

LS- en OV-aansluitingen	Document	: Eea-0201.K
	Datum/versie	: 14 juni 2013 / D1.0
	Blad	: 1 van 13
	Status	: Definitief

1. DOELSTELLING

Doel van dit kader is het realiseren van uniformiteit in het ontwerp van nieuwe OV- en LS-aansluitingen. Deze module behandelt de technische eisen die Enexis stelt aan aansluitwijze en uitvoeringsvorm van de verschillende soorten LS- en OV-aansluitingen.

De gebruiker moet met dit kader in staat zijn om nieuwe aansluitingen volgens de juiste standaard te kunnen ontwerpen.

Dit document is als volgt opgebouwd:

Hoofdstuk 2: Aansluitcategorieën

Hoofdstuk 3: Laagspanningsaansluitingen (LS)

- Aansluitwijzen basis
- Aansluitwijzen hoogbouw

Hoofdstuk 4: Eigen Richting (MS/LS)

- Aansluitwijze

Hoofdstuk 5: Aansluitingen Openbare Verlichting (OVL)

- Aansluitwijzen

Hoofdstuk 6: Omgeving van de aansluiting

- Omgeving
- Toegang

Hoofdstuk 7: Verbruik bepalen

- Comptabele meting
- Onbemeten verbruik

Hoofdstuk 8: Aarding

Hoofdstuk 9: Aanpassen bestaande aansluitingen

LS- en OV-aansluitingen

Document : Eea-0201.K
 Datum/versie : 14 juni 2013 / D1.0
 Blad : 2 van 13
 Status : Definitief

2. AANSLUITCATEGORIEËN

Vanuit de TarievenCode worden de volgende aansluitcategorieën onderkend:

- LS-aansluitingen
- MS/LS-aansluitingen
- Aansluiting geschakeld LS-net (OVL)

De indeling in aansluitcategorieën bepaalt ook de technische uitvoering van de aansluiting. In hoofdstukken 3 t/m 5 van dit kader wordt verder ingegaan op de technische uitvoering.

Belangrijk punt is de "omgeving" van de aansluiting. De omgeving heeft vooral invloed op de voorwaarden die aan een aansluiting worden gesteld. Het gaat dan bijvoorbeeld over wel/niet leveren van aarding, toegang tot de aansluiting e.d.

De invloed van de omgeving komt aan bod in hoofdstuk 6.

		Omgeving			
Aansluitcategorie	Hoofdstuk	Inpandig basis	Inpandig hoogbouw	Openbare Verlichting	Straat-meubilair
Laagspanning	3	1x40A t/m 3x80A	1x40A t/m 3x80A	-	1x6A t/m 3x80A
Eigen Richting	4	3x160A 3x250A	-	-	-
Laagspanning "geschakeld net"	5	-	-	1x6A	-

LS- en OV-aansluitingen

Document : Eea-0201.K
 Datum/versie : 14 juni 2013 / D1.0
 Blad : 3 van 13
 Status : Definitief

3. Aansluitcategorie LS: 1x6A t/m 3x80A

3.1 Toepassingsgebied

LS-aansluitingen worden toegepast bij:

- Woningen (eengezinswoningen, appartementen, 2 onder 1 kap, etc.)
- Bedrijfspanen (scholen, winkels, etc.)
- Onbemande objecten (laadpalen, gemalen, voedingspunten OV/VRI, etc.)

Het maximaal beschikbaar gestelde vermogen in deze categorie is 55 kVA.

De volgende aansluitwaarden worden door Enexis gevoerd:

Aansluitwaarde	Toepassingsgebied		
	<i>Inpandig Basis §3.2</i>	<i>Inpandig Hoogbouw §3.3</i>	<i>Straat- meubilair §3.2</i>
1x6A	-	-	✓
1x40A	✓	✓	✓
3x25A	✓	✓	✓
3x40A	✓	✓	✓
3x50A	✓	✓	✓
3x63A	✓	✓	✓
3x80A	✓	✓	✓

De technische uitvoering kent twee varianten in aansluitwijze:

