
Gemeente Halderberge

Richtlijn ontwerp en aanleg openbare verlichting

(ROA-OVL update 2020)



Projectnaam:

Richtlijnen Openbare Verlichting

Opdrachtgever:

**Gemeente Halderberge
Afdeling Ontwikkeling en Realisatie
Postbus 5 | 4730 AA Oudimbosch
Projectbegeleider J. Borghouts**

Update door:

**Hoebink OVL
Datum april 2020
Versie 3**

1	INLEIDING	- 5 -
2	HET ONTWERP	- 6 -
2.1	Inleiding	- 6 -
2.2	Wegcategorieën	- 6 -
2.3	Randvoorwaarden verlichtingsklasse en verlichtingskleur	- 8 -
2.4	Dimregime	- 9 -
2.5	Duurzaam Inkopen	- 9 -
3	UITWERKING OPENBARE VERLICHTING PER WEGFUNCTIE	- 10 -
3.1	Standaardisatie pakket gemeente Halderberge	- 10 -
4	THEORIE VERSUS PRAKTIJK	- 12 -
4.1	Ontwerpstappen van ontwerp tot beheer	- 12 -
4.2	Beleid bijzondere punten/omstandigheden	- 15 -
5	UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEREKENEN VAN VERLICHTING	- 16 -
5.1	Rekenprogrammatuur	- 16 -
5.1.2	Verlichting	- 16 -
5.1.2	kabelberekeningen	- 16 -
5.2	Depreciatiefactor	- 17 -
5.3	Tilthoeken	- 17 -
5.4	Uithouderlengte en armatuurdrager	- 17 -
5.5	Interpretatie uitkomsten berekeningen	- 18 -
5.6	Kabelberekeningen	- 18 -
5.7	Lichtmastberekeningen en botsveiligheid	- 19 -
6	PRAKTISCHE RANDVOORWAARDEN VOOR DE GEMEENTE HALDERBERGE	- 20 -
6.1	Inleiding	- 20 -

6.2 Geometrische randvoorwaarden	- 20 -
6.2.1 Mastpositie in het dwarsprofiel	- 20 -
6.2.2 Vormgeving masten	- 21 -
6.2.3 Kleurstelling lichtmasten en armaturen	- 21 -
6.2.4 Botsveiligheid mast	- 21 -
6.2.5 Mastafstand ten opzichte van rand verharding	- 21 -
6.2.6 Kabelloop	- 22 -
6.2.7 Uitbreidingsmogelijkheden kabelnet	- 22 -
6.3 Installatietechnische randvoorwaarden	- 23 -
6.3.1 Algemeen	- 23 -
6.3.2 Aansluiten verlichting op voedingsnet	- 23 -
6.3.3 Gevolgen van spanningsverlies.	- 24 -
6.3.4 Netvervuiling	- 24 -
6.3.7 Codering masten en kasten	- 25 -
6.3.8 Keurmerken	- 25 -
6.3.9 Systeem efficiëntie	- 25 -
6.4 Overige randvoorwaarden	- 26 -
6.4.1 Onderhoudskosten	- 26 -
7 TECHNISCHE BEPALINGEN WEGVERLICHTING	- 27 -
7.1 Informatieoverdracht wegverlichting	- 27 -
7.1.1 Meten van aardverspreidingsweerstand bij ontsteekpunt in eigen beheer.	- 27 -
7.1.2 Keuring sterkteberekeningen en constructietekeningen masten	- 27 -
7.1.3 Keuring en gereedmelding installaties	- 27 -
7.1.4 Kabels en leidingen	- 27 -
7.2 Garanties wegverlichting	- 28 -
7.2.1 Garantie van de stand van lichtmasten	- 28 -
7.2.2 Garantie van de stand van armaturen	- 28 -
7.2.3 Garantie van lampen	- 28 -
7.3 Bijbehorende verplichtingen	- 29 -
7.3.1 Aanbrengen schakel- en verdeelinrichtingen	- 29 -
7.3.2 Onderhouden van werktekeningen en revisie	- 29 -
7.3.3 Installatieschema's en installatietekeningen	- 29 -
7.3.4 Meten van de aardverspreidingsweerstand	- 29 -
7.3.5 Kabelbeveiligingssysteem	- 29 -
7.3.6 Storingen aan openbare verlichting	- 29 -
7.3.7 Melding werkzaamheden aan KLIC (WION- regeling)	- 29 -
7.3.8 Afname testen	- 30 -
7.3.9 Opleiding en training (BEI)	- 30 -
7.4 Bouwstoffen wegverlichting	- 31 -
7.4.1 Gebruikte bouwstoffen	- 31 -

