

Nadere regels voor de overname van gemeentelijke openbare- verlichtingsinstallaties in geval van interventie door derden

BESTEK BESTEMD VOOR BELIRIS, VERKAVELAARS, ...

Naam	Functie
Serge Lamborelle	Verantwoordelijke Openbare Verlichting

1. SITUERING EN DOELSTELLINGEN VAN HET DOCUMENT

Overeenkomstig artikel 24, punt 5 van de ordonnantie van 19 juli 2001 betreffende de organisatie van de elektriciteitsmarkt in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest wordt Sibelga belast met de opdracht om de gemeentelijke Openbare Verlichting te beheren. Uit dien hoofde is Sibelga als enige bevoegd om openbare-verlichtingsinstallaties te plaatsen en te onderhouden in de gemeentelijke openbare ruimten van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Bepaalde andere concessiehouders voeren echter uitzonderlijk openbare-verlichtingsinstallaties uit in gemeentelijke openbare ruimten of toekomstige gemeentelijke openbare ruimten met het voornemen het beheer ervan op een later tijdstip over te dragen aan Sibelga.

Dat is doorgaans het geval voor verkavelingswerken, waarbij de verkavelaar verplicht is de wegen uit te rusten met alle geplande voorzieningen alvorens de wegen te kunnen afstaan aan de betrokken gemeente. Als dusdanig worden de wegen aanvankelijk aangelegd op private grond, zonder interventie door Sibelga.

Het andere geval heeft te maken met de financieringen van de Federale Staat ter ondersteuning van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, met name via Beliris, dat zich verplicht ziet gemeentelijke openbare ruimten volledig opnieuw in te richten, met inbegrip van de Openbare Verlichting in die ruimten.

Voorliggend document beoogt een tweeledig doel: het nauwkeurig vastleggen van enerzijds het te volgen proces en anderzijds de na te leven essentiële vereisten.

In het vervolg van deze tekst wordt onder “derde” zowel de verkavelaar als Beliris verstaan.

In hoofdstuk 2 worden de nadere regels voor samenwerking behandeld.

In hoofdstuk 3 wordt beschreven welke proces gevolgd moet worden wanneer de openbare-verlichtingsinstallatie door de derde zelf wordt geplaatst.

In hoofdstuk 4 staat een beschrijving van de essentiële vereisten met betrekking tot fotometrie, materieel en uitvoering wanneer de openbare-verlichtingsinstallatie door de derde zelf wordt geplaatst.

2. NADERE SAMENWERKINGSREGELS

Eerste mogelijkheid: opdracht toevertrouwd aan Sibelga

Om het overdrachtsproces van de installatie van Sibelga vlotter te laten verlopen en de duurzaamheid ervan te bevorderen, is het wenselijk dat de verkavelaar of Beliris een beroep doet op Sibelga voor het gedeelte “openbare verlichting” van zijn interventies.

In dat geval bezorgt Sibelga de aanvrager (verkavelaar, Beliris, ...) een fotometrische studie, een inplantingsplan alsook een gedetailleerde offerte.

Na diens goedkeuring en voorafgaande betaling¹ zal Sibelga instaan voor de uitvoering van de nieuwe installatie en vervolgens de exploitatie ervan op zich nemen.

In dat verband dient de verkavelaar of Beliris het nodige te doen om de stedenbouwkundige vergunning te verkrijgen bij de afdeling BROH van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Let op! Als de nieuwe openbare-verlichtingsinstallatie niet van stroom kan worden voorzien via de aparte voedingen van het bestaande openbare-verlichtingsnet, moeten de werken hoe dan ook aan Sibelga worden toevertrouwd.

Tweede mogelijkheid: opdracht behouden door de derde

¹ De verplichting tot betaling van een voorschot geldt niet voor Beliris

Wil de verkavelaar of Beliris niettemin openbare-verlichtingswerken uitvoeren alvorens de installatie over te dragen aan Sibelga via de gemeente, dan moeten diverse essentiële vereisten in acht worden genomen. Sibelga wijst er uitdrukkelijk op dat zij zich wat dat betreft gratis ter beschikking blijft houden om advies te verstrekken, en dat de overname van de installatie op een later tijdstip des te eenvoudiger zal verlopen naarmate bij aanvang van het proces vroegere contacten worden genomen (o.a. vóór het vragen van stedenbouwkundige vergunning).

Te allen tijde kan contact opgenomen worden met de dienst Openbare Verlichting van Sibelga op het volgende e-mailadres: EPOVADMIN@sibelga.be

