



## **Programma van eisen voor ontwerp en aanleg**

**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**

V1.7

## Document informatie

Documenttitel	Programma van eisen voor ontwerp en aanleg van Openbare verlichting van de provincie Flevoland
Status	Definitief rapport
Versie	V1.8 (edocs 2137705)
Datum	03-12-2020
Auteur(s)	Rob Kok
Opdrachtgever	provincie Flevoland

## Wijzigingen

Datum	Versie	Omschrijving	Naam
20-04-2017	1.0	1 <sup>e</sup> versie	RKO
06-02-2018	1.1	2 <sup>e</sup> versie	BKE
23-04-2018	1.2	3 <sup>e</sup> versie	RKO
13-03-2019	1.3	4 <sup>e</sup> versie	RKO
19-06-2019	1.4	5 <sup>e</sup> versie	RKO
17-12-2019	1.5	6 <sup>e</sup> versie	RKO
17-03-2020	1.6	7 <sup>e</sup> versie	RKO
07-05-2020	1.7	8 <sup>e</sup> versie	RKO
03-12-2020	1.8	9 <sup>e</sup> versie	RKO

## Inhoudsopgave

1	Inleiding .....	- 5 -
1.1	Leeswijzer .....	- 5 -
2	Contactpersonen .....	- 6 -
3	Programma van eisen algemeen .....	- 7 -
3.1	ROVL 2011 .....	- 7 -
3.2	Specifieke verlichtingsaspecten per categorie openbare ruimte .....	- 7 -
3.2.1	Type wegen binnen en buiten bebouwde kom .....	- 7 -
3.2.2	Natuurgebieden .....	- 7 -
4	Programma van eisen en voorwaarden voor ONTWERP .....	- 8 -
4.1	Toe te passen normen en richtlijnen .....	- 8 -
4.1.1	Ontwerpeisen .....	- 8 -
4.1.2	Positionering lichtobjecten .....	- 8 -
4.1.3	Plaatsing lichtmasten .....	- 8 -
4.1.4	Plaatsingshoogte armaturen .....	- 9 -
4.1.5	Combinatie van elementen .....	- 9 -
4.2	Specifieke installaties .....	- 9 -
4.2.1	Tunnels en onderdoorgangen .....	- 9 -
4.2.2	Niet nader beschreven installaties .....	- 10 -
4.2.3	Eigen net .....	- 10 -
4.3	Overige voorwaarden en eisen .....	- 10 -
4.3.1	Algemeen .....	- 10 -
4.3.2	Verlichtingsberekeningen .....	- 10 -
4.4	Kabelberekeningen .....	- 10 -
4.4.1	Raakvlakken met bestaande installaties .....	- 11 -
4.5	Gegevens verstrekking .....	- 11 -
4.6	Toetsing .....	- 11 -
5	Programma van eisen en voorwaarden voor uitvoering .....	- 12 -
5.1	Lichtmasten .....	- 12 -
5.1.1	Type lichtmast .....	- 12 -
5.1.2	Plaats .....	- 12 -
5.1.3	Afvullen .....	- 12 -
5.1.4	Verkeersborden .....	- 12 -
5.2	Kabels en leidingen .....	- 12 -
5.2.1	Algemeen .....	- 12 -
5.2.2	Grondkabels .....	- 12 -
5.2.3	Aansluitsnoeren .....	- 12 -
5.3	Aansluitvoorziening lichtmasten .....	- 13 -
5.4	Verdeelkast .....	- 13 -
5.5	Armaturen .....	- 13 -
5.6	Dimmen .....	- 14 -
5.6.1	Dimschema's .....	- 14 -
5.7	Nummering en codering .....	- 14 -
5.7.1	Lichtmast codering .....	- 14 -



5.7.1.1	Standaardisatie .....	- 14 -
5.7.2	Kabelcoderingen.....	- 15 -
5.8	Schakeling van verlichting .....	- 16 -
5.9	Gegevensverstrekking/Revisiebescheiden .....	- 16 -
5.10	Inspectie NEN1010 en NEN3140 .....	- 16 -
5.11	Garantie- en onderhoudsbepalingen.....	- 16 -
5.12	Onderhoud en garantieperiode .....	- 16 -
5.13	Storing / meldingen.....	- 17 -



## **1 Inleiding**

Het programma van eisen is een aanvulling op de omschreven werkzaamheden ten behoeve van het aanbrengen en/of aanpassen van openbare verlichtingsinstallatie binnen de provincie Flevoland. Te allen tijde dienen de voorschriften van de leverancier/fabrikant van de omschreven materialen opgevolgd te worden. In aanvulling op de voorschriften gelden onderstaande eisen van de provincie Flevoland. Bij tegenstrijdigheden gelden de regels van de leverancier/fabrikant. Punten zijn in willekeurige volgorde genoemd.

