



Den Haag

Programma van eisen

Openbare Verlichting

Gemeente Den Haag

Dienst Stadsbeheer

Stedelijk Beheer - Openbare Verlichting en Laadinfra



Colofon

Programma van eisen Openbare Verlichting

Gemeente Den Haag

Bedrijfsonderdeel Stedelijk Beheer, afdeling Openbare Verlichting en Laadinfra

Versie: V3.1

Status: Definitief

Datum: 19 Januari 2021

Inleiding

Het programma van eisen (PVE) beschrijft de werkwijze die partijen dienen te hanteren bij het ontwerpen, realiseren en onderhouden van Openbare Verlichtingsinstallaties. Onafhankelijk van het startpunt van een werk, is de afdeling Openbare Verlichting en Laadinfra (OVL&L, onderdeel van Stedelijk Beheer binnen de dienst Stadsbeheer Den Haag) de toekomstige eigenaar van de Openbare Verlichtingsinstallatie. Dit PVE is derhalve in beheer bij OVL&L. Voordat zij de verantwoordelijkheid van een installatie overnemen, welke door anderen is aangelegd, dienen alle aspecten van dit PVE op de correcte wijze te zijn toegepast.

Het PVE beschrijft het proces dat doorlopen dient te worden, van initiatie tot oplevering én alle eisen waaraan de installatie moet voldoen. Te allen tijde dienen de voorschriften van de leverancier/fabrikant van de omschreven materialen opgevolgd te worden.

Begrippen en afkortingen:

Begrippen & Afkortingen	Omschrijving
Bestek	Functionele en technische eisen die door Opdrachtgever gesteld worden aan de uitvoering van de Opdracht door Opdrachtnemer.
Bijdradennetwerk Stedin	De aders binnen de combikabel van Stedin, waarop de OVL is aangesloten.
Bijlage	Document dat ter ondersteuning, toelichting of kennisgeving aan een ander document is toegevoegd.
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek.
CLO	Constant Lumen Output.
CROW 96b	Richtlijnen voor verkeersmaatregelen bij wegwerkzaamheden, niet autosnelweg.
Debiteuren	Debiteuren zijn de eigenaren van objecten die aangesloten zijn op het eigen net van de gemeente, maar niet in beheer zijn bij OVL&L.
De Gemeente	Waar in dit document gesproken wordt over de Gemeente, wordt hiermee bedoeld de Gemeente Den Haag.
Dialux berekening	Lichtberekening door middel van Dialux software.
Directie	Het door de Opdrachtgever gemandateerd bevoegd gezag tijdens de uitvoering van het werk.
DO	Definitief Ontwerp.
EVH	Elektrotechnisch Veiligheids-Handboek Den Haag.
HTM	HTM Personenvervoer NV, aangeduid als HTM, is een Nederlandse vervoersmaatschappij gevestigd in Den Haag, die het openbaar vervoer met tram en bus exploiteert in de regio Haaglanden.
IbDH	Ingenieursbureau Den Haag.
Indexatie cijfer	Een cijfer dat de verandering van een grootte op twee tijdstippen (perioden) vergelijkt, geeft informatie over de procentuele verandering.
NEN1010	Nederlandse veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties gebruikt door de elektrotechnische installatiebranche.
NPR 13201+A1:2018 nl	Openbare Verlichting – Kwaliteitscriteria.
NEN-EN 13201-2:2016 en	Wegverlichting - Deel 2: Prestatie-eisen.

NEN-EN 13201-3:2016 en	Wegverlichting - Deel 3: Prestatieberekening.
NEN 3140:2011+ A3: 2019 nl	Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Laagspanning.
NSVV	Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde.
OLC	Outdoor Luminaire Controller.
Opdrachtgever (OG)	(gemeentelijke opdrachtgevers en projectontwikkelaars): OG, dit is de initiatiefnemer en formele Opdrachtgever van een project.
Opdrachtnemer (ON)	Een aannemer die aan de Openbare Verlichting in Den Haag werkt. Dit kan een civiele aannemer zijn, een onderaannemer van een projectontwikkelaar of eventueel een Perceelaannemer die rechtstreeks voor een projectontwikkelaar of civiele partij werkt.
OV	Openbare Verlichting.
OVL&L	Afdeling Beheer Openbare Verlichting & Laadinfra.
Perceelaannemer	Een aannemer welke de uitvoering aan de Openbare Verlichting uitvoert binnen één van de drie gebieden (percelen) in Den Haag. Het contract met deze aannemer is op basis van een RAW-bestek.
PVE	Programma van Eisen.
RAL kleur	RAL is een coderingssysteem die kleuren van verf en andere coatings definieert.
Richtlijn Licht op Natuur	In de richtlijn Licht op Natuur wordt ingegaan op de gevolgen van kunstlicht op natuur en de afwegingen die daarbij horen ten aanzien van het wel, niet of op een bepaalde wijze plaatsen en gebruiken van Openbare Verlichting. De richtlijn Licht op Natuur is bedoeld als onderdeel van de Visie op Licht.
SO	Schets Ontwerp.
Stedin	Netwerkbeheerder netbeheerder verantwoordelijk voor transport van elektriciteit en gas.
Visie op Licht	Beleidskader.
VO	Voorlopig Ontwerp.
VRI	Verkeersregelinstallatie.
WIBON	Wet Informatie-uitwisseling Bovengrondse en Ondergrondse netten en Netwerken.

Andere relevante documenten

Bij de aanleg en onderhoud van Openbare Verlichtingsinstallaties zijn ook de volgende documenten en verwijzingen van toepassing:

Bijlagen behorende bij het PVE

- Bijlage I Elektrotechnisch Veiligheidshandboek Den Haag
- Bijlage II Coördinatie-overeenkomst Stedelijk Beheer
- Bijlage III SAT formulier OVL installaties
- Bijlage IV Project OV16c
- Bijlage V Handboek Openbare Ruime
- Bijlage VI Voorschrift Bouwwerken nabij railinfrastructuur HTM
- Bijlage VII Mutatieformulier
- Bijlage VIII Registratie Richtlijnen
- Bijlage IX Formulier Schouwen bij overdracht OVL kasten
- Bijlage X Aanvraagformulier TTI Verzoek Toegang tot Technische Installaties
- Bijlage XI Proces-verbaal van oplevering
- Bijlage XII Aanvraagformulier AGO Verzoek tot Aansluiting-verwijderen op Geschakeld OVL-net
- Bijlage XIII Montage instructie aardlitze
- Bijlage XIV Kastbriefje
- Bijlage XV Masttekeningen
- Bijlage XVI Registratierichtlijn_laagindeling_v21052019

Inhoudsopgave

Inleiding	0
Inhoudsopgave	3
1 Proces van ontwerp tot oplevering.....	5
1.2 Schets Ontwerp (SO)	6
1.3 Voorlopig Ontwerp (VO)	8
1.4 Definitief Ontwerp (DO)	11
1.5 Uitvoeringsfase	12
1.6 Tussentijdse revisie	16
1.7 Technische eindcontrole	16
1.8 Overdracht (oplevering)	16
2 Ontwerp	19
2.1 Lichtberekeningen.....	19
2.2 Lichtontwerp	20
2.3 Kabelberekeningen	24
2.4 Kabelontwerp.....	26
2.5 Tekenwerk.....	26
2.6 Specifieke installaties	26
3 Uitvoering.....	29
3.1 Meldpunt Opdrachtnemer	29
3.2 Afstemming installatieverantwoordelijkheid	29
3.3 Algemene uitvoeringseisen	30
3.4 Lichtmasten	31
3.5 Hangende verlichting	33
3.6 Nummeren objecten	35
3.7 Armaturen	36
3.8 Kabelwerkzaamheden Hangende Verlichting & Opbouw Verlichting.....	36
3.9 Elektrotechnische eigen installatie	38
3.10 Elektrotechnische installatie Stedin (Bijdradennetwerk).....	39
3.11 Kabelwerkzaamheden eigen netwerk.....	39
3.12 Schilderwerk.....	40
3.13 Afspannen lichtmasten	44
3.14 Grondwerk	44
3.15 Straatwerk.....	45
3.16 Revisie	46
4 Materiaal.....	48
4.1 Materiaaleisen algemeen.....	48
4.2 Lichtmasten	48

4.3	Eisen armaturen	60
4.4	Materialen voor Hangende- en Opbouw Verlichting	62
4.5	Telemanagement	67
4.6	Historische verlichting.....	72
4.7	Specials.....	73
4.8	Tunnels en onderdoorgangen	74
4.9	Kabels en leidingen	74
4.10	Aansluitvoorzieningen.....	75
4.11	OVL-Kast.....	76
4.12	Afdekband.....	78
4.13	Mantelbuis	78
5	Garantie	80
5.1	Algemeen	80
5.2	Uitgevoerde handelingen.....	80
5.3	Materiaal.....	80
5.4	Kabelwerken	80

1 Proces van ontwerp tot oplevering

1.1.1 *Beleidskader Visie op Licht en Richtlijn Licht op Natuur*

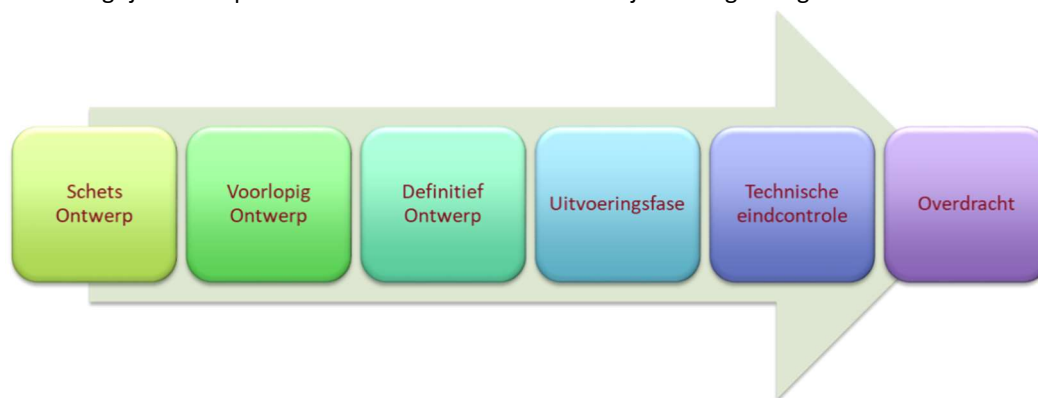
Alle ontwerpen dienen invulling te geven aan de beleidskaders van de gemeente Den Haag op het gebied van verlichting. Het vigerend beleid is vastgelegd in de [Visie op Licht](#) (RIS298658) en de bijbehorende Richtlijn Licht op Natuur. Het beleid geeft invulling aan de volgende vier doelen:

- Bijdragen aan de veiligheid en de leefbaarheid van de stad;
- Versterken van de beeldkwaliteit;
- Bijdragen aan duurzaamheid;
- Bijdragen aan goed beheer.

In de visie wordt een gebiedsgerichte aanpak gehanteerd met elk verschillende functionaliteiten die passen bij de verschillende gebieden in Den Haag. In de woon- en werkgebieden gebruiken we 'Living Light'. Het centrum en andere toeristische gebieden zoals de badplaatsen voorzien we van 'City Light'. De hoofdwegen verlichten we met 'Road Light'. En in en rondom de natuur gebruiken we zo min mogelijk Openbare Verlichting, oftewel 'Eco Light'.

1.1.2 *Deelprocessen*

De belangrijkste deelprocessen in het kader van dit PVE zijn als volgt vastgesteld:



Figuur 1 Belangrijke deelprocessen van ontwerp tot oplevering

De afdeling OVL&L van de dienst Stadsbeheer is de beheerafdeling voor de Openbare Verlichting in Den Haag. Beheer impliceert: het uitvoeren van de rol van (toekomstig) eigenaar met betrekking tot de aanleg en instandhouding van de installatie. De taken van de afdeling hebben binnen dit kader betrekking op het toetsen van nieuwbouwprojecten én overnemen van de verantwoordelijkheid voor de nieuw aangelegde Openbare Verlichtingsinstallatie.

In dit PVE zijn de onderstaande deelprocessen van belang om te komen tot een succesvolle overdracht aan OVL&L. Afhankelijk van de mate van complexiteit van het project, kan hiervan worden afgeweken in overleg en met goedkeuring van de verantwoordelijk Opdrachtgever/projectleider van OVL&L.

- Schets Ontwerp (SO)
- Voorlopig Ontwerp (VO)
- Definitief Ontwerp (DO)
- Uitvoeringsfase
- Technische eindcontrole
- Overdracht

1.2 Schets Ontwerp (SO)

Tijdens de SO-fase neemt de initiatiefnemer of het IbdH contact op met OVL&L. Aan de hand van de ontvangen projectbeschrijving draagt OVL&L de uitgangspunten aan en in specifieke gevallen (waarbij het PVE niet toereikend is) worden aanvullende eisen meegegeven. In veel gevallen dient een inventarisatie plaats te vinden, om de uitgangspunten te bepalen. De inventarisatie kan door OVL&L worden uitgevoerd, maar kan ook door derden worden uitgevoerd in opdracht van OVL&L. Deze uitgangspunten zijn bijvoorbeeld:

- Materiaalomschrijving: toe te passen materialen zowel ondergronds als bovengronds;
- Toegepaste verlichtingsklasse per gebied;
- Een omschrijving van de onderhoudsopgave.

Er wordt door OVL&L richting gegeven aan de materiaalkeuzes, het licht DNA, de uitgangspunten voor kabelontwerp inclusief de plaatsbepaling van een eventuele nieuwe OVL-(voedings)kast.

1.2.1 Hangende verlichting

Toelichting: het aanbrengen van hangende verlichting stelt, ten opzichte van het aanbrengen van lichtmasten, specifieke eisen aan de processen, ontwerp, uitvoering en materialen. Deze specifieke eisen zijn daarom separaat uitgewerkt per processtap en vormen een aanvulling op de andere processtappen en de bijbehorende eisen.

Wanneer voor het realiseren van openbare verlichting is gekozen voor hangende verlichting dan is het schets ontwerp (SO) de basis voor nader onderzoek of hangverlichting kan worden aangebracht aan gevels of masten op de gewenste locaties.

1.2.1.1 Planvorming

- Vaststellen van reden voor toepassen hangende verlichting. Wanneer noodzaak kan worden aangetoond dan kan het besluit worden genomen op basis van de APV. Wanneer de absolute noodzaak van het toepassen van hangende verlichting niet aantoonbaar is dan is toestemming vereist van de pandeigenaren waar een bevestigingspunt wordt aangebracht.
- Vaststellen doel van de verlichting. Functioneel/Decoratief/Feest/Combinatie(s) van functie in overleg met IbdH-CIO en OVL&L;
- Bepalen toe te passen armaturen en systeem in overleg met IbdH-CIO en OVL&L;
- Bepalen verlichtingsklasse en toe te passen lichtkleur in overleg met OVL&L
- Vaststellen minimale onderdoorgangshoogte in overleg met IbdH-CIO en OVL&L.
- Bepalen type hangende verlichting (enkel-, dubbeldraads of web) in overleg met IbdH-CIO en OVL&L;
- Stippenplan (dwg. dgn) maken op basis van lichtberekeningen en onderzoek (deskresearch en op locatie) naar mogelijkheden voor bevestigingspunten aan de gevels of masten en deze als voorlopige bevestigingspunten aangeven op het stippenplan; ;

1.2.1.2 Verzamelen gegevens van de locaties

- Op locatie foto's maken van de gevels waarop gewenste bevestigingspunten, stijgleidingen en zekeringkasten aangegeven kunnen worden;
- Kadastrale aanduidingen en NAW gegevens opzoeken van de eigenaren van de gebouwen;
- Vaststellen of er panden zijn waarvoor vergunningen aangevraagd dienen te worden. Hieronder vallen Rijksmonumenten (RM) en Gemeentelijke monumenten (GM). Deze panden aangeven op de tekening;
- Bouwtekeningen van de relevante panden opvragen uit het gemeente archief.

1.2.1.3 Bouwkundig onderzoek

Voor het aanbrengen van hangende verlichting is een uitgebreid en gedegen onderzoek voor bevestiging aan de gevels noodzakelijk. Een gevelonderzoek dient te worden uitgevoerd door een bouwtechnisch adviesbureau. De stappen zijn als volgt.

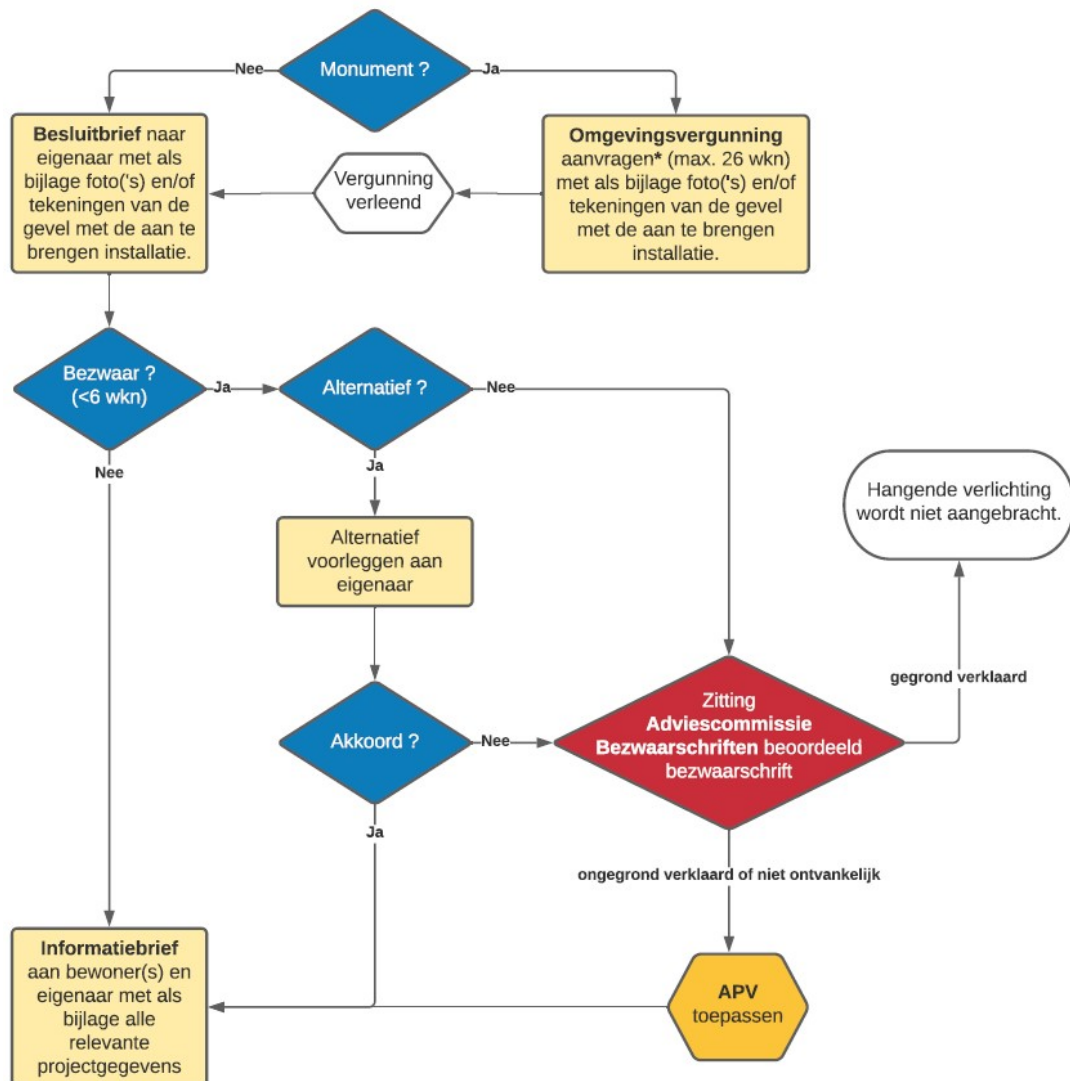
- Selecteren bouwtechnisch adviesbureau voor advies en berekeningen;
- Startoverleg toelichting op verlichtingsplan;
- Vaststellen uitgangspunten t.b.v. bouwkundig onderzoek:
 - Lengte overspanningsdraden voor hangende verlichting;
 - Toe te passen principe. Enkel- of dubbeldraads met litze;
 - Belasting op de overspanningsdraden (inclusief te monteren gewicht met wind- en ijsbelasting);
 - Toe te passen ankerplaten voor bevestiging aan gevel;
 - Bevestigingswijze van ankerplaat aan de gevel;
 - Toe te passen bevestigingsmiddelen;
 - Bepalen positie zekeringkast. (straat/opbouw gevel/inbouw gevel)
 - Bepalen positie van de stijgleidingen;
 - Wijze van montage van de stijgleidingen;
 - Toe te passen bevestigingsmiddelen;
- Uitvoeren bouwkundig onderzoek aan beoogde gevels t.b.v. bevestigingspunten;
- Ontvangen bouwkundig advies waarin minimaal is opgenomen:
 - De hiervoor genoemde en vastgestelde uitgangspunten;
 - Advies over de geschiktheid van de gevel voor de toepassing van hangende verlichting;
 - Risico's i.r.t. bouwkundige staat van de gevel en aan te brengen hangende verlichting bij volledige belasting;
 - Advies om eventuele risico's weg te nemen;
 - Probleem of aandachtspunten in het kader van de gevelkwaliteit;
 - Advies toe te passen (chemische) verankeringsysteem
 - Geveltekeningen/foto's met daarop aangegeven locatie aan te brengen bevestigingspunt/muurplaat, voedingskast en leidingen.
 - Advies toe te passen (chemische) verankering met constructie/doorsnede tekening van muur.
 - Krachten/sterkte berekeningen van de krachten in de overspanningsdraden met de armaturen inclusief windbelasting en belasting door ijsvorming.
 - De aan te brengen 'doorhang' van de overspanningsdraad als gevolg uit de berekeningen;

Wanneer tijdens de uitvoering van het bouwkundig onderzoek blijkt dat hangende verlichting niet aangebracht kan worden op de gewenste locatie dan wordt door het bouwtechnisch adviesbureau in overleg met de opdrachtgever een andere oplossing gezocht en uitgewerkt.

1.2.1.4 Vergunningen en communicatie

Met het bouwkundig advies en geactualiseerde stippenplan (SO) kan worden bepaald op welke panden de gemeente voornemens is hangende verlichting en/of leidingen aan te brengen. In het geval van monumenten is het aanvragen van een vergunning verplicht.

Proces naar besluit per pand:



* <https://www.denhaag.nl/nl/vergunningen-en-ontheffingen/bouwvergunningen/omgevingsvergunning-aanvragen.htm>

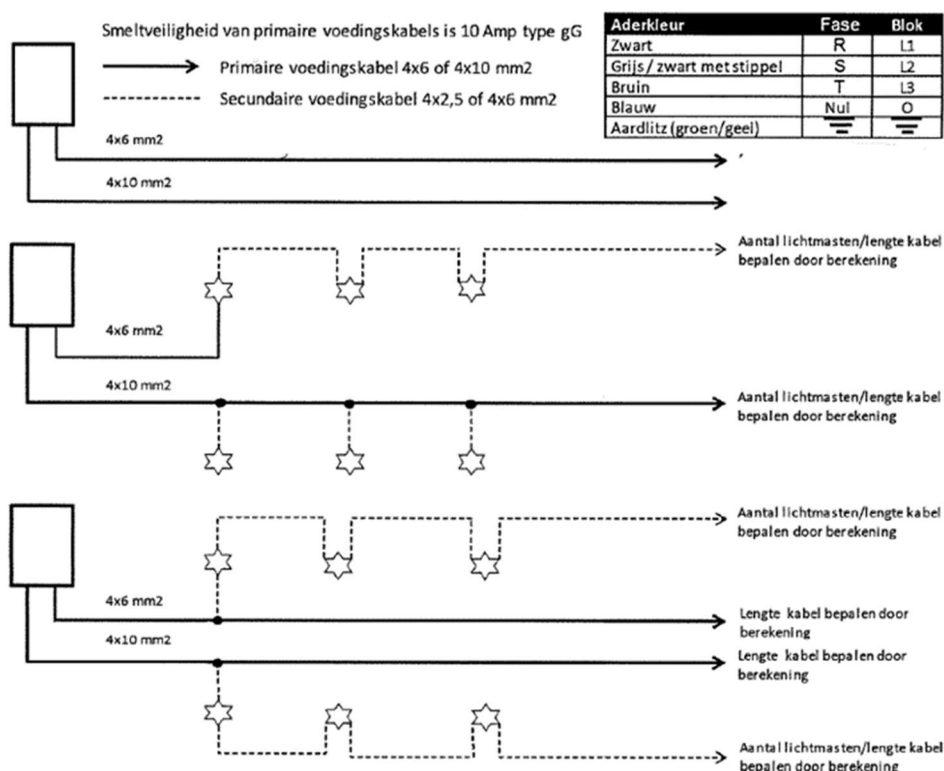
1.3 Voorlopig Ontwerp (VO)

Het Voorlopig Ontwerp bevat voor het onderdeel Openbare Verlichting een globaal ontwerp van de Openbare Verlichtingsinstallatie. Doel is om een indruk van de omvang, de investerings- en beheerkosten van de installatie te verkrijgen. Daarnaast is het belangrijk om te onderscheiden of het aanleg van het eigen elektriciteitsnetwerk betreft of aansluitingen op het Stedin-netwerk.

Hiertoe dienen indicatieve kabel- en lichtberekeningen te worden gemaakt. Op de aan te leveren ontwerptekeningen (stippenplan en kabelontwerp) zijn de posities van de Openbare Verlichting en eventuele debiteuren duidelijk zichtbaar. Er is daarbij rekening gehouden met de afstemming tot ander straatmeubilair en overige inrichtingselementen zoals parkeerplaatsen, bomen, laadpalen, prullenbakken, afvalcontainers, VRI etc.

Het indicatieve kabelontwerp dient te voldoen aan "Standaard toepassing ontwerp, aanleg montage OVL net" zoals onderstaand aangegeven.

Standaard toepassing ontwerp, aanleg en montage OVL net



De indicatieve kabelberekening dient standaard uit te gaan van beveiliging doormiddel van 10A gG zekeringen. Onderstaande tabel geeft een indicatie van de mogelijkheden.