3. PROCES IN GEVAL VAN OPDRACHT BEHOUDEN DOOR DE DERDE

3.1. Algemeen proces

1. De derde neemt contact op met de dienst Openbare Verlichting van Sibelga via het e-mailadres EPOV.COE@sibelga.be, en geeft nauwkeurig aan in welke gemeente en op welk adres de openbare-verlichtingswerken gepland zijn. De derde wordt dan rechtstreeks in contact gebracht met een Project Manager van de dienst Openbare Verlichting van Sibelga, die fungeert als zijn contactpunt voor het verdere verloop van het dossier.
2. Bij een verkaveling bezorgt de derde op dat ogenblik het **besluit van de gemeente waarin die haar voornemen bevestigt om de wegen en bijbehorende uitrustingen** na oplevering van de werken **over te nemen** in gemeentelijk beheer.
3. De derde legt zijn openbare-verlichtingsproject voor aan Sibelga, dat de aansluitings- en stroomvoorzieningsmodaliteiten onderzoekt en de bekabeling controleert om het eens te worden over de opstelling van de voedingskasten.
4. Op basis daarvan onderneemt de Project Manager van de dienst Openbare Verlichting de nodige stappen om de desbetreffende aansluitingen en voedingen uit te voeren.
5. Daartoe ontvangt de derde een **offerte met verzoek om voorafgaand² aan** de uitvoering van de aansluitingswerken **te betalen**. De geplaatste voedingskasten worden standaard uitgerust met meters. De aan deze meters verbonden EAN-codes worden ook meegegeeld aan de derde. De derde doet dan het nodige om een leveringscontract voor elektriciteit af te sluiten met een leverancier.
6. Na voorafgaande betaling van de werken gaat Sibelga over tot de uitvoering van de aansluitingen en de plaatsing van de voedingskasten. Deze voedingskasten zijn uitgerust met de nodige inrichtingen om de verlichting automatisch in en uit te schakelen volgens de tijdschema's die doorgaans voor de Openbare Verlichting zijn vastgelegd.
7. Het technisch reglement elektriciteit (beschikbaar op de website www.sibelga.be) is integraal van toepassing, met inbegrip van de regels die gelden wanneer de kast geopend wordt indien er geen leveringscontract voor elektriciteit is.

De meters waarmee de voedingskasten zijn uitgerust, **blijven verzegeld zolang de derde geen contract met een energieleverancier heeft gesloten**. Overigens is er om deze meters te openen een door een erkende instelling uitgereikt attest van conformiteit met het AREI noodzakelijk.

8. Na voltooiing van de openbare-verlichtingswerken **neemt de derde contact op met de Project Manager van de dienst Openbare Verlichting van Sibelga en bezorgt hem de documenten voorafgaand aan de overname** (zie § 3.6 – Vóór overname te verstrekken documenten).
9. Er wordt een afspraak ter plaatse georganiseerd in het bijzijn van de derde en een vertegenwoordiger van Sibelga om te controleren of de installatie voldoet aan de in dit document vastgelegde vereisten, goed functioneert en in goede staat verkeert.
10. Blijkt de installatie conform te zijn, dan vullen Sibelga en de derde de nodige documenten in om het door de derde aangegane leveringscontract voor elektriciteit af te sluiten (meterstandopneming). Sibelga verstuurt een brief met de verklaring dat de installatie daadwerkelijk wordt overgenomen op de datum waarop de conformiteit werd vastgesteld.

² Niet van toepassing voor Beliris - goedkeuring van de offerte is voldoende

11. Bij bewezen niet-conformiteit: zie § 3.7.

3.2. Aansluiting en onder spanning brengen

De aansluitingen en de plaatsing van de voedingskasten – alsook het onder spanning brengen – vallen onder de uitsluitende bevoegdheid van Sibelga.

Het is de derde in geen geval toegestaan wijzigingen aan te brengen in een voedingskast, op straffe van boete. De derde mag zich evenmin van stroom voorzien via een reeds bestaande voedingskast die de door Sibelga beheerde Openbare Verlichting van stroom voorziet.

3.3. Verlichting tijdens de werken

De derde dient ervoor te zorgen dat de openbare ruimte verlicht blijft gedurende de werken. De derde mag niet rekenen op een eventueel reeds bestaande installatie van Sibelga indien deze als gevolg van de uitgevoerde werken zal verdwijnen.

3.4. Verwijdering van de eventueel reeds bestaande installatie

De derde mag in geen geval wijzigingen aanbrengen in eventueel reeds bestaande en door Sibelga beheerde openbare-verlichtingsinstallaties (ongeacht of die eigendom zijn van de gemeente of van Sibelga). Tenzij beide partijen schriftelijk anders overeenkomen, is Sibelga als enige gemachtigd om deze installatie volledig of gedeeltelijk te verwijderen.

Om een reeds bestaande installatie te laten verwijderen, dient de derde een verzoek te richten aan de Project Manager van de dienst Openbare Verlichting van Sibelga.

Voor die werken wordt hem een vooraf te betalen offerte³ toegestuurd.

3.5. Niet standaard project (sturing kleur, extra sensoren ...)

Elk “niet-standaardproject” moet op voorhand ter goedkeuring worden voorgelegd aan Sibelga. Daarbij gaat het meer bepaald om de implementatie van gekleurde toepassingen, het gebruik van sensoren (met name aanwezigheidssensoren) en de integratie van de Openbare Verlichting in specifieke constructie-elementen (banken, overdekte bushaltes/wachthokjes, beeldhouwwerken, trottoirranden...). Zonder dergelijke goedkeuring is Sibelga niet verplicht de installatie over te nemen na afloop van de werken of mag Sibelga de kosten om de installatie opnieuw in conformiteit te brengen, in rekening brengen.

3.6. Vóór overname te verstrekken documenten

Vier documenten zijn onontbeerlijk voor de overname van een installatie door Sibelga:

- Een conforme **fotometrische studie**, zoals beschreven in punt 4.1;
- **Gedetailleerde technische fiches** waarin het geplaatste materieel nauwkeurig wordt beschreven (exacte afmetingen, kleuren, technische fiches van de gebruikte kabel en aansluitdozen, merk van de driver ...). Bij gebruik van ledverlichtingstoestellen moeten de technische fiches het mogelijk maken het materieel op identieke wijze te bedienen (gecorrleerde kleurtemperatuur, Initial Lumen Package verspreid door het verlichtingstoestel, Useful lifetime (LxB_y bij ... u bij ... °C), de fotometrische verdeling);
- Een **as-built plan** onder “.dwg” vorm met de exacte positie van de verschillende elementen die in de Openbare Verlichting zijn geplaatst (inclusief aardverbindingen);
- Een door een bevoegde keuringsdienst uitgereikt **conformiteitsattest**.