7.4.2 Technische levensduur materialen	- 31 -
7.4.3 Aansluitleiding armaturen	- 31 -
7.4.4 Kabels	- 31 -
7.4.5 Graszaadmengsel	- 31 -
7.5 Toepassing en verwerking bouwstoffen wegverlichting	- 32 -
7.5.1 Uitvoeren van werkzaamheden aan elektrische installaties	- 32 -
7.5.2 Montageplaat	- 32 -
7.5.3 Montagekast/aansluitkast	- 32 -
7.5.4 Aansluiten van montageplaten/montagekasten (eigen kabelnet van gemeente)	- 32 -
7.5.5 Installatieschema (eigen ontsteekpunt)	- 32 -
7.5.6 Kabels en leidingen (eigen kabelnet)	- 32 -
7.5.7 Mantelbuizen (algemeen)	- 33 -
7.5.8 Aarding	- 33 -
7.5.9 Verhardingen rondom de verdeelinrichting	- 33 -
7.5.10 Schakelregime (dimbare verlichting) gemeente Halderberge	- 34 -
7.5.11 Koppelvlakken en werking dynamische verlichting	- 34 -
7.5.12 Reconditioneren thermisch verzinkt staal	- 34 -
7.5.13 Duplex systemen	- 34 -
7.5.14 Afwerking kabelsleuven	- 34 -
7.5.15 Verkeersmaatregelen	- 34 -
7.5.16 Opslag bouwstoffen, materieel en hulpmiddelen	- 34 -
Bijlage A Kaarten gemeente Halderberge	- 36 -
Bijlage B Handleiding Energielabeling Openbare Verlichting	- 37 -
Bijlage C opzet revisie / datastructuur t.b.v. beheersysteem	- 38 -
Bijlage D Indeling hoofdleidingen netwerkbeheerders	- 39 -
Bijlage E Specificaties Zhaga-connector	- 40 -

1 INLEIDING

Voorliggend document betreft een update van het in oktober 2010 opgestelde “Richtlijn ontwerp en aanleg openbare verlichting”. In de jaren van 2010 tot heden (2017) hebben vele ontwikkelingen plaatsgevonden zowel op technisch vlak als op gebied van regelgeving en normering. In de update van de ROA-OVL 2012 de ROA-OVL 2017 zijn wijzigingen doorgevoerd waarin deze ontwikkelingen zijn afgewogen en indien van toepassing zijn meegenomen. Net als de voorgaande ROA wordt in dit document aangegeven aan welke kwaliteitseisen een openbare verlichtingsinstallatie moet voldoen binnen het beheergebied van de gemeente Halderberge.

Één van de belangrijke ontwikkelingen die is meegenomen in voorliggend document is de intrede van de ‘nieuwe’ landelijke NPR-13201-2017. Daarnaast hebben er ontwikkelingen plaatsgevonden in o.a. de criteria Duurzaam Inkopen vanuit de rijksoverheid welke invloed hebben op het verdere ontwerpproces van de openbare verlichting. Ook deze aspecten zijn meegenomen in deze richtlijn.

Naast lichttechnische aspecten zullen ook niet lichttechnische aspecten aan de orde komen zoals de normen voor lichtmasten, kabelberekeningen en technische uitvoeringseisen. Er wordt aangegeven hoe deze begrippen door de ontwerper verwerkt kunnen worden tot praktische verlichtingsinstallaties.

Net als de voorgaande zal deze richtlijn niet ingaan op het ontwerpen van decoratieve verlichting, bijvoorbeeld voor het aanstralen van gebouwen en/of het aanbrengen van kerstverlichting. Hiervoor worden andere methodieken gebruikt. Bij toepassing van decoratieve verlichting dient in overleg met de OV- verantwoordelijke van de gemeente Halderberge per project vastgesteld te worden wat de te hanteren uitgangspunten zijn.

Het is van belang onderscheid te maken in onderstaande vormen van projecten:

Uitvoeren preventief en/of prev

- uitvoeren preventief en/of correctief onderhoud;
- uitvoeren kleinschalige projecten zoals verbreding, reconstructie aansluiting en dergelijke;
- uitvoeren grootschalige projecten zoals totale reconstructie;
- uitvoeren nieuwe werken.