Kabelberekening op basis van Gg karakteristiek fabrikant specifiek van WEBER				
Er wordt uitgegaan van een belasting van 50W om de 25meter			Max. uitschakeltijd 0,4 sec (uitgangspunt Den Haag)	
			TT-stelsel Alle vreemdegeleidende delen zijn verbonden met aarde Kabel in de grond	
Beveiliging WEBER	Kabeltype	Ondersteunende aarde (laatste mast)	Kabelberekening	Maximu m lengte (m)
10A gG Weber	4x6	nee	04 Gg10 Weber 4x6 0,4sec	266
		5 Ω	04 Gg10 Weber 4x6 0,4sec 5,00hm	372
	4x10	nee	04 Gg10 Weber 4x10 0,4sec	448
		5 Ω	04 Gg10 Weber 4x10 0,4sec 5,00hm	632

Tabel 1 Uitgangspunten Indicatieve kabelberekening

De uitgangspunten zijn indicatief en gebaseerd op leverancier specifieke gegevens. De benodigde specificaties dienen bij de leverancier opgevraagd te worden en aangeleverd met de kabelberekening. Andere uitgangspunten dienen vooraf afgestemd en akkoord bevonden te worden met en door OVL&L. Afwijkingen kunnen enkel in uitzonderlijke gevallen worden toegepast.

Ter voorbereiding op de financiële gevolgen voor het uitvoeren van de beheertaak dient er een beheerparagraaf opgesteld te worden indien er sprake is van gebiedsuitbreiding of toepassing van afwijkende materialen. Een beheerparagraaf moet informatie bevatten over:

- De totale investering van lichtmasten en kabelnetwerk;
- De jaarlijkse onderhoudskosten;
- De jaarlijkse energiekosten;
- Een beschrijving van de in beheer te nemen verlichtingsinstallatie.

De initiatiefnemer of IbdH moet zijn VO afstemmen met OVL&L. Hiervoor dienen de volgende stukken digitaal en op papier te worden aangeleverd bij OVL&L:

- Materiaalomschrijving: toe te passen materialen zowel ondergronds als bovengronds;
- Sterkteberekeningen van de lichtmasten. De berekening dient minimaal te voldoen aan de eisen zoals aangegeven onder 4.2.1 en 4.2.1.1 uit dit PVE;
- Toegepaste verlichtingsklasse per gebied;
- Indicatieve kabel- en lichtberekeningen (inclusief Dialux berekening);
- Ontwerptekeningen: stippenplan en kabelontwerp;
- De afwijkingen ten opzichte van de beleidsuitgangspunten dienen met motivatie te worden vastgelegd;
- Objecten van debiteuren op OV Asset (reclamebakken,abri's, parkeermeters etc.);
- Een beheerparagraaf.

Alle documenten en tekeningen dienen te voldoen aan dit PVE en voorzien te zijn van de tekst "Voorlopig Ontwerp" zodat duidelijk is welke status de documenten en tekeningen hebben.

OVL&L (projectleiders, opdrachtgevers, coördinatoren) toetst de ontvangen stukken aan de eisen van dit PVE. Goedkeuring vindt plaats door een duidelijk zichtbare stempel van OVL&L met de tekst "Akkoord". Indien geen akkoord, dan wordt de aanbieder op de hoogte gebracht met een motivatie. Bij afkeur moeten de stukken worden herzien en opnieuw worden aangeboden. Pas na goedkeuring van OVL&L mag het VO aangeboden worden aan de gemeentelijke Opdrachtgever.

1.3.1 **Hangende verlichting**

Toelichting: het aanbrengen van hangende verlichting stelt, ten opzichte van het aanbrengen van lichtmasten, specifieke eisen aan de processen, ontwerp, uitvoering en materialen. Deze specifieke eisen zijn daarom separaat uitgewerkt per processtap en vormen een aanvulling op de andere processtappen en de bijbehorende eisen.

Op de aan te leveren ontwerptekeningen (VO) dient naast het stippenplan en kabelontwerp ook de positie van de hangende verlichting met overspanningsdraden, bevestigingspunten, aansluitkasten en (stijg)leidingen duidelijk te zijn weergegeven.

De Opdrachtnemer of IbdH moet zijn VO afstemmen met OVL&L. Hiervoor dienen de volgende EXTRA stukken te worden aangeleverd bij OVL&L:

- Advies bouwkundig onderzoek voor aanbrengen hangende verlichting;
- Vergunningen en communicatie met eigenaren;
- Ontwerptekeningen: Stippenplan, kabelontwerp en positie van de hangende verlichting met overspanningsdraden, doorrijhoogte, bevestigingspunten, aansluitkasten en (stijg)leidingen

1.4 Definitief Ontwerp (DO)

Het Definitief Ontwerp bevat voor het onderdeel Openbare Verlichting een detail ontwerp van de Openbare Verlichtingsinstallatie. Het gaat hier om het verkrijgen van een compleet inzicht van de omvang, de investerings- en beheerkosten van de installatie.

Er dienen specifieke kabel- en lichtberekeningen te worden gemaakt. Op de aan te leveren ontwerptekeningen (stippenplan en kabelontwerp) zijn de posities van de Openbare Verlichting en debiteuren duidelijk zichtbaar. Er is daarbij rekening gehouden met de afstemming tot ander straatmeubilair en overige inrichtingselementen zoals parkeerplaatsen, bomen, prullenbakken, afvalcontainers, VRI etc.

Ter voorbereiding op de financiële gevolgen voor het uitvoeren van de beheertaak dient er een definitieve beheerparagraaf opgesteld te worden. Een beheerparagraaf moet informatie bevatten over:

- De totale vervangingsinvestering van lichtmasten en kabelnetwerk;
- De jaarlijkse onderhoudskosten;
- De jaarlijkse energiekosten;
- Een beschrijving van de in beheer te nemen verlichtingsinstallatie;
- Een beschrijving van de beheergevolgen.

De initiatiefnemer of IbdH moet zijn DO afstemmen met OVL&L. Hiervoor dienen de volgende stukken te worden aangeleverd:

- Materiaalomschrijving: toe te passen materialen zowel ondergronds als bovengronds;
- Toe te passen verlichtingsklasse per gebied;
- Kabel- en lichtberekeningen;
- Ontwerptekeningen: Stippenplan en kabelontwerp;
- I-tabellen van de toegepaste armaturen;
- Eventuele afwijkingen ten opzichte van het PVE, met motivatie;
- Eventuele afwijkingen ten opzichte van het VO, met motivatie;
- Objecten van derden;
- De definitieve beheerparagraaf;
- Aanvraag: "Overdracht van de installatie aan derden" (zie 1.5.4);
- Afstemmingsbewijs met de Perceelaannemer (zie 1.5.9);
- De wijze waarop de Openbare Verlichting in stand gehouden wordt tijdens verschillende bouwfases (bouwrijp, woonrijp, etc.) zodat de vereiste verlichtingssterkte gehandhaafd blijft. Dit kan b.v. door het tijdelijk (ver)plaatsen van lichtmasten of het afspannen van lichtmasten waarbij de installatie ten alle tijden voldoet aan de van toepassing zijnde NEN 1010. In het EVH deel 3 staat beschreven op welke wijze het tijdelijk afspannen van lichtmasten dient te gebeuren.

Alle documenten en tekeningen dienen te voldoen aan alle beleids- en beheeruitgangspunten van OVL&L en voorzien te zijn van de tekst "Definitief Ontwerp" zodat duidelijk is welke status de documenten en tekeningen hebben.

OVL&L (projectleiders, opdrachtgevers, coördinatoren) toetst de ontvangen stukken aan de eisen van alle reeds genoemde documenten. Goedkeuring vindt plaats door een duidelijk zichtbaar kenmerk van OVL&L met de tekst "Akkoord". Indien geen akkoord, dan wordt de aanbieder op de hoogte gebracht met een motivatie. Bij afkeur moeten de stukken worden herzien en opnieuw worden aangeboden. Pas na goedkeuring van OVL&L mag het DO aangeboden worden aan de gemeentelijke Opdrachtgever.

1.4.1 **Hangende verlichting**

Toelichting: het aanbrengen van hangende verlichting stelt, ten opzichte van het aanbrengen van lichtmasten, specifieke eisen aan de processen, ontwerp, uitvoering en materialen. Deze specifieke eisen zijn daarom separaat uitgewerkt per processtap en vormen een aanvulling op de andere processtappen en de bijbehorende eisen.

De Opdrachtnemer of IbdH moet zijn DO afstemmen met OVL&L. Hiervoor dienen de volgende stukken te worden aangeleverd bij OVL&L:

- Advies bouwkundig onderzoek voor aanbrengen hangende verlichting;
- Vergunningen en communicatie met eigenaren;
- Ontwerptekeningen: Stippenplan, kabelontwerp en positie van de overspanningen, bevestigingspunten, aansluitkasten en (stijg)leidingen
- Ontwerptekeningen/overzicht/maatvoeringen van de aan te brengen hangende verlichting aan de gevels voor de hangende verlichting waarin is opgenomen: toe te passen materialen voor bevestigingspunt aan gevel of afspanmast, wijze van (chemische) verankering, kabelloop inclusief aansluitkast.
- Spandraadtekeningen (doorsnede) met maatvoering voor de posities van de bevestigingspunten aan de gevel, positie van de armaturen, de doorhang van de overspanningsdraad met doorrijhoogte en de toe te passen materialen om de overspanningsdraad te verbinden met het bevestigingspunt aan gevel of mast (draadspanners, D-sluiting e.d.);

1.5 **Uitvoeringsfase**

1.5.1 **Te leveren en ontvangen documentatie**

De gemeente Den Haag levert voor ieder werk diverse gegevens aan de Perceelaannemer:

- Projecttekening met legenda, voorzien van alle relevante werkzaamheden, in PDF en DWG;
- Getekende werkomschrijving met een uittreksel van alle voor het onderhavige project
- relevante bestek posten en prijzen;
- Mutatieformulier van de gewenste nieuwe situatie en de bestaande situatie in excel;
- Kastenbrief van de gewenste nieuwe situatie en de bestaande situatie in excel;
- Topografie;
- Materiaal specificaties en codering van armaturen en lampen.

1.5.2 **Directievoering en toezicht**

Tijdens de uitvoering van werkzaamheden in een project vindt er directievoering en toezicht vanuit de gemeente plaats. De OG huurt hiervoor capaciteit in bij het IbdH of wijst een eigen toezichthouder toe in overleg met de Installatieverantwoordelijke van Stedelijk Beheer.

1.5.3 **Coördinatie**

De coördinatie tussen de uitvoerende partijen wordt geregeld in de Coördinatie-overeenkomst Stedelijk Beheer, zie Bijlage II. De Opdrachtnemer beschikt over een getekend exemplaar van zijn Opdrachtgever.

1.5.4 **Overdracht installatie**

Indien de werkzaamheden uitgevoerd worden aan het eigen OVL elektriciteitsnetwerk van de gemeente Den Haag, door een andere Opdrachtnemer dan de Perceelaannemer, dan wordt deze gedurende de looptijd van een project verplicht overgedragen aan de Opdrachtnemer. De installatie wordt storingsvrij overgedragen. De Opdrachtnemer kan daardoor zelf schakelen maar krijgt eveneens de verantwoordelijkheid voor het oplossen van alle storingen (zowel boven- als ondergronds). De overdracht geschiedt volgens het proces zoals beschreven in het EVH. De

overdracht van de technische installatie wordt vastgelegd door middel van het Aanvraagformulier TTI Verzoek Toegang tot Technische Installaties (Bijlage X). De status van de over te dragen installatie wordt vastgelegd doormiddel van Bijlage IX Schouwformulier bij overdracht OVL kasten.

1.5.5 **Losnemen objecten van derden**

Indien er werkzaamheden moeten worden uitgevoerd aan objecten van derden welke verbonden zijn met de verlichtingsinstallatie, dan dient de Opdrachtnemer deze werkzaamheden af te stemmen met de eigenaar van deze objecten. De afdeling OVL&L beschikt over relevante informatie over deze objecten. Zij onderschrijft daarmee de noodzaak om de werkzaamheden uit te voeren in overeenstemming met het EVH. Het staat de Opdrachtnemer vrij om buiten het contract afspraken te maken met de debiteuren van deze objecten voor het verrichten van handelingen aan onderdelen van deze objecten.

1.5.6 **Afstemming met Stedin**

Het is mogelijk dat er aan aansluitingen op het elektriciteitsnet van Stedin gewerkt moet worden. Dit kan van toepassingen zijn wanneer er een nieuwe voeding voor een OVL-schakelkast of lichtmast nodig is, of wanneer er een OVL-schakelkast verplaatst moet worden. Deze werkzaamheden dienen door Stedin te worden uitgevoerd. De Opdrachtnemer verzorgt voor deze werkzaamheden de volledige afstemming en coördinatie met Stedin.

In overleg met OVL&L kan ervoor gekozen worden om de coördinatie en afstemming met OVL&L te laten geschieden.

1.5.7 **16c overeenkomst Stedin**

Voor een aantal werkzaamheden aan aansluitingen van lichtmasten heeft de gemeente een 16c overeenkomst met Stedin. Binnen deze overeenkomst mogen door Stedin gecertificeerde aannemers werkzaamheden op het elektriciteitsnet van Stedin uitvoeren onder toezicht van de gemeente. Alle werkzaamheden die onder 16c worden uitgevoerd, worden door de gemeente aangevraagd via een digitale portal van Stedin, alvorens de gecertificeerde Opdrachtnemer de werkzaamheden kan aanvangen. De gecertificeerde Opdrachtnemer dient de werkzaamheden conform de instructies van Stedin uit te voeren. De werkzaamheden die binnen de 16c overeenkomst vallen zijn; los/vastnemen aansluitkabel, verplaatsen aansluiting maximaal 15 meter, tijdelijk verwijderen van aansluiting (max 3 maanden) en het permanent verwijderen van een aansluiting.

De Opdrachtgever dient te voldoen aan de eisen die Stedin stelt. De Opdrachtnemer zal meewerken om op zo kort mogelijke termijn het certificeringsproces, tussen gemeente en Stedin op te starten en succesvol af te ronden om de werkzaamheden aan het energie-net van Stedin uit te mogen voeren. Voor aanvang van de realisatie dient de Opdrachtnemer op verzoek van de Opdrachtgever een document te kunnen overhandigen waaruit certificering door Stedin blijkt. Zie Bijlage XIV Project OV16C

1.5.8 **Stop-, bijwoon- en registratiepunten**

Voor controle op de uitvoering van het werk worden er stop-, bijwoon- en registratiepunten toegepast. Ieder stop-, bijwoon- en registratiepunt wordt door de Opdrachtnemer vastgelegd in een logboek met bewijsvoering (bv. foto's, metingen, etc.), welke door de Opdrachtnemer én door de Directie in overleg met de projectleider van OVL&L wordt getekend. Stop-, bijwoon- en registratiepunten worden als vast onderwerp geagendeerd en tijdens het bouwteamoverleg besproken. Voorafgaand aan een project vindt er zodoende afstemming plaats met de Directie over welke stop-, bijwoon- en registratiepunten er voor het specifieke project gehanteerd worden. Hieronder een overzicht van de stop-, bijwoon- en registratiepunten welke met de Directie moeten worden gepland en uitgevoerd.

- Uitzetten lichtmasten (controle/bepalen van locaties i.v.m. inritten, bomen, etc.);

- De eerste maal dat één van de volgende handelingen wordt uitgevoerd:
 - uitzetten lichtmasten en eerste plaatsing lichtmast;
 - eerste verbindingsmof;
 - eerste tracé waar kabel wordt gelegd;
 - eerste aansluiting voedingskabel;
 - eerste plaatsing OVL-schakelkast;
 - aanbrengen eerste overspanning;
 - aanbrengen eerste tijdelijke afspanning (in overleg en na goedkeuring OVL&L, zie EVH);
 - aanbrengen eerste armatuur.
- Vastgestelde momenten gedurende het project (frequentie wordt door de Directie in overleg met OVL&L vastgesteld op basis van de omvang van de installatie);
- Bij incidentele afwijking van meer dan 5 meter van de positie van de uitgezette lichtmast: De Opdrachtnemer moet hiervoor overleg plegen met de Directie voordat de lichtmast geplaatst mag worden;
- Bij afwijkingen waardoor niet voldaan kan worden aan de eisen van het PVE: De Opdrachtnemer moet hiervoor overleg plegen met de Directie en de projectleider van OVL&L voordat de werkzaamheden uitgevoerd mogen worden.

Voor het aanleveren van bewijsvoering met betrekking tot de stop-, bijwoon- en registratiepunten is een protocol in ontwikkeling. Voor uploaden van bewijslast kan in de toekomst een platform worden ingericht. De Opdrachtnemer conformeert zich kosteloos aan de mogelijk aan te passen werkwijze.

1.5.9 **Storingen**

Gedurende de looptijd van het project is de Opdrachtnemer verantwoordelijk voor alle voorkomende storingen die zich in de overgedragen installatie voordoen. De overgedragen installatie kan groter zijn dan de projectgrenzen.

Storingen kunnen worden gemeld door OVL&L en de Directie. Burgers welke een melding willen doen dienen verwezen te worden naar de gemeente.

De Opdrachtnemer dient zich derhalve actief te melden bij de Perceelaannemer met een omschrijving van het projectgebied en contactgegevens. De Opdrachtnemer kan een bewijs overleggen dat deze afstemming heeft plaatsgevonden (afstemmingsbewijs). Opdrachtnemer en Perceelaannemer hebben wederzijds een coördinatieverplichting bij het oplossen van storingen.

De Opdrachtnemer dient derhalve een 24uurs wachtdienst paraat te hebben, die inzicht heeft in de actuele status van de installatie in het projectgebied. Voor de duur van het project zijn alle storingen binnen de overgedragen installatie voor rekening van de Opdrachtnemer.

De Opdrachtnemer verplicht zich het storingsonderhoud en schadeafhandeling 24x7 voor zijn rekening te nemen waarbij de gebiedsgrens de projectgrens kunnen overschrijden. Hiertoe dient een telefoonnummer en Email adres aangeleverd te worden dat permanent 24/7 bereikbaar moet zijn, vanaf datum van aanvang contract tot de datum van einde contract, voor meldingen voor het herstellen van storingen en schades. De telefonische wachttijd mag niet langer zijn dan 1 minuut. De ontvanger van de melding dient bevoegd te zijn om adequaat op te treden.

Urgente storingsmelding

In geval van een "Urgente" storingsmelding dient de Opdrachtnemer voor het inschakelmoment veilig te stellen en voor functieherstel te zorgen. Het definitief herstel dient binnen vier (4) werkdagen te geschieden. Indien een "urgente" storingsmelding twee (2) uur voor het inschakelmoment wordt aangeboden dient de melding als een calamiteit opgepakt te worden.

Normale Storingsmelding

In het geval van een "normale" storingsmelding" dient de Opdrachtnemer binnen vier (4) werkdagen voor veiligstellen en functieherstel te zorgen. Het definitief herstel dient binnen tien (10) werkdagen te geschieden.

Herstel niet mogelijk

Indien definitief- of functieherstel niet mogelijk is binnen de gestelde termijn, dan dient de Opdrachtnemer dit via de storingsmelding in het beheersysteem binnen één (1) werkdag na het termijn voor functieherstel, aan de Directie kenbaar te maken met een verwachte datum voor definitief herstel. Partijen die geen toegang hebben tot het beheersysteem van de gemeente Den Haag, dienen het e.e.a. per mail kenbaar te maken via ovl@denhaag.nl. De Directie bepaalt of er tijdelijke maatregelen getroffen moeten worden.

Storing aan Bijdradennetwerk Stedin

Indien een storing is ontstaan als gevolg van een defect van het Bijdradennetwerk van Stedin, dan dient de Opdrachtnemer dit binnen één (1) werkdag na constatering te melden aan twee partijen. Aan de Directie via de storingsmelding in het beheersysteem én bij Stedin via het invullen van hun digitale storingsmeldsysteem. Indien de Opdrachtnemer geen toegang heeft tot het beheersysteem van de gemeente, dan dient hij zowel telefonisch (via 14-070) als per mail (via ovl@denhaag.nl) de melding te maken bij de gemeente. In beide gevallen wordt de melding voorzien van de bevindingen en de juiste locatiegegevens. Bij de storingsmelding in het beheersysteem van de gemeente dient het meldingsnummer van Stedin te worden vermeldt.

Vervanging hoofdonderdelen lichtobject

Bij het vervangen van hoofdonderdelen van het lichtobject (mast, mastdeur, armatuur en vsa) dient de Opdrachtnemer bewijs te kunnen overleggen aan de Directie door middel van foto's. Het vervangen hoofdonderdeel dient binnen één (1) week na het definitief herstel door de Directie beoordeeld te kunnen worden. Op verzoek van de Directie dient de Opdrachtnemer het vervangen hoofdonderdeel aan te bieden. Indien de Directie hier geen gebruik van maakt, is de bewijslast (foto's) voldoende en kan het vervangen hoofdonderdeel worden afgevoerd.

Vervangen hoofdonderdelen kabelnetwerk

Bij het vervangen van hoofdonderdelen van het kabelnetwerk (schakelinrichting, kabel en moffen) dient de Opdrachtnemer bewijs te kunnen overleggen aan de Directie door middel van foto's. Het vervangen hoofdonderdeel dient binnen één (1) week na het definitief herstel door de Directie beoordeeld te kunnen worden. Op verzoek van de Directie dient de Opdrachtnemer het vervangen hoofdonderdeel aan te bieden. Indien de Directie hier geen gebruik van maakt, is de bewijslast (foto's) voldoende en kan het vervangen hoofdonderdeel worden afgevoerd.

Calamiteit OVL

In geval van een calamiteit wordt deze door de Directie, calamiteitendienst van de gemeente, de hulpdiensten en/of politie als calamiteit gemeld en dient de Opdrachtnemer binnen een (1) uur na melding op locatie te zijn en aan te vangen met het beoordelen en vervolgens veiligstellen van de situatie. De situatie dient binnen 3 uur na de melding veiliggesteld te zijn.

De Opdrachtnemer beoordeeld of er sprake is van een bovengrondse of ondergrondse storing, op basis van deze inschatting wordt verwacht dat de Opdrachtnemer bij een:

- a. Bovengrondse storing: na het veilig stellen dient de storingsmelding gezien te worden als een bovengrondse storing OVL met "urgente" prioriteit.

b. Ondergrondse storing aan het Stedin netwerk: na het veilig stellen dient de storingsmelding gezien te worden als een bovengrondse storing OVL met "urgente" prioriteit met de volgende afwijking: na het veilig stellen moet de Opdrachtnemer binnen 4 uur na de storingsmelding zorgen voor een telefonische melding aan de wachtdienst van Den Haag.

c. Ondergrondse storing aan het eigen net: na het veilig stellen dient de storingsmelding gezien te worden als een ondergrondse storing OVL met "urgente" prioriteit met de volgende afwijking: de OIV-er dient op de hoogte gebracht te worden en de Opdrachtnemer dient binnen 4 uur na de storingsmelding te zorgen voor functieherstel.

1.6 Tussentijdse revisie

Bij ieder project worden er afspraken gemaakt met de Directie van het werk en de verantwoordelijk projectleider van OVL&L, over het gewenste aantal tussentijdse revisie momenten. Na iedere vastgestelde periode dient er tussentijdse revisie aan OVL&L te worden aangeboden in het kader van de wettelijke verplichtingen van de NEN1010 en WIBON. De revisie dient conform artikel 3.16 van dit PVE aangeleverd te worden.

1.7 Technische eindcontrole

Een technische eindcontrole vindt plaats op het moment dat het werk conform alle eisen en afspraken gereed is en de revisie van het werk akkoord is bevonden. Er wordt een steekproef gehouden om de installatie te controleren. Indien er bij 10% of meer van de steekproef afwijkingen worden geconstateerd, dan zal de gehele installatie worden gecontroleerd en wordt er €15,00 per object in rekening gebracht. Indien er te grote afwijkingen worden geconstateerd, wordt de technische eindcontrole gestaakt. Er zal na herstel door de Opdrachtnemer een her-controle plaatsvinden, waarbij dezelfde werkwijze wordt gehanteerd. Als het door geconstateerde afwijkingen en gebreken noodzakelijk is dat de controle herhaald moet worden, dan wordt € 500,00 in rekening gebracht bij de Opdrachtnemer.

Bij de technische controle zijn zowel de (gedelegeerde) Directie als Opdrachtnemer aanwezig. De volgende werkwijze wordt gehanteerd:

- Er wordt gecontroleerd op juiste werking van de installatie;
- Er wordt gecontroleerd op juiste manier van montage en plaatsing d.m.v. het SAT formulier OVL installaties (bijlage III);
- Er wordt gecontroleerd op juiste wijze van aansluiting (groepenverdeling);
- De installatie wordt gecontroleerd op de aspecten conform bijlage XIV kastbriefje (basis inhoud opleverdossier elektrische installatie);
- De ingediende revisie wordt gecontroleerd;
- Er wordt gecontroleerd op de documentatie van stop-, bijwoon- en registratiepunten;
- De Opdrachtnemer krijgt 4 werkdagen om alle restpunten af te werken;
- De Opdrachtnemer krijgt 10 werkdagen om aangepaste revisie op te leveren.

De Opdrachtnemer dient aan het eind van het project (na technische controle) een overdracht te verzorgen aan OVL&L. De uitnodiging en planning is de verantwoordelijkheid van de Opdrachtnemer.

1.8 Overdracht (oplevering)

De overdracht kan uit twee onderdelen bestaan: een overdracht van de elektrische installatie aan de Directie/Opdrachtgever én een definitieve oplevering van het project aan OVL&L.

De overdracht van de elektrische installatie aan de beheer afdeling OVL&L geschied volgens het EVH. De Opdrachtnemer ontvangt een Proces-verbaal van oplevering van OVL&L volgens Bijlage XI Protocol van technisch oplevering. Het overdrachtsproces zal enkel en alleen plaatsvinden als de technische eindcontrole succesvol is afgerond.

1.8.1 De definitieve oplevering aan de Directie/Opdrachtgever

De Opdrachtnemer kan de definitieve oplevering aan de Directie verzorgen op basis van het proces verbaal (meerdere in geval van deelopleveringen) én het bewijs van overdracht van de elektrische installatie. Voor het bewijs van overdracht stelt de Opdrachtnemer een document op waarin tenminste onderstaande is benoemd.

1.8.1.1 Vooraanvang van het werk

Overdracht naar de Opdrachtnemer:

- De verantwoordelijkheid voor alle operationele taken vanaf het moment van (deel)opdracht tot en met het moment van oplevering van (deel)opdrachten in het kader van deze overeenkomst, waarbij Opdrachtnemer als werkgever op basis van de Arbowet verantwoordelijk is voor de veilige uitvoering van alle elektrotechnische handelingen gerelateerd aan de opdracht.
- De Opdrachtnemer verklaart schriftelijk éénmalig bij aanvang van (deel)opdrachten in het kader van deze overeenkomst dat hij voor de uitvoering van de werkzaamheden zich conformeert aan het, binnen zijn organisatie, vastgestelde en geïmplementeerde, op basis van de Arbowet, elektrotechnisch veiligheidsbeleid. Het document wat daaraan ten grondslag ligt wordt toegevoegd aan deze verklaring.
- Voor de gehele elektrotechnische bedrijfsvoering, leveranties en inbedrijfstellingen ontheft de Opdrachtnemer, de IV-er van de Opdrachtgever (mandaathouder), van alle (op basis van wet en regelgeving) aansprakelijkheid voortvloeiend uit het werk.