³ Niet van toepassing voor Beliris - goedkeuring van de offerte is voldoende

Voor de niet-standaardprojecten (zie § 3.5) moet ook de voorafgaande schriftelijke toestemming van Sibelga worden voorgelegd met betrekking tot de voorgestelde oplossing.

3.7. Behandeling van niet-conformiteiten

De derde dient elke niet-conformiteit ten opzichte van dit document voor eigen rekening te verhelpen. Wordt de installatie niet opnieuw in conformiteit gebracht binnen 40 werkdagen na de vaststelling van niet-conformiteit, dan brengt Sibelga de derde alle gemaakte kosten in rekening.

In het bijzondere geval dat twijfel bestaat over de geschiktheid van de fotometrische niveaus die worden bereikt ten opzichte van de fotometrische vereisten, behoudt Sibelga zich het recht voor een conform EN 17025 voor fotometrie geaccrediteerd laboratorium te vragen metingen in situ uit te voeren. Zijn de resultaten in overeenstemming met de vereisten in de normen, dan blijven de kosten voor die proeven ten laste van Sibelga. In geval van niet-conformiteit zijn de kosten voor de proeven voor rekening van de derde.

4. ESSENTIËLE VEREISTEN

4.1. Fotometrische vereisten

Het project van Openbare Verlichting moet voldoen aan de laatste uitgave van de volgende normen, aangevuld met eventuele addenda:

- NBN L18-004 "Openbare Verlichting – Selectie van verlichtingsklassen" (niet alleen wat de classificatie van de wegen betreft, maar ook wat de in aanmerking te nemen onderhoudsfactor betreft). Voor de ledverlichtingstoestellen, in afwachting van de waarde in de norm NBN L18-004, dient te worden aangenomen dat :
FM = 0,855 .x vlak glas
FM = 0,903 .x gebogen glas
Met x berekend op basis van de Useful lifetime $L_x B_{50 60.000h} - T_a 25^{\circ}C$
- NBN EN 13201-2 "Wegverlichting – Deel 2: Prestatie-eisen" voor de afhankelijk van de wegclassificaties te bereiken niveaus
- NBN EN 13201-3 "Wegverlichting – Deel 3: Prestatieberekening" wat de berekeningswijzen betreft

Deze conformiteit wordt gestaafd door een fotometrische studie die met één van de volgende programma's wordt uitgevoerd: Lighting Reality, Ulysse 3 of Dialux.

De gebruikte matrices moeten tegelijk met de studie worden verstrekt, bij voorkeur in het formaat eulmdat (.ldt)

4.2. Vereisten in verband met materiaal

Sibelga gebruikt en accepteert nu enkel nog ledtechnologie.

Het voorgestelde materiaal moet een van deze drie kleuren hebben, die de standaard vormen voor Sibelga: **RAL 6009, RAL 7043 of RAL 9005.**

1. Hulpapparatuur voor openbare verlichting

De drivers zullen standaard van het DALI-type zijn (DALI 1.0, DALI 2.0 en eventueel DALI 2.0 SR-type). Ze moeten opgenomen zijn in het document C4/10-A van Synergrid getiteld "Technische specificatie 005 Uitrustingen voor openbare verlichting. Elektrische en elektronische voorschakelapparatuur voor ontladingslampen: lijst van erkende uitrustingen", waarin de voorschakelapparatuur en drivers zijn opgenomen die voldoen aan het geldende bestek.

Het referentiebestek is het Synergrid-document C4/10.2 "Voorschriften LED-voorschakelapparatuur".

Belangrijke elementen van het toepasselijke bestek:

- Alleen ledtoestellen met gereguleerde uitgangsstroom worden aanvaard.
- Er is geen dimming voorgeprogrammeerd in de driver. Deze programmering zal op een later tijdstip worden uitgevoerd via het op afstand bediende verlichtingssysteem (ISL) van Sibelga.
- De omgevingstemperatuur voor de werking en het opstarten van ledtoestellen ligt tussen -20 °C en +50 °C.
- De beschermingsgraad IP2x tegen elektrische schokken van alle elektrische onderdelen van de ledtoestellen moet worden gewaarborgd, onafhankelijk van de behuizing waarin ze geïnstalleerd zijn.
- De ledtoestellen bevatten hetzij een geschikte vulmassa, hetzij een beveiliging om de elektrische isolatie te verzekeren.
- De levensduur van de ledtoestellen, met minder dan 10% uitval, is minimaal 100.000 uur bij een bedrijfstemperatuur t_c van 70 °C.
- De elektrische aansluiting geschiedt via schroef- of drukklemmen. De ingangsaansluiting (230 V) moet compatibel zijn met kabels met een doorsnede tussen 0,5 mm² en 2,5 mm². De aansluitklemmen moeten voorzien zijn van een systeem dat gemakkelijk aan- en afkoppelen zonder speciaal gereedschap mogelijk maakt.
- De ledtoestellen moeten:
 - uitgerust zijn met een veiligheidssysteem dat ze beschermt in geval van kortsluiting van de ledmodule of open kring van de ledmodule.
 - een thermische beveiliging bevatten die de ledmodule uitschakelt in geval van oververhitting van het toestel. Dit is om brandgevaar te voorkomen.
- Als het ledtoestel wordt uitgeschakeld als gevolg van een daling van de ingangsspanning (geen spanningsonderbreking), moet het automatisch en zonder verdere interventie weer worden ingeschakeld nadat de ingangsspanning is hersteld tot 230 Vac.
- De minimale energie-efficiëntievereisten voor individuele ledtoestellen bij volle belasting moeten voldoen aan de richtlijn inzake ecologisch ontwerp (Verordening EU2019/2020 van de Europese Commissie). Het gaat met name om de volgende vereisten:
$$\text{Minimale energie-efficiëntie} = P_{cg}^{0,81} / (1,09 \times P_{cg}^{0,81} + 2,10)$$

