

PROGRAMMA VAN EISEN OPENBARE VERLICHTING

Documentnummer: T23.01155
Versienummer: 3.0
Datum: 08-02-2023

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Algemene bepalingen en eisen	5
2.1	Algemene bepalingen	5
2.2	Algemene eisen	6
2.2.1	Wetgeving	6
2.2.2	Van toepassing zijnde documenten	6
2.2.3	Planning	7
2.2.4	Op te leveren documenten	7
3	Ontwerpeisen	8
3.1	Proceseisen	8
3.2	Ontwerpnotitie	9
3.3	Lichtberekeningen	9
3.3.1	Richtlijnen	9
3.3.2	Randvoorwaarden	10
3.3.3	Lichtberekeningen en instellingen	11
3.3.4	Plaatsing van verlichting	12
3.4	Kabelloop en kabelberekeningen	14
3.4.1	Kabelloop en kastenplaatsing	14
3.4.2	Randvoorwaarden	15
3.4.3	Kabelberekeningen en instellingen	15
3.4.4	Overige kabel- en leidingen eisen	16
3.5	Ontwerptekeningen	17
4	Bestekseisen	17
4.1	Proceseisen	17
4.2	Besteksnotitie	18
4.3	Bestek	18
5	Uitvoeringseisen	20
5.1	Proceseisen	20
5.2	Werkplan	20
5.3	V&G plan	21
5.4	Kastenpakket	21
5.5	Werkzaamheden	22
5.5.1	Regelgeving	22
5.5.2	Begin en einde dag	22
5.5.3	Herbruikbare materialen	22

5.5.4	Kabels en grondwerkzaamheden	23
5.5.5	Schakelkasten en verdeelinrichting.....	24
5.5.6	Objecten en lichtmasten	26
5.5.7	Stedin.....	27
5.6	Revisie	27
5.6.1	Algemene eisen	27
5.6.2	Revisietekeningen.....	28
5.6.3	Speciale eisen	28
6	Opleveringseisen	31
6.1	Processeisen	31
6.2	Oplever- en overdrachtsplan	31
6.3	Beproeving van de installatie.....	31
6.4	Opname van het werk.....	32
6.5	Opleverdossier	32
Bijlagen		34
Bijlage 1	“Handboek Materialen Openbare Verlichting”	34
Bijlage 2	“Protocol Tekeningenbeheer”	34
Bijlage 3	“Format Standaard werk- en V&G plan”	34

1 Inleiding

Dit document bevat het Programma van Eisen van de Openbare Verlichting (PvE OVL) van de gemeente Lansingerland. Dit programma van eisen is van toepassing op de openbare ruimte die binnen de gemeentelijke grenzen valt.

Het PvE OVL is opgesteld voor iedereen die gaat werken met de openbare verlichtingsinstallatie of hiermee verwante materie binnen de openbare ruimte van de gemeente Lansingerland.

Tezamen met de Leidraad Duurzame Inrichting Openbare Ruimte (DIOR) en het beleid Elektrische Veiligheid in de Openbare Ruimte zorgt de gemeente Lansingerland voor het waarborgen van de kwaliteit en veiligheid bij het ontwerpen, renoveren, uitbreiden en onderhouden van de openbare verlichting binnen haar gemeente.

2 Algemene bepalingen en eisen

2.1 Algemene bepalingen

	Algemene bepalingen
2.1.1	Van toepassing zijnde interne documenten De gemeente Lansingerland verklaart de volgende interne documenten van toepassing op haar openbare verlichting en alle opdrachten en werkzaamheden die hieraan worden uitgevoerd. Het betreft de laatste versies van: 1. DIOR gemeente Lansingerland 2. Beleid Elektrisch Veiligheid in de Openbare Ruimte gemeente Lansingerland inclusief bijlagen 3. PvE OVL gemeente Lansingerland inclusief bijlagen – Programma van Eisen Openbare Verlichting a. Bijlage 1 Handboek Materialen Openbare Verlichting b. Bijlage 2 Protocol Tekenbeheer c. Bijlage 3 Format standaard werk en V&G plan 4. “Toolbox Standaard Documenten” van de gemeente Lansingerland. https://projecten.lansingerland.nl/toolbox-standaarddocumenten-formats/ Meest recente versies van interne documenten kunnen worden gedownload via de website van de gemeente en/of worden verkregen via de opdrachtgever of projectleider.
2.1.2	Van toepassing zijnde externe documenten De gemeente Lansingerland verklaart expliciet de volgende externe documenten van toepassing op haar openbare verlichting en alle opdrachten en werkzaamheden die hieraan worden uitgevoerd. 1. NEN1010 2. NEN3140 3. NPR13201: Nederlandse Praktijkrichtlijn ‘Kwaliteitscriteria Openbare Verlichting’ uitgebracht door de NSVV: NPR13201-2017 / A2018 inclusief laatste aanpassingen en wijzigen 4. Richtlijn Lichthinder 2020 uitgebracht door de NSVV 5. Richtlijn Tunnelverlichting uitgebracht door de NSVV 6. NSVV Technisch Dossier: “Veilig oversteken op het zebrapad”
2.1.3	Definitie “opdrachtgever” en “opdrachtnemer” De “opdrachtgever” in dit document is de gemeente Lansingerland. De “opdrachtnemer” in dit document is degene(n) die direct of indirect in opdracht van de gemeente Lansingerland werkzaamheden uitvoer(t)(en) aan- of ten behoeve van- de openbare verlichtingsinstallatie.

2.2 Algemene eisen

2.2.1 Wetgeving

	Algemene eisen - Wetgeving
2.2.1.1	Opdrachtnemer en iedereen die namens -en/of in opdracht van- de opdrachtnemer werkt aan-, met- of voor de OVL-installatie stelt zich voorafgaand aan de werkzaamheden op de hoogte van alle geldende wettelijke voorschriften en eisen die betrekking hebben op de werkzaamheden.
2.2.1.2	Opdrachtnemer en iedereen die namens -en/of in opdracht van- de opdrachtnemer werkt aan-, met- of voor de OVL-installatie houdt zich gedurende de werkzaamheden aan alle geldende wettelijke voorschriften en eisen die betrekking hebben op de werkzaamheden.

2.2.2 Van toepassing zijnde documenten

	Algemene eisen - Documenten
2.2.2.1	Opdrachtnemer stelt zich (uiterlijk) bij start van de opdracht op de hoogte van alle documenten die de opdrachtgever van toepassing heeft verklaard en conformeert zich aan alle in de documenten genoemde bepalingen, eisen, voorschriften en werkwijzen.
2.1.2.2	De opdrachtnemer dient ervoor te zorgen dat iedereen die werkt in opdracht van de opdrachtnemer aan- of voor de verlichtingsinstallatie van de gemeente Lansingerland op de hoogte is van de inhoud van dit PvE en zich conformeert aan de eisen in dit document.
2.2.2.3	Indien documenten geen uitsluitsel geven dient de opdrachtnemer te overleggen met de opdrachtgever
2.2.2.4	Bij eventuele strijdigheden tussen documenten dient de opdrachtnemer te overleggen met de opdrachtgever
2.2.2.5	Afwijken van de bepalingen en eisen genoemd in dit document door de opdrachtnemer is alleen toegestaan na goedkeuring van de opdrachtgever

2.2.3 Planning

	Algemene eisen - Planning
2.2.3.1	Indien er een planning tussen opdrachtnemer en opdrachtgever is overeengekomen conformeert de opdrachtnemer zich aan deze planning en de hierin gestelde milestones en data
2.2.3.2	De opdrachtnemer mag alleen afwijken op de overeengekomen planning indien hij daarover overeenstemming bereikt met de opdrachtgever. In dat geval wordt er een aangepaste planning door de opdrachtnemer opgesteld en digitaal naar de opdrachtgever verzonden.