1.8.1.2 Na realisatie

Overdracht van de installatie verantwoordelijkheid naar de verantwoordelijk (O)IV-er van OVL&L wanneer aan alle onderstaande handelingen is voldaan:

- De gehele (deel)opdracht is uitgevoerde. Werkzaamheden aan de E-installatie, of schriftelijk overeengekomen delen hiervan, volledig zijn opgeleverd door de Opdrachtnemer;
- Alle op het werk, of de schriftelijk overeengekomen delen hiervan, betrekking hebbende revisietekeningen compleet zijn overgedragen volgens de eisen vermeld in deze opdracht en zijn geaccepteerd door de (O)IV-er van OVL&L;
- Alle op het werk, of de schriftelijk overeengekomen delen hiervan, betrekking hebbende gebruiksaanwijzingen compleet zijn overgedragen volgens de eisen vermeld in deze opdracht en zijn geaccepteerd door de (O)IV-er van OVL&L;
- Er een NEN1010-opleveringsdossier, conform het gestelde in hoofdstuk 6 van de NEN 1010, in geval van nieuwbouw of aanleg, aan de (O)IV-er van OVL&L is overhandigd, getekend door de Opdrachtnemer, waarin verklaard wordt dat aan alle geldende wet en regelgeving is voldaan;
- Schriftelijke overdracht van verantwoordelijkheid van de WV-er van de Opdrachtnemer naar de (O)IV-er van OVL&L, zodra deze laatste bovenstaande documenten, voor akkoord heeft ondertekend.

De Opdrachtnemer overhandigt de beide volledig ingevulde formulieren met de vereiste handtekeningen.

Naast de bovengenoemde formulieren levert de Opdrachtnemer een definitief opleverdossier aan waarin relevante documentatie is opgenomen zoals vermeld onder 3.16 Revisie van dit PVE.

Bij de definitieve oplevering zijn tenminste de Directie en OVL&L aanwezig. De volgende werkwijze wordt gehanteerd:

Er wordt een steekproef gehouden om de installatie te controleren. De controle vindt plaats a.d.h.v. Bijlage III SAT formulier OVL installaties. Indien er bij 10% of meer van de steekproef afwijkingen worden geconstateerd, dan zal alles worden gecontroleerd en wordt er €15,00 per object in rekening gebracht. Indien er te grote afwijkingen worden geconstateerd, dan zal een heroplevering plaatsvinden, waarbij dezelfde werkwijze wordt gehanteerd. Als het door geconstateerde afwijkingen en gebreken noodzakelijk is dat de controle herhaald moet worden, dan wordt € 500,00 in rekening gebracht bij de Opdrachtnemer.

2 Ontwerp

Onderstaand worden eisen en richtlijnen aangereikt om kwalitatief hoogwaardige, energiezuinige en onderhoudsvriendelijke verlichtingsinstallaties te ontwerpen. De eisen en richtlijnen zijn een aanvulling op het beleid wat is vastgesteld in de Visie op Licht, waarin wordt aangegeven welke type materialen en licht karakteristieken gewenst zijn in een specifiek gebied. De eisen en richtlijnen zullen in 95% van de ontwerpopgaven voldoen. Bij uitzonderingen dient de Opdrachtnemer contact op te nemen met OVL&L voor nadere afstemming en aanvullende eisen. Alle te hanteren richtlijnen dienen van de meest recente versie te zijn en gelden eveneens voor tijdelijke verlichting.

2.1 Lichtberekeningen

Lichtberekeningen dienen te voldoen aan de volgende eisen en richtlijnen.

2.1.1 *Eisen en richtlijnen*

- 2.1.1.1 De verlichtingskwaliteit dient te voldoen aan de meest recente Richtlijn voor Openbare Verlichting, uitgebracht door de NSVV de NPR13201+A1:2018 nl.
- 2.1.1.2 De toegepaste determineertabellen uit de Richtlijn voor Openbare Verlichting met de ingevulde waarden moeten inzichtelijk zijn.
- 2.1.1.3 De verlichtingsklasse dienen te voldoen aan de NEN-EN13201-2:2016 EN aanvullend met onderstaande Haagse eisen .
- 2.1.1.4 De lichtberekeningen moeten worden uitgevoerd met een berekenings-programma (aanbevolen wordt Dialux) dat rekent conform de eisen zoals beschreven in de NEN-EN 13201-3:2016 en. De gemeente Den Haag hecht veel waarde aan een goede gelijkmatigheid. In tegenstelling tot de in de richtlijn aangegeven gelijkmatigheid voor de P-klasse dient uit het resultaat van de lichtberekening een minimale gelijkmatigheid van 0,3 te resulteren.
- 2.1.1.5 Om de prestatie van een verlichtingsinstallatie aan het einde van de levensduur te bepalen, wordt er gerekend met een behoudfactor. Tijdens de levensduur kan namelijk om verschillende redenen de lichtstroom uit het armatuur verminderen.
De behoudfactor dient berekend te worden a.d.h.v. de volgende formule:
BF = LLD x KD x AVD
Waarin:
BF: Behoudfactor
LLD: Led Lumen Depreciatie (voorbeeld L80F10 factor van 0,8)
KD: Kunststof depreciatie (kunststof lichtkap = 0,94 en glas = 1)
AVD: Armatuur Vervuiling Depreciatie (0,94)
- 2.1.1.6 De Color Rendering Index (kleurweergave) van de toegepaste armaturen dient ≥ 70 te zijn conform de gestandaardiseerde meetvormen voor led-lichtbronnen LM 79.
- 2.1.1.7 Lichtontwerpen dienen te worden gemaakt conform de vigerende gedragscode lichtberekeningen van het NSVV.
- 2.1.1.8 Richtlijn Lichthinder, meest recente uitgave van de NSVV.
- 2.1.1.9 Visie op Licht (RIS298657) & Richtlijn Licht op Natuur (RIS298657)

2.2 Lichtontwerp

2.2.1 *Eisen*

2.2.1.1 Aanbevelingen voor Openbare Verlichting - Deel 3: ontwerpen (Herziening OV-03) Jaar van uitgave 2010. Een uitgave van het NSVV waarbij integraal ontwerpen de leidraad vormt voor de aanbevelingen.

2.2.1.2 Aanbeveling Richtlijn Actieve Markering (OV-06) Jaar van uitgave 2014 door de NSVV.

2.2.1.3 Binnen de bebouwde kom van Den Haag worden alle wegen en verblijfsgebieden in de openbare ruimte van Openbare Verlichting voorzien, met uitzondering van:

- Achterpaden, galerijen, trappenhuizen, plantsoenen en wandelgebieden (geen hoofdroute).
- Voor speelplaatsen geldt een speciale regeling. Neem hiervoor contact op met OVL&L.

Uitgangspunten Visie op Licht			
CATEGORIE	WAAR TOEPASSEN?	BELEIDSUITGANGSPUNT	Licht DNA t.b.v. (licht)ontwerp
ECO Light	Natura-2000 gebieden	Geen licht, vergunningsplicht	Residentie armatuur 2700K, Verblindingsklasse G6, Dynamisch min.20% (niet uit)
	Groengebieden	Geen licht (uitstraling) op groen. Wel licht op doorgaande autowegen en Fietspaden	Residentie armatuur 2700K, Verblindingsklasse G6, Dynamisch min.20% (niet uit)
	Ecologische verbindingzones	Geen licht (uitstraling) op groen. Wel licht op doorgaande autowegen en Fietspaden	Residentie armatuur 2700K, Verblindingsklasse G6, Dynamisch min.20% (niet uit)
	Overig groen (o.a. vleermuis foerageergebieden en vliegroutes)	Zorg voor zoveel mogelijk donkere eenheden. Geen licht (uitstraling) op groen.	Residentie armatuur 2700K, Verblindingsklasse G6, Dynamisch min.20% (niet uit)
Road Light	Regionale hoofdwegen	Functioneel licht toepassen op alle hoofdwegen	Residentie armatuur NPR Klasse M3,M4,M5 (P3,P4,P5) 3000K
	Industriegebieden	Functioneel licht toepassen binnen de industriegebieden	Residentie armatuur NPR Klasse P4, 3000K
	Solitaire hoofdfietsroutes	Functioneel licht toepassen op alle solitaire hoofdfietsroutes	Residentie armatuur NPR klasse P5, 3000K
	Solitaire sterfietsroutes	Functioneel licht toepassen op alle solitaire sterfietsroutes	Residentie armatuur NPR klasse P5, 3000K
Living Light	Residentiegebieden	Comfortabel en functioneel licht toepassen in	Residentie armatuur NPR Klasse P5, 2700K, lichtsluier normaal

		residentiegebieden (woonwijken)	
	Winkelgebieden	Comfortabel en functioneel licht toepassen in winkelgebieden	Residentie armatuur NPR Klasse P4, 2700K, lichtsluier normaal
	Stedelijke hoofdwegen	Functioneel licht toepassen op alle stedelijke hoofdwegen met voorzichtige sluier voor omgeving (bij P-Klasse)	Residentie armatuur NPR Klasse M3,M4,M5 (P3,P4,P5) 3000K, bij P-Klasse lichtsluier normaal
	Wijkontsluitingswegen	Functioneel licht toepassen op alle wijkontsluitingswegen met voorzichtige sluier voor omgeving (bij P-Klasse)	Residentie armatuur NPR Klasse M3,M4,M5 (P3,P4,P5) 3000K, bij P-Klasse lichtsluier normaal
City Light	Hofstadgebieden zonder Beschermd Stadsgezicht	Comfortabel en functioneel licht toepassen in Hofstadgebieden	Evt. afwijkend armatuur NPR klasse P3,P4, 3000K, lichtsluier sterk
	Stationsgebieden zonder Beschermd Stadsgezicht	Comfortabel en functioneel licht toepassen in stationsgebieden	Residentie armatuur (evt. special bij Hofstad) NPR klasse (P3),P4, 3000K, bij P-Klasse lichtsluier sterk
Historical Light	Beschermd stadsgezicht(BSG) & Residentiegebied	Historisch materiaal en comfortabel licht toepassen in woonwijken	Historisch armatuur NPR Klasse P5,(P4), 2700K, lichtsluier normaal
	Beschermd stadsgezicht(BSG) & Hofdstadgebied	Historisch materiaal en comfortabel licht toepassen	Historisch armatuur NPR Klasse (P3),P4, 2700K, lichtsluier sterk
*Het toe te passen Licht DNA voor ontwerp dient ten alle tijden te worden afgestemd met OVL&L in de ontwerp fase.			
**In overleg met OVL&L kan er voor een specifiek ontwerp gemotiveerd worden afgeweken.			
*** Bij nieuwe ontwerpen (complete herinrichtingen) worden in P-klassen enkel 4m paaltop masten met paaltop armatuur toegepast.			

Tabel 2 Uitgangspunten Visie op Licht

- 2.2.1.4 De menselijke schaal en leesbaarheid van de stad vinden we belangrijk. Daarom kiezen we voor licht dat deels de verticale wanden van de omgeving zichtbaar maakt. Een sluiër van licht zorgt voor extra comfort en gemak als we ons door de stad bewegen. Een lichtsluier geldt enkel voor de straatprofielen die met een P-klasse worden gecategoriseerd (zoals aangegeven in de uitgangspunten Visie op Licht). In de onderstaande afbeeldingen en tabel wordt het concept nader toegelicht. De onderstaande tabel geeft een indicatie van de te benaderen lichtsluier. Het dient als een handvat voor het zichtbaar maken van de omgeving, maar is geen doel op zich. De richtlijnen worden dan ook niet zo hard gehandhaafd als die binnen de NPR.



Lichtsluier	A Verlichtingssterkte rijbaan 100%	B Te benaderen verlichtingssterkte gevel (% van de rijbaan) - begane grond	C Te benaderen verlichtingssterkte gevel (% van de rijbaan) – boven begane grond
Normaal Living Light (Residentiegebied)	100%	50% tot 75%	25% tot 50%
Sterk City Light (Hofstadgebied)	100%	75% tot 100%	50%

Tabel 3 Uitgangspunten lichtsluier (bron: Studio DL)

- 2.2.1.5 Tijdelijke verlichting: Voor het aanbrengen van tijdelijke verlichting geldt voor gebieden die toegankelijk blijven voor publiek, dat deze eveneens dient te voldoen aan de ontwerprichtlijnen NPR 13201+A1:2018 nl en de voorschriften NEN 1010 en NEN 3140.
- 2.2.1.6 Terrein: een niet publiek toegankelijk terrein, hoeft niet te worden verlicht conform de eisen van de afdeling OVL&L.
- 2.2.1.7 Indien het werkterrein toegankelijk blijft voor publiek, moet het terrein volgens de ontwerprichtlijnen NPR 13201+A1:2018 nl van de NSVV verlicht worden.
- 2.2.2 **Plaatsing lichtmasten**
- Lichtmasten plaatsen volgens ontwerp. Indien plaatsing niet mogelijk is dient overlegd te worden met de Directie.
- 2.2.2.1 Lichtmasten dienen vrij te zijn van beplanting. De locatie van de lichtmasten moet worden afgestemd op het inrichtingsplan van de beplanting (bestaand en nieuw beplantingsplan). De lichtmast dient altijd obstakel vrij te benader zijn.
- 2.2.2.2 Masten dienen in een rechte lijn te worden geplaatst.

- 2.2.2.3 De obstakelvrije ruimte ten opzichte van de rijweg, bij een verhoogd trottoir moet de afstand tot de binnenzijde opsluitband 0,3 meter bedragen. Indien er geen verhoogd trottoir is, dan dient de obstakelvrije ruimte ten opzichte van de rijweg minimaal 1 meter te bedragen. Uitzondering daarop is bij rotondes: hier dient de obstakelvrije ruimte altijd 1 meter te bedragen.
- 2.2.2.4 De obstakelvrije ruimte is leidend. Er dient zoveel mogelijk gestreefd te worden naar een vrije doorgang op het voetpad van 1,5 meter.
- 2.2.2.5 In tegelwerk moet de lichtmast achter de eerste hele tegelrij (vanaf de trottoirband) gecentreerd geplaatst worden in de hele tegelrij. De obstakelvrije ruimte blijft van kracht.
- 2.2.2.6 De afstand tussen lichtmasten en de kroon van de boom moet minimaal 5 meter bedragen, bij volgroeide toestand van de boomkroon.
- 2.2.2.7 Afvalcontainer: De afstand tussen een mast en een verzinkbare (afval)container (ORAC) moet minimaal 5 meter bedragen t.o.v. de buitenzijde van de ORAC.
- 2.2.2.8 De eerste lichtmast in een straat moet tussen 1 en 5 meter uit de straathoek worden geplaatst.
- 2.2.2.9 De lichtmasten worden bij voorkeur geplaatst in de buitenbocht.
- 2.2.2.10 T-splitsing: Bij een T – splitsing dient een lichtmast achter het kruisingsvlak in de as van de toeleidende weg te worden geplaatst.
- 2.2.2.11 Drempel: Bij een verkeersdrempel dient een lichtpunt te worden geplaatst, in de as van de verkeersdrempel.
- 2.2.2.12 Parkeerplaatsen:
- Masten bij parkeerplaatsen moeten zodanig op de overgang van parkeervakken worden geplaatst, dat rekening wordt gehouden met openslaande portieren.
 - In geval van gestoken parkeervakken dient de plaats van een lichtmast te worden gekozen op de kop van de overgang van de parkeervakken.
 - Langs trottoirs waar langs-parkeervakken zijn geprojecteerd dienen de lichtmasten op de vakscheidingen te worden geplaatst.
- 2.2.2.13 Masten worden zo min mogelijk geplaatst daar waar autoverkeer mogelijk is. Waar dit onvermijdelijk is moeten boombeschermers, belijning of ander straatmeubilair ter bescherming worden aangebracht.
- 2.2.2.14 Nabij (max.2-3 meter) voetganger- en fietsoversteekplaatsen dient een lichtmast te worden geplaatst.
- 2.2.2.15 Bij de plaatsbepaling van lichtmasten in woonstraten dient rekening te worden gehouden met erfscheidingen, inritten en de positie van deuren en ramen in woningen en gebouwen. De lichtmasten dienen zoveel mogelijk op erfscheidingen te worden geplaatst. Verder dient rekening te worden gehouden met het vrijhouden van inritten en parkeervoorzieningen op eigen erf. Zodat deze vrij toegankelijk met motorvoertuigen in- en uit te rijden zijn.

- 2.2.2.16 Verlichtingsarmaturen, verkeerslichtarmaturen en bewegwijzering dienen zoveel mogelijk in combinatie op dezelfde dragers te worden uitgevoerd. Als dragers worden zowel lichtmasten, staanders van portalen, zweepmasten als masten van HTM bovenleidingen en ANWB-masten bedoeld. Aan de historische masten (Haags & Keuls) mogen geen extra's worden gemonteerd.
- 2.2.2.17 Nummering: De nummering van de lichtmasten in nieuwe straten of wegen start steeds met het nummer 1, oplopend met het getal 1. De volgende systematiek wordt gehanteerd:
- Oplopend van het centrum af;
 - Bij cirkelvormige wegen met de richting van de wijzers van de klok mee;
 - Oneven nummers aan de kant van oneven huisnummers, even nummers aan de kant van even huisnummers.
 - De nummering van lichtpunten is opgebouwd uit maximaal vier posities waarvan de laatste een letter kan zijn.
- 2.2.2.18 Wandarmaturen: Bij plaatsing van wandarmaturen dient rekening gehouden te worden met het aanwezige verkeer. Bij autoverkeer dient een minimumhoogte van 4,5 meter te worden gehandhaafd. Houdt tevens rekening met de erfscheiding en penanten om lichthinder zoveel mogelijk te beperken.

2.3 Kabelberekeningen

Kabelberekeningen dienen te voldoen aan de volgende eisen en richtlijnen.

2.3.1 *Eisen*

- 2.3.1.1 NEN 1010, meest recente uitgave, incl. eventuele correctiebladen: Elektrische veiligheid, Laagspanningsinstallaties, Elektrische installaties, Toegekende stroom, Gelijkstroom, Wisselstroom, Elektrische kabels, Veiligheid, Installatie, Elektrische apparatuur, Elektrische veiligheid, Gebouwen, Elektriciteit, Bouwbesluit (Regeling).
- 2.3.1.2 Er dient met OVL&L te worden afgestemd of op de betreffende locatie wordt gekozen voor het zogenaamde rijgsysteem (in/uit systeem) dan wel het zogenaamde moffensysteem. Voor het rijgsysteem wordt maximaal 4x6 mm² toegepast. 4x10 mm² wordt in principe niet volgens het rijgsysteem afgemonteerd, tenzij er goede redenen zijn om dit wel te doen, maar dan altijd in overleg met en na goedkeuring van OVL&L.
- 2.3.1.3 Voor het berekenen van de maximaal toe te passen kabellengte(n) per eindgroep moet de ontwerper kabelberekeningen uitvoeren. Hierbij moet rekening gehouden worden met de kortsluitvastheid, het maximaal toelaatbaar spanningsverlies, de maximaal toegestane aanrakingsspanning en de beveiliging tegen indirecte aanraking.
- 2.3.1.4 Het aangesloten vermogen dient zo gelijkmatig mogelijk over drie fasen verdeeld te worden. Hierbij dient naar een zo continu mogelijke verlichting gestreefd te worden in geval van storingen. In het plan moet de faseverdeling van de verlichting duidelijk zijn aangegeven.

2.3.2 *Uitgangspunten bij kabelontwerp*

Onderstaande uitgangspunten dienen te worden gehanteerd bij het maken van kabelontwerpen. Afwijkingen hierop dienen onderbouwd te worden en met OVL&L te worden overlegd. Enkel na goedkeuring van OVL&L mogen afwijkende uitgangspunten worden toegepast.

2.3.2.1 Bij het ontwerp dienen met de volgende aspecten rekening gehouden te worden:

- Conventionele beveiliging op de afgaande groepen door middel van smeltpatronen met gG karakteristiek van 10A;
- De OV-energie grondkabel EO-YMeKasz OV 0,6/1kV;
- Rekening houden met onderstaande overlengte:
- ca. 0,5 meter bij het in- en uitvoeren van een grondkabel in betonfundaties, mantelbuizen en dergelijke;
- ca. 1,0 meter bij de overlap ter plaatse van later aan te brengen lassen;
- ca. 2,0 meter t.b.v. het bevestigen van een kabel op de distributiekabel;
- ca. 2,0 meter t.b.v. montage in de lichtmast;
- ca. 3,0 meter op rol naast de OVL-schakelkast t.b.v. het mogelijk maken van kleine verplaatsingen en eenvoudig herstel bij aanrijdingen;
- Indien een aansluitwijze van IN/UIT van toepassing is, is de overlengte van toepassing voor beide kabels die in en uit het object komen;
- De aftakkabel voor aansluiting van de lichtmast dient van het type EO-YMeKasz OV 0,6/1 kV met een doorsnede van $4 \times 2,5 \text{ mm}^2$ te zijn;
- Het stroomstelsel TT wordt toegepast;
- Aanloopstroom $2 \times I$ nominaal;
- Aanlegmethode 73 (NEN 1010). Een- of meeraderige kabel direct in de grond gelegd met aanvullende bescherming (zie 4.13.1.14.12.1.1);
- Grondtemperatuur 20 graden Celsius;
- Warmteweerstand van de eindsituatie (grond, buis of anders);
- Eigen reductie factor 1,00;
- $\cos \phi = 0,85$;
- $R_{aarde} \leq 1 \text{ Ohm}$;
- Ondersteunende aarde langs kabeltracé $R_a \leq 5 \text{ Ohm}$ aan te sluiten op het centrale aardpunt in de lichtmast, afwijkingen (in mof) in overleg met OVL&L;
- Standaard aderdiameters van de hoofdkabel zijn $4 \times 6 \text{ mm}^2$ & $4 \times 10 \text{ mm}^2$
- Elk armatuur dient individueel gezekeerd te worden met 2A smeltpatronen met gG karakteristiek, voor debiteuren geldt 4A met gG karakteristiek;
- De maximale uitschakeltijd wordt bepaald a.d.h.v. de NEN 1010. Indien de uitschakeling in TT-stelsels door een beveiligingstoestel tegen overstroom plaatsvindt en de beschermende vereffening is verbonden met alle vreemde geleidende delen binnen de installatie, mogen de maximale uitschakeltijden worden toegepast die gelden voor TN-stelsels. Op het moment van schrijven hanteren wij een maximale afschakeltijd van 0.4 seconden.
- Voor de berekening kunnen leverancier specificaties worden gebruikt t.a.v. de zekeringen, zoals in de onderliggende berekeningen van tabel 1 is gedaan. De benodigde specificaties dienen bij de leverancier opgevraagd te worden en aangeleverd met de kabelberekening.

2.3.3 **Bijzondere verlichtingsinstallaties**

Bij bijzondere (sfeer)verlichtingsinstallaties komt het voor dat deze met een DC voeding worden uitgevoerd. De installatie moet ten alle tijden voldoen aan de SELV-keten.

2.3.3.1 Kleurcoderingen aders

Bij (sfeer)verlichtingsinstallaties, waarvan de lichtbron met een DC voeding gerealiseerd wordt dienen de aders zwart (GROUND)/ rood (+) gecodeerd te zijn.

2.3.3.2 Diameter aders

De toegepaste kabels dienen op een dusdanige wijze gedimensioneerd te zijn dat het spanningsverlies niet hoger wordt dan 5%. Verder dient de impedantie afgestemd te worden op de specificaties van de toegepaste voeding/driver.

- 2.3.3.3 Trekontlasting & wijze van verbinden anders
Bekabeling/ anders dienen op trek te zijn ontlast bij elke (door)verbinding bij elk object in de keten.
- 2.3.3.4 Dichtheid (Ingress Protection)
≥ip65;
Dit geldt voor de gehele installatie.

2.4 Kabelontwerp

Het kabelontwerp dient te voldoen aan de volgende eisen en richtlijnen.

- 2.4.1.1 Kabels van de Openbare Verlichting dienen zoveel mogelijk te worden opgenomen in de standaard kabel - en leidingprofielen zoals aangegeven in de onderstaande link.
<https://ckan.dataplatform.nl/dataset/11562943-96a7-474c-88ee-5d5a5c91008d/resource/1f811e89-4341-4291-9673-619c4ae22f5b/download>
Toelichting: de link dient naar de browser te worden gekopieerd
- 2.4.1.2 De elektrotechnische installatie moet voldoen aan de NEN 1010, NPR 5310, NEN 3140, NEN-EN-IEC 61439.
- 2.4.1.3 Ten aanzien van de bereikbaarheid van de OVL-schakelkasten gelden de volgende specificaties:
- Plaatsing: Bereikbaar en toegankelijk voor storingsmonteur en servicevoertuigen
 - Toegangspad: 3 rijen tegels van 0,3 x 0,3 meter
 - Bestrating voor de kast: 3 rijen tegels 0,3 x 0,3 meter

2.5 Tekenwerk

Al het tekenwerk dient te voldoen aan Bijlage VIII Registratie Richtlijnen.

Voor het tekenwerkproces wordt gewerkt aan een optimalisatie van het huidige proces waardoor deze mogelijk gedurende de loop van de overeenkomst wijzigt.

2.6 Specifieke installaties

2.6.1 *Tunnels en onderdoorgangen*

- 2.6.1.1 Bij het ontwerpen van tunnels en onderdoorgangen dient de meest recente “Richtlijn Tunnelverlichting (2017)” uitgebracht door de NSVV, aangehouden te worden. De aanbevelingen geven een overzicht en ontwerp aanwijzingen voor het ontwerp van verlichting van korte onderdoorgangen en lange tunnels.

2.6.2 *Objecten van debiteuren: Abri's, parkeermeters, reclamebakken, klokken, camera's en Mupi's*

- 2.6.2.1 Het aanbrengen van objecten van debiteuren aan lichtmasten dient aangevraagd te worden bij OVL&L. Hiervoor dient “Aanvraagformulier AGO Verzoek tot Aansluiting-verwijderen op Geschakeld OVL-net” volledig te worden ingevuld en volgens procedure en voorwaarde, zoals op de achterzijde van het formulier is aangegeven, afgehandeld te worden. Voor genoemd formulier zie Bijlage XII Aanvraagformulier AGO Verzoek aansluiten afsluiten op geschakeld OVL-net.
- 2.6.2.2 Het plaatsen van objecten van debiteuren, aan een lichtmast, is de verantwoordelijkheid van de betreffende exploitant van het object, tenzij anders overeengekomen.

2.6.2.3 Over de wijze van aansluiten van objecten van debiteuren heeft OVL&L afspraken gemaakt met iedere exploitant. Deze afspraken zijn opgenomen in het EVH.