waarbij P_{cg} : het gespecificeerde uitgangsvermogen van de bedieningsapparatuur
- Wanneer een ledtoestel met een nominaal vermogen ≤ 100 W in stand-by staat, moet het stroomverbruik minder dan 1 watt bedragen. Wanneer een ledtoestel met een nominaal vermogen > 100 W in stand-by staat, moet het stroomverbruik minder zijn dan 1 procent van het nominale ingangsvermogen.
- De vermogensfactor van het ledtoestel moet groter zijn dan of gelijk aan 0,95 wanneer het op zijn nominaal vermogen werkt.
- De harmonische vervorming (THD) van het ledtoestel moet minder dan of gelijk aan 10% zijn wanneer het toestel aan het nominale vermogen en met een ingangsspanning van 230 V werkt.

2. Toestellen voor openbare verlichting

Enkel de verlichtingstoestellen die onder de huidige overheidsopdracht SIB16EP0201 van Sibelga (lijst van toestellen beschikbaar op aanvraag) vallen, worden aanvaard. Met een schriftelijke ontheffing van Sibelga kunnen de toestellen van lijst C4/11.3 - A "LED verlichtingstoestellen voor openbare verlichting - Lijst van erkende LED verlichtingstoestellen" worden aanvaard. Sibelga is echter voornemens het aantal verschillende modellen op haar netwerk te beperken om redenen van latere exploitatie van het park.

- Enkel toestellen met een lichtkleur van 3000K zijn toegestaan, tenzij Sibelga een specifieke schriftelijke vrijstelling verleent (met name in het geval van belichting van objecten).
- Het verlichtingstoestel moet geklasseerd zijn in Risk Group 0 of 1 (RG0 of RG1) volgens de norm IEC 62471 voor het risico "Blauw licht" gemeten op een afstand van 200 mm.
- De CLO-functie, indien aanwezig, zal niet worden geactiveerd op de geïnstalleerde toestellen.
- De armaturen moeten – zo snel mogelijk – worden uitgerust met een NEMA 7 PIN-connector (ANSI 136.41), zodat Sibelga deze armaturen op korte termijn op afstand kan bedienen. Indien dit niet

mogelijk is, zal Sibelga een steun en een aparte connector plaatsen op elk toestel dat door de derde wordt geplaatst. Met uitzondering van ingebouwde toestellen in de vloer, paaltjes of bepaalde spots.

- De verlichtingstoestellen moeten met 5 draden bekabeld zijn zodat de sturing van de ballast / driver via DALI geactiveerd wordt. Het ingangsaansluitblok heeft die 5 ingangen. De twee DALI- draden zullen zwart zijn, de voedingsdraden bruin en blauw, de aardingsdraad groen/geel.
- De verlichtingstoestellen bevatten geen zekeringen; die bevinden zich hetzij aan de voet van de paal, hetzij in de aansluitkast in het geval van armaturen aan de gevel.

Sibelga vraagt om in de vloer ingebouwde toestellen zoveel mogelijk te vermijden, aangezien de duurzaamheid ervan niet kan worden gegarandeerd over een redelijke periode van meerdere jaren.

Belangrijke elementen van het toepasselijke bestek met betrekking tot toestellen voor openbare verlichting:

- *Het verlichtingstoestel moet bestand zijn tegen overspanningen die zich kunnen voordoen op het 230 Vac-net en moet ten minste aan de volgende eisen voldoen:*
 - 6 kV tussen L/N en GND;
 - 4 kV tussen L en N;
 - 2 kV tussen Dali- en GND-bedieningen;
 - 1 kV tussen Dali/Dali-bedieningen;*Om aan deze eis te voldoen, kan het verlichtingstoestel worden uitgerust met een aanvullende component voor overspanningsbeveiliging. In dat geval moet de component alle aansluitingen van het toestel op de 230 Vac-voeding beveiligen.*
- *Het geheel van de gebruikte actieve interne bedrading, aangesloten op een component, moet uitgerust zijn met een uitrijdbare connector voorzien van systemen die verkeerde aansluiting verhinderen.*
- *Passieve of niet-gebruikte interne bedrading kan naar keuze worden geïntegreerd in de actieve interne bedrading en ook worden aangesloten op de uitrijdbare connector, of worden aangesloten op tussenliggende veerbelaste klemmenblokken.*
- *Indien tussenklemblokken worden gebruikt om de interne bedrading te verbinden, moeten die duidelijk klem per klem gemerkt zijn, met een geldige codering, ongeacht de oorspronkelijke componenten in het verlichtingstoestel. De codering moet bestaan uit standaardsymbolen, -afkortingen of -namen.*
- *Om de werking en levensduur van de ledlichtbronnen te verzekeren is het toestel ontworpen om de warmtehuishouding van het toestel te garanderen. Het gebruik van dynamische hulpmiddelen, bijvoorbeeld ingebouwde ventilatoren, is niet toegelaten.*
- *Het bevestigingsstuk dient op het uiteinde van de lichtmast, de uithouder of de steun te worden bevestigd met behulp van meerdere corrosiebestendige bouten (het gebruik van bouten uit synthetisch materiaal is niet toegestaan) of met een systeem dat dezelfde veiligheidswaarborgen van bevestiging verzekert. Het bevestigingssysteem moet minstens drie steunzones creëren, die voorkomen dat de verlichtingsarmatuur kantelt en rond het uiteinde van de houder draait.*
- *De ruimte voor de hulpapparatuur en bedrading moet groot genoeg zijn om de vervanging van de hulpapparatuur mogelijk te maken. Dit compartiment moet in alle omstandigheden rechtstreeks en gemakkelijk toegankelijk zijn, zonder dat daartoe enig niet-standaard gereedschap hoeft te worden gebruikt.*
- *De ledmodules, lenzen en reflectoren moeten ingebouwd zijn in een optisch compartiment, afgesloten door een lichtkap of beschermingsglas. Het gebruik van vloeibare thermische pasta om de warmteafvoer te verbeteren is niet toegestaan.*
- *De afschermkap dient geopend en gesloten te kunnen worden zonder de hulp van speciaal gereedschap.*
- *Het bevestigingssysteem van de afschermkap mag maximaal 8 punten omvatten waarvan de onderdelen onverliesbaar dienen te zijn. Tevens mag voor het openen van deze kap slechts één en hetzelfde gereedschap gebruikt worden.*
- *Het deksel van het elektrische compartiment moet in geopende stand aan het verlichtingstoestel blijven vastzitten. De lichtkap of de toegangskap moet door middel van een passende en stevige inrichting op een efficiënte en duurzame manier aan het lichaam bevestigd blijven. Toch dienen deze eenvoudig vervangbaar te zijn.*
- *Vergrendelingsmechanismen in kunststof zijn uitgesloten. Bevestigingsstukken van clipsen en scharnieren mogen uit kunststof vervaardigd worden voor zover ze één geheel in de massa uitmaken met het lichaam, de lichtkap en/of de beschermkap.*

- De mechanische weerstand van het verlichtingstoestel moet voldoen aan graad IK08 volgens norm NBN EN 62262. Voor de glazen onderdelen van een verlichtingstoestel wordt het niveau IK06 vereist.
- De beschermingsgraad voldoet minstens aan:
 - IP44 voor het compartiment van de hulpapparatuur;
 - IP65 voor het optische compartiment.
- Alle inwendige elementen van het verlichtingstoestel, zoals reflectoren, de montageplaat, omhulsels van drivers, klemmen enz. moeten tegen corrosie worden beschermd. Bij anodisatie van aluminium volgens de Qualanod-richtlijn bedraagt de minimale laagdikte 5 micron.
- Voor volledig gesloten verlichtingstoestellen is de beschermingslaag van het toestel gerangschikt onder de klimatologische omstandigheid C3 (matig) volgens NBN EN 12944-2 (binnenstedelijk en industriële omgeving, matige verontreiniging door zwavelhoudende neerslag en kuststroken met geringe zoutbelasting). De inwendige onderdelen van het toestel – waaronder de reflector – vallen dus onder de atmosferische corrosiviteitscategorie C2.
- De bescherming IP2x tegen elektrische schokken van alle hulpapparatuur en van elk onderdeel dat normaal onder spanning staat – inclusief de aansluitklemmen – is bouwtechnisch verzekerd. Deze bescherming mag niet worden verzekerd door de mantel van het verlichtingstoestel en mag niet gewijzigd worden na het openen of verwijderen van afschermkappen voor het normale onderhoud.
- De aansluitklemmen zijn met schroef of met drukknop of stekkers met systemen die verkeerde aansluiting verhinderen. Bovendien moeten de elektrische aansluitingen in alle omstandigheden een duidelijk en permanent contact waarborgen.
- De voedingskabel wordt aan het verlichtingstoestel bevestigd door middel van een kabelklem met klemontlasting of een wartel met ingebouwde klemontlasting.
- De aansluiting op het voedingsnet moet gebeuren met behulp van een uitrijdbaar klemmenblok of een scheidingsschakelaar die alle componenten spanningsloos maakt wanneer het verlichtingstoestel wordt geopend. Als het verlichtingstoestel op het netwerk wordt aangesloten via een uitrijdbaar klemmenblok, vereist Sibelga een klemmenblok van het type Wieland.
- De ledverlichtingstoestellen moeten van klasse I of klasse II zijn. Wanneer de keuze mogelijk is, legt Sibelga de keuze voor klasse I op.
- Het behoud van de lichtstroom (Lumen Maintenance) na 60.000 uur moet 90% of meer bedragen, wat betekent dat na 60.000 uur werking de stroom van de ingekapselde leds groter dan of gelijk moet zijn aan 90% van hun initiële lichtstroom.

