



Technisch Handboek Openbare Verlichting

Technisch Handboek Openbare Verlichting Gemeente Leiden

Opgesteld door: Montad Adviesbureau / Mulcontrol

In opdracht van: Gemeente Leiden

Intern projectnummer: 20120717

Versie: Definitief 2.1

Datum: 10-10-2016

Gewijzigd: Gert van Tol

Inhoudsopgave

1	Voorwoord	4
1.	Ontwerp	5
1.1	<i>Huidige situatie</i>	5
1.2	<i>Nieuwe situatie</i>	5
1.3	<i>Nulmeting</i>	6
1.4	<i>Schakel- en verdeelinrichting</i>	6
1.5	<i>Kabelplan</i>	6
1.6	<i>Tekeningen</i>	6
1.7	<i>Verlichtingsplan</i>	7
1.8	<i>Lichtmasten</i>	7
2	Bouwstoffen	8
2.1	<i>Schakel- en verdeelinrichting.</i>	8
2.2	<i>Grondkabel</i>	9
2.3	<i>Kabelmoffen</i>	9
2.4	<i>Aansluitvoorziening</i>	9
2.5	<i>Gevelkastjes</i>	9
2.6	<i>Lichtmasten</i>	9
2.7	<i>Aansluitsnoer</i>	10
3	Uitvoering	11
3.1	<i>Veiligstellen OV Installatie</i>	11
3.2	<i>Schakel en verdeelinrichting</i>	11
3.3	<i>Bekabeling</i>	11
3.4	<i>Kabelmoffen</i>	12
3.5	<i>Lichtmast aansluiting</i>	12
3.6	<i>Aansluitsnoer</i>	12
3.7	<i>Gevelkastjes</i>	12
3.8	<i>Lichtmasten</i>	12
3.9	<i>Armaturen.</i>	13
4	Opleveren en inspecteren installatie	14
5	Bijlagen	15
5.1	<i>Plaatsen OV kast</i>	15
5.2	<i>Kleuren codering kabels</i>	16
5.3	<i>Aansnijding, nekafdichting en af montage kabels</i>	17
5.4	<i>Voorbeeld aansluitkastje</i>	19
5.5	<i>Plaatsing Leidse mast</i>	21
5.6	<i>Nummer stickers</i>	22
5.7	<i>Inspectieformulier oplevering</i>	23

1 Voorwoord

De gemeente Leiden streeft ernaar om aannemers en ingenieursbureaus die werkzaamheden verrichten aan en voor de openbare verlichting te informeren over de voorwaarden en regels die daarvoor binnen de gemeentegrenzen bestaan.

Dit Handboek Openbare Verlichting is gemaakt om enerzijds voor ingenieursbureaus eenduidige regels op te stellen waar ontwerpen voor onderdelen van de openbare verlichtingsinstallatie aan moeten voldoen en anderzijds de regels vast te stellen waaraan aannemers zich moeten houden als zij werkzaamheden aan de openbare verlichtingsinstallatie uitvoeren. Dit geldt zowel voor het eigen net van de gemeente als de installatie die nog is aangesloten op het net van Liander.

Het Handboek Openbare Verlichting is een levend document dat regelmatig aan veranderingen onderhevig zal zijn als normen en materialen evolueren. Informeer dus steeds of het in uw bezit zijnde handboek het vigerende is. Het bezit van het Handboek ontslaat u niet van deze verplichting.

ALGEMEEN

Bij alle normbladen die worden genoemd in dit document of die op andere wijze van toepassing zijn wordt bedoeld de laatst uitgebrachte c.q. de geldende versie op het moment van uitvoering. Indien tijdens het ontwerpproces normen of publicaties worden gewijzigd geldt in principe dat de gewijzigde norm of publicatie op het ontwerp van toepassing is, behalve wanneer door de Beheerder schriftelijk toestemming wordt verleend om hiervan af te wijken. Indien door de gewijzigde norm het ontwerp aangepast moet worden heeft de opdrachtnemer geen recht op vergoeding, tenzij de opdrachtgever anders besluit.

1. Ontwerp

1.1 Huidige situatie

In de gemeente Leiden worden lichtmasten aangesloten op 2 manieren, namelijk.

- Eigen net van gemeente Leiden
- Netwerk van netbeheerder (Liander: Alle bekabeling, inclusief aansluitingen, die gevoed worden uit een ruimte van Liander):
 - o op een solo-kabel (alleen lichtmasten)
 - o op een combi-kabel (met huisaansluitingen, etc.)

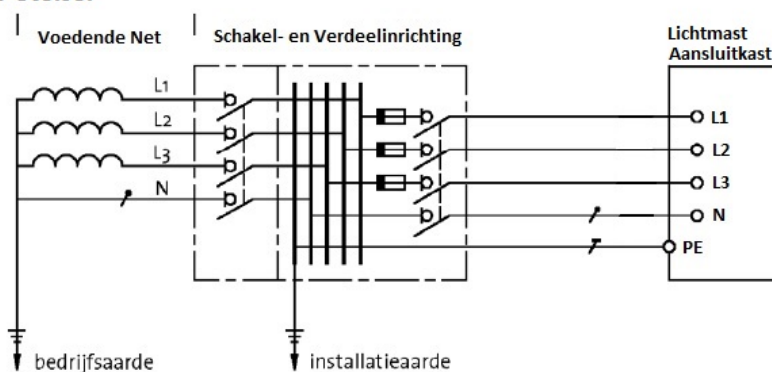
1.2 Nieuwe situatie

In principe worden bij projecten zoals uitbreidingen, nieuwbouw en vervangingen van openbare verlichting de lichtmasten aangesloten op een eigen netwerk. In een gebied waar voornamelijk sprake is van een ondergronds net van een andere netbeheerder kan overwogen worden om de lichtmasten aan te sluiten op het gereguleerde net van de betreffende netbeheerder.

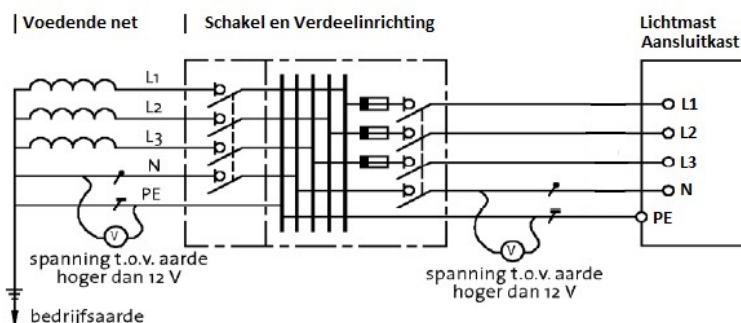
Bij eigen netten plaatst de gemeente een schakel- en verdeelinrichting en moet er een aardelektrode geslagen worden (bij TN stelsel is dit ondersteuningsaarde). De installatie dient te allen tijde te voldoen aan de NEN1010. In de NPR 5310 staan extra aanvullingen op de NEN1010 met betrekking tot de aanraakspanning. Bij kabelnet uitbreidingen van meer dan 5 lichtmasten en/of een meer kabel lengte dan 75 meter dient een kabelnetberekening de haalbaarheid van de NEN 1010 regelgeving aan te tonen. De eigen installatie bestaat uit een drie fase systeem uitgevoerd als een ster net.