2.6.2.4 Elke debiteur dient afzonderlijk elektrotechnisch gezekeerd te worden.

2.6.3 **Hangende verlichting**

Toelichting: het aanbrengen van hangende verlichting stelt, ten opzichte van het aanbrengen van lichtmasten, specifieke eisen aan de processen, ontwerp, uitvoering en materialen. Deze specifieke eisen zijn daarom separaat uitgewerkt per processtap en vormen een aanvulling op de andere processtappen en de bijbehorende eisen.

2.6.3.1 De bovenzijde van de aansluitkast dient aan de gevel op een hoogte van 3m boven maaiveld te zijn aangebracht. Indien dit niet mogelijk is wordt in overleg met OVL&L anders bepaald.

2.6.3.2 De definitieve toe te passen hoogte van het armatuur dient altijd in overleg met OVL&L te worden vastgesteld. De hoogte van het lichtpunt (onderkant armatuur) moet minimaal 5,7 meter zijn, waarbij het uitgangspunt is dat de vrije doorgang dient te worden gegarandeerd. Afhankelijk van de lokale omstandigheden kan gekozen worden om de armaturen hoger aan te brengen (bijvoorbeeld boven tram). Uitgangspunt is dat armaturen onderling in de straat of gebied dezelfde hoogte hebben

2.6.3.3 De hoogte van de bevestigingspunten is de hoogte van het armatuur + de doorhang (zeeg) van de overspanningsdraad.

2.6.3.4 De hoogte van een nieuw lichtpunt dient te worden afgestemd met de overige hangende verlichting in de straat.

2.6.4 **Opbouw verlichting**

2.6.4.1 Bij opbouw verlichting dient de bovenzijde van de aansluitkast aan de gevel op een hoogte van 3m boven maaiveld te zijn aangebracht. Indien dit niet mogelijk is wordt in overleg met OVL&L anders bepaald.

2.6.4.2 De hoogte van een nieuw lichtpunt dient te worden afgestemd met de overige opbouw verlichting in de straat in overleg met OVL&L.

2.6.4.3 Armaturen worden aangesloten vanuit een aansluitkast via een snoer type QWPK Zwart 1,5mm². Het aansluitsnoer dient vanaf de aansluitkast in één lengte te worden aangebracht naar het aan te sluiten armatuur. Er is extra lengte nodig voor het aanbrengen van de noodzakelijke lus tussen einde volgens 2.6.4.4. en de wanduithouder.

2.6.4.4 Het aansluitsnoer moet bij montage aan de gevel vanaf de aansluitkast tot aan het bevestigingspunt van de hangende verlichting aangebracht worden in en gelaste ronde buis van RVS 31604/A2, type T.31604/31604L met een diameter van ø15mm en wanddikte van 1,25mm.

2.6.4.5 Indien de eigenaar het er mee eens is dat de rvs leidingen geschilderd dienen te worden dan worden het Schilderwerk: stijgleidingen worden in de kleuren geschilderd van de gevel. De RAL kleuren dienen te worden afgestemd met de toezichthouder en moeten aansluiten op de esthetica van de gevel. Het is mogelijk dat er meerdere kleuren aangebracht worden op de stijgleidingen

2.6.5 ***Niet nader beschreven installaties***

2.6.5.1 De eisen aan installaties of type installaties die niet in dit document voorkomen dienen in overleg met OVL&L bepaald te worden.

2.6.5.2 Voor deze installaties dient door de OG een beheer paragraaf te worden aangeleverd. In deze beheer paragraaf dient de installatie te zijn omschreven en gespecificeerd zoals materialen, de betreffende hoeveelheden enz.

Dit ter dekking van de exploitatie kosten. Voor deze kosten geldt dat zij niet bedoeld zijn voor de vervanging van de installatie na of tijdens levensduur van de installatie. De exploitatie kosten worden jaarlijks verhoogd op basis van de CBS-indexatie cijfers. De jaarlijkse transport- en energiekosten worden jaarlijks door de energiecoördinator DSB SB vastgesteld.

3 Uitvoering

In de volgende paragrafen staan aspecten die van belang zijn bij het uitvoeren van de werkzaamheden. De uitvoeringseisen bestaan uit een omschrijving van de feitelijke eisen rondom het plaatsen van lichtmasten, armaturen en elektrotechnische installaties én een aantal randvoorwaardelijke zaken.

3.1 Meldpunt Opdrachtnemer

- 3.1.1.1 Het aan- en afmelden en registreren van alle voorkomende (elektrotechnische) werkzaamheden van Opdrachtnemer, gemeente of derden in ondergrondse installaties van OVL binnen het perceel van Opdrachtnemer, in eigendom van de gemeente of netbeheerder, dienen door de geaccrediteerde Opdrachtnemer verzorgd te worden. Daarnaast dienen de werkzaamheden aan het OVL-net van de netbeheerder tevens via de Stedin portal conform het 16c proces afgehandeld te worden. Voor dit doel dient de Opdrachtnemer tijdens kantooruren te allen tijde direct bereikbaar te zijn voor het aan- en afmelden van elektrotechnische (schakel)werkzaamheden, via een hiervoor specifiek bedoeld telefoonnummer. Alle meldingen van zowel Opdrachtnemer, gemeente of derden dienen ook vastgelegd te worden in een logboek dat ter inzage voor de Opdrachtgever beschikbaar moet zijn.
- 3.1.1.2 Een WV'er (Werkverantwoordelijke) bij een Opdrachtnemer is een door de Installatieverantwoordelijke van de Gemeente Den Haag gedelegeerde verantwoordelijkheid. De WV'er is op de hoogte van alle projecten in voorbereiding en uitvoering incl. storings aan installaties binnen het gebied van de opgedragen werkzaamheden. Genoemde verantwoordelijkheid kan gebiedsgrens overschrijdend zijn daar waar installaties de projectgrenzen overschrijden. Op basis van een werkplanning worden medewerkers ingepland.
- 3.1.1.3 Alle elektrotechnische werkzaamheden aan OVL-voedingspunten, voeding en aansluitkabels, lichtmasten en schakelhandelingen worden doorgenomen en door een WV'er vrijgegeven. Hierbij wordt er geen onderscheid gemaakt tussen in of uit bedrijf staande installatie. Om veiligheid te kunnen waarborgen dienen alle afwijkingen in de opdracht en/of werkwijze worden stopgezet en worden gemeld aan de WV'er. Werkzaamheden mogen pas na vrijgave van de WV'er weer worden voortgezet.

Deze werkwijze kan voorkomen dat elke medewerkers van de gemeente of Opdrachtnemer geconfronteerd worden met gevaarlijke situaties tijdens de werkzaamheden. Naast de eigen veiligheidsmaatregelen zoals het plaatsen van een "niet inschakel bordje" en gebruik van PBM's, is het doornemen en vrijgave van elektrotechnische werkzaamheden samen met een WV'er essentieel.

3.2 Afstemming installatieverantwoordelijkheid

In voorkomende situaties waar het Stedin-combinet en de installatie van de gemeente in elkaars nabijheid of verlengde liggen, kan het nodig zijn extra afstemming te hebben tussen alle betrokken partijen. De installatieverantwoordelijke van Stedelijk Beheer en Stedin zijn verantwoordelijk om procedurele afspraken te maken. De operationeel installatieverantwoordelijken dragen zorg dat de gemaakte afspraken eenduidig worden uitgevoerd en afspraken bekend zijn bij de uitvoerenden.

3.3 Algemene uitvoeringseisen

- 3.3.1.1 Alle sleuven en lasgaten dienen aan het eind van de dag dicht gemaakt te worden.
- 3.3.1.2 Maatregelen in het belang van het verkeer: Tijdens de werkzaamheden dienen de benodigde maatregelen te worden getroffen voor de eigen veiligheid en de veiligheid van de weggebruikers. Speciaal dient rekening te worden gehouden met (visueel) gehandicapten. Alle sleuven en lasgaten, welke niet aan het einde van de dag om een goede reden niet kunnen worden gedicht, dienen in overleg met de Directie te worden afgezet voor het publiek.
- 3.3.1.3 Indien het voor de verkeersveiligheid noodzakelijk is zal er een wegbebakening moeten worden aangebracht of zal een rijdende afzetting dienen te worden ingezet. Dit dient te geschieden onder de verantwoordelijkheid van de Opdrachtnemer en behoort in overeenstemming te zijn met de meest recente versie van de CROW 96b 'Maatregelen bij werken in uitvoering op niet-autosnelwegen en wegen binnen de bebouwde kom'.
- 3.3.1.4 Voor uitvoeren van werkzaamheden in of onder de openbare weg dient, een instemmingsbesluit te worden aangevraagd. De website van de Gemeente Den Haag, www.denhaag.nl, geeft de meest recente procedures omtrent vergunningsaanvragen c.q. instemmingsbesluiten.
Let op: U hoeft geen instemmingsbesluit aan te vragen voor:
- werkzaamheden op, in of onder de openbare weg waarbij geen verkeershinder ontstaat
 - wegopbrekingen die korter duren dan 60 uur en waarbij minder dan 25 vierkante meter openbare ruimte wordt ingenomen.
- 3.3.1.5 Werken in nabijheid van tram, metro of RandstadRail infra vraagt om specifieke regelgeving, maatregelen en werkwijze. Werkzaamheden dienen volgens de meest recente versie van het document "Vergunningsproces" van Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH) gerealiseerd te worden. Genoemd document is te downloaden via de website www.mrdh.nl.
- 3.3.1.6 Bijlage 16 Richtlijnen Voorschrift Bouwwerken nabij railinfrastructuur HTM. Document HTM Infra Voorschrift Documentnummer: VS-BWR-01 Versie: 1.0 Uitgavedatum 23-12-2019.
- 3.3.1.7 Aan het einde van elke werkdag dienen de werkzaamheden zo te zijn afgerond dat de Openbare Verlichting op normale wijze, volgens het in het DO goedgekeurde plan, kan functioneren op voor verkeer vrijgegeven wegen. Zo nodig moeten hiervoor tijdelijke voorzieningen getroffen worden. Eventuele kosten gemoeid met deze maatregelen zijn voor rekening van de Opdrachtnemer.
- 3.3.1.8 Transport, opslag en montage: Beschadigingen aan de conservering en/of materiaal van de te plaatsen of te vervoeren lichtmasten dienen door de Opdrachtnemer zonder verrekening hersteld te worden.
- 3.3.1.9 Sancties op het niet naleven van de afspraken: Het niet opvolgen van het PVE, het bestek of aanwijzingen van Directie kan leiden tot het stilleggen van het werk en/of boetes.

3.4 Lichtmasten

Voor het plaatsen, verplaatsen of verwijderen van lichtmasten geldt:

- De gemeente Den Haag is niet verantwoordelijk voor eventuele schades aan objecten van derden veroorzaakt door derden (bijv. vandalisme, werkzaamheden Opdrachtnemer aan de verlichting, enz);
- De gemeente Den Haag is niet verantwoordelijk voor eventuele schades aan derden veroorzaakt door objecten van derden aan de lichtmast (bijv. vandalisme, werkzaamheden aan de bloembak, enz);
- Objecten derden zijn eigendom van derden en zullen ook moeten worden onderhouden door deze partij;
- Indien voor werkzaamheden aan de lichtmast objecten van derden verwijderd moeten worden, dan dienen deze kosteloos door de eigenaren van deze objecten verwijderd te worden.

- 3.4.1.1 Alle lichtmasten dienen geplaatst te worden conform de voorschriften die door de leverancier/fabrikant zijn opgesteld.
- 3.4.1.2 De masten dienen volgens de definitieve ontwerptekeningen geplaatst te worden. Afwijkingen ten opzichte van de ontwerptekening welke tijdens de uitvoering noodzakelijk blijken te zijn, dienen vooraf met de Directie overlegd te worden.
- 3.4.1.3 Bij plaatsing van een lichtmast in een wegdek van asfalt dient minimaal in een straal van 0,30 meter rondom de buitenkant van de lichtmast elementen verharding te worden geplaatst t.b.v. onderhoudswerkzaamheden.
- 3.4.1.4 De mastdeur van de lichtmast dient zodanig te worden geplaatst dat bij werkzaamheden aan het aansluitcompartiment achter de mastdeur, het tegemoetkomende verkeer wordt gezien.
- 3.4.1.5 Lichtmasten moeten worden voorzien van een mastnummer.
- 3.4.1.6 De lichtmasten moeten bij plaatsing aan de binnenzijde worden afgevuld met schoon zand tot 0,25 meter boven maaiveld.
- 3.4.1.7 Bij montage van straatmeubilair - zoals afvalbakken, bloembakken, etc. - aan lichtmasten dient toestemming te worden aangevraagd bij OVL&L en hierbij gelden de volgende eisen:
- De toegankelijkheid van de mastdeur dient te zijn gewaarborgd.
 - Het straatmeubilair dient deugdelijk aan de masten te worden bevestigd met bevestigingsmiddelen van roestvast materiaal en rubberen bescherming tussen object en lichtmast.
 - Bij het monteren van straatmeubilair dient door middel van (sterkte)berekeningen aangetoond te worden dat de lichtmast geschikt is voor het monteren van desbetreffend straatmeubilair borden.
 - Bij onderhoudswerkzaamheden dient het e.e.a. kosteloos op eerste aanzegging te worden verwijderd door de verantwoordelijke partij.
- 3.4.1.8 Indien plaatsing van een lichtmast leidt tot reductie van de lichtopbrengst door aanwezig openbaar groen en/of andere oorzaken, dient de locatie in overleg met de Directie opnieuw te worden bepaald.

- 3.4.1.9 Voor het aanvullen van de ruimte rondom de mast geen puin of steenslag gebruiken. Eventueel vrijkomend puin afvoeren naar een erkende verwerkingsinrichting.
- 3.4.1.10 Bij het corrigeren scheefstand van de lichtmast dient de grond rondom de mast tot een diepte van circa 0,6 meter vanaf het maaiveld en circa 0,2 meter in horizontale richting te worden uitgegraven. Vervolgens dient de mast loodrecht te worden gezet. De controle geschiedt met behulp van een waterpas bij cilindrische masten. Bij conische masten geschiedt de controle "op timmermansoog". Daarna dient de ruimte rondom de mast in lagen van 0,3 meter met schoon zand te worden aangevuld en te worden verdicht door middel van een handstamper (niet machinaal). Hierbij dienen de vereiste sondeerwaarden uit 3.14.1.1 op drie (3) punten verdeeld over 120° binnen een afstand van 0,25 meter ten opzichte van de buitenkant van de mast te worden aangehouden en blijvend te worden gehaald. Bij oplevering van het werk/ project zullen deze waarden door de Directie worden gecontroleerd.
- 3.4.1.11 Alle bedrading en bekabeling in de lichtmast zodanig aanbrengen en aansluiten, dat het op de bedrading aanwezige drupwater nooit op de aansluitklemmen van het aansluitblok kan komen. De maximale lengte van de stijgkabel na monteren: afstand armatuur-aansluitblok plus 0,5 meter.

3.4.2 **Berlage masten**

3.4.2.1 Plaatsingsvoorschrift:

Onderstaand plaatsingsvoorschrift geldt voor alle Berlage masten.

**Bij nieuw geleverde Berlage masten (vanaf bouwjaar 2020) wordt een standaard aansluitvoorziening in de mast toegepast en volstaat enkel artikel 3.4.2.1. Voor oude Berlage masten met een aansluitvoorziening buiten de mast geldt naast dit artikel, ook artikel 3.4.2.2*

- De mast dient in de grond te worden geplaatst, waarbij de overgang van grondstukbehandeling naar thermisch verzinkte behandeling op 15 cm boven maaiveld dient zitten;
- De fundatieplaat (70cm*30cm*6cm) dient met een krambeugel aan de mast te worden bevestigd;
- De sokkel dient zodanig te worden geplaatst dat de deur van de sokkel op de juiste plaats zit ten op zichte van de mastdeur en de aansluitvoorziening dus toegankelijk is.*
- De lichtmast dient met een vulkaniserende tape opgedikt te worden, zodat de sokkel aan de bovenzijde mooi rondom de mast klemt en aansluit. De tape dient netjes afgesneden te worden;
- De overgangsvoeg tussen de sokkel en mast dient bol gekit te worden met voeg vullende overschilderbare kit van het fabricaat TEC-7. Voor het afstrijken van de kit dient een kitspatel te worden gebruikt, zodat de kitrand netjes oogt;
- De sokkel dient met zeskantbouten en moeren M12 te worden vastgezet. Hierbij dienen de bouten aan de kant van het trottoir te zitten, zodat het schroefdraad niet zichtbaar is vanaf het trottoir;
- Het ladderijzer dient op de mast te worden gemonteerd, waarbij de bouten door het mastgat gaan;
- Tussen de mast en het armatuur dient de stropbeugel te worden geplaatst.

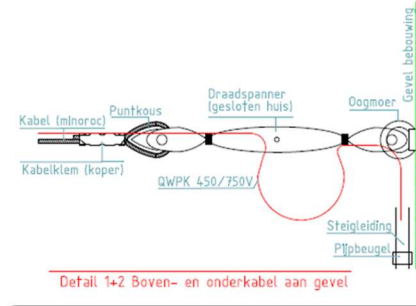
- 3.4.2.2 Bij oude Berlage masten (zonder toegangsluik in de mast) wordt in principe alleen de aansluitvoorziening EK18-1166 met 1 zekering en 1 aansluitkabel toegepast vanwege de beperkte ruimte. Afwijkingen hierop kunnen enkel worden uitgevoerd in afstemming met, en na goedkeuring van OVL&L.
- De aansluitvoorziening wordt in dit geval op de mast geplaatst (tussen mast en sokkel).
 - Toelichting: hiervoor dienen 2 tapgaten M6 te worden aangebracht op de mast om de montagerail te bevestigen. Op de montagerail dient de aansluitvoorziening te worden bevestigd. Rechts naast de aansluitvoorziening dient een gat van $\varnothing 12\text{mm}$ te worden geboord t.b.v. de kabeldoorvoer van het armatuur. Dit gat dient met zinkspray te worden geconserveerd. De grondkabel wordt tussen de sokkel en de lichtmast aangebracht.
 - De sokkel dient zodanig te worden geplaatst dat de deur van de sokkel op de juiste plaats zit ten op zichte van de aansluitvoorziening en dus toegankelijk is.
 - Toelichting: teken de maatvoering van de montagerail (voorzien van een aansluitvoorziening incl. aardplaatje en aardverbinding) af op de buitenzijde van de lichtmast. Dit dient als hulpmiddel om de juiste plaatsing te waarborgen;

3.5 Hangende verlichting

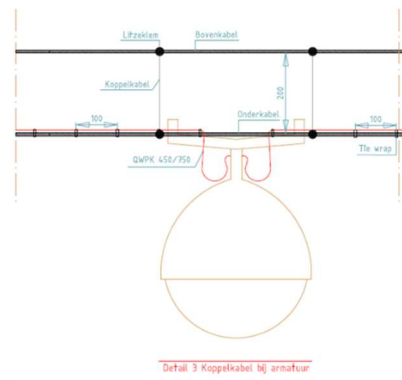
Toelichting: het aanbrengen van hangende verlichting stelt, ten opzichte van het aanbrengen van lichtmasten, specifieke eisen aan de processen, ontwerp, uitvoering en materialen. Deze specifieke eisen zijn daarom separaat uitgewerkt per processtap en vormen een aanvulling op de andere processtappen en de bijbehorende eisen.

- 3.5.1.1 De hangende verlichting dient volgens de definitieve ontwerptekeningen aangebracht te worden. Afwijkingen ten opzichte van de ontwerptekening welke tijdens de uitvoering noodzakelijk blijken te zijn, dienen vooraf met de directie overlegd te worden.
- 3.5.1.2 Leg vast met foto('s) wat de conditie van de gevel is voor aanvang van de werkzaamheden. Maak ook detailfoto's van de exacte locatie waar een bevestigingspunt gaat worden aangebracht. En Leg vast met foto('s) wat de conditie van de gevel is in de eindsituatie waarbij het volledige bevestigingspunt is gemonteerd (inclusief eventuele muurplaat). De resultaten dienen te worden vastgelegd in een document voorzien van een overzicht met locatieduiding en foto's t.b.v. de directie.
- 3.5.1.3 Na het aanbrengen van chemische ankers in de gevel en uitharding, volgens het bouwtechnisch advies en montage instructie van de leverancier, dient de aannemer door trekproeven (EOTA) aan te tonen dat ze voldoen aan de eisen met betrekking tot de trekkracht. De resultaten dienen te worden vastgelegd in een document voorzien van een overzicht met locatieduiding en foto's t.b.v. de directie.
- 3.5.1.4 Na aanbrengen van hangende verlichting (overspanningsdraad en armaturen) dient te worden aangetoond dat de doorhang van de overspanningsdraad overeenkomt met het ontwerp (berekening), vastgelegd in een document als bewijs voor de directie.

- 3.5.1.5 Bij het bevestigingspunt dient het aansluitsnoer vanuit de buis of wartel met een kleine lus in het aansluitsnoer bevestigd te worden aan de overspanningsdraad.



- 3.5.1.6 Op het punt waar het aansluitsnoer is aangesloten op het armatuur dient in het aansluitsnoer een lus te zijn aangebracht te behoeve van het beperken van druipwater naar de kabelinvoer (wartel).



- 3.5.1.7 Het aansluitsnoer dient om de 10cm aan de overspanningsdraad te worden bevestigd met een rvs-kabelbundelbandje.
- 3.5.1.8 Armaturen worden aangesloten vanuit een aansluitkast via een snoer type QWPK Zwart 1,5mm². Afhankelijk van het aantal armaturen en faseverdeling wordt het aantal benodigde aders (3, 4 of 5) bepaald. Het aansluitsnoer dient vanaf de aansluitkast of doorlus in één lengte te worden aangebracht naar het aan te sluiten armatuur. Er is extra lengte nodig voor het aanbrengen van de noodzakelijke lussen (zie 3.5.1.5 en 3.5.1.6)
- 3.5.1.9 Het aansluitsnoer moet bij montage aan de gevel vanaf de aansluitkast tot aan het bevestigingspunt van de hangende verlichting aangebracht worden in en gelaste ronde buis van RVS 31604/A2, type T.31604/31604L met een diameter van ø15mm en wanddikte van 1,25mm.
- 3.5.1.10 Indien de eigenaar het er mee eens is dat de rvs leidingen geschilderd dienen te worden dan worden het Schilderwerk: stijgleidingen worden in de kleuren geschilderd van de gevel. De RAL kleuren dienen te worden afgestemd met de toezichthouder en moeten aansluiten op de esthetica van de gevel. Het is mogelijk dat er meerdere kleuren aangebracht worden op de stijgleidingen.

- 3.5.1.11 Voor oplevering dient door een onafhankelijke partij een gecertificeerd stabiliteitsmeting te worden uitgevoerd en gerapporteerd aan de directie. Bevestigingspunten die niet voldoen aan de stabiliteitsmeting dienen te worden hersteld en moeten opnieuw worden gemeten. De garantie periode wordt verstrekt door het gecertificeerde bedrijf van de stabiliteitsmeting, dit dient bij oplevering te worden overhandigd bij het opleverdossier.

3.6 Nummeren objecten

- 3.6.1.1 Bij thermisch verzinkte masten dient het mastnummer na schilderen, binnen een week, aangebracht te worden. Na plaatsing van de mast, voor het schilderen, dient het nummer met watervaste stift aangebracht te worden.
- 3.6.1.2 Bij het vervangen van een mast, overspanning, wandarmatuur, of een OVL-schakelkast/schakel- en verdeelinrichting nieuwe nummerstickers aanbrengen.
- 3.6.1.3 Het aanbrengen van de nummerstickers op de masten dient aan de wegzijde op een hoogte van 2 meter boven maaiveld, haaks op de lengteas van de weg, 20^e verschoven naar de rijrichting geplaatst te worden.
- 3.6.1.4 Bij de OVL-schakelkasten dient een nummersticker aangebracht te worden, zowel aan de binnen- als buitenzijde van de kast. Voor de sticker aan de binnenzijde geldt dat deze direct zichtbaar moet zijn bij opening van de kast, geplaatst op de afsluitbare deur in de linkerbovenhoek.
- 3.6.1.5 Bij hang- en opbouwverlichting de nummerstickers op het aansluitkastje aan de gevel aanbrengen.
- 3.6.1.6 Grondspots worden niet fysiek genummerd. Indien mogelijk wordt het nummer op een aansluitkastje aangebracht.
- 3.6.1.7 Voor het aanbrengen van de nummerstickers ter plaatse de ondergrond reinigen dan wel stof, vocht en vetvrij maken.
- 3.6.1.8 Nummerstickers aanbrengen bij droog, niet vriezend weer. Nummers dienen horizontaal en aaneengesloten te worden geplakt.
- 3.6.1.9 Bij vernummen: de oude nummerstickers vooraf verwijderen zonder lak te beschadigen zonder resten achter te laten.
- 3.6.1.10 Afwijkingen dienen met de Directie te worden afgestemd.
- 3.3.1.10 Mastnummers bestaan uit:
- Achtergrond Geel retro reflecterend, UV bestendig, weer- en kleurbestendig te zijn;
 - Bedrukt met zwarte cijfers en letters;
 - Afmeting karaktervlak 38x25mm;
 - Karakterhoogte 32mm;
 - Het mastnummer bestaat uit maximaal 5 karakters opgebouwd uit 4 cijfers waarbij voor specifieke objecten het nummer wordt aangevuld met een letter, bijvoorbeeld een parkeermeter (0001P) of een grondspot (0001G);
 - Effectieve levensduur 7 jaar.

Historische mastnummers bestaan uit:

- Scotchlite 580-77 E groen-retro reflecterend, weer- en kleurbestendig;
- Solvent permanent hechtende lijmlaag;
- Bedrukt met witte sier karakters, Lettertype historische lichtmasten;
- Afmeting karaktervlak 38x25mm;
- Karakterhoogte 32mm;
- Het mastnummer bestaat uit maximaal 5 karakters opgebouwd uit 4 cijfers waarbij voor specifieke objecten het nummer wordt aangevuld met een letter, bijvoorbeeld een parkeermeter (0001P) of een grondspot (0001G);
- Effectieve levensduur 7 jaar.

3.7 Armaturen

3.7.1.1 Armaturen dienen geplaatst te worden conform de montagevoorschriften die door de leverancier/fabrikant zijn opgesteld.

3.7.1.2 Armaturen dienen loodrecht op de as van de weg gemonteerd te worden.

3.7.1.3 Het armatuur dient gemonteerd te worden met een tilhoek en kantelhoek conform de lichtberekeningen uit het goedgekeurde DO.

3.7.1.4 De bevestigingsmaterialen van het armatuur en de mastluikjes moeten met kopervet ingevet worden.

3.7.1.5 Bij het vervangen van een armatuur dient naast de correcte werking van het armatuur en eventuele OLC ook gecontroleerd te worden op bovenstaande punten.

3.7.2 *Berlage armaturen*

3.7.2.1 De schroefdraadverbinding bij Berlage armaturen dient met PTFE-tape te worden afgedicht om het binnendringen van vuil te voorkomen.

