Federatie van de elektriciteits- en gasnetbeheerders in België
Fédération des gestionnaires de réseaux électricité et gaz en Belgique

C1/107
Algemene technische voorschriften voor de aansluiting van een elektrische installatie van een gebruiker op het laagspanningsdistributienet

Datum van publicatie: 21/08/2024

INHOUD

1. Voorwerp 4

2. Toepassingsgebied 4

3. Normatieve referenties en gerelateerde voorschriften 5

4. Termen en definities 7

5. Voorwaarden voor aansluiting op het LS-distributienet 9

5.1 Algemene voorwaarden waaraan een LS-aansluiting moet voldoen 9

5.2 Bijzondere voorwaarden waaraan een LS-aansluiting moet voldoen 11

5.3 Niet-naleving van de technische voorschriften 14

6. Aanvraag voor een aansluiting op het LS-distributienet 15

7. Uitbating en onderhoud: verantwoordelijkheden van de DNB en de DNG 16

7.1. Algemeenheden 16

7.2. Bescherming tegen brand 16

7.3. Vastmaken van voorwerpen op de meetinrichting, op een ander element van de aansluiting of op de verbindingskabel 17

8. Aansluiting op het LS-distributienet 19

8.1. Algemeen 19

8.2. Kabeltypes 20

8.3. Doorsnede van de geleiders van de aansluitkabel 21

8.4. Vervanging of aanpassing van de aansluitkabel 22

8.5. Uitvoering van een aansluiting tussen het LS-distributienet en de meetinrichting 22

9. Meetinrichting 23

9.1. Algemeen 23

9.2. Beschermingsinrichting tegen overstroom van de DNB 23

9.3. Algemene voorschriften voor de voorziene plaats voor de meetinrichting(en) 24

9.4 Uitvoeringswijze voor LS-aansluitingen 28

10. Verbindingskabel tussen de meetinrichting en de binneninstallatie van de DNG 30

10.1. Algemeen 30

10.2. Leidingtypes 30

10.3. Doorsnede van de geleiders van de verbindingskabel 31

10.4. Vervanging of aanpassing van de verbindingskabel 31

11. Bescherming tegen overstromen 32

11.1 Van de aansluit- en verbindingskabel 32

11.2 Van de meetinrichting 32

12. Gelijkvormigheidscontrole vóór de ingebruikname 33

BIJLAGE 1 : Voorbeelden van uitvoeringen van nieuwe en bestaande LS aansluitingen 34
BIJLAGE 2 : Voorbeeld van maximale toegelaten belastingsstroom per kabeltype 35
BIJLAGE 3 : Voorbeeld specificatie meterkast 36
BIJLAGE 4 : Principeschema's meetinrichtingen 38
BIJLAGE 5 : Overeenstemming tussen stroomsterkte en elektrisch vermogen 39
BIJLAGE 6: Keuze van de geleiderdoorsnede van de aansluitkabel 41

1. Voorwerp

De C1/107 is een sectoraal voorschrift waarin technische eisen worden vastgesteld waaraan elke natuurlijke of rechtspersoon op wie het voorschrift van toepassing is, moet voldoen.
Dit technisch voorschrift is verplicht volgens de technische reglementen van de verschillende regionale regulatoren. Het is niet in strijd met het AREI of de codex over het welzijn op het werk. Het vervolledigt het juridisch arsenaal dat aan de gebruiker van het voorschrift wordt opgelegd.

Dit technisch voorschrift heeft tot doel:

- De **plichten en verantwoordelijkheden van de DNG vast te leggen** voor wat betreft de conforme uitvoering van een laagspanningsaansluiting en de technische vereisten aan te geven die worden gesteld aan de samenstellende delen van een aansluiting in zoverre de verantwoordelijkheid daarover bij de DNG ligt.

- De **plichten en verantwoordelijkheden van de DNB vast te leggen** voor wat betreft de conforme uitvoering van een laagspanningsaansluiting en de technische vereisten aan te geven die worden gesteld aan de samenstellende delen van een aansluiting in zoverre de verantwoordelijkheid daarover bij de DNB ligt.

- Het **opstellen van uniforme technische voorschriften** aangaande laagspanningsaansluitingen in België en daarin **transparantie** te bieden.

2. Toepassingsgebied

Onderhavig voorschrift is integraal van toepassing op **nieuwe aansluitingen** op het openbaar LS-distributienet én voor de verbindingskabel. Delen van dit voorschrift zijn van toepassing op (wijzingen aan) bestaande aansluitingen, dit wordt in de betreffende paragrafen toegelicht. Het toepassingsgebied van dit voorschrift is onafhankelijk van het doeleinde van de aansluiting en van de richting van de energie.

De hieronder opgesomde paragrafen bevatten technische aansluitvoorwaarden waaraan alle DNG's moeten voldoen (**zowel nieuwe als bestaande aansluitingen**) om de veiligheid en kwaliteit van het distributienet, zoals opgelegd aan de DNB door de technische reglementen, niet in het gedrang te brengen:
- Hoofdstuk 5
- hoofdstuk 7
- § 8.4
- § 10.4

Wanneer één van de volgende componenten van **een bestaande aansluiting** volledig vervangen moet worden, dan dient de vervangende component eveneens te voldoen aan de voorschriften uit dit document:
- aansluitkabel,
- aansluitscheider(s),
- aansluitbeveiliging(en),
- verbindingskabel(s).

3. Normatieve referenties en gerelateerde voorschriften

Alle elektrische installaties zijn onderworpen aan wettelijke en regelgevende bepalingen, namelijk:

- De welzijnswet en zijn uitvoeringsbesluiten
- Het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties (A.R.E.I.)
- Het Technisch Reglement voor de Distributie van Elektriciteit (TRDE) van het Vlaamse, Waalse of Brusselse Hoofdstedelijk Gewest

Bovenstaande bepalingen worden aangevuld met de voorschriften in het onderhavig document.

Dit technisch voorschrift wordt aangevuld door volgende specifieke technische voorschriften:

- C1/106 - Specifieke technische voorschriften voor de aansluiting op het LS-distributienet van tijdelijke installaties voor werven;
- C1/109 - Specifieke technische voorschriften voor het aansluiten van vaste professionele installaties zonder meter;
- C1/111 - Specifieke technische voorschriften waaraan de netten van de distributienetbeheerders moeten voldoen inzake bescherming tegen overstroom in de bovengrondse lijnen en ondergrondse kabels;
- C1/113 - Specifieke technische voorschriften voor de aansluiting op het LS-distributienet van foorinstallaties;
- C1/115 - Specifieke technische voorschriften voor de aansluiting op het LS-distributienet van GSM-installaties geplaatst op masten die deel uitmaken van HS-lijnen van 2de categorie;
- C1/117 - Standaard aansluitingsschema's op het distributienet elektriciteit;
- C1/121 - Specifieke voorschriften voor de aansluiting op het LS distributienet van woonboten;
- C1/127 (Wallonie) - Solutions standards pour le raccordement des points de recharge de véhicules électriques au réseau de distribution ;
- SIB23 CCLB 120 (Brussel) - Specifieke technische voorschriften voor het aansluiten van laadpunten voor elektrische voertuigen op het distributienet ;
- C10/11 - Specifieke technische aansluitingsvoorschriften voor gedecentraliseerde productie-installaties die in parallel werken met het distributienet;
- C10/19 - Aansluiten van storende belastingen in laagspanning;

Naast deze wettelijke en regelgevende bepalingen en voorschriften dient ook rekening gehouden te worden met:

- Eventuele bijkomende en/of strengere voorschriften van de plaatselijke DNB met respect voor het TRDE. Deze voorschriften zijn te bekomen via de website van de DNB of via de aanvraag aan de DNB.
- Lokale voorschriften (provincie, gemeente, ...).

In geval van tegenstrijdigheid tussen één van de bovenvermelde voorschriften en een wettelijke of regelgevende bepaling, met inbegrip van deze in het onderhavige voorschrift, primeren in elk geval de wettelijke of reglementaire bepalingen. Deze regel is eveneens van toepassing op alle andere Synergrid voorschriften waarnaar verwezen wordt in dit voorschrift.

Dit technisch voorschrift verwijst naar de volgende normen. De laatste editie is van toepassing.

- NBN HD 603 - Distributiekabels met een toegekende spanning van 0,6/1 kV
- HD308 S2: Identification of cores in cables and flexible cords
- NBN EN 61439-1 en -3: Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen
- NBN EN 60898-1: Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations - Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation
- NBN EN 60947-1 en 2: Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General requirements – Part 2: Circuit breakers
- NBN C61-142: Materieel voor huishoudelijke installaties en dergelijke – Automatische schakelaars voor aansluiting

- NBN EN 50160: Spanningskarakteristieken in openbare elektriciteitsnetten
- NBN EN 61000-3-2: Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC): Limietwaarden voor de emissie van harmonische stromen (ingangstroom van de toestellen $\leq$ 16 A per fase).
- NBN EN 61000-3-3: Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC): Limietwaarden voor spanningswisselingen, spanningsschommelingenen en flicker in openbare laagspanningsnetten voor apparatuur met een ingangstroom $\leq$ 16 A per fase en zonder voorwaardelijke aansluiting.
- NBN EN 61000-3-4 : Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC): Limietwaarden voor de emissie van harmonische stromen (ingangstroom van de toestellen > 16 A per fase).
- NBN EN 61000-3-11: Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC): Limietwaarden voor de spanningswisselingen, spanningsschommelingen en flicker in laagspanningsnetten voor apparatuur met een ingangstroom $\leq$ 75 A en met voorwaardelijke aansluiting.
- NBN EN 61000-3-12: Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC): Limietwaarden voor harmonische stromen geproduceerd door materieel aangesloten op het openbare laagspanningsnet met een ingangstroom > 16 A en $\leq$ 75 A per fase.
- NBN EN 50065-1: Signalling on low-voltage electrical installations in the frequency range 3 kHz to 148,5 kHz - Part 1: General requirements, frequency bands and electromagnetic disturbances.

4. Termen en definities

Als algemene regel neemt dit document de terminologie over uit, de op het moment van publicatie van dit voorschrift van kracht zijnde, Technische Reglementen die van kracht zijn in de 3 regio's van het land en van het AREI.

In de context van onderhavig document zijn onderstaande definities geldig en vullen ze aan:

Aansluiting: Het geheel van uitrustingen dat nodig is om de installaties van een DNG met het distributienet te verbinden, inclusief de meetinrichting, exclusief de verbindingskabel.

Aansluitkabel: elektrische kabel die zich stroomopwaarts bevindt van de kast (met of zonder meter) van de distributienetbeheerder tot aan het verbindingspunt met het openbaar distributienet.

Deze kabel kan geplaatst worden volgens verschillende uitvoeringswijzen:

- **Bovengrondse-ondergrondse aansluitkabel**: kabel, gedeeltelijk geplaatst onder het niveau van het maaiveld, voor het gedeelte tussen de muurdoorvoer en de bovengrondse LS-netkabel
- **Ondergrondse aansluitkabel**: kabel, geheel geplaatst onder het niveau van het maaiveld, voor het gedeelte tussen de muurdoorvoer en de ondergrondse LS-netkabel.
- **Stijgleiding:** kabel geplaatst op de gevel van of in een gebouw komende van buiten het gebouw, ofwel vanaf de bovengrondse LS-netkabel, ofwel vanaf de voorgebundelde aansluitkabel en die rechtstreeks de LS-meetinrichting binnenin een gebouw voedt.
- **Voorgebundelde aansluitkabel**: voorgebundelde kabel buiten geplaatst die dient om de verbinding te maken tussen de bovengrondse LS-netkabel en de muurdoorvoer aan de buitenkant van een gebouw.
- **Interne aansluitkabel**: kabel geheel geplaatst binnen een gebouw, vertrekkend van een cabine in het gebouw en die rechtstreeks meetinrichtingen voedt in hetzelfde gebouw

Aansluitscheider: lastscheidingsschakelaar die zich bevindt in de meterkast van de DNB en die enkel toegankelijk is voor de DNB.

Appartementsgebouw: huis of gebouw dat meerdere wooneenheden (appartementen) bevat.

AREI: Koninklijk besluit van 08/09/2019 en zijn opeenvolgende wijzigingen 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.

Beschermingsinrichting tegen overstroom: beschermingsinrichting tegen overstroom van de DNB die de beveiliging verzekert van de meetinrichting, de aansluit- en verbindingskabel conform de modaliteiten van het AREI en die zich in de meterkast van de DNB bevindt. In de omgang wordt er over een 'aansluitautomaat', '(aansluit)vermogensschakelaar' of 'zekeringen' gesproken.

Binneninstallatie: gedeelte van de elektrische installatie van de DNG dat zich na de meterkast van de DNB bevindt. Dit gedeelte omvat onder andere de verbindingskabel, een of meerdere elektrisch borden, elektrische leidingen, etc.

DNB: Distributienetbeheerder.

DNG: Distributienetgebruiker.

Eengezinswoning: huis bestemd tot woongelegenheid. Woning waarbij het volledige gebouw tot één enkele wooneenheid behoort.

LS: laagspanning van de 1ste categorie volgens afdeling 2.3.2 van Boek 1 en 3 (wisselspanning).

HS: hoogspanning van de 1ste categorie volgens afdeling 2.3.2 van Boek 1 en 3 (wisselspanning).

Publiek laagspanningsdistributienet: geheel van voorzieningen die noodzakelijk zijn voor het distribueren van elektrische energie op laagspanning over een regio, in dit document ook openbaar distributienet of distributienet genaamd.

LS-netkabel: kabel die dient voor de openbare verdeling van de elektrische LS-energie door de DNB.

- **Ondergrondse LS-netkabel:** LS-kabel die zich in de grond bevindt
- **Bovengrondse LS-netkabel:** LS-kabel die zich boven de grond bevindt

Meetinrichting: Het geheel van toestellen van de DNB bestemd voor de meting en telling op een bepaald punt. Ze omvat in voorkomend geval de teller(s), meetapparaten, meettransformatoren en telecommunicatietoestellen en de respectievelijke beveiligingen.

Meterkast: een verzegelde kast voor het beheer en het ter beschikking stellen van elektrische energie aan een distributienetgebruiker (DNG) en welke een teller bevat.

Meterkastenbatterij:

- **Zonder railstelsel:** modulaire structuur die maximum een plaatsing van vier elektriciteitsmeters toelaat.
- **Met railstelsel:** modulaire structuur die een plaatsing van meer dan vier elektriciteitsmeters toelaat.

