Openbare verlichting

Ontwerp en uitvoeringseisen

Afdeling Leefomgeving

Inhoud

1 Algemeen 3

2 Gemeentelijk OVL-net 3

2.1 Algemene eisen 3

2.2 Aarden en vereffenen 4

2.3 Uitvoering 4

2.4 Mantelbuizen 6

3 Verlichtingsplannen, lichtberekeningen en armaturen 6

3.1 Algemene eisen 7

3.2 Engineering 7

3.2.1 Energieverbruik 8

3.2.2 Ter toetsing aanbieden van verlichtingsplannen 9

3.2.3 Nummeren lichtmasten 9

3.3 Armaturen 9

3.4 Masten openbare verlichting 13

3.5 Duurzaamheid 14

4 Voedingskasten 16

4.1 Voedingskast Standaard – 4 eindgroepen 16

4.1.1 Linker compartiment - Energiebedrijf 16

4.1.2 Rechter compartimenten – Openbare Verlichting 16

4.2 Voedingskast klein – 1 eindgroep 20

4.2.1 Inrichting 20

4.2.2 Rechter compartimenten – Openbare Verlichting 20

5 Revisie en op te leveren documenten 23

6 Schakelprotocol en veiligheid 24

7 Inspectie tussentijds/eind 24

8 Vrijkomende materialen 24

1 Algemeen

De initiatiefnemer stelt in de programmafase een verlichtingsplan op.
Dit plan moet voldoen aan de eisen in dit document en behoeft de goedkeuring van de beheerder openbare verlichting van afdeling Leefomgeving.
Tevens wordt een kabelplan opgesteld, dat voldoet aan de beleidsregels kabels en leidingen (hierbij dient onder andere aan de minimale diepteligging van kabels en leidingen en een tracékeuze onder de verharding te worden gedacht).
Ten behoeve van de openbare verlichting dient een gemeentelijk OVL-net te worden gerealiseerd.

2 Gemeentelijk OVL-net

Kabelberekeningen, aardingsplannen, kabelplannen/tekeningen, kasttekeningen en gekozen configuratie(s), dienen ter goedkeuring aan de beheerder openbare verlichting van de gemeente Amersfoort overlegd te worden.

2.1 Algemene eisen

1) De vigerende versie van de NEN1010 is volledig en integraal van toepassing op de openbare verlichting van de gemeente Amersfoort.
2) Isolatieweerstand:
    a. nieuwe installaties dienen een minimale isolatieweerstand van 15,0 MΩ te behalen.
    b. De meetspanning betreft 250VDC.
    c. De meting wordt verricht door per eindgroep de actieve geleiders met elkaar te verbinden en de isolatieweerstand te meten ten opzichte van aarde.
3) In kabelberekeningen dient als grondsoort ‘Droog Zand’ aangehouden te worden met een omgevingstemperatuur van 20 graden Celsius, tenzij een andere grondsoort aangetoond wordt.
4) Aanleg methode “een of meeraderige kabel direct in de grond gelegd zonder aanvullende bescherming” bij direct in de grond,
5) Indien meer dan de helft van de gehele kabellengte in een streng, in buis wordt gelegd dan aanleg methode “meeraderige kabel in buis of kabelkoker aangebracht in de grond” hanteren,
6) Warmteweerstandscoëfficiënt k.m/w van de grond 1,0 aanhouden tenzij aangetoond wordt dat een andere weerstand coëfficiënt van toepassing is,
7) Uitgaan van XLPE/EPR isolatie materiaal,
8) In kabelberekeningen dient uitgegaan te worden van TT stelsel tenzij aangetoond wordt dat een ander stelsel van toepassing is.
9) Het spanningsverlies aan het einde van de kabel is conform Tabel 52.G.1 van de NEN1010 maximaal 3%, Tenzij aangetoond wordt dat de apparatuur met een lagere spanning overweg kan. Dan mag 5% gehanteerd worden.
10) In kabelberekeningen wordt uitgegaan van een netsterkte van 80% bij kortsluiting.
11) Het toepassen van toestellen voor aardlekbeveiliging als foutbescherming in de OVL-Eindgroepen is niet toegestaan.
12) De verdeling van de eindgroepen dient zodanig te zijn dat deze met installatieautomaten B10A beveiligd kan worden.
13) Stroomketens dienen ontworpen te zijn dat beveiliging met installatieautomaten B16A mogelijk is. Dit met het oog op mogelijke uitbreiding.

14) Het goedgekeurde kabelplan dient voor aanvang van de uitvoering digitaal in DXF- en PDF formaat aangeleverd te worden bij de beheerder van de openbare verlichting van de Afdeling Leefomgeving van de gemeente Amersfoort.
15) Het digitale kabelplan in dwg/dxf formaat dient getekend te zijn in het WCS (World User Coordinate System) met het nulpunt op de juiste plaats zodat deze eenvoudig kan worden binnengehaald in de beheersoftware,
16) Het ontwerp dient geschikt te zijn voor toekomstige uitbreiding van diensten (bijv. telemetrie). De daarvoor benodigde apparatuur maakt geen deel uit van het ontwerp.
17) De architectuur van het netwerk dient als uitgangspunt een zo kort mogelijk tracé te volgen. Indien mogelijk worden de masten enkelzijdig opgesteld. Bij een zig-zag of portaal opstelling wordt aan twee zijden van de weg een OVL kabel gelegd.
18) Het aantal voedingskasten dient zo min mogelijk te zijn, doch voldoende om enige uitbreiding in capaciteit (belasting ca. 70% bij ontwerp) mogelijk te maken. Alternatieve beveiligingen zoals bijvoorbeeld PRO-TEC behoeven de goedkeuring van beheerder openbare verlichting gemeente Amersfoort.
19) De locatie van een voedingskast wordt vastgesteld in overleg met de beheerder / installatieverantwoordelijke.

2.2 Aarden en vereffenen

Aannemers en ontwerpers dienen er rekening mee te houden dat het behalen van de gewenste aardverspreidingsweerstand in sommige delen van Amersfoort lastig tot zeer lastig is.

Aanbevolen wordt in een vroeg stadium een aardingsplan te maken.

1) De aardverspreidingsweerstand RA van de aardpen in een voedingskast dient lager te zijn dan 1,0 Ohm.
2) Van eventuele ondersteunende aarde dient de aardverspreidingsweerstand RA lager te zijn dan 1,5 Ohm. Ondersteunende aarde dient afgemonteerd te zijn in een lichtmast zodat (controle)metingen achteraf mogelijk zijn.
3) Indien de gewenste waarde niet gehaald wordt dient op een andere locatie een nieuwe aardpen geslagen te worden. Deze aardpennen worden onderling met elkaar verbonden middels een aardleiding. Dit aardingsnet wordt net zo lang uitgebreid totdat de gewenste waarde gehaald wordt.