- Wetgeving
- Normen
- RAW bepalingen opgesomd in het bestek
- Eisen fabrikant

### **1.1 Leeswijzer**

Onderstaande hoofdstukken zijn een aanvulling op de voorwaarden zoals deze gesteld worden in het bestek. De hoofdstukken zijn in diverse onderdelen verdeeld. In hoofdstuk 3 worden algemene eisen met betrekking tot het toepassen van openbare verlichting binnen het provinciaal gebied. Hoofdstuk 4 betreft een nadere omschrijving voor het ontwerpen van openbare verlichting. Hoofdstuk 5 betreft een nadere beschrijving van de aanleg en uitvoering van openbare verlichting. Hoofdstuk 6 betreft een nadere omschrijving van de objecteisen van de toe te passen materialen. Verder zijn er diverse bijlagen toegevoegd met een nadere beschrijvingen van verdeelkasten, inspecties en revisie.



## 2 Contactpersonen

Provincie Flevoland afdeling INFRA, bureau Wegen/Vaarwegen  
Visarenddreef 1, 8232 PH Lelystad  
Postbus 55, 8200 AB Lelystad  
Contactpersoon: Ing. Rob Kok  
Functie: Adviseur  
Telefoon: 0320-265596  
E-mail: [rob.kok@flevoland.nl](mailto:rob.kok@flevoland.nl)

Provincie Flevoland afdeling INFRA, bureau Wegen/Vaarwegen  
Visarenddreef 1, 8232 PH Lelystad  
Postbus 55, 8200 AB Lelystad  
Contactpersoon: Johan van de Worp  
Functie: Beheerder (IV-er)  
Telefoon: 0320-265265  
E-mail: [johan.vandeworp@flevoland.nl](mailto:johan.vandeworp@flevoland.nl)

### Steunpunten Provincie Flevoland:

#### Noord

Contactpersoon: Marco de Moor  
Adres : Barakkenweg 4  
Postcode : 8305 AC  
Plaats : Zeewolde  
Telefoonnr. : 0527-698964  
E-mail: [marco.demoor@flevoland.nl](mailto:marco.demoor@flevoland.nl)

#### Oost

Contactpersoon: Jeroen van Twuijver  
Adres : Houtwijk 20-22  
Postcode : 8251 GD  
Plaats : Dronten  
Telefoonnr. : 0321-312441  
E-mail: [Jeroen.vanTwuijver@flevoland.nl](mailto:Jeroen.vanTwuijver@flevoland.nl)

#### Zuid

Contactpersoon: Marcel Mensink  
Adres : Gooimeerdijk 12  
Postcode : 3896 LG  
Plaats : Zeewolde  
Telefoonnr. : 036-5228275  
E-mail: [marcel.mensink@flevoland.nl](mailto:marcel.mensink@flevoland.nl)



### 3 Programma van eisen algemeen

#### 3.1 ROVL 2011

De technische uitgangspunten (verlichtingsklasse en verlichtingsniveau) waaraan een verlichtingsinstallatie moet voldoen staan beschreven in de aanbevelingen van het NSVV. De richtlijnen voor openbare verlichting zijn recent geactualiseerd in de nieuwe praktijkrichtlijn NPR 13201.

#### 3.2 Specifieke verlichtingsaspecten per categorie openbare ruimte.

<u>Openbare ruimte</u>	<u>Verlichten</u>	<u>Toegepaste lichtpunthoogte</u>	<u>Kleur licht</u>	<u>Materiaal</u>
Erftoegangswegen	Nee, tenzij noodzaak	6 tot 10 meter	4000K	Aluminium
Gebiedsontsluitingswegen	Alleen kruisingen en rotondes	10 tot 12 meter (midden op rotonde tot 15 meter)	4000K	Aluminium (midden op rotonde: staal)
Stroomweg (autoweg)	Alleen kruisingen en rotondes	10 tot 12 meter (midden op rotonde tot 15 meter)	4000K	Aluminium (midden op rotonde: staal)
Wegen binnen bebouwde kom	Ja	6 tot 10 meter (midden op rotonde tot 15 meter)	4000K	Aluminium (midden op rotonde: staal)
Fietspaden en voetpaden	Nee, tenzij noodzaak	4 meter	3000K	Aluminium
Bushalte / perron	Ja	4 meter	3000K	Aluminium
Onderdoorgang fietsers/voetgangers	Ja	Montage tegen wand of plafond	3000K	Robuuste armaturen
Carpoolplaatsen	Ja	6 tot 10 meter	4000K	Aluminium
Natuurgebied (omgeving)	Nee, tenzij noodzaak	Afhankelijk van situatie	Afhankelijk van situatie	Aluminium
In- en uitvoegstroken	Ja	10 meter	4000K	Aluminium
Bochten na in- en uitvoegstroken	Ja	10 meter	4000K	Aluminium

De keuze van verlichten hangt samen met het provinciaal afwegingskader. De hierboven genoemde opties zijn een indicatie.

Voor alle lichtbronnen geldt een kleurweergave index  $R_a > 80$ .