TRDE: Gewestelijk Technisch Reglement Distributie Elektriciteit, gepubliceerd in het Belgisch staatsblad.

Verbindingskabel: Eerste elektrische leiding die zich stroomafwaarts bevindt van de kast (met of zonder meter) van de distributienetbeheerder tot aan het eerste verbindingspunt en waarvan de aard, samenstelling en doorsnede onveranderd blijven overheen het traject.

5. Voorwaarden voor aansluiting op het LS-distributienet

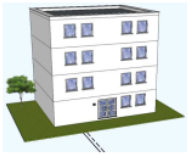
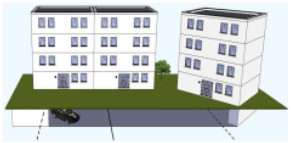
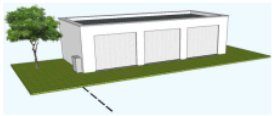
5.1 Algemene voorwaarden waaraan een LS-aansluiting moet voldoen

De algemene regels zijn deze van het van kracht zijnde TRDE. Dat bepaalt onder meer de begrenzing van het aansluitvermogen, de grenzen waarbinnen de DNB een laagspanningsaansluiting kan opleggen, ….

De tabel op de volgende pagina neemt enkel basisprincipes op van de distributienetbeheerders aangaande:

- De standaard aansluitingswijze.
- Het aantal toegelaten aansluitkabels per gebouw of kadastraal perceel.
- De toelating om twee verschillende distributienetspanningen (3x230 V en 3N400 V) in éénzelfde gebouw toe te passen.

De tabel op de volgende pagina bevat de standaardgevallen. De netbeheerder kan een afwijking accepteren en zal de specifieke aansluitingsvoorwaarden bepalen voor een gegeven situatie op basis van objectieve en niet-discriminatoire criteria.

Algemene regels voor laagspanningsaansluitingen [2]						
						**DIVERS**
Toepassingsgebied	**- Eéngezinswoning** **- Garage op apart kadastraal perceel**	**- Meergezinswoning** **- Kangoeroewoning** **- Combinatie winkel en woning** **- Combinatie handelszaken**	**- Appartement** **- Kantoorgebouw**	**- Appartementencomplex met gemeenschappelijke garage** **- Winkelcomplex, bedrijvencentrum**	**- Garageboxen** **- Parkingplaatsen**	**- Landbouwtoepassing (stal, weide,...)** **- Loodsen** **- Studentenkot, rusthuis, vakantiepark**
Standaard aansluitingswijze	**1 aansluitingskabel**	**1 aansluitingskabel** **1 gemeenschappelijke ruimte met meerdere meetinrichtingen**	**1 aansluitingskabel** **1 gemeenschappelijke ruimte met meerdere meetinrichtingen**	**1 aansluitingskabel** **1 gemeenschappelijke ruimte met meerdere meetinrichtingen**	**1 aansluitingskabel** **1 gemeenschappelijke ruimte met meerdere meetinrichtingen**	**1 aansluitingskabel** **1 gemeenschappelijke ruimte met meerdere meetinrichtingen**
Bijkomende aansluitkabel mogelijk?	Geen bijkomende aansluitingskabel mogelijk	Bijkomende aansluitingskabel mogelijk indien onderstaande voorwaarden gelijktijdig voldaan zijn: - expliciete vraag van de DNG - apart officieel subadres [1] - aparte hoofdingang - geen gemeenschappelijke ruimte - aparte keuring binneninstallatie - gemeenschap. bouwkundige delen (vloer/plafond)	Bijkomende aansluitingskabel mogelijk indien onderstaande voorwaarden gelijktijdig voldaan zijn: - gevraagde vermogen te groot voor 1 kabel - behoud zelfde kabeltracé - meetinrichtingen geplaatst in dezelfde gemeenschappelijke ruimte - aangesloten op éénzelfde transfo Een bijkomende aansluitkabel wordt ook toegelaten ter facilitatie van elektrische voertuigen.	Bijkomende aansluitingskabel mogelijk indien onderstaande voorwaarden gelijktijdig voldaan zijn: - gebouwen duidelijk te onderscheiden - meetopstellingen in gemeenschappelijke ruimte/gebouw - algemene delen van gemeenschappelijke garage wordt exclusief gevoed vanuit 1 meetinrichting Een bijkomende aansluitkabel wordt ook toegelaten ter facilitatie van elektrische voertuigen.	Geen bijkomende aansluitingskabel mogelijk. Aparte aansluitingskabel per garage of per individuele privé parkingplaats mogelijk indien onderstaande voorwaarden gelijktijdig voldaan zijn: - expliciete vraag DNG - apart perceelnr binnen kadaster zonder aansluitingskabel	Geen bijkomende aansluitingskabel mogelijk. Aparte aansluitingskabel mogelijk indien onderstaande voorwaarden gelijktijdig voldaan zijn: - expliciete vraag DNG - apart perceelnr binnen kadaster zonder aansluitingskabel - aparte keuring binneninstallatie Plaats van de meetinstallatie bij niet permanente bewoning: 1. bij andere reeds aanwezige tellers 2. aansluitkast aan de rooilijn 3. sleutelkastje
Indien bijkomende aansluitkabel toegelaten: Twee spanningen toegelaten?	Niet van toepassing	Neen	Ja, maar enkel ter facilitatie van elektrische voertuigen.	Ja, maar enkel ter facilitatie van elektrische voertuigen.	Niet van toepassing	Niet van toepassing

(1) Subadres = huis- of busnummer

(2) De figuren zoals opgenomen bovenaan deze tabel zijn louter illustratief.
Zij trachten enkel een representatieve weergave en classificatie te bewerkstelligen van de verschillende soorten gebouwen en situaties.

5.2 Bijzondere voorwaarden waaraan een LS-aansluiting moet voldoen

Bepaalde elektrische toestellen aangesloten op de installatie van de DNG kunnen leiden tot het verstoren van de kwaliteit van de verdeling van elektriciteit zoals beschreven in de NBN EN 50160, waarvoor de DNG aansprakelijk kan gesteld worden. Daartoe moeten de onderstaande vereisten gerespecteerd worden door de DNG.

De DNB kan bij een vermoeden van afwijking of op basis van expliciete meldingen (bv. spanningsklachten van andere DNG's) de kwaliteit van de voedingsspanning op het aansluitpunt meten en, in geval van non-conformiteit met de NBN EN 50160, proberen het storende of de storende elektrische apparaten te identificeren. Indien nodig kan de DNB corrigerende maatregelen opleggen aan de DNG volgens de specifieke procedures die zijn vastgelegd in de regionale technische voorschriften om de kwaliteit van de distributie te waarborgen.

Meer achtergrondinfo omtrent het aansluiten van storende belastingen op het distributienet is eveneens beschikbaar in het technisch voorschrift C10/19 van Synergrid.

5.2.1 Inschakelstromen

De inschakelstromen van belastingen, zoals bijvoorbeeld de aanloopstromen van motoren mogen met de erdoor veroorzaakte spanningsvallen de werking van de andere op de LS-distributienetten aangesloten elektrische toestellen niet verstoren. In geval van twijfel dient de DNB te worden geraadpleegd.
De inschakelstroomwaarden die in deze paragraaf in aanmerking worden genomen, zijn deze die het gevolg zijn van het opstarten van een installatie, bijvoorbeeld het opstarten van een motor en zijn eventuele aanloop- en regelingsapparatuur.
Derhalve moeten voor een belasting, of voor een groep belastingen met gelijktijdige aanloop, het geheel en de aanloopinstallaties dusdanige karakteristieken bezitten dat de aanloopstromen tot de volgende effectieve waarden (RMS) worden beperkt :

a) als de startfrequentie niet hoger ligt dan éénmaal per uur.

Lengte van het LS-distributienet tussen het aansluitpunt en de HS-cabine	**Monofasig 230 V**	**Driefasig 230 V**	**Driefasig 400 V**
Minder dan 150 m	50 A	58 A	100 A
Tussen 150 en 300 m	25 A	29 A	50 A
Meer dan 300 m	20 A	20 A	33 A

b) als de startfrequentie hoger ligt dan éénmaal per uur, maar niet meer dan tienmaal per uur bedraagt.

Lengte van het LS-distributienet tussen het aansluitpunt en de HS-cabine	**Monofasig 230 V**	**Driefasig 230 V**	**Driefasig 400 V**
Minder dan 150 m	38 A	44 A	76 A
Tussen 150 en 300 m	19 A	22 A	38 A
Meer dan 300 m	16 A	16 A	25 A

Indien de onder a) en b) hierboven vermelde waarden niet in acht kunnen worden genomen, dient de DNG in de nodige investering te voorzien voor hetzij een HS/LS-transformatiepost, hetzij een rechtstreekse laagspanningsverbinding tussen de HS/LS-transformatiepost en zijn eigen installaties. De DNB zal echter in bepaalde gevallen, na voorafgaand onderzoek en tijdelijk, kunnen tolereren dat de uitvoering van de HS/LS-transformatiepost of de rechtstreekse laagspanningsverbinding wordt uitgesteld, op voorwaarde dat gebruik wordt gemaakt van aanloopinstallaties die speciaal werden ontworpen om de aanloop- en compensatiestromen te beperken, en dat er geen enkele onaanvaardbare negatieve impact is op kwaliteit van de verdeling van elektriciteit.
Wanneer aan deze voorwaarden niet meer gelijktijdig wordt voldaan, wordt de tijdelijke toelating om de onder de punten a) en b) opgegeven waarden te overschrijden, niet meer verleend.

5.2.2 Door diverse toestellen opgenomen stroomsterkten

Driefasige installaties van DNG's moeten zo uitgevoerd zijn dat de optredende stromen zo goed als mogelijk gelijkmatig over de drie fasen zijn verdeeld, zowel bij afname als injectie van energie.
In het algemeen moeten alle toestellen, die tijdens hun werking piekstromen vertonen, beantwoorden aan de voorschriften van punt 5.2.1.

5.2.3 Storingen veroorzaakt door de elektrische toestellen (harmonische componenten en spanningsschommelingen)

Iedere installatie moet zodanig worden ontworpen en onderhouden dat zij geen onaanvaardbare storingen in het distributienet veroorzaakt, welke ook de in bedrijf gestelde toestellen zijn.

De apparaten met een opgenomen stroomsterkte $\leq$ 75 A per fase dienen te beantwoorden aan de normen :

- NBN EN 61000-3-2: Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC): Limietwaarden voor de emissie van harmonische stromen (ingangstroom van de toestellen $\leq$ 16 A per fase).
- NBN EN 61000-3-3: Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC): Limietwaarden voor spanningswisselingen, spanningsschommelingenen en flicker in openbare laagspanningsnetten voor apparatuur met een ingangstroom $\leq$ 16 A per fase en zonder voorwaardelijke aansluiting.
- NBN EN 61000-3-4 : Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC): Limietwaarden voor de emissie van harmonische stromen (ingangstroom van de toestellen > 16 A per fase).
- NBN EN 61000-3-11: Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC): Limietwaarden voor de spanningswisselingen, spanningsschommelingen en flicker in laagspanningsnetten voor apparatuur met een ingangstroom $\leq$ 75 A en met voorwaardelijke aansluiting.
- NBN EN 61000-3-12: Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC): Limietwaarden voor harmonische stromen geproduceerd door materieel aangesloten op het openbare laagspanningsnet met een ingangstroom > 16 A en $\leq$ 75 A per fase.

Voor de aansluiting van speciale elektrische toestellen die niet conform zijn met de voormelde normen, of die een opgenomen stroomsterkte hebben van meer dan 75 A per fase, of die spanningsschommelingen, flicker of harmonische stromen kunnen veroorzaken, is een akkoord van de DNB noodzakelijk.

5.2.4 Invloed op gecentraliseerde afstandsbedieningsinstallaties met toonfrequenties

De installaties van de DNG's mogen de werking van de gecentraliseerde afstandsbedieningsinstallaties niet negatief beïnvloeden. Als er een gevaar voor beïnvloeding bestaat, zal de DNG vóór de ingang van de betrokken installaties sperfilters aanbrengen. In elk geval mag de stoorspanning met een frequentie gelijk aan de injectiefrequentie vande gecentraliseerde afstandsbediening niet boven de 0,25 % van de nominale spanning van het distributienet stijgen.

Wanneer de DNG elektrische toestellen gebruikt (bv. bepaalde elektroakoestische apparaten, dimmers...) waarvan de werking door de signalen voor gecentraliseerde afstandsbediening in het gedrang kan worden gebracht, moet de DNG zelf maatregelen treffen om deze ongunstige invloed te vermijden. De spanning overeenstemmend met de signalen voor gecentraliseerde afstandsbediening bedraagt gewoonlijk minder dan 5 % van de nominale spanning van het distributienet en dit gedurende kortstondige perioden.

5.2.5 Gebruik van telecommunicatiesystemen in de LS-installaties

De installaties van de DNB mogen niet gebruikt worden voor de transmissie van signalen die door telecommunicatiesystemen van de DNG worden uitgezonden (toestellen voor transmissie van informatie, seintoestellen met draagfrequentie, enz...).
In de mate dat een dergelijke transmissie beperkt is tot de installatie van de DNG, de nodige maatregelen zijn genomen om iedere ongunstige beïnvloeding van de installaties van de DNB te vermijden.
De installaties dienen in het bijzonder te beantwoorden aan de voorschriften van de NBN EN 50065-1 en zijn amendementen.

5.2.6 Arbeidsfactor

De arbeidsfactor op elke fase moet tussen 0,8 en 1 liggen, welke ook de in bedrijf gestelde toestellen zijn, behalve indien een afwijking is toegestaan door de DNB.

5.2.7 Verstoringen op de installaties van de DNG

De DNG zal ervoor zorgen dat de nodige interface-installaties worden geplaatst om elke functionele storing specifiek met betrekking tot gevoelige installaties te vermijden (zoals bv. informatica-installaties).

5.2.8 Aansluiting van condensatorbatterijen

De aansluiting van condensatorbatterijen moet zodanig worden uitgevoerd dat fenomenen worden vermeden zoals absorptie van signalen van gecentraliseerde afstandsbedieningen, versterking van harmonische spanningen, of overspanning bij het inschakelen van batterijen. Om te vermijden dat een onaangepaste installatie wordt ontworpen, dient de DNG de DNB op de hoogte te brengen van zijn plan om condensatorbatterijen te plaatsen of te wijzigen.