2.3 Uitvoering

1) De lichtmasten worden gevoed door een driefasennet. De verdeling van de lichtmasten over de verschillende fasen wordt op tekening aangegeven en dient zodanig ontworpen/uitgevoerd te zijn dat:
   a. De drie fasen per eindgroep gelijk belast zijn;
   b. De lichtmasten moeten achtereenvolgens op L1, L2 en L3 worden aangesloten.
   c. Bij het wegvallen van een enkele fase voorkomen wordt dat meerdere opeenvolgende lichtmasten of armaturen niet functioneren;
   d. Lichtmasten met meerdere armaturen deze armaturen over meerdere fasen verdeeld worden;
   e. bij drie opeenvolgende lichtmasten met een gelijke configuratie de fasen gelijk belast zijn.

f. Door bij alle groepen vanaf de verdeelkast met L1 te starten kan het voorkomen dat L1 over de gehele kast gezien meer belast is dan L2 of L3. Hier dient men rekening mee houden,

2) De OVL-kabel dient fysiek niet gecombineerd te worden met een LS-kabel of een kabel van enige andere aanbieder en is van het type EO YMeKaszh 4 x 10mm2 (in geval van dimmen 5 x 10 mm2). Na goedkeuring van de installatieverantwoordelijke kan EO YMeKaszh 4 x 6mm2 (in geval van dimmen 5 x 6 mm2) worden toegepast. De kleur van de kabel is grijs met groene strepen.
3) Bij iedere lichtmast dient/dienen de kabel/kabels 3 meter op slag gelegd te worden.
4) De kabel moet herkenbaar zijn als OVL-kabel van de gemeente Amersfoort. De codering bestaat uit het aanbrengen van rode labels om de 5 meter. Bij aftakkingen binnen 1 meter. Mantelbuizen labelen aan de uiteinden. Tekst: OVL GEM A'FOORT.
5) Aansluitsnoeren 3x1,0 mm2 van het type NWPK, QWPK, RTPR-OV of XTREMH07RN-F.
6) De mast wordt geaard op het aardscherm of aardlitze van de aansluitkabel. Het aardscherm of aardlitze dient voorzien te worden van een isolatiekous kleur groen-geel. De uiteinde(n) dienen voorzien te worden van een geschikte kabelschoen. Het armatuur wordt geaard via het aansluitsnoer.
7) De vereffeningsleiding tussen lichtmast en aansluitkast dient conform de NEN1010 voorzien te zijn van de kleuren groen geel,
8) Beleidsregels kabels en leidingen Amersfoort 2009 zijn ook hierop van toepassing. Er dient vergunning te worden aangevraagd door de bestek voorbereider. Houder van de vergunning is de gemeente. Informatie bij de vergunningverlener (033 469 5322).
9) Kabeleinden in de grond, aftakkingen en verbindingen in de kabel dienen gemaakt te worden met een spuitwikkelmof, waarbij de bedrading zich niet op gelijke hoogte bevindt en/of wordt aangestript.
10) De kabels moeten in het vastgestelde K&L-tracé worden gelegd. Indien dit niet mogelijk is, kan hiervan worden afgeweken. In alle gevallen moet voor het leggen van de kabel schriftelijk een vergunning worden aangevraagd.
11) De lichtmasten in de gemeente Amersfoort aangesloten op het gemeentelijk kabelnet worden aangesloten middels een rijgsysteem (In-Uit). Vanwege de toe te passen aansluitkasten dient een minimale aderdikte van 6mm2 toegepast te worden. Tenzij overeengekomen is dat het aftaksysteem wordt toegepast. In dit laatste geval kan volstaan worden met een aansluitkabel van 4x2,5mm^2.
12) Aansluitkasten in lichtmasten op gemeentelijk net (geschikt voor aders 6mm2 tot/met 16mm2).
    a. bij lichtmasten met 1 armatuur tot en met lph 7 meter.
    Langmatz EK480-G3S2d geschikt voor TN-S net. (zonder overspanningsbeveiliging), **1 zekeringen** (2A), doorzichtig afdekkap, Afdekkap met schroef afgesloten (schroef onverliesbaar) Voorzien van voor-gemonteerd vereffeningskabel.

    b. bij lichtmasten met 1 armatuur hoger dan lph 7 meter.
    Langmatz EK480-G3S2d geschikt voor TN-S net. (zonder overspanningsbeveiliging), **2 zekeringen** (2A), doorzichtig afdekkap, Afdekkap met schroef afgesloten (schroef onverliesbaar) Voorzien van voor-gemonteerd vereffeningskabel.

    c. bij lichtmasten met 2 armaturen tot en met lph 7 meter.
    Langmatz EK480-G3S2d geschikt voor TN-S net. (zonder overspanningsbeveiliging), **2 zekeringen** (2A), doorzichtig afdekkap, Afdekkap met schroef afgesloten (schroef

onverliesbaar) Voorzien van voor-gemonteerd vereffeningskabel.

d. bij lichtmasten met 2 armaturen hoger dan lph 7 meter.
Langmatz EK480-G3S2d geschikt voor TN-S net. (zonder overspanningsbeveiliging), 3 zekeringen (2A), doorzichtig afdekkap, Afdekkap met schroef afgesloten (schroef onverliesbaar) Voorzien van voor-gemonteerd vereffeningskabel.

e. bij lichtmasten met 3 of meer armaturen.
Langmatz EK480-G3S2d geschikt voor TN-S net. (zonder overspanningsbeveiliging), 3 zekeringen (2A), doorzichtig afdekkap, Afdekkap met schroef afgesloten (schroef onverliesbaar) Voorzien van voor-gemonteerd vereffeningskabel.

13) Aansluitkasten in lichtmasten op gemeentelijk net (geschikt voor aders 2,5mm^2)
    a. Bij lichtmasten aangesloten met 4x2,5 mm^2 met 1 armatuur lph tot en met 7 meter. Eleq LS-94 met fase omstelschroef. 1 zekering 2A.

    b. Bij lichtmasten aangesloten met 4x2,5 mm^2 met 2 armaturen of lph hoger dan7 meter. Eleq LS-99 met 2 fase omstelschroeven en twee zekeringen 2A.

14) Het type aansluitkastje op Stedin en Liander netwerk wordt door de netwerkbeheerder opgegeven.
15) De gemeente dient geïnformeerd te worden over de uitvoering van de aanleg. Daarbij dient een opzichter van de gemeente in de gelegenheid gesteld te worden desgewenst aanwezig te zijn.
16) Gronddekking op de kabel is minimaal 60 cm, gemeten vanaf onderzijde verharding.

2.4 Mantelbuizen

1) Het kruisen van rijbanen, wegen, inritten of kruispunten dient te geschieden door middel van een HDPE mantelbuis minimaal Ø 100 mm kleur rood of voor aansluitkabels een flexibelemantelbuis met glade binnenkant minimaal Ø 50 mm kleur rood.
2) Mantelbuizen dienen minimaal 1 meter buiten de achterzijde van de kantopsluiting door te steken. Bij parkeervakken de mantelbuis verlengen tot de achterzijde van de kantopsluiting voorbij het parkeervak.
3) Kruisingen waar geslotenverharding wordt aangebracht rondom (loze)mantelbuizen aanbrengen ten behoeven van openbare verlichting zodat aanpassingen in het kabelnet in de toekomst vergemakkelijkt worden. Indien van toepassing rondom een tweede mantelbuis aanleggen voor verkeersregelinstallaties.
4) Het begin en einde van iedere mantelbuis dient digitaal ingemeten te worden met een nauwkeurigheid van 10 cm.
5) De kabel, mantelbuizen en verlichtingsobjecten worden eigendom van de gemeente.
6) Er dient rekening te worden gehouden met extra capaciteit op wijkontsluitingswegen en winkelcentra. Dit i.v.m. contractuele verplichtingen van gemeente Amersfoort voor reclame-uitingen.

3 Verlichtingsplannen, lichtberekeningen en armaturen

Verlichtingsplannen, lichtberekeningen, gekozen configuratie, en het energieverbruik per vierkante meter onderverdeeld naar de verschillende verlichtingsklasse dienen ter goedkeuring aan de beheerder openbare verlichting van de gemeente Amersfoort overlegd te worden.