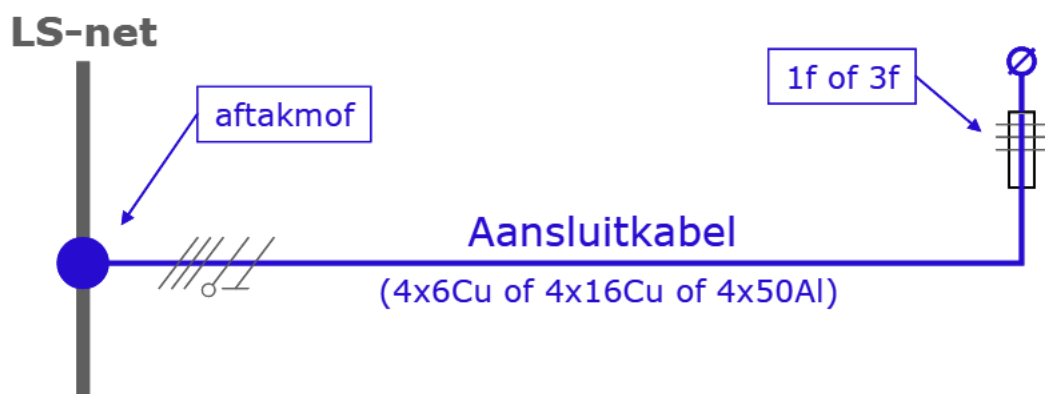
- uitvoering voor inpandig- laagbouw en straatmeubilair
- uitvoering voor inpandig-hoogbouw

LS- en OV-aansluitingen

Document : Eea-0201.K
 Datum/versie : 14 juni 2013 / D1.0
 Blad : 4 van 13
 Status : Definitief

3.2 Aansluitwijze in pandig- laagbouw en straatmeubilair

Aansluitingen op maaiveldniveau worden in de regel afgetakt van de bestaande of geprojecteerde LS-hoofdkabel langs de openbare weg. In de aftakmof worden de drie fasen, nul en mantel afgetakt.



De diameter van de aansluitkabel hangt af van de gevraagde aansluitcapaciteit en de afstand tussen aftakmof en het aan te sluiten object.

Dimensionering doorsnede aansluitkabel

Aansluitwaarde	Lengte aansluitkabel	Type aansluitkabel
1x6A / 1x40A 3x25A / 3x40A	1 t/m 20 meter	4x6Cu
	21 t/m 50 meter	4x16Cu
3x50A / 3x80A	1 t/m 25 meter	4x16Cu
	26 t/m 50 meter	4x50Al

In de tabel genoemde diameters kunnen als standaard worden toegepast. Wanneer de afstand groter is dan de in de tabel genoemde waarden, moet rekening worden gehouden met het voorliggende LS-hoofdnet. In die gevallen is een advies door AEI gewenst.

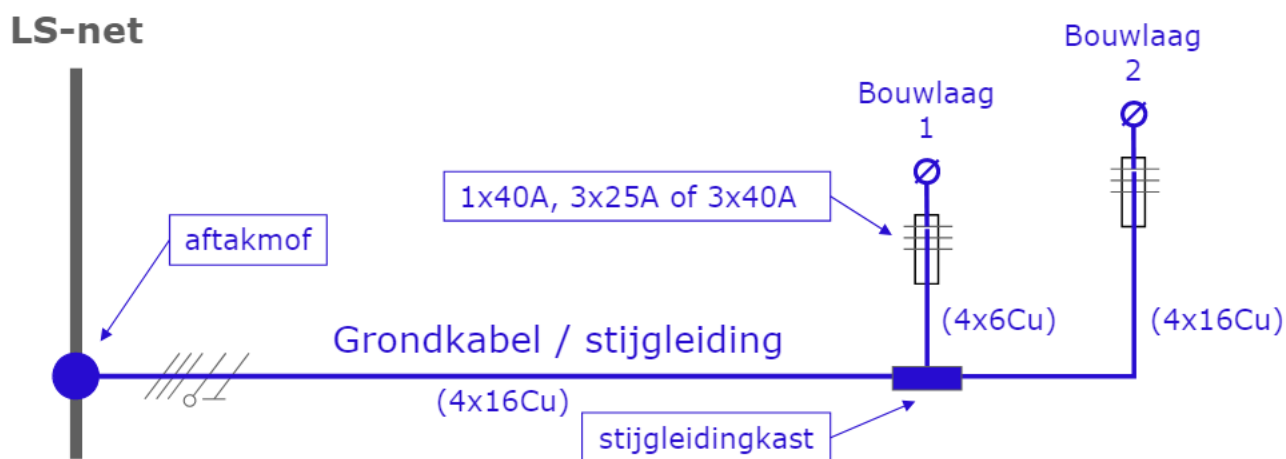
LS- en OV-aansluitingen

Document	: Eea-0201.K
Datum/versie	: 14 juni 2013 / D1.0
Blad	: 5 van 13
Status	: Definitief