5.2.9 Autonome voeding

Indien de DNG een andere LS-voeding heeft dan het LS-distributienet, dan dient die LS-voeding:

- ofwel volledig gescheiden te zijn van het distributienet;
- ofwel conform te zijn (en te blijven) met voorschrift C10/11 van Synergrid op het moment dat de autonome voeding gekoppeld werd aan het LS-distributienet.

5.2.10 Plaatsen van overspanningsbeveiligingen

De DNB dient de DNG een spanning te verstrekken op het aansluitingspunt die minstens voldoet aan de NBN EN 50160 “Spanningskarakteristieken in openbare elektriciteitsnetten”.
Indien in de installatie van de DNG gevoelige apparatuur aanwezig is die (functioneel) kan gestoord of beschadigd worden door netspanningsvariaties die binnen de grenzen toegelaten door de NBN EN 50160 vallen, behoort het tot de verantwoordelijkheid en de keuze van de DNG om zelf de nodige voorzieningen te treffen om zijn apparatuur hier tegen te beschermen.

5.3 Niet-naleving van de technische voorschriften

Indien de DNB vaststelt dat de technische aansluitvoorwaarden van hoofdstuk 5 niet worden nageleefd, dan dient de DNG het probleem te corrigeren op eenvoudige vraag van de DNB. Indien de DNG niet corrigeert binnen de door de DNB gestelde termijn, dan heeft de DNB het recht, als uiterste maatregel en volgens de procedures vastgelegd in de regionale technische voorschriften, om de aansluiting buiten werking te stellen.

6. Aanvraag voor een aansluiting op het LS-distributienet

De DNG is ertoe verplicht tijdig contact op te nemen met de DNB om uitsluitsel te krijgen over de kenmerken en de voedingswijze van zijn aansluiting (o.a. vóór de aanvang van bouwwerken van het gebouw waartoe de aansluiting behoort). Deze modaliteiten hangen af van het type van de installatie en het aansluitvermogen, alsook van eventuele lokale beperkingen van het distributienet.

Het aansluitvermogen wordt bepaald door de DNG en op basis van eventueel advies van de DNB.
De DNB stelt aan de aanvrager alle documenten ter beschikking die voor het bekomen van een aansluiting vereist zijn overeenkomstig het geldende TRDE, alsook de te volgen procedure.

Deze documenten omvatten o.m.:

- De algemene richtlijnen m.b.t. de levering, de plaatsing en het type van de meterkast(en), aansluitscheider en de kabels. In de specifieke richtlijnen van de plaatselijke DNB's wordt onder meer bepaald welke plaats voor de meetinrichting moet worden vrijgehouden.
- Een verduidelijkende nota waarin de aanvrager aan zijn verplichting herinnerd wordt om de binneninstallatie door een erkend controleorganisme te laten keuren alvorens ingebruikname.
- Een formulier of een verwijzing naar een website waarmee de aansluiting kan worden aangevraagd.

Distributienetten van het type 3x230V worden geleidelijk omgeschakeld naar 3x400V+N. Daarom is het aangeraden dat de binneninstallatie van de DNG eenvoudig aanpasbaar is aan deze spanningsverandering. In dit kader moet er aandacht worden besteed aan de keuze van de verbindingskabel (4 geleiders), aan de uitvoering van de elektrisch(e) bord(en), driefasige elektrische toestellen en hun betreffende stopcontacten, alsook aan de keuze van de elektrische leidingen van deze stroomkringen door elektrische leidingen met 5 geleiders toe te passen.

7. Uitbating en onderhoud: verantwoordelijkheden van de DNB en de DNG

7.1. Algemeenheden

De verantwoordelijkheid van de DNB op vlak van uitbating en onderhoud van de aansluiting is bepaald in het TRDE, het aansluitingscontract, het aansluitingsreglement en de technische voorschriften van Synergrid die bindend zijn verklaard volgens de regionale technische voorschriften van de verschillende regionale regulatoren.

De DNG neemt de nodige voorzorgen om iedere beschadiging aan de aansluiting te voorkomen door oorzaken die niet te wijten zijn aan de aansluiting zelf. De getroffen voorzorgsmaatregelen zijn evenwel altijd in overeenstemming met dit voorschrift en conform aan de uitvoeringsmodaliteiten van de aansluiting van de DNB. De DNG brengt de DNB zo snel als mogelijk op de hoogte van elke schade die hij vaststelt aan zijn aansluiting, ook wanneer de verzegeling van de meterkast beschadigd of verwijderd blijkt te zijn.

Om de risico's op ongevallen van elektrische oorsprong te beperken, mag de DNG geen enkel werk uitvoeren dat een weerslag kan hebben op het distributienet of de aansluiting, zonder voorafgaandelijk aan de werken overleg met de DNB te plegen.

De binneninstallaties van verschillende toegangspunten mogen op geen enkele manier met elkaar worden gekoppeld om te vermijden dat energie-uitwisseling tussen beide binneninstallaties kan ontstaan.

Het is voor de DNG verboden de nulgeleider lokaal te aarden of aan te wenden als beschermingsgeleider tenzij uitdrukkelijk toegestaan door de DNB.

De DNG is verantwoordelijk voor de uitbating en onderhoud van de delen die de meetinrichting verbinden met de installatie van de DNG, dus met inbegrip van de verbindingskabel. De DNB is verantwoordelijk voor het fysiek aansluiten en loskoppelen van de installatie van de DNG op de meetinrichting.

7.2. Bescherming tegen brand

Het lokaal of de plaats waar de elektriciteitsmeters zich bevinden en de lokalen of de plaatsen waardoor een aansluitkabel loopt moeten zodanig zijn dat de door de DNB gespecificeerde kabels mogen gebruikt worden. De DNB zal typisch aansluitkabels specificeren met Euroklasse Eca (cfr. CPR-richtlijn). Een aansluiting op het LS-distributienet voldoet bovendien nooit aan de wettelijke vereisten gesteld aan een veiligheidsvoeding. Enkel de DNG is verantwoordelijk omtrent het behoud van de voeding van zijn eventuele veiligheids- en kritische installaties.
Het stockeren van ontvlambare producten in de nabijheid van de meetinrichting of van de aansluitkabel is verboden. Het is de verantwoordelijkheid van de DNG om erover te waken dat de lokalen die de meetinrichting bevatten of waardoor het traject van de aansluitkabel en verbindingskabel loopt, geschikt zijn en blijven om de aansluiting te bevatten. De DNG houdt hierbij rekening met de materialen voor de aansluiting die door de DNB worden gespecifieerd, met de beschermingsmaatregelen tegen brand zoals opgenomen in het AREI en met eventuele specifieke, lokale opgelegde brandveiligheidsvereisten (bv. vereisten van de brandweer of gemeente).

Bij herbestemming en renovatie van deze lokalen dient de DNG een risicoanalyse te doen om er zich van te vergewissen dat ook in de toekomst de lokalen geschikt blijven om de door de DNB gespecifieerde kabels te bevatten.

7.3. Vastmaken van voorwerpen op de meetinrichting, op een ander element van de aansluiting of op de verbindingskabel

De meter, de meterkast en de andere elementen van de aansluiting zijn eigendom van de DNB (zie o.a. het voorschrift C1/117 van Synergrid). Een voorwerp mag erop vastgemaakt of gehecht worden, maar enkel onder de voorwaarden zoals hierna opgelijst.

Deze voorwaarden hebben als doel de integriteit van de meetinrichting te garanderen, die noodzakelijk is op dat de DNB zijn rechten en verplichtingen kan uitvoeren die hem toegekend zijn door de reglementering met betrekking tot metingen in het kader van de werking van de markt: deze rechten en verplichtingen omvatten namelijk het plaatsen van de meter, elke technische interventie op of in de nabijheid van de meter, de periodische opnamen en de validatie van de meetgegevens. Voor de DNB is het essentieel om deze opdrachten zonder belemmering te kunnen uitvoeren, volgens zijn standaard procedures en met respect voor de verschillende spelers op de energiemarkt.

Het plaatsen van bepaalde voorwerpen op de buitenvoorzijde van de meetapparatuur is toegelaten, maar enkel onder de voorwaarden zoals hieronder opgelijst:

- Er mogen geen aanpassingen aan de meter, de meterinstallatie en/of meterkasten gebeuren:
  - De verzegelde delen dienen steeds verzegeld te blijven.
  - De meterinrichting van de DNB moet intact worden gehouden.
  - De meters en/of de meterkasten zelf mogen niet beschadigd worden bij de bevestiging, het gebruik of de verwijdering van bijkomende voorwerpen. Dit impliceert dat de meters steeds in hun oorspronkelijke staat gesteld kunnen worden.
  - Bijkomende voorwerpen moeten eenvoudig en zonder bijkomend gereedschap kunnen verwijderd worden.

- De taken die toebedeeld zijn aan de DNB moeten steeds ongehinderd uitgevoerd kunnen worden:
  - De meteropnemer moet een meter(nummer)- en indexaflezing vlot en nauwkeurig kunnen doen volgens de standaardregels van de DNB.
  - De meteropnemer of technieker moet de barcode van de meter steeds kunnen inscannen zonder daarbij gehinderd te worden door de aanwezigheid van randapparatuur.
  - De techniekers moeten alle technische ingrepen in en rond de meter kunnen uitvoeren zonder hinder.
  - Indien er door het randvoorwerp meterparameters/indexen niet of niet voldoende vlot leesbaar zijn of andere activiteiten van de DNB verhinderd worden (inclusief het detecteren van pogingen tot fraude, of andere interventies op de meterkast of op de aansluiting), zal het voorwerp verwijderd moeten worden. Als de DNG aanwezig is tijdens de interventie van de (vertegenwoordiger van de) DNB, zal deze laatste de DNG verwittigen en hem voorstellen om zelf het voorwerp te verwijderen. Indien de DNG afwezig is of bij gebrek aan een snelle interventie van deze laatste, of indien de DNG weigert het voorwerp te verwijderen, mag de afgevaardigde van de DNB ofwel zelf overgaan tot het verwijderen van het voorwerp, ofwel alle andere nodige maatregelen treffen, met respect van de wettelijke bepalingen, die nodig zijn om de DNB toe te laten om aan zijn reglementaire verplichtingen te voldoen.
  - Indien de vertegenwoordiger van de DNB zelf het voorwerp heeft verwijderd, en indien het terugplaatsen ervan gemakkelijk en snel is, zal hij proberen om de apparatuur zo goed mogelijk terug te plaatsen zonder deze te beschadigen. Hij draagt daarentegen niet de verantwoordelijkheid om na zijn poging tot terugplaatsing de goede werking ervan te garanderen. De correcte terugplaatsing van deze voorwerpen valt namelijk niet onder

de verantwoordelijkheid van de DNB (zowel bij meteropname als bij metervervangingen en andere interventies).
    - In geen enkel geval kan de DNB verantwoordelijk gesteld worden voor beschadiging bij het verwijderen of de terugplaatsing van dit voorwerp.

- De correcte werking van de meter van de DNB mag niet verstoord worden door randvoorwerp (bijvoorbeeld door een magnetisch veld). De DNB behoudt zich het recht voor om randvoorwerp die zich in de nabijheid van de meterkast bevindt, te controleren, al dan niet in een labo, om mogelijke invloeden op de meterwerking te detecteren. In dat kader kan de DNB ook een prototype van het randvoorwerp opvragen.

- De kabels van het buitenvoorwerp en hun aanhechtingen mogen niet vastgemaakt worden op de onderdelen van de aansluiting stroomopwaarts van de meter (leidingen, kabel, …).

- De DNB draagt geen verantwoordelijkheid over de juiste werking van het voorwerp en voor de correctheid van de data die via een externe partij aan de eindklant worden verstrekt. Indien na interventie van de DNB het voorwerp niet meer functioneert of informatie niet meer beschikbaar is, kan geen enkele aansprakelijkheid bij de DNB gelegd worden.

- In geen enkel geval mag de bestaande wetgeving en regelgeving overtreden worden (o.a. de technische reglementen, de aansluitingsreglementen, het AREI, deze voorschriften C1/107 van Synergrid, de technische voorschriften van de DNB …).

- De garantie van de meter mag niet vervallen door het geplaatste randvoorwerp.

- Enkel de meetgegevens zoals bedoeld in het TRDE, en waar de DNB verantwoordelijk is gesteld voor de meting, de behandeling, de validatie en de transmissie naar andere betrokken partijen zijn bindend in het kader van energiemarkten en flexibiliteit.

Een eventuele aanpassing van de regelgeving die momenteel van toepassing is geeft geen enkel recht aan de DNG of enig andere partij op de meters en andere installaties van de DNB, en geeft in het bijzonder geen recht op het behoud van meters en installaties die compatibel zijn met de plaatsing van buitenvoorwerp of met de werking hiervan. A fortiori zal geen enkele exclusiviteit noch voorrang gegeven kunnen worden aan een bepaalde partij ten opzichte van andere partijen die soortgelijke voorwerpen zouden wensen te plaatsen.

Het aanbrengen van meetinstrumenten (bijvoorbeeld stroomtransformatoren) over de verbindingskabel, of het koppelen aan de verbindingskabel, wordt afgeraden om conformiteit met het AREI te behouden en om interventies van de DNB zo weinig als mogelijk te hinderen.

In voorkomend geval zal de (vertegenwoordiger van de) DNB tijdens een interventie de DNG verwittigen en hem voorstellen om zelf het meetinstrument en de bijhorende bedrading te verwijderen.

Indien de DNG afwezig is, of bij gebrek aan een snelle interventie van deze laatste, of indien de DNG weigert het voorwerp te verwijderen, mag de afgevaardigde van de DNB beslissen om zelf overgaan tot het verwijderen van het meetinstrument.

Indien de vertegenwoordiger van de DNB zelf het instrument heeft moeten verwijderen, en indien het terugplaatsen ervan gemakkelijk, veilig en snel kan, zal hij proberen deze zo goed als mogelijk terug te plaatsen en zonder deze te beschadigen.

Hij draagt daarentegen niet de verantwoordelijkheid om na zijn poging tot terugplaatsing de goede werking ervan te garanderen.