2.2.4 Op te leveren documenten

	Algemene eisen – Op te leveren documenten en werken
2.2.4.2	Documenten die worden opgesteld door de opdrachtnemer in het kader van de opdracht worden door de opdrachtnemer altijd eerst in conceptvorm aangeleverd.
2.2.4.3	De opdrachtgever heeft altijd de mogelijkheid te reageren op de conceptdocumenten richting de opdrachtnemer in de vorm van inhoudelijke opmerkingen en/of commentaar. Commentaar wordt door de opdrachtnemer verwerkt en aangepaste conceptdocumenten worden door de opdrachtnemer opnieuw aangeleverd aan de opdrachtgever.
2.2.4.4	Conceptdocumenten die zijn opgesteld door de opdrachtnemer krijgen pas een status “Definitief” na goedkeuring van de opdrachtgever.

3 Ontwerpeisen

3.1 Proceseisen

	Ontwerpeisen - Proceseisen
3.1.1	Opvragen gegevens Bij start van de ontwerpwerkzaamheden dient de opdrachtnemer de volgende gegevens op te vragen bij de opdrachtgever: • Meest actuele gegevens van de bestaande openbare verlichtingsinstallatie • Actuele Programma van Eisen voor de openbare verlichting inclusief bijlagen; • DIOR gemeente Lansingerland • Beleid Elektrische veiligheid in de Openbare Ruimte • Actuele of nieuwe civiele ondergrond
3.1.2	Startoverleg Voordat begonnen kan worden met het ontwerp van de openbare verlichting dienen door de opdrachtnemer de volgende onderwerpen te worden besproken met de opdrachtgever in een startoverleg: • De uitvoering van de te gebruiken (licht-)masten, armaturen inclusief lumenpakket en lenstype en andere objecten conform het "Handboek Materialen Openbare Verlichting" • Dimregime van lichtbronnen • Invloed flora en fauna op het verlichtingsontwerp • Check op grondtoestand & vervuilde grond • Gereguleerd net of eigen net. • Kabels / kasten en groepenindelingen en aansluitingen hierop • Verlichtingsklassen van te verlichten wegen en gebieden • Mogelijk hergebruik materialen • De (nieuwe) positie van de voedingskasten • Bestaande mastposities wel of niet leidend voor nieuwe ontwerp • Verlichten van tunnels en vrije voetgangersoversteekplaatsen • Vooropname OVL • Raakvlakken met andere disciplines • K&L Derden • Planning ontwerpwerkzaamheden • Invloed mogelijke lichthinder • Mogelijke mastopstellingen • Geplande aanbestedingsdatum tenzij niet van toepassing • Geplande uitvoeringsdatum • Geplande opleveringsdatum
3.1.3	Op te leveren documenten De volgende documenten dienen door de opdrachtnemer te worden opgeleverd • Ontwerpnotitie in Word en PDF • Lichtplan en lichtberekeningen in PDF + het bronbestand • Kabelplan en kabelberekeningen in PDF + het bronbestand • Ontwerptekeningen in DWG en PDF

3.2 Ontwerpnoot

	Ontwerpeisen - Ontwerpnoot
3.2.1	De ontwerpnoot dient tenminste te bevatten: • Doelstelling van de OVL- werkzaamheden • Beschrijving van de huidige situatie en scope • Beschrijving van de gewenste situatie • Van toepassing zijnde documenten • Lijst van alle gebruikte materialen • De te gebruiken (lijst van) (licht-)masten, armaturen • Positie(s) van de voedingskasten • Mogelijk hergebruik van materialen • Vooropname OVL/andere elektrisch straatmeubilair • Kabeltracés; • Raakvlakken met andere disciplines • K&L van derden • Afwijkingen, aandachtspunten en bijzonderheden

3.3 Lichtberekeningen

3.3.1 Richtlijnen

	Ontwerpeisen – Lichtberekeningen - Richtlijnen
3.3.1.1	Het verlichtingsniveau dient minimaal te voldoen aan eisen vanuit de NPR13201-1 en dient maximaal het geëiste lichtniveau x 1,5 te zijn. De wens is om de openbare verlichting op een zo laag mogelijk lichtniveau te ontwerpen, terwijl het lichtniveau van de openbare verlichting voldoet aan de eisen van de NPR13201-1
3.3.1.2	Vrij liggende voetgangersoversteekplaatsen worden als apart rekenvlak berekend. Op voetgangersoversteekplaatsen dient de verlichting te voldoen aan het NSVV Technisch Dossier “Veilig oversteken op het zebrapad” of diens meest recente vervanger beschikbaar gesteld door de NSVV.
3.3.1.3	Indien er redelijkerwijs sprake kan zijn van lichthinder dienen er naast de reguliere lichtberekeningen ook lichthinderberekeningen te worden gemaakt. Lichthinderberekeningen dienen te voldoen aan de “Richtlijn Lichthinder 2020” uitgebracht door de NSVV of diens meest recente vervanger beschikbaar gesteld door de NSVV.
3.3.1.4	Verlichting voor tunnels en onderdoorgangen wordt apart berekend. Lichtberekeningen voor tunnels en onderdoorgangen dienen te voldoen aan de richtlijnen voor het verlichten van tunnels en onderdoorgangen: “Richtlijn Tunnelverlichting” uitgebracht door de NSVV of diens meest recente vervanger beschikbaar gesteld door de NSVV.

3.3.1.5	Lichtberekeningen dienen te worden uitgevoerd met een door de NSVV erkend lichtberekeningsprogramma of door een lichtberekeningsprogramma dat vooraf is goedgekeurd door de opdrachtgever. Hierbij is er een voorkeur voor het programma Dialux EVO.
3.3.1.6	Indien op basis van een QuickScan flora en fauna is vastgesteld dat mitigerende maatregelen voor verlichting worden aanbevolen, dient met de OVL- beheerder te worden overlegd of- en welke maatregelen voor verlichting worden genomen.
3.3.1.7	De verlichtingsklasse van wegen en gebieden wordt tijdens het startoverleg besproken met de opdrachtgever.
3.3.1.8	De toegepaste kleurtemperatuur bedraagt 3000K behalve op of als: • Industrierterreinen; hier wordt 4000K toegepast • Centrum/Winkelgebied (kleurtemperatuur in overleg met de Opdrachtgever) • Anders blijkt op basis van een Flora & Fauna scan.

3.3.2 Randvoorwaarden

	Ontwerpeisen – Lichtberekeningen – Randvoorwaarden
3.3.2.1	Omliggende lichtmasten/armaturen, welke invloed hebben op het ontwerp, dienen meegenomen te worden in de lichtberekeningen van het ontwerp om voor een goede aansluiting op de bestaande situatie te zorgen.
3.3.2.2	Er dient voor een ontwerp gekozen te worden dat een minimum aan vermogen opneemt en de lichthinder voor de omgeving tot een minimum beperkt. Dit dient door berekeningen te worden aangetoond.
3.3.2.3	Als mogelijk, dient de opdrachtnemer zo weinig mogelijk verschillende combinaties armatuurtypen, lenstypen en lumenpakketten toe te passen. Dit wordt tijdens het startoverleg besproken met de opdrachtgever.
3.3.2.4	Indien de bestaande mastposities leidend zijn voor het ontwerp moet contact worden opgenomen met de OV- beheerder als bij het ontwerpen blijkt dat zonder verwijderen, bijplaatsing of verplaatsing van bestaande lichtmasten niet kan worden voldaan aan de eisen gesteld in dit document.
3.3.2.5	Indien de bestaande mastposities NIET leidend zijn voor het ontwerp dienen de mastposities in het ontwerp zo te worden gekozen dat de openbare verlichting met behulp van een zo laag mogelijk geïnstalleerd vermogen en maximale mastafstand aan de ontwerp-/berekeningsparameters voldoet.

