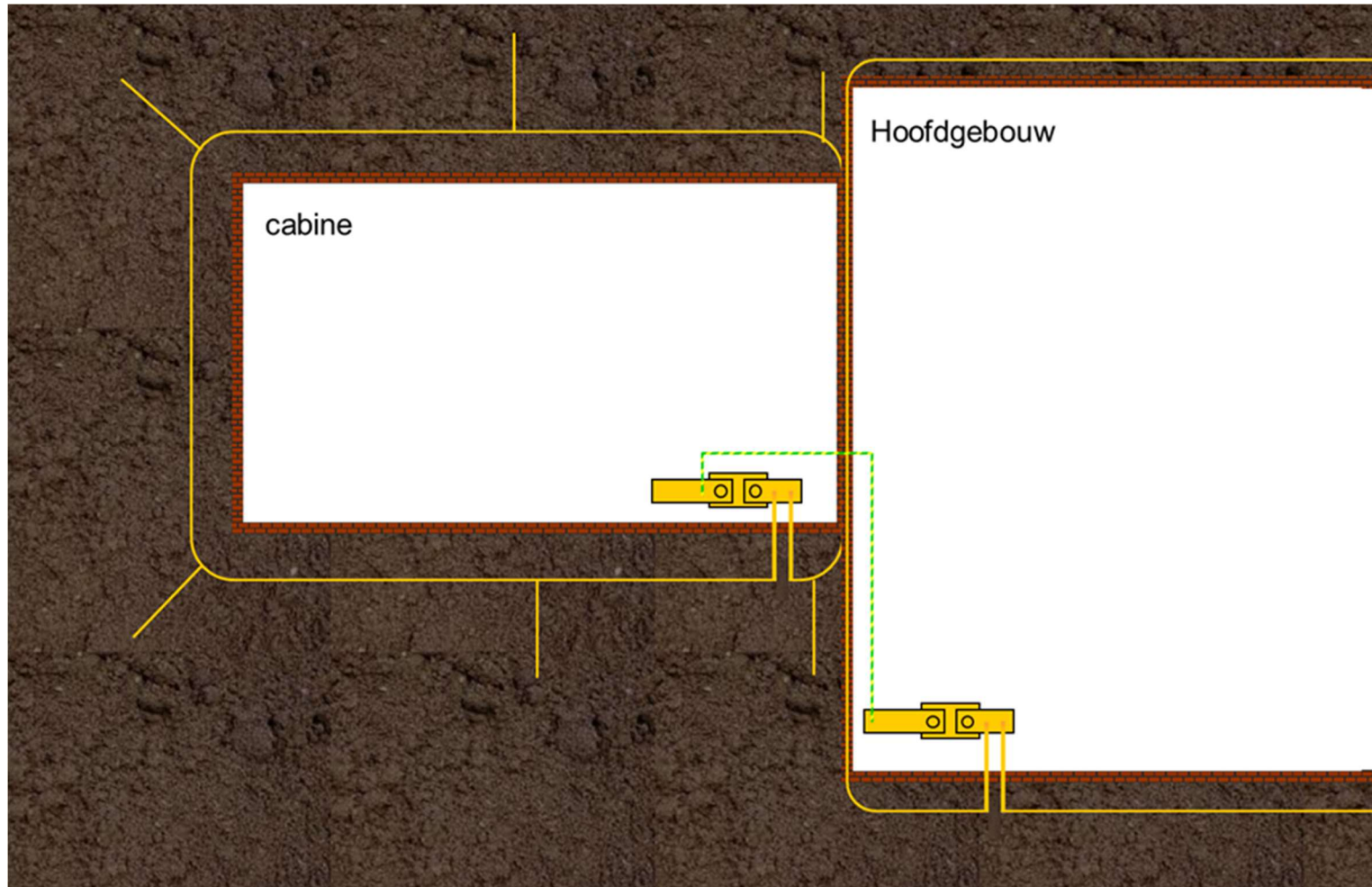
- 295 ■ De smeltcurve van de HS-smeltzekering met kaliber 31,5 A gaat mogelijks doorsmelten ten
296 gevolge van de inschakelstromen en aanloopstromen. Hierdoor valt dit kaliber af.
- 297 ■ De HS-smeltzekering met kaliber 80 A is te traag om een 1-fasige kortsluitstroom te
298 onderbreken. Hierdoor valt dit kaliber af.
- 299 ■ De HS-smeltzekering met kaliber 40 A, 50 A en 63 A vallen binnen de twee grenzen en
300 kunnen dus geschikt zijn om te gebruiken in deze situatie.