8. Aansluiting op het LS-distributienet

8.1. Algemeen

De aansluitkabel moet bij aanleg uit één stuk zijn. Het gebruik van verbindingsmoffen of aftakkingen is verboden tenzij ze worden uitgevoerd door de DNB.
Op privédomein bepaalt de DNB in samenspraak met de DNG de materialen, de inplanting en de plaatsingsvoorwaarden van de aansluiting (zoals het kabeltype, zijn doorsnede, de eventuele ingraafdiepte en mechanische bescherming van de aansluitkabel, de precieze plaats van de meter(s) ed.) Dit gebeurt op basis van de technische voorschriften van de DNB.
Op openbaar domein zal alleen de DNB de inplanting en de plaatsingsvoorwaarden van de aansluitkabel bepalen. Indien hiervoor vergunningen vereist zijn, moet de DNB deze aanvragen bij de betrokken diensten.

Volgende aansluitmogelijkheden van de aansluitkabel op het LS-distributienet komen voor:

1) Aansluiting op een bovengronds LS distributienet
Voor het gedeelte op privédomein is bij nieuwe aansluitingen enkel een ondergrondse plaatsing toegestaan. Bij uitzondering en op basis van objectieve en niet-discriminatoire criteria kan de DNB beslissen om de gehele aansluiting bovengronds uit te voeren.
Bij vervanging van een bestaande aansluiting legt de DNB in principe een ondergrondse plaatsing op.
Als een ondergrondse aansluiting technisch gezien niet mogelijk is kan de DNB besluiten om de aansluiting bovengronds uit te voeren.
Een bestaande bovengrondse aansluiting kan enkel worden vernieuwd (met behoud van bovengrondse plaatsing) indien de hoogte van het gebouw, of van de eventueel daarvoor bestemde steunen, het mogelijk maken dat de aansluitkabel op de wettelijk voorgeschreven afstanden in boek 3 van het AREI kan aangebracht worden.

2) Aansluiting op een op een gevel bevestigd LS-distributienet
Een volledig bovengrondse plaatsing of gedeeltelijk bovengrondse plaatsing conform het AREI is hierbij mogelijk.

3) Aansluiting op een ondergronds LS-distributienet
Enkel een volledige ondergrondse plaatsing conform het AREI en de eventuele bijkomende eisen van de DNB is toegelaten.

4) Aansluiting via directe verbinding met een DNB-transformatiepost of -cabine.
De DNB zal hierbij een afzonderlijke studie uitvoeren, met voorkeur voor een volledige ondergrondse plaatsing.

In de figuren van bijlage 1 zijn voorbeelden van veel voorkomende (niet exhaustief) aansluitingsmogelijkheden illustratief weergegeven. De toegelaten uitvoeringswijzen voor nieuwe aansluitingen of vervangingen van bestaande aansluitingen worden bepaald door de DNB in overeenstemming met dit en eventueel bijkomend voorschrift.

8.2. Kabeltypes

Enkel de volgende kabeltypes zijn voorgeschreven en toegelaten als aansluitkabel op het LS-distributienet:

- Type EXVB, EXGB, EAXVB of EAXGB voor ondergrondse aansluitingen, interne aansluitkabels of stijgleidingen. Deze kabels voldoen aan de NBN HD 603 sectie 1 en 5A en aan onderstaande bijkomende vereisten:
    a. De kabels bevatten exact 4 geleiders zodat ze zowel voor monofasige als voordriefasige aansluitingen bruikbaar zijn. Kabels met minder of meer dan 4 geleiders zijn niet toegelaten.
    b. Voor de EXVB en EXGB kabel is de kleurcodering altijd bruin, zwart, grijs en blauw volgens de HD308 S2. Voor EAXVB en EAXGB is zowel 4x als 4G kabel toegelaten[1] maar geniet 4x kabel zonder geel-groene geleider de voorkeur. De enige toegelaten kleurcodering voor 4x en 4G kabel is respectievelijk bruin/zwart/ grijs/blauw en bruin/zwart/grijs/geel-groen.

- Type BXB of BAXB conform NBN HD 626 voor bovengrondse aansluitingen.

Na overleg tussen DNB en DNG kan het toegelaten worden om een ander kabeltype te gebruiken, maar enkel en alleen wanneer het gaat over interne aansluitkabels of stijgleidingen (cfr. hoofdstuk 4).

Bij twijfel behoudt de DNB zich het recht voor om onafhankelijk de conformiteit van de aansluitkabels geleverd door de DNG te controleren in een erkend testlaboratorium. Indien de kabel niet voldoet aan de betreffende norm of aan bovengenoemde aanvullende eisen, heeft de DNB het recht om de kabel te weigeren voor aansluiting op het laagspanningsdistributienet.

De keuze van het geschikte kabeltype voor een aansluiting is afhankelijk van drie aspecten. Ten eerste wordt de keuze vastgelegd door het ondergronds of bovengronds zijn van een aansluiting (nieuwe aansluitingen zijn altijd ondergronds). Ten tweede bepaalt, gegeven een type van kabel, de lengte en de stroomsterkte de benodigde doorsnede van de kabel, dewelke dan weer de keuze tussen koperen (EXVB, EXGB) en aluminium (EAXVB, EAXGB) geleiders bepaalt. Anderzijds bepaalt het traject dat de aansluitkabel volgt in een gebouw de keuze tussen niet-halogeenvrije (EXVB, EAXVB) en halogeenvrije kabel (EXGB, EAXGB) conform de beschermingsmaatregelen tegen brand zoals bepaald in boek 3 van het AREI (cfr. de identificatie van evacuatiewegen).

De DNB bepaalt op basis van zijn technische voorschriften het toegelaten, verplichte of aangeraden kabeltype voor een aansluiting en zal de DNG informeren en ondersteunen in het maken van de juiste keuze.

[1] Het type 4G kan bijvoorbeeld worden gebruikt voor rechtstreekse aansluitingen op een distributiecabine van de DNB.

8.3. Doorsnede van de geleiders van de aansluitkabel

De doorsnede van een aansluitkabel wordt bepaald door drie factoren: de gevraagde maximale stroom, de maximaal toegelaten stroombelasting van een kabel en de maximale toelaatbare spanningsval over de aansluitkabel.

8.3.1. Maximale stroom voor de gevraagde aansluiting

De maximale stroom is de stroomwaarde die overeenkomt met het gevraagde vermogen van de DNG.
Indien de aansluitkabel een meetinrichting voedt die wordt beveiligd door slechts één beschermingsinrichting tegen overstroom, dan heeft de maximale stroom dezelfde waarde als de maximale nominale stroom van de beschermingsinrichting.
Indien meerdere beschermingsinrichtingen tegen overstroom door éénzelfde aansluitkabel worden gevoed, bepaalt de DNB de maximale stroom.
De DNB bepaalt de te verwachten maximale belastingsstroom I_B voor een bepaald aantal gebruikers, rekening houdend met de te verwachten gelijktijdigheidsfactor(en), gebruiksfactor(en) en het specifiek toepassingsgebied van iedere gebruiksinstallatie.
De berekende maximale aan te sluiten belastingstroom I_B (consumptie en/of productie) moet kleiner zijn dan de maximale toegelaten belasting (= maximale continue belastingstroom I_Z) van de aansluitkabel.

8.3.2. Maximale toegelaten belastingsstroom van een aansluitkabel

De NBN HD 603 vermeldt onder meer voor meeraderige EXVB, EXGB, EAXVB en EAXGB kabels de maximale stroomwaarden voor een kabel ingegraven op 70 cm diepte, bij een grondtemperatuur van 20 °C en een thermische resistiviteit van de plaatselijke grond van 100 K x cm/W. Deze stroomwaarden worden als referentie genomen, en zijn weergegeven in de tabel in bijlage 2.
In functie van de plaatsingswijze, de belasting en de interne opwarming van de meterkast berekent de DNB, op basis van de toepasselijke normen, een globale correctiefactor.
De eventueel gecorrigeerde toegelaten stroomwaarde van de kabel (of het daarmee overeenkomende vermogen) moet groter zijn dan de maximale stroom voor de gevraagde aansluiting.

8.3.3. Toelaatbare spanningsval

De maximale toelaatbare spanningsval over een aansluitkabel bedraagt 1% van de nominale netspanning. Rekening houdend met de geschatte lengte van de aansluitkabel en de verwachte maximale stromen (afhankelijk van het aansluitvermogen), bepalen de tabellen in bijlage 6 het type kabel en de doorsnede om te voldoen aan het spanningsvalcriterium.

Bijlage 6 bepaalt de spanningsval op basis van een puur symmetrische belasting en neemt eveneens de aanwezigheid van een monofasige decentrale productie-eenheid van 5 kVA in rekening.
De maximale spanningsval van 1% is niet van toepassing op een directe verbinding zoals vermeld in hoofdstuk 8.1.4.

8.3.4. Resultaat: geleiderdoorsnede

Uit voorgaande benadering volgt de te respecteren geleiderdoorsnede van de aansluitkabel.
In bijlage 6 kan voor een gekozen belastingsstroom en lengte van de aansluitkabel de geschikte geleiderdoorsnede afgelezen worden.

De minimale doorsnede bedraagt:
- kabels EXVB, EXGB en BXB: 10 mm^2 en EAXVB, EAXGB: 95 mm^2
- kabels BAXB: 16 mm^2

Het is niet toegelaten de noodzakelijke doorsnede te bekomen door parallelle aansluitkabels te voorzien, tenzij anders voorgeschreven door de DNB.

8.4. Vervanging of aanpassing van de aansluitkabel

Indien bij een controle van de aansluiting naar aanleiding van bijvoorbeeld :

- aanvraag tot verhoging van het ter beschikking gestelde of geïnjecteerde vermogen
- herstelling of aanpassing van de meetinrichting
- uitvoeren van werken in de nabijheid van de aansluitkabel

gevaarlijke situaties of inbreuken op de toepasbare voorschriften worden vastgesteld door de DNB, dan kan hij beslissen dat een aanpassing of vervanging van de aansluitkabel nodig is.

8.5. Uitvoering van een aansluiting tussen het LS-distributienet en de meetinrichting

De aansluitkabel wordt door de DNB, de DNG of zijn aangestelde geïnstalleerd volgens de voorschriften van de DNB en de geldende reglementering.

De ondergrondse aansluitkabel zal op privédomein geplaatst worden in een buis, ingegraven met een bedekking van minstens 60 cm onder het maaiveld (afgewerkt terrein volgens plan), die bij de oprichting van het gebouw zal voorzien worden.
De buis wordt vanaf de muurdoorgang tot aan de scheidingslijn met het openbare domein loodrecht op de as van de weg geplaatst tenzij anders voorgeschreven door de DNB.
De buis wordt vanaf de scheidingslijn met het openbare domein gelegd tot juist in een werkput van 1 vierkante meter (1 meter op 1 meter) - en met een diepte van 1 meter - gegraven ter hoogte van de muurdoorgang van de kabel, tenzij anders voorgeschreven door de DNB.
De buis biedt voldoende bescherming zoals het AREI bepaalt. Niettemin dient de DNG de nodige voorzorgen te nemen in geval van werken kortbij de aansluiting (zie §7).
Wanneer de afstand van de muurdoorvoer tot aan de grens tussen openbaar en privaat domein meer bedraagt dan 25 meter kunnen bijkomende maatregelen door de DNB opgelegd worden (zie §9.4 en §11.1).
Het gebruik van een aansluitbocht of energiesteen kan opgelegd worden door de DNB op basis van objectieve en niet-discriminatoire criteria.
De kabel dient voldoende mechanisch beschermd te zijn over geheel de muurdoorvoer
De DNG is verantwoordelijk voor het water- en gasdicht maken en houden van de muurdoorvoer zowel wat betreft tussen muur en buis als tussen buis en kabel.
De afdichting moet kunnen verwijderd worden met standaard handgereedschappen.
De lengte van de aansluitkabel binnen het gebouw wordt zo kort mogelijk gehouden en doorkruist zo weinig mogelijk verschillende lokalen.
Het tracé van de kabel moet steeds visueel herkenbaar zijn en blijven. De DNG dient ermee rekening te houden dat de aansluitkabel altijd onder spanning blijft, zelfs indien de algemene beveiliging is afgeschakeld.
De bocht van de buis onder de meetinrichting moet een kromtestraal van minimum 50 cm hebben.

9. Meetinrichting

9.1. Algemeen

Bij een meetinrichting voor één DNG worden alle elementen in één of enkele meterkast(en) ondergebracht. Een meetinrichting voor meerdere DNG's kan bestaan uit het samenbouwen van één of meerdere meterkasten. Sommige elementen van de meetinrichting zijn door de DNB verzegeld. Enkel de DNB heeft het recht om die zegels te verwijderen.

De componenten van de meetinrichting worden exclusief bepaald door de DNB. Het aansluiten van deze componenten gebeurt volgens de procedures van de DNB.

Geen enkel element van de binneninstallatie van de DNG behalve de verbindingskabel, de eventuele datakabel(s) en/of kabels voor de spanningsvrije contacten is toegelaten in de meetinrichting. Deze kabels dienen te worden goedgekeurd, beveiligd en geplaatst volgens de voorschriften van de DNB.

In functie van het aansluitvermogen kan een meting met stroomtransformatoren nodig zijn. Deze meetinrichting vergt meer plaats dan een meting zonder stroomtransformatoren.

9.2. Beschermingsinrichting tegen overstroom van de DNB

De beschermingsinrichting tegen overstroom van de DNB vervult volgende functies:

- Vereiste functie: Bescherming tegen overstroom conform hoofdstuk 11 van dit voorschrift.
- Optionele functie: Beperking van het aansluitvermogen zoals overeengekomen tussen de DNG en DNB, gemeten in genormaliseerde omstandigheden. Het beschikbare vermogen wijzigt bij afwijkende omgevingsomstandigheden. De functie van vermogensbeperking kan door andere toestellen overgenomen worden, zoals bijvoorbeeld een elektriciteitsmeter.
- Optionele functie: Scheidingsfunctie voor de verbindingskabel en de achterliggende binneninstallatie van de DNG, indien zij enerzijds bedienbaar is door de DNG en indien zij anderzijds daarvoor technologisch geschikt is.

Er zijn verschillende uitvoeringswijzen van de beschermingsinrichting tegen overstroom:

- lijnzekeringen (type gG/gL meszekeringen) conform NBN EN 60269,
- instelbare en niet-instelbare vermogensschakelaars (type MCB of monoblok) conform NBN C61-142, NBN EN 60898 of NBN EN 60947,
- instelbare vermogensschakelaars (type MCCB) conform NBN EN 60947.