Afhankelijk van het aangeleverde stelsel door de netbeheerder is er sprake van een TN of TT-Stelsel.

TT-Stelsel



TN-Stelsel



1.3 Nulmeting

Om bij uitbreiding van een bestaande installatie discussies achteraf te voorkomen dient, voordat met het ontwerp van de uitbreiding wordt begonnen, een NEN 3140 inspectie te worden uitgevoerd.

1.4 Schakel- en verdeelinrichting

- Voor het plaatsen van de schakel- en verdeelinrichting dient men bij nieuw aan te leggen installaties rekening te houden met centrale plaatsing en, indien mogelijk, in de nabijheid van de bestaande (HHS) middenspanningsruimte van de netbeheerder.
- De schakel- en verdeelinrichting dusdanig plaatsen dat de deuren veilig geopend kunnen worden zonder dat het verkeer gehinderd wordt. De monteur heeft tenminste 1.20 meter vrije werkruimte nodig om gevaar voor aanrijding door (brom)fiets- of autoverkeer te voorkomen.
- In verband met eventuele uitbreidingen in de toekomst dient de schakel- en verdeelinrichting voor maximaal 85% belast te worden. Bij elke aanpassing aan de schakel- en verdeelinrichting dient het ontwerp opnieuw getoetst te worden.
- Voor de kastdeuren dient een verharde werkruimte te worden aangelegd, diep 90 cm en ter breedte van de kastdeuren. De verharde werkruimte voorzien van een zandcunet van 20 cm diep en opsluiten met opsluitbanden.
Tussen verharde werkruimte en verharding van naastgelegen voetpad, fietspad of rijbaan dient een verhard pad te worden aangelegd, ter breedte van de werkruimte voor de kastdeuren, voorzien van een zandcunet van 20cm en opgesloten met opsluitbanden.
- Een nieuwe schakel –en verdeelinrichting wordt geleverd met een standaard slot alleen toegankelijk voor de aannemer die de nieuwe en/of aan te passen installatie realiseert. (Na overdracht aan de beherende afdeling wordt het slot vervangen door een gecertificeerd OVL slot van de gemeente Leiden.)

1.5 Kabelplan

Het kabelplan dient zo ingericht te zijn, dat zoveel mogelijk gebruik gemaakt wordt van de bestaande kabelbedden welke overeengekomen zijn met andere kabel- en leidingbeheerders.

- De sleufdiepte bedraagt 0,60 m met een maximale breedte van 0,45 m.
- Kabels welke aangelegd worden onder verharding van rijbanen, gesloten verharding of verharding waaronder een fundering laag aanwezig is dienen te zijn voorzien van een kabelbuis van PE of PVC met een minimale doorsnede 110 mm in de kleur rood. Uiteinden afdichten met polyurethaan (PUR).
- Bij nieuw ontwerp ook capaciteitsberekening met totale capaciteitsvraag/belasting voor onderliggende/voedende net maken;
- Het ontwerp van de ondergrondse infrastructuur (inclusief van de OVL-kasten) dient ter goedkeuring aan de Installatie Verantwoordelijke (IV-er) van de gemeente te worden aangeboden.
- Als de installatie met 5 of meer lichtmasten wordt uitgebreid dient een kabelberekening te worden opgemaakt.
- Als een kabel met 75 meter of meer wordt verlengd dient een kabelberekening te worden opgemaakt.
- Bij het vervangen van armaturen met eenzelfde of zelfs lager vermogen is een kabelberekening niet nodig.

1.6 Tekeningen

- De werktekeningen dienen aangeleverd te worden volgens de geldende norm in Leiden (Normen revisie openbare verlichting, versie 2.4).
- Tekenen in AutoCAD;
- Tekenen conform NLCS (*Nederlandse CAD Standaard");
- Ontwerp tekenen in RD-stelsel;
- Bestaande OVL kabels- en leidingen intekenen op ontwerp;
- Oud net als vervallen en te verwijderen aangeven op tekening;
- Mofen apart coderen als EAM (enkele aftakmof) DAM (dubbele aftakmof) of EM (eindmof);
- Lichtmastnummering LDNAABBCCC (AA= Wijkcode BB=Straatcode CCC=Lichtmastnummer)

1.7 Verlichtingsplan

- Het ontwerpen van verlichting van de openbare ruimte moet volgens het vigerende Beleidsplan Openbare Verlichting van de gemeente Leiden.
- ROVL van toepassing
- In het ontwerp rekening houden met bestaande of nieuw aan te leggen bomenstructuur (in volwassen groeifase). Bomen ook op tekening aangeven;
- Lichtvlaktekening maken voor locaties die afwijken van het profiel zoals met kruispunten, bruggen, tunnels, rotondes;
- Bij licht berekening ook gedimde toestand doorrekenen;
- Aangehouden wordt het dimregime 3A: 22.00 uur 70%, 00.00 uur 50%, 05.00 uur 70% en 06.00 uur 100%

1.8 Lichtmasten

- Het projecteren van lichtmasten onder hoogspanningsverbindingen en binnen de belemmerde strook te allen tijde in aanvragen bij Tennet. Bij een toestemmingsaanvraag alle gevraagde informatie aan Tennet aanleveren.
Met die informatie kan de lijnspecialist/beheerder van Tennet een exacte berekening maken van wat wel en niet kan, ook voor wat betreft hoogte van de masten, hoogte/reikwijdte van de kraan (of ander te gebruiken materieel) en bebording van de masten ("U nadert een hoogspanningsverbinding").
- Lichtmasten zoveel mogelijk projecteren op perceelscheidingen en scheidingen van parkeervakken.
- De nummering van lichtmasten dient in een logische volgorde te gebeuren. Met lichtmastnummer 01 dient begonnen te worden bij huisnummer 1. De opdrachtgever kan een andere volgorde aangeven. Lichtmastnummers dienen op tekening te worden aangegeven.