302 **ANNEX E VOORBEELDSHEMA'S AARDING**

303 **Aangrenzende cabine – globale aarding**

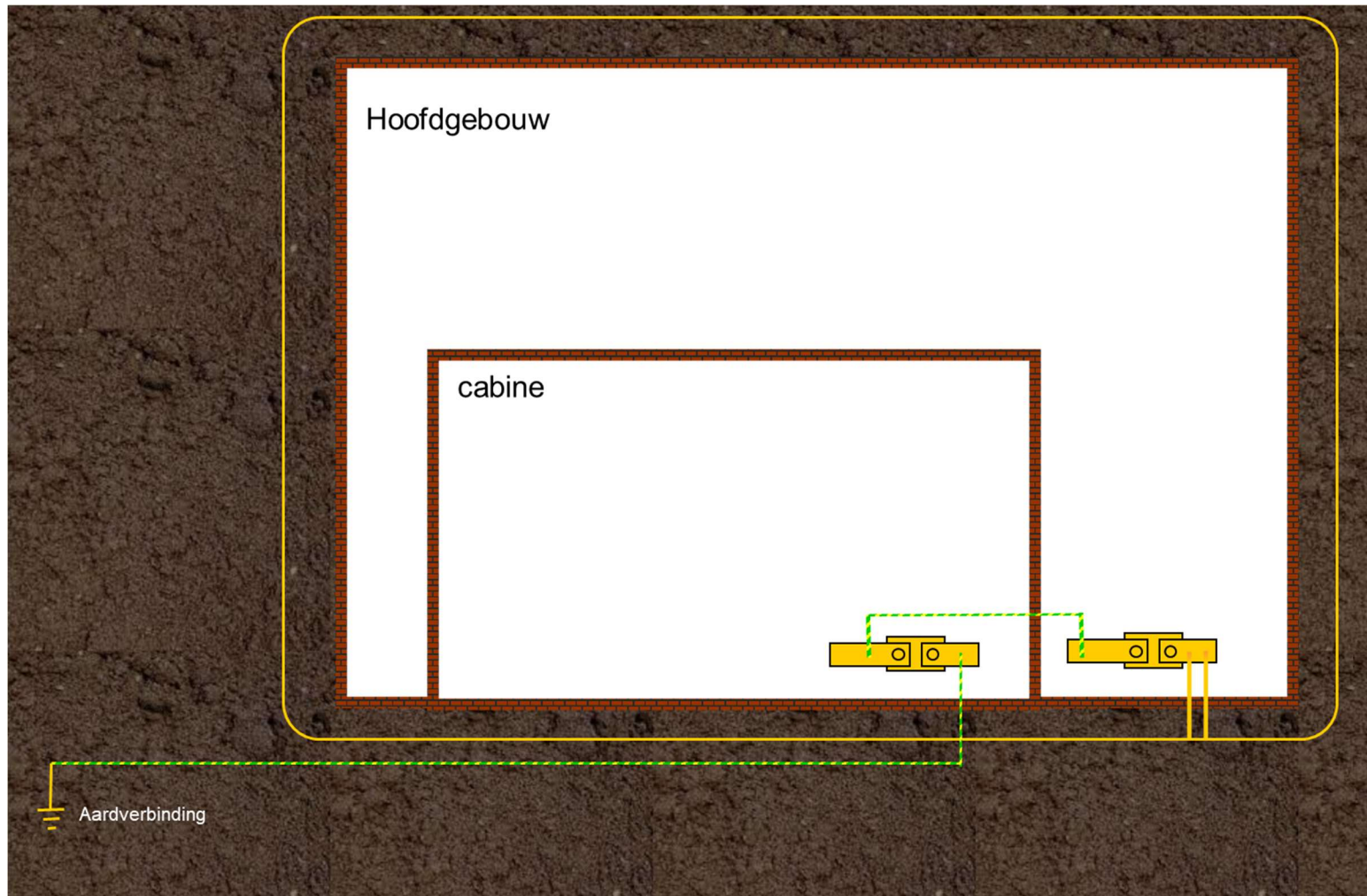
304 De figuur hieronder geeft een voorbeeld weer van de aardingssituatie bij een aangrenzende cabine in een globaal aardingsnetwerk. De
305 aardingsonderbrekers in de cabine en het hoofdgebouw worden in deze situatie met elkaar verbonden.