3.7.3 *Tunnelarmaturen*

3.7.3.1 Armaturen dienen zoveel mogelijk aan het plafond of de hoek tussen plafond en wand te worden geplaatst/gemonteerd. Mogelijk dienen armaturen te worden uitgevoerd als inbouwuitvoering.

3.7.3.2 Alle toe te passen armaturen dienen vandaalbestendig uitgevoerd te worden met een minimale IK-klasse tenminste IK10.

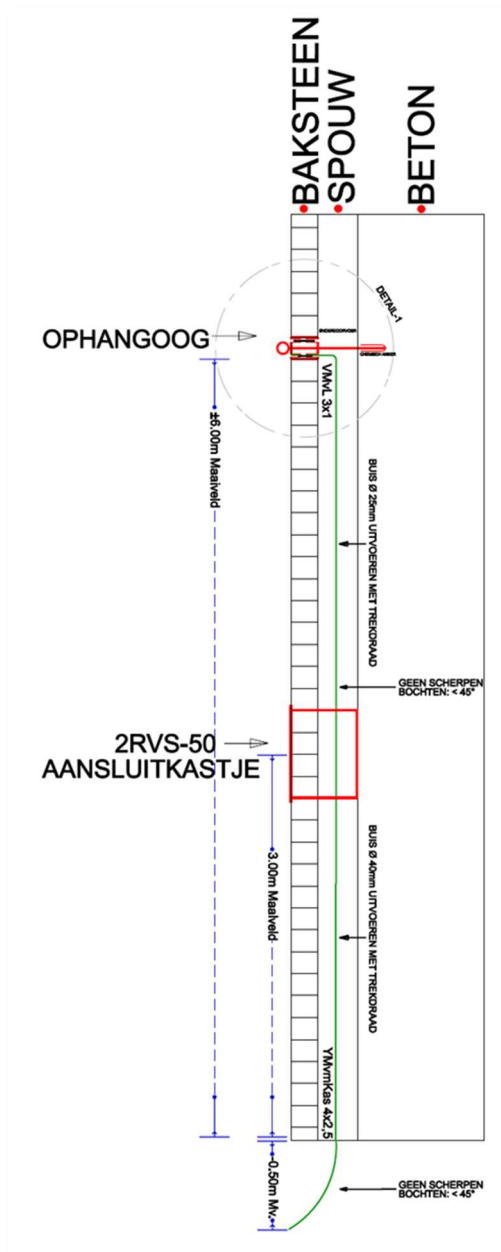
3.8 Kabelwerkzaamheden Hangende Verlichting & Opbouw Verlichting

Onderstaand wordt beschreven hoe kabelwerkzaamheden uitgevoerd dienen te worden bij hangende- en opbouw verlichting. *Toelichting: ingebouwde aansluitkasten (3.8.1.3) worden niet toegepast bij opbouw verlichting.*

3.8.1.1 De elektrische aansluiting (voeding) van de hangende- en opbouw verlichting wordt gemaakt met een aansluitkabel EO-YMeKasz OV 4 x 2,5 mm² die met een aftakmof op een hoofdkabel van het OVL-net van de gemeente Den Haag wordt aangebracht.

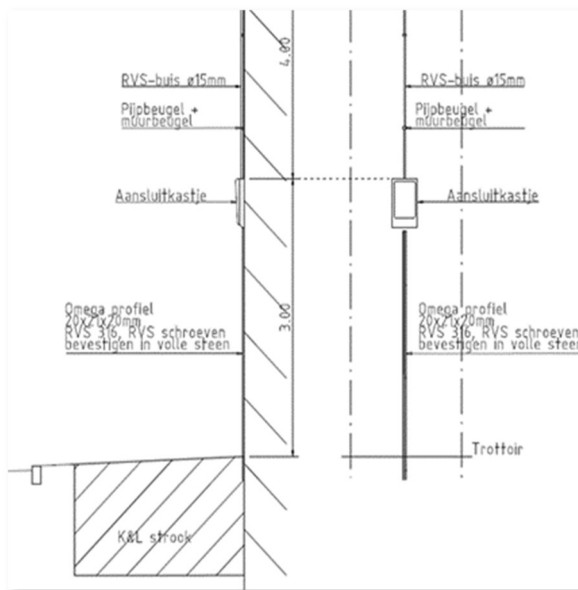
3.8.1.2 De aansluitkabel wordt afgemonteerd op een aansluitkast. Een aansluitkast kan aangebracht zijn in een gevel, aan een gevel of in een afspanmast (bij hangende verlichting).

- 3.8.1.3 Bij nieuwbouw kan worden gekozen voor een ingebouwde aansluitkast en leidingen. In dat geval wordt de inbouwkast door de bouwondernemer aangebracht, inclusief de in de spouw aan te brengen installatiebuizen (PVC) ten behoeve van het doorvoeren van aansluitkabel en aansluitnoer volgens onderstaand principe. Bochten in buizen uitvoeren in maximaal mogelijke radius i.v.m. door te trekken kabels. De locaties, maatvoeringen en detaillering van de verlichting worden in overleg met OVL&L bepaald.



- 3.8.1.4 Bij bevestiging van een aansluitkast direct aan de gevel moet tussen de aansluitkast en het bevestigingsoppervlak een aluminium afstand houder (afmetingen 213x66x14mm, dikte 2mm) worden toegepast.
- 3.8.1.5 Bij bevestiging van een aansluitkast direct aan de gevel wordt de aansluitkast “EK580-gevelkast Den Haag” toegepast. De bovenzijde dient op een hoogte van 3 meter boven het maaiveld te worden aangebracht. Indien dit niet mogelijk is wordt in overleg met OVL&L anders bepaald.

- 3.8.1.6 De aansluitkabel EO-YMeKasz OV 4 x 2,5 mm² dient bij montage aan de gevel vanaf 5cm onder maaiveld tot 10cm onderkant aansluitkast beschermt te worden door RVS 316/A4 omegaprofiel is 20x20mm zonder voorgeboorde bevestigingsgaten.



- 3.8.1.7 Het omegaprofiel moet 10cm aan beide zijden van het profielen max. om de 50cm met RVS 316/A4 schroeven aan de gevel worden bevestigd. De gaten in het omegaprofiel moeten op locatie per setjes van twee horizontaal tegenover elkaar worden geboord. Dit alles zodat de bevestiging in volle steen zal zijn. Het is niet toegestaan wegens de locatie specifieke maatvoering met voorgeboorde profielen te werken.
- 3.8.1.8 Bij ongelijke ondergrond (gevel) is overleg met directie vereist om maatwerk voor meelopen van omegaprofiel met ondergrond te bespreken.

3.9 Elektrotechnische eigen installatie

- 3.9.1.1 Alle werkzaamheden aan de elektrotechnische eigen OVL installatie dienen uitgevoerd te worden conform het EVH.
- 3.9.1.2 In het aansluitkastje dient de aardlitze via de aardklem op het aardblokje te worden aangesloten t.b.v. de aarding. Het is niet toegestaan meerdere aardlitze of aders per bevestigingsboutje op het aardblokje aan te sluiten. De Montage instructie aardlitze is gegeven in Bijlage XIII.
- 3.9.1.3 De aansluitingen dienen uitgevoerd te worden conform onderstaande aansluitprotocol OVL Den Haag.

Aderkleuren	Fase
Zwart	R – L1
Grijs / zwart met stippel	S – L2
Bruin	T – L3
Blauw	N - Nul

3.10 Elektrotechnische installatie Stedin (Bijdradennetwerk)

- 3.10.1.1 Indien lichtmasten of een OVL-schakelkast moet worden aangesloten op het netwerk van Stedin, dan dient de Opdrachtnemer zich te houden aan de voorschriften van Stedin.

3.11 Kabelwerkzaamheden eigen netwerk

- 3.11.1.1 Bij het transport en de opslag van kabels en bij de uitvoering van kabelwerkzaamheden, dienen de voorschriften van de producent te worden opgevolgd.
- 3.11.1.2 De sleufbodem vrij maken van voorwerpen die een beschadiging van de kabel, de kabelbuis of de kabelkoker kunnen veroorzaken; tekorten dienen aangevuld te worden met schoon zand.
- 3.11.1.3 De onderlinge afstand tussen kabels in een kabeltracé moet ten minste 0,05 meter bedragen.
- 3.11.1.4 Ter plaatse van kruisingen van kabels of van kabels met leidingen, moet de onderlinge verticale afstand ten minste 0,05 meter bedragen.
- 3.11.1.5 Uitvoering van kabelwerkzaamheden dient te geschieden conform het ontwerp en de kabelberekening. Afwijkingen dienen te worden besproken met de Directie.
- 3.11.1.6 De diepte en positie waarop kabels in de grond worden gelegd bedraagt minimaal 0,6 meter beneden maaiveld.
- 3.11.1.7 Grondkabel moet zonder toepassing van verbindingsmoffen worden aangebracht, behoudens voor zover de benodigde lengte niet op een standaard haspel is te leveren of als de benodigde lengte om praktische redenen niet in zijn geheel is te verwerken.
- 3.11.1.8 De ligging ten opzichte van de gevel en de ligging van de OVL-kabel ten opzichte van andere kabels en leidingen zoveel mogelijk conform het standaard wegebouwdetail 1.1.40: Normaal profiel doorsnede trottoir te geschieden. Het profiel is te downloaden via de onderstaande link (kopiëren naar webbrowser).
<https://ckan.dataplatform.nl/dataset/11562943-96a7-474c-88ee-5d5a5c91008d/resource/1f811e89-4341-4291-9673-619c4ae22f5b/download>
- 3.11.1.9 Kabels die worden gelegd naast een voetpad of fietspad dienen langs de buitenkant van de opsluitband te worden gelegd.
- 3.11.1.10 Grondkabels dienen te worden gelegd in een schoon cunet, beschermd door het aanbrengen van kunststof afdekband, welke 0,15 tot 0,2 meter boven de kabels dient te worden aangebracht.
- 3.11.1.11 Bij werkzaamheden aan GPLK-OV kabel tussen mof en mast, dient de kabel geheel te worden vervangen door het type EO-YMeKasz OV 0,6 / 1 kV.
- 3.11.1.12 Bij het kruisen van een rijbaan of fietspad met het kabeltracé dient de kabel onder de verharding in een mantelbuis te worden aangebracht. De mantelbuis dient, daar waar mogelijk, 1 meter buiten de rand van de verharding uit te steken.

- 3.11.1.13 Hoofdkabels dienen om de 5 meter te worden voorzien van een rode kunststof kabelzegel. Op deze zegels staat het kabeltype en de tekst "OV en diameter kabel" vermeld.
- 3.11.1.14 Aanvullend aan 3.11.1.13 dient één meter voor en na de mof dient de kabel voorzien te worden van een kunststof kabelzegel. Op deze zegels staat het kabeltype en de tekst "OV en diameter kabel" vermeld.
- 3.11.1.15 Gedurende de werkzaamheden altijd rekening houden met onderstaande overlengte:
- ca. 0,5 meter bij het in- en uitvoeren van een grondkabel in betonfundaties, mantelbuizen en dergelijke;
 - ca. 1,0 meter bij de overlap ter plaatse van later aan te brengen lassen;
 - ca. 1,5 meter t.b.v. montage in de lichtmast;
 - ca. 2,0 meter t.b.v. het bevestigen van een kabel op de distributiekabel;
 - ca. 2,0 meter t.b.v. op rol naast de lichtmast;
 - ca. 3,0 meter op rol naast de OVL-schakelkast t.b.v. het mogelijk maken van kleine verplaatsingen en eenvoudig herstel bij aanrijdingen;
 - Indien een aansluitwijze van IN/UIT van toepassing is, is de overlengte van toepassing voor beide kabels die in en uit het object komen.
- 3.11.1.16 Buiten werking gestelde OVL kabel dient uit de grond te worden verwijderd. Bij het verwijderen van een lichtmast dient op ca. 0,5 meter vanaf de aftakmof van de hoofdkabel, op de aftakkabel een eindmof te worden aangebracht. Afwijkingen ten op zichte van het bovenstaande dienen besproken te worden met de Directie.
- 3.11.1.17 Met een stortbewijs dient de Opdrachtnemer aan te tonen dat vrijgekomen kabels en kabelmaterialen milieuvriendelijk zijn afgevoerd en verwerkt. De vrijkomende materialen dienen door de Opdrachtnemer vervoerd te worden naar en aangeboden aan een erkende verwerkingsinrichting als bedoeld in de Wet milieubeheer. Opgegraven en vrijgekomen materiaal van het kabel- en/of leidingensysteem dient ontdaan van aanhangend vuil en grond en vrij van chemische verontreiniging te worden aangeboden. De Opdrachtnemer moet de procedure volgen die door het bevoegde gezag in de desbetreffende provincie is voorgeschreven.
- 3.11.1.18 Indien een kabel binnen de kroonprojectie van een boom moet worden aangebracht, dient deze in een flexibele mantelbuis te worden aangebracht.
- 3.11.1.19 Voordat de kabel in bedrijf kan worden genomen dient een inbedrijfsstellingtest (SAT) te worden uitgevoerd conform het EVH. De resultaten hiervan dienen voor in bedrijf name aan de Directie te worden overhandigd.

3.12 Schilderwerk

3.12.1 Algemeen

- 3.12.1.1 Schilderwerk uitvoeren overeenkomstig één van de schildersystemen 02, 04 of 06 zoals omschreven in de paragrafen 0 t/m 3.12.7.
- 3.12.1.2 Alle verfsystemen op basis van urethaan/alkydhars.

- 3.12.1.3 De voorschriften van de fabrikant dienen opgevolgd te worden. Indien hiervan afgeweken wordt, dient overleg met de Directie plaats te vinden.
- 3.12.1.4 Lichtmastnummers, rubbers, scharnieren, kit en kunststof delen mogen niet overschilderd worden, tenzij deze overschilderbaar zijn en op de juiste manier zijn voorbehandeld. Los neembare onderdelen separaat schilderen na demontage.
- 3.12.1.5 Het conserveren van verzinkte (licht)masten dient binnen 3 maanden na plaatsing te gebeuren.
- 3.12.1.6 Schilderen op een vochtige ondergrond is niet toegestaan, evenals schilderen bij ongunstige weersomstandigheden, vorst en bij felle en directe zonneschijn. Tevens dienen de (conservering)werkzaamheden te worden gestaakt boven een relatieve vochtigheid van 80 % en/of een temperatuur lager dan 5 graden Celsius.
- 3.12.1.7 Gebreken welke in aangebrachte verflagen ontstaan door ongunstige weersomstandigheden zijn voor verantwoording van de Opdrachtnemer en dienen op eerste aanwijzing van de Directie te worden hersteld.
- 3.12.1.8 Het ontroesten van de masten dient handmatig (in handkracht, eventueel met behulp van machinaal aangedreven handgereedschap) te geschieden.
- 3.12.1.9 Tussen iedere bewerking moet zodanig worden geschuurd, dat een goede hechting en glad en een strak oppervlak ontstaat zonder de voorgaande laag meer dan noodzakelijk te beschadigen.
- 3.12.1.10 De droogtijd van de verfproducten per laag zal, tenzij anders is vermeld, minstens 24 uur bedragen.
- 3.12.1.11 De toe te passen grondlak mag niet worden gemengd met aflak.
- 3.12.1.12 Indien een lichtmast in het straatwerk staat, moet de Opdrachtnemer het straatwerk, rondom de lichtmast afdekken.
- 3.12.1.13 Aan een mast bevestigde verkeers-, straatnaam-, of reclameborden worden (indien de Opdrachtgever dit nodig acht) door de Opdrachtnemer verwijderd en nadien weer aangebracht.
- 3.12.1.14 Bij schilderwerk langs de weg dient men voldoende maatregelen te treffen om te voorkomen dat weggebruikers of eigendommen van derden in aanraking komen met het nog niet gedroogde schilderwerk.
- 3.12.1.15 De Opdrachtnemer is zelf verantwoordelijk voor ontstane schade die is veroorzaakt door het reinigen en door het niet deugdelijk nemen van maatregelen om schade door aanraking van niet gedroogde verf te voorkomen. De Opdrachtnemer meldt zelf de schade aan de Directie en de ontstane schade wordt geheel voor eigen rekening hersteld.

3.12.1.16 Schade die ontstaat aan materiaal derden door ontroesten lichtmasten is voor rekening voor de Opdrachtnemer.

3.12.2 ***Elektrische veiligheid schilderwerk***

3.12.2.1 Bij schilderwerkzaamheden wordt het luikje verwijderd, zodat deze goed behandeld kan worden, hierbij mag de schilder niet binnen de dagmaten van het luikje komen met gereedschap dan wel enig lichaamsdeel.

3.12.2.2 Na gereedkomen van de schilderwerkzaamheden dient de mastdeur direct weer te worden gemonteerd. De werkplek mag niet worden achtergelaten met geopende mastdeur.

3.12.2.3 De Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de veiligheid van personeel en omstanders in de directe nabijheid van de te schilderen en geschilderde lichtmasten. Bij incidenten met eigen personeel en/of omstanders is de Opdrachtnemer volledig aansprakelijk indien niet de instructie uit 3.12.2.1 en 3.12.2.2 gevolgd wordt.

3.12.3 ***Kleuren***

De Gemeente hanteert standaard RAL 9007. Voor het Hofstad gebied is het mogelijk dat afgeweken wordt van de standaard. Dit in overleg met de Directie. Er gelden een aantal uitzonderingen, zie onderstaand.

3.12.3.1 Berlage

- RAL3002: Berlage ladderijzer en stropbeugel;
- RAL7043: Berlage sokkel;
- RAL7032: Berlage mast.

3.12.3.2 Historisch

RAL6009: Keulse-, Haagse- en brugmasten én klassieke wandarmen.

3.12.4 ***Conserveren lichtmast nabij maaiveld***

3.12.4.1 Alle onderstaande handelingen dienen toegepast te worden, onafhankelijk van het schildersysteem.

3.12.4.2 Lichtmasten in bestrating conserveren tot op maaiveld.

3.12.4.3 Lichtmast nabij maaiveld schoonmaken.

3.12.4.4 Loszittend beschermingsmateriaal van het grondstuk verwijderen.

3.12.4.5 Grondstuk niet geplaatst in bestrating uitwendig behandelen van 0,20 meter onder maaiveld tot 0,25 meter boven maaiveld.

3.12.4.6 Na aflakken van de mast het grondstuk voor de tweede keer behandelen van 0,20 meter onder maaiveld tot 0,25 meter boven maaiveld.

3.12.4.7 Aanwezige maaiveld bescherming dient niet te worden geconserveerd.

3.12.4.8 Na behandeling de mast rondom aanvullen met uitgekomen grond.

3.12.5 ***Uitvoering schildersysteem 02***

Schildersysteem voor stalen/thermisch verzinkte lichtmasten (conventioneel geschilderd, gecorrodeerd en afkrijtende verfsysteem).

Uitvoering van het conserveringssysteem:

- 3.12.5.1 De gehele lichtmast ontvetten met ecologisch ontvettingsmiddel;
- 3.12.5.2 Corrosie en losse verfdelen verwijderen door mechanisch slijpen of schuren;
- 3.12.5.3 Bij stalen lichtmast binnenzijde deurtje ontroesten en behandelen met Fortidur MC Barrier (zie 3.12.1.8);
- 3.12.5.4 Stof en vuil grondig verwijderen;
- 3.12.5.5 Moetkanten, welke zijn ontstaan tussen intact zittende oud schilderwerk en van verf ontdane ondergronden, moeten mechanisch glad worden geschuurd of geslepen;
- 3.12.5.6 Volledig behandelen met Fortiprime, droge laagdikte 60 micrometer;
- 3.12.5.7 Mast welke niet in de bestrating staat, uitgraven tot 0,20 m onder het maaiveld;
- 3.12.5.8 Manchet tot 0,25 m boven het maaiveld Fortidur MC Barrier aanbrengen in een droge laagdikte van 60 micrometer;
- 3.12.5.9 Aflakken met Fortiplex HS Semi Gloss in een droge laagdikte van 60 micrometer;
- 3.12.5.10 Bij toepassing van metallic kleuren, zoals RAL 9007 dient de coating na gerold te worden;
- 3.12.5.11 Manchet van Fortidur MC Barrier aanbrengen in een droge laagdikte van 60 micrometer;
- 3.12.5.12 De eventuele uitgegraven mast rondom aanvullen met zand.

Toelichting:

Van de verzinkte stalen masten worden de binnenzijden van de deurtjes niet behandeld.

Aanwezige maaiveld bescherming dient niet te worden geconserveerd.

Indien nieuw aangebrachte conservering als onvoldoende wordt beoordeelt dient deze binnen 10 werkdagen hersteld te worden.

3.12.6 ***Uitvoering schildersysteem 04***

Schildersysteem voor stalen/thermisch verzinkte lichtmasten (Thermisch verzinkte lichtmast welke onbehandeld is).

Uitvoering van het conserveringssysteem:

- 3.12.6.1 De gehele lichtmast ontvetten met ecologisch ontvettingsmiddel;
- 3.12.6.2 Gehele lichtmast grondig opruwen met Scotch-brite;
- 3.12.6.3 Deurtje demonteren, corrosie verwijderen, de zijanten schoonslijpen, ontvetten en de binnenkant bitumineren met Cronovin A-103-M, droge laagdikte 60 micrometer (zie 3.12.1.8);
- 3.12.6.4 Stof, vuil en nummering grondig verwijderen.
- 3.12.6.5 Volledig behandelen met Fortiprime, droge laagdikte 60 micrometer;
- 3.12.6.6 Manchet tot 0,25 m boven het maaiveld Fortidur MC Barrier aanbrengen in een droge laagdikte van 60 micromete;
- 3.12.6.7 Aflakken met Fortimax HS semigloss in een droge laagdikte van 60 micrometer;
- 3.12.6.8 Bij toepassing van metallic kleuren, zoals RAL 9007 dient de coating na gerold te worden;
- 3.12.6.9 Manchet van Fortidur MC Barrier aanbrengen in een droge laagdikte van 60 micrometer;
- 3.12.6.10 De eventuele uitgegraven mast rondom aanvullen met zand.

Toelichting:

Aanwezige maaiveld bescherming dient niet te worden geconserveerd.

Indien nieuw aangebrachte conservering als onvoldoende wordt beoordeelt dient deze binnen 10 werkdagen hersteld te worden.

3.12.7 ***Uitvoering schildersysteem 06***

Conserveringssysteem voor stalen/thermisch verzinkte lichtmasten voorzien van een poedercoating en lichtmasten met verweerde poedercoating.

Ter continuering van de bescherming tegen verder aantasting, is een behandeling noodzakelijk.

Uitvoering van het conserveringssysteem:

- 3.12.7.1 De gehele lichtmast ontvetten met een ecologisch ontvettingsmiddel;
- 3.12.7.2 Het gehele poedercoat oppervlak mechanische mat schuren en waar nodig ontroesten door slijpen of schuren. Moetkanten vlak schuren inclusief mastluik (zie 3.12.1.8);
- 3.12.7.3 Opweken van de ondergrond met M.E.K;
- 3.12.7.4 De gehele lichtmast voorzien van Fortiprime, droge laagdikte 60 micrometer;
- 3.12.7.5 Mast welke niet in de bestrating staat, uitgraven tot +/- 0,20 m onder het maaiveld;
- 3.12.7.6 Manchet tot 0,25 m boven het maaiveld Fortidur MC Barrier aanbrengen in een droge laagdikte van 60 micrometer;
- 3.12.7.7 Aflakken met Fortimax HS semigloss in een droge laagdikte van 60 micrometer;
- 3.12.7.8 Bij toepassing van metallic kleuren, zoals RAL 9007 dient de coating na gerold te worden;
- 3.12.7.9 Manchet van Fortidur MC Barrier aanbrengen in een droge laagdikte van 60 micrometer;
- 3.12.7.10 De eventuele uitgegraven mast, rondom aanvullen met zand.

Toelichting:

Aanwezig maaiveld bescherming dient niet te worden geconserveerd.

Indien nieuw aangebrachte conservering als onvoldoende wordt beoordeelt dient deze binnen 10 werkdagen hersteld te worden.

3.13 **Afspannen lichtmasten**

- 3.13.1.1 Het tijdelijk voeden van lichtmasten door middel van afspannen, mag alleen na goedkeuring van de Directie.

- 3.13.1.2 Uitvoering conform EVH.

3.14 **Grondwerk**

- 3.14.1.1 Voor aanvullingen van een sleuf, mastgat of mofgat gelden op een diepte van maximaal 0,1 meter onder bovenkant maaiveld, de volgende sondeerwaarden:

- trottoirs en inritten: minimaal 4 N/mm²;
- onder open bestrating van rijwegen en parkeerstroken: minimaal 4 N/mm²
- plantsoen (paden) en bermen: minimaal 1,5 N/mm²

De Directie voert controles uit op de verdichting. De Opdrachtnemer stelt hiervoor een gekalibreerd hand-sondeerapparaat met kalibratierapport ter beschikking. Wanneer niet wordt voldaan aan de gestelde verdichtingswaarden wordt er €15,00 per afwijkende waarde in rekening gebracht. Als het door geconstateerde afwijkingen noodzakelijk is dat de controle herhaald moet worden, dan wordt € 500,00 in rekening gebracht bij de Opdrachtnemer.

- 3.14.1.2 Aanvullingen moeten worden aangebracht in laagdikten van maximaal 0,3 meter, waarbij per laagdikte moet worden voldaan aan genoemde sondeerwaarde. Bij meting van de verdichting dient de indringingswaarde met behulp van een continu registrerend sondeerapparaat (penetograaf) met een conusoppervlak van 100 mm² en een tophoek van 60° te worden vastgesteld. Het meetbereik dient ten minste 5 N/mm² te bedragen en het dieptebereik ten minste 0,80 meter.