2 Bouwstoffen

2.1 Schakel- en verdeelinrichting.

- De schakel- en verdeelinrichting wordt aangesloten op het netwerk van de netbeheerder. De aanvraag van de 3 x 25 A aansluiting wordt door de gemeente gedaan. Hoofdzekering standaard 3 x 25 A.
- De buitenkast (OVK ontsteekpunt) in RVS uitvoeren met twee deuren, koppel fundatie uitvoeren in RVS, beide voorzien van polyester oppervlakte behandeling poedercoat in de kleur RAL 7016 (Let op: geen noodzaak voor gescheiden compartiment energiebedrijf). Er dient voldoende vrije ruimte beschikbaar te zijn voor de netbeheerder aan de linkerkant van het montagebord (minimaal h x b 70cm x 25cm)
- Materiaal buiten opstelling kasten: RVS 2mm AISI304.
- Beschermingsgraad IP43.
- Deuren voorzien van drie-puntsluitingen en zwaaihendel geschikt voor ½ europrofielcilinderslot. Deur uithouder ≥ 90 graden, vergrendeld in “open” stand.
- De kast aan de onderzijde open, voorzien van een vaste dorpel en geschikt voor plaatsing op een RVS koppelfundatie
- Verdeelinrichting moet voldoen aan :
 - o De NEN 1010
 - o Ten minste IP65 conform NEN-EN-IEC 60529
 - o Worden uitgevoerd in Halyester kasten (IP65) voorzien van hoofdschakelaar, 4P, 63A. Kasten voorzien van wartels met blinddoppen.
 - o Vier drie-fase eindgroepen DII 10A en groep schakelaars (4 polig 40A) met de mogelijkheid uit te breiden naar 6 eindgroepen(voorbereid).
 - o Eindgroepen geschakeld achter één magneetschakelaar 4P, 63A (ten behoeve van openbare verlichting).
 - o Bedieningselementen moeten zonder gebruikmaking van gereedschap kunnen worden benaderd.
- In de kast moet zijn gemonteerd:
 - o Een melamine montageplaat
 - o Een documenthouder A4 op RVS plaat, aangebracht aan de binnenzijde van de deur.
 - o Een binnenverlichting PL 9 W geschakeld d.m.v. een deurcontact.
 - o 1 stuk waterdichte wandcontactdoos 2 polig met randaarde.
 - o 1 aardlekautomaat 1 pol + nul B16/30mA (t.b.v. kastverlichting en wandcontactdoos)
 - o 1 overbrugging schakelaar 0-Autom.-Hand.
- Zelfklevende nummerstickers, materiaal: Scotchlite 580-71, kleur: geel, retro reflecterend, weer- en kleurbestendig. Druk:1 kleur zwart, minimale afmeting van 55 x 185 mm in verband met een goede leesbaarheid. (zie Bijlage 5.6 figuur 2)
- Aan de bovenzijde van de verdeelinrichting (hoofdschakelaar) 1,5 meter installatiekabel 5x10mm² ten behoeve van aansluiting meterbord energiebedrijf en 1,5 meter installatiekabel 2x1,5mm² waarmee de contacten vanuit de sturing (TF) kunnen worden aangesloten op een potentiaalvrij contact van een TF.
- Benodigde bedrading, wartels, en resopal tekstplaatjes (geel-zwart) aanbrengen.
- De eindgroepen uit-bedraden op een klemmenstrook met klemmen geschikt voor 10mm² welke zich aan de onderzijde van de verdeelinrichting bevindt. Grondkabels moeten relatief eenvoudig via de onderzijde kunnen worden aangesloten. Alle op de kast aangesloten kabels moeten zijn gefixeerd d.m.v. een trekontlasting. Hiervoor dient een kabelbevestigingsrail in de ingraaf sokkel te zijn geplaatst.
- Aardingsvoorzieningen: Een potentiaal vereffeningsrail in de kast uitvoeren als aansluitrail/blok voor aansluiting van een aardpuls 25 mm² en kastaarding. Metalen delen (kast, deur(en) en sokkel dienen zichtbaar met een vereffeningsaarde van tenminste 6mm² met potentiaal vereffeningsrail verbonden te zijn..

2.2 Grondkabel

Voor het bekabelen van de installatie maakt men gebruik van EO-YMeKasz (halogeenvrij) in de uitvoering grijs met vier groene langsstrepen. Dit is een laagspanningskabel speciaal ontworpen voor openbare verlichting.

De polyetheen (PE) binnen- en buitenmantel hebben goede eigenschappen met betrekking tot radiale waterdichtheid en kunnen bij lage temperaturen geïnstalleerd worden. De kabel is bestand tegen weersinvloeden, ozon en uv-licht. EO-YMeKasz is halogeenvrij volgens IEC 60754.

De hoofdkabels dienen minimaal 6 mm² te zijn. Separate aansluitingen t.b.v. aansluiten vanabri's, reclamezuilen, enz., dienen te worden uitgevoerd met een minimale doorsnede van 2,5 mm².

2.3 Kabelmoffen

Kabelverbindingsmoffen in nieuwe ontwerpen zijn zonder toestemming van de gemeente Leiden niet toegestaan als deze niet in bestek en/of tekeningen zijn aangegeven, met uitzondering van stijpunten naar gevelarmaturen.

In bestaande eigen OVL netten mogen alleen verbindingsmoffen of aftakmoffen worden aangebracht in overleg met gemeente Leiden en volgens ontwerp-tekening.

Aannemer garandeert de deugdelijkheid van de door hem gemaakte kabel verbindingen.

Deze garantie, als bedoeld in paragraaf 22 van de U.A.V. 1989, geldt voor een periode van vijf jaar.

2.4 Aansluitvoorziening

De aansluitvoorziening in lichtmasten dient te zijn van fabricaat Faget, type LS-94 XL 5L0409-6A inclusief zekeringen en zekering coupes. In uitzonderlijke gevallen (b.v. masten waar het hiervoor genoemde type niet past) mag de aansluitvoorziening van fabricaat Faget, type LS-94 5L2409 worden toegepast. (Zie bijlage 5.4). Aansluitvoorzieningen dienen te worden afgezekerd met zekeringen van maximaal 2A.

2.5 Gevelkastjes

De aansluitvoorziening op gevels dient te zijn van fabricaat GURO, type EKM 1261-2D2-4-16, inclusief zekeringen.

Aansluitvoorzieningen dienen te worden afgezekerd met zekeringen van maximaal 2A.

De opstijgende grondkabel dient te worden opgenomen in een gepoedercoate RVS 304 buis, diam. 25 mm, wanddikte 1.5 mm.

2.6 Lichtmasten

- Stalen lichtmasten dienen te voldoen aan de eisen zoals gesteld in "NPR 993", het "Handboek lichtmasten (CROW-publicatie 215)", de NEN-EN 40-6 en een CE-keurmerk hebben.
- Stalen lichtmasten dienen uit staal - ST 37.2 volgens de DIN 2458/1615 gefabriceerd te zijn. De mast mag zowel met langснаad als naadloos uitgevoerd zijn.
- Stalen lichtmasten dienen thermisch verzinkt te zijn volgens de NEN 1275.
- Stalen lichtmasten dienen gepoedercoat te worden in kleur: RAL 7016, laagdikte tenminste. 80 micron.
- Uitvoering grondstukbescherming door middel van teervrije epoxycoating, dik 110 micron, tot 200 mm boven en beneden maaiveld.
- Diameter masttop en uithouder dient over de laatste 100 mm gekalibreerd te zijn op 60 of 76 mm.
- De minimale levensduur van de mast inclusief uithouder dient 40 jaar te zijn, uitgaande van normaal onderhoud.
- Masten met lph 8 meter en hoger moeten uitgevoerd zijn met grondvleugels en zwaar genoeg zijn uitgevoerd om van een lichtmast reclame voorzien te kunnen worden. Onderkant lichtmast reclame op 4,50 meter boven maatveld.
 - o 8 meter mast; Afmeting reclame (bxh) 600x800 mm, gewicht 15 kg.
 - o 10/12 meter mast: Afmeting reclame (bxh) 900x1080 mm, gewicht 26kg.
- De masten zonder grondvleugels uitvoeren met een grondpen, zodanig dat de mast niet gedraaid kan worden na plaatsing.
- Toe te passen lichtmastnummers dienen te voldoen aan de volgende eisen.