##### 3.2.1 Type wegen binnen en buiten bebouwde kom

[Stroomwegen](#) (SW): wegen met een primaire verkeersfunctie, bedoeld voor een zo veel mogelijk conflictvrije afwikkeling van gemotoriseerd verkeer. Stroomwegen kenmerken zich door een fysieke rijbaanscheiding en ongelijkvloerse kruisingen. Subcategorieën zijn de [autosnelwegen](#) en de regionale stroomwegen, een nieuw wegtype dat vooral bestaande [autowegen](#) moet gaan vervangen. De maximumsnelheid van een stroomweg is 100 km/h (regionale stroomweg) of 120 km/h (autosnelweg).

[Gebiedsontsluitingswegen](#) (GOW): wegen die zowel doorstroming als uitwisselen tot doel hebben. Gebiedsontsluitingswegen kenmerken zich door scheiding van snel- en langzaamverkeer (parallele [fietspaden](#)) en [gelijkvloerse kruisingen](#). Buiten de bebouwde kom mag er 80 km/h gereden worden, binnen de bebouwde kom 50 km/h of 70 km/h.

[Erftoegangswegen](#) (ETW): wegen met een verblijfsfunctie, bestemd voor het toegankelijk maken van [percelen](#). Erftoegangswegen hebben geen rijbaanscheiding en snel- en langzaam verkeer rijdt gemengd, wat een relatief lage maximumsnelheid vereist. Doorgaand verkeer wordt bij voorkeur zoveel mogelijk geweerd. Buiten de bebouwde kom mag op erftoegangswegen 60 km/h gereden worden, binnen de bebouwde kom 30 km/h.

##### 3.2.2 Natuurgebieden

De natuur gebieden van o.a. ecologische hoofdstructuur of Natura 2000 zijn vastgelegd bij de rijksoverheid. De gebieden zijn in te zien via de website [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl).



## **4 Programma van eisen en voorwaarden voor ONTWERP**

### **4.1 Toe te passen normen en richtlijnen**

- Beleidsnota en afwegingskader
- ROVL 2011
- NEN1010
- NEN-EN40
- Deel 3 ontwerpen. Commissie openbare verlichting
- Tunnels en onderdoorgangen
- Nationale en Europese normen t.a.v. verlichtingsmiddelen

#### **4.1.1 Ontwerpeisen**

Bij voorkeur dienen de masten zoveel mogelijk in één lijn en aan één zijde langs de weg geplaatst te worden (enkelzijdige opstelling). Bij toepassing van bushaltes, infohavens e.d. dienen deze plaatsen gescheiden verlicht te worden. Overige uitzonderingen dienen in overleg met de adviseur OVL overlegd te worden.

Er dient verlichting aangebracht te worden op die plaatsen waar op basis van het afwegingskader van de provincie Flevoland verlichting noodzakelijk is. Uitzonderingen worden in overleg met de beheerder OVL toegestaan.

De vermogensopname van de openbare verlichting dient zo minimaal als technisch mogelijk te zijn.

#### **4.1.2 Positionering lichtobjecten**

Het ontwerp van de openbare verlichting dient te voldoen aan het handboek wegontwerp en deel 3 ontwerpen opgesteld door de commissie openbare verlichting.

#### **4.1.3 Plaatsing lichtmasten**

Alle lichtmasten dienen zodanig geplaatst te worden dat er voldoende vrije ruimte is voor het veilig gebruik van de weg.

##### **4.1.3.1 Verkeerswegen**

De lichtmasten langs verkeerswegen zonder combinatie met (verkeers)borden dienen op een afstand van 1,5 meter<sup>1</sup> vanaf binnenkant kantstreep geplaatst te worden. Bij het combineren van lichtmasten met (verkeers)borden dient de minimale vrije ruimte tussen de lichtmast en de binnenkant kantstreep 1,8 meter<sup>1</sup> geplaatst te worden.

##### **4.1.3.2 Fiets-/voetpaden**

Lichtmasten langs vrij liggende fietspaden dienen op een afstand van 0,5 meter<sup>2</sup> vanaf zijkant wegverharding geplaatst te worden. Ter plaatse van gecombineerde voet- en fietspaden dient de mast geplaatst te worden in het voetpad, op 0,5 meter<sup>2</sup> uit de scheiding fiets-/voetpad (voorkant band) waarbij tenminste 1,2 meter vrije doorgang op het voetpad gewaarborgd is. Indien dit niet mogelijk is dienen de lichtmasten aan de buitenzijde van het fiets-/voetpad geplaatst te worden.

##### **4.1.3.3 Parkeerplaatsen**

Lichtmasten ter plaatse van parkeerplaatsen dienen zodanig geplaatst te worden dat de kans op beschadigen gering is. Mocht er geen mogelijkheid zijn voor een geschikte plaats dient er een fysieke bescherming rondom de lichtmast geplaatst te worden.

---

<sup>1</sup> Afstand tot voorkant lichtmast

<sup>2</sup> Afstand tot voorkant lichtmast





#### **4.1.3.4 in-/uitritten**

Wanneer lichtmasten bij of in de nabijheid van een in-/uitrit geplaatst worden dienen deze op minimaal 3 meter afstand geplaatst te worden.