- 3.14.1.3 Voordat de mast in het (boor)gat wordt geplaatst dient de Opdrachtnemer er zich van te hebben overtuigd van de verdichting van de grond onder de mastvoet tot een diepte van 0,30 meter. De verdichting dient onverkort de in 3.14.1.1 vereiste waarde te worden aangetoond en blijvend te worden gehaald.
- 3.14.1.4 De Opdrachtnemer verzorgt alle meldingen in het kader van het Besluit Bodemkwaliteit. Tot de volledige verantwoordelijkheid van de Opdrachtnemer, ongeacht of de desbetreffende vergunningen en dergelijke door de Opdrachtgever of de Opdrachtnemer zelf zijn aangevraagd, de juiste, volledige en tijdige nakoming van de uit de verleende vergunningen en dergelijke voortvloeiende beperkingen, aanwijzingen, eisen en voorschriften. Voor nadere informatie zie Den Haag.nl, Ris nummer 258298.
- 3.14.1.5 Tijdens de uitvoering van saneringswerkzaamheden dienen veiligheidsmaatregelen genomen te worden zoals vermeld in de CROW-publicatie 400 "werken in of met verontreinigde bodem". In de ontwerpfase dient de Opdrachtnemer de veiligheidsklasse, als gevolg van de verontreinigingssituatie, aan te geven.
- 3.14.1.6 Indien er sprake is van ernstige bodemverontreiniging, dan is vanaf de eerste m3 die ontgraven wordt het certificatieschema onder BRL SIKB 7000, versie 6.0 van toepassing. Er is sprake van ernstige bodemverontreiniging zodra er sprake is van meer dan 25m3 bodemvolume grond of 100m3 bodemvolume grondwater die met één of meerdere stoffen verontreinigd is tot boven de interventiewaarde. Ongeacht de hoeveelheid grond die wordt ontgraven of grondwater dat wordt onttrokken is dan per definitie sprake van een (sanerings) handeling onder de saneringsparagraaf van de wet bodembescherming. Een WBB-saneringsplan of BUS-melding is dan noodzakelijk, waaraan voor de uitvoering van de bodemsanering de BRL 7000 is gekoppeld.
- 3.14.1.7 In geval van saneringswerkzaamheden dient in de VO-fase een uitvoeringsplan ter goedkeuring bij de Directie te worden aangeleverd.

3.15 Straatwerk

- 3.15.1.1 Straatwerk rondom de lichtmasten dient hersteld te worden met de uitgekomen materialen. Te kort komende bestratingsmaterialen worden door de Opdrachtnemer geleverd. Overgebleven materialen afvoeren naar een door het bevoegd gezag erkende verwerkingsinrichting.
- 3.15.1.2 Het knippen van straatstenen of tegels rondom het verlichtingsobject zodanig uitvoeren dat geen passtukken ontstaan kleiner dan een vierde straatsteen of tegel.
- 3.15.1.3 Het opgenomen straatwerk dient voor het einde van de werkdag weer gesloten en afgewerkt te zijn. Straatwerk mag alleen ongesloten achter gelaten worden indien:
- het door de lopende werkzaamheden onmogelijk is de bestrating te sluiten voor het einde van de werkdag;
 - de Directie hiervan vooraf (telefonisch) in kennis is gesteld en
 - er voldoende maatregelen genomen zijn, ter voorkoming van ongevallen voor de weggebruikers, inclusief voetgangers.

- 3.15.1.4 Indien een lichtmast in het plantsoen (gras) wordt geplaatst dienen alle vrijgekomen onderdelen uit het plantsoen, na plaatsing in de originele staat te worden hersteld.

3.16 Revisie

De revisie dient twee weken voor de technische eindcontrole aangeboden te worden aan de Directie. De revisie wordt binnen één week getoetst op betrouwbaarheid en volledigheid. Indien de revisie akkoord is bevonden, kan de technische eindcontrole worden uitgevoerd.

3.16.1.1 De inhoud van de revisie bestaat uit:

- Een volledig ingevuld mutatieformulier, zie Bijlage VII Mutatieformulier;
- Revisietekeningen kabels en leidingen conform Bijlage VIII Registratie Richtlijnen;
- Revisietekeningen OVL installaties conform Bijlage VIII Registratie Richtlijnen;
- Het logboek van stop-, bijwoon- en registratiepunten (zie 1.5.8);
- Een rapportage, eerste inspectie, volgens hoofdstuk 6 NEN1010 vóór ingebruikname én oplevering van de over te dragen installatie(delen) welke aantoont, dat voldaan wordt aan de vigerende normen en eisen uit de overeenkomst, dat de installatie(s) in veilige staat opgeleverd worden.
- De "rapportage eerste inspectie" dient minimaal te bestaan uit de volgende zaken:
 - Gegevens over de omvang van de installatie die in het rapport wordt beschreven, met daarnaast een vastlegging van de controle en de resultaten van metingen en beproevingen;
 - Een schriftelijke verklaring van de Opdrachtnemer, waarin afzonderlijk voor: veiligheid, ontwerp, bouw en inspectie verklaart wordt dat het gerealiseerd werk in zijn geheel voldoet aan de vigerende normen, eisen uit de overeenkomst;
 - Instructies en/of gebruiksaanwijzingen van toepassing op de installatie(s);
 - Ontwerptekeningen en -berekeningen, As-built tekeningen, groepenverklaringen, installatieschema's, materiaallijsten en revisietekeningen.

Het format is aan de Opdrachtnemer. De Opdrachtnemer dient door middel van een reproduceerbare vastlegging van de meting aan te tonen dat alle meetwaarden voldoen aan de eisen.

- Aangepaste mutatieformulier volgens nieuwesituatie in Excel;
- Aangepaste kasten informatie volgens nieuwe situatie in Excel volgens Bijlage XIV Kastbriefje;
- Aardingsrapporten indien van toepassing;
- Dwarsprofiel van gestuurde boringen waaruit blijkt:
 - In- en uittredenpunt van de boring;
 - Diepteligging van de boring voor elk punt herleidbaar uit toegepaste maatvoering
- Trekproefrapport (in geval van het aanbrengen van overspanningen), conform lid 3.5.1.3.;
- Rapport doorhang overspanningsdraad (in geval van het aanbrengen van overspanningen)
- FAT documentatie van afgenomen materialen;
- SAT documentatie van de door de Opdrachtnemer uitgevoerde controle op de gerealiseerde werkzaamheden en leveringen;
- Specificaties van het armatuur met de lensconfiguratie, dimregime en waar van toepassing "slim telemanagementsysteem";
- Onderhoudsinstructies van de geleverde materialen en systemen;
- Verklaring van toegepaste coating voor kustgebied;
- Bedieningshandleidingen van geleverde materialen en systemen;

- Een ge-update V&G-plan uitvoering;
- Kopie van pakbonnen indien van toepassing.

Voor het revisie proces wordt gewerkt aan een optimalisatie van het huidige proces waardoor deze mogelijk gedurende de loop van de overeenkomst wijzigt. Wanneer door verbeteringen het revisie proces verandert, resulteert dit niet tot een bestekwijziging met prijsconsequenties. Opleidingen in het kader van het aangepaste proces komen volledig voor rekening van de Opdrachtnemer.

4 Materiaal

In deze paragraaf staan alle eisen die gesteld worden aan het toegepaste materiaal.

4.1 Materiaaleisen algemeen

- 4.1.1.1 Alle materialen die geleverd worden dienen nieuw te zijn. Of komen uit de ter beschikking staande grijze voorraad, dit ter beoordeling door de OG.
- 4.1.1.2 Voor alle materialen die afwijken van de in dit document omschreven type of eigenschappen geldt het volgende:
- Tijdens het SO, VO én DO dient dit kenbaar gemaakt te worden;
 - De Opdrachtnemer dient aan te tonen dat deze materialen gelijkwaardig zijn aan de eisen zoals opgenomen in dit document;
 - OVL&L keurt deze materialen voordat toestemming wordt gegeven om het toe te passen;
 - OVL&L behoudt zich het recht voor om een destructieve test te doen.
- 4.1.1.3 Het montagevoorschrift van de fabrikant dient gehanteerd te worden.

4.2 Lichtmasten

4.2.1 Masten algemeen

Van alle masttypen welke de Opdrachtnemer gaat toepassen binnen het project dient de Opdrachtnemer sterkte berekeningen van ieder masttype te overhandigen aan de directie. In de sterkte berekening dient minimaal rekening gehouden te worden met onder andere:

- Het windgebied 2;
 - Terreincategorie welke passend is voor het betreffende gebied;
 - Ontwerpperiode 25 jaar;
 - Maximale doorbuiging 6%;
 - Mastdeur op minst gunstige locatie;
 - Minst gunstige armatuur in het bestek die op een dergelijke mast verwacht kan worden;
 - Standaard RVV verkeersborden met een diameter van 0,6 meter en montage hoogte van 225 meter onderzijde bord vanaf maaiveld;
 - Reclamebord(en) met een afmeting van BxH = 0,80x0,96 meter, een gewicht van 20 Kilogram en montage hoogte van 4,5 meter onderzijde bord vanaf maaiveld. (bij masten met enkele uithouder rekening houden met 1 reclameborden, bij masten met dubbele uithouder rekening houden met 2 reclameborden) .
- 4.2.1.1 Alle lichtmasten dienen te voldoen aan de eisen zoals gesteld in NEN-EN40, NPR988 (staal) en NPR 994 (Aluminium) en de plaatsingsvoorschriften van de leverancier.
- 4.2.1.2 Nieuwe lichtmasten dienen te zijn voorzien van een CE-markering.
- 4.2.1.3 De montagerail dient minimaal een lengte te hebben die gelijk is aan de hoogte van de serviceluike.
- 4.2.1.4 Het toepassen van afwijkende masttypen behoeft goedkeuring van OVL&L.
- 4.2.1.5 Het grondstuk van de lichtmast moet tot een hoogte van 0,2 meter boven het maaiveld voorzien zijn van een beschermlaag.

- 4.2.1.6 Voor toepassing van standaard masten komen de volgende typen in aanmerking: K4 t/m K12 blanke uitvoering en daarna geschilderd in RAL kleur 9007, of af fabriek voorzien van poedercoating in RAL 9007. Afwijkende masthoogten kunnen in het kader van het straatbeeld worden toegepast, echter in overleg OVL&L. De keuze voor het conserveringstype wordt gemaakt in de ontwerpfase van een project.
- 4.2.1.7 Lichtmasten welke af fabriek zijn geleverd met een poedercoating dienen te zijn voorzien van een 2 laags 2 componenten polyurethaan conservering met een minimale laagdikte van 80 micrometer.
- 4.2.1.8 De mastdeur voor het aansluitcompartiment in de lichtmasten dient te zijn uitgevoerd met een sluiting van het type Kaalfix Ø15,5 mm M10.
- 4.2.1.9 Alle masten moeten voorzien zijn van montagerail en een zichtbare aard-lip, links onderin de deuropening, zie detailtekening: BW01 in Bijlage XV Masttekeningen.
- 4.2.1.10 Alle verwijzingen naar detail-, uithouder- of lichtmasttekeningen staan in Bijlage XV Masttekeningen.

4.2.2 **Lichtmasten STANDAARD voor nieuwbouw en vervangingsprojecten**

- 4.2.2.1 Haagse mast: Nostalgisch gietijzeren lichtmast type Haagse mast 1867:
Onderdelen: laddersteun, rozet, mast, inspectieluik. Lichtmast met een bovengrondse lengte van 3.7 meter. Gietijzer kwaliteit GG20-GG25, Behandeling grondverf (na plaatsing afschilderen). Grondstuk met milieuvriendelijk bitumen behandeld.
E.e.a. volgens tekening Haagse mast Type 1867
- 4.2.2.2 Hoge Haagse Parkmast: Nostalgisch gietijzeren lichtmast type Haagse Parkmast:
Onderdelen: laddersteun, rozet, mast, inspectieluik. Lichtmast met een bovengrondse lengte van 4.87 meter. Gietijzer kwaliteit GG20-GG25, Behandeling grondverf (na plaatsing afschilderen). Grondstuk met milieuvriendelijk bitumen behandeld.
E.e.a. volgens tekening Hoge Haagse Parkmast Art. nr. 12392000717100
- 4.2.2.3 Berlage 1 met vaste korte arm: Berlage 1 mast met korte vaste uithouder:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrische verloop lichtmast met een bovengrondse lengte van 5.46 meter. Basis diameter Ø 133 x 3.2 mm voorzien van aangelaste ring Ø12*133 op 976mm vanaf maaiveld. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk is cilindrisch verlopend zonder rondlas geforceerd verjongd naar boven. De mast heeft een gelaste enkele uithouder met een top van 40 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde. E.e.a. volgens artikel nummer: 2014-13-G7 gecombineerd met de volgende materialen:
- Stropbeugel e.e.a. conform tekening Stropbeugel KL43;
 - LadderIJzer e.e.a. conform tekening LadderIJzer KL44;
 - Sokkel klein e.e.a. conform tekening Sokkel Klein;
 - Grondplaat, Beton, 700x300x60mm met krambeugel;
 - Kit TEC7.

- 4.2.2.4 Berlage 2 t.b.v. losse lange arm: Berlage 2 mast met lange losse uithouder:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrische verloop lichtmast met een bovengrondse lengte van 5.58 meter. Basis diameter $\varnothing$ 133 x 4.0 mm voorzien van aangelaste ring $\varnothing$ 12*133 op 976mm vanaf maaiveld. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk is cilindrisch verlopend zonder rondlas geforceerd verjongd naar boven. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens artikel nummer: 2641-13-G7 gecombineerd met de volgende materialen:
- lange uithouder e.e.a. volgens tekening nummer: 2642-17-VO
 - bijpassende opzetstuk e.e.a. volgens tekening nummer: 2820-19-VO
 - Sokkel klein e.e.a. conform tekening Sokkel klein;
 - Grondplaat, Beton, 700x300x60mm met krambeugel;
 - Kit TEC7.

- 4.2.2.5 K4 PT: Conisch 4 meter paaltop mast:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 4 meter. Basis diameter $\varnothing$ 114 x 3.2 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0,1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een top van $\varnothing$ 60 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens artikelnummer: 4042-11-G7
- 4.2.2.6 K6-15-5: Conisch 6 meter mast met enkele uithouder:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 6 meter. Basis diameter $\varnothing$ 133 x 3.2 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0.1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar boven. De mast heeft een gelaste enkele uithouder van 865 mm met een top van 60 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens artikelnummer: 4045-12-G7
- 4.2.2.7 K6-15-5-dubbel: Conisch 6 meter mast met dubbele uithouder:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 6 meter. Basis diameter $\varnothing$ 133 x 3.2 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0.1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar boven. De mast heeft een gelaste dubbele uithouder van 2x 865 mm met een top van 60 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens artikelnummer: 2446-12-G0
- 4.2.2.8 K8 PT: Conisch 8 meter paaltop mast t.b.v. montage enkele of dubbele losse uithouder:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 7.97 meter. Basis diameter $\varnothing$ 168 x 3,2 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0.1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 70/60 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens artikelnummer: 4046-11-GO
- 4.2.2.9 K8 PT+1RB: Conisch 8 meter paaltop mast t.b.v. montage losse enkele uithouder geschikt voor montage van 1 stuks reclamebord:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 7.97 meter. Basis diameter $\varnothing$ 168 x 4,5 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0.1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 70/60 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens artikelnummer: 4046-11-GO
- 4.2.2.10 K8 PT+2RB: Conisch 8 meter paaltop mast t.b.v. montage losse dubbele uithouder geschikt voor montage van 2 stuks reclamebord:

Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 7.97 meter. Basis diameter $\varnothing$ 168 x 5,0 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0.1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 70/60 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.

E.e.a. volgens artikelnummer: 4046-11-GO

- 4.2.2.11 K10 PT: Conisch 10 meter paaltop mast t.b.v. montage enkele of dubbele losse uithouder: Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 9.97 meter. Basis diameter $\varnothing$ 177.8 x 4.5 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 88.9/70 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens tekening nummer: 1301897 G0
- 4.2.2.12 K10 PT+1RB: Conisch 10 meter paaltop mast t.b.v. montage enkele losse uithouder geschikt voor montage van 1 stuks reclamebord:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 9.97 meter. Basis diameter $\varnothing$ 177.8 x 4.5 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 88.9/70 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens tekening nummer: 1301897 G0
- 4.2.2.13 K10 PT+2RB: Conisch 10 meter paaltop mast t.b.v. montage dubbele losse uithouder geschikt voor montage van 2 stuks reclamebord:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 9.97 meter. Basis diameter $\varnothing$ 177.8 x 5,6 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 88.9/70 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens tekening nummer: 1301897 G0
- 4.2.2.14 K12 PT: Conisch 12 meter paaltop mast t.b.v. montage enkele of dubbele losse uithouder en voorzien van maximaal 2 stuks reclamebord: Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 11.31 meter. Basis diameter $\varnothing$ 219 x 5.6 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 88.9/70 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens tekening nummer: 1301894 G0.

4.2.3 **Demontabele uithouders *STANDAARD* voor nieuwbouw en vervangingsprojecten**

- 4.2.3.1 Uith. 1x 900 mm t.b.v. K8:
Stalen enkele uithouder 1 x 900 mm t.b.v. K8 paaltopmast. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461.
E.e.a. volgens artikelnummer: 2741-17-P0

- 4.2.3.2 Uith. 2x 900 mm t.b.v. K8:
Stalen dubbele uithouder 2 x 900 mm t.b.v. K8 paaltopmast. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461.
E.e.a. volgens artikelnummer: 2742-17-P0
- 4.2.3.3 Uith. 1x 1545 mm t.b.v. K10 met straal R350:
Stalen enkele uithouder 1 x 1.545 mm t.b.v. K10 paaltopmast. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461.
E.e.a. volgens artikelnummer: 5114-17-V0 (ook geschikt voor K8 als extra lange uithouder).
- 4.2.3.4 Uith. 2x 1545 mm t.b.v. K10 met straal R350:
Stalen dubbele uithouder 2 x 1.545 mm t.b.v. K8 en K10 paaltopmast. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461. E.e.a. volgens artikelnummer: 5115-18-V0 (ook geschikt voor K8 als extra lange uithouder).
- 4.2.3.5 Uith. 1x 1545 mm t.b.v. K9, K11, K12:
Stalen enkele uithouder 1 x 1.545 mm t.b.v. K12 paaltopmast. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461. E.e.a. volgens tekening nummer: 3401263V0
- 4.2.3.6 Uith. 2x 1545 mm t.b.v. K9,K11,K12 met straal R450:
Stalen dubbele uithouder 2 x 1.545 mm t.b.v. K9 / K11 / K12 paaltopmast. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461.
E.e.a. volgens tekening nummer: 3401264V0 (ook geschikt voor K9 en K11).
- 4.2.3.7 Uith. 1x 800mm Wandarm. Markt Den Haag historische:
Uitval lengte c.a 80 cm voorzien opzetsteun diam 58 mm. Materiaal gietaluminium ca. 14 kg, voorzien van poedercoating in RAL 6009.
E.e.a. volgens tekening met omschrijving: Wandarm. model Den Haag Hamas-1
- 4.2.4 **Demontabele uithouders HTM**
- 4.2.4.1 Uith. 1x 1500 mm HTM met straal R450/h2050mm:
Stalen enkele uithouder 1x 1500mm t.b.v. bovenleidingmast HTM paaltop tekeningnummer BL006969. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN 1461.
E.e.a. volgens tekeningnummer: 3400822V
- 4.2.4.2 Uith. 2x 1500 mm HTM met hoek 15 graden/h4050mm:
Stalen dubbele uithouder 2x 1500 mm t.b.v. bovenleidingmast HTM paaltop tekeningnummer BL006969. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN 1461.
E.e.a. volgens tekeningnummer: 3400817V
- 4.2.4.3 Uith. 1x 1545mm HTM met straal R450/h3050mm:
Stalen enkele uithouder 1x 1545mm t.b.v. bovenleidingmast HTM paaltop tekeningnummer BL006969. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN 1461.
E.e.a. volgens tekeningnummer: 5148V
- 4.2.4.4 Uith. 1x 1545 mm HTM met straal R450/h1350mm:
Stalen enkele uithouder 1x 1545 mm t.b.v. bovenleidingmast HTM paaltop tekeningnummer BL006969. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN 1461.
E.e.a. volgens tekeningnummer: 3400145V

- 4.2.4.5 Uith. 1x 1545 mm HTM met straal R450/h1550mm:
Stalen enkele uithouder 1x 1545 mm t.b.v. bovenleidingmast HTM paaltop
tekeningnummer BL006969. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN 1461.
E.e.a. volgens tekeningnummer: 5147V
- 4.2.4.6 Uith. 1x 1545 mm HTM met hoek 15 graden/h1022mm:
Stalen enkele uithouder 1x 1545 mm t.b.v. bovenleidingmast HTM paaltop
tekeningnummer BL006969. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN 1461.
E.e.a. volgens tekeningnummer: 4204V
- 4.2.4.7 Uith. 1x 1800 mm HTM met een straal R1000/h3000mm:
Stalen enkele uithouder 1x 1800 mm t.b.v. bovenleidingmast HTM paaltop
tekeningnummer BL006969. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN 1461.
E.e.a. volgens tekeningnummer 4066V
- 4.2.4.8 Uith. 1x 2500 mm HTM met hoek 5 graden/h1550mm:
Stalen enkele uithouder 1x 2500 mm t.b.v. bovenleidingmast HTM paaltop
tekeningnummer BL006969. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN 1461.
E.e.a. volgens tekeningnummer: 3866V
- 4.2.4.9 Uith. 1x 2500 mm HTM met hoek 5 graden/h1150mm:
Stalen enkele uithouder 1x 2500 mm t.b.v. bovenleidingmast HTM paaltop
tekeningnummer BL006969. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN 1461.
E.e.a. volgens tekeningnummer: 3911V

4.2.5 *Lichtmasten in areaal*

- 4.2.5.1 K5 PT: Conisch 5 meter paaltop mast:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een
bovengrondse lengte van 5 meter. Basis diameter $\varnothing$ 121 x 2.9 mm. Grondstuk heeft 2 x
gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven
maaiveld tot ca 0,1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd
conisch naar een top van $\varnothing$ 60 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO
1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens artikelnummer: 4043-11-G7.
- 4.2.5.2 K5 PT Special: Conisch 5 meter paaltop mast / speciaal:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een
bovengrondse lengte van 5 meter. Basis diameter $\varnothing$ 121 x 2.9 mm. Grondstuk heeft 2 x
gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven
maaiveld tot ca 0,1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd
conisch naar een top van $\varnothing$ 60 mm voorzien van gat $\varnothing$ 25 mm. Het geheel wordt
thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van
noxyde.
E.e.a. volgens artikelnummer: 2930-11-G7
- 4.2.5.3 K5 PT Verzwaard: Conisch 5 meter paaltop mast / verzwaard:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een
bovengrondse lengte van 5 meter. Basis diameter $\varnothing$ 133 x 3.2 mm. Grondstuk heeft 2 x
gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven
maaiveld tot ca 0,1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd
conisch naar een top van $\varnothing$ 60 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO
1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.

E.e.a. volgens artikelnummer: 2535-11-G7

- 4.2.5.4 K6 PT: Conisch 6 meter paaltop mast:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 6 meter. Basis diameter $\varnothing$ 133 x 3.2 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0,1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een top van $\varnothing$ 60 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens artikelnummer: 4044-11-GO
- 4.2.5.5 K6 PT + lph 4,5: Conisch 6 meter paaltop mast / extra LPH op 4,5 meter:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 6 meter. Basis diameter $\varnothing$ 133 x 3.2 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0,1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een top van $\varnothing$ 60 mm. Op 4,5 meter boven maaiveld komt een gelast uithouder $\varnothing$ 60/48 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens artikelnummer: 4609-12-GO
- 4.2.5.6 K6-Villapark: Conisch 6 meter mast met enkel gebogen uithouder / type Villapark:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 6 meter. Basis diameter $\varnothing$ 133 x 3.2 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0,1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar boven. De mast heeft een gelaste enkel gebogen uithouder 1 x 1000 mm 180 graden. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens artikelnummer: 3518-12-GO
- 4.2.5.7 K8 PT 2x deur: Conisch 8 meter paaltop mast /dubbele deur:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 7.97 meter. Basis diameter $\varnothing$ 168 x 4.0 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0,10 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 70/60 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens artikelnummer: 4183-11-GO
- 4.2.5.8 K8 PT Speciaal: Conisch 8 meter paaltop mast / speciaal:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 7.97 meter. Basis diameter $\varnothing$ 168 x 3.2 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0,1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 70/60 mm voorzien van gat $\varnothing$ 25 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens artikelnummer: 2929-11-GO
- 4.2.5.9 K8 PT + lph 4,5: Conisch 8 meter paaltop mast / extra LPH op 4,5 meter:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 7.97 meter. Basis diameter $\varnothing$ 168 x 4.0 mm. Grondstuk heeft 2

x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0,1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 70/60 mm. Op 4,5 meter boven maaiveld komt een gelast uithouder $\varnothing$ 60/48 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens artikelnummer: 4610-12-G0

4.2.5.10 K8 PT + lph 6: Conisch 8 meter paaltop mast / extra LPH op 6 meter:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 7.97 meter. Basis diameter $\varnothing$ 168 x 4.0 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0,1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 70/60 mm. Op 6 meter boven maaiveld komt een gelast uithouder $\varnothing$ 60/48 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens artikelnummer: 3610-13-GO.

4.2.5.11 K9 PT : Conisch 9 meter paaltop mast:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 8.35 meter. Basis diameter $\varnothing$ 168 x 4.5 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 88.9/70 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens tekening nummer: 1301895 GO.

4.2.5.12 K9 PT 2x deur: Conisch 9 meter paaltop mast / dubbele deur:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 8.35 meter. Basis diameter $\varnothing$ 193 x 4.5 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 88.9/70 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens tekening nummer: 1301896 GO

4.2.5.13 K10 PT 2x deur: Conisch 10 meter paaltop mast / dubbele deur:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 9.97 meter. Basis diameter $\varnothing$ 193 x 5.4 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 88.9/70 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens tekening nummer: 1301898 GO

4.2.5.14 K10 PT + lph 4,5: Conisch 10 meter paaltop mast / extra LPH op 4,5 meter:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 9.97 meter. Basis diameter $\varnothing$ 177.8 x 4.5 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 88.9/70 mm. Op 4,5 meter boven maaiveld komt een gelast uithouder $\varnothing$ 60/48 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens tekening nummer: 1302388 GO

- 4.2.5.15 K11 PT: Conisch 11 meter paaltop mast:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 10.31 meter. Basis diameter $\varnothing$ 219 x 5.6 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 88.9/70 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens tekening nummer: 1301899 GO
- 4.2.5.16 K11 PT 2x deur: Conisch 11 meter paaltop mast / dubbele deur:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 10.31 meter. Basis diameter $\varnothing$ 219 x 5.6 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 88.9/70 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens tekening nummer: 1301900 GO

4.2.6 *Speciale lichtmasten*

- 4.2.6.1 Gebogen 6 meter enkel Ypenburg: Conisch 6 meter gebogen mast / type Ypenburg:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 6 meter. Basis diameter $\varnothing$ 133 x 4.0 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0,1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch gebogen met een R=1325 naar boven. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens artikelnummer: 3416-12-G7
- 4.2.6.2 Gebogen 6 meter dubbel Ypenburg: Conisch 6 meter dubbel gebogen mast / type Ypenburg:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 6 meter. Basis diameter $\varnothing$ 133 x 4.0 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0,1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd naar een top geschikt voor een demontabele conisch gebogen dubbele uithouder met een R=1325. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens artikelnummer: 3593-12-G7
- 4.2.6.3 Gebogen 8 meter enkel Ypenburg: Conisch 8 meter gebogen mast / type Ypenburg:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 8 meter. Basis diameter $\varnothing$ 168 x 4.0 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0,1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch gebogen met een R=1600 naar boven. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens artikelnummer: 3415-12-G7.