Dit document is opgezet in de gedachte meerdere doelen te dienen. Hoofdstukken 2, 3 en 4 worden als uitgangspunten voor het maken van een verlichtingstechnisch ontwerp meegegeven aan een ontwerper. Deze uitgangspunten zijn gerelateerd aan technische aspecten en (landelijke) regelgeving en het beleidsplan. Uitgangspunt hierbij is dat de ontwerper basiskennis bezit met betrekking tot het ontwerpen van openbare verlichtingsinstallaties. Binnen deze hoofdstukken zal dan ook niet worden ingegaan op diverse basisprincipes met betrekking tot openbare verlichting en elektrotechnische voorschriften.

Hiervoor wordt verwezen naar:

- Alle plaatselijke en landelijke voorschriften met betrekking tot de aanleg en het gebruik van laagspanningsinstallaties;
- Aanbevelingen Voor Openbare Verlichting (AVOV), uitgegeven door de Nederlandse Stichting Voor Verlichtingskunde (NSVV).
- NPR 13201 deel 1: kwaliteitscriteria openbare verlichting.
- NPR 13201-2017.
- Politiekeurmerk Veilig Wonen.
- NEN-EN 40: normbladen voor lichtmasten (technische eisen).

In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op bouwstoffen en de verwerking van deze bouwstoffen binnen het werkgebied. De doelstelling van de gemeente is een uniforme uitvoering van openbare verlichting over het gehele werkgebied. In hoofdstuk 6 en 7 worden dan ook vervolgens de nadere specificaties voor verlichting in het openbare gebied binnen de gemeente Halderberge gegeven.

2 Het Ontwerp

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden uitgangspunten en methodieken aangereikt om energiezuinige, onderhoudsvriendelijke verlichtingsinstallaties te ontwerpen die voldoen aan de randvoorwaarden van de gemeente Halderberge en de laatste stand van de techniek. Het startpunt van dit proces is het beleidsplan van de gemeente Halderberge eventueel aangevuld met verzamelde informatie benodigd om het te verlichte gebied te voorzien van openbare verlichting.

Indien er tegenstrijdigheden ontstaan tussen de inhoud van dit document en het vigerend beleid zal in overleg met de OVL-beheerder vastgesteld worden wat het toe te passen uitgangspunt is.

2.2 Wegcategorieën

Het ontwerp van de openbare verlichting is afhankelijk van de functie en locatie van de weg. In het beleid voor het plaatsen van de openbare verlichting voor de gemeente Halderberge wordt onderscheid gemaakt in verschillende wegcategorieën:

- a. Hoofdwegen / doorgaande routes (binnen de bebouwde kom);
- b. Winkelstraat / straat met openbare voorzieningen (binnen de bebouwde kom);
- c. Centrumgebied/Zichtlocaties;
- d. Fietspaden (binnen en buiten de bebouwde kom);
- e. Wijkontsluitingswegen (binnen de bebouwde kom);
- f. Wegen op industriegebieden (binnen en buiten de bebouwde kom);
- g. Overige wegen in woongebieden (woonstraten en achterpaden binnen de kom);
- h. Wegen met een ontsluitingsfunctie (buiten de bebouwde kom);
- i. Wegen met een recreatiefunctie en overige wegen (buiten de bebouwde kom)

Deze wegen met Wegcategorieën zijn verwerkt op topografische kaarten (bijlage Beheerplan wegen), waarbij de cijfers op de kaart de wegcategorie weergeven en tevens ook gekoppeld zijn aan de gebruikersfuncties welke weer relateren aan andere beleidsplannen, zoals het onderhoud van deze wegen. Genoemde kaarten zijn als bijlage opgenomen (zie Bijlage A).

2.3 Randvoorwaarden verlichtingsklasse en verlichtingskleur

Onderstaand overzicht is overgenomen uit het beleidsplan en geef aan wat lichtkleur van openbare verlichting binnen de gemeente dient te zijn.

Functie openbaar gebied	Functie van de verlichting				Lichtkleur
	Verkeersveiligheid	Sociale veiligheid	Leefbaarheid	Gewenste situatie	
Buiten bebouwde kom					
Wegen met een ontsluitingsfunctie	+++	-	-	ca. 4000 Kelvin	LED
Wegen met recreatiefunctie / overige wegen	++	-	-	ca. 4000 Kelvin	LED
Binnen bebouwde kom					
Hoofdwegen en doorgaande routes	+++	+	-	ca. 4000 Kelvin	LED
Winkelstraten	+++	+	-	ca. 3000 Kelvin	LED
Wijkontsluitingswegen	++