#### **4.1.4 Plaatsingshoogte armaturen**

Bij plaatsing van armaturen dient de plaatsingshoogte van de armaturen gelijk te houden aan de hoogte van dezelfde armaturen op de in de nabijheid staande masten met eenzelfde functie.

##### **4.1.4.1 Zonder bomen**

Wanneer er voldoende vrije ruimte is om lichtobjecten te plaatsen zal aan de hand van de ontwerpen een keuze gemaakt worden in de lichtpunthoogte van de armaturen. De lichtpunthoogte is in principe 10 meter. In overleg met de beheerder OVL kan hiervan worden afgeweken.

##### **4.1.4.2 Bomen**

Wanneer er langs een weg bomen zijn geplaatst dient er rekening gehouden te worden met de hoogte van zijtakken van een boom. De maximale lichtpunthoogte van een armatuur dient afgestemd te worden met de aanwezige bomen.

De verlichtingsinstallatie, en vooral de plaats van de lichtmasten dienen zodanig afgestemd te worden op de bestaande vegetatie met als doel het vereiste verlichtingsniveau op de openbare weg op de langere termijn te kunnen waarborgen.

Bij het plaatsen van lichtmasten tussen of nabij bomen dient een afstand van minimaal 6 meter van mast tot stam aangehouden te worden. E.e.a. zoals omschreven in de ROVL 2011 en deel 3 ontwerpen.

##### **4.1.4.3 Hoogspanningsleidingen bovengronds**

Lichtmasten die worden geplaatst in de nabijheid van (bovengrondse) hoogspanningsleidingen dienen geplaatst te worden volgens de voorschriften van TenneT. Informatie staat o.a. genoemd in de het document 'Veiligheidsvoorschriften voor werken in de nabijheid van bovengrondse hoogspanningsverbindingen beheerd door TenneT TSO B.V.' Volledige informatie betreffende voorschriften kan opgevraagd worden bij de netbeheerder TenneT.

#### **4.1.5 Combinatie van elementen**

Bij het plaatsen van lichtobjecten dient deze zoveel mogelijk te worden gecombineerd met andere elementen zoals verkeerslichtmasten, bewegwijzeringsmasten en verkeersborden. De combinatie van deze elementen mag geen nadelige invloed hebben op het verlichtingsontwerp en de aan de verlichting gestelde eisen.

#### **4.2 Specifieke installaties**

##### **4.2.1 Tunnels en onderdoorgangen**

Tunnels en onderdoorgangen moeten worden ontworpen conform de daarvoor geldende NSVV aanbevelingen. Armaturen dienen zoveel mogelijk aan het plafond of de hoek tussen plafond en wand te worden geplaatst/gemonteerd. Mogelijk dienen armaturen te worden uitgevoerd als inbouwuitvoering.

Alle toe te passen armaturen in tunnels en onderdoorgangen dienen vandaalbestendig uitgevoerd te worden met een minimale slagvastheid van IK10.

Toe te passen armaturen / systemen dienen goedgekeurd te zijn door de Beheerder OVL.



#### 4.2.2 Niet nader beschreven installaties

Installaties of type installaties die niet in dit document voorkomen dienen in overleg met de beheerder OVL bepaald te worden.

#### 4.2.3 Eigen net

Bij nieuw aan te leggen installaties dient gekozen te worden voor een eigen net van de provincie Flevoland. Bij aanpassingen of uitbreidingen aan bestaande installaties dient gekozen te worden voor het aanwezige netwerk.

Bij het toepassen of aanleggen van een installatie in eigendom en beheer van de provincie dient deze te voldoen aan de voorgeschreven (wettelijke) normen (o.a. NEN1010) inclusief de aanvullende voorwaarden zoals deze in dit document zijn omschreven.

Bij het ontwerp van de installatie dient het gehele voedingsnet (inkooppunten, verdeelkasten, bekabeling) binnen het systeem minimaal 20% reserve capaciteit te hebben, uitgaande van een gelijktijdige maximale belasting

### 4.3 Overige voorwaarden en eisen

#### 4.3.1 Algemeen

Met het definitief ontwerp kan pas gestart worden nadat het basisontwerp op basis van het voorontwerp hiervoor goedkeuring heeft gekregen van de adviseur OVL. In het definitieve ontwerp dienen alle details verder uitgewerkt te worden op basis van de ontwerpeisen openbare verlichting van de provincie Flevoland. Het definitief ontwerp omvat de gedetailleerde tekeningen van de verlichtingsinstallatie compleet met lichtberekeningen, mastenplan, kabelplan voorzien van legenda.