De uitschakelkarakteristieken van de beschermingsinrichting worden gekozen en afgeregeld door de DNB om de voormelde functies bevredigend te vervullen alsook rekening te houden met de algehele performantie en veiligheid van het LS-distributienet én de aansluiting.
Bijvoorbeeld, indien uit een studie van de DNB blijkt dat de standaard gehanteerde magnetische drempelwaarde niet aanvaardbaar is om de kwaliteit van de spanning te kunnen garanderen, dan heeft de DNB het recht om de magnetische instelling van de beschermingsinrichting te verlagen.

De DNB is bovendien niet verplicht om zijn type beschermingsinrichting, of de uitschakelcurve ervan, aan te passen om de selectiviteit met de stroomafwaartse beschermingsinrichtingen van de DNG te garanderen. De DNB kan nooit verantwoordelijk gehouden worden wanneer zijn beschermingsinrichting uitschakelt omwille van een overstroom op de binneninstallatie, behalve indien dat te wijten is aan een interne fout in de beschermingsinrichting.

Enkel de maximale nominale stroom van de beveiligingsinrichting kan aangepast worden, binnen de grenzen van de technische mogelijkheden van de meetgroep en van het distributienet, en indien dit geen storingen veroorzaakt voor de andere netgebruikers.

De maximale nominale stroom van de beschermingsinrichting tegen overstroom wordt bepaald door het gewenst aansluitvermogen van de DNG en is bovendien afhankelijk van de doorsnede van de aansluitkabel. Bijlage 5 geeft de relatie weer tussen stroomsterkte en aansluitvermogen alsook de overeenstemmende maximale nominale stroom van een zekering en vermogensschakelaar.

De beschermingsinrichting tegen overstroom van de DNB is conform aan de betreffende door de koning gehomologeerde of door het NBN geregistreerde productnormen.

9.3. Algemene voorschriften voor de voorziene plaats voor de meetinrichting(en)

Bij het ontwerp van de elektrische installatie, en bijgevolg ook de selectie van de geschikte elektrische materialen, houdt de DNB rekening met de uitwendige invloeden zoals opgenomen in onderstaande tabel die redelijkerwijze in de realiteit mogen verwacht worden. Dit vertaalt zich bijvoorbeeld naar een bepaalde keuze van IP-graad van de meterkast, technische vereisten gesteld aan de voorgeschreven aansluitkabels, enz.

In dit kader dient de DNG ervoor te zorgen dat het lokaal of de plaats waar de meetinrichting(en) geplaatst wordt integraal voldoet aan de uitwendige invloeden zoals opgenomen in onderstaande tabel en dat deze gerespecteerd blijven doorheen de tijd. Indien het lokaal of de plaats hier niet integraal aan voldoet moet de DNG zich bij de DNB verder informeren.

Ook bij wijzigende uitwendige invloeden dient de DNG erover te waken dat de toegelaten codes zoals opgenomen in onderstaande tabel gerespecteerd blijven. Bij twijfel informeert de DNG de DNB om de compatibiliteit van de materialen van de aansluiting met de gewijzigde omgevingsinvloeden te evalueren en om, indien nodig, de noodzakelijke maatregelen te treffen. Desgevallend kan een verplaatsing van de meetinrichting zich opdringen.

Onderstaande tabel geeft de uitwendige invloeden die zijn toegelaten in het lokaal of op de plaats waar meetinrichtingen worden geplaatst[2,3]:

Omschrijving	**Codering**	**Toegelaten code**
Omgevingstemperatuur	AA	AA4
Aanwezigheid van water	AD	AD1
Aanwezigheid van vreemde vaste lichamen	AE	AE3
Aanwezigheid van corrosieve en vervuilende stoffen	AF	AF1
Mechanische belastingen veroorzaakt door schokken	AG	AG1
Mechanische belastingen veroorzaakt door trillingen	AH	AH1
Aanwezigheid van flora en/of schimmelvorming	AK	AK1
Aanwezigheid van fauna	AL	AL1
Elektromagnetische, elektrostatische of ioniserende invloeden	AM	AM1
Zonnestraling	AN	AN1
Aard van behandelde of opgeslagen goederen	BE	BE1

[2] Deze uitwendige invloeden zijn niet van toepassing indien de meterkast in een voetpadkast wordt geplaatst (buitenopstelling).
[3] Een minder strenge uitwendige invloed kan worden aanvaard in het kader van artikel 5.1.4 van het AREI en mits toestemming van de DNB.

De volgende richtlijnen moeten te allen tijde gerespecteerd worden, enkel na voorafgaand overleg en mits uitdrukkelijk akkoord van de DNB kan hiervan afgeweken worden:

a) De inplanting van de meetinrichting(en) wordt bepaald in samenspraak met de DNB en gebeurt in een goedgekeurd lokaal of op een goedgekeurde plaats, op het gelijkvloers of op de eerste kelderverdieping. De meetinrichtingen mogen voor nieuwe aansluitingen in nieuwbouw gebouwen nooit op de hoger gelegen verdiepingen geplaatst worden.

b) De meter(s) wordt/worden zo dicht mogelijk tegen de straatzijde geplaatst, bij voorkeur op een plaats of in een lokaal dat zich tegen de voorgevel bevindt van de straat waar zich de hoofdkabel van het distributienet bevindt. Het binnengedeelte van de aansluiting is zo kort als mogelijk. De DNB kan een maximale afstand opleggen volgens zijn eigen voorschriften.
De aansluitkabel ondervindt op zijn traject binnenshuis zo weinig mogelijk hinder.

c) Elektriciteitsmeters worden gegroepeerd opgesteld. Opsplitsing van de installatie in meerdere meterlokalen is onderhevig aan het expliciet akkoord van de DNB.
In elk geval moet de configuratie homogeen zijn: een situatie waarbij een gedeelte van de meetinrichtingen gegroepeerd is op een gemeenschappelijke plaats of een lokaal, en een ander gedeelte individueel opgesteld is op de verdiepen, is niet toegestaan, ook niet in geval van een renovatie.

d) De meetinrichting(en) blijven zowel voor de betrokken DNG('s) als voor de DNB vlot en veilig toegankelijk.

e) De uitrustingen voor meting van gas en elektriciteit mogen in éénzelfde lokaal of plaats ondergebracht worden op voorwaarde dat de elektriciteitsmeter niet boven de gasmeter wordt geplaatst, en op voorwaarde dat de uitrustingen voor de meting van de stroom, inclusief hun accessoires, een minimale beschermingsgraad hebben, zoals opgelegd door de DNB gas en de DNB elektriciteit.
Het opstellen van de gasmeter en de meetinrichting elektriciteit in een zelfde kast is slechts toegestaan onder de voorwaarden die de DNB gas bepaalt.

f) De meetinrichting mag in geen geval onder een waterleiding, een afvoer of een plaats met condensvorming geplaatst worden.

g) De gekozen plaats of lokaal moet overdekt, omsloten en droog zijn (wind- en waterdicht).

h) Het moet mogelijk zijn meterindexen te lezen zonder hulpmiddel. De opstellingsplaats is voldoende verlicht (minimum 120 lux).

i) Draadloze communicatiesignalen (bv. GSM, GPRS, 3G, 4G, NB IoT) moeten kunnen doordringen door de gebouwstructuur tot in ieder lokaal of plaats met elektriciteitsmeters. Indien dit niet het geval is (of bij twijfel) dient in ieder lokaal of plaats met elektriciteitsmeters een naar buiten gerichte koker te worden voorzien (bv. verluchtingskoker) met een minimale doorsnede van 25 mm² en een maximale lengte van 4 meter. De koker dient uit te monden op de voorgevel op een maximale hoogte van 3 meter. De koker dient gereserveerd te zijn voor de diensten van de DNB.

j) Indien de elektriciteits- en gasmeters of de elektriciteits- en watermeters in een apart lokaal of plaats staan, moet het mogelijk zijn om vaste communicatieleidingen te voorzien tussen ieder lokaal of plaats met gas- of elektriciteitsmeters, en tussen ieder lokaal of plaats met water- of elektriciteitsmeters, om de verschillende nutsmeters met mekaar te kunnen laten communiceren.

k) De gemiddelde omgevingstemperatuur (over een tijdspanne van 24 uur) van het lokaal of plaats overschrijdt de +35 °C niet. De momentane omgevingstemperatuur van de opstellingsplaats blijft te allen tijde tussen de -5 °C en +40 °C.
Temperaturen buiten dit bereik kunnen de performantie, kwaliteit en veiligheid van de aangewende materialen van de aansluiting negatief beïnvloeden. Bovendien kunnen hogere temperaturen de uitschakeldrempels van de beveiligingsinrichting tegen overstroom van de DNB doen verschuiven waardoor het contractueel vermogen op dat moment niet meer gewaarborgd is.

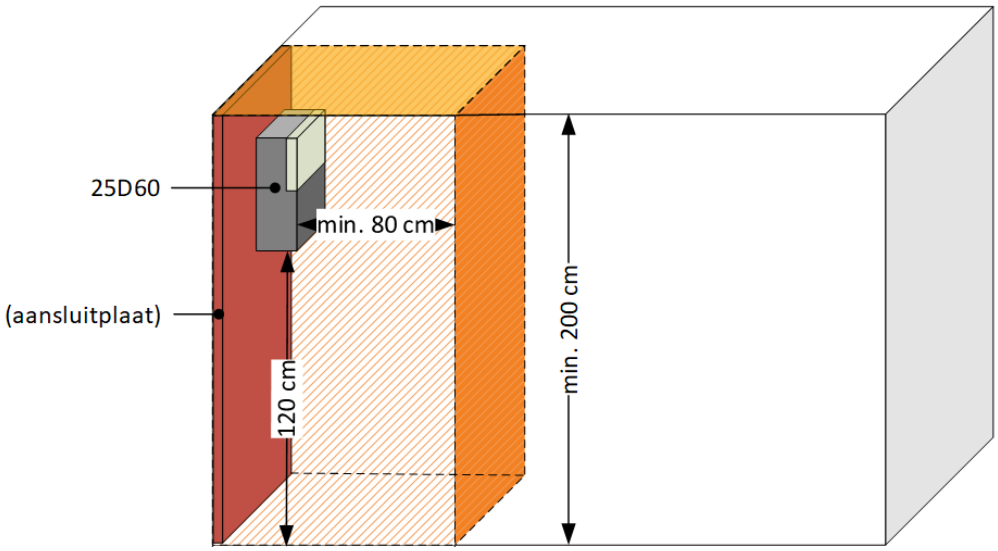
l) De gekozen plaats of lokaal moet droog en goed verlucht zijn.

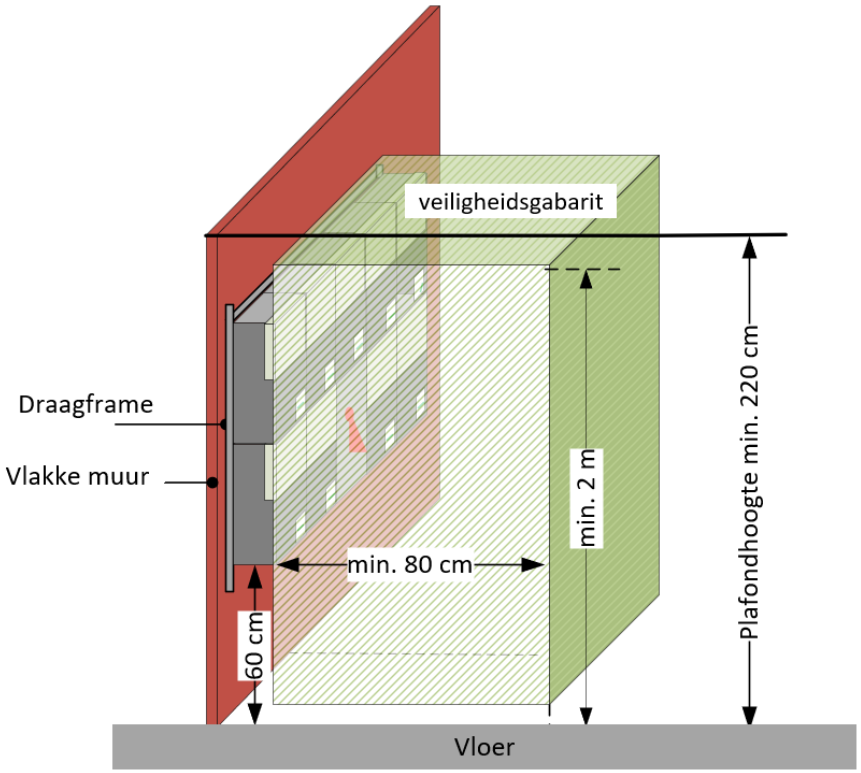
m) De bovenzijde van de meetinrichting bevindt zich maximaal op een hoogte van +/- 1,80 m ten opzichte van de afgewerkte vloer.
De vrije ruimte tussen de meetinrichting en de vloer moet in elk geval minimum 60 cm zijn (niet van toepassing voor meterkasten geplaatst in een voetpadkast).

n) Vóór de meetinrichting is een vrije werkruimte van minimaal 80 cm diep vereist met een hoogte van 2 m. Dit veiligheidsgabarit moet te allen tijde, wat wil zeggen zowel bij de indienststelling van de aansluiting als overheen de levensduur van de aansluiting, gerespecteerd blijven om de veiligheid van het personeel van de DNB te waarborgen bij interventies op de aansluiting.

o) De DNB kan volgens zijn voorschriften eisen om een aansluitplaat te voorzien om de meetinrichtingen tegen te monteren. In het geval dat inbouw van de meetinrichting noodzakelijk is moet de minimum voorziene inbouwdiepte 350 mm bedragen.

Onderstaande figuren illustreren deze laatste drie richtlijnen:





p) Het plaatsen van de meetinrichting is uitdrukkelijk verboden op de volgende plaatsen:
- In kruipkelders
- Boven treden van trappen en bordessen
- In slaapkamer, badkamers doucheruimten, toiletruimten
- In een machinekamer
- In een technische ruimte voor een liftaggregaat
- In een ruimte met toegang tot lift- of vuilniskokers
- In ruimten met een groot brand) of ontploffingsgevaar
- In een ATEX-gezoneerde ruimte
- In stallen

De aansluitkabel en de meetinrichting mogen enkel verplaatst worden door de DNB of zijn afgevaardigde.