- o Zelfklevende nummerstickers, materiaal: Scotchlite 580-71, kleur: geel, retro reflecterend, weer- en kleurbestendig.
- o Druk: 1 kleur zwart, cijfervlak: 38x25 mm, cijferhoogte: 32 mm (zie Bijlage 5.6 figuur 1).

2.7 Aansluitsnoer

- Voor het aansluiten van het verlichtingsarmatuur op de aansluitvoorziening, wordt gebruik gemaakt van flexibel aansluitsnoer, VMVL in de kleur wit.
- Aansluitsnoer moet minimaal 3 aders bevatten met een minimale doorsnede van 1,5 mm² voor verlichtingsarmaturen.

3 Uitvoering

3.1 Veiligstellen OV Installatie

Ter voorbereiding op een veilig kunnen werken in een te wijzigen OVL installatie dient door de Werkverantwoordelijke van de uitvoerende partij een werkplan te worden opgemaakt. Dit werkplan dient te bevatten:

- een beschrijving van uit te voeren werkzaamheden (waaronder veiligstellen);
- een beschrijving van de gewenste bedrijfssituatie;
- een veiligheidsplan (opsomming mogelijke risico's en te nemen veiligheidsmaatregelen).

Dit werkplan dient goedgekeurd te worden door de (Operationeel) Installatieverantwoordelijke van de gemeente. De Werkverantwoordelijke van de uitvoerende partij is verantwoordelijk voor de uitvoering en veilig werken op de werkplek.

Te allen tijde moet de installatie, waar de werkzaamheden uitgevoerd worden, spanningsloos worden gemaakt en beveiligd zijn tegen opnieuw inschakelen.

Het gedeelte van de installatie waaraan wordt gewerkt moet van alle voedingsbronnen zijn gescheiden.

3.2 Schakel en verdeelinrichting

- Nabij de schakel- en verdeelinrichting wordt een aarding aangebracht. De waarde van deze aarding moet aan de laatste versie van de NEN1010 voldoen met betrekking tot de toegepaste beveiliging.
- Het plaatsen en afvullen van de kastsokkel (fundering) volgens Bijlage 5.1.
- Kabels aansnijden en afwerken volgens Bijlage 5.3 figuur 1 en 2.
- Aardlitze met vertind koperen kabelschoen afwerken op aardrail (zie Bijlage 5.3 figuur 3).
- Inkomende en afgaande kabels monteren met een licht gebogen bocht in de aan te sluiten aders, dit om metingen te kunnen verrichten (zie Bijlage 5.3 figuur 4).
- Kabel labelen met groep verdeling en diametervermelding op weggaande kabels richting lichtmasten (zie Bijlage 5.3 figuur 4).
- Kast voor het aanbrengen van nummerstickers ter plaatse van het sticker reinigen dan wel, stof-, vocht- en vetvrij maken.
- De nummerstickers dienen te worden aangebracht op 0.10 meter onder de bovenkant van de linker deur.

3.3 Bekabeling

- De lichtmasten worden via het in/uit principe aangesloten.
- Grondkabels voorzien van kabelzegels welke om de drie meter worden aangebracht. Op deze kabelzegels staat het nummer van het ontsteekpunt en groepsnummer.
Voorbeeld: De kabel uit ontsteekpunt OVK 336, aangesloten op groep 1, heeft dan een kabelzegel met opdruk **OVK336-1**
- De bekabeling tussen twee lichtmasten of tussen een lichtmast en de verdeelinrichting dient, tenzij de ontwerptekening anders uitwijst, zonder kabelmoffen gelegd te worden.
- Indien het tijdens de uitvoering niet mogelijk is de bekabeling aaneengesloten aan te leggen, dient voor de toepassing van een kabelmof vooraf toestemming bij de directie te worden verkregen. Tevens dient dit in de weekrapportage opgevoerd te worden.
- Bij de aansluiting van de mast dient zowel voor de ingaande als uitgaande grondkabel een overlengte van minimaal 1,5 m op de vereiste kabeldiepte in lus gelegd te worden.
- Bij de aansluiting van de moffen dient de grondkabel een overlengte van minimaal 1,5 m op de vereiste kabeldiepte in lus gelegd te worden.
- Bij de aansluiting van de verdeelinrichtingen dient voor elke in- of afgaande grondkabel een overlengte van minimaal 1,5 m op de vereiste kabeldiepte in lus gelegd te worden.
- De uiteinden van de tijdens de uitvoering nog niet aangesloten kabels dienen, ter voorkoming van vochtintreding, tijdelijk te worden voorzien van een passende kabelafwerkdop.

3.4 Kabelmoffen

- Verbindingen tussen in de grond gelegde kunststof kabels dienen te worden uitgevoerd met behulp van GURO / Barnicol of spuitmoffen.
- Kabelmoffen moeten na montage ingemeten worden aan de hand van x/y coördinaten en deze moeten op de revisietekening worden vermeld.

3.5 Lichtmast aansluiting

- De aardlitze moet eerst naar het aardpunt van de lichtmast en dan naar het aansluitblok worden aangebracht. De aardlitze moet voorzien zijn van een krimpkous (geel-groen) en moet aan het uiteinde bevestigd worden aan een vertind koperen kabelschoen (in de maat M6 of M8). Dit voor aansluiting op het aardpunt in de lichtmast.
- De nekafdichting van de kabel afwerken met vulkaniserende tape.
- Voor meer dan twee grondkabels dient een viervoudige trekontlasting gemonteerd te worden.
- De voedende kabel dient van een kabellabel te worden voorzien. Op deze label staat vermeld "Voeding in".
- Alle bedrading dient zo aangebracht te worden dat eventueel druiptwater nooit in de aansluitingen van het aansluitblok kan lopen.
- Voor de aansluiting dienen de juiste ader kleuren op de corresponderende klemmen te worden aangesloten (zie voor ader kleurencodering bijlage 5.2)

3.6 Aansluitsnoer

Op de aan gestripte soepele aders dient een adereindhuls te worden gemonteerd.

3.7 Gevelkastjes

- Gevelkastjes aanbrengen direct onder de wandarm en uitvoeren in de kleur van de wandarm.
- De buis voor de opstijgende grondkabel uitvoeren in de kleur van het gevelkastje.
- Bij gevels in metselwerk dienen alle bevestigingsmiddelen van zowel gevelkastje als opstijgbuis te worden aangebracht in de voegen van het metselwerk.
- Gevelkastjes voor het aanbrengen van nummerstickers ter plaatse van het sticker reinigen dan wel, stof-, vocht- en vetvrij maken.
- Nummerstickers mogen niet worden geplakt als:
 - o Het te beplakken verlichtingsobject nat is.
 - o Het verlichtingsobject een temperatuur heeft lager dan 5 graden Celsius.Indien nummers niet mogen worden geplakt door bovengenoemde omstandigheden dienen deze later worden aangebracht.
- De volgorde van nummering dient in overleg met de directie bepaald te worden.