- 4.2.6.4 Gebogen 8 meter dubbel Ypenburg: Conisch 8 meter dubbel gebogen mast / type Ypenburg:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 8 meter. Basis diameter $\varnothing$ 168 x 4.0 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0,1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd naar een top geschikt voor een demontabele conisch gebogen dubbele uithouder met een R=1600. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens artikelnummer: 3751-12-G7
- 4.2.6.5 Gebogen 10 meter enkel Ypenburg: Conisch 10 meter gebogen mast / type Ypenburg:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 10 meter. Basis diameter $\varnothing$ 193 x 4.5 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0,1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch gebogen met een R=2000 naar boven. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens tekening nummer: 1301460 GO
- 4.2.6.6 Gebogen 10 meter enkel Ypenburg 2x deur: Conisch 10 meter gebogen mast / type Ypenburg dubbele deur:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 10 meter. Basis diameter $\varnothing$ 193 x 4.5 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0,1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch gebogen met een R=2000 naar boven. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens tekening nummer: 1301690 GO
- 4.2.6.7 Gebogen 10 meter dubbel Ypenburg: Conisch 10 meter dubbel gebogen mast / type Ypenburg:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 10 meter. Basis diameter $\varnothing$ 193 x 4.5 mm. Grondstuk heeft 2 x gelaste grondvleugel van 400 x 120 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0,1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd naar een top geschikt voor een demontabele conisch gebogen dubbele uithouder met een R=2000. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens tekening nummer: 1301517 GO.
- 4.2.6.8 Keulse mast: Nostalgische gietijzeren lichtmast type Keulse mast:
Bovengrondse lengte 4000 mm. Voorzien van een vast grondstuk 800 mm. Diameter grondstuk 280 mm. Voorzien van kabelgat 150x70 mm. Top $\varnothing$ 60 mm, lang 80 mm. Voorzien van deur 400x85 mm. Deur is voorzien van een scharnier. Opgenomen voorziening voor rail in mast. Materiaalsoort GG20. Gemetalliseerd met een zink/aluminium legering 80/20. Geen poedercoating.
E.e.a. volgens tekening nummer: 095027A4
- 4.2.6.9 Afspanmast 6,5 DKG: Conisch 6.5 meter afspanmast / type DKG:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische afspanmast met bovengrondse lengte van 6.5 meter en een grondstuk van 2 meter. Basis diameter $\varnothing$ 244

x 6.3 mm met een schuin dicht gelaste top $\varnothing$ 108 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461.

E.e.a. volgens tekening nummer: 0600115 V

- 4.2.6.10 Leidscheveen 4m: Conisch 4 meter paaltop mast / Leidschenveen:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 4,1 meter. Basis diameter $\varnothing$ 114 x 2.9 mm. Grondstuk is tot maaiveld cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 76 / 60 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het geheel wordt gecoat in 2 laags Oxyplast RAL 9007 kleur.
E.e.a. volgens artikel nummer: 3179-11-PT
- 4.2.6.11 Leidschenveen 6m: Conisch 6 meter mast met conische uithouder / Leidschenveen:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 5,9 meter. Basis diameter $\varnothing$ 159 x 4 mm. Grondstuk is tot maaiveld cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 89 / 60 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het geheel wordt gecoat in 2 laags Oxyplast RAL 9007 kleur.
E.e.a. volgens artikelnummer: 3180-11-PT
- 4.2.6.12 Leidschenveen 8m: Conisch 8 meter mast met conische uithouder / Leidschenveen:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische lichtmast met een bovengrondse lengte van 7,9 meter. Basis diameter $\varnothing$ 168 x 4 mm. Grondstuk is tot maaiveld cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch naar een ingelaste top van $\varnothing$ 89 / 60 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het geheel wordt gecoat in 2 laags Oxyplast RAL 9007 kleur.
E.e.a. volgens artikelnummer: 3181-11-PT
- 4.2.6.13 Wateringsveld 8,5m: Conisch 8,5 meter gebogen mast / type Wateringsveld:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, cilindrisch conische gebogen lichtmast met een bovengrondse lengte van 8,5 meter. Basis diameter $\varnothing$ 193.7 x 4.5 mm. Grondstuk heeft 4 x gelaste grondvleugel van 500 x 100 x 4 mm. Het grondstuk en het gedeelte boven maaiveld tot ca 0,1 meter boven de deur is cilindrisch, daarna zonder rondlas geforceerd conisch gebogen met een R= 11500 / 8000 / 2740 met een ingelaste top van 76 / 60 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het grondstuk wordt nadien voorzien van noxyde.
E.e.a. volgens tekening nummer: 1300617V
- 4.2.7 **Demontabele lange uithouders**
- 4.2.7.1 Uith. 2x 1545 mm K9,K11,K12 met hoek 15 graden:
Stalen dubbele uithouder 2 x 1.545 mm t.b.v. K9 / K11 / K12 paaltopmast. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461.
E.e.a. volgens tekening nummer: 3400326 V
- 4.2.7.2 Uith. 1x1545 mm K10 met hoek 15 graden:
Stalen enkele uithouder 1 x 1.545 mm t.b.v. K10 paaltopmast. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461.
E.e.a. volgens artikelnummer: 3992-17-VO
- 4.2.7.3 Uith. 2x1545 mm t.b.v. K10 met hoek 15 graden:
Stalen dubbele uithouder 2 x 1.545 mm K10 paaltopmast. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461.
E.e.a. volgens artikelnummer: 3991-18-VO

- 4.2.7.4 Uith. 1x1000 mm Leidschenveen Leidschenveen 6m:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, conische uithouder 1 x 1.000 mm met een ingelaste top van $\varnothing$ 76 / 60 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het geheel wordt gecoat in 2 laags Oxyplast RAL 9007 kleur.
E.e.a. volgens artikelnummer: 3093-17-PT
- 4.2.7.5 Uith. 1x1500 mm Leidschenveen Leidschenveen 8m:
Stalen, uit één buis naadloos getrokken, conische uithouder 1 x 1.500 mm met een ingelaste top van $\varnothing$ 76 / 60 mm. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461 en het geheel wordt gecoat in 2 laags Oxyplast RAL 9007 kleur.
E.e.a. volgens artikelnummer: 3163-17-PT
- 4.2.8 **Demontabele korte uithouders**
- 4.2.8.1 Uith. 1x165 K4,K5,K6,K8
Stalen enkele uithouder 1 x 165 mm t.b.v. K4 / K5 / K6 / K8 paaltopmast. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461.
E.e.a. volgens artikelnummer: 3067-17-VO
- 4.2.8.2 Uith. 2x165 K4,K5,K6,K8
Stalen dubbele uithouder 2 x 165 mm t.b.v. K4 / K5 / K6 / K8 paaltopmast. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461.
E.e.a. volgens artikelnummer: 3066-18-VO
- 4.2.8.3 Uith. 1x170 K9,K11,K12
Stalen enkele uithouder 1 x 170 mm t.b.v. K9 / K11 / K12 paaltopmast. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461.
E.e.a. volgens artikelnummer: 3076-17-VO
- 4.2.8.4 Uith. 2x170 K9,K11,K12
Stalen dubbele uithouder 2 x 170 mm t.b.v. K9 / K11 / K12 paaltopmast. Het geheel wordt thermisch verzinkt volgens EN ISO 1461.
E.e.a. volgens artikelnummer: 3075-18-VO

4.3 Eisen armaturen

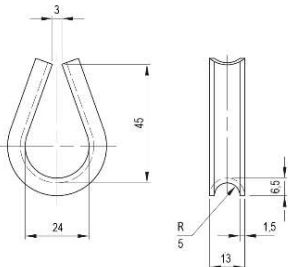
Eisen armaturen		
Elektrische veiligheid		
Verlichtingstoestellen	Vigerende norm verlichtingstoestellen	EN 60598-1
	Opbouw Verlichting	EN 60598-2-1
	Inbouw Verlichting	EN 60598-2-2
	Straat verlichting	EN 60598-2-3
	Floodlight	EN 60598-2-5
	Grondspots	EN 60598-2-13
Toegepaste driver	Driver in toestel	EN 61347-1
		EN 61347-2-13
		EN 62384
	Separate driver (bijvoorbeeld in mast)	EN 61347-1
		EN 61347-2-13

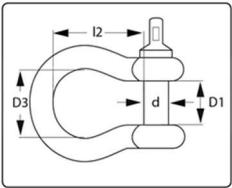
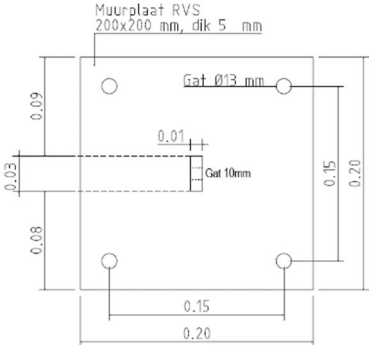
* Registratie van een armatuur gebeurt altijd inclusief driver.		
** Het veiligheidsrapport of certificaat dient een referentie naar de gebruikte driver te bevatten.		
Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC)		
Verlichtingstoestellen	Eisen voor straatverlichtingstoestellen voorzien van led	EN 55015
		EN 61547
		EN 61000-3-2
		EN 61000-3-3
***Geldige rapporten die aantonen dat aan de geldende normen wordt voldaan bevatten:		
Prestaties	Ambient temperature	EN 60598
	IP rating luminaire	EN 60598
	IP Optic compartment	EN 60598
	IK Classification	EN 62262
	Maximum weight	Declared
Elektrische parameters	Rated voltage	EN 60958
	Rated input	En 60958/ LM79 (or comparable)
	Insulation class	EN 60598
	Power factor	EN 61000-2-3
	THD	EN 61000-2-3
	Dimming	EN 61000-2-3
	Power factor@dimming	EN 61000-2-3
	Overvoltage protection	IEC 61000-4-5
	Inrush current	Reported
	Luminaires on 16 A B type	Declared
Photometrische parameters	Luminous flux	LM 79
	Efficacy	LM 79
	Color temperature	LM 79
	CRI	LM 79
	Photobiological safety	EN 62471/IEC/TR 62778
Levensduur	Lumen maintenance LxxFxx	TM 21/LM82/LM80
	Driver life	Manufacturer declaration
**** Leveranciers kunnen aantonen dat zij voldoen aan de eisen d.m.v. een verklaring, keuring of certificering		

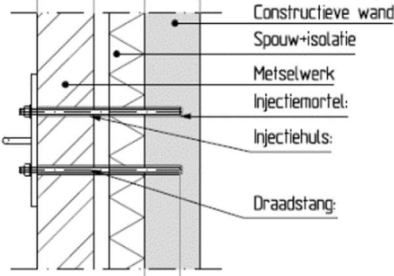
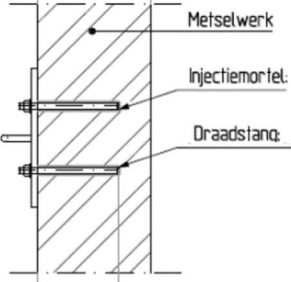
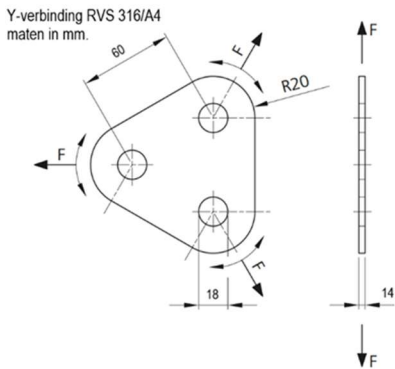
- 4.3.1.1 De afgaande driverstroom dient $\leq 350\text{mA}$ te zijn. Dit in verband met het beperken van de lichtintensiteit van de leds.
- 4.3.1.2 Het type armatuur moet hierdoor in verschillende afmetingen te verkrijgen zijn gezien de esthetica.
- 4.3.1.3 De beschermingsgraad van armaturen dient $\geq \text{IP } 65$ te zijn.
- 4.3.1.4 De slagvastheid van armaturen dient $\geq \text{IK08}$ te zijn.

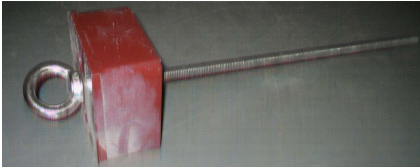
- 4.3.1.5 Alle led armaturen dienen dimbaar te zijn én uitgevoerd te worden met een OLC o.b.v. de Zhaga-D4i standaard, waarbij wordt gedimd op stroom zie ook 4.5.
- 4.3.1.6 Het dimmen van de lichtbron dient middels het beperken van stroom te gebeuren en niet middels Pulse Width Modulation.
- 4.3.1.7 De Powerfactor bij 100% van het ontwerplichtniveau dient minimaal ≥ 0.95 te zijn en in gedimde stand bij 50% van het ontwerplichtniveau dient deze ≥ 0.85 te zijn.
- 4.3.1.8 CLO dient standaard te worden toegepast.
- 4.3.1.9 De coating van armaturen dient geschikt te zijn voor kustgebied. Aanbevolen wordt een 2 laags 2 componenten conservering of gelijkwaardig. De coating van het armatuur dient te voldoen aan de ISO 12944 C4 classificatie. Dit dient met testrapporten conform de ISO 4628 standaard onderbouwt te worden.
- 4.3.1.10 De lumen maintenance dient te zijn $\geq L90B10$ bij 100.000 branduren.
- 4.3.1.11 Overspanningsbeveiligingen dienen $\geq 6\text{kv}$ te zijn en te voldoen aan de NEN-EN-IEC 61000-4-5:2014/A1:2018 en
- 4.3.1.12 De levensduur van de driver dient ≥ 100.000 branduren te zijn, waarbij 10% uitval is toegestaan.
- 4.3.1.13 Armaturen dienen D4i gecertificeerd te zijn. (zie ook 4.5)
- 4.3.1.14 Alle Asset Management informatie benoemd in DALI Part 251 dient ingevoerd te worden in de driver (zie ook 4.5.8.2).
- 4.3.1.15 Indien additionele informatie benodigd is dan dient de armaturen leverancier hierin te voorzien. (zie 4.5.8.2)

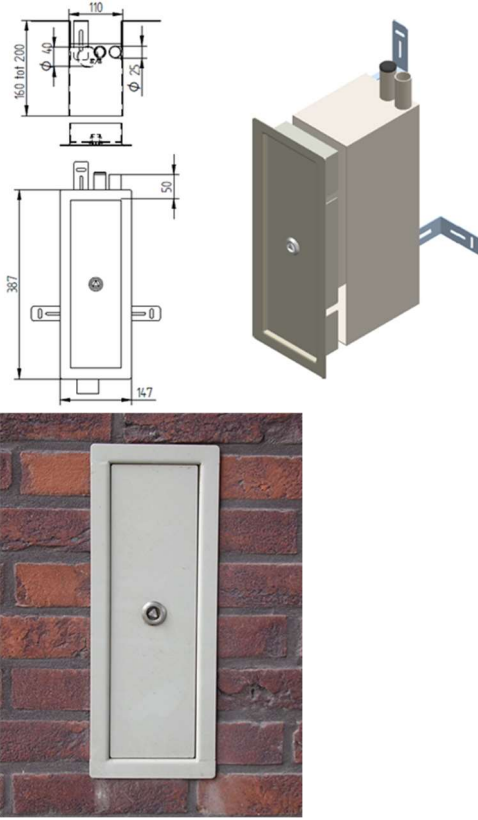
4.4 Materialen voor Hangende- en Opbouw Verlichting

Draad voor overspanning	Minoroc $\varnothing 9\text{mm}$ met polyamide mantel zwart (Siemens 8WL7097-0). 
Puntkous	Voor Minoroc, koper (Siemens WL1502-0). 

Persverbinder	Voor Minoroc, koper 90x22,5x13mm, 1 stuks per lus (Siemens 8WL7097-0). 
Draadspanner(s)	RVS316 met gesloten huis, 1 stuks per overspanningsdraad en bij een lengte langer dan 10m, 2 stuks. 
D-sluiting(en)	RVS316, alleen van toepassing bij een overspanningsdraad waar aan één zijde een draadspanner wordt toegepast. 
Muurplaat	RVS316 200x200x5mm. 

Ankerstang	RVS316 Ankerstang, diameter en lengte volgen uit een bouwtechnisch advies. Inclusief RVS316 sluitring en moer. De lengte van de ankerstang is afhankelijk van geveltype. Bij een spouwmuur moeten de ankerstangen voldoende lengte hebben om chemisch te kunnen worden verankerd in de binnenmuur (binnenblad). De benodigde lengte wordt aangegeven in het bouwtechnisch advies. 
Verankering ankerstang in gevel	Chemisch verankering systeem (Hilti, Fischer of gelijkwaardig) toepassen die geschikt is voor het aanbrengen van RVS316 ankerstangen in het betreffende gevelmateriaal. Bij holle baksteen zeefhulzen toepassen. Voorbeelden bevestiging: BEVESTIGING IN SPOUWCONSTRUCTIE (PRINCIPE)  BEVESTIGING VOLSTEENS MUUR (PRINCIPE) 
Y-verbinding	RVS316 Y-verbinding. 

Oogmoer met ankerstang	RVS316 Oog M10 met ankerstang RVS316 M10 De lengte van de ankerstang is afhankelijk van geveltype en wordt aangegeven in een bouwtechnisch advies Bij een spouwmuur moeten de ankerstangen voldoende lengte hebben om chemisch te kunnen worden verankerd in de binnenmuur (binnenblad). 
Verbindingsdraad (litze)	RVS316 gevlochten 3mm voorzien van 2 stuks M8 litzeklemmen voor het maken van verbinding tussen boven- en onderdraad bij dubbeldraads overspanning. 
Aansluitkast aan gevel met afstandhouder.	Langmatz EK580-gevelkast Den Haag inclusief een afstandhouder aluminium: afmetingen 213x66x14mm, dikte 2mm (Leverancier Jobarco). 

Aansluitkast in gevel	Inbouwkast met voorzetraam ELEQ Faget 2RVS50 in een n.t.b. RAL-kleur toepassen. De RAL kleur in overleg met OVL&L/directie. In de inbouwkast worden de standaard aansluitkastjes EK18 aangebracht, type is afhankelijk van het aantal armaturen. 
RVS buis (t.b.v. installatie aansluitsnoer aan gevel)	RVS316 buis $\varnothing$ 15x1,5 mm 

Omega profiel (t.b.v. installatie aansluitkabel)	RVS316 omegaprofiel 20x20mm zonder voorgeboorde bevestigingsgaten. 
Pijpbeugel	Flamco BRS 15-19 RVS316 Pijpbeugel geschikt voor wandmontage van een buis ø15mm met een korte RVS houtdraadbout kunststof plug. 

4.5 Telemanagement

4.5.1 *Eenduidigheid in materiaalgebruik op basis van Zhaga-D4i;*

De Zhaga-D4i standaard wordt door de gemeente Den Haag toegepast op haar openbare verlichting areaal. Zhaga-D4i is een interface standaard voor slimme, IOT-ready armaturen. Het Zhaga Consortium (Zhaga) en de Digital Illumination Interface Alliance (DiiA) hebben gezamenlijk een certificeringsprogramma opgezet, dat de plug-and-play-interoperabiliteit van armaturen, sensoren en communicatie nodes waarborgt.

Zhaga Book 18 Edition 2.0 beschrijft de interface tussen armaturen en detectie- /en communicatie nodes. Het specificeert stroom- en communicatieaspecten naast de mechanische pasvorm en elektrische pinnen voor een connectiviteitssysteem. D4i is een uitbreiding van het DALI-2-certificeringsprogramma dat standaardisatie biedt voor kleine DALI-netwerken in armaturen. D4i LED-stuurprogramma's hebben een verplichte set functies met betrekking tot stroomvoorzieningsvereisten en slimme datamogelijkheden.

Het e.e.a. is schematisch weergegeven in figuur 1.



Figuur 2

Toelichting:

De Zhaga standaard wordt beheerd door het Zhaga Consortium en is op te vragen via haar website www.zhagastandard.org.

De D4i standaard wordt beheerd door de Digital Illumination Interface Alliance (DiiA) en is op te vragen via haar website www.digitalilluminationinterface.org.

4.5.2 **Voorkomen vendor lock-in**

Gemeente Den Haag wil een vendor lock-in voorkomen. Dit betekent dat uitwisseling van OLC's tussen verschillende leveranciers, inclusief de connectiviteit en aansluiting naar de bedieningsportal mogelijk moet zijn.

Dit betekent dat gemeente Den Haag het gebruik van (open) standaards en harmonisatie stimuleert.

4.5.3 **Toekomstvast**

De gemeente Den Haag wil een toekomstbestendige oplossing, waarbij het bijvoorbeeld mogelijk is om verlichting dynamisch aan te sturen o.b.v. sensordata of sensordata te ontsluiten.

4.5.4 **Algemene Eisen OLC's**

4.5.4.1 De leverancier dient een totaaloplossing van OLC's, inclusief connectiviteit en een portal voor bediening en uitlezing van informatie te bieden, waarbij alle kosten zijn verwerkt in de stuks prijs van OLC's.

4.5.4.2 De OLC, connectiviteit en portal dient betrouwbaar en veilig te zijn.

4.5.4.3 OLC's dienen direct of indirect via een WAN bestuurd en geprogrammeerd te kunnen worden.

4.5.4.4 OLC's dienen onderling via een LAN te kunnen communiceren.

4.5.4.5 OLC's dienen meerkanaals drivers aan te kunnen sturen, met een minimum van 2 kanalen.

4.5.4.6 OLC's dienen meerdere 1 kanaals drivers aan te kunnen sturen, met een minimum van 2 individueel instelbare kanalen.

4.5.4.7 OLC's dienen voorzien te zijn van een nauwkeurige plaatsbepaling ($\leq 3m$) en zichzelf bij de eerste keer opstarten in de portal aan te melden met een unieke identificatie.

4.5.4.8 In de portal dient Asset Management informatie, de (realtime) Energiedata en Diagnostische data te worden getoond op driverniveau.

4.5.4.9 Inpassing van nieuwe generatie(s) OLC's in de bestaande netwerk infrastructuur dient te worden gegarandeerd, met behoud van alle functionaliteiten.

Toelichting: nieuwe generatie OLC's dienen downward compatibel te zijn met oude varianten en reeds geplaatste OLC's dienen middels firmware updates te worden voorzien van de laatste Zhaga-D4i standaard en nieuwe functionaliteiten.

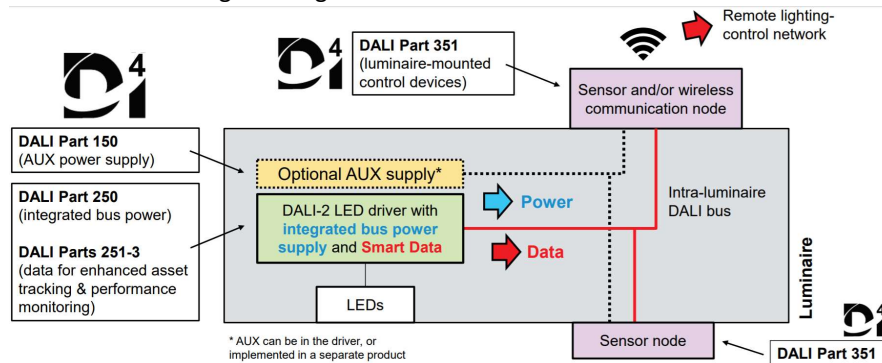
4.5.5 **Zhaga-D4i**

4.5.5.1 De OLC's dienen te voldoen aan de Zhaga-D4i standaard & IEC62386 inclusief onderliggende standaards met in het bijzonder aandacht voor:

- Zhaga book 18 (Ed 2.0) male connector.
- DiiA Specification DALI Part 351- Luminaire-mounted Control Devices
- DiiA Specification DALI Part 150- Aux Power Supply;

- IEC 62386-101:2014/AMD1:2018, Digital addressable lighting interface – Part 101: General
- requirements – System components
- IEC 62386-103:2014/AMD1:2018, Digital addressable lighting interface – Part 103: General requirements – control devices
- IEC 62386-104:2019, Digital addressable lighting interface - Part 104: General requirements - Wireless and alternative wired system components

Schematische weergave Zhaga-D4i standard:



4.5.6 Datacommunicatie

- 4.5.6.1 De leverancier dient de connectiviteit tussen OLC's en de portal voor 10 jaar na plaatsingsdatum te garanderen.
- 4.5.6.2 Alle typen connectiviteit ten behoeve van de functies van OLC's dienen te zijn inbegrepen in de stuksprijs van de OLC's.
Toelichting: enkel de connectiviteit en het datagebruik voor niet verlichting gerelateerde applicaties zijn hierbij niet inbegrepen.
- 4.5.6.3 Het WAN en LAN dienen voldoende bandbreedte te hebben om IOT mogelijk te maken.
Toelichting: bij IOT toepassingen wordt gedacht aan bijvoorbeeld geluidssensoren of luchtkwaliteitssensoren, welke met een vast interval (bijvoorbeeld 1x per uur) of bij het overschrijden van een drempelwaarde data versturen.
- 4.5.6.4 De OLC's dienen vanuit de centrale portal via een WAN bediend te kunnen worden.
- 4.5.6.5 De OLC's dienen onderling te kunnen communiceren via een LAN (mesh netwerk) ten behoeve van het verzamelen van sensordata, het besturen van sensoren en het besturen van verlichting op basis van sensordata (bijvoorbeeld "beweging").
- 4.5.6.6 Het mesh netwerk dient vrij te zijn van proprietary protocollen en koppelvlakken.
Toelichting: de voor gunning in aanmerking komende inschrijver dient dit aan te tonen d.m.v. gebruik van open en algemeen geaccepteerde standaarden.
- 4.5.6.7 De koppeling van OLC's met het WAN dient vrij te zijn van proprietary protocollen en koppelvlakken.
Toelichting: de koppeling van het LAN (meshnetwerk) naar het WAN dient naar de toekomst toe geconfigureerd te kunnen worden voor meerdere modaliteiten glasvezel, 5G, toekomstige typen connectiviteit)

- 4.5.6.8 Voor de verbinding met het WAN dienen geen centrale, niet Zhaga book 18 gebaseerde, gateways ingezet te worden.
- 4.5.6.9 Het LAN (meshnetwerk) dient te beschikken over dynamisch netwerk management waarmee minimaal de volgende functies worden ondersteund:
- prioriteit kunnen geven aan commando's t.b.v. noodoproepen en calamiteiten;
 - prioriteit kunnen geven aan commando's afkomstig van sensoren op het LAN;
 - mogelijkheid tot ontsluiting en distributie van sensordata;
 - alleen commando's herhalen indien noodzakelijk (intelligent repeating);
 - veilig opstarten na uit/inschakelen van de stroomvoorziening en na installatie;
 - schakelschema's naar de OLC te distribueren.
- 4.5.6.10 Het LAN (meshnetwerk) dient toegankelijk te zijn voor het toepassen van sensoren van derden.
Toelichting: de leverancier dient hieraan medewerking te verlenen op verzoek van de koper.
- 4.5.6.11 Bij uitval van de communicatie dienen de OLC's te blijven functioneren conform het laatst ingestelde dimschema.
- 4.5.6.12 Alle OLC's dienen via OTA geüpdatet te kunnen worden.