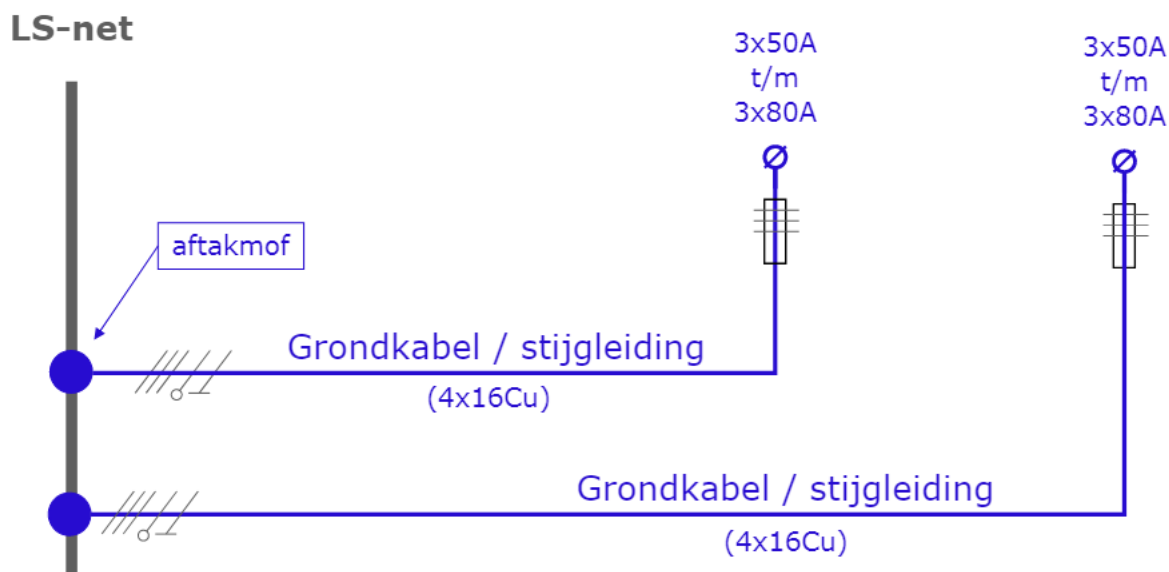
3.3 Aansluitwijze in pandig-hoogbouw

Aansluiting hoogbouw (2 bouwlagen)

Bij hoogbouw met twee bouwlagen worden de aansluitingen gerealiseerd op de LS-hoofdkabel. Aansluitingen uit de categorie 1x40A t/m 3x40A worden per tweetal middels een grondkabel/stijgleiding op het LS-net aangesloten (zie onderstaande figuur). Op de eerste bouwlaag wordt een stijgleidingkastje toegepast. De diameter van de grondkabel /stijgleiding is altijd 4x16Cu.



Aansluitingen uit de categorie 3x50A t/m 3x80A worden individueel aangesloten (zie onderstaande figuur). De diameter van de grondkabel/stijgleiding is altijd 4x16Cu.



LS- en OV-aansluitingen

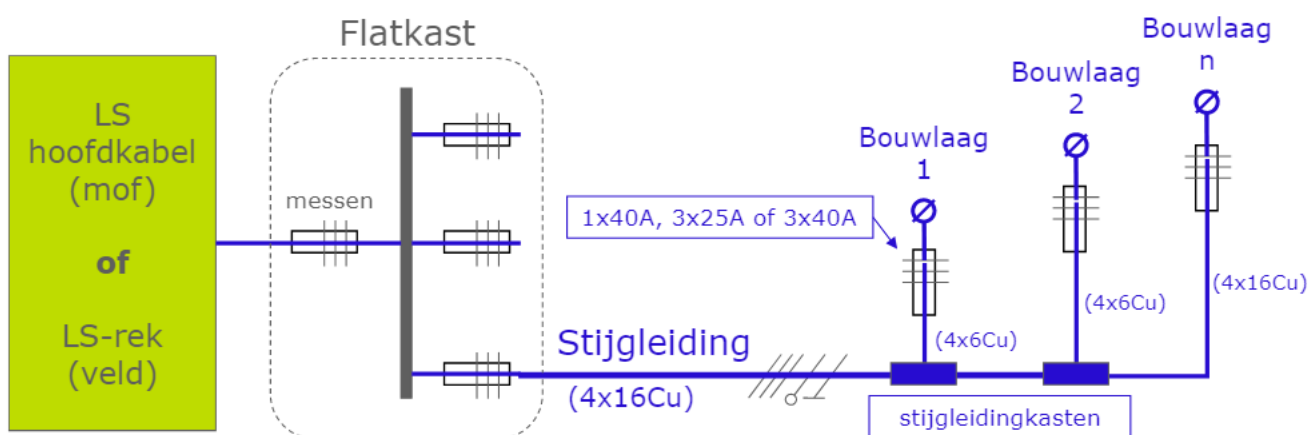
Document	: Eea-0201.K
Datum/versie	: 14 juni 2013 / D1.0
Blad	: 6 van 13
Status	: Definitief