3.8 Lichtmasten

- Lichtmasten dienen op de volgende afstanden geplaatst te worden :
 - o 30 cm vanaf binnenzijde trottoirband of, bij het ontbreken van een trottoirband, 45 cm vanaf de wegrand of goot.
 - o op industrieterreinen dient voornoemde afstand 90 cm te bedragen.
- In geval een lichtmast geplaatst dient te worden in een trottoir voorzien van dwars-, of langspaarkeervakken, dienen de volgende afstanden in acht genomen te worden:
 - o 30 cm vanaf binnenzijde trottoirband bij plaatsing ter hoogte van de scheidsmarkering van de parkeervakken.
 - o 60 cm vanaf binnenzijde trottoirband in de overige situaties.
- Lichtmasten dienen zo geplaatst te worden dat deze geen obstakel vormen voor kinderwagens en rolstoelgebruikers. Hiervoor dient een vrije doorgang in acht genomen te worden van minimaal 90 cm.
- Indien de vrije doorgang en/of de afstanden niet toepasbaar zijn, dan dient contact te worden opgenomen met de projectleider van de gemeente Leiden. Masten plaatsen in een vloeiende lijn langs de weg
- Masten met een voetplaat moeten in het geheel worden ondersabeld met krimpvrije cementmortel.

- Lichtmasten hijsen met een daarvoor geschikte kraan, zonder knijper, met behulp van nylon stropen. Alle metalen delen van de kraan, respectievelijk van hulpgereedschappen, welke in aanraking met de masten kunnen komen, zodanig afschermen dat de masten niet beschadigd kunnen worden.
- Masten mogen in opslag geen galvanisch contact hebben met ander materiaal. Bij opslag de masten op houten onderslagen leggen, ten minste 0,05 m vrij van de grondslag. De aannemer stelt voor de opslag van masten de benodigde houten onderslagen ter beschikking.
- Alle lichtmasten moeten op een zodanige wijze worden geplaatst dat de masten verticaal en waterpas staan. Lichtmasten dienen zodanig te zijn geplaatst dat bij het openen van het mastdeurtje men altijd in de richting van het aankomende verkeer kijkt, tenzij dit een onwerkbare situatie oplevert. In dat laatste geval de positie van het mastdeurtje bepalen in overleg met de gemeente (zie Bijlage 5.5 figuur 2).
- Masten met dubbele uithouder die in de middenberm staan aan twee zijden voorzien van nummers (zichtbaar vanaf beide rijbanen).
- De laddersteunen van gietijzeren masten met de rijrichting mee monteren (zie Bijlage 5.5 figuur 1).
- Grondstuk van lichtmasten afvullen met schoon zand tot 0.10 m boven maaiveld.
- Gegraven mastgat in lagen van 0,30 m aanvullen en met behulp van een handstamper goed verdichten.
- Bij gevels in metselwerk dienen alle bevestigingsmiddelen van wandarmen te worden aangebracht in de voegen van het metselwerk.
- Masten voor het aanbrengen van nummerstickers ter plaatse van het sticker reinigen dan wel, stof-, vocht- en vetvrij maken.
- Nummerstickers mogen niet worden geplakt als:
 - o Het te beplakken verlichtingsobject nat is.
 - o Het verlichtingsobject een temperatuur heeft lager dan 5 graden Celsius.
 Indien nummers niet mogen worden geplakt door bovengenoemde omstandigheden dienen deze later worden aangebracht.
- Nummerstickers dienen aan de wegzijde, op een hoogte van 2,00 m boven het maaiveld, evenwijdig aan de as van de weg, geplaatst te worden.
- De volgorde van nummering dient in overleg met de directie bepaald te worden.

3.9 Armaturen.

- Uithouders en/of armaturen haaks op de rijbaan plaatsen, of in de stand zoals in de lichtberekening is aangegeven.
- De armatuur type Leidse lantaarn, geplaatst op een mast, met nostalgische deurhandel aan de rijwegzijde plaatsen (zie Bijlage 5.5 figuur 1).
- De armatuur type Leidse lantaarn, geplaatst op een wandarm, met nostalgische deurhandel haaks op de gevel plaatsen.