#### 4.3.2 Verlichtingsberekeningen

Het definitief ontwerp dient te worden gemaakt op basis van de lichtberekeningen die ter toetsing aan de beheerder OVL moet worden aangeboden. De lichtberekeningen dienen uitgevoerd te worden met Dialux of Calculux en te voldoen aan de ROVL 2011. Voor het rekenen aan asfaltwegen met een verkeersfunctie dient te worden uitgegaan van de volgende reflectiegegevens:

DAB tabel R3:  $Q_0 = 0,07$

SMA tabel C2:  $Q_0 = 0,07$

Wegdekcoëfficiënt = 0,85

De verlichtingsklasse wordt aangeleverd door de adviseur OVL. Tenzij dit anders is vermeld.

### 4.4 Kabelberekeningen

De kabeldoorsnede van de energiegrodkabel dient berekend te worden aan de hand het afgenomen vermogen. De minimale kabeldoorsnede dient 4 x 6 mm<sup>2</sup> te zijn, met uitzondering van ABRI/fietsenstalling deze kan een minimale kabeldoorsnede van de energiegrodkabel 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> bedragen.

De kabelberekeningen moeten voldoen aan de laatst geldende norm NEN1010. De kabelberekeningen dienen met minimaal de volgende uitgangspunten berekent te worden:

- Schroefpatroon
- Isolatie XLPE
- Geleidermateriaal Koper/Koper
- Aanlegmethode 63. Een of meeraderige kabel direct in de grond gelegd met aanvullende bescherming
- Grondtemperatuur 20 C°
- Cos phi = 0,85
- Circuitaarde  $R_a < 1,5 \text{ Ohm}$



- Spanningsverlies < 5%
- Warmteweerstandscoefficiënt = Droog 2,5 K.m/W

Bij het maken van een ontwerp dient als basis gekozen te worden voor een installatie met schroefpatronen.

#### **4.4.1 Raakvlakken met bestaande installaties**

Indien de te ontwerpen installatie een relatie of een uitbreiding is op een bestaande installatie dienen de uitgangspunten gehanteerd te worden van de bestaande installatie. Hiervoor dient eerst contact en overeenstemming te zijn met de adviseur OVL voordat er wordt begonnen met het ontwerp.

#### **4.5 Gegevens verstrekking**

Ten behoeve van het toetsen van het ontwerp dienen de volgende gegevens te worden aangeleverd:

- Inventarisatie incl. specificaties van toegepaste materialen
- Garantiebepalingen van leveranciers en fabrikant
- Documentatie van toegepaste materialen
- Ontwerp-/werktekeningen (schaal 1:500)
- Verlichtingsberekeningen (Dialux of Calculux)

Digitale gegevens dienen aangeleverd te worden in de volgende formaten:

- Microsoft Excel
- Microsoft Word
- Pdf-formaat
- Tekeningen conform tekenvoorschriften Provincie Flevoland
- Specifiek voor verlichtingsberekeningen Dialux of Calculux

#### **4.6 Toetsing**

Voordat een werk definitief wordt aangemerkt en in uitvoering wordt genomen moet tenminste het definitief ontwerp en het bestek en alle daarbij behorende gegevens aan de adviseur OVL ter goedkeuring te zijn aangeboden en door deze zijn goedgekeurd.



## **5 Programma van eisen en voorwaarden voor uitvoering**

### **5.1 Lichtmasten**

#### **5.1.1 Type lichtmast**

Alle toe te passen types lichtmasten dienen van aluminium van het merk Hydro of gelijkwaardig te zijn. Ze dienen cilindrisch verjongd met een lichtpunthoogte van 10 of 12 meter te zijn. In standaard situaties dient er een uitlegger van 1,5 meter toegepast te worden. Verder dienen ze voorzien te zijn van een maaibeschermer. De botsveiligheid dient 100NE3, 100NE2, 100LE3 of 100HE3 te zijn afhankelijk van de positie.

#### **5.1.2 Plaats**

Alle lichtmasten dienen zodanig geplaatst te worden dat er voldoende vrije ruimte is voor het veilig gebruik van de weg. Alle lichtmasten dienen in een vloeiende lijn langs de rijbaan geplaatst te worden. De lichtmasten zonder combinatie met (verkeers)borden dienen op een minimale afstand van 1,5 meter vanaf binnenkant kantlijn geplaatst te worden. Bij het combineren van lichtmasten met (verkeers)borden dient de minimale vrije ruimte tussen de lichtmast en de binnenkant kantlijn 1,8 meter geplaatst te worden.

#### **5.1.3 Afvullen**

Lichtmasten van aluminium, geplaatst in de aardebaan, dient het grondstuk van de lichtmasten gevuld te worden met zand tot 10cm boven het kabelinvoergat. Aluminium lichtmasten met botsklasse 100NE3 dient het grondstuk niet gevuld te worden met zand.

#### **5.1.4 Verkeersborden**

Bij het monteren van verkeersborden dient door middel van (sterkte)berekeningen aangetoond te worden dat de lichtmast geschikt is voor het monteren van desbetreffende borden.

### **5.2 Kabels en leidingen**

#### **5.2.1 Algemeen**

Alle kabels dienen uitgevoerd te worden in een halogeenvrije uitvoering. De (ondergrondse)kabels dienen in één stuk gelegd te worden. Kabelmoffen zijn niet toegestaan.