3.1 Algemene eisen

1) Voldoen aan de minimale eisen uit de nota: "Verlicht Amersfoort" Beperken hoeveelheid masten, indien mogelijk combineren met ander straatmeubilair;
2) Kies voor energiezuinige en emissiearme armaturen.
3) Lichtplannen dienen ontworpen te worden conform:
    a. Vigerende NEN NPR13201;
    b. Vigerende NEN-EN 13201-2 t/m 5 (performance, eisen prestatie berekeningen, eisen meten en tot slot energie performance);
    c. Vigerende NSVV aanbeveling ‘deel 3 Ontwerpen’;
    d. Vigerende NSVV richtlijn 'tunnelverlichting';
    e. Vigerende NSVV richtlijn 'lichthinder';
    f. Vigerende NSVV richtlijn parkeerterreinen,
    g. Vigerende CROW richtlijn Reclame langs wegen (led billboards);
    h. In de geest van het Politie keurmerk Veilig wonen.
4) De lichtberekeningen conform de NEN-EN 13201-3 prestatie berekeningen op basis van CEN raster.

3.2 Engineering

1) Voor wegdektype uitgaan van reflectie tabel C2 met Q0=0,07,
2) Bij een verkeersfunctie weerzijde van de rijbaan een strook van 3 meter berekenen op basis van luxwaarden of de uitkomsten van de Edge Illuminance Ratio – EIR tonen,
3) De berekeningen uitleveren in pdf bestaande uit;
    a) Gegevens over de opstelling (hoogte, mastafstand, elevatie hoek, overhang, armatuur type)
    b) Gegevens over het toegepaste raster
    c) De uitkomsten van de berekeningen in samenvatting en per raster
    d) Gegevens over de toegepaste ondergrond
    e) Lichttechnische gegevens van het armatuur
    f) Verbruik systeemvermogen bij 100%,
    g) In de kop, voor welke optie/profiel de berekening geldt
    h) Naam van de leverancier en ontwerper
4) Bij het dimmen van de verlichting mag de gelijkmatigheid Uh niet slechter worden (in en uitschakelen van leds of ledblokken is niet toegestaan)
5) In verblijfsgebieden onder de P klasse dient de verticale verlichtingssterkte Evert +1,5 ten minste 0,5 lux te zijn hierbij mag de reflectie van de ondergrond worden meegenomen. Rekening houden met een Rho 0,23 (Rh0=Q0xPi)
6) De G klasse is niet van toepassing (dit om hinder te voorkomen)
7) In het ontwerp van het lichtplan gelden in ieder geval de volgende vuistregels
    a. Masten in de lengterichting van het profiel op erfafscheidingen van woningen;
    b. Bij ontbreken erfafscheiding mast in verlengde gevellijn plaatsen;
    c. Masten alleen plaatsen op scheidingen van parkeervakken;
    d. Masten niet voor ramen plaatsen.

e. Bij achterpaden welke door meer dan 4 woningen gebruikt worden, dient er een mast te staan in het verlengde van dit achterpad;
f. Bij een zijstraat de mast in het tangentpunt van de bocht plaatsen;
g. Op een T splitsing op de kop een lichtmast plaatsen;
h. In bochten de masten plaatsen op tangentpunten;
i. Het verlichtingsplan en groenplan dient op elkaar afgestemd te zijn. Uitgangspunt is dat armaturen geen last mogen hebben van de bomen over de volledige levenscyclus van de boom. In verband met het voorkomen van schade en het garanderen van de lichtopbrengst op het wegdek. Minimale afstand van 6 m tot bomen (eerste grootte) in acht nemen (5 m bij 2e en 3e grootte). Dit geldt aan een zijde van het armatuur. Armaturen mogen niet 'opgesloten' worden door bovenstaande minimale afstand aan twee zijden toe te passen. Aan de andere zijde dient grotere afstand aangehouden te worden factor. De minimale afstand wordt dan met factor 1,5 vergroot. Bij bomen met aan de onderzijde een erg brede kroon dient een grotere minimale afstand aangehouden te worden.
j. Lichtmasten worden in principe ten opzichte van de rijbaan 'in' of 'voor' de bomenrij geplaatst. Indien lichtmasten 'achter' een bomenrij geplaatst worden dient extra vrije ruimte voor het armatuur ingetekend te worden zodat het licht voldoende ruimte krijgt zich te verspreiden. Boomafstand onderling voor een armatuur is dan factor 2,5 van de mast boomafstand.
k. Bij een uitrit ten minste 2 meter uit de uitrit vandaan;
l. Bij verkeersdrempel in het hart een mast plaatsen;
m. Bij een middenberm bij kruisingen beginnen op de kop van de druppel;
n. De doorgang tussen lichtmast en gevel dient ten minste 1,2 meter te zijn. Indien dit niet mogelijk is wordt de lichtmast aan de gevelzijde geplaatst.
o. Lichtmasten dienen minimaal 0,60 m uit de band geplaatst te worden. in de hoek van een tegel.

8) Lichtontwerpen dienen met een behoudfactor ontworpen te worden:
   a. Leds van L80F10: Behoudfactor 0,78;
   b. Leds van L90F10: Behoudfactor 0,85.
   c. Het toepassen van CLO is een energiebesparende maatregel en heeft geen invloed op de toe te passen behoudfactor.
9) Verlichtings- en verkeerslichtarmaturen zoveel mogelijk combineren;
10) Bij plaatsing masten en verkeersportalen de verkeersveiligheid en overzichtelijkheid in acht nemen;

3.2.1 Energieverbruik

Het toegestane afgenomen systeemvermogen per vierkante meter uitgesplitst naar verlichtingsklasse NPR13201, bij het mee verlichten van een voet- en of fietspad door strooilicht van de hoofdrijbaan mag de berekening worden opgeknipt in twee gebieden P klasse en M klasse, de vermogens moeten dan in verhouding met de gemiddelde luxwaarde over het gebied en de te verlichten oppervlakte worden verdeeld.

1) P1: 0,28 W/m^2;

2) P2: 0,23 W/m^2;
3) P3: 0,16 W/m^2;
4) P4: 0,14 W/m^2;
5) P5: 0,08 W/m^2;
6) P6: 0,05 W/m^2;
7) M1: 0,54 W/m^2;
8) M2: 0,38 W/m^2;
9) M3: 0,25 W/m^2;
10) M4: 0,20 W/m^2;
11) M5: 0,14 W/m2;
12) M6: 0,09 W/m2;

3.2.2 Ter toetsing aanbieden van verlichtingsplannen

1) Een aangeboden verlichtingsplan dient te voldoen aan de gestelde richtlijnen.
2) Indien om welke reden dan ook afgeweken wordt van de richtlijnen dient dit gemotiveerd aangegeven te worden zodat de toetsing efficiënt kan plaatsvinden.