3.3.3 Lichtberekeningen en instellingen

Ontwerpeisen – Lichtberekeningen – Lichtberekeningen en instellingen	
3.3.3.1	De gepresenteerde lichtberekening(en) dien(t)(en) minimaal de volgende gegevens te bevatten: - Gemiddelde luminantie (L-gem), absolute gelijkmatigheid (Uo), langsgelijkmatigheid (Ul) en threshold increment (TI) voor berekening van de industrieterreinen en doorgaande (hoofd)wegen - Gemiddelde horizontale verlichtingssterkte (Eh-gem), minimale horizontale verlichtingssterkte (Eh-min) en absolute gelijkmatigheid (Uo) voor berekening van de conflictzones, straten, pleinen, fietsen/of voetpaden en parkeerplaatsen*; - De standaard gebruikte reflectietabel is Asphalt CIE C2 met $Q_0=0,07$ of Beton CIE R2 met $Q_0=0,07$ - Verlichtingsklasse(n) (per profiel) die van toepassing zijn
3.3.3.2	Indien in een ontwerp strijdigheden ontstaan met andere eisen in dit document waardoor niet kan worden voldaan aan de eisen voor de verticale verlichtingssterkte is het, na bespreking én akkoord van de opdrachtgever, toegestaan om hier vanaf te wijken.
3.3.3.3	De lichtberekening(en) dient tenminste de volgende overzichten te bevatten: - Samenvatting van de resultaten - overzicht 2D van boven met daarin duidelijk zichtbaar de verlichtingsniveau's. - Posities van de lichtmasten in het ontwerp
3.3.3.4	Voor ieder (weg)profiel/rekenvlak dient er een duidelijk herleidbare lichtberekening met lichtmastposities en toe te passen armatuur(typen) te worden gemaakt.
3.3.3.5	Het is niet toegestaan lichtberekeningen in verblijfsgebieden aan te leveren op basis van dwarsprofielen.
3.3.3.6	Maximale rasterafstanden voor rekenvlakken bedragen 1/3 van de toegepaste laagste lichtmasthoogte; Minimale rasterafstanden voor rekenvlakken bedragen 1/9 van de toegepaste laagste lichtmasthoogte.
3.3.3.7	De elevatiehoek of tilt van de uithouder en/of armatuur gezamenlijk moet 0° of 5° zijn.
3.3.3.8	De toegepaste behoudsfactor moet door de opdrachtnemer onderbouwd worden. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de behoudsfactor van de lichtstroom van de lichtbron (Lamp Lumen Maintenance Factor) en de vervuilingfactor van het armatuur (Luminaire Maintenance Factor). $BF=LLMF*LMF$ De Luminaire Maintenance Factor kan worden gesteld op 0.9.
3.3.3.9	Het dimmen van de lichtstroom in de lichtberekening om de voorgeschreven waarden voor de verlichtingsklasse te halen is niet toegestaan.

3.3.4 Plaatsing van verlichting

	Ontwerpeisen – Lichtberekeningen – Plaatsing van de verlichting
3.3.4.1	Openbare verlichting wordt niet geplaatst op particuliere grond, tenzij anders overeengekomen met de opdrachtgever.
3.3.4.2	Plaatsing en locatie van lichtmasten mogen het wegbeeld niet nadelig beïnvloeden. Visueel moeten de lichtmasten een aaneengesloten lijn zijn, zonder veel verstoringen in het wegbeeld.
3.3.4.3	De minimale afstand tussen kunstwerken en (licht-)masten is de masthoogte.
3.3.4.4	Indien lichtmasten nabij parkeervakken worden geplaatst, dienen deze masten zoveel mogelijk op de scheidingen van de parkeervakken te worden geplaatst zodat deze niet geraakt worden bij het openen van autodeuren (langsparkeren) of bij het parkeren in de vakken (dwarsparkeren).
3.3.4.5	Indien lichtmasten nabij voordeuren van woningen worden geplaatst, dienen deze masten zoveel mogelijk op de scheidingen tussen de woningen te worden geplaatst
3.3.4.6	Indien lichtmasten nabij woningen worden geplaatst, dienen deze masten zoveel mogelijk op ter hoogte van blinde muren van de woningen te worden geplaatst zodat de kans op lichthinder wordt geminimaliseerd.
3.3.4.7	Bij de plaatsing van een lichtmast moet er rekening mee worden gehouden dat deze vanaf gemeenteground bereikbaar moet zijn met een hoogwerker.
3.3.4.8	Armaturen in onderdoorgangen dienen bij voorkeur aangebracht te worden aan de zijkanten of in de hoek van het plafond en de wanden van de onderdoorgang.
3.3.4.9	Fiets-/voetgangerstunnels zijn altijd voorzien van verlichting in lengterichting in hoek wand/plafond.
3.3.4.10	Als de afstand tussen 2 verlichte delen van een voet- en/of fietspad korter is dan 100 meter, dient ook op het onverlichte gedeelte van de weg verlichting te worden geplaatst.
3.3.4.11	Het algemene uitgangspunt voor de afstand van bomen tot lichtmasten en ander elektrisch straatmeubilair is: • Lichtmast lager dan 4 meter: minimale afstand is 4 meter tot boom. • Lichtmast hoger dan 4 meter: minimale afstand is 6 meter tot boom. Bij de plaatsing van een lichtmast bedraagt de minimale afstand van het armatuur tot aan de kruin van een boom 2 meter
3.3.4.12	Lichtmasten en ander elektrisch straatmeubilair dienen vóór- of in lijn met de bomen te worden geplaatst, maar beslist niet achter bomenlijn. De voorkeur gaat

	Ontwerpeisen – Lichtberekeningen – Plaatsing van de verlichting
	uit om lichtmasten en ander elektrisch straatmeubilair tegenover bomen te plaatsen c.q. aan de andere kant van de weg of straat.
3.3.4.13	Het plaatsen van (licht-)masten in en/of voor een geleiderailconstructie is niet toegestaan. De lichtmast dient altijd achter de maximale uitbuiging van de geleiderail te worden geplaatst. Deze bedraagt tenminste 1 meter.
3.3.4.14	Bij plaatsing van (licht-)masten in straten en rond pleinen en parkeerhavens dient de afstand tussen voorkant (licht-)mast en kantstreep of stoeprand minimaal 0,6 meter te zijn.
3.3.4.15	Voor (licht-)masten rond een rotonde geldt een afwijkende maat, namelijk de afstand tussen voorkant lichtmast en buitenkant rijwegband dient minimaal 1 meter te zijn, waarbij de uithouder naar het hart van de rotonde wijst.
3.3.4.16	Bij verkeersdrempels en pollers dient de opdrachtnemer in het ontwerp rekening te houden met plaatsing van een lichtmast. Indien dit het patroon voor plaatsing van lichtmasten verstoort, dient afstemming plaats te vinden met de Opdrachtgever.
3.3.4.17	Vrij liggende voetgangersoversteekplaatsen (vops) dienen te worden voorzien van 2 lichtmasten met uithouder met speciale optiek voor voetgangersoversteekplaatsen. Hiervoor dient afstemming plaats te vinden met de opdrachtgever
3.3.4.18	De masthoogte mag niet hoger zijn dan functioneel noodzakelijk en dient afgestemd te worden op masthoogten van aansluitende (verlichtings-)installaties.
3.3.4.19	Bij lichtmasten in de middenberm en aanliggende rijbanen met meer dan 2 stroken dient ondersteunende verlichting te worden geplaatst.
3.3.4.20	Bij een middenbermbreedte groter dan 6 meter, of kleiner dan 2 meter dienen de lichtmasten in portaal opstelling te worden geplaatst.
3.3.4.21	Bij een middenbermbreedte kleiner of gelijk aan 6 meter dienen de lichtmasten in de middenberm te worden geplaatst als eenzijdig niet mogelijk is.
3.3.4.22	(Licht-)masten dienen waar mogelijk tussen fietspad/parallelweg en rijbaan te worden geplaatst.
3.3.4.23	Lichtmasten dienen zoveel mogelijk enkelzijdig te worden geplaatst.
3.3.4.24	(Licht)masten mogen alleen worden geplaatst op openbaar terrein, tenzij anders is overeengekomen met de opdrachtgever
3.3.4.25	Onderdoorgangen/viaducten en andere vaste kunstwerken dienen te worden voorzien van verlichting indien het aansluitende wegvak is voorzien van verlichting.

	Ontwerpeisen – Lichtberekeningen – Plaatsing van de verlichting
3.3.4.26	In tunnels/viaducten/onderdoorgangen dient zoveel mogelijk de verlichting te worden doorgezet zoals deze ook op de aansluitende weg aanwezig is; Dit dient te worden afgestemd met de opdrachtgever.