Voor de projectoren:

- Er moet een vandalismebestendige vergrendeling aangebracht worden.
- De temperatuur bij contact met de metalen onderdelen mag niet meer bedragen dan 60 °C en met de niet-metalen onderdelen niet meer dan 75 °C.

Voor de grondspots:

- De projectoren moet een beschermingsgraad van minstens IP67 en een schokbestendigheid van minstens IK10 hebben.
- Ze moeten bestand zijn tegen een statische belasting van drie ton.
- De temperatuur bij contact met de metalen onderdelen mag niet meer bedragen dan 60 °C en met de niet-metalen onderdelen niet meer dan 75 °C.
- Er mag geen enkel contact optreden tussen het blote aluminium en de aarde.

Voor de klemmen:

- De contacttemperatuur van de metalen onderdelen mag niet hoger zijn dan 60 °C en die van de niet-metalen onderdelen niet hoger dan 75 °C.
- Mogelijkheid om de door de aanbestedende overheid geëiste beschermingen in te voegen, namelijk:
 - Cilindrische zekeringen die beantwoorden aan de norm NEN EN 60269-2
 - Hetzij 10,3 x 38 mm, 4 A bij 400 V, minimaal onderbrekingsvermogen 50 kA, smeltcurve type gG
 - Hetzij 8,5 x 31,5 mm, 10 A bij 400 V, minimaal onderbrekingsvermogen 20 kA, smeltcurve type gG
 - Geschikte zekeringhouder volgens NBN EN 60947-3, van het modulaire type met uittrekbaar mechanisme, vastgezet en met een erkende spanning (Ur) van 400 V. De zekeringhouder moet

op een vlakke, symmetrische Euronorm-rail van 35 mm kunnen worden geklikt. Op de aansluitklemmen kan H07-V-K-draad van 6 mm² worden aangesloten.

- Aanwezigheid van een poort die toegang geeft tot de beschermingen.
- Aan de achterzijde van de poort bevindt zich een rail waarop een kast kan worden bevestigd waarin de door de aanbestedende overheid vereiste beschermingen kunnen worden aangebracht.

3. Lichtmasten, uithouders of steunen

Het toepasselijke bestek met betrekking tot de lichtmasten, uithouders en steunen heeft als referentie "Technische specificaties SIB16EP0101 – lichtmasten, uithouders en metalen steunen voor de openbare verlichting".

De lichtmasten, uithouders of steunen die vallen onder het lopende aanbestedingscontract van Sibelga (lijst van uitrustingen verkrijgbaar op aanvraag) worden als conform beschouwd.

Belangrijke elementen van het toepasselijke bestek:

- De lichtmasten met inplantingsstuk zijn onder de deuropening voorzien van twee diametraal aangebrachte inleidopeningen voor kabels. Het midden van de inleidopeningen voor kabels ligt 600 mm onder het maaiveld. Afmetingen: 50 mm x 150 mm.
- De minimumafmetingen van de mastschacht voor het aansluitkastje staan vermeld in de hierboven genoemde specificatie.
- Daar staat ook de nauwkeurige beschrijving van het deurtje.
- Het deurtje zelf moet uitgerust zijn met een bescherming tegen verlies.
- Tegenover het deurtje, achteraan in de mastschacht, is een C-profiel aangebracht uit gepassiveerd roestvrij staal of hetzelfde materiaal als de lichtmast. Dit profiel is voorzien van twee onverliesbare glijmoeren M6.
- De doorgangruimte voor de kabels tussen het elektrische compartiment en de aansluiting van het verlichtingstoestel moet een diameter van minstens 18 mm hebben.
- De lichtmast en het deurtje moeten beschermingsgraad IK08 hebben.
- Ter hoogte van de onderrand van het deurtje is een aardingsklem aangebracht. Deze klem wordt geïdentificeerd met behulp van het overeenkomstige symbool.
- De ingraafdieptes worden beschreven in de hierboven genoemde specificatie.
- De winddruk $q(z)$ moet berekend worden met de volgende parameters:
 - Referentiewindsnelheid in België $v_{ref} = 26$ m/s
 - Levensduur 50 jaar: $C_s = 1$
 - Luchtdichtheid: $\rho = 1,25$ kg/m³
 - Topografische coëfficiënt $f = 1$
 - Blootstellingscoëfficiënt $C_e(z)$ bepaald door de terreinklasse II
- De krachten en momenten worden berekend overeenkomstig de voorschriften in de norm NBN EN 40-3-1.
- De belastingfactor volgens NBN S28-010 beantwoordt aan klasse B (windbelasting x 1,2).
- De maximale horizontale vervorming volgens NBN S28-010 beantwoordt aan die van de klasse A (0,04).
- Ongeacht de resultaten van de uitgevoerde berekeningen moeten de lichtmasten een minimumdikte van 3 mm hebben, zonder coating en galvanisatielaag.
- De voorschriften met betrekking tot staal en aluminium staan vermeld in de hierboven genoemde specificatie.
- De voet van de paal is voorzien van een beschermkast (type Faget) met zekeringen.