3.2.3 Nummeren lichtmasten

Het nummeren en stickeren van de lichtmasten maakt onderdeel uit van het project en wordt in overleg met de beheerder vastgesteld. De stickers dient te voldoen aan de door de beheerder openbare verlichting gestelde eisen. In het lichtplan dient de nummering van de lichtmasten opgenomen te zijn. Hiervoor geldt:

a. Iedere straat heeft een eigen reeks nummers te beginnen bij 001.
b. Indien in een bestaande serie lichtmasten, lichtmasten bijgeplaatst worden wordt de straat niet opnieuw genummerd. De nummers krijgen een toevoeging bijvoorbeeld wanneer tussen lichtmast 046 en 047 een mast bijgeplaatst wordt is het nummer 046-A zodanig dat de volgorde chronologisch blijft.
c. Op de sticker wordt aangegeven op welk net de lichtmast is aangesloten. Voorbeeld op basis van het in vorige lid genoemde nummer. Stedin-net wordt S-046. Gemeentenet wordt A-046, Liandernet wordt L-046.
d. Het nummeren begint bij de voor autoverkeer toegankelijke ingang van de straat welke het dichtst bij de OLV-toren ligt;
e. In het geval van eenrichtingsverkeer geldt die kant waar autoverkeer mag inrijden;
f. Lettertype, kleur en opmaak is bij de beheerder openbare verlichting op te vragen.

3.3 Armaturen

1) Bij het bepalen van armaturen uitgaan van LED armaturen,
2) De armaturen dienen te zijn voorzien van minimaal 1 Zhaga D4i connector in woonwijken en in overige gebieden 2 Zhaga D4i connector.
3) Alle onderdelen van het armatuur dienen Zhaga D4i gecertificeerd te zijn.
4) Eventuele overspanningsafleiders in armaturen of lichtmasten dienen geschikt te zijn om een standaard isolatieweerstandsmeting tussen de actieve geleiders en de aarde te doorstaan.
5) Galvanische corrosie dient voorkomen te worden.

6) Overleggen van een keuringsrapport Dekra led performance of gelijkwaardig bestaande uit de volgende informatie:

Omgeving

i. Omgevingstemperatuurtest,
ii. IP waarde,
iii. IK waarde,

Elektrische

iv. Voltage,
v. Opgenomen vermogen,
vi. Stroom,
vii. Frequentie net,
viii. Powerfactor bij 100% Pn, 75% Pn, 50% Pn en 25% Pn,
ix. Totale harmonische vervorming ,
x. Bij zekering C10, C13 en C16,
xi. Aantal armaturen per type zekering

Lichttechnisch

xii. Lumenoutput armatuur,
xiii. Efficiëntie lm/wt,
xiv. Kleurtemperatuur,
xv. Kleurcoördinaten,
xvi. Risicogroep,
xvii. Kleurvastheid SDCM,
xviii. CRI (Color render index),
xix. Lichtverdeling.

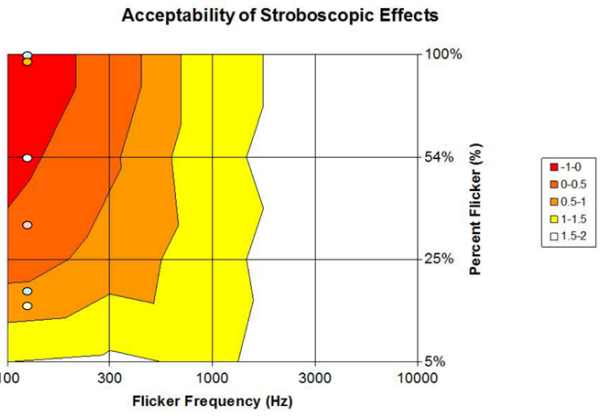
Onderhoud

xx. Lx waarde (% waarde einde levensduur),
xxi. Fx waarde (% hoeveel leds hier vanaf mogen wijken),
xxii. De beheerder dient verdere informatie te geven over:
i. type interne dimmer,
ii. dimprofiel,
iii. type armatuur, kabel en aders,
xxiii. f) extra isolatie,
xxiv. g) isolatieklasse,
xxv. h) vervangbaarheid onderdelen.

7) Voldoen aan de CEI IEC 60598-1 Internationale standaard eisen Luminaires General requirements and Tests (conform isolatieklasse I en IP klasse 65),

8) Voldoen aan EN 50081-1 Electro Magnetic Compatibility. Generic emission standard. Residential, commercial and light industry,
9) EN 50082-2 Electro Magnetic Compatibility. Generic immunity standard. Residential, commercial and light industry,
10) EN 61 000-3-2/3 Het armatuur dient te voldoen aan EMC norm de EN 50 081-2 en EN 50 082-2 “basis norm voor storingsemissie en storingsimmuniteit“ waarbij binnen deze norm van belang zijn de vereiste meting volgens EN 61 000-3-2 en 3-3 grenswaarden hogere harmonische en grenswaarden spanning variaties en flikkering,
11) Armatuur moet geschikt zijn voor opschuif/opzet diameter: 60 mm
12) Indien er een lichtkap aanwezig is moet deze zijn vervaardigd van een slagvaste kunststof met gelijke eigenschappen als UV gestabiliseerde Polycarbonaat of gehard glas (reden: bros worden en geelheid tegengaan),
13) Lenzen door/buiten de behuizing zijn niet toegestaan ook niet als de lichtkap en lenzen uit een geheel bestaan
14) De lenzen dienen van het materiaal PMMA Polymethylmethacrylaat of aantoonbaar gelijkwaardig of beter te zijn, (eigenschappen die van belang zijn, zijn lichtdoorlatendheid en versplintert niet)
15) Het armatuur moet zo geconstrueerd zijn dat de leds voldoende gekoeld worden en de lichtafname na 100.000 uur niet meer is dan 20% van de hoeveelheid lumen na de eerste 100 uur, (0,5% van de armaturen moeten na 8000 uur gemeten worden om na te gaan of ze de 100.000 uur ook halen),
16) Het complete armatuur inclusief driver, ledmodules en de dimunit dienen een technische levensduur te hebben van ten minste 24 jaar,
17) Het armatuur dient te zijn uitgevoerd met een dimunit/driver met ten minste 5 dimstappen.
18) De knipperfrequentie in relatie tot het flikkerpercentage ligt boven de 1,0 .
Zie onderstaande grafiek.

a. Rood = Uitermate hinderlijk
b. Oranje rood = Zeer hinderlijk
c. Oranje = Redelijk hinderlijk
d. Geel = Niet erg hinderlijk
e. Wit = Helemaal niet hinderlijk



Figuur 1: Bron: Lighting Research Center, Rensselaer Polytechnic Institute Ottawa.

19) Armaturen dienen kosteloos vervangen te worden. Dit is inclusief de kosten van het vervangen en herplaatsen van het armatuur (verwijderen en herplaatsen), indien een van de volgende gebreken optreedt:
    a) is defect indien binnen 10 jaar;

b) Het armatuur afwijkende lichtkeur vertoond met een afwijking groter dan 5 MacAdam ellipse,
c) Water in het armatuur,
d) Kenmerken heeft van roest of corrosievorming op een vlak van 0,5 x 0,5 cm,
e) De lichtopbrengst na 8000 uur onder de 95% komt,
f) Het armatuur niet meer dimt,
g) De knipperfrequentie in relatie tot het flikkerpercentage onder de 1,0 ligt. Zie Figuur 1: Bron: Lighting Research Center, Rensselaer Polytechnic Institute Ottawa