Aansluiting hoogbouw (meer dan 2 bouwlagen)

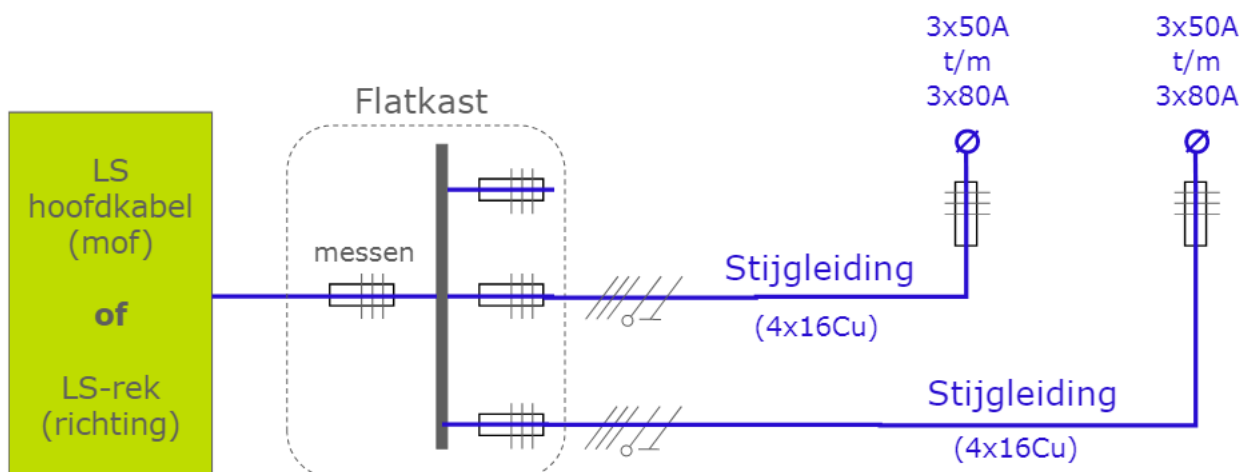
Bij hoogbouw met meer dan twee bouwlagen worden de aansluitingen gerealiseerd op een flatkast. De flatkast is in principe een LS-verdeler, rechtstreeks gevoed vanuit een netstation of afgetakt vanaf een LS-hoofdkabel.

De flatkast bevindt zich in een aparte ruimte (niet zijnde de meterkast van een klant).

Aansluitingen uit de categorie $1 \times 40A$ t/m $3 \times 40A$ worden per verticaal gelegen cluster middels een stijgleiding op de flatkast aangesloten (zie onderstaande figuur). De diameter van de stijgleiding is altijd $4 \times 16Cu$. De stijgleiding wordt in de flatkast altijd afgezekerd met 80 A. 1-faseaansluitingen moeten over de verschillende fasen worden verdeeld.



Aansluitingen uit de categorie $3 \times 50A$ t/m $3 \times 80A$ worden individueel op de flatkast aangesloten (zie onderstaande figuur). De diameter van de stijgleiding is altijd $4 \times 16Cu$. De stijgleiding wordt in de flatkast altijd afgezekerd met 80A.



LS- en OV-aansluitingen

Document	: Eea-0201.K
Datum/versie	: 14 juni 2013 / D1.0
Blad	: 7 van 13
Status	: Definitief

Dimensionering beveiliging LS aansluitingen

Standaard LS-aansluitingen worden altijd met automaat uitgevoerd.

Tot en met 3x50A met C-karakteristiek, 3x63A en 3x80A in B-karakteristiek.

Aansluitwaarde	Standaard aansluiting
1x6A	1 x C6 automaat
1x40A	1 x C40 automaat
3x25A	3 x C25 automaat
3x40A	3 x C40 automaat
3x50A	3 x C50 automaat
3x63A	3 x B63 automaat (B-karakteristiek!)
3x80A	3 x B80 automaat (B-karakteristiek!)