4.5.7 **Eisen Portal**

- 4.5.7.1 De leverancier dient de portal voor de operationele periode van de OLC's beschikbaar te stellen voor gebruik aan de koper. De koper dient zelf het aantal gebruikers en de samenstelling van de gebruikers in te kunnen stellen, waarbij wijzigingen in het aantal en de samenstelling van de gebruikers niet tot aanvullende kosten leiden.
Toelichting: het gebruik van de portal gedurende de operationele periode van de OLC's dient onderdeel te zijn van de stuksprijs van de OLC's.
- 4.5.7.2 De portal dient OLC's met nieuwe firmware OTA te kunnen updaten.
- 4.5.7.3 Alle data in de portal blijven eigendom van de koper.
- 4.5.7.4 De portal dient web-based te zijn en te kunnen functioneren onafhankelijk van gangbare webbrowsers en het gebruikte besturingssysteem.

4.5.8 **Functionaliteit Portal**

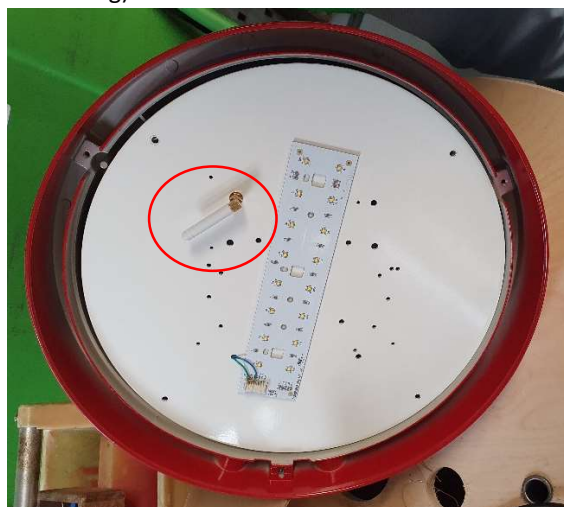
- 4.5.8.1 De portal dient te zijn voorzien van een kaartfunctie.
Toelichting: OLC's dienen op de locatie te worden weergegeven d.m.v. geografische coördinaten en dienen te kunnen worden geselecteerd en gegroepeerd.
- 4.5.8.2 Alle beschikbare Asset Managementinformatie, welke aanwezig is in de driver van het armatuur (DiiA Specification DALI PART 251) dient in de portal inzichtelijk te worden gemaakt.
- 4.5.8.3 De portal dient te voorzien in de functionaliteit van energierapporten op driver niveau (DiiA Specification DALI Part 252). Waarbij het mogelijk is rapportages te draaien voor geselecteerde gebieden of het gehele areaal.

- 4.5.8.4 De portal dient te voorzien in de functionaliteit van diagnostiek en onderhoud, waarbij:
- meldingen die acties vereisen voor calamiteitenonderhoud worden gegenereerd;
 - meldingen die acties vereisen voor preventief onderhoud worden gegenereerd;
 - ingesteld kan worden hoe en wanneer meldingen doorgestuurd worden naar toe te wijzen rollen.
- 4.5.8.5 De portal dient te voorzien in het opstellen en beheren van unieke dim-en schakelregimes per DALI kanaal, OLC en/of groep van OLC's.
- 4.5.8.6 Bij schakelschema's dient tenminste een astronomisch schema gehanteerd te worden, zodat er de mogelijkheid is om 24/7 spanning toe te passen. Schakelschema's dienen te kunnen worden aangepast aan de wensen van OVL&L, waarbij de offset t.o.v. astronomische tijden vrij in te vullen zijn.
- De mogelijkheid tot het aanmaken van een jaarlijks, maandelijks, wekelijks of dagelijks terugkerend schema. Een voorbeeld van een jaarlijks terugkerend inschakelmoment is op 4 mei 20.00 uur en de uitschakeling op 20.02 uur.
 - Dimschema's dienen te kunnen worden ingesteld o.b.v. percentages van de lumenstroom.
- 4.5.8.7 Dim- en schakelregimes dienen door geautoriseerde rollen overruled te kunnen worden, waarbij de duur en de selectie van objecten handmatig in te stellen zijn.
- 4.5.8.8 De portal dient te voorzien in het kunnen labelen (bijvoorbeeld het toevoegen van nummers en/ of (straat) namen) van OLC's en onderliggende componenten.
- 4.5.8.9 De portal dient te voorzien in het maken van groepsgewijze mutaties.
- 4.5.8.10 De portal dient desgevraagd real-time informatie over het functioneren van OLC's te verschaffen. Hierbij dient er feedback gegeven te worden over ontvangen en uitgevoerde commando's en de actuele status van de OLC en aangestuurde apparatuur.
- 4.5.9 **Lokale besturing**
- 4.5.9.1 In de portal dienen besturingsregels aangemaakt te kunnen voor een set van OLC's t.b.v. dynamische lokale aansturing van verlichting op basis van sensordata (bijvoorbeeld "beweging"). De lokale aansturing zelf door de OLC's dient te geschieden zonder waarneembare tijdsvertraging.
Toelichting: de uiterste responstijd bedraagt 0.5 seconden
- 4.5.9.2 Externe databronnen (bijv. weerdata of verkeersdata) dienen als trigger gebruikt te kunnen worden voor het lokaal aansturen van de verlichting.
Toelichting: databronnen die locatie specifieke informatie bevatten moeten een specifieke selectie van OLC's overeenkomstig de locatie kunnen aansturen.

- 4.5.9.3 De vertraging tussen het moment van aansturen vanuit de portal en het daadwerkelijk op locatie uitgevoerd zijn mag maximaal 120 s bedragen voor 90% van de OLC's.

4.6 Historische verlichting

- 4.6.1.1 Bij historische verlichting worden de OLC's aan de binnenzijde van een armatuur geplaatst, zodat deze het oorspronkelijk ontwerp niet verminken. Hierbij wordt nog steeds de Zhaga-D4i standaard gehanteerd. Wat betekent dat in het armatuur een Zhaga Book 18 female connector geplaatst zal moeten worden, aangesloten op een D4i gecertificeerde driver (in het driver compartiment). Voor het waarborgen van de connectiviteit kan indien nodig gekozen worden om een kleine externe antenne te plaatsen. Deze wordt bij voorkeur geplaatst in het lamp compartiment van het armatuur. Op het moment van schrijven zijn de eerste experimenten met succes afgerond met het Berlage armatuur. Hierbij is een Zhaga-D4i gebaseerde OLC voorzien van een externe antenne in het lichtgevend compartiment. (Zie onderstaande afbeelding).



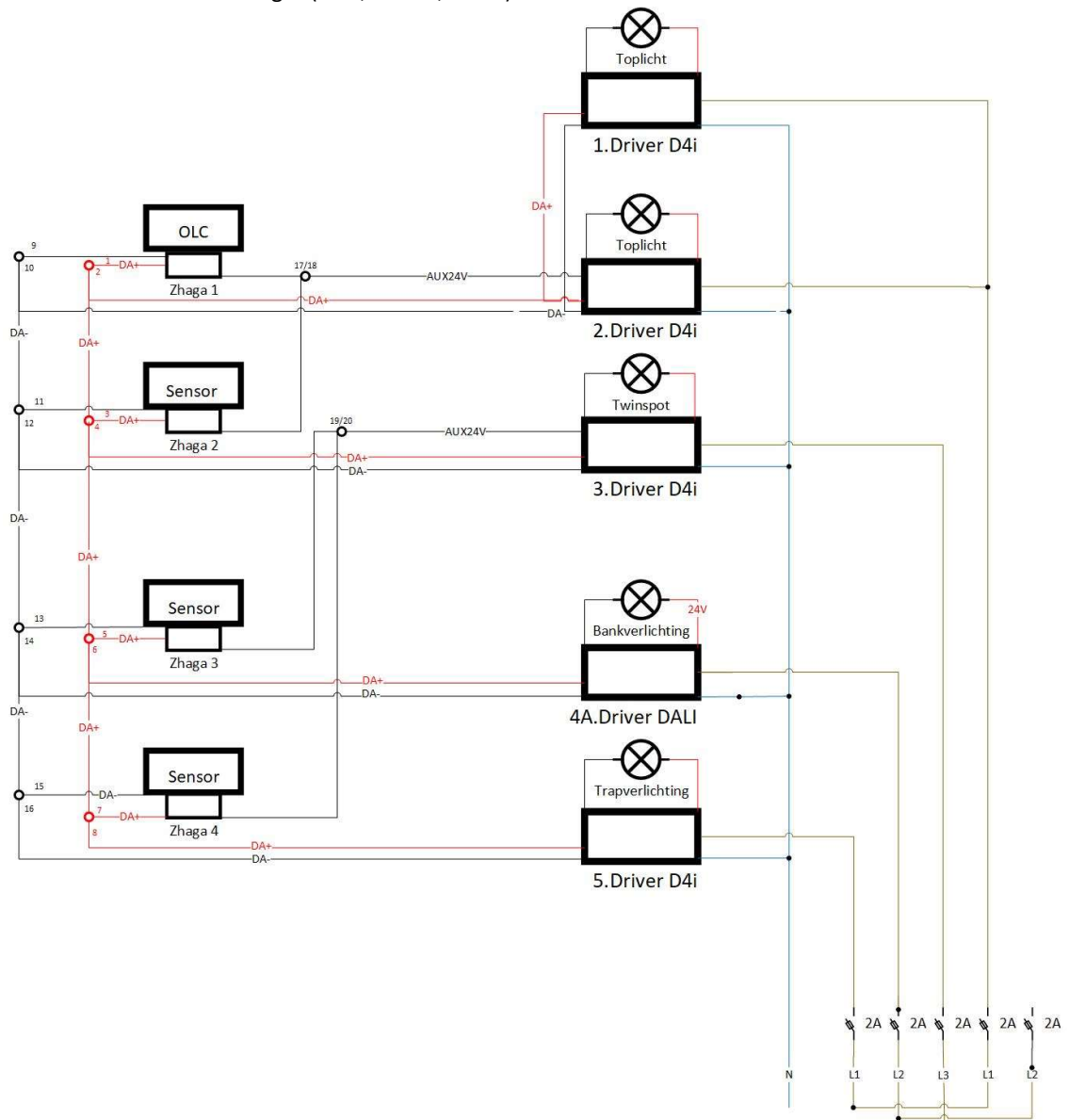
- 4.6.1.2 De Opdrachtnemer is hierbij verantwoordelijk voor de commissioning van de OLC op locatie, zodat deze met de juiste locatiegegevens (inclusief straat- en mastnummer), in de portal wordt aangemeld.
- 4.6.1.3 Het bovenstaande geldt voor armaturen die worden toegepast op de Haagse mast, de Keulse mast en de Berlage (LOOK) mast.
- 4.6.1.4 De werking van de OLC i.c.m. de externe antenne dient door de OLC leverancier te worden getest en goed bevonden.

4.7 Specials

Bij afwijkende lichtoplossingen, de zogeheten 'specials' kan het voorkomen dat er de wens is om vanuit 1 centraal punt, met 1 OLC, geplaatst in een drager ((put) kast, lichtmast of armatuur) meerdere 1 kanaal lichtpunten of meerkanaals lichtpunten aan te sturen. Hierbij hanteren we ook de Zhaga-D4i standaard, om ervoor te zorgen dat componenten ook in de toekomst makkelijk uitwisselbaar zijn.

4.7.1.1 Onderstaand een voorbeeld van hoe invulling is gegeven aan deze wens in het project Noord Boulevard in Scheveningen. Dit ontwerp kan dienen als basis voor vergelijkbare situaties. Onderstaand de uitgangspunten van dit ontwerp:

- Er zitten hierbij 4 Zhaga Book 18 connectoren in de mast (1 voor de OLC, 3 voor overige sensoren).
- Er worden indien mogelijk D4i gebaseerde en gecertificeerde drivers toegepast.
- Alle sturing gerelateerde bedrading wordt afgemonteerd op een klemmenstrook in de drager (AUX, DALI +, DALI-).



4.7.1.2 Randvoorwaarden:

- Indien een drager niet in de juiste bescherming (ip-waarde) kan voorzien, dan dienen behuizingen met de (juiste ip-waarde te worden toegepast) met trekontlasting;

- Het aantal benodigde componenten wordt geminimaliseerd en componenten dienen goed bereikbaar, herleidbaar en uitwisselbaar te zijn (Uit tests is gebleken dat zonder converters ook een niet D4i gebaseerde driver kan worden aangestuurd met een Zhaga-D4i gebaseerde OLC.).
- Sturing gerelateerde kabels (AUX, DA+,DA-) dienen te worden gelabeld (bijvoorbeeld: Driver1, AUX 24V) en voorzien van een passende kleurcodering (bijvoorbeeld zwart genummerde aders) en afgemonteerd op een centraal punt (klemmenstrook), ook dit dient te worden voorzien van een nummering. In de drager wordt een schematisch overzichtelijk aansluitschema (zoals de bovenstaande afbeelding) hiervan geplaatst;
- Voor dergelijke ontwerpen dient afstemming plaats te vinden met OVL&L en test opstellingen dienen te worden gemaakt en tevens afgestemd met de afdeling OVL&L.

4.8 Tunnels en onderdoorgangen

Ook voor tunnels, onderdoorgangen en andere plekken waar draadloze communicatie bemoeilijkt wordt, geldt dat er standaard telemetrie dient te worden toegepast. Het toegepaste systeem en bijbehorend ontwerp dient voor plaatsing in de verschillende fases van het ontwerp ter goedkeuring afgestemd te worden met OVL&L.

4.9 Kabels en leidingen

4.9.1.1 Standaard toe te passen energie-grondkabels voor Openbare Verlichting zijn:

- EO-YmeKaszh OV 0,6/1 kV 4x6 mm²;
- EO-YmeKaszh OV 0,6/1 kV 4x10 mm²;
- Bij afwijkende maten, dient overleg plaats te vinden met OVL&L.

4.9.1.2 Toe te passen aftakkabels, tussen voedingskabel en mast:

- EO YmeKaszh OV 0,6/1 kV 4x2,5 mm².

4.9.1.3 Toe te passen kabelmoffen type Perswikkelmof samengesteld uit:

- Ventiel inspuut P1B;
- Nippel inspuut P5B;
- Twee componentenhars Polyurethaan;
- Band gaas geel 38mm x 9 meter;
- Tape wikkel transparant ;
- Aderscheider mof P22x16;
- Afdichtingnek klein tot 50 mm;
- Klem aftak geïsoleerd 10 mm²;
- Klem aftak geïsoleerd 6 mm²;
- Persverbinders geïsoleerd 6 mm²;
- Persverbinders geïsoleerd 10 mm²;
- Moerklem 6 – 10mm².

4.9.1.4 Moftypeaanduidingen zijn:

- VM: Verbindingsmof;
- AM: Aftakmof, aftak van aansluitkabel/distributiekabel
- VAM: Verbindingsaftakmof;
- SM: Splitsmof;
- EM: Eindmof;
- DAM: Dubbele AftakMof.

- 4.9.1.5 Als aansluitsnoer tussen het aansluitkastje en het verlichtingsarmatuur dient het snoertype H07BQ-F GEEL 3 G 1,5 te worden toegepast.

4.10 Aansluitvoorzieningen

4.10.1.1 EK18 – 9572 - 2 zekering voor 1 OVL-armatuur + 1 debiteur:

- Fabricaat Langmatz;
- 1 zekering 4A met gG karakteristiek;
- 1 zekering 2A met gG karakteristiek (OVL);
- Polyamide behuizing;
- Separate trilvaste klemmen voor iedere draad;
- Polycarbonaat deksel;
- IP42;
- CE type getest;
- Geschikt voor doorlussen;
- Geschikt na montage van inzetstuk voor 3 kabels;
- PA temperatuur bestendig tot 160 graden C;
- Doorslagvastheid <40KV/mm;
- Kerf slagvast 20 KJ/m²;
- Isolatie 10 – 15 ohm/cm;
- Aanrakingsvrij Klasse I;
- Fasewisselmogelijkheid.

4.10.1.2 EK18 – 9918- 3 zekering voor 2 OVL-armatuur + 1 debiteur:

- Fabricaat Langmatz;
- 1 zekering 4A;
- 2 zekering 2A (OVL);
- Polyamide behuizing;
- Separate trilvaste klemmen voor iedere draad;
- Polycarbonaat deksel;
- IP42;
- CE type getest;
- Geschikt voor doorlussen;
- Geschikt na montage van inzetstuk voor 3 kabels;
- PA temperatuur bestendig tot 160 graden C;
- Doorslagvastheid <40KV/mm;
- Kerf slagvast 20 KJ/m²;
- Isolatie 10 – 15 ohm/cm;
- Aanrakingsvrij Klasse I;
- Fasewisselmogelijkheid.

4.10.1.3 EK18 – 1166 (1746) - 1 zekering voor 1 OVL - armatuur:

- Fabricaat Langmatz;
- 1 zekering 2A (OVL);
- Polyamide behuizing;
- Separate trilvaste klemmen voor iedere draad;
- Polycarbonaat deksel;
- IP42;
- CE type getest;
- Geschikt voor doorlussen;
- PA temperatuur bestendig tot 160 graden C;
- Doorslagvastheid <40KV/mm;

- Kerf slagvast 20 KJ/m²;
- Isolatie 10 – 15 ohm/cm;
- Aanrakingsvrij Klasse I;
- Fasewisselmogelijkheid.

4.10.1.4 EK18 – 1214 - 2 zekering voor 2 OVL-armatuur;

- Fabricaat Langmatz;
- 2 zekering 2A;
- Polyamide behuizing;
- Separate trilvaste klemmen voor iedere draad;
- Polycarbonaat deksel;
- IP42;
- CE type getest;
- Geschikt voor doorlussen;
- PA temperatuur bestendig tot 160 graden C;
- Doorslagvastheid <40KV/mm;
- Kerf slagvast 20 KJ/m²;
- Isolatie 10 – 15 ohm/cm;
- Aanrakingsvrij Klasse I;
- Fasewisselmogelijkheid.

4.10.1.5 EK580 Gevel kast Den Haag voor OVL – armatuur overspanningen/wandarmen:

- Fabricaat Langmatz;
- 3 zekering 2A;
- Fase verdeling door op door zekering 1/2/3 te kiezen;
- Geaarde rail met aardklem 6 mm²;
- Polycarbonaat behuizing;
- Montageplaat U profiel;
- IP 54;
- Behuizing en deksel: RAL 7032.

4.11 OVL-Kast

4.11.1 *Afmetingen OVL kast met 2 compartimenten volledig afgemonteerd*

4.11.1.1 Afmeting OVL-kast met compartimenten volledig afgemonteerd.

4.11.1.2 Vervaardigd van geschuimd Polycarbonaat 100% recyclebaar met een wanddikte > 8 mm, eventueel toegepaste achterwanden zijn van 18 mm brandvertragende houtenplaat.

4.11.1.3 Minimale binnen afmetingen (OVL deel) OVL-schakelkast:

- 790 mm breedte;
- 330 mm diepte;
- 870 mm hoogte.

4.11.1.4 Minimale binnen afmetingen (Netbeheer deel) OVL-schakelkast:

- 330 mm breedte;
- 330 mm diepte;
- 870 mm hoogte.

- 4.11.1.5 Indien nodig leveren van een Polycarbonaat sokkel volgens DIN 43629 standaard, afmetingen tussen de bevestigingspunten van de OVL-schakelkast:
- 1120 mm breedte;
 - 330 mm diepte;
 - 1565 mm hoogte.

4.11.2 *Technische informatie OVL kast*

- 4.11.2.1 Slot geschikt voor uitvoering met cilinder t.b.v. Sellox (elektronisch) slot/cilinder (38 mm). Het slot wordt ter beschikking gesteld door OVL&L.
- 4.11.2.2 Deur compartiment OVL linksdraaiend, voorzien van spanjolet, apart afsluitbaar en voorzien van kaarthouder in formaat A4.
- 4.11.2.3 Gekleurd in RAL 7035 (door en door).
- 4.11.2.4 Voorzien van eigendom sticker gemeente Den Haag.
- 4.11.2.5 Beschermingsgraad IP44 overeenkomstig EN 60529, IEC 60529.
- 4.11.2.6 Klasse II isolatie.
- 4.11.2.7 Beschermingsgraad IK10 tegen uitwendige mechanische stoten volgens EN 50102.
- 4.11.2.8 UV gestabiliseerd voor buitenopstelling.
- 4.11.2.9 Geschikt voor gebruik bij temperaturen van -35° C tot +125°C.
- 4.11.2.10 De opengedraaide deuren moeten manueel afgenomen worden om vrije toegang te krijgen voor onderhoud, de openingshoek is meer dan 180°.
- 4.11.2.11 Geleverd met open bodem.
- 4.11.2.12 De vorm van het regendak voorkomt dat er water blijft staan op het dak.
- 4.11.2.13 Kasten uitgevoerd met anti- poster oppervlakte niet zijnde een coating.
- 4.11.2.14 Fundering aanvullen met schoon zand, bovenste 15-20 cm verder aanvullen met kleikorrels ABB tot boven maaiveld.
- 4.11.2.15 Hoofdaardrail (HAR).
- 4.11.2.16 Aardverspreidingsweerstand: $\leq 1 \text{ Ohm}$.
- 4.11.2.17 Er dient een mogelijkheid aanwezig te zijn om afgaande bekabeling op trek te ontlasten.
- #### 4.11.3 *Technische informatie verdeelrek OVL kast*
- 4.11.3.1 OV verdeelrek Den Haag, 6 richtingen.
- 4.11.3.2 Hoofdschakelaar 3polig 63A t.b.v. koppeling voeding Netbeheerder en OV verdeelrek.

- 4.11.3.3 Afgaande groepen, 6 x 3 zekeringen (10A met gG karakteristiek) afgezekerd.
- 4.11.3.4 Zekeringhouders.
- 4.11.3.5 Automatisch uit - handbediening per afgaande groep d.m.v. magneetschakelaars.
- 4.11.3.6 AST MIDI, astronomische klok met gps-synchronisatie met externe gps-antenne, geplaatst in de kast met specifieke Den Haag instellingen (Den Haag GPS+4 mei V2).
- 4.11.3.7 Relais 1; Astronomische tijd
Relais 2; Astronomische tijd + 1 min.
Relais 3; Astronomische tijd - 1 min.
- 4.11.3.8 Gehele installatie bedraad op montageklemmen geschikt voor montage van bekabeling, afgestemd op de maximale kabeldiameter uit het ontwerp.
- 4.11.3.9 Dubbele WCD+ra, aardlek beveiligd t.b.v. service doeleinden.

4.12 Afdekband

- 4.12.1.1 De specificaties van de afdekband zijn:
- Materiaal: PE;
 - Kleur: Rood;
 - Maatvoering: 150mm breed en 2mm dik, 40 meter lengte (rol).

4.13 Mantelbuis

4.13.1 *Mantelbuis PE flexibel 63mm*

- 4.13.1.1 De specificaties van de mantelbuis zijn:
- Materiaal: PE SN8 Flexibel;
 - Geribbeld met gladde binnenkant;
 - Doorsnede: 63mm;
 - Kleur: Rood;
 - Inclusief einddoppen en trekkoord.

4.13.2 *Mantelbuis PE flexibel 110mm*

- 4.13.2.1 De specificaties van de mantelbuis zijn:
- Materiaal: PE SN8 Flexibel;
 - Geribbeld met gladde binnenkant;
 - Doorsnede: 110mm;
 - Kleur: Rood;
 - Inclusief einddoppen en trekkoord.

4.13.3 *Mantelbuis PE 110mm*

- 4.13.3.1 De specificaties van de mantelbuis zijn:
- Materiaal: PE SN8 niet flexibel;
 - Doorsnede: 110mm;
 - Kleur: Rood;
 - Inclusief einddoppen en trekkoord.

4.13.4 **Mantelbuis Staal 110mm**

4.13.4.1 De specificaties van de mantelbuis zijn:

- Materiaal: Staal;
- Doorsnede: 114,3mm;
- Inclusief einddoppen en trekkoord.

5 Garantie

5.1 Algemeen

- 5.1.1.1 De Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de garantie.
- 5.1.1.2 Indien in het PVE is vermeld dat één of meer onderdelen van het werk moeten worden gegarandeerd, zal de Opdrachtnemer op eerste aanzegging van de Opdrachtgever zo spoedig mogelijk de tijdens de garantieperiode optredende gebreken voor zijn rekening herstellen. Gebreken in de zin van deze bepaling zijn gebreken, waarvan de Opdrachtgever aannemelijk maakt dat die met grote mate van waarschijnlijkheid moeten worden toegeschreven aan een omstandigheid, die aan de Opdrachtnemer kan worden toegerekend.
- 5.1.1.3 Indien in het PVE is vermeld dat een onderdeel van het werk door een onderaannemer of een leverancier moet worden gegarandeerd, draagt de Opdrachtnemer zorg voor het verstrekken van de garantie door de onderaannemer of leverancier aan de Opdrachtgever. Indien deze garantie niet door de onderaannemer of leverancier wordt verstrekt, wordt een dienovereenkomstige garantie door de Opdrachtnemer verstrekt.

5.2 Uitgevoerde handelingen

- 5.2.1.1 De Opdrachtnemer garandeert gedurende zes maanden na oplevering van het werk een afwijking van ten hoogste 1,0% van de in het bestek voorgeschreven stand van de lichtmasten. De scheefstand dient te worden hersteld binnen 2 weken na schriftelijke melding van de Directie.

5.3 Materiaal

- 5.3.1.1 Op alle leveranties is de geldende garantie van de desbetreffende fabrikant van kracht.
- 5.3.2 **LED-armaturen**
 - 5.3.2.1 De garantievoorwaarden van de fabrikant, op naam van de Opdrachtgever gesteld, dienen uiterlijk twee (2) weken na oplevering van de werkzaamheden schriftelijk ondertekend door de Opdrachtnemer en fabrikant van de led-verlichtingsarmaturen aan de Opdrachtgever worden overhandigd.

5.4 Kabelwerken

- 5.4.1.1 De Opdrachtnemer garandeert de deugdelijkheid van de door hem gemaakte kabelmoffen voor een periode van 5 jaar en vrijwaart derden van de gevolgen van ondeugdelijk gemaakte moffen.
- 5.4.1.2 Deze garantie, als bedoeld in 5.1, geldt voor een periode van vijf jaar na de oplevering.