13) Bij vervanging door defect dient het terug geplaatste armatuur gelijkwaardig lichtbeeld op te leveren en gelijk aan overige specificaties en vormgeving te zijn,
14) De powerfactor moet bij 100% lichtniveau minimaal 0,95 en in gedimde stand 50% ten minste 0,85,
15) CLO (constant lumenoutput) mag niet worden toegepast (omdat niet kan worden gegarandeerd of aan het einde van de levenscyclus nog voldoende licht uit het armatuur komt),
16) De stroom door de leds mag niet hoger zijn dan:
    a) Tot lph 5,9m 350 mA,
    b) Van lph 6,0 tot 7,9m 450 mA,
    c) Van lph 8,0 m en hoger 600 mA,
17) De behuizing dient vervaardigd te zijn van spuitgietaluminium met een toegevoegd koper percentage van tussen 0,7-1,2%
    (reden: bij hogere percentages is er kans op scheurvorming door veroudering),
18) Galvanische corrosie dient voorkomen te worden.
19) Roestvaststaal dient minimaal AISI 304 legering te zijn.
20) Het armatuur moet, voor het wisselen van de driver of dimapparatuur, zonder bijkomend gereedschap te openen en te sluiten zijn. Armaturen met maximaal twee inbusbouten worden als uitzondering hierop toegestaan.
21) Het armatuur dient een catalogus model te betreffen en geen custom made, en het model dient herleverbaar te zijn, minimaal 15 jaar na levering,
22) De dichtheid van het armatuur dient ten minste te voldoen aan IP classificatie 65 (volgens laatste NEN-EN normering)
23) Slagvastheid: ten minste IK 08 (5 joule conform NEN-EN 50102)
24) Pakking aan de binnenzijde van de lichtkap
25) Voorzien van wartel voor doorvoer aansluitkabel in niet buiten het armatuur gebruikmakend van een PG wartel
26) Mast opzetstuk armatuur voorzien van RVS 3/16 inbus met kraterkop ingesmeerd met kopervet
27) Armatuur dient in een poeder coating geleverd te worden op basis van de door directie aangeven kleur. Voorkomende kleuren zijn:
    A. RAL 7035 lichtgrijs

B. RAL 6009 Dennengroen
C. RAL 9005 Git zwart (alleen op masten in dezelfde kleur)

28) Bedraad en gemonteerd conform Isolatieklasse: I
29) Kleurtemperatuur en kleurweergave van de lichtbron. Het afwijken van onderstaande gegevens behoeft de uitdrukkelijke toestemming van de beheerder openbare verlichting.
    A. Binnenstad 2500 - 2700 Kelvin minimaal CRI80
    B. Woonwijken, 2700 Kelvin minimaal CRI70
    C. Ontsluitingswegen 2700 Kelvin minimaal CRI70
30) Dimregime
    A. Woonwijken: Dimprofiel 3b
        - Verlichting aan tot 22:00 uur 90% licht,
        - van 22:00 uur tot 24:00 uur 60% licht,
        - van 24:00 uur tot 05:00 uur 50% licht,
        - van 05:00 uur tot 06:00 uur 60% licht,
        - van 06:00 uur tot verlichting uit 90% licht,
    B. Dimregime verkeerswegen 4a
        - Verlichting aan tot 20:00 uur 100% licht,
        - van 20:00 uur tot 0:00 uur 70% licht,
        - van 0:00 uur tot 05:00 uur 50% licht,
        - van 05:00 uur tot 06:00 uur 70% licht,
        - van 06:00 uur tot verlichting uit 100% licht,
    C. Horeca, uitgaansgebieden en evenemententerreinen
        a) In overleg met de beheerder van de openbare verlichting bepalen.
    D. Dimregime aanlichten monumenten c.a.
        a) In overleg met de beheerder van de openbare verlichting bepalen.
31) Het toepassen van Smart Lighting in overleg met de beheerder van de openbare verlichting bepalen.
32) Het toepassen van Smart City netwerk in overleg met de gemeente Amersfoort bepalen.

3.4 Masten openbare verlichting

3) Alle lichtmasten dienen te voldoen aan NEN-EN 40 Eisen lichtmasten, staal, aluminium en kunststof,
4) Botsklasse conform de NEN-EN 12767 Botsveiligheid conform klasse 100NE (in overleg),
5) Het toepassen van feestverlichting, reclame, banieren of hanging baskets is niet toegestaan zonder overleg met de beheerder van de openbare verlichting,
6) Indien er toestemming is om de lichtmast te voorzien van niet openbare verlichting gerelateerde attributen dient een sterkte berekening te worden overlegd conform de EN40,
7) Vooraf bepalen op welke wegen reclamebakken aan de masten mogen worden bevestigd i.v.m. versterken en eventueel stabiliseren van de masten. Ongeacht voorgaande dient van alle masten met een lichtpunthoogte van 7,5 meter en hoger de constructie minimaal geschikt te zijn voor montage van reclamebakken. Afmeting 1000mm x 1000mm gewicht

30kg. In de middenberm dient rekening gehouden te worden met twee reclamebakken. Montagehoogte is minimaal 4,50 meter.

8) Vooraf bepalen welke lichtmasten in aanmerking komen voor hanging baskets en feestverlichting en dergelijken. Bij de toepassing van lichtmasten in winkelsgebieden dient de constructie van de lichtmast geschikt te zijn voor het aanhangen van twee hangingbaskets van ieder 30 kg.
9) Toegankelijkheid van montageluiken waarborgen; straatmeubilair deugdelijk monteren met RVS materiaal;
10) Tussen beugels, trekbanden en dergelijken dient ter bescherming rubberband te worden aangebracht;
11) Kiezen voor duurzame, slijtvaste en eenvoudig te recyclen materialen;
12) Afhankelijk van stedenbouwkundige overwegingen zijn de masten conisch of cilindrisch;
13) Vanuit het oogpunt van circulariteit zijn uitsluitend blank geschuurde aluminimum lichtmasten toegestaan. Het toepassen van andere materialen behoeft de uitdrukkelijke toestemming van de beheerder openbare verlichting. Indien deze is afgegeven geldt in ieder geval maar niet uitsluitend:
    a. Geen ongecoat zinkwerk of verzinkt staal toepassen;
    b. Poedercoating in minimaal 3 lagen aanbrengen;
    c. Geschilderde gietijzeren klassieke masten dienen voor het schilderwerk gemetaliseerd te zijn.
    d. Geschilderde gietijzeren klassieke masten in de binnenstad dienen geschilderd te zijn RAL 6009 Dennengroen. In een twee componentensysteem met een minimale laagdikte van 200 mu.
14) Voorkeur is aluminium met HDPE geïsoleerd grondstuk toepassen. Als dit niet mogelijk is aluminium masten met corrosie werende tape met 2 delige click-maaiveldbeschermer toepassen, kleur grijs. Standaard behandelwijze is geschuurd uit stedenbouwkundige overwegingen behoort poedercoating tot de mogelijkheden. Indien staal: verzinkt en gepoedercoat met maaiveld bescherming van VFB Fibarol-bandage.
15) Waar nodig bots vriendelijke masten toepassen klasse 100NE3;
16) Zweepmasten dienen in een stalen boorbuis te worden geplaatst.
17) De gemeente streeft er naar om zoveel mogelijk hetzelfde materiaal toe te passen. Voor informatie over de standaard materialen kunt u contact opnemen met de beheerder Openbare Verlichting van de afdeling Leefomgeving.
18) Lichtmasten dienen gevuld te worden met brekerzand of drainzand tot 10 centimeter boven het maaiveld.

3.5 Duurzaamheid

1) De lichtmasten dienen een minimale ontwerptechnische levensduur te hebben van 48 jaar.
2) De armaturen dienen een minimale ontwerptechnische levensduur te hebben van 24 jaar met een uitvalpercentage van 10%.
3) LED lichtbronnen dienen een levensduur van tenminste 100.000 branduren met lumenbehoud van 90% te hebben met een uitvalpercentage van 10%.