Dimensionering beveiliging flatkast

Een flatkast wordt standaard aangesloten met één inkomende kabel. Die kabel komt van:

- een LS-richting op een LS-rek
- een aftakmof op een radiaal bedreven LS-net.

In die gevallen wordt het inkomende veld voorzien van messen. De hoofdbeveiliging bevindt zich hoger in het net (op het LS-rek).

Wanneer een flatkast (niet standaard) wordt opgenomen in een bestaand, vermaasd bedreven LS-net, dan wordt de kast wel (met smeltveiligheden) beveiligd op de inkomende velden.

LS- en OV-aansluitingen	Document : Eea-0201.K
	Datum/versie : 14 juni 2013 / D1.0
	Blad : 8 van 13
	Status : Definitief

4. Aansluitcategorie Eigen Richting (MS/LS)

4.1 Toepassingsgebied

In de categorie MS/LS-aansluiting worden twee aansluitwaarden geleverd: 3x160A en 3x250A.

Het maximaal beschikbaar gestelde vermogen in deze categorie is 173 kVA.

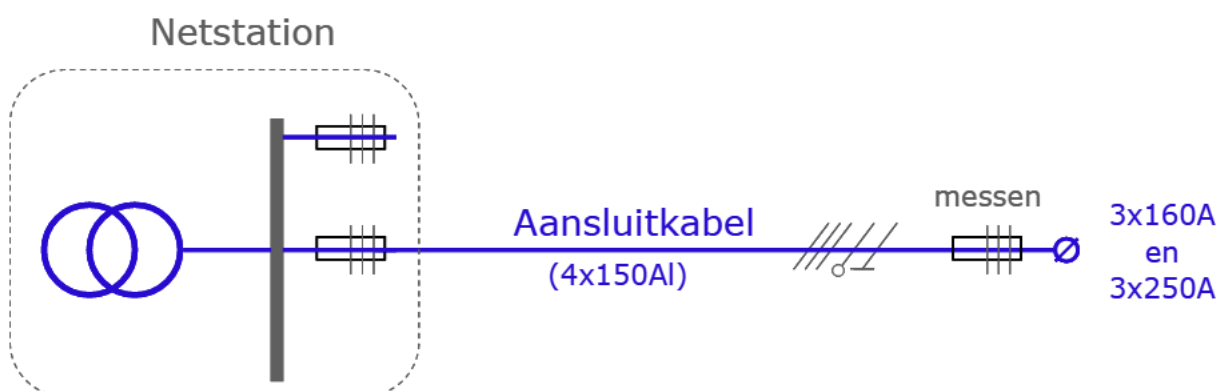
MS/LS-aansluitingen worden toegepast bij:

- bedrijfspanden (grotere bedrijven, kantoren, etc.)
- onbemande objecten (GSM-masten, etc.)

4.2 Aansluitwijzen

MS/LS-aansluitingen worden standaard aangesloten met één kabel op een LS-rek in een netstation¹. De beveiliging vindt plaats in het netstation. Om de klantinstallatie te kunnen scheiden van het net, worden aan de klantzijde messen geplaatst. De aansluitkabel heeft standaard een diameter van 4x150Al en is voorzien van een aardscherm (sas-kabel).

Op de aansluitkabel worden geen andere aansluitingen gemaakt (bijvoorbeeld LS-aansluitingen).



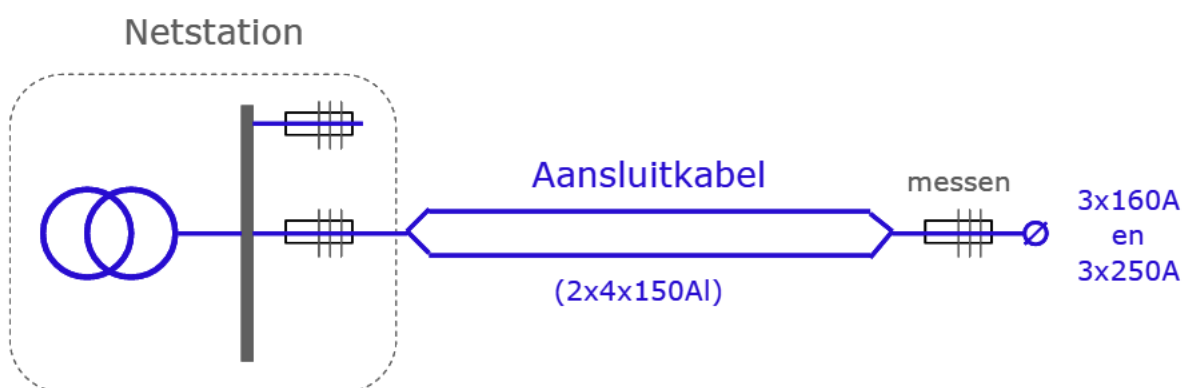
¹ Alleen toegestaan op volledige netstations en niet op netstations uitgevoerd op basis van 'Medegebruik klantenstations'.