307 **Geïntegreerde cabine – globale aarding**

308 De onderstaande figuren tonen de twee mogelijke uitvoeringswijzen voor een geïntegreerde cabine in een globaal aardingssysteem.

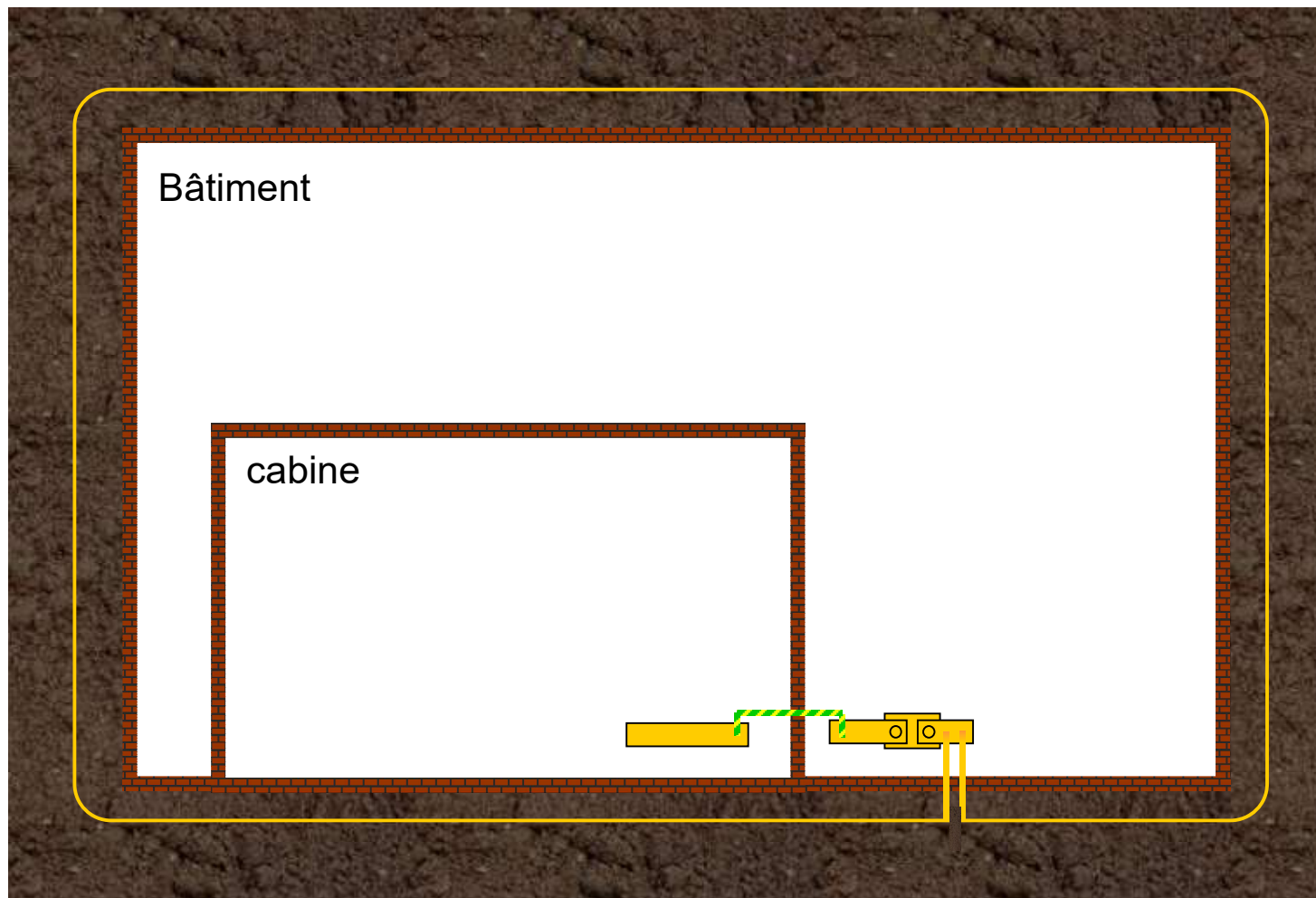
309 Uitvoeringswijze 1: cabine en hoofdgebouw met elk hun eigen aardverbinding.