#### **5.2.2 Grondkabels**

De kabeldoorsnede van de energiegroendkabel dient berekend te worden aan de hand het afgenomen vermogen. Toe te passen kabeltype is EO-YMeKaszOV met een minimale kabeldoorsnede van 4 x 6 mm<sup>2</sup> met uitzondering van ABRI/fietsenstalling deze kan een minimale kabeldoorsnede van de energiegroendkabel 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> bedragen. Alle aders van de energiegroendkabel dienen afgewerkt te worden met een kabelschoen. De aardlitze dient te worden voorzien van een geel/groen tape of geel/groen krimpkous.

De energiegroendkabel dient bij het aansluiten de volgende over lengte te hebben:

- Bij de lichtmast dient per kabel een over lengte gehanteerd te worden van 3 meter;
- Bij de schakel- en verdeelinrichting dient per afgaande groep en kabel een over lengte gehanteerd te worden van 5 meter.

#### **5.2.3 Aansluitsnoeren**

De kabeldoorsnede dient te worden uitgevoerd met een minimale doorsnede van 1,5 mm<sup>2</sup>, bij voorkeur QWPK 3x1,5mm<sup>2</sup>. Per armatuur dient er een aansluitsnoer gemonteerd worden. Het aansluitsnoer dient een lengte te hebben van de lichtpunthoogte plus de eventuele uithouder en 0,50 m extra kabel. Het aansluitsnoer dient zodanig aangebracht te worden dat het aanwezige druiwater nooit in de aansluitvoorziening kan komen.



### 5.3 Aansluitvoorziening lichtmasten

De aansluitvoorziening dient geschikt te zijn voor de hoeveelheid armaturen en kabels die hierop worden aangesloten. Ieder armatuur dient voorzien te zijn van een aparte zekering en aansluiting. Bij voorkeur Fabrikaat Eleq LS-94, met zekeringhouder KII passchoef 2A en zekering 2A.

Alle kabels die aangesloten worden in de lichtmast dienen volgens onderstaand principe aangesloten te worden.

- Voedingskabel aan linkerzijde van het aansluitblok aansluiten
- Afgaande kabel aan rechterzijde van het aansluitblok aansluiten
- Alle kabels dienen met vaste codering gemerkt worden zodat er onderscheid gemaakt kan worden in de voedende en afgaande kabels.
- Ieder aansluitsnoer van een armatuur dient aangesloten te worden op een daarvoor geschikte aansluitvoorziening. Meerdere aders onder een klem of schroef is niet toegestaan.

Bij het toepassen van een combinatie van openbare verlichting met bewegwijzering dient er minimaal de hoeveelheid klemmen aangebracht te worden zodat iedere wegwijzer gescheiden op klemmen aangesloten kan worden.

De NBD mast is voorzien van een Faget aansluitkastje voor de openbare verlichting en een Faget aansluitkastje voor de verlichting van de NDB wijzers. Deze dienen op elkaar aangesloten te worden door de OVI installateur door middel van een 5x2,5 mm<sup>2</sup> YMKV kabel van 2 meter.

### 5.4 Verdeelkast

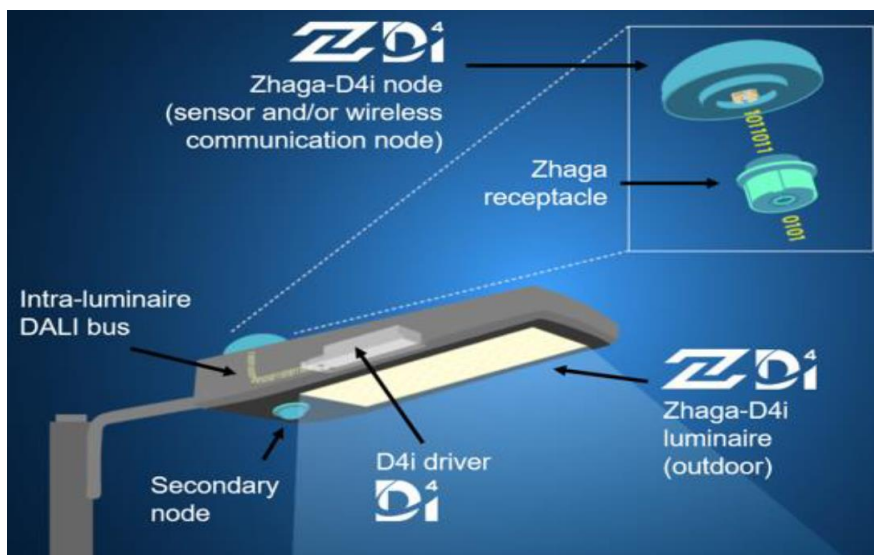
De locatie van de kast dient zodanig gekozen te worden dan deze goed bereikbaar is en geen zichtbelemmering is voor het verkeer.