LS- en OV-aansluitingen

Document : Eea-0201.K
 Datum/versie : 14 juni 2013 / D1.0
 Blad : 9 van 13
 Status : Definitief

Voor grotere afstanden tussen aansluiting en netstation wordt (incidenteel) een dubbele kabel gelegd. De extra kabel krijgt geen extra veld, maar wordt aan beide zijden parallel op de andere kabel aangesloten.

Zie onderstaande figuur.



Dimensioneren beveiliging

Aansluitwaarde	Beveiliging netstation	Beveiliging klantzijde
3x160A	Smeltveiligheden 160A type gG	Geen beveiliging (messen)
3x250A	Smeltveiligheden 250A type gG	Geen beveiliging (messen)

Dimensionering aansluitkabel²

Aansluitwaarde	Lengte aansluitkabel	Type aansluitkabel
3x160A	1 t/m 325 meter	4x150Al (enkel)
	326 t/m 650 meter	4x150Al (dubbel)
3x250A	1 t/m 200 meter	4x150Al (enkel)
	201 t/m 400 meter	4x150Al (dubbel)

² Lengten op basis van 5% spanningsval

LS- en OV-aansluitingen

Document	: Eea-0201.K
Datum/versie	: 14 juni 2013 / D1.0
Blad	: 10 van 13
Status	: Definitief

5. Aansluitcategorie OVL (geschakeld LS-net)

5.1 Toepassingsgebied

OV-aansluitingen worden toegepast bij:

- individuele lichtmasten Openbare Verlichting
- abri's (bushalte)
- MUPI's (reclamebord met of zonder motor)

Wettelijk mag iedereen een OV-aansluiting aanvragen. Praktisch (verbruiksmeting, in-/uitschakelen) is het geschakelde LS-net bedoeld voor aansluitingen Openbare Verlichting (van gemeenten). Om toch aan de behoefte van derden te kunnen voldoen, heeft Enexis een gelijkwaardig alternatief op het niet-geschakelde LS-net ontwikkeld. Deze variant is reeds in hoofdstuk 3 behandeld.

Het maximaal beschikbaar gestelde vermogen in deze categorie is 1.380 VA (1x6A).

Op particuliere terreinen wordt geen OV-net aangelegd, tenzij met de gemeente anders wordt afgesproken.

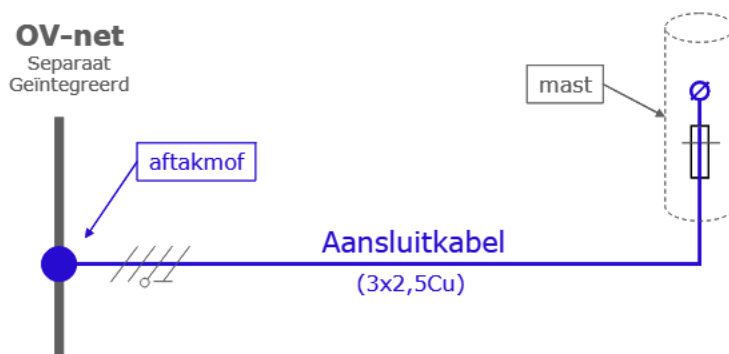
5.2 Aansluitwijzen

Een object kan op twee manieren worden aangesloten:

- aftakmof op hoofdkabel
- inlusing op separate OV-kabel
- aansluiting op LS-net (schakelen via relais)

5.2.1. Aftakmof op OV-hoofdkabel

Aansluitingen op het geschakelde LS-net worden in de regel afgetakt van de OV-hoofdkabel langs de openbare weg. De OV-hoofdkabel is een separate OV kabel of een geïntegreerde LS/OV-hoofdkabel met hulpaders. In de aftakmof worden de twee fasen (avond en nacht), nul en mantel afgetakt. De diameter van de aansluitkabel is altijd 3x2,5Cu.