3.4 Kabelloop en kabelberekeningen

3.4.1 Kabelloop en kastenplaatsing

	Ontwerpeisen – Kabelloop en kabelberekeningen – Kabelloop en kastenplaatsing
3.4.1.1	Voordat een kabelberekening wordt opgesteld dient de kabelloop met de opdrachtgever te worden afgestemd.
3.4.1.2	De locatie van de kasten moet centraal in de te voeden wijk en/of langs de te voeden weg liggen en wordt bepaald door de opdrachtgever.
3.4.1.3	Alle kasten moeten makkelijk toegankelijk en veilig te benaderen zijn bij het inspecteren, onderhouden en uitbreiden en/of aanpassen van de installatie.
3.4.1.4	De kast moet zodanig worden geplaatst dat het openen van de kast van de weg af gebeurt.
3.4.1.5	De afstand van de te leggen voedingskabel tot de kant van de verharding of stoep moet in het algemeen tussen de 0,5 en 1,5 m zijn.
3.4.1.6	Kabels moeten wegen bij kruisen van een weg zoveel mogelijk haaks kruisen.
3.4.1.7	De kabels moeten zo min mogelijk de wegen binnen het areaal van de gemeente kruisen.
3.4.1.8	Bij nieuwbouwprojecten is het standard dwarsprofiel K&L-strook van toepassing.
3.4.1.9	Bij tracébeplanning voor de (voedings-) kabels OVL en ander straatmeubilair rekening houden met bomen van hoofd- en wijkgroenstructuur en met (ondergrondse) afvalinzameling.
3.4.1.10	Het aanleggen van voedingskabels- en leidingen bij bomen en groenvoorzieningen in het algemeen moet worden voorkomen.
3.4.1.11	Bij toepassing van een PVC-wortelscherm: Wanddikte 3 mm en een minimale aanlegdiepte 1 meter, aangebracht tegen de zijkant van het nutstracé (worteldoek wordt niet als scherm aangemerkt).

3.4.2 Randvoorwaarden

	Ontwerpeisen – Kabelloop en kabelberekeningen – Randvoorwaarden
3.4.2.1	Ondersteunende aarding en mogen alleen toegepast worden in overleg met de opdrachtgever en als dit economisch voordeliger is qua verdeling van de groepen en/of kabellengten en het aantal voedingskasten.
3.4.2.2	De Cos Phi/powerfactor van de gehele installatie moet onder alle omstandigheden groter dan 0,85 te zijn.
3.4.2.3	Het aansluiten van de lichtmasten moet volgens het in/uit principe plaatsvinden.
3.4.2.4	Instelbare automaten mogen alleen toegepast worden met toestemming van de opdrachtgever en als dit economisch voordeliger is qua verdeling van de groepen en/of kabellengten en het aantal voedingskasten.
3.4.2.5	Verlichte bewegwijzeringobjecten moeten op de bekabeling van de openbare verlichting aangesloten worden.
3.4.2.6	De lichtbakreclame moet worden gevoed vanuit lichtmast.

3.4.3 Kabelberekeningen en instellingen

	Ontwerpeisen – Kabelloop en kabelberekeningen – Kabelberekeningen en instellingen
3.4.3.1	De kabelberekening moet worden berekend met de laatste versie van een gecertificeerd NEN1010 kabelberekeningsprogramma.
3.4.3.2	Indien de kabelberekening aangeeft dat er een ondersteunende aarding moet worden toegepast dan moet hieraan worden voldaan.
3.4.3.3	In de kabelberekening moet rekening worden gehouden met de gevolgen van fase-uitval.
3.4.3.4	In de kabelberekening moet rekening worden gehouden dat alle vreemd geleidende delen moeten worden verbonden met de aarding.
3.4.3.5	Opdrachtnemer dient bij het ontwerp per groep een kabelberekening aan te leveren (per groep, 1 pdf-bestand).
3.4.3.6	De lichtmasten moeten zoveel mogelijk verdeeld worden over de 3 fasen -> L1, L2 en L3.
3.4.3.7	De kabeldiameter bedraagt minimaal 4 mm ² en maximaal 10 mm ² .

	Ontwerpeisen – Kabelloop en kabelberekeningen – Kabelberekeningen en instellingen
3.4.3.8	De aardverspreidingsweerstand van de elektrode bij voedingskast en van ondersteunende aarding mag maximaal 1,0 Ohm zijn.
3.4.3.9	Opdrachtnemer dient minimaal 3 armaturen per groep extra bij te plaatsen zonder dat de inschakelstroom van de armaturen op 1 groep te groot worden. Dit dient te worden aangetoond in de vorm een berekening op basis van de gegevens van de armaturenleverancier en de toegepaste beveiliging van de groep.
3.4.3.10	Voor de berekening van een groep moet er rekening mee worden gehouden dat, bij een uitbreiding van een groep met een kabellengte van minimaal 1 lichtpunt-afstand, de groep nog steeds voldoet aan de NEN 1010.
3.4.3.11	Alle grondkabels moeten bij de in- en/of uitvoer in een lichtmast of ander elektrisch straatmeubilair een overlengte van 3 meter IN en 3 meter UIT per kabel hebben.
3.4.3.12	Alle grondkabels moeten bij de in- en/of uitvoer in een voedings/schakelkast een overlengte van 5m per kabel hebben.

3.4.4 Overige kabel- en leidingen eisen

	Ontwerpeisen – Kabelloop en kabelberekeningen – Overige kabel- en leidingen eisen
3.4.4.1	Tunnel en/of onderdoorgangarmaturen moeten per streng apart beveiligd te worden in een aparte zekeringenkast of op een (of meerdere) aparte groepen in de kast aangesloten worden.
3.4.4.2	De aparte zekeringenkast van de tunnelarmaturen moet naast of in de wanden van de onderdoorgang worden geplaatst. Locatie van de zekeringenkast moet in overleg met de opdrachtgever worden bepaald.
3.4.4.3	De eventuele dag – en nachtverlichting van onderdoorgang of tunnel moet centraal vanuit de voedingskast van de openbare verlichting worden geschakeld en niet vanuit het armatuur of vanuit de zekeringenkast nabij/in de onderdoorgang.
3.4.4.4	De zekeringenkast moet worden voorzien van dezelfde sleutel en cilinder hebben als de voedingskast OVL.
3.4.4.5	Als het traject volledig dynamisch moet worden verlicht, dient in de OVL schakel- en verdeelinrichting ruimte te worden gereserveerd voor o.a. de centrale verwerkingseenheid, segmentcontroller- dim- en/of besturingsvoorziening, modem en andere toebehoren.

	Ontwerpeisen – Kabelloop en kabelberekeningen – Overige kabel- en leidingen eisen
3.4.4.6	Bij het wijzigen van bestaande kasten en/of installatie moet, in overleg met de opdrachtgever, mogelijk de inhoud van bestaande kasten worden aangepast naar de meest recente standardeisen van de gemeente Lansingerland. Een en ander is afhankelijk van de beschikbare ruimte in de bestaande kasten en de reeds aanwezige inhoud in de kast.

3.5 Ontwerptekeningen

	Ontwerpeisen ontwerptekeningen
3.5.1	Alle ontwerptekeningen dienen te voldoen aan het “Protocol Tekeningenbeheer” dat is bijgevoegd als bijlage bij dit document.
3.5.2	Resultaten en gegevens uit kabelloop, kabelberekeningen en lichtberekeningen dienen op de ontwerptekeningen te worden gezet en in overeenstemming te zijn met de gegevens op de ontwerptekeningen.
3.5.3	Op de ontwerptekeningen dienen eenduidig bestaande, te vervangen/verwijderen, te verplaatsen en nieuw te plaatsen masten, armaturen, kasten, kabels, leidingen en mantelbuizen te worden aangegeven. Hiervoor dient gewerkt te worden met aparte lagen per objectsoort en per handelingsactie.
3.5.4	In de ontwerptekeningen moeten de bestaande gegevens, die niet worden gewijzigd, meegenomen worden op de ontwerptekening

4 Bestekseisen

4.1 Proceseisen

	Bestekseisen - Proceseisen
4.1.1	Opvragen gegevens Bij start van de werkzaamheden voor het opstellen van contract of aanbestedingsdocumenten dient de opdrachtnemer de volgende gegevens op te vragen bij de opdrachtgever: • Ontwerpdossier (indien niet zelf opgesteld) • Teksten of RSX-bestand van het Moederbestek • Standaard dwarsprofiel Lansingerland
4.1.2	Startoverleg Opstellen Bestek