311 Uitvoeringswijze 2: mits goedkeuring van de DNB mag de aparte aardverbinding voor cabine weg gelaten worden.

312

313



314

315
316
317



319 ANNEX F VOORBEELDEN EENDRAADSCHEMA'S

320 Hieronder worden enkele voorbeeld eendraadschema's gegeven van installaties. De functionele
 321 eenheden worden hierin vereenvoudigd weergegeven (andere uitvoeringen zijn mogelijk, zie
 322 hiervoor C2/119). De aansluitingen tussen cellen kan zowel met een kabels als met een rail
 323 gebeuren. Slechts één situatie is getekend. TI's gebruikt voor de werking van een standaard
 324 beveiligingsrelais worden niet getekend.

325 In de schema's worden ook een aantal symbolen gebruikt. Hieronder worden deze kort toegelicht:

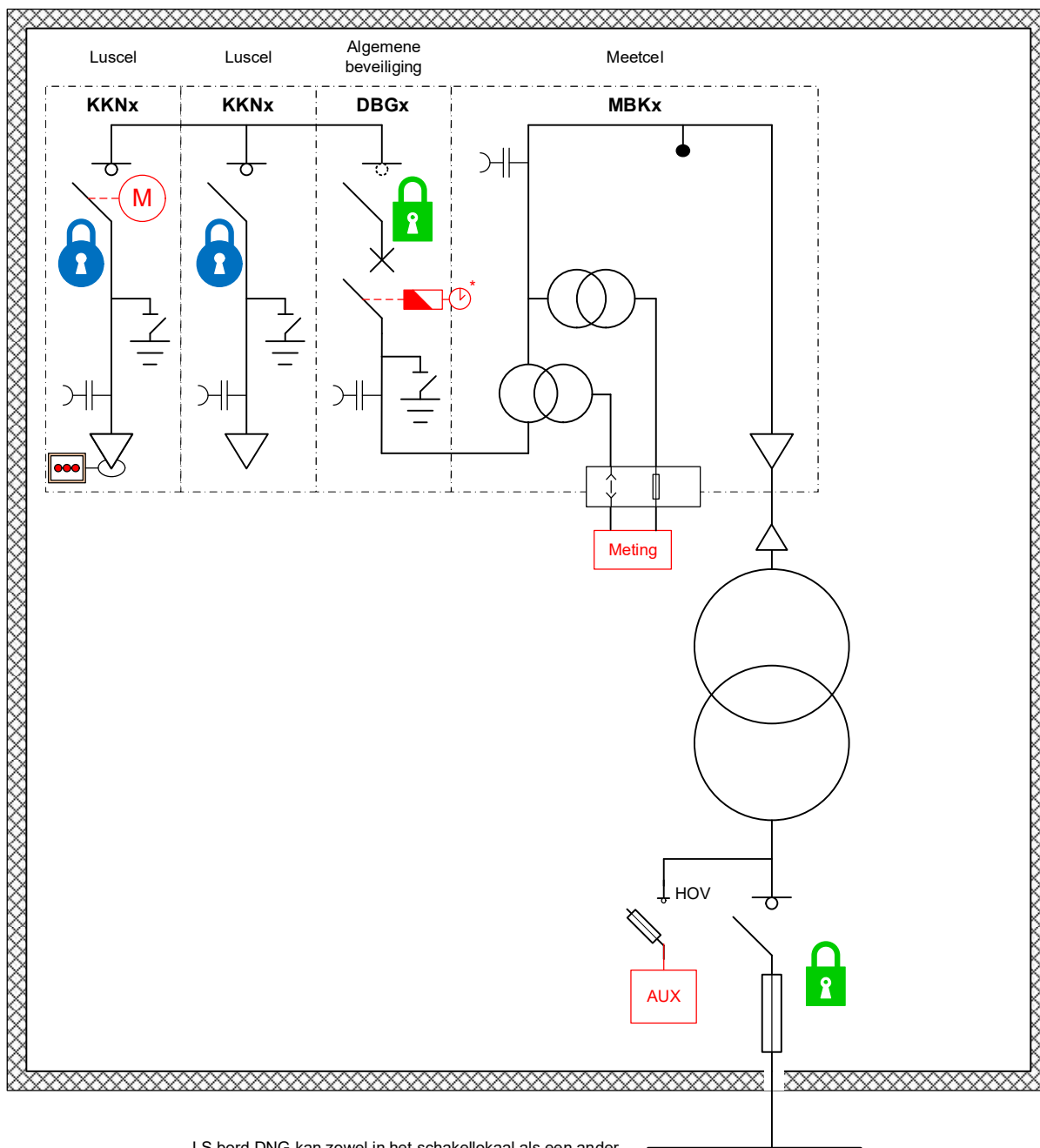
	VDIS-systeem voor de detectie van de aan- of afwezigheid van de spanning.
	Kogelaardingsbouten voor het aansluiten van een los aardingssnoer.
	Scheidbare LS smeltveiligheidshouder met smeltveiligheden met Hoog OnderbrekingsVermogen (= HOV).
	Minimumspanningsbeveiliging eventueel met vertraging (= minima).
	De FU moet vergrendelbaar zijn. Deze FU's worden bediend door de DNB. Deze FU's zijn onder normale uitbatingomstandigheden vergrendeld.
	De FU moet vergrendelbaar zijn. Deze FU's worden bediend door de DNG – maar moeten bij vrijeschakeling vergrendeld kunnen worden.
	Hulpvoedingenbord.
	Elektronische kortsluitverklikker met homopolaire detectie.
	Meting van de afgenomen of geïnjecteerde energie van de DNG.
	Motor voor de bediening van de schakelaar van op afstand.
	Schakellokaal.