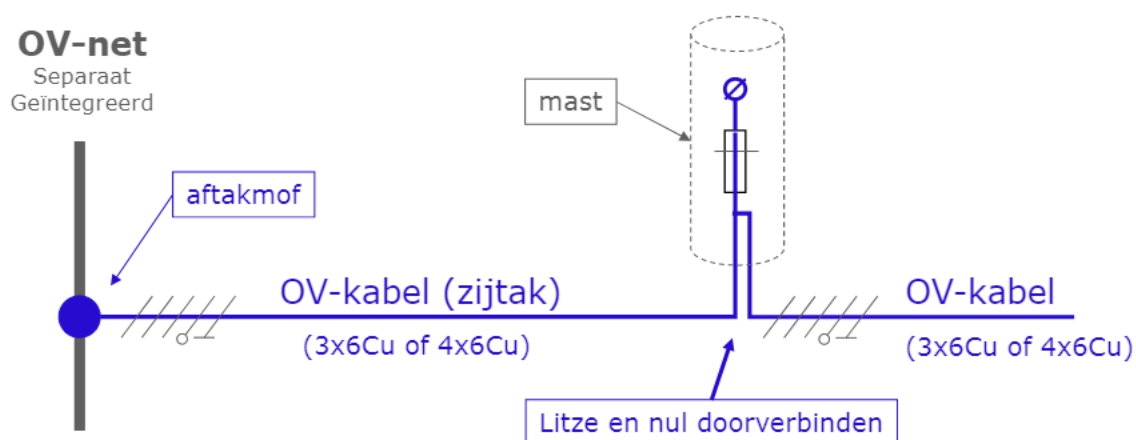
LS- en OV-aansluitingen

Document	: Eea-0201.K
Datum/versie	: 14 juni 2013 / D1.0
Blad	: 11 van 13
Status	: Definitief

5.2.2. Inlussing op separate OV-hoofdkabel

In kader Eea-0202 "Configuratie LS- en OV-netten" wordt de mogelijkheid gecreëerd om het OV-hoofdnet te sectioneren t.b.v. het storingszoeken. De sectioneringsmogelijkheid wordt gerealiseerd in een mast.

Onder het aansluitkastje worden twee kabels aangesloten (1x in, 1x uit). Doorsnede OV-hoofdkabel is 3x6Cu of 4x6Cu. Let op: de aardlitze en nul moeten worden doorgekoppeld.

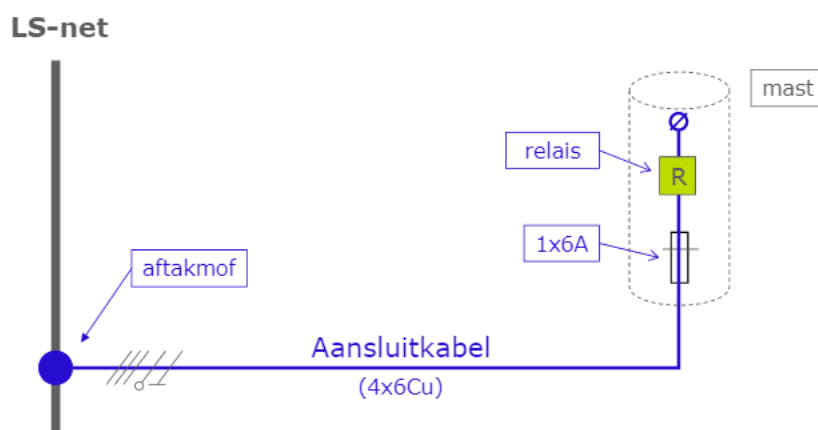


5.2.3. Aftak op LS-hoofdkabel

Aansluiting op het vaste LS-net bestaat uit een aftakking van de LS-hoofdkabel langs de openbare weg. In de aftakmof worden alle fasen, nul en mantel afgetakt.

De diameter van de aansluitkabel is gestandaardiseerd op 4x6Cu.

In de mast wordt een relais geplaatst dat wordt geschakeld via stuurdraad of toonfrequent signaal.



LS- en OV-aansluitingen	Document	: Eea-0201.K
	Datum/versie	: 14 juni 2013 / D1.0
	Blad	: 12 van 13
	Status	: Definitief

Oplossing aansluiting LS-hoofdkabel is toegestaan in gebieden waar geen geschakeld LS-net aanwezig is. Voorbeelden zijn (delen van): Maastricht, Oss, Veendam, Vught.