	Bestekseisen - Proceseisen
	Voordat begonnen kan worden met het bestek van de openbare verlichting dienen door de opdrachtnemer de volgende onderwerpen te worden besproken met de opdrachtgever in een startoverleg: • Voorwaarden en uitgangspunten bestek • Stelposten elektrisch algemeen en specifiek per installatietype • Onderhoud en instandhouding installaties tijdens werkzaamheden • Tijdschema uitvoering (voorbereiding uitvoering, oplevering en overdracht) • Documenten waaraan voldaan moet worden • Aanvraag voor aansluitingen • Contracteisen Werk- en V&G-plan elektrische installaties • Contracteisen Oplever- en overdrachtsproces elektrische installaties • Contracteisen aanwijzingen en toegang elektrische installaties
4.1.3	Op te leveren documenten De volgende documenten dienen door de opdrachtnemer te worden opgeleverd: • Besteksnotitie • Bestek digitaal in PDF en in originele/uitwisselbestandsformat inclusief bijlagen • Bestekstekeningen inclusief dwarsdoorsneden digitaal PDF en DXF of DWG • Indien van toepassing: ○ SSK-raming/uitvoeringsraming ○ Aanbestedingsleidraad

4.2 Besteksnotitie

	Bestekseisen - Besteksnotitie
4.2.1	In de besteksnotitie worden tenminste de resultaten van het Startoverleg Opstellen Bestek opgenomen
4.2.2	In de besteksnotitie worden alle afwijkingen op het bestek en proces opgenomen die worden overeengekomen met de opdrachtgever

4.3 Bestek

	Bestekseisen – Bestek
4.3.1	Het bestek beschrijft het definitieve ontwerp in een contractdocument conform de RAW-systematiek en voldoet aan de indeling en inhoud van het Moederbestek van de gemeente Lansingerland

	Bestekseisen – Bestek
4.3.2	Als basis voor het bestek of uitvraag dient de opdrachtnemer Deel 2.2 en Deel 3 van het moederbestek of voorbeeldbestek van de gemeente Lansingerland gebruiken. In overleg met de opdrachtgever moet worden bepaald, welke onderdelen van toepassing zijn.
4.3.3	Voor de volgende activiteiten worden in overleg met de opdrachtgever start, stop en bijwoonpunten bepaald: • Goedkeuring werk- en V&G-plan • Uitzetten of plaatsen buitenkast • Uitzetten lichtmasten • Uitzetten kabeltracé • Schakelen installatie of groep • Ingebruikname/ Functioneel testen van de installatie of groep • Leggen kabels • Aansluiten lichtmasten • Aansluiten groepen op de installatie • Graven kabelsleuven • Verplaatsen lichtmasten • Verwijderen kabels
4.3.4	In het geval dat de aanvragen van nieuwe, gewijzigde of te verwijderen inkoop punten en/of leveren, wijzigen of verwijderen van lichtmastaansluitingen op het Stedin-netwerk niet worden meegenomen in het bestek dient wel te worden gecontroleerd of de aanvragen zijn gedaan bij aanvang van het contract en dient de opdrachtgever minimaal 2 weken voor uitvoering te worden geïnformeerd over wanneer en welke lichtmastaansluitingen op het Stedin-netwerk (tijdelijk) worden gewijzigd en/of verwijderd.
4.3.5	Het coördineren van de werkzaamheden van Stedin bij een nieuw, gewijzigd of te verwijderen inkoop punt en/of leveren van een lichtmastaansluiting behoort tot de werkzaamheden van de opdrachtnemer en moeten als aparte post worden meegenomen in het bestek.
4.3.6	Het leveren van een lichtmastaansluiting op het Stedin-netwerk behoort tot de werkzaamheden van Stedin en moeten niet worden meegenomen in het bestek.
4.3.7	Het (tijdelijk) wijzigen of verwijderen van een lichtmastaansluiting op het Stedin-bewerk behoort tot de werkzaamheden van de onderhoudsaannemer en moet niet meegenomen worden in het bestek.
4.3.8	Het coördineren van de werkzaamheden van de onderhoudsaannemer bij het (tijdelijk) wijzigen of verwijderen van een lichtmastaansluiting behoort tot de werkzaamheden van de opdrachtnemer en moet als aparte post worden meegenomen in het bestek.
4.3.9	In het bestek moeten besteksposten voor het ter beschikking stellen van de werknemers en materieel opgenomen worden.

5 Uitvoeringseisen

Indien de uitvoeringswerkzaamheden aan de openbare verlichting deel uitmaken van lopende contacten en/of bestaande overeenkomsten tussen de opdrachtnemer en opdrachtgever en hierin bepalingen zijn opgenomen over de uitvoering van openbare verlichting zijn in beginsel de overeengekomen bepalingen leidend.

Indien de uitvoeringswerkzaamheden aan de openbare verlichting **geen** deel uitmaken van lopende contacten en/of bestaande overeenkomsten tussen de opdrachtnemer en opdrachtgever zijn de eisen in dit PvE van toepassing.

In andere gevallen of bij twijfel en/of onduidelijkheden dient te worden overlegd met de opdrachtgever.

5.1 Proceseisen

	Uitvoeringseisen - Proceseisen
5.1.1	Startoverleg Uitvoering Voorafgaand aan de start van de uitvoering dienen door de opdrachtnemer de volgende onderwerpen te worden besproken met de opdrachtgever in een "Startoverleg Uitvoering" • Aanspreekpunt en communicatie • Beleid en van toepassing zijnde documenten (zie H2 Algemene eisen) • Vergunningen en meldingen (MOOR/KLIC etc.) • Op te leveren documenten (werkplan / V&G plan / Kastenpakket) • IV-gerelateerde zaken
5.1.2	Aan te leveren documenten De volgende documenten dienen door de opdrachtnemer te worden aangeleverd: • Werkplan • V&G plan (indien wettelijk verplicht) • Kastenpakket (met daarin revisiegegevens en roodrevisie)

5.2 Werkplan

	Uitvoeringseisen – Werkplan
5.2.1	Het werkplan dient tenminste de volgende punten te bevatten: • Gemaakte afspraken startoverleg • Benodigde werkvoorbereiding • Werkzaamheden • Nieuwe materialen en/of herbruikbare materialen • Coördinatie met Stedin en/of met de onderhoudsaannemer OVL • Randvoorwaarden: ○ Toegang elektrische installaties/ sleuteloverdracht ○ Start-/stop- en bijwoonpunten

	Uitvoeringseisen – Werkplan
	○ Veiligheid en Benodigde werkruimte ○ Faseringen • Verkeermaatregelentekening- of plan • De (nieuwe) positie(s) van de voedingskast(en) • Kabeltracés & K&L Derden • Mantelbuizen • Raakvlakken met andere disciplines • Oplevering en overdacht • Mogelijke afwijkingen t.o.v. het bestek/contract • Geplande opleveringsdatum.
5.2.2	Het werkplan mag gecombineerd worden met het V&G plan. Hiervoor kan het “Format Standaard werk- en V&G plan” worden gebruikt dat is toegevoegd als bijlage bij dit PvE

5.3 V&G plan

	Uitvoeringseisen – V&G plan
5.3.1	Het V&G plan dient te voldoen aan de wettelijke eisen volgens de Arbowetgeving
5.3.2	Het V&G plan dient tenminste te bevatten: • Beschrijving van het project; • Overzicht betrokken organisaties; • Naam V&G coördinator ontwerpfase; • Risico-inventarisatie en evaluatie (RI&E) ontwerp (uitvoerings-, beheer- en onderhoudsfase van het ontwerp); • Maatregelen/benodigde voorzieningen volgens uit de RI&E ontwerpfase; • Restrisico's (waarvoor geen oplossingen zijn gevonden).

5.4 Kastenpakket

	Uitvoeringseisen – Kastenpakket
5.4.1	Bij het plaatsen van een nieuwe kast of wijzigingen van een bestaande kast dient het kastenpakket - de set met tekeningen - te worden opgesteld danwel te worden bijgewerkt. Deze set met tekeningen inclusief revisiegegevens en roodrevisie dient te voldoen aan de tekenvoorschriften van de gemeente Lansingerland, zie hiervoor bijlage “Protocol Tekeningenbeheer” van dit document.