326

327

328 Voorbeeld 1

329 In deze situatie is er 1 transformator aanwezig. De meting gebeurt op HS en de algemene beveiliging
 330 is uitgevoerd door middel van een vermogensschakelaar. Alle onderdelen van de installatie zijn
 331 opgesteld in de kopcabine.

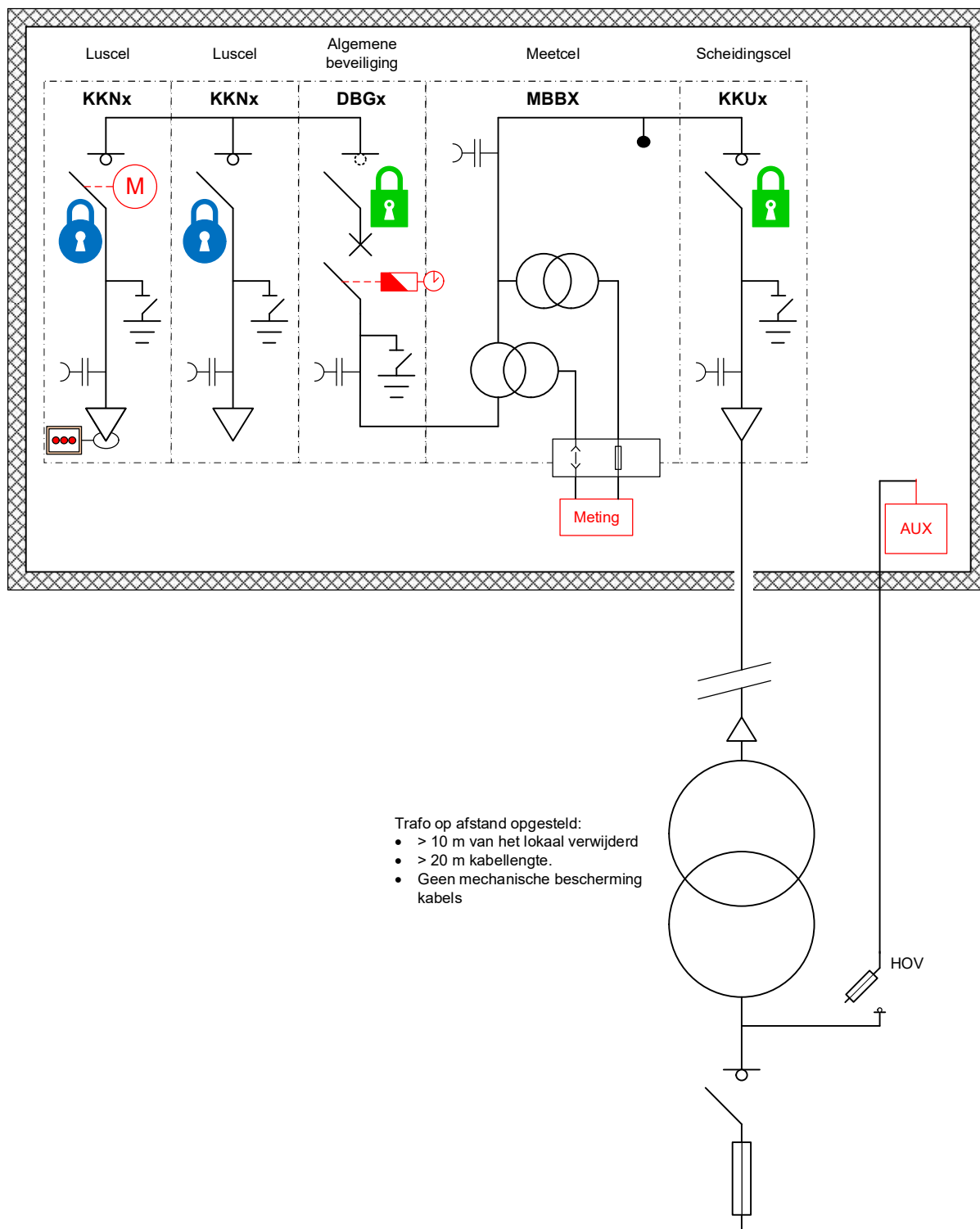


LS bord DNG kan zowel in het schakellokaal als een ander lokaal opgesteld worden (geen voorschriften vanuit DNB)

334 **Voorbeeld 2**

335 Dit voorbeeld is identiek aan voorbeeld 1 maar met de transformator in dit geval op afstand geplaatst. Hierdoor is de toevoeging van een scheidingscel na de meetcel verplicht.