4.3. Vereisten met betrekking tot de uitvoering

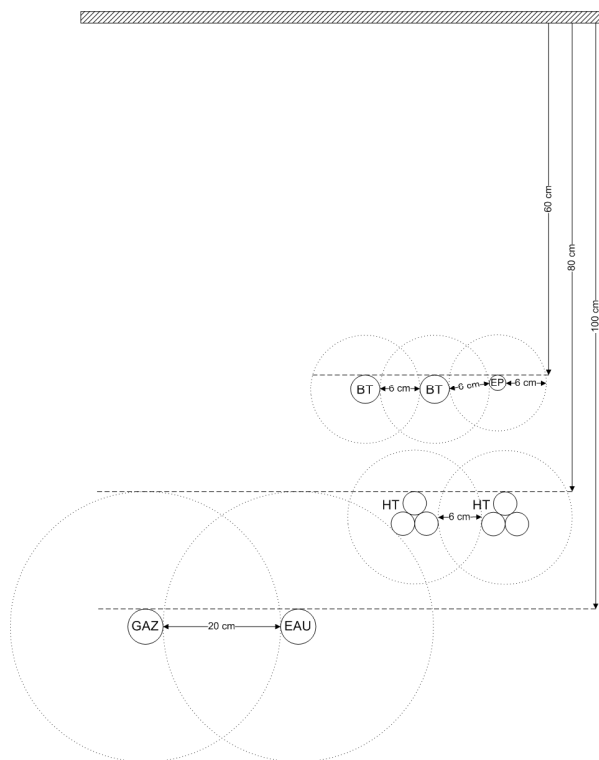
De volgende bestekken zijn van toepassing wat de uitvoering van de werken betreft:

- SIBEP001 Uitvoering van nieuwe OV-installaties

- SIBEE001 Plaatsing en aansluiting van energiekabels ≤ 36 kV
- SIBAG001 Sleuven en herbestrating – typeprofiel voor het gebruik van de ondergrond

Belangrijke elementen van de toepasselijke bestekken:

- De standaard gebruikte kabel is van het type EXVB 3G6.
- De ondergrondse kabels (grondkabels) worden systematisch gelegd in een groene, geringde wachtbuis met een diameter van 63 mm waarvan de bovenste generatrice 60 cm onder het grondniveau ligt.
- De wachtbuizen worden beschermd door platte kabeldekpannen 220mm x 1m die naast elkaar geplaatst worden, 10 cm boven de bovenste generatrice van de wachtbuis (Op vraag zal Sibelga de kabeldekpannen leveren).
- De na te leven algemene regel met betrekking tot de onderlinge afstand tussen leidingen bij de aanleg van ondergrondse kabels in de buurt van andere aannemers (alles behalve gas en water) is dat de afstand tussen de dichtstbijzijnde delen van twee installaties minstens 10 cm moet bedragen ter hoogte van de kruising en 6 cm bij een parallel tracé. Voor het bijzondere geval van water en gas moet elke andere kabel of buis zich op een afstand van meer dan 20 cm van die leidingen bevinden. Voor het bijzondere geval van water en gas moet elke andere kabel of buis zich op een afstand van meer dan 20 cm van die leidingen bevinden.
- De plaatsingsdieptes en minimale onderlinge afstanden tussen de kabels in één en dezelfde sleuf worden vastgelegd in het volgende schema voor een “standaardgeval”.



- Wanneer de hierboven vastgelegde minimumafstanden niet nageleefd kunnen worden, moet de aannemer bijzondere voorzorgsmaatregelen nemen. Deze voorzorgsmaatregelen omvatten meer in het bijzonder de tussenplaatsing van een isolerende afscherming. De afscherming wordt op doelmatige wijze vastgemaakt om te vermijden dat die later verschuift. Bij kruisingen moet de afscherming minstens 50 cm lang zijn.
- De haspels worden altijd verplaatst en opgeslagen met behulp van de verticale zijschotten. De haspels mogen slechts over zeer korte afstanden worden verrold op een effen, vlakke ondergrond. De kabel kan beschadigd raken door samendrukking en door de verschuiving van de wikkeling. Tijdens de verplaatsing moet de haspel worden verrold in de tegenovergestelde richting van die waarin de kabel is opgewikkeld.
- Zonder specifiek voorschrift wordt gezorgd voor een normale aanaarding op minstens 60 cm.
- De eerste aanaarding met goede aarde of zand bedekt 10 cm van de bovenste generatrice van de kabel. Deze aanaarding wordt zorgvuldig aangestampt (verdicht) rond de kabel zodat de volledige kabelomtrek

stevig ondersteund wordt met zand of vaste aarde zonder steenslag of andere harde materialen. Daarna wordt de aanaarding voortgezet en aangestampt per 20 cm dikke laag aarde of zand.