5.5 Werkzaamheden

5.5.1 Regelgeving

	Uitvoeringseisen – Werkzaamheden - Regelgeving
5.5.1.1	De opdrachtnemer dient tijdig een MOOR melding te doen conform de wettelijke regelgeving. Indien dit nodig is voor de werkzaamheden vraagt de opdrachtnemer een MOOR vergunning aan.
5.5.1.2	De opdrachtnemer dient tijdig een KLIC melding te doen conform de wettelijke regelgeving.
5.5.1.3	Voor boorwerkzaamheden dient de opdrachtnemer altijd een boorplan op te stellen
5.5.1.4	Voor wijzigingen in het ontwerp/bestek tijdens uitvoering (verzoek tot wijziging) moeten vooraf toestemming worden verleend door de opdrachtgever.

5.5.2 Begin en einde dag

	Uitvoeringseisen – Werkzaamheden – begin en einde dag
5.5.2.1	De opdrachtnemer inspecteert dagelijks bij aanvang en beëindiging van zijn werkzaamheden de werklocatie, materialen en materieel op onvolkomenheden en (potentieel) gevaarlijke situaties.
5.5.2.2	Aan het eind van de werkdag moet de installatie, indien dat mogelijk is en mits dit voldoet aan alle veiligheidsvereisten, operationeel en in bedrijf worden achtergelaten.
5.5.2.3	Werkzaamheden aan in bedrijf genomen installaties moeten aan het einde van elke werkdag door de opdrachtnemer worden getest op functionaliteit. Fouten dienen door de opdrachtnemer direct hersteld te worden.

5.5.3 Herbruikbare materialen

	Uitvoeringseisen – Werkzaamheden - Herbruikbare materialen
5.5.3.1	Welke materialen mogelijk herbruikbaar zijn, moet in overleg met de opdrachtgever worden bepaald. Herbruikbare en herstelde materialen moeten geregistreerd worden in een aparte lijst inclusief locatie opslag. Deze lijst wordt aan de opdrachtgever verstrekt bij levering van de herbruikbare en herstelde materialen ter controle.

	Uitvoeringseisen – Werkzaamheden - Herbruikbare materialen
5.5.3.2	Herbruikbare en herstellde materialen moeten op een nader te bepalen locatie in het werkgebied tijdelijk worden opgeslagen en moeten aan het eind van het contract of aan het einde van de dag (schoon en hersteld c.q. nagekeken) worden afgevoerd naar de gemeentelijke opslaglocatie.
5.5.3.3	Tot aan de levering van de herbruikbare en herstellde materialen op de gemeentelijke opslaglocatie zijn deze materialen de verantwoordelijkheid van de opdrachtnemer.
5.5.3.4	Herbruikbare en herstellde materialen blijven ten alle tijden eigendom van de gemeente en moeten aan het einde van het contract worden overgedragen aan de gemeente. Deze materialen vervallen niet aan de opdrachtnemer.

5.5.4 Kabels en grondwerkzaamheden

	Uitvoeringseisen – Werkzaamheden – Kabels en Grondwerkzaamheden
5.5.4.1	De kabel moet minimaal 60 cm onder het maaiveld in een gruis en puinvrije sleuf aangevuld met zand leggen.
5.5.4.2	Waar grondkabels verhardingen, wegen, fiets- en/of voetpaden kruisen, moeten deze aangebracht worden in mantelbuizen op een diepte van minimaal 60 cm onder het verhardingsoppervlak.
5.5.4.3	In de sleuf moet een kabellint boven de OVL-voedingskabel OVL aangebracht worden met de tekst "OVL".
5.5.4.4	Kabels dienen te worden gemerkt met een door de opdrachtgever goed te keuren geprinte kunststof kabelzegels (geen voorkeur qua kleur, wel qua tekst). Deze kabelzegels aanbrengen: • Aan weerszijden van een mof; • Aan de uiteinden van een kabel; Bij de in- en uitvoer van een object of mantelbuis op een afstand van 0,5 meter daarvan.
5.5.4.5	De opbouw van de codering van de kabelzegels is: • 1ste regel: LSL - kastnummer – groepsnummer (LSL-454-01) • 2de regel: Type installatie – aders x diameter (OVL- 4x10)
5.5.4.6	Bij deels in gebruik genomen installaties moeten de uiteinden van gemonteerde aansluitkabels die nog niet in de (licht-)mast zijn aangesloten worden geïsoleerd en veilig gesteld.
5.5.4.7	Bermen moeten, na de kabelwerkzaamheden, opnieuw worden ingezaaid. Alvorens dat wordt ingezaaid dient de sleuf in lagen verdicht te worden, de bovenzijde

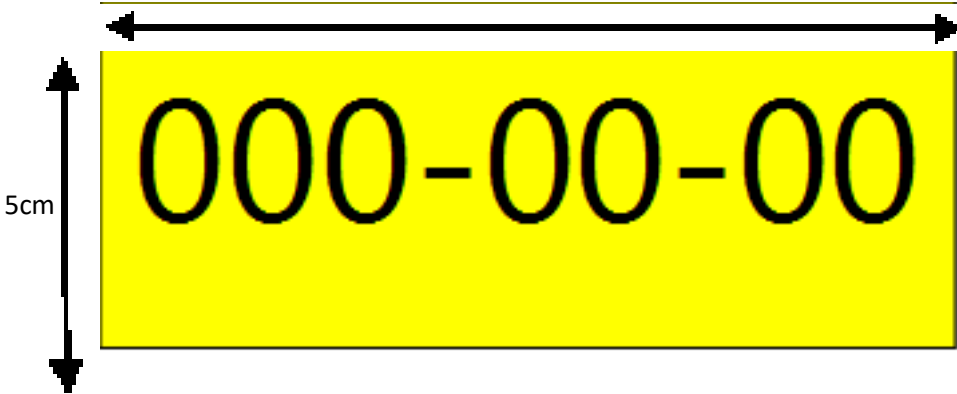
	Uitvoeringseisen – Werkzaamheden – Kabels en Grondwerkzaamheden
	gelegaliseerd te worden en vrij van puin te zijn. Toe te passen mengsel in overleg met de opdrachtgever nader te bepalen
5.5.4.8	Indien tijdens de uitvoeringswerkzaamheden 'verlaten' of weesleidingen worden aangetroffen door de opdrachtnemer dient contact te worden opgenomen met de opdrachtgever.
5.5.4.9	Het toepassen van kabelmoffen mag alleen na toestemming van de opdrachtgever.
5.5.4.10	Bij het toepassen van moffen moet een overlengte van 1,0 meter worden aangehouden, die in een S-bocht moet worden gelegd.
5.5.4.11	Alle toegepaste moffen moeten ingemeten en op tekening worden aangegeven.
5.5.4.12	Als de kabelloop en lengte van een groep in de uitvoering wordt gewijzigd, moet deze kabel opnieuw worden berekend en ter goedkeuring worden voorgelegd aan de opdrachtgever.

5.5.5 Schakelkasten en verdeelinrichting

	Uitvoeringseisen – Werkzaamheden – Schakel en Verdeelinrichting
5.5.5.1	De buiten opgestelde schakel- en verdeelinrichtingen moeten, na afmontage, tot maaiveldhoogte aangevuld worden met een fundatievulmiddel.
5.5.5.2	Aan de openingszijde van een schakel- en verdeelinrichting moet een tegel- (minimaal 30x30) of klinkerbedekking tot minimaal 90 cm breed met zicht op de hoofdrijbaan worden aangelegd en voorzien van een opsluitband van minimaal 5 cm, als deze nog niet aanwezig is.
5.5.5.3	Er dient een looppad met kantopsluiting ter breedte van 2 tegels (30cmx30cm) vanaf de straat- of wegkant te worden aangebracht tot aan de schakel en verdeelinrichting, als er geen bestrating aanwezig is.
5.5.5.4	Indien schakelkasten in groenvakken en dergelijke worden geplaatst, moeten de kastdeuren en minimaal 50 cm rondom de schakelkast worden vrijgemaakt van groen.
5.5.5.5	De zekeringenkast van tunnel en onderdoorgangen moet worden voorzien van dezelfde sleutel en cilinder hebben als de schakelkast OVL.
5.5.5.6	De opdrachtgever moet worden geïnformeerd wanneer het inkooppunt is/wordt gerealiseerd zodat hij/zij kan zorgen dat het inkooppunt wordt bemeterd en wordt voorzien van energielevering.