4) LED drivers dienen een ontwerptechnische levensduur van tenminste 100.000 branduren te hebben met een uitvalpercentage van 10%.

4 Voedingskasten

4.1 Voedingskast Standaard – 4 eindgroepen

Roestvaststalen kastencombinatie type [RVD50 + RVD53] of [RH600 + RH1400], Legering minimaal AISI 304, Plaatdikte minimaal 2mm, voorzien van oppervlakte behandeling RAL 7015, Minimaal IP44. Voorzien van natuurlijke ventilatie in de dakrand. Ventilatieroosters voorzien van roestvaststaal anti insectengaas. Uitwendige afmetingen minimaal hxbxd = 1000x1945x350 mm. Installatie dient te voldoen aan de NEN-1010 en NEN-EN-IEC 61439-5. Alle roestvaststalen materiaal minimaal AISI 304 legering. Galvanische corrosie dient voorkomen te worden. Roestvaststaal materiaal mag alleen bevestigd worden met roestvaststaal bevestigingsmateriaal.

4.1.1 Linker compartiment - Energiebedrijf

Het linker compartiment, 545-600 mm breed:

- voorzien van anti-klimdak,
- voorzien van aardrail (HAR) onder op de kastrand met minimaal 4 aansluitposities,
- heeft één deur,
  - bedienbaar d.m.v. een roestvaststalen zwaaihendel,
  - geschikt voor vergrendeling d.m.v. een halfeuroprofielcylinder, welke niet wordt meegeleverd. De gemeente stelt deze ter beschikking.
  - De deur is voorzien van rvs deurvangers.
- De kast aan de onderzijde geschikt voor plaatsing op een fundatie en voorzien van vaste dorpel.
- In de kast is een melamine montageplaat aangebracht.
- Aan de rechterzijde 1 lastscheider 4p 63A in een polycarbonaat IP65 (32x22) kast met transparante deksel. Voorzien van aardrail welke middels een 16mm^2 geleider kleur groen/geel verbonden wordt met de HAR.
  Wartelingang aan de bovenzijde t.b.v. verbindingskabel naar schakelbord met kWh-meter energieleverancier.
  Wartelingang aan de onderzijde t.b.v. verbindingskabel naar verdeelinrichting.
- Leveren en aan één zijde af fabriek aansluiten 5G16mm^2 dubbel geïsoleerd: Verbindingskabel tussen lastscheider en verdeelinrichting.
- Leveren en aan één zijde af fabriek aansluiten 5G16mm^2 dubbel geïsoleerd: verbindingskabel tussen lastscheider en schakelbord met kWh-meter energieleverancier. Kabel is lang genoeg om aan de bovenzijde van het schakelbord in te voeren en aan te sluiten. Omdat Stedin formeel geen aarde levert wordt de aardgeleider niet gebruikt en daarom aan twee zijden kort afgeknipt en geïsoleerd. Een kabel zonder aardgeleider gebruiken is ook toegestaan.
- 1 documenthouder in de deur.

4.1.2 Rechter compartimenten – Openbare Verlichting

Het rechter compartiment, 1400 mm breed,

- voorzien van anti-klimdak,
- voorzien van aardrail onder op de kastrand met minimaal 4 aansluitposities,
- heeft twee deuren.
  - De rechterdeur voorzien van een roestvaststalen espagnoletsluiting,
  - bedienbaar d.m.v. een roestvaststalen zwaaihendel, gemonteerd met RVS Schroeven. Legering minimaal RVS A2.
  - geschikt voor vergrendeling d.m.v. een halfeuroprofielcylinder, welke niet wordt meegeleverd. De gemeente stelt deze ter beschikking.

- De kast aan de onderzijde geschikt voor plaatsing op een fundatie en voorzien van vaste dorpel.
- Deuren zijn voorzien van rvs deurvangers gemonteerd met RVS Schroeven. Legering minimaal RVS A2.

- In de kast is een melamine montageplaat aangebracht, waarop gemonteerd:
  - Polycarbonaat (minimaal IP-65) modulaire kastencombinatie hxb= 840x960 mm, eenvoudig uitbreidbaar zonder mechanische bewerkingen. Vrije ruimte naast de verdeler (rechts) dient minimaal 385mm te zijn, bevattende:
    - Over de hele breedte een aardrail welke middels een 16mm^2 geleider, kleur groen/geel met de aardrail van de buitenkast is verbonden.
    - 1 lastscheider 4p 63 A ;
    - Aardrail in verdeler wordt middels 16mm^2 geleider kleur groen/geel verbonden met de aardrail van de buitenkast.
    - 1 set overspanningsafleiders;
    - 1 aardlekautomaat 1p+nul B16 A - 30 mA t.b.v. WCD's en Verlichting;

- Stuurstroom
  - 3 installatieautomaten 1p B6A
  - 230VAC best of three schakeling (3 relais, Comat Releco C5-A30 voorzien van wisselcontacten) t.b.v. voeding tijdklok en hoofdrelais; (Elektrisch schema opvraagbaar bij beheerder OVL)
  - Hoofdrelais (Comat Releco C5-A30) aangestuurd door schakelklok t.b.v. aansturen relais eindgroepen. Voeding relais vanuit best out of three. Schakelcontacten schakelen 3 fasen stuurstroom t.b.v. bekrachtiging relais eindgroepen.
  - Astronomische klok (Programma opvragen bij beheerder gemeente):
    - Theben TR641 top 2 RC
      - Sticker/resopal op afschermplaats bijplaatsen:
        Tijdklok
        C1 OVL standaard
    - Drukknop t.b.v. tijdelijke inschakeling
      - 1 drukknop gemonteerd met adapter op de DIN-rail
      - in de deksel een drukknop met verlengstuk die de drukknop op de dinrail bediend.
      - Drukknop aansluiten op externe contact(en) van de schakelklok.
      - Tekstlabel bijplaatsen:
        Testknop OVL
        60 minuten



  - 1 omschakelaar H-0-A

- Eindgroepen 4 stuks
  - na iedere eindgroep een spacer plaatsen
  - Opbouw:
    - Groepen worden naast elkaar gepositioneerd.
    - Componentengroepen onder elkaar: Boven automaten, midden relais, onder lastscheiders.
  - iedere eindgroep voorzien van 3 installatieautomaten 1P-B10A (e.e.a. afhankelijk van kabelberekening en akkoord Installatie verantwoordelijke afdeling leefomgeving)
  - Iedere eindgroep voorzien van 3 relais Schneider Electric Type: ICT+ (A9C15030). (LET OP: ieder relais wordt bekrachtigen door dezelfde fase die geschakeld wordt)
  - Iedere eindgroep voorzien van een lastscheider 4p 25A bedienbaar na wegnemen deksels.
  - 1 wandcontactdoos 2p+ra
  - alle kasten voorzien van afschermplaten.
  - Deksels transparant voorzien van handbediende schroeven.
  - De aansluitklemmen van de eindgroepen dienen robuust te zijn en geschikt voor montage van massieve geleiders van 10mm^2.
- kast is voorzien van aardrail onder op de kastrand.

- Kast is voorzien van Theben Antenne-RC-GNSS R voor tijdsynchronisatie en positieherkenning. Antenne zodanig plaatsen dat een goede werking gewaarborgd is in de meeste gevallen is dit het dak. Antenne aansluiten op tijdklok.
- De kast verder voorzien van:
    - Led armatuur in het midden aan de bovenzijde gemonteerd waarbij deze het losnemen van de deksels van het moducenter niet belemmert. Armatuur 700 – 1000 lumen minimaal CRI70 maximaal 11W. Armatuur voorzien van deurcontact of bewegingssensor voor de binnenverlichting (in OVL deel).
    - Opbouwwandcontactdoos IP44 2p 16 A met randaarde (in OVL deel rechts aan zijwand bevestigen).
    - Anti-klimdak.
    - resopal codering, geel met zwarte letters (in OVL deel).
    - 1 documenthouder onverliesbaar in de deur.
- De kast is compleet gemonteerd en bedraad.
- Kast wordt geleverd met de benodigde documentatie en tekeningen in een hersluitbare waterdichte doorzichtige hoes. Tevens worden de documentatie en tekeningen digitaal aangeleverd voorzien van straatnaam en dichtbij zijnde huisnummer en door de gemeente vastgestelde kastnummer.

4.2 Voedingskast klein – 1 eindgroep

Toepassing van dit type voedingskast behoeft de goedkeuring van de beheerder OVL / installatieverantwoordelijke.

Roestvaststalen kastencombinatie type RVD50 + RVD51. Legering minimaal AISI 304, voorzien van oppervlakte behandeling RAL 7015,
Minimaal IP43. Voorzien van natuurlijke ventilatie in de dakrand. Ventilatieroosters voorzien van roestvaststaal anti insectengaas. Uitwendige afmetingen minimaal hxbxd = 1000x1070x350 mm. Installatie dient te voldoen aan de NEN-1010 en NEN-EN-IEC 61439-5. Alle roestvaststalen materiaal minimaal AISI 304 legering. Galvanische corrosie dient voorkomen te worden. Roestvaststaal materiaal mag alleen bevestigd worden met roestvaststaal bevestigingsmateriaal.

4.2.1 Inrichting

Het linker compartiment, 545-600 mm breed:

- voorzien van anti-klimdak,
- voorzien van aardrail (HAR) onder op de kastrand met minimaal 4 aansluitposities,
- heeft één deur,
  - bedienbaar d.m.v. een roestvaststalen zwaaihendel,
  - geschikt voor vergrendeling d.m.v. een halfeuroprofielcylinder, welke niet wordt meegeleverd. De gemeente stelt deze ter beschikking.
  - De deur is voorzien van rvs deurvangers.
- De kast aan de onderzijde geschikt voor plaatsing op een fundatie en voorzien van vaste dorpel.
- In de kast is een melamine montageplaat aangebracht.
- Aan de rechterzijde 1 lastscheider 4p 63A in een polycarbonaat IP65 (32x22) kast met transparante deksel. Voorzien van aardrail welke middels een 16mm^2 geleider kleur groen/geel verbonden wordt met de HAR.
  Wartelingang aan de bovenzijde t.b.v. verbindingskabel naar schakelbord met kWh-meter energieleverancier.
  Wartelingang aan de onderzijde t.b.v. verbindingskabel naar verdeelinrichting.
- Leveren en aan één zijde af fabriek aansluiten 5G16mm^2 dubbel geïsoleerd: Verbindingskabel tussen lastscheider en verdeelinrichting.
- Leveren en aan één zijde af fabriek aansluiten 5G16mm^2 dubbel geïsoleerd: verbindingskabel tussen lastscheider en schakelbord met kWh-meter energieleverancier. Kabel is lang genoeg om aan de bovenzijde van het schakelbord in te voeren en aan te sluiten. Omdat Stedin formeel geen aarde levert wordt de aardgeleider niet gebruikt en daarom aan twee zijden kort afgeknipt en geïsoleerd. Een kabel zonder aardgeleider gebruiken is ook toegestaan.
- 1 documenthouder in de deur.

4.2.2 Rechter compartimenten – Openbare Verlichting

Het rechter compartiment,

- voorzien van anti-klimdak,
- voorzien van aardrail onder op de kastrand met minimaal 4 aansluitposities,
- heeft een deur.
  - bedienbaar d.m.v. een roestvaststalen zwaaihendel, gemonteerd met RVS Schroeven. Legering minimaal RVS A2.

- geschikt voor vergrendeling d.m.v. een halfeuroprofielcylinder, welke niet wordt meegeleverd. De gemeente stelt deze ter beschikking.
- De kast aan de onderzijde geschikt voor plaatsing op een fundatie en voorzien van vaste dorpel.
- Deuren zijn voorzien van rvs deurvangers gemonteerd met RVS Schroeven. Legering minimaal RVS A2.

- In de kast is een melamine montageplaat aangebracht, waarop gemonteerd:
  - Polycarbonaat (minimaal IP-65) modulaire kastencombinatie hxb= 640x640 mm, eenvoudig uitbreidbaar zonder mechanische bewerkingen, bevattende:
    - 1 lastscheider 4p 63 A ;
    - Over de hele breedte een aardrail welke middels een 16mm^2 geleider, kleur groen/geel met de aardrail van de buitenkast is verbonden.
    - Aardrail in verdeler wordt middels 16mm^2 geleider kleur groen/geel verbonden met de aardrail van de buitenkast.
    - 1 set overspanningsafleiders;
    - 1 aardlekautomaat 1p+nul B16 A - 30 mA t.b.v. WCD's en Verlichting;

  - Stuurstroom
    - 3 installatieautomaten 1p B6A
    - 230VAC best of three schakeling (3 relais, Comat Releco C5-A30 voorzien van wisselcontacten) t.b.v. voeding tijdklok en hoofdrelais; (Elektrisch schema opvraagbaar bij beheerder OVL)
    - Hoofdrelais (Comat Releco C5-A30) aangestuurd door schakelklok t.b.v. aansturen relais eindgroepen. Voeding relais vanuit best out of three. Schakelcontacten schakelen 3 fasen stuurstroom t.b.v. bekrachtiging relais eindgroepen.
    - Astronomische klok (Programma opvragen bij beheerder gemeente):
      - Theben TR641 top 2 RC
        - Sticker/resopal op afschermplaats bijplaatsen:
          Tijdklok
          C1 OVL standaard
      - Drukknop t.b.v. tijdelijke inschakeling
        - 1 drukknop gemonteerd met adapter op de DIN-rail
        - in de deksel een drukknop met verlengstuk die de drukknop op de dinrail bediend.
        - Drukknop aansluiten op externe contact(en) van de schakelklok.
        - Tekstlabel bijplaatsen:
          Testknop OVL
          60 minuten



    - 1 omschakelaar H-0-A

  - Eindgroepen 1 stuks
    - na iedere eindgroep een spacer plaatsen
    - Opbouw:
      - Groepen worden naast elkaar gepositioneerd.

        - Componentengroepen onder elkaar: Boven automaten, midden relais, onder lastscheiders.
    - iedere eindgroep voorzien van 3 installatieautomaten 1P-B10A (e.e.a. afhankelijk van kabelberekening en akkoord Installatie verantwoordelijke afdeling leefomgeving)
    - Iedere eindgroep voorzien van 3 relais Schneider Electric Type: ICT+ (A9C15030). (LET OP: ieder relais wordt bekrachtigen door dezelfde fase die geschakeld wordt)
    - Iedere eindgroep voorzien van een lastscheider 4p 25A bedienbaar na wegnemen deksels.
    - 1 wandcontactdoos 2p+ra
    - alle kasten voorzien van afschermplaten.
    - Deksels transparant voorzien van handbediende schroeven.
    - De aansluitklemmen van de eindgroepen dienen robuust te zijn en geschikt voor montage van massieve geleiders van 10mm^2.
- kast is voorzien van aardrail onder op de kastrand.
- Kast is voorzien van Theben Antenne-RC-GNSS R voor tijdsynchronisatie en positieherkenning. Antenne zodanig plaatsen dat een goede werking gewaarborgd is in de meeste gevallen is dit het dak. Antenne aansluiten op tijdklok.
- De kast verder voorzien van:
    - Opbouwwandcontactdoos IP44 2p 16 A met randaarde (in OVL deel rechts aan de zijwand bevestigen).
    - Anti-klimdak.
    - resopal codering, geel met zwarte letters (in OVL deel).
    - 1 documenthouder onverliesbaar in de deur.
- De kast is compleet gemonteerd en bedraad.
- Kast wordt geleverd met de benodigde documentatie en tekeningen in een hersluitbare waterdichte doorzichtige hoes. Tevens worden de documentatie en tekeningen digitaal aangeleverd voorzien van straatnaam en dichtbij zijnde huisnummer en door de gemeente vastgestelde kastnummer.

5 Revisie en op te leveren documenten

1) Aan te leveren documenten:
    a. Revisietekeningen in PDF en DXF
    b. Mutatieformulier OVL gegevens in PDF en Excel
    c. Kasttekeningen in PDF en DWG
    d. Inspectierapporten in PDF
    e. Aardingsrapporten in PDF
    f. Overige gegevens in overleg met de beheerder OVL.
2) De revisie van Kabels en leidingen dienen direct na aanleg ter beschikking gesteld te worden zodat deze uiterlijk binnen 14 dagen bij het kadaster in beeld zijn.
3) Revisiegegevens gelijktijdig aan de opdrachtgever en de beheerder openbare verlichting ter beschikking stellen.
4) Na definitieve goedkeuring van de opdrachtgever en de beheerder openbare verlichting zal de feitelijke overdracht plaatsvinden.
5) Kabels intekenen op BGT-ondergrond en na voltooiing met alle technische gegevens aanleveren aan de gemeente. Digitaal in DXF- en PDF-formaat. Aanduiding volgens NEN 3207.
6) Op de tekening dienen de locaties te zijn aangegeven van: moffen, Verlichtingsobjecten, mantelbuizen en aardpennen met weerstandswaarde. Maximale afwijking van 10 cm. De kabels dienen te worden ingetekend met een maximale afwijking van 10 cm.
7) Revisietekeningen in PDF en DXF een totaal overzicht aanleveren. Daarnaast in separate bestanden:
    a. kabels per kabelsoort per kast per groep en per dikte apart DXF bestand aanleveren. Hieronder een voorbeeld. Iedere regel is een DXF bestand.
        i. VP0103_Groep_1_kabel_4x10mm.dxf
        ii. VP0103_Groep_1_kabel_4x6mm.dxf
        iii. VP0103_Groep_2_kabel_4x10mm.dxf
        iv. VP0103_Groep_2_kabel_4x6mm.dxf
        v. VP0103 Mantelbuizen.dxf
    b. Mantelbuizen dienen getekend te worden als een vlak (gesloten rechthoek met arcering),
8) Van de volgende objecten dient digitaal met een nauwkeurigheid van 10 cm ingemeten te worden: Dit dient in het mutatiebestand OVL gegevens (opvragen bij de beheerder openbare verlichting) verwerkt te worden met X en Y coördinaten van het rijksdriehoekstelsel.
    a. Verlichtingsobjecten met mastnummer,
    b. Kabelmoffen met groepnummer en kastnummer
    c. Aardpen met groepnummer en kastnummer
    d. Voedingskast kastnummer.
9) Revisiegegevens van de voedingskast. Op de documenten is naast de revisie ook aangegeven het door de gemeente vrijgegeven kastnummer (VP….), Straatnaam en dichtbijzijnde huisnummer, de aansluitwaarde van Stedin met pijldatum,
    a. Documentatie in PDF;
    b. Kasttekeningen in PDF;
10) Tot de oplevering behoord ook het uitvoeren van een eerste elektrotechnische inspectie conform hoofdstuk 61 en de bijbehorende bijlage 61F (inspectierapport) van de NEN1010. (Bij bestaande installaties dient iedere eindgroep waarop is aangesloten/aangeheeld

volledig geïnspecteerd te conform NEN1010 hoofdstuk 61.). De resultaten worden verwerkt in een inspectierapport.

11) In het inspectierapport moet ten minste zijn vermeld:
    a. de gebruikte apparatuur met vermelding tot welke datum het apparaat is gecertificeerd
    b. de instellingen van de betreffende apparatuur
    c. de datum van inspectie.
    d. Het rapport is ondertekend door de inspecteur.
    e. verzending per mail in pdf. Tijdstip van verstrekking: bij de revisie bescheiden.
12) Voor de oplevering van iedere kast moeten digitale bestanden worden aangeleverd. Tevens moeten de instelgegevens van de voedingskast en de bijbehorende componenten meegeleverd worden.

6 Schakelprotocol en veiligheid.

1) Bij de uitvoering van werkzaamheden aan het net van de netbeheerder dienen de voorschriften van de netbeheerder gehanteerd te worden.
2) Allen die elektrotechnische werkzaamheden verrichten aan de elektrische installatie dienen conform de NEN3140 aangewezen te zijn als Vakbekwaam Persoon.
3) Werkzaamheden worden uitgevoerd in spanningsloze toestand waarbij de betreffende groep gescheiden wordt in de voedingskast. Het toepassen van een veiligheidsknip in het gemeentelijk net is niet toegestaan. Vooraf dient vastgesteld te worden dat de juiste groep wordt vrij-geschakeld.
4) Indien werkzaamheden worden uitgevoerd dient in de voedingskast een duidelijk zichtbaar bord bijgeplaatst te worden met de tekst: **Niet schakelen!**
5) Voor het testen van de installatie dienen benodigde veiligheidsmaatregelen in acht genomen te worden waaronder, maar niet uitsluitend:
    a. Vooraf in kennis stellen van de installatieverantwoordelijke.
    b. Voor het schakelen controleren dat geen werkzaamheden worden verricht aan de betreffende groep(en).
    c. Belanghebbenden ter plaatse in kennisstellen.

7 Inspectie tussentijds/eind

Voordat delen van de installatie in gebruik genomen worden dient de veiligheid van de installatie vastgesteld te zijn.

8 Vrijkomende materialen

1) Voedingskasten/straatkasten blijven eigendom van de gemeente Amersfoort. In overleg met de beheerder openbare verlichting van de afdeling Leefomgeving wordt bepaald waar de voedingskast afgeleverd wordt.
2) Vrijkomende verlichtingsobjecten of onderdelen daarvan welke voor de gemeente Amersfoort van waarde zijn dienen zorgvuldig behandeld te worden.
    a. Armaturen dienen van de mast gedemonteerd te worden.

b. Lichtmasten en uithouders vrij van de grond opslaan op voldoende houten liggers.
c. De conservering mag niet beschadigen als gevolg van het opslaan.
d. De mast mag niet kromtrekken.
e. Armaturen demonteren en opslaan in kratten. Het indringen van vuil en vocht dient voorkomen te worden.