Voor zover de meetinrichting niet op de definitieve plaats kan worden geïnstalleerd (als de woning nog niet winddicht is), wordt door de DNG een werfkast opgesteld in de onmiddellijke nabijheid van de doorsteekopening of van de aansluitbocht voor de definitieve aansluitkabel in de woning conform het voorschrift C1/106 van Synergrid.

Als de DNB bijkomende veiligheidsmaatregelen nodig acht op basis van een analyse van specifieke risico's of omgevingskenmerken, dan moet de DNG de gevraagde aanpassingen uitvoeren.

9.4 Uitvoeringswijze voor LS-aansluitingen

9.4.1 Algemeen

Volgens de aard van de installatie (bepaald door het aansluitvermogen en afstand van de rooilijn) wordt door de DNB een aangepaste meetinrichting voorzien. De verschillende soorten meetinrichtingen en hun toepassingsgebied worden verder vermeld. De gekozen indeling is voldoende representatief voor het merendeel van de aansluitingen in België en vormt alzo een richtlijn maar geen verbintenis. De DNB kan op ieder moment, en op basis van objectieve en niet-discriminatoire criteria, opleggen om een ander type meetinrichting te gebruiken wanneer de omstandigheden dit vereisen.

9.4.2 Enkel- en tweevoudige opstellingen

Wanneer de stroomsterkte voor een meetinrichting kleiner dan of gelijk is aan 80 A, zijn de meterkasten voor nieuwe aansluitingen gestandaardiseerd volgens de voorschriften gegeven in bijlage 3. In dit stroombereik gebeurt het meten van de elektrische energie gebruikelijk direct (zonder stroomtransformatoren, Rogowski spoelen of andere gelijkaardige sensortechnieken). Men spreekt van een meetinrichting met directe meting. Het principeschema 4.1 van bijlage 4 is hierbij van toepassing.

Voormelde uitvoeringswijze wordt typisch toegepast bij eengezinswoningen, meergezinswoningen en kleine (handels)ondernemingen waarbij het aantal meetinrichtingen kleiner dan of gelijk aan twee is.

Boven de 80 A bepaalt de DNB de bijzondere samenstelling van de meetinrichting aangepast aan de stroomsterkte. In dit stroombereik gebeurt het meten van de elektrische energie vooral indirect (mét stroomtransformatoren, Rogowski spoelen of andere gelijkaardige sensortechnieken). Men spreekt van een meetinrichting met indirecte meting. Het principeschema 4.2 van bijlage 4 is van toepassing.

Deze laatste uitvoeringswijze wordt gebruikelijk toegepast bij industriële of grote (handels)ondernemingen.

9.4.3 Meervoudige opstellingen

Wanneer er drie of meer meterkasten bij een DNG dienen te worden geïnstalleerd wordt de installatie verplicht uitgevoerd door middel van een meterkastenbatterij. Dit is een constructief geheel van meerdere meterkasten (meetinrichtingen met directe meting zoals vermeld in §9.4.2) dat door een fabrikant wordt gebouwd conform de vereisten van de DNB.

Deze uitvoeringswijze wordt gebruikelijk toegepast bij appartementsgebouwen voor wat betreft de lagere vermogens. Indien er hogere vermogens gevraagd worden in appartementen kan een meterkastenbatterij aangevuld worden met meetinrichtingen met indirecte meting zoals vermeld in §9.4.2.

Algemeen genomen betekent het concept van een meterkastenbatterij dat:

- De draagstructuur voor de bevestiging van de meterkastenbatterij op de muur zal gemaakt worden uit een corrosiebestendig en rigide materiaal.
- De meterkastenbatterij van een railstelsel wordt voorzien vanaf 5 meters.
- De meterkastenbatterij wordt voorzien van verdeelklemmen die instaan voor een betrouwbare en veilige verdeling van vermogen- en stuursignalen.
- Er een algemene lastscheidingsschakelaar moet voorzien worden vanaf 5 meters waarmee de gehele kastenbatterij buiten dienst kan worden gesteld.

De technische vereisten, het detailontwerp en de samenstelling van de meterkastenbatterijen wordt bepaald door de DNB rekening houdend met de gevraagde vermogens van de DNG.

De aanvraag tot aansluiting aan de DNB zal zo volledig mogelijk zijn. Wordt minimaal opgegeven : aantal appartementen, garages, winkels, algemene diensten, de aanwezigheid van laadinrichtingen voor

elektrische voertuigen en hun respectievelijk vermogen, de aanwezigheid van warmtepompen en hun respectievelijk vermogen, enzoverder. Een lijst met het gevraagde vermogen per appartement dient toegevoegd te worden.

Uitzonderlijk, en enkel en alleen bij de renovatie van bestaande aansluitingen, mag de distributie van elektriciteit verzekerd worden bij middel van een verticale verdeelleiding indien de DNB hiermee instemt, op basis van objectieve en niet-discriminatoire criteria. De aftakkingen worden op elke verdieping gemaakt. De meetinrichtingen worden gegroepeerd opgesteld op de verdieping en op een door de DNB goedgekeurde plaats.

9.4.4 Buitenopstellingen

Voor gebouwen die niet permanent worden bewoond kan de DNB eisen dat de meetinrichting buiten het gebouw in een 'beschutte ruimte' (elektrische kast of geschikt lokaal) wordt geïnstalleerd, tegen of achter de grens met de openbare weg, aan de zijde van het privédomein van de DNG.

Voor gebouwen die zich op een afstand van 25 m of meer van de rooilijn met de openbare weg bevinden, kan de DNB eveneens eisen dat de meetinrichting buiten het gebouw in dergelijke 'beschutte ruimte' wordt geïnstalleerd, tegen of achter de grens met de openbare weg, aan de zijde van het privédomein van de DNG. Indien de meetinrichting niet buiten het gebouw kan worden geïnstalleerd dan kan de DNB bijkomende veiligheidseisen opleggen aan de aansluiting in verband met de kortsluitbeveiliging (zie § 11.1).

Bovenvermelde 'beschutte ruimte' heeft minstens de volgende kenmerken:

- een dichtheid en een schokvastheid respectievelijk équivalent aan IP 34, IK 10;
- bestand tegen UV en chemische agentia;
- de afmetingen, in gemeenschappelijk overleg met de DNB bepaald, moeten toelaten de goedgekeurde meetinrichting te herbergen, d.w.z. de geschikte gestandaardiseerde meterkast die verplicht de beschermingsinrichting tegen overstroom van de DNB bevat;
- toegankelijk voor de DNB;
- niet uit metaal;
- gemaakt uit duurzaam materiaal conform de voorschriften van de DNB;
- de DNB bepaalt of de indexopname al dan niet van buiten de beschutte ruimte mogelijk moet zijn;
- afsluitbaar volgens de voorschriften van de DNB.

10. Verbindingskabel tussen de meetinrichting en de binneninstallatie van de DNG

10.1. Algemeen

De DNG voorziet een verbindingskabel conform aan onderstaande voorschriften, aan eventuele additionele voorschriften van de DNB en aan boek 1 van het AREI.
De DNG is verantwoordelijk om het leidingtype, de vereiste doorsnede en plaatsingswijze te bepalen. Dit houdt onder meer in dat de DNG zich zal vergewissen van de voorschriften met betrekking tot bescherming tegen brand volgens boek 1 het AREI voor wat betreft zijn specifieke installatie en situatie (bv. de verplichting tot toepassing van een halogeenvrije verbindingskabel).
De DNG voorziet, rekening houdend met de specifieke voorschriften van de DNB, voldoende kabellengte om te kunnen aansluiten op de meetinrichting.
Het is verboden om meer dan één verbindingskabel te voorzien per meter.
De lengte van de verbindingskabel buiten de meterkast moet zo kort als mogelijk zijn, en de plaatsingswijze alsook keuze van type kabel zijn zodanig bepaald, dat het risico op beschadiging, kortsluiting en het gevaar voor elektrische schokken door rechtstreekse en onrechtstreekse aanraking tot een minimum beperkt wordt en dat de spanningsval beperkt blijft. De verbindingskabel bestaat altijd uit één stuk. Het gebruik van verbindingsmoffen of aftakkingen is verboden, tenzij ze worden gemaakt door de DNB voor rekening van de DNG. De verbindingskabel mag niet door andere meetinrichtingen lopen.

Wanneer meerdere verbindingskabels toekomen op een meterkastenbatterij dan zal de DNG de verbindingskabels duurzaam en ondubbelzinnig nummeren. Hetzelfde geldt voor eventueel aanwezige stuurdraden.

10.2. Leidingtypes

De verbindingskabel is van het type XVB of XGB of GGB. In geval van een (mogelijks slechts gedeeltelijk) ondergronds tracé kan een 4-aderige EXVB kabel toegelaten worden door de DNB.
De verbindingskabel heeft bij voorkeur vier aders, altijd uitgevoerd in kleurcode bruin – zwart – grijs – blauw, zodat hij zowel voor een éénfasige als voor een driefasige voeding (met of zonder nulleider) kan gebruikt worden. Een kabel met 2 aders, altijd uitgevoerd in kleurcode bruin – blauw, wordt toegelaten voor monofasige installaties maar wordt afgeraden omdat hij ongeschikt kan zijn voor een toekomstige verhoging van het vermogen of de installatie van decentrale productie-eenheid waarvoor de overgang van een monofasige naar een driefasige aansluiting noodzakelijk is.
In geen geval wordt een kabel toegestaan die een geel-groene ader bevat.
De conformiteit met de Belgische normen wordt aangetoond door een adequate markering.
In geval van een éénfasige voeding worden slechts de blauwe en de bruine aders aangesloten (voor 3N400V-netten is de blauwe geleider altijd aangesloten op de nulleider). De uiteinden van de twee ongebruikte aders worden volledig geïsoleerd en dit zowel in de meetinrichting als aan de zijde van de binneninstallatie van de DNG.
Wanneer de meterkast van de DNB en het verdeelbord van de DNG tegen mekaar staan mag de verbinding intern gebeuren. In dit geval mogen draden VOB(s) van het type H07V-U / H07V-R / H07V-K worden (of hun halogeenvrije varianten H07Z1-R, H07Z1-U, H07Z1-K) met kleurcodering bruin, zwart, grijs en blauw toegepast.
Het doorvoeren van de verbindingskabel door de wanden van de meetinrichting – ongeacht zijn concrete uitvoering – moet gebeuren volgens de voorschriften van de DNB en mag de toegekende beschermingsgraad van de meetinrichting niet teniet doen.
Andere leidingtypes dan deze hierboven beschreven, zijn niet toegestaan.

10.3. Doorsnede van de geleiders van de verbindingskabel

De noodzakelijke doorsnede van de geleiders van de verbindingskabel wordt bepaald door de DNG. Deze laatste dient rekening te houden met de nominale stroom van de beschermingsinrichting tegen overstroom van de DNB, de aanvaardbare spanningsval, de plaatsingscondities van de kabelverbinding alsook de algemene voorschriften van boek 1 van het AREI aangaande elektrische leidingen.
De minimum doorsnede bedraagt echter altijd 4x10 mm² Cu (massieve geleiders).

Het gebruik van kabels met doorsnede > 16mm² dient onderworpen te worden aan het akkoord van de DNB (voor het nazicht van de verenigbaarheid van de doorsnede van de geleiders met de uitgangsklemmen van de elektriciteitsmeter en/of accessoires).

10.4. Vervanging of aanpassing van de verbindingskabel

Indien door de DNB bij een controle van de aansluiting naar aanleiding van bijvoorbeeld:

- aanvraag tot verhoging van het ter beschikking gestelde vermogen
- herstelling of aanpassing van de meetinrichting
- uitvoeren van werken in de nabijheid van de aansluitkabel of de verbindingskabel

gevaarlijke situaties of inbreuken tegen de van toepassing zijnde voorschriften worden vastgesteld, dan kan de DNB de aanpassing of vervanging van de verbindingskabel voorstellen of indien nodig eisen.

11. Bescherming tegen overstromen

11.1 Van de aansluit- en verbindingskabel

De bescherming tegen overbelastingen en/of kortsluitingen van de aansluit- en verbindingskabel wordt wettelijk vastgelegd en omschreven in onderafdeling 5.3.5.5.j van boek 1 van het AREI alsook in onderafdeling 5.3.5.5.i van boek 3 van het AREI.

De tekst van boek 1 van het AREI omschrijft de beveiligingsverantwoordelijkheden van de DNB louter voor wat betreft de verbindingskabel.

De tekst van boek 3 van het AREI omschrijft de beveiligingsverantwoordelijkheden van de DNB voor wat betreft de aansluit- én de verbindingskabel en wordt hier integraal hernomen:

"Bij huishoudelijke en niet-huishoudelijke installaties die verbonden zijn met het openbaar distributienet verzekert de beschermingsinrichting tegen overstroom van de distributienetbeheerder de bescherming tegen overbelasting van de elektrische leiding die zich stroomopwaarts bevindt van de kast (met of zonder meter) van de distributienetbeheerder tot aan het verbindingspunt met het openbaar verdeelnet. Bovendien verzekert ze de bescherming tegen zowel overbelasting als kortsluiting van de eerste elektrische leiding die zich stroomafwaarts bevindt van de kast (met of zonder meter) van de distributienetbeheerder tot aan het eerste verbindingspunt en dit voor zover de aard, samenstelling en doorsnede van deze leiding onveranderd blijven overheen het traject."

De bescherming tegen kortsluiting van de aansluitkabel gebeurt door een doordachte keuze en aanwending van het materieel waaruit de aansluiting is opgebouwd om zo het risico op kortsluiting in de aansluitkabel tot een minimum te beperken.

Wanneer de afstand vanaf de muurdoorvoer tot aan de grens tussen openbaar en privaat domein meer dan 25 meter bedraagt en/of wanneer de aansluitkabel onderhevig is aan uitwendige invloeden die de kans op kortsluiting verhogen, dan kan de DNB extra beschermingsmaatregelen opleggen zoals het plaatsen van de een extra overstroombeveiliging aan het begin van de aansluitkabel in een daarvoor geschikte ruimte of elektrische kast.

De beschermingsinrichting tegen overstroom van de DNB wordt geselecteerd, geleverd en geplaatst door de DNB en bevindt zich altijd in de (meter)kast van de DNB. Het minimale onderbrekingsvermogen bedraagt 6 kA volgens onderafdeling 5.3.5.5.e van boek 1 van het AREI en onderafdeling 5.3.5.5.d van boek 3 van het AREI.