	Uitvoeringseisen – Werkzaamheden – Schakel en Verdeelinrichting
5.5.5.7	Alle kabels in de schakelkasten moeten afgewerkt worden met een krimpkous en voorzien van een trekontlasting inclusief eventuele benodigde kabelschoenen en kabelmerken/coderingen.
5.5.5.8	Niet gebruikte aders in de schakelkasten moeten altijd worden afgemonteerd op een klemmenstrook.
5.5.5.9	Als schakelkasten nog niet overgedragen zijn of bij tijdelijke schakelkasten, die in gebruik worden genomen, in welke vorm dan ook, moeten de schakelkasten worden voorzien van tijdelijke cilinders en sleutels en moeten de schakelkasten bij ingebruikname worden goedgekeurd door de opdrachtgever.
5.5.5.10	Tijdens de uitvoering dient een bouwslot te worden geplaatst
5.5.5.11	Pas na goedkeuring van de opdrachtgever en het plaatsen van een tijdelijke cilinder, mag de kast en/of installatie spanningsloos worden gesteld.
5.5.5.12	Bij overdracht van de installaties aan de gemeente worden tijdelijke cilinders vervangen door definitieve cilinders van de gemeente.
5.5.5.13	In de schakel- en verdeelinrichting moeten de laatste versies van het tekeningenpakket aanwezig zijn.
5.5.5.14	Alle niet gebruikte invoeren in de schakelkasten moeten worden voorzien van (blind-) wartels en moeten zijn aangedraaid.
5.5.5.15	In de schakel- en verdeelinrichting mag geen aarde-nulverbinding worden toegepast bij het toepassen van een TT-stelsel. Als deze verbinding aanwezig is in bestaande schakelkasten moet er worden overlegd met de opdrachtgever.
5.5.5.16	De onderkant van de deuren van de schakel- en verdeelinrichting moeten, na plaatsing van de kast, op een hoogte van 10 cm boven het maaiveld of bestrating zitten.
5.5.5.17	Het aarden van de schakel- en verdeelinrichting dient uitgevoerd te worden volgens de eisen van het plaatselijk energieleverend bedrijf waarbij rekening wordt gehouden met de aansluiting van de hoofdaarding/aardpen. Een en ander moet vastgelegd worden in een aardingsrapport.

5.5.6 Objecten en lichtmasten

	Uitvoeringseisen – Werkzaamheden – Objecten en lichtmasten
5.5.6.1	Alle metalen delen van gereedschappen en werktuigen, die in aanraking met de objecten kunnen komen, zodanig afschermen dat de masten niet beschadigd kunnen worden.
5.5.6.2	Bij het plaatsen van (licht-)masten rekening houden met een goede toegankelijkheid van het toegangsluikje.
5.5.6.3	De bevestigingspunten van het mastluikje dienen te zijn voorzien van kopervet.
5.5.6.4	Oude nummers van objecten dienen te worden verwijderd en ontvet alvorens de nieuwe codering mag worden aangebracht.
5.5.6.5	De nummering van de lichtmasten langs rijbanen wordt geplaatst aan de straatzijde, straatzijde is zichtzijde, op een hoogte van 2,00 m vanaf het maaiveld, echter niet boven de 2,2 meter, omdat dit de hoogte is van de onderkant van de verkeersborden. Bij een voetpad/ achterpad sticker plaatsen vanaf de zichtzijde van het voetpad.
5.5.6.6	De nummering van de lichtmasten moet uitgevoerd worden als... geel vlak (RAL 1026, 5 cm bij 15 cm) met zwarte letters (RAL 9005, Arial, 34mm hoog). 15 cm 
5.5.6.7	Objecten moeten voorzien zijn van een duurzaam aangebrachte reliëf codering voorzien van ID/type, leveranciersnaam en leveringsjaar.
5.5.6.8	Het knippen van straatstenen of tegels rondom het verlichtingsobject of ander elektrisch straatmeubilair zodanig uitvoeren dat geen passtukken ontstaan kleiner dan 1/4 straatsteen of tegel.
5.5.6.9	Na het plaatsen van de lichtmasten en grondspots moet het omliggende grondwerk bij de mast/grondspot in lagen worden aangebracht en zodanig worden verdicht, dat risico van nazakken en uitspoelingen tot een minimum beperkt blijft.

	Uitvoeringseisen – Werkzaamheden – Objecten en lichtmasten
5.5.6.10	Ter voorkoming van scheefstand in de definitieve staat de ruimte rondom de (licht-) mast met brekerzand aanvullen en verdichten in lagen van 0,20 m.
5.5.6.11	Oude mastgaten afvullen met brekerszand tot 15 cm onder maaiveld. De rest met naast gelegen bouwstof.
5.5.6.12	(Licht-)masten moeten tot aan 10 cm boven het maaiveld afgevuld worden met brekerszand.
5.5.6.13	Om onkruid tussen de verhardingen (tegels/ klinkers) en de (licht-)mast te voorkomen moeten de voegen tussen mast en verhardingen dichtgesmeerd worden met een voegmortel.

5.5.7 Stedin

	Uitvoeringseisen – Werkzaamheden – Stedin
5.5.7.1	De opdrachtnemer moet zich bij werkzaamheden aan het net van STEDIN houden aan eisen en afspraken zoals deze zijn vastgelegd in de 16C- of 16C+-overeenkomst zoals gesloten door de opdrachtgever en STEDIN.

5.6 Revisie

5.6.1 Algemene eisen

	Uitvoeringseisen – Revisie – Algemene eisen
5.6.1.1	De opdrachtnemer dient tenminste de volgende revisiegegevens aan te leveren: • Revisietekening(en) van de ondergrondse infrastructuur en de bovengrondse infrastructuur • Handleidingen • Garantiecificaten • Keuringsbewijzen • Productcertificaten (al aangeleverd voorafgaand aan verwerking) • Aansluitschema's • Overige relevante documenten zoals foto's en/of inspectiegegevens van het uitgevoerde werk.
5.6.1.2	De positie en de opbouw van de verlichtingsinstallatie en de verwijderde, gewijzigde en/of nieuwe gegevens dient in revisiegegevens te zijn vastgelegd zodat de oude, gewijzigde en nieuwe situatie eenvoudig uit de gegevens kan worden herleid.

	Uitvoeringseisen – Revisie – Algemene eisen
5.6.1.3	Opdrachtnemer dient ook de gegevens die benodigd zijn voor het beheer en onderhoud vast te leggen zoals aansluitcapaciteit, gegevens aansluitleiding, kabels en leidingen, moffen en appendages, beveiligingen, aansluitkasten, lampen, aansluitvermogen etc.