- De kabel wordt aan de gevel bevestigd met behulp van klemmen. Bij plaatsing in een rechtlijnig traject worden drie kabelklemmen per strekkende meter aangebracht.
- Wanneer de kabel op de gevel een bocht maakt of van richting verandert om een hindernis (balkon, gevelement e.d.) te ontwijken, wordt de plaats van de kabelklemmen zodanig aangepast dat de kabel altijd strak "aanligt" tegen de gevel.
- Bevestigingsgaten worden uitgeboord in de metselvoegen en niet in de baksteen of natuursteen zelf.
- De gaten worden horizontaal uitgevoerd.
- Bij een aftakdoos moet in de mate van het mogelijke een bajonetsluiting uitgevoerd worden zodat de kabel juist uitgelijnd kan worden aan de ingang en uitgang van de aftakdoos.
- Het is verboden de kabel te bevestigen of vast te haken aan andere kabels die in voorkomend geval op de gevel aanwezig zijn.
- De kabelloop wordt uitgevoerd door middel van een roestvrijstalen buis met een diameter van 1 inch. Deze buis wordt op een hoogte van ongeveer 2,50 m boven de grond geplaatst en beschermt de kabel tegen vandalisme. Zo nodig wordt de buis in de juiste vorm gebogen teneinde de omtrek vorm van de gevel juist te volgen.
- Rond de buis wordt een stuk zwarte, circa 20 cm lange krimpkous geplaatst. Daarna wordt de kabel in de buis doorgevoerd en wordt het geheel op de gevel geplaatst. De buis wordt dan op drie of vier op gelijke afstand gelegen plaatsen vastgemaakt. De boorgaten worden bij voorkeur gemaakt in de metselvoegen, veeleer dan in de bouwmaterialen. Nadat de roestvrijstalen buis en de kabel juist zijn vastgemaakt, wordt een stuk krimpkous aan het bovenste uiteinde van de buis aangebracht om de buis en de kabel respectievelijk af te dekken over een lengte van 10 cm. De krimpkous wordt dan verhit met een verfstripper of een kleine lasbrander totdat die perfect de vorm aanneemt van beide elementen en er geen regen- of oppervlaktewater meer in de buis kan binnendringen.
- De derde dient in het algemeen voor voldoende kabellengte te zorgen om de verschillende punten zonder onderbreking met elkaar te verbinden. Doorverbindingen van kabels brengen extra risico's op storingen en defecten mee en zijn hier bijgevolg verboden.
- Een aftakdoos wordt op de gevel geplaatst:
 - stelselmatig in de nabijheid van een lichtpunt;
 - wanneer de kabel afgetakt moet worden;
 - bij overname van een bestaande installatie.
 - Die bevat beschermingen (zekeringen).
- De volgende kabels moeten in een lichtmast aangesloten worden:
 - een inkomende kabel (kabel 3G6), afkomstig van een voedingskast of een andere lichtmast;
 - een uitgaande kabel (kabel 3G6) voor de voeding van een andere lichtmast, behalve voor de laatste lichtmast in de installatie;
 - een buigzame kabel van het type H07RN-F 5G1,5 voor de voeding van het verlichtingstoestel;
 - een aardingsdraad van 6 mm² die de armatuur van de lichtmast verbindt met de aardingsklem van het aansluitkastje.
- De aardingsregel schrijft de plaatsing van een aardingsstaaf voor:
 - bij elke kast van de openbare verlichting;
 - bij elke paal van openbare verlichting;
 - telkens na vier verlichtingstoestellen bij plaatsing tegen gevel of op bovenleiding;
 - bij elke aftakking;
 - aan het lijnuiteinde.
- Voor de aarding van de lichtmasten wordt de aardingsstaaf verticaal in de grond geplaatst en zodanig ingedreven dat het bovengedeelte 60 centimeter beneden het grondniveau komt te liggen, hetgeen overeenkomt met de ingraafdiepte van de kabels voor openbare verlichting.
- Voor de aarding van de verlichtingstoestellen op een gevel wordt vanaf de grond een bescherming voor de aardingsdraad (PVC- of roestvrijstalen buis) tegen de gevel geplaatst tot op een hoogte van 2 meter. De buis en de aardingsdraad worden bevestigd aan de gevel met behulp van klemmen die iedere 50 centimeter worden geplaatst. De opgaande leiding wordt aangepast aan het gevelprofiel.
- Voor de plaatsing van grondspots wordt op de putbodem een afwateringssysteem uitgevoerd in de vorm van een minstens 15 centimeter hoge grindlaag. Het bevestigingsframe wordt opgesteld nadat de

voedingskabel(s) werd(en) ingevoerd, en wordt gebetonneerd rekening houdend met de dikte van de dekplaat van de projector. Er wordt beton gebruikt met 250 kg cement/m³.

- De meeste verankeringen in het kader van openbare-verlichtingswerken worden uitgevoerd met behulp van een chemisch verankeringsproduct.
 - Na het uitboren worden de ankerputten schoongemaakt met behulp van een flessenborstel en een blaastoestel om door het boorwerk voortgebrachte stofdeeltjes en steenslag (split) te verwijderen en te voorkomen dat die de hechting van het hars in de muur aantasten.
 - Er wordt een injectieplug in de muur geplaatst om te voorkomen dat het product zich verspreidt in de verschillende uitsparingen van de muur wanneer die hol is.
 - Het product op tweecomponentenbasis wordt dan geïnjecteerd. Vervolgens wordt de ankerstang in het boorgat aangebracht door een draaiende beweging uit te voeren in de opspanrichting zodat het verankeringsproduct gelijkmatig verdeeld wordt.
 - Alvorens de geringste belasting uit te oefenen op de ankerstangen, is het van belang de uithardingstijd van het hars in acht te nemen. De uithardingstijd varieert afhankelijk van de omgevingstemperatuur en wordt vermeld in een bij de verankeringskit geleverde tabel.

4.4. Vereisten met betrekking tot het as-built plan

De referentiepunten moeten in dit plan vermeld worden om de ondergrondse elementen eenduidig te kunnen lokaliseren ten opzichte van de andere vaste bouwwerken (gevels, monumenten...).

De diepte moet eveneens opgegeven worden.

Het as-built plan wordt opgemaakt met een nauwkeurigheid van 10 cm. Bij dit plan moeten alle nodige foto's gevoegd worden om de betrouwbaarheid ervan te garanderen.

Er moet duidelijk aangegeven worden welke soorten kabels en kokers geplaatst worden.