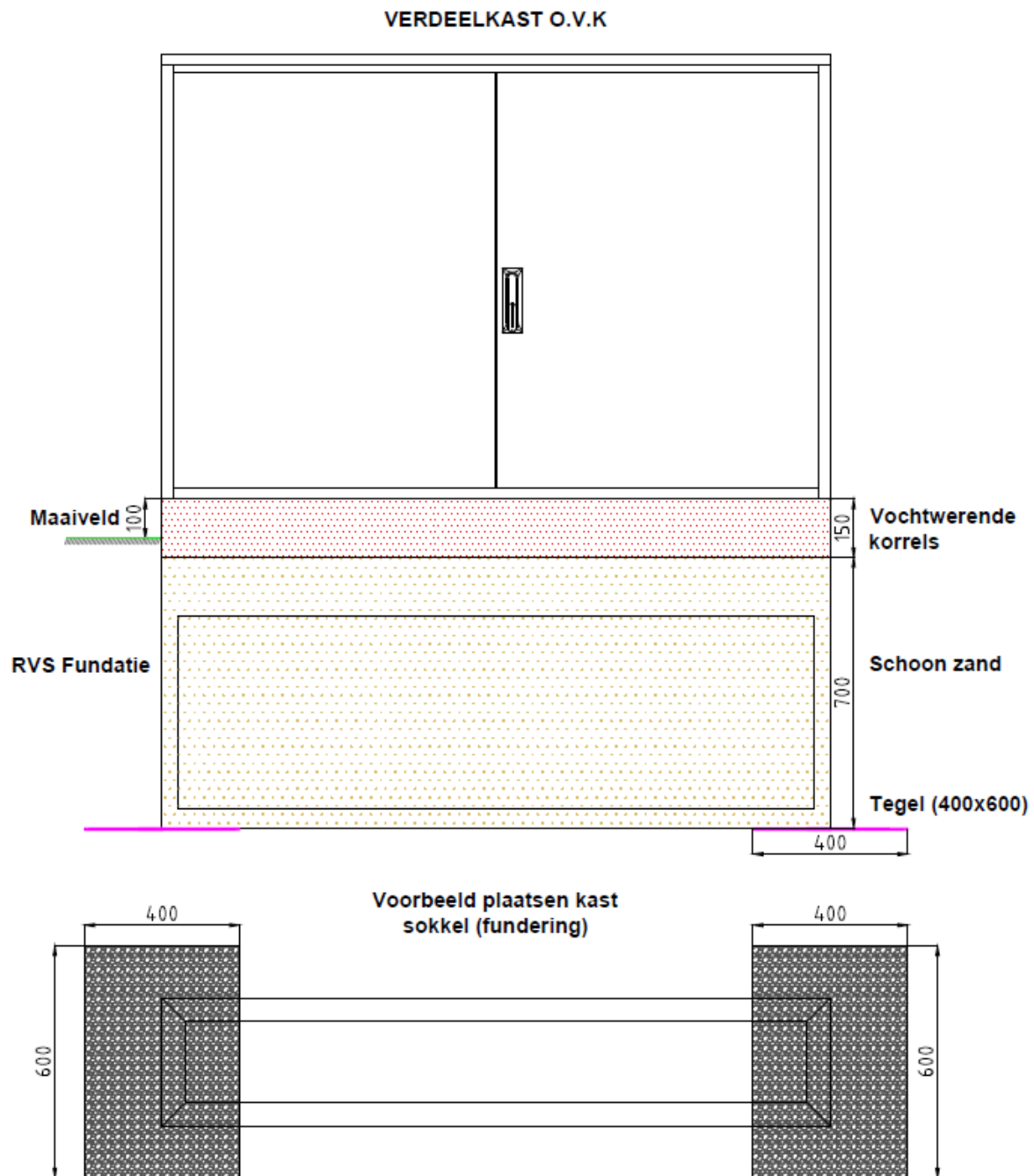
4 Opleveren en inspecteren installatie

Voordat de installatie onder verantwoordelijkheid van de Installatieverantwoordelijke van gemeente Leiden kan komen te vallen dient aan het volgende te zijn voldaan:

- Opleveren van een eerste inspectie rapport volgens hoofdstuk 6 van de NEN 1010, bij voorkeur uitgevoerd door een onafhankelijke instantie. Dit inspectierapport dient aan de Installatieverantwoordelijke van de gemeente te worden aangeleverd.
Opmerking 1: Aangezien het na het aansluiten van de lichtbron niet mogelijk is om de isolatieweerstand van de gelegde kabels te meten dient dit vóór het aansluiten van de lichtbronnen te worden uitgevoerd.
- Als de installatie met 5 of meer lichtmasten is uitgebreid dient bij oplevering een circuitimpedantiemeting bij de laatste lichtmast te worden uitgevoerd.
- Als een kabel met 75 meter of meer is verlengd dient bij oplevering een circuitimpedantiemeting bij de laatste lichtmast te worden uitgevoerd.
- Alle restpunten naar aanleiding van het opleveren door de toezichthouder van de gemeente Leiden dienen hersteld te worden. Van toepassing hierbij is het Inspectieformulier Openbare Verlichting. (Zie bijlage 5.7)
- Alle documenten moeten zijn overgedragen (waaronder eventuele garantie bewijzen van door de aannemer aangekochte artikelen) en goedgekeurd door de beheerder OV voordat gestart kan worden met overdragen.
- Overdragen van alle op het werk betrekking hebbende revisietekeningen en gebruiksaanwijzingen. (Revisietekeningen zoals installatieschema (kabeltracés, diameter, lengte, welke groep, markering, etc.) en kastinstallatietekening). E.e.a. volgens de geldende norm in Leiden "Normen revisie openbare verlichting", bestand Normen revisie OV 2.4

5 Bijlagen

5.1 Plaatsen OV kast



Plaatsen kast sokkel (Fundering) afvulhoogte met schoonzand en hoogte vochtwerende korrels

5.2 Kleuren codering kabels

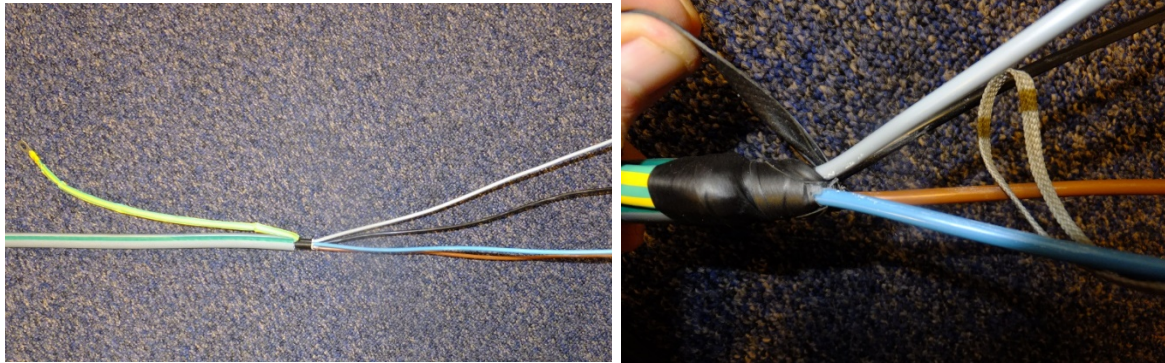
Kleuren hoofdkabel gemeente Leiden

Gemeente Leiden nieuw			Gemeente Leiden bestaand			Gemeente Leiden bestaand		
OVL aderkleuren			Overgenomen kabels met kleurkous			Overgenomen kabels zonder kleurhoes		
Fase L1	Bruin		Fase R	Rood		Fase L1	Bruin	
Fase L2	Zwart		Fase S	Geel		Fase L2	Zwart/ wit	
Fase L3	Grijs		Fase T	Blauw		Fase L3	Zwart	
Nul	Blauw		Nul N	Groen		Nul	Blauw	
Aarde	Litze		Aarde	Litze		Aarde	Litze	
Aard litze kabel voorzien van kleurkous geel/groen								

Kleuren Netbeheerder

Netbeheerder			Netbeheerder			Netbeheerder		
OVL aderkleuren			Overgenomen kabels Met kleurkous bestaand			Overgenomen kabels zonder kleurkous bestaand		
Fase R	Rood		Fase R			Fase L1	Bruin	
Fase S	Geel		Fase S			Fase L2	Zwart/ wit	
Fase T	Blauw		Fase T			Fase L3	Zwart	
Nul PEN	Geel/Blauw		Nul N			Nul	Blauw	
Aarde	Litze		Aarde	Litze		Aarde	Litze	
Aard litze kabel voorzien van kleurkous geel/groen								