De maximale nominale stroom van de beschermingsinrichting tegen overstroom van de DNB zal nooit groter zijn dan de maximale nominale stroom waarvoor de binneninstallatie geschikt is.

11.2 Van de meetinrichting

De bescherming tegen overstromen van het materieel in de meetinrichting wordt verzekerd door de beschermingsinrichting tegen overstroom van de DNB (beschreven in hoofdstuk 9.2).

12. Gelijkvormigheidscontrole vóór de ingebruikname

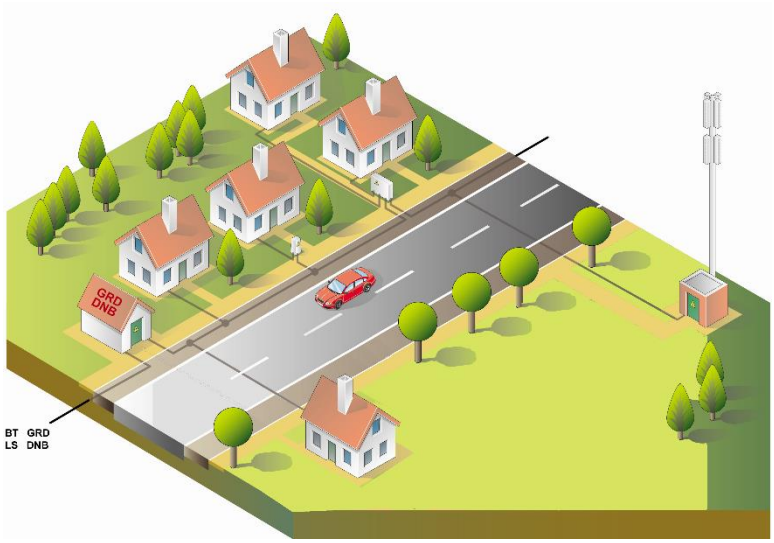
Van zodra de binneninstallatie van de DNG volledig voltooid is, vraagt de DNG het gelijkvormigheidsonderzoek voor ingebruikname aan bij een erkend keuringsorganisme.
Dit gelijkvormigheidsonderzoek moet overeenstemmen met de aanvraag tot aansluiting ingediend door de DNG bij de DNB, in het bijzonder wat betreft gevraagde het maximale vermogen en de maximale stroom. Indien de stroomwaarde of het maximale vermogen in het gelijkvormigheidsonderzoek kleiner is dan deze vermeld in de aansluitingsaanvraag, of indien het resultaat van dit onderzoek negatief is, dan zal de DNB de aansluiting niet in dienst stellen.

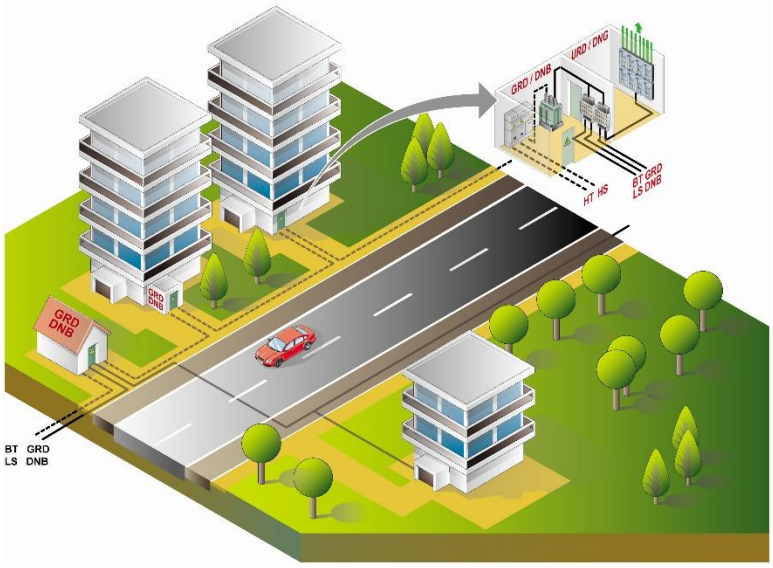
In elk geval kan de verantwoordelijkheid van de DNB niet ingeroepen worden indien er tegenstrijdigheden zouden bestaan tussen enerzijds de kenmerken van de aansluiting uitgevoerd door de DNB conform de aanvraag van de DNG en anderzijds de vaststellingen van het conformiteitsonderzoek betreffende de conformiteit en/of de kenmerken van de binneninstallatie van de DNG met boek 1 van het AREI.

De DNG dient een leveringscontract (of leveringscontracten) te sluiten met een energieleverancier. Van zodra de DNG het (de) noodzakelijke leveringscontract(en) heeft, en een gunstig proces-verbaal van onderzoek van de betrokken elektrische installatie(s) heeft bekomen, wordt de DNB hiervan op de hoogte gebracht en plant de DNB de aansluiting en de indienststelling van de installatie in volgens zijn voorschriften en procedures.

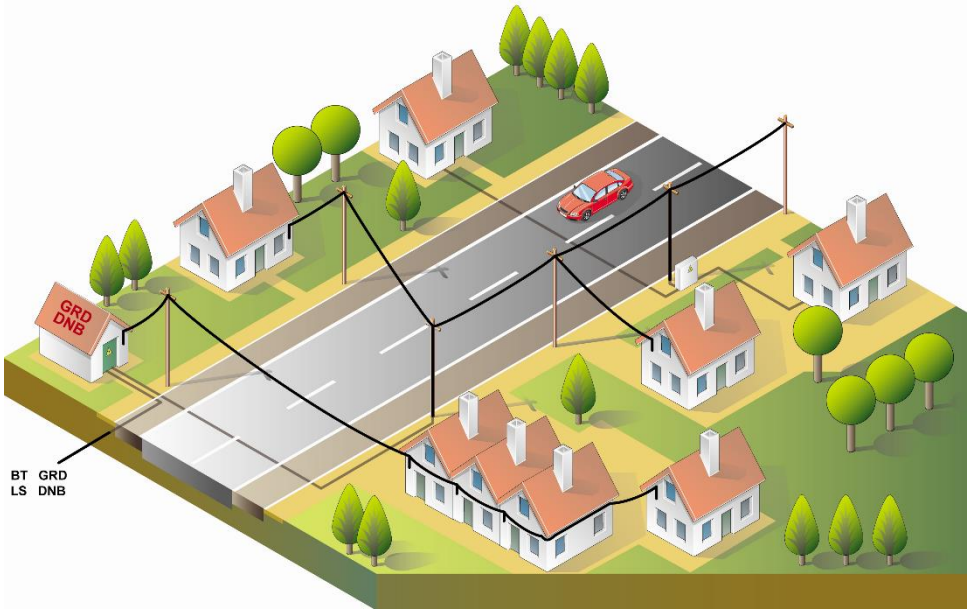
BIJLAGE 1 : Voorbeelden van uitvoeringen van nieuwe en bestaande LS aansluitingen

B1.1 Aansluitingen op een ondergronds LS-distributienet (cfr. §8.1)





B1.2 Aansluitingen op een bovengronds- of gevel LS distributienet (cfr. §8.1)



BIJLAGE 2 : Voorbeeld van maximale toegelaten belastingsstroom per kabeltype

Maximale belastingsstroom Courant de charge maximal				
S	EXVB	EAXVB	BXB	BAXB
[mm²]	Iz [A]		Iz [A]	
10	90		74	
16	120		100	76
25	150		120	103
35	175			
50	205			165
70	250			209
95	305	245		253
150		315		340

De maximale belastingsstroom volgens NBN HD 603 (zie ook het document C1/111) vermeld voor EXVB- en EAXVB-kabels is de maximale stroomwaarde voor een kabel ingegraven in de grond op 70 cm diepte, bij een grondtemperatuur van 20 °C en een thermische resistiviteit van de plaatselijke grond van 100 K x cm/W. Deze waarden worden als referentie genomen.

Indien de plaatsingswijze van de aansluitkabel hiervan afwijkt (grotere ingraafdiepte, directe nabijheid van andere ondergrondse kabels, hogere grondtemperatuur, installatie in lucht, installatie in een beschermingsbuis, …) moeten desgevallend correctiefactoren berekend door de DNB toegepast worden.
De bekomen doorsnede moet steeds gecontroleerd worden met betrekking tot de toegelaten spanningsval.

BIJLAGE 3 : Voorbeeld specificatie meterkast

Figuur 3.1 - Standaard meterkast voor een installatie in een ééngezinswoning

Basismodule

Accessoires
(invoertullen, trekontlastingen, ...)

Componentenoverzicht basismodule

Deze figuren (en de componenten die zij weergeven) zijn louter illustratief.
De exacte uitvoering van de meetinrichting wordt uniek bepaald door de DNB.

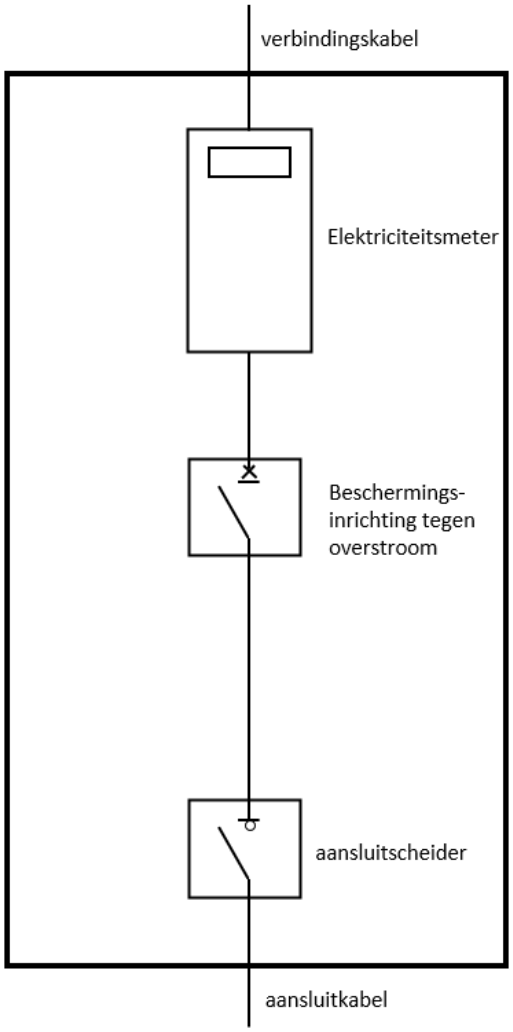
Minimum voorwaarden voor voormelde meterkast

Het lastenboek van elke DNB zal de hierna volgende technische voorschriften naleven en aanvullen:

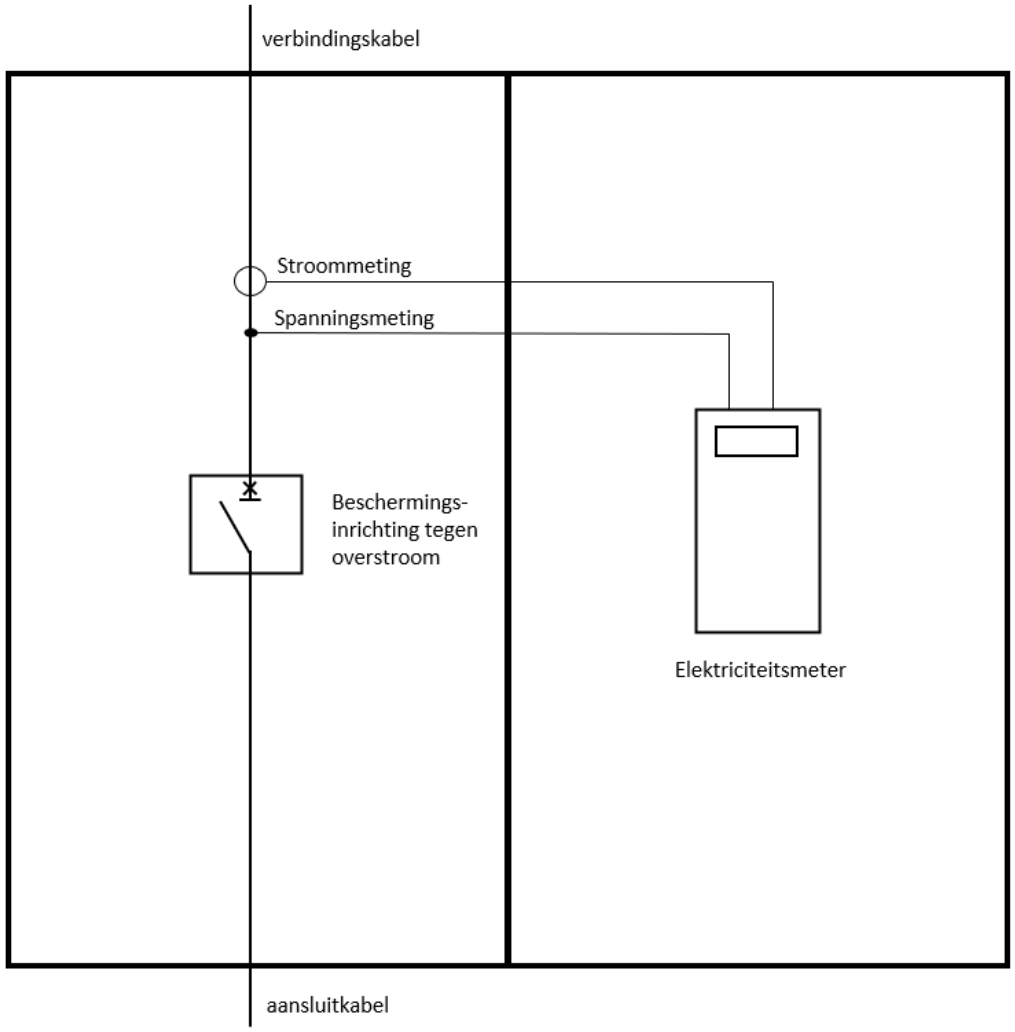
- Conform aan de NBN EN 61439-1 en 3
- Kast bestaande uit een basismodule met deksel en een tussenkader
- Afmetingen : hoogte 600 mm, breedte 250 mm en diepte volgens voorschrift DNB
- Kast die toelaat samenstellingen te maken met of zonder aangepaste railstellen
- Beschermingsgraad IP 2X-D
- Schokweerstand IK 06
- Test voor beschermingsgraad en schokweerstand volgens NBN EN 60529 en NBN EN 62262.
- Een deksel voorzien van een opening voor de bediening van de automaat die de IP- en IK-graad van het geheel behoudt
- Zelfdovend of vlamvertragend materiaal getest op temperaturen van 850 °C volgens IEC 60695-2-1
- Warmteweerstand volgens test van 1 uur in een oven van 70 °C zonder wijziging van de IP graad
- Karakteristieken en testen tegen fraude volgens lastenboek van de DNB
- Weerstand tegen gewilde vervorming volgens lastenboek van de DNB
- Ingangen bovenaan en onderaan uitbreekbaar voor genormaliseerde kabels
- Kleur RAL 7035 voor de bodem en tussenkader
- Diëlektrische vastheid volgens NBN EN 60439-3 met een testspanning gelijk aan 3750 V
- Chemische weerstand tegen producten van een representatieve lijst , met visuele controle en mechanische controle volgens ISO R 527
- Chemische analyse van de samenstelling van de materialen gebruikt in de kast, te leveren door de leverancier
- Corrosietest
- Controle van de thermische karakteristieken
- Tussenliggende module die verplaatsbare delen heeft voor het bevestigen van de toestellen voor meting en beveiliging (meter, automaat, ontvanger, enz) volgens plan van de DNB
- Basismodule ten behoeve van een aansluitscheider met karakteristieken zoals bepaald door de DNB.