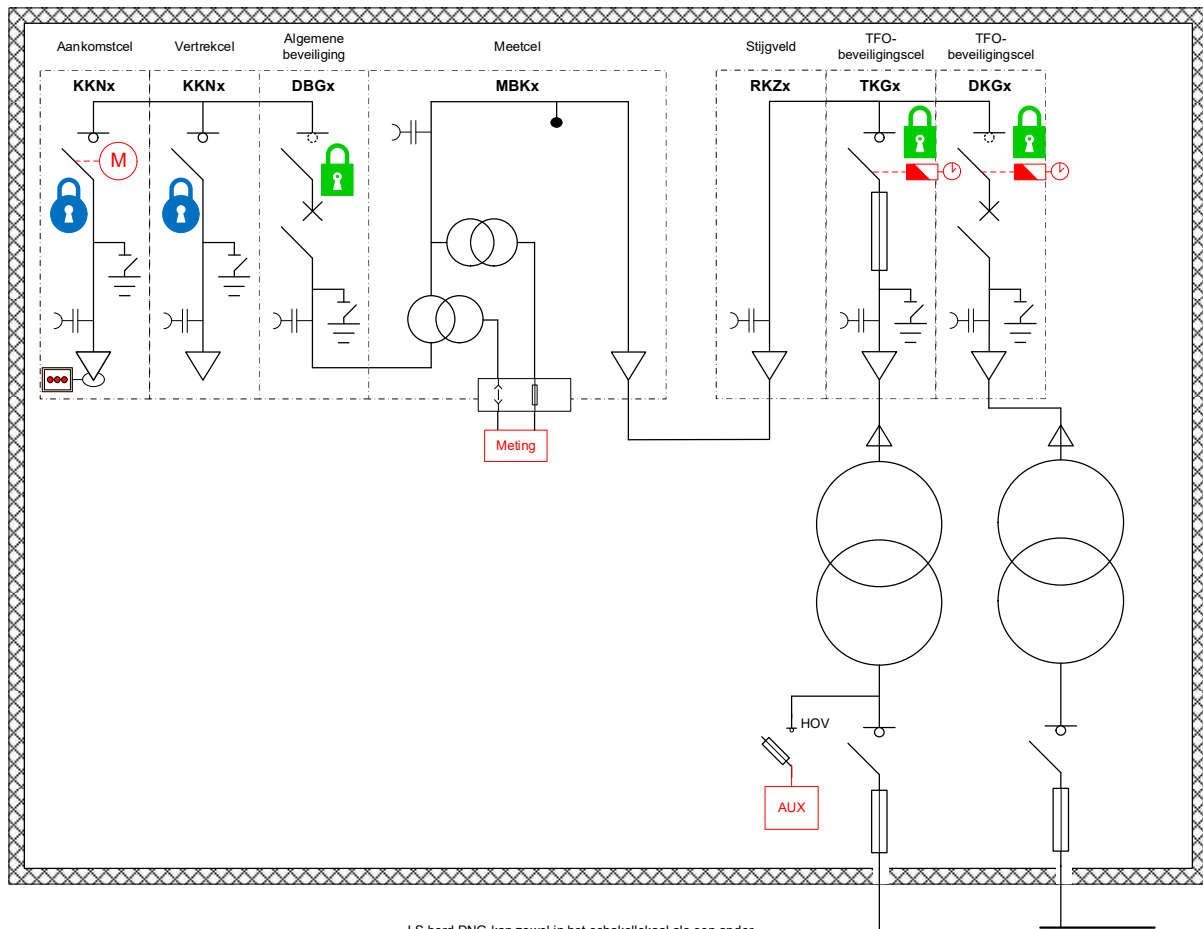
336



337

338 Voorbeeld 3

339 Dit voorbeeld is identiek aan voorbeeld 1 maar met 2 transformatoren in plaats van 1. Hierdoor is er
 340 een individuele TFO-beveiliging noodzakelijk per transformator.



LS bord DNG kan zowel in het schakellokaal als een ander lokaal opgesteld worden (geen voorschriften vanuit DNB)

341

ANNEX G VOORBEELDSHEMA CABINE MET MEERDERE DNG'S

De figuur hieronder geeft een voorbeeld weer van een gesimplificeerd ééndraadsschema van een cabine met meerdere DNG's. Dit om de variëteit aan te tonen in deze situatie.

Dit voorbeeld gaat uit van een situatie waarbij er 4 DNG's met verschillende configuraties zijn aangesloten op 1 aansluitingspunt met het HS-distributienet. Hieronder een uiteenzetting van de volledige installatie:

- 2 luscellen aanwezig voor de aansluiting met het HS-distributienet (zwart).
- Installatie DNG 1 (rood)
 - Transformator
 - vermogen ≤ 800 kVA
 - geplaatst in de cabine, niet op afstand
 - Algemene beveiliging: combinatie lastscheidingsschakelaar – smeltzekeringen.
 - Meting op HS: meetcel te opgesteld in de cabine.
 - ALSB en bord hulpvoedingen opgesteld in de cabine.
 - Hulpvoedingen voor DNB.
- Installatie DNG 2 (groen)
 - Transformator
 - Meerdere transformatoren waarvan 1 in cabine opgesteld.
 - Vermogen speelt in deze situatie geen rol.