5.3 Aansnijding, nekafdichting en af montage kabels



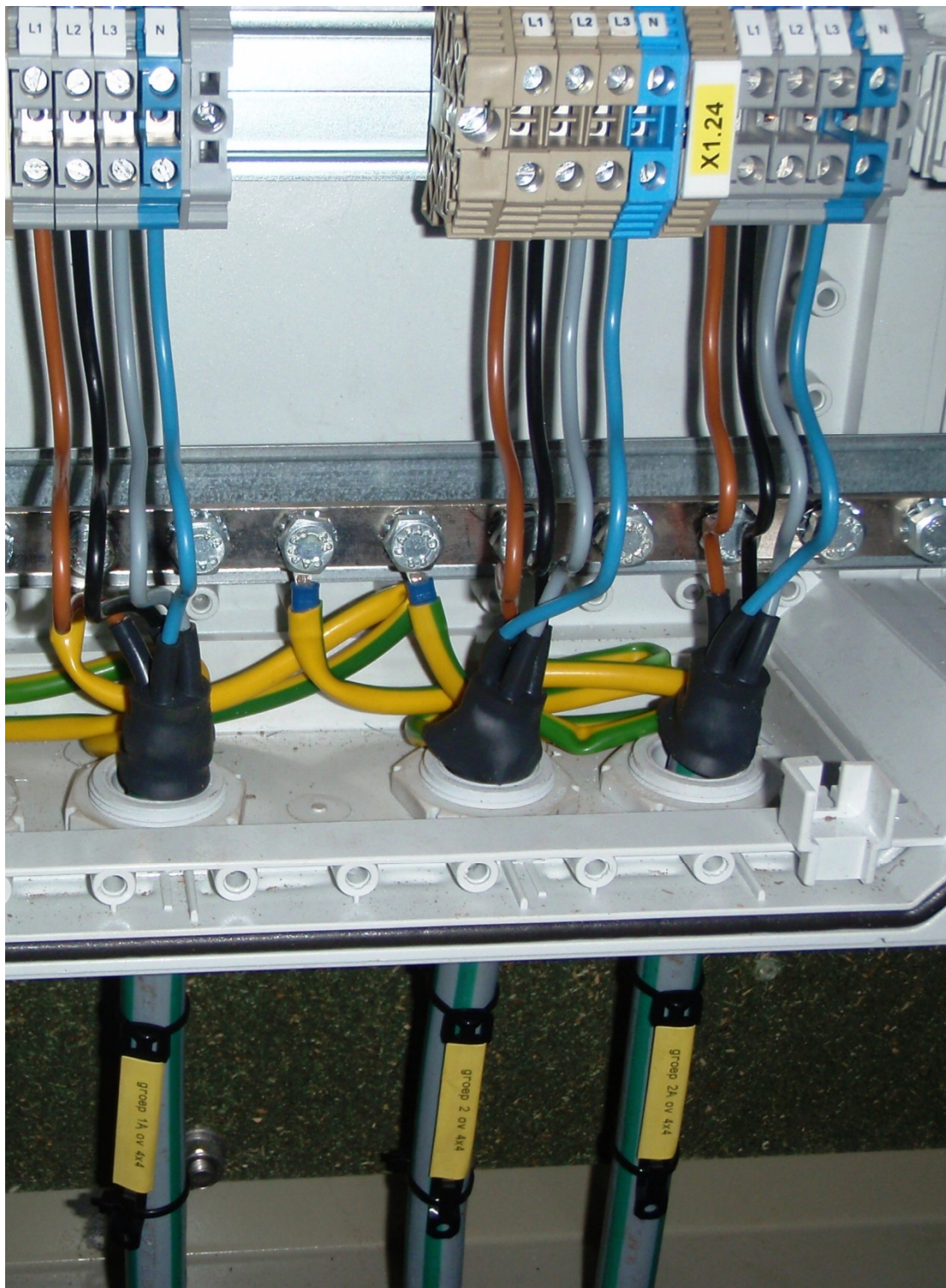
Figuur 1: aansnijden kabel en aanbrengen nekafdichting



Figuur 2: eind afwerking voor OVL kabels in Lichtmasten en in OVK schakel- en verdeelinrichtingen, doormiddel van vulkaniserende 3M Scotch 23 Rubber.



Figuur 3: aardlitze kabel voor montage in kast en in lichtmasten afwerken met vertind koperen kabelschoen.

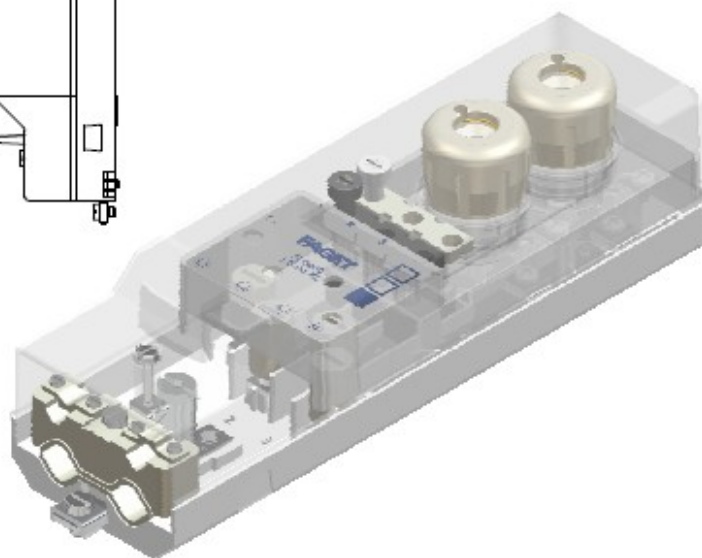
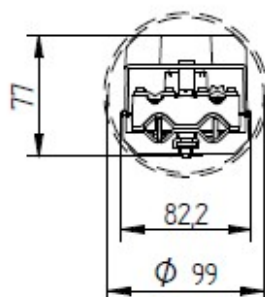
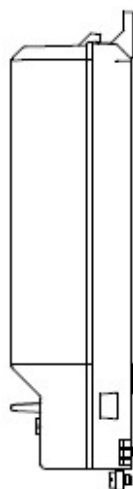
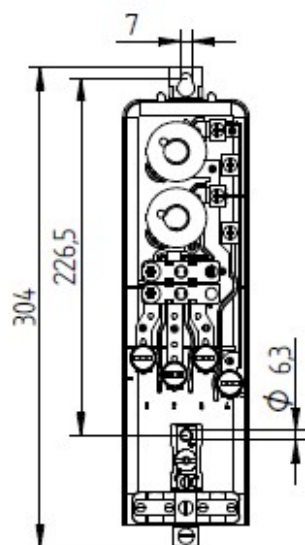


Figuur 4: aansluitvoorbeeld in en afgaande kabels de gebogen bocht in de aders dient voor het meten

5.4 Voorbeeld aansluitkastje



LS-94XL
5L0409-6A



Bestelspecificaties

Merk : FAGET
Model : LS-94XL
Artikelnummer : 5L0409-6A

Technische Specificaties

Minimale mastbinnendiameter : 99 mm
Doorlussen mogelijk : Ja
Geschikt voor : 2x E27 Zekering (DII)
Zekering inclusief : Ja, 2x 6A
Aantal mantelklemmen : 5 stuks; 3x fase, 1 nul, 1 aarde
Max. aan te sluiten per klem : 2x 16mm²
Trekontlasting : Ja, max. 2 voedingskabels
23mm en 2 armatuurkabels
Aarde-nul verbinding : Nee
Automatische aarde : Ja
Keurmerken : KEMA

Bijzonderheden

Fase omschakelbaar
Afgeschermdde mantelklemmen
Meetmogelijkheden
Meegespoten passchroef

Verpakking

12 st in omdoos of 216st per pallet
Uit voorraad leverbaar (t.t.v.v.)