5.3 Beveiliging OVL-aansluitingen

In het aansluitkastje worden twee fasen (Avond en Nacht) aangesloten op een zekeringhouder. Eén van de twee zekeringhouders wordt gevuld met een zekering 6 A (karakteristiek: gG).

De zekering in de mast heeft twee functies:

- doorlaatwaarde begrenzen (aansluitcategorie 1x6A)
- beveiligen (licht)installatie. Deze vraagt eigenlijk om 2 A (sneller afschakelen).

Op verzoek van de aangeslotene is het ook mogelijk om 2A-zekeringen toe te passen.

6. Omgeving van de aansluiting

De omgeving van de aansluiting bepaalt welke eisen er gesteld worden aan bijvoorbeeld behuizing en toegang. In hoofdstuk 2 zijn de volgende omgevingen benoemd:

- inpandig (basis en hoogbouw)
- openbare verlichting (OVL)
- straatmeubilair

6.1 Behuizing inpandig

Deze categorie omvat woningen, bedrijfsgebouwen enz.

De aangeslotene stelt een ruimte beschikbaar om de meterkast (hoofdzekering en meter) te plaatsen. Er is geen eis van directe toegang door de netbeheerder

6.2 Behuizing Openbare Verlichting

Deze categorie omvat voornamelijk (metalen) lichtmasten

De aangeslotene stelt een ruimte (lichtmast) beschikbaar om het aansluitkastje te plaatsen. Toegang door Netbeheerder is geregeld via specifieke OV-sleutels.

6.3 Behuizing straatmeubilair

Deze categorie omvat alle straatmeubilair in de openbare ruimte, niet zijnde OVL.

Voorbeelden zijn abri's, laadpalen, voedingskasten voor Rijkswaterstaat, informatieborden.

De aangeslotene stelt een ruimte (lichtmast) beschikbaar om het aansluitkast(je) te plaatsen.

Toegang door Netbeheerder is geregeld via specifieke cilindersleutels.

LS- en OV-aansluitingen	Document	: Eea-0201.K
	Datum/versie	: 14 juni 2013 / D1.0
	Blad	: 13 van 13
	Status	: Definitief

7. VERBRUIK BEPALEN

Volgens de MeetCode Elektriciteit moeten alle aansluitingen zijn voorzien van een comptabele meting.

Uitzondering zijn aansluitingen tot en met een doorlaatwaarde van 3x25A. Hier mag, onder voorwaarden, het verbruik worden berekend op basis van een vast vermogen en vaste tijden:

$\text{Verbruik} = P \times t \text{ [kWh]}$

Bovenstaand alternatief wordt m.n. toegepast bij Openbare Verlichting.

8. AARDING

Volgens de NetCode Elektriciteit is iedere aangeslotene verantwoordelijk voor de aarding van zijn/haar installatie. Het is algemeen aanvaard, dat TN-aarding vanuit de netbeheerder de beste manier is om de aardingsverantwoordelijkheid in te vullen.

Enexis ontwerpt TN-waardige netten waarop aarding kan worden aangeboden. Op die netten mag aarding (tegen betaling) worden aangeboden bij de categorie in pandige LS- en MS/LS-aansluitingen. Enexis neemt hier de verantwoordelijkheid voor de aardingsvoorziening. De klant hoeft geen eigen aardelektrode te slaan.

In alle andere gevallen (categorieën: OVL en straatmeubilair) kan, op verzoek van de aangeslotene, een koppeling tussen net en klantinstallatie worden aangebracht (waardoor ook een TN-stelsel ontstaat).

Enexis gedooft deze koppeling, maar neemt niet de verantwoordelijkheid van de aarding voor de klantinstallatie op zich. De klant zal in de meeste gevallen een aanvullende aardelektrode slaan.

9. AANPASSEN BESTAANDE AANSLUITINGEN

Bestaande LS-aansluitingen kennen historisch vele uitvoeringsvormen. Wijziging van een aansluiting is een natuurlijk moment om te bekijken of er kan worden omgebouwd naar de huidige standaard.

Bij de beoordeling kunnen de volgende vragen gesteld worden:

- 1: Is de aanpassing strikt noodzakelijk? Afweging baten tegenover totale kosten? Geen rekening houden met wie wat betaalt.
- 2: Welke oplossingen zijn er mogelijk? Welke oplossing is de meest optimale?
- 3: Wie betaalt de aanpassing (meestal de veroorzaker).

De uitkomst hoeft niet per definitie te leiden tot ombouwen naar nieuwe standaard.