 - Individuele transformatorbeveiliging te voorzien voor elke transformator.
 - Algemene beveiliging: vermogensschakelaar
 - Meting op HS: meetcel opgesteld in de cabine.
 - 1 ALSB en 1 bord hulpvoedingen opgesteld in de cabine.
- Installatie DNG 3 (oranje)
 - Transformator
 - Mogelijks meerdere transformatoren.
 - Niet opgesteld in de cabine.
 - Vermogen speelt in deze situatie geen rol.
 - Algemene beveiliging: vermogensschakelaar
 - Meting op HS: meetcel opgesteld in de cabine.
 - Vertrekcel richting het interne net van deze DNG.
 - 1 bord hulpvoedingen opgesteld in de cabine.
- Installatie DNG 4 (blauw)
 - Transformator
 - vermogen ≤ 250 kVA
 - geplaatst in cabine, niet op afstand
 - Algemene beveiliging: combinatie lastscheidingsschakelaar – smeltzekeringen.
 - Meting op LS opgesteld in de cabine.
 - ALSB en bord hulpvoedingen opgesteld in de cabine

De cabine moet ook voorzien worden van de nodige minimumspanningsbeveiliging als de som van het vermogen van de transformatoren boven de grenswaarde ligt. Hiervoor wordt het opgesteld vermogen van alle transformatoren van de verschillende DNG's gesommeerd. Hierbij kunnen dan

385 sommige transformatoren vrijgesteld worden van een minimumspanningsbeveiliging zolang als de
386 som van het vermogen van deze lager is dan de grenswaarde. De minimumspanningsbeveiliging
387 mogen vrij verdeeld worden over de verschillende DNG's.