5.6.2 Revisietekeningen

	Uitvoeringseisen – Revisie – Tekeningen
5.6.2.1	Alle revisietekeningen dienen te voldoen aan het Protocol Tekeningenbeheer dat is opgenomen als bijlage van dit document
5.6.2.2	De ontwerptekeningen en/of bestektekeningen vormen de basis voor de revisietekeningen. De opdrachtnemer dient de tekeningen aan te vullen en/of te wijzigingen naar aanleiding van de uitgevoerde onder- en bovengrondse werkzaamheden.
5.6.2.3	Als tijdens de werkzaamheden nieuwe/extra tekeningen zijn gemaakt dan maken deze ook onderdeel uit van de aan te leveren revisietekeningen
5.6.2.4	Opdrachtnemer dient op de revisietekeningen de feitelijk gerealiseerde situatie leesbaar en overzichtelijk weer te geven.
5.6.2.5	Opdrachtnemer dient relevante informatie over wat is aangelegd, verwijderd of verplaatst, zowel bovengronds als ondergronds, op de revisietekening te hebben aangegeven.
5.6.2.6	De revisietekeningen dienen in PDF en DWG te worden aangeleverd. Overige revisiegegevens dienen in PDF te worden aangeleverd

5.6.3 Speciale eisen

	Uitvoeringseisen – Revisie – Speciale eisen
5.6.4.1	Voedingskasten Ten aanzien van voedingskasten dienen de volgende revisiegegevens te worden vastgelegd: • De locaties van kasten met voedings-, schakel- en randapparatuur. • Foto's van locatie en binnen- en buitenkasten
5.6.4.2	Lichtmasten en armaturen

	Uitvoeringseisen – Revisie – Speciale eisen
	Ten aanzien van lichtmasten en armaturen dienen de volgende revisiegegevens te worden vastgelegd: • De locaties van de lichtmasten • Aanduiding op tekening en/of in de legenda van: ○ masthoogte / lichtpunthoogte, ○ materiaal lichtmast/bolder, ○ type lichtmast of bolder (evt. incl. verwijzing naar relevante masttekeningen), ○ uithouderlengte, ○ type uithouder/gevelbevestiging, ○ tilt uithouder/armatuur, ○ armatuurtype en armatuuroptiek, ○ systeemvermogen, ○ type aansluitblok/kast, ○ afzekering aansluitblok/kast, ○ lumen en lichtkleur van het armatuur/lamp, ○ maaiveldbeschermer, ○ aangesloten op het netwerk van de gemeente of Stedin Netbeheer B.V., ○ aanwezige componenten dynamische verlichting/telemanagement; ○ dimprofiel en CLO-functie, ○ indien van toepassing, aangeven of objecten aan een lichtmast hangt en specificatie als dat zo is, ○ RAL-kleur lichtmast/armatuur, ○ eventuele andere bijzonderheden zoals IP-klasse, IK-klasse, glazen lichtkap etc.
5.6.4.3	Kabels, voedingen en signalering Ten aanzien van kabels, voedingen en signalering dienen de volgende revisiegegevens te worden vastgelegd: • Situering • De ingemeten ligging ten opzichte van de kant van de rijbaan en/of vaste objecten inclusief maatvoering en diepte van het voedings- en distributiekabels; • Maatvoering van het tracé, • Vermelding van kastnummer, groepsnummer, type, materiaalsoort en diameter(s) van kabels, ook bij overgang naar een andere diameter en aan het begin en einde van de streng • Aangegeven op welke kast of pomp de kabels en leidingen zijn aangesloten inclusief groepsnummer, • Vermelding van aantal kabels, • Als bij een bestaand tracé gelegd wordt, moet aangegeven worden hoe dit gebeurt, zowel in horizontaal als verticaal vlak, door middel van een detaildoorsnede, voorzien van de maatvoering ten opzichte van de naastliggende kabels en leidingen.
5.6.4.4	Mantelbuizen en persleidingen

Uitvoeringseisen – Revisie – Speciale eisen	
	Ten aanzien van mastelbuizen dienen de volgende revisiegegevens te worden vastgelegd: • De ingemeten ligging ten opzichte van de kant van de rijbaan en/of vaste objecten incl. maatvoering en diepte van het leidingen • Vermelding van type, drukklasse, materiaalsoort en diameter(s), aan het begin en eind van een leidingdeel en bij overgang naar een andere diameter (OVL - PE Ø 110, etc.), persleiding - PE Ø 200, etc.) • Voorzien van vermelding van aantal leidingen • Als bij een bestaand tracé gelegd wordt, moet aangegeven worden hoe dit gebeurt, zowel in horizontaal als verticaal vlak, door middel van een detaildoorsnede • Voorzien van de maatvoering ten opzichte van de naastliggende leidingen (minimale afstand tot naastliggende leidingen is 400 mm).

6 Opleveringseisen

6.1 Proceseisen

	Opleveringseisen – Proceseisen
6.1.1	Voor de oplevering dient de opdrachtnemer aan te leveren: • Opleverings- en Overdrachtsplan • Opleverdossier
6.1.2	Voor oplevering en overdracht dienen door de opdrachtnemer afspraken te worden gemaakt met de opdrachtgever voor: • Beproeving van de installatie(s) • Opname van het werk

6.2 Oplever- en overdrachtsplan

	Opleveringseisen – Oplever- en Overdrachtsplan
6.2.1	Het oplever- en overdrachtsplan bevat tenminste: • De wijze waarop de ingebruikname, oplevering en de overdracht van de installatie(-s) wordt uitgevoerd • Op welke wijze de installatie wordt beproefd • De wijze waarop de registraties, inspecties en keuringen van de installatie(-s)) worden uitgevoerd • Overzicht van de te leveren documenten bij overdracht en oplevering; • Keuringsbladen van de toegepaste materialen en systemen

6.3 Beproeving van de installatie

	Opleveringseisen – Beproeving van de installaties
6.3.1	Om de risico's van fouten en afwijkingen bij oplevering en overdracht te voorkomen, hanteert de gemeente de kwaliteitsmethode van Factory Acceptance Test (FAT) en Site Acceptance Test (SAT).
6.3.2	In een FAT dient de opdrachtnemer, op verzoek van de opdrachtgever, aan de opdrachtgever op productielocatie aan te tonen dat kasten, masten, kabels en/of armaturen en/of andere objecten en onderdelen voldoen aan alle gestelde eisen.
6.3.3	In een SAT dient de opdrachtnemer aan opdrachtgever op verwerkingslocatie aan te tonen dat de installatie, bestaande uit kasten, kabels, masten, armaturen en indien van toepassing, het monitorings- en/of besturingssysteem veilig functioneert

	Opleveringseisen – Beproeving van de installaties
	naar behoren en bedrijfsvaardig kan worden opgeleverd conform aan alle gestelde eisen.
6.3.4	De bevindingen uit de FAT en SAT dienen door de opdrachtnemer te worden vastgelegd (als zijnde functionele testen) en voor goedkeuring worden ondertekend door de opdrachtgever.

6.4 Opname van het werk

	Opleveringseisen – Opname van het werk
6.4.1	De installatie moet worden opgeleverd per groep of kast en niet per gebied.
6.4.2	Alle kasten, masten en objecten moeten dienen bij oplevering en in gebruik name schoon en zonder (restanten van) vegetatie en/of ongedierte te worden opgeleverd.
6.4.3	Bij oplevering en in gebruik name dient de werking van de aanwezige aardlekautomaten/ -schakelaars te worden getest met behulp van de testknop.
6.4.4	Een avondschouw (controle werking en lichtbeeld) van de installatie kan onderdeel zijn van de oplevering, ingebruikname en/of overdracht.

6.5 Opleverdossier

	Opleveringseisen – Opleverdossier
6.5.1	Het opleverdossier dient de volgende onderwerpen te bevatten en wordt gestructureerd in mappen conform onderstaande indeling aangeleverd: 1. Ontwerpdossier a. Ontwerpnotitie b. Lichtplan en Lichtberekeningen c. Kabelplan en kabelberekeningen d. Ontwerptekeningen 2. Kastenpakket a. Tekeningenlijst/ Inhoudsopgave b. Verklaring opbouw coderingen/symbolen c. Grondschema d. Stroomkringschema e. Blok-/leidingschema's f. Configuratieschema/ kabelplan netwerk-/communicatiesysteem

	Opleveringseisen – Opleverdossier
	g. Klemmenstrook- of aansluitschema h. Indelingstekening kasten i. Kabelnummerlijst j. Kabelloop-/installatietekening 3. Oplever- en overdrachtsplan 4. Overige documenten a. Onderhouds- en bedieningsvoorschriften, bedrijfsschema's en projectomschrijving b. Documentatie en productinformatie c. Conformiteitsverklaringen, garantiebewijzen en certificaten d. Boorplannen en -tekeningen e. Overzicht van instellingen, back-upsoftware en -programma's f. Meetrapport aardpen g. Keuringsrapportages h. Functionele testen i. Storingsrapporten en -analyse
6.5.2	Het opleverdossier is pas afgerond en definitief na goedkeuring van de opdrachtgever

Bijlagen

- Bijlage 1 “Handboek Materialen Openbare Verlichting”
- Bijlage 2 “Protocol Tekeningenbeheer”
- Bijlage 3 “Format Standaard werk- en V&G plan”