Te combineren met

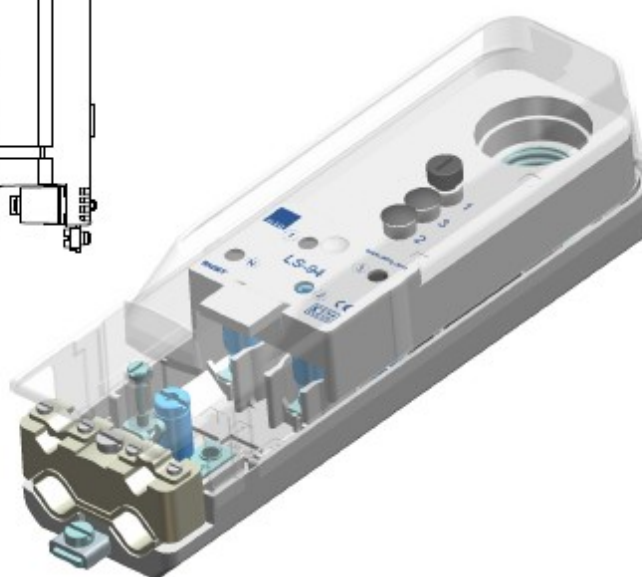
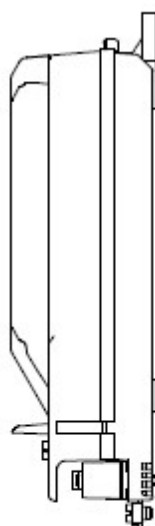
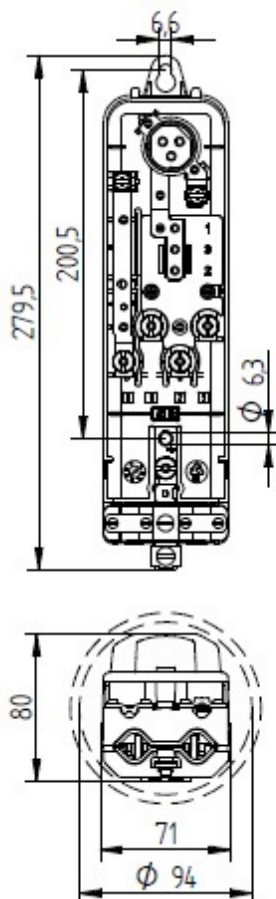
5L9978 : 3-voudige trekontlasting

Toepassing

Aansluitkast geschikt voor
plaatsing in lichtmasten
en RVS zuilkasten

LS-94

5L2409



Bestelspecificaties

Merk : FAGET
Model : LS-94
Artikelnummer : 5L2409

Technische Specificaties

Minimale mastbinnendiameter : 94mm
Doorlussen mogelijk : Ja
Geschikt voor : 1x E27 Zekering (DII)
Zekering inclusief : Nee
Aantal mantelklemmen : 5 stuks; 3x fase, nul, aarde
Max. aan te sluiten per klem : 2x 10mm², of 3x 6mm²
Trekontasting : Ja, max. 2 voedingskabels
23mm en 2 armatuurkabels
Aarde-nul verbinding : Nee
Automatische aarde : Ja
Keurmerken : KEMA

Bijzonderheden

Fase omschakelbaar
Meetmogelijkheden
Meegespoten pasmoer

Verpakking

6 st in omdoos of 504 st per pallet
Uit voorraad leverbaar (t.t.v.v.)

Te combineren met

5L9978 : 3-voudige trekontasting

Toepassing

Aansluitkast geschikt voor plaatsing in
lichtmasten en RVS zuilkasten

5.5 Plaatsing Leidse mast



Figuur 1: verlichting armatuur Leidse Lantaarn met nostalgische openingshandel haaks op de rijrichting monteren. De trapsteunen met de rijrichting mee monteren.



Figuur 2: de gietijzeren lichtmasten type Leiden met de mastdeur haaks op de rijweg plaatsen met de, deuropening van de kant rijweg weg af

5.6 Nummer stickers



Figuur 1: zelfklevende nummerstickers, materiaal: scotchlite 580-71, kleur: geel, retroreflecterend.
Druk:1 kleur zwart. Cijfervlak: 38x25mm / cijferhoogte: 32mm.



Figuur 2: zelfklevende nummerstickers, materiaal: scotchlite 580-71, kleur: geel, retroreflecterend.
Druk:1 kleur zwart. Minimale afmeting van 55 x 185 mm in verband met een goede leesbaarheid.

5.7 Inspectieformulier oplevering

Inspectie formulier Openbare Verlichting (OVL) onderdeel LOOR

Projectnaam:

Straatnaam:

Naam OVL Toezichthouder:

Datum:

Te inspecteren / controleren onderdelen	Aanvullende opmerkingen
ALGEMEEN :	
☐ Overdracht revisie boven- en ondergronds, tekeningen, berekeningen netwerk en verlichting, data, etc.	
☐ Overdracht NEN 1010, inspectie voor- en achteraf bestaande installatie (uitbreiding)	
☐ Overdracht NEN 1010, inspectie achteraf nieuwe installatie	

<u>LICHTMAST / ARMATUUR / LAMP (Steekproef) :</u>	
☐ Nummering lichtmasten	
☐ Verharding rond lichtmasten	
☐ Mast juiste formaat/levering/type	
☐ Mast op de juiste plaats	
☐ Mast in lood (rechtstand)	
☐ Mast vulling schoon zand	
☐ Mastdiepte (i.v.m. coating)	
☐ Mast deur locatie	
☐ Mast schade	
☐ Kwaliteit verfwerk/coating mast	
☐ Bevestiging aders aansluitsnoer	
☐ Bevestiging aders aansluitkabel	

☐ Zit aansluitplaat / aansluitblok goed vast	
☐ Is aansluitbord aanrakingsveilig	
☐ Controleren aansluitingen aardlitze en vereffeningsleidingen op aard punt	
☐ Armatuur juiste formaat / levering / type	
☐ Armatuur schoon	
☐ Armatuur juiste hoek (0° en 90°)	
☐ Lamp juiste kleur	
☐ Lamp brand	
☐ Verlichting conflicten (groen etc.)	

<u>OVL KAST / ONTSTEEKPUNT:</u>	
☐ Kast toegankelijk en codering voldoende	
☐ Rechtstand kast, scheefstand < 10 graden	
☐ Kwaliteit verfwerk/coating kast	
☐ Kast bevat vochtwerende korrels	
☐ Kast bevat standaard slot en slot functioneert soepel en correct	
☐ Groepenaanduiding aanwezig en overzichtelijk	
☐ Verbindingen OVL kabels in orde (ook kleuren en doorsnede)	
☐ Tekeninghouder en tekeningen aanwezig in kast en compleet	
☐ Meetrapport aarding aanwezig	
☐ Installatieautomaten, hoofd- en groepen schakelaars functioneren.	
☐ Werking kastverlichting, wandcontactdoor en aardlekschakelaar	
☐ Juiste waarde smeltveiligheden en aardlekautomaat	
☐ Kabeldoorvoeren waterdicht en trekcontrasting in orde.	

☐ Aanmelding nieuwe aansluiting kWh leveringscontract	
--	--

<u>OPMERKINGEN / AANVULLINGEN:</u>	
------------------------------------	--