BIJLAGE 4 : Principeschema's meetinrichtingen

Figuur 4.1: Principe van een directe meting



Figuur 4.2: Principe van een indirecte meting



Deze figuren (en de componenten die zij weergeven) zijn louter illustratief.
De exacte uitvoering van de meetinrichting wordt bepaald door de DNB.

BIJLAGE 5 : Overeenstemming tussen stroomsterkte en elektrisch vermogen

Deze bijlage neemt de informatie over van het komen te vervallen technisch voorschrift *'C1/110 – Overeenstemming tussen de stroomsterkte en het vermogen van de automatische LS-schakelaars'*. Ze geeft een inzicht op enerzijds het wiskundig verband dat er bestaat tussen stroomsterkte en het elektrisch vermogen en anderzijds op het technologisch verband dat er bestaat tussen de maximale nominale stroom van beveiligingsinrichtingen tegen overstroom en het elektrisch vermogen.

Deze verbanden laat toe het aansluitvermogen van een aansluiting te bepalen. Het aansluitvermogen is altijd schijnbaar vermogen en wordt aldus uitgedrukt in kilovoltampère.

Wiskundig verband
Het wiskundig verband tussen stroomsterkte en elektrisch vermogen wordt omschreven volgens onderstaande wetmatigheden.

Voor monofasige aansluitingen:

$$\boxed{S = \frac{U.I}{1000}}$$

Voor driefasige aansluitingen:

$$\boxed{S = \frac{\sqrt{3}.U.I}{1000}}$$

Waarbij:
- S = het schijnbaar elektrisch vermogen in kilovoltampère (kVA)
- U = de nominale netspanning in Volt (V)
- I = de nominale stroomsterkte in Ampère (A)

Deze wetmatigheden resulteren in opzoekingstabel 5.1 voor stroomsterkten van 1 tot en met 100 A.

Technologisch verband
Langs het wiskundig verband tussen stroomsterkte en elektrisch vermogen is er eveneens een technologisch verband. De verschillende types van beveiligingsinrichtingen tegen overstroom hebben namelijk van mekaar afwijkende werkingsprincipes en vallen onder verschillende normeringen. Het omrekenen van de maximale nominale stroom van een beveiligingsinrichting tegen overstroom naar het schijnbaar elektrisch vermogen is dan ook afhankelijk van de toegepaste technologie.

Wanneer er een vermogensschakelaar wordt toegepast mag de nominale stroom (In) of regelstroom (Ir) van de beveiliging worden afgelezen in de eerste kolom van tabel 5.1 om het aansluitvermogen te bepalen.

Wanneer er een smeltveiligheid wordt toegepast wordt de nominale stroomsterkte (kaliber) daarvan vermeerderd met X%. De bekomen stroomwaarde is de conventionele niet-doorsmeltstroom (Inf). Dit is de stroom die gedurende de conventionele tijd door de zekering kan vloeien zonder dat deze laatste in werking treed en wordt daarom beschouwd als de waarde van een overeenstemmende vermogensschakelaar.

De waarde X = 50% voor smeltveiligheden kleiner dan 16 A. De multiplicatiefactor voor de stroom bedraagt dus 1,5. De waarde X = 25% voor smeltveiligheden gelijk aan of hoger dan 16 A. De multiplicatiefactor voor de stroom bedraagt dus 1,25.

Bijvoorbeeld:
- Een smeltveiligheid type gG/gL van 10 A komt overeen met een vermogensschakelaar van 10 A*1,5=15 A
- Een smeltveiligheid type gG/gL van 32 A komt overeen met een vermogensschakelaar van 32 A*1,25=40 A

Tabel 5.2 geeft de overeenkomst tussen het kaliber van gG/gL zekeringen en het elektrisch vermogen ter eenvoudige referentie.

Tabel 5.1

Stroomsterkte (A)	Schijnbaar vermogen (kVA)		
	Monofasige aansluiting 1x230V	Driefasige aansluiting 3x230V	Driefasige aansluiting 3N400V
1	0,2	0,4	0,7
2	0,5	0,8	1,4
3	0,7	1,2	2,1
4	0,9	1,6	2,8
5	1,2	2,0	3,5
6	1,4	2,4	4,2
7	1,6	2,8	4,8
8	1,8	3,2	5,5
9	2,1	3,6	6,2
10	2,3	4,0	6,9
11	2,5	4,4	7,6
12	2,8	4,8	8,3
13	3,0	5,2	9,0
14	3,2	5,6	9,7
15	3,5	6,0	10,4
16	3,7	6,4	11,1
17	3,9	6,8	11,8
18	4,1	7,2	12,5
19	4,4	7,6	13,2
20	4,6	8,0	13,9
21	4,8	8,4	14,5
22	5,1	8,8	15,2
23	5,3	9,2	15,9
24	5,5	9,6	16,6
25	5,8	10,0	17,3
26	6,0	10,4	18,0
27	6,2	10,8	18,7
28	6,4	11,2	19,4
29	6,7	11,6	20,1
30	6,9	12,0	20,8
31	7,1	12,3	21,5
32	7,4	12,7	22,2
33	7,6	13,1	22,9
34	7,8	13,5	23,6
35	8,1	13,9	24,2
36	8,3	14,3	24,9
37	8,5	14,7	25,6
38	8,7	15,1	26,3
39	9,0	15,5	27,0
40	9,2	15,9	27,7
41	9,4	16,3	28,4
42	9,7	16,7	29,1
43	9,9	17,1	29,8
44	10,1	17,5	30,5
45	10,4	17,9	31,2
46	10,6	18,3	31,9
47	10,8	18,7	32,6
48	11,0	19,1	33,3
49	11,3	19,5	33,9
50	11,5	19,9	34,6

Tabel 5.1 (voortzetting)

Stroomsterkte (A)	Schijnbaar vermogen (kVA)		
	Monofasige aansluiting 1x230V	Driefasige aansluiting 3x230V	Driefasige aansluiting 3N400V
51	11,7	20,3	35,3
52	12,0	20,7	36,0
53	12,2	21,1	36,7
54	12,4	21,5	37,4
55	12,7	21,9	38,1
56	12,9	22,3	38,8
57	13,1	22,7	39,5
58	13,3	23,1	40,2
59	13,6	23,5	40,9
60	13,8	23,9	41,6
61	14,0	24,3	42,3
62	14,3	24,7	43,0
63	14,5	25,1	43,6
64	14,7	25,5	44,3
65	15,0	25,9	45,0
66	15,2	26,3	45,7
67	15,4	26,7	46,4
68	15,6	27,1	47,1
69	15,9	27,5	47,8
70	16,1	27,9	48,5
71	16,3	28,3	49,2
72	16,6	28,7	49,9
73	16,8	29,1	50,6
74	17,0	29,5	51,3
75	17,3	29,9	52,0
76	17,5	30,3	52,7
77	17,7	30,7	53,3
78	17,9	31,1	54,0
79	18,2	31,5	54,7
80	18,4	31,9	55,4
81	18,6	32,3	56,1
82	18,9	32,7	56,8
83	19,1	33,1	57,5
84	19,3	33,5	58,2
85	19,6	33,9	58,9
86	19,8	34,3	59,6
87	20,0	34,7	60,3
88	20,2	35,1	61,0
89	20,5	35,5	61,7
90	20,7	35,9	62,4
91	20,9	36,3	63,0
92	21,2	36,7	63,7
93	21,4	37,0	64,4
94	21,6	37,4	65,1
95	21,9	37,8	65,8
96	22,1	38,2	66,5
97	22,3	38,6	67,2
98	22,5	39,0	67,9
99	22,8	39,4	68,6
100	23,0	39,8	69,3

Tabel 5.2

Kaliber gG/gL zekering (A)	Schijnbaar vermogen (kVA)	
	Driefasige aansluiting 3x230V	Driefasige aansluiting 3N400V
63	31,4	54,6
80	39,8	69,3
100	49,8	86,6
125	62,2	108,3
160	79,7	138,6
200	99,6	173,2
250	124,5	216,5

BIJLAGE 6: Keuze van de geleiderdoorsnede van de aansluitkabel

Onderstaande tabellen geven de minimale geleiderdoorsnede weer van de aansluitkabel die noodzakelijk is om het 1%-spanningsvalcriterium te respecteren gegeven de maximale stroomsterkte van een aansluiting en gegeven de lengte van een aansluitkabel. De tabellen zijn opgesplitst voor mono- en driefasige aansluitingen en voor verschillende netspanningen.

De tabellen zijn van toepassing op alle laagspanningsaansluitingen beschermt door één beschermingsinrichting tegen overstroom en neemt daarbij een evenwichtige belasting in rekening alsook een beperkt onevenwicht in de vorm van 5 kVA monofasige injectie. De '*maximale stroomsterkte van de aansluiting*' stemt in dit geval overeen met de maximale nominale stroom van de beschermingsinrichting tegen overstroom (zie bijlage 5).

De tabellen zijn eveneens bruikbaar voor laagspanningsaansluitingen waarbij meerdere beschermingsinrichtingen tegen overstroom door éénzelfde aansluitkabel worden gevoed. In die situaties bepaalt de DNB de maximale stroomsterkte van de aansluiting (zie ook § 8.3.1).

Voor niet opgenomen maximale stroomsterktes kan de DNB een aangepaste calculatie uitvoeren of interpolatie toepassen.

<u>Cijfervoorbeeld</u>:

Voor een nieuwe driefasige aansluiting op een 3N400 V distributienet met een maximale stroomsterkte van 40 A en een aansluitkabel van 80 m lang moet minstens een EXVB kabel van 35 mm² gekozen worden, om zeker te zijn dat de spanningsval beperkt blijft tot maximum 1%.

Indien voor diezelfde maximale stroomsterkte de aansluitkabel slechts 40 m lang is dan mag de kabelsectie veel kleiner zijn.
Een EXVB kabel van minstens 16 mm² volstaat in dat geval.

Maximale lengte aansluitkabel in functie van spanning, de nominale stroomsterkte van de beschermingsinrichting tegen overstroom van de DNB, de doorsnede en aard van de geleiders:

	Geleider	Doorsnede	Maximale stroomsterkte van de aansluiting						
			16 A	20 A	25 A	32 A	40 A	50 A	63 A
Monofasige aansluiting 1x230 V	Kabel	Koper 4x10 mm²	39	31	25	20	16	13	10
		Koper 4x16 mm²	63	50	40	31	25	20	16
		Koper 4x25 mm²	99	79	63	49	40	32	25
		Koper 4x35 mm²	137	110	88	69	55	44	35
		Koper 4x50 mm²	186	149	119	93	74	59	47
		Aluminium 4x95 mm²	225	180	144	112	90	72	57
		Aluminium 4x150 mm²	349	279	223	174	140	112	89

	Geleider	Doorsnede	16 A	20 A	25 A	32 A	40 A	50 A	63 A	80 A	90 A	100 A	110 A	120 A	125 A	130 A	140 A	150 A	160 A	170 A	180 A	190 A	200 A	210 A	220 A	230 A	240 A	250 A
Driefasige aansluiting 3x400 V	Kabel	Koper 4x10 mm²	39	31	29	29	29	25	20																			
		Koper 4x16 mm²	63	50	46	46	46	40	32	25																		
		Koper 4x25 mm²	99	79	73	73	73	64	50	40	35	32																
		Koper 4x35 mm²	137	110	101	101	101	88	70	55	49	44	40	37	35													
		Koper 4x50 mm²	186	149	137	137	137	119	95	75	66	60	54	50	48	46	43	40	37	35	33	32	30	28	27	26	25	24
		Aluminium 4x95 mm²	225	180	166	166	166	144	115	90	80	72	65	60	58	55	51	48	45	42	40	38	36	34	33	31	30	29
		Aluminium 4x150 mm²	349	279	257	257	257	224	178	140	124	112	101	93	89	85	79	74	70	65	62	58	56	53	50	48	46	44

	Geleider	Doorsnede	16 A	20 A	25 A	32 A	40 A	50 A	63 A	80 A	90 A	100 A	110 A	120 A	125 A	130 A	140 A	150 A	160 A	170 A	180 A	190 A	200 A	210 A	220 A	230 A	240 A	250 A
Driefasige aansluiting 3x230 V	Kabel	Koper 4x10 mm²	39	31	29	23	18	15	12																			
		Koper 4x16 mm²	63	50	46	36	29	23	18	14																		
		Koper 4x25 mm²	99	79	73	57	46	37	29	23	20	18																
		Koper 4x35 mm²	137	110	101	79	63	51	40	32	28	25	23	21	20													
		Koper 4x50 mm²	186	149	137	107	85	69	54	43	38	34	31	28	27	26	24	23	21	20	19	18	17	16	16	15	14	14
		Aluminium 4x95 mm²	225	180	166	130	104	83	66	52	46	41	38	34	33	32	29	28	26	24	23	22	21	20	19	18	17	17
		Aluminium 4x150 mm²	349	279	257	201	161	129	102	81	71	64	58	53	52	49	46	43	40	38	36	34	32	31	29	28	27	26

Noot:

- Kabels met koper als geleidermateriaal: BXB, EXVB en EXGB
- Kabels met aluminium als geleidermateriaal: BAXB, EAX(e)VB en EAX(e)GB