Bij voorkeur kast type: 4RI-3FN-VG FL (fabrikant: Bosma en Bronkhorst, aantal groepen afhankelijk van de grootte van de installatie). Kast voor buitenopstelling, Materiaal kast 2 mm RVS 304, Poedercoat kleur RAL 7037, Anti-wildplak coating (AW-4010). Maatvoering ov-kast: 1100 x 1100 x 300mm, Kleikorrels in de bodem van de kast(fundatie), Voorzien van halve profielcilinderslot (30/10) inclusief sleutels, Roestvaststalen fundatie op staal. Ruimte voor kast voorzien van betontegels geschikt voor Promaq en diamantkop palen voorzien van 2 reflecterende banden, gemaakt van gerecycled kunststof. Voeg betontegels behandelen met Promaq.

### 5.5 Armaturen

Alle armaturen dienen van het merk Signify type Digistreet te zijn, bijvoorbeeld de BGP761 T25 DW10 met lamp LED109-4S/740. De armaturen dienen voorzien te zijn van 2 Zhaga-D4i nodes volgens onderstaand schema:





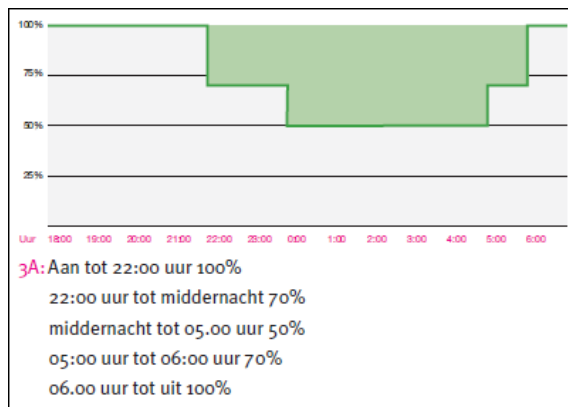
## 5.6 Dimmen

Alle armaturen dienen te worden uitgevoerd en aangesloten te worden op Signify Citytouch.

### 5.6.1 Dimschema's

De armaturen voorzien van een dimfunctionaliteit dienen te worden geprogrammeerd volgens standaard dimschema 3A. Het toepassen van andere dimschema's uitsluitend op verzoek van de provincie.

Standaard dimschema 3A:



## 5.7 Nummering en codering

### 5.7.1 Lichtmast codering

#### 5.7.1.1 Standaardisatie Mastnummers

Toe te passen stickermateriaal:

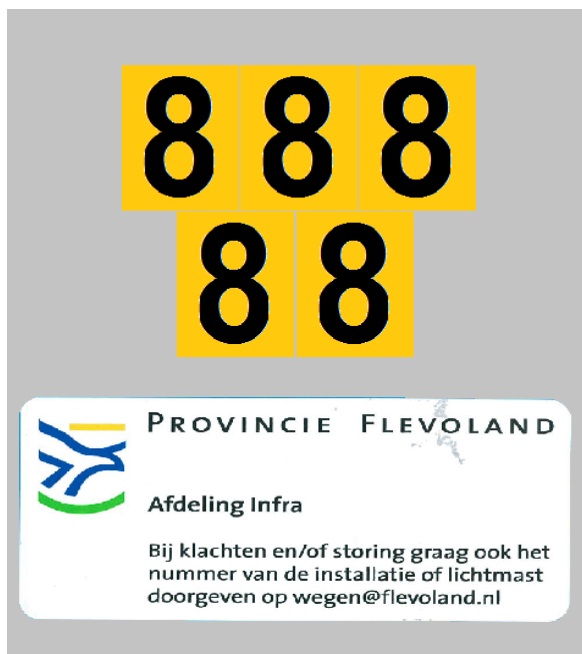
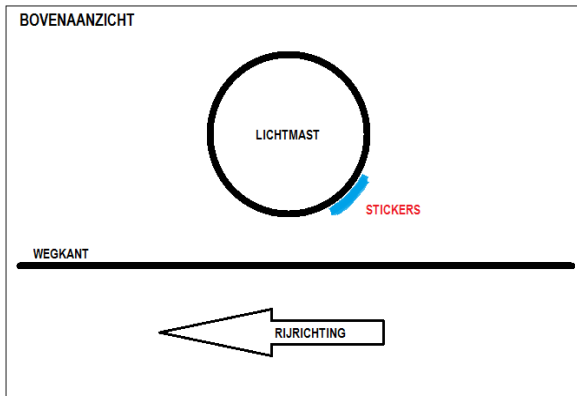
- 6 stuks; 3M Scotchlite 5005 1.5in x 1.0in ( 25x38mm ) zwarte tekst op geel/oranje reflecterende achtergrond.
- 1 stuks; Sticker Provincie Flevoland Afdeling Infra 60 x 120mm wit met multicolor opdruk

Stickerinstructie:

- Plakhoogte: 2,00 MTR
- Plakrichting: Stickers moeten leesbaar zijn in de rijrichting (zie onderstaande schets en voorbeeld)



- zijn in de rijrichting (zie onderstaande schets en voorbeeld)



### 5.7.2 Kabelcoderingen

Alle kabels in een installatie dienen voorzien te worden van een codering in overeenstemming met de kabel en installatieschema's. De codering dient zodanig aangebracht te worden dat deze eenvoudig en eenduidig is opgesteld en leesbaar is.

Op de volgende plaatsen dient een codering aangebracht te worden en het type codering toegepast te worden:

- Kabels in verdeelkasten dienen voorzien te worden van een zogenoemde Tie-on label. Op iedere afgaande en toevoer kabel dient de functie en eventuele herkomst omschreven te worden.
- Kabels in (licht)masten dienen allemaal voorzien te worden van een Tie-on label. Hierbij dient het onderscheidt gemaakt te worden tussen de voedende en afgaande kabel in het tracé.
- Kabels in de grond dienen gecodeerd te worden met onder meer het groepsnummer en kabelnummer. Deze codering dient uitgevoerd te worden als kunststof kabellabel type vlag.

De codering dient alleen toegepast te worden wanneer er meerdere kabels in een sleuf worden aangebracht. De codering dient om de 5 meter aangebracht te worden. Tevens dient er bij iedere overgang vooral van sleuf naar buis, van buis naar sleuf, van sleuf naar kast en van buis naar trekput een kabellabel aangebracht te worden.

## **5.8 Schakeling van verlichting**

Het in- en uitschakelen van de openbare verlichting geschiedt door middel van een digitale astronomische klok. In bestaande installaties kunnen toonfrequent, analoge astronomische schakelklokken en schakeling met lichtsensor voorkomen.

## **5.9 Gegevensverstrekking/Revisiebescheiden**

Voor het aanleveren van de revisiebescheiden dient de indeling en informatie gehanteerd te worden zoals deze in de opdracht of overeenkomst is omschreven. QR- code's van armaturen dienen in het armatuur, op het faget-kastje en op de tekening aanbrengen, daarnaast op de revisie aangebracht te worden.

## **5.10 Inspectie NEN1010 en NEN3140**

De aannemer dient een opleveringsrapport incl. certificaat te overhandigen, met een eigen verklaring dat hij verklaart dat aan alle geldende (veiligheids)voorschriften van de NEN1010 en andere geldende veiligheidsnormen wordt voldaan en voor de gehele installatie de veiligheid gemachtigd is van personen levende have.

De inspectie dient te zijn uitgevoerd door een onafhankelijke gecertificeerd inspectiebureau, conform Criteria voor Toezicht: 1999. De aannemer dient een copy van het certificaat te overhandigen aan de directie. De aannemer verzorgt de coördinatie.

Het opleveringsrapport dient minimaal de volgende inspecties, metingen en beproevingen te bevatten:

- Inspectie rapport van beveiligingen;
- Procedure voor het veilig in- en buitengebruik nemen van (delen van) de installatie;
- CE- comptabiliteitsverklaring voor de gehele installatie;
- Visuele controle volgens NEN1010);
- Metingen en beproevingen volgens NEN1010;
- Isolati weerstand van de gehele installatie;
- Uitschakeling van de voeding.

Het meetrapport dient tenminste te de punten te bevatten zoals in bijlage 5 is vermeld.

Het gehele opleveringsrapport dient bij opname van de installatie beschikbaar te zijn. Het opleveringsrapport dient uiterlijk vijf (5) werkdagen na opname digitaal aangeleverd te worden. Gescande en handgeschreven documenten zijn niet toegestaan.

Gebreken en afwijkingen in de installatie dienen door en op kosten van de opdrachtnemer hersteld te worden.

## **5.11 Garantie- en onderhoudsbepalingen**

Alle producten inclusief de in dit document vermelde materialen dienen vergeleken te worden op de onderhoudskosten gedurende de levensduur van het component. De berekening dient als toetsing aan de beheerder OVL aangeboden te worden.

Van elk component dient inzichtelijk gemaakt te worden wat de verwachte onderhoudskosten zullen zijn.

## **5.12 Onderhoud en garantieperiode**

De onderhoudstermijn als bedoeld in paragraaf 11 lid 1 van de U.A.V. 2012 bedraagt 24 maanden.





Gedurende de onderhoudsperiode dienen alle componenten welke een gebrek of defect tonen kosteloos vervangen te worden.

### **5.13 Storing / meldingen**

Het oplossen van storingen dient conform onderstaande hersteltijden uitgevoerd te worden:

Prioriteit 1 Calamiteiten (o.a. veiligstellen)

- De aannemer dient binnen één (1) uur, na telefonische melding directie, begonnen te zijn met het wegnemen van de onveilige situatie.

Prioriteit 2:

- Geldt voor een verhoogd veiligheidsrisico bij kruispunten en locaties. Dient binnen drie (3) kalenderdagen na melding te zijn verholpen

Prioriteit 3:

- Laag veiligheidsrisico. De werkorder dient binnen twintig (20) werkdagen, na melding, te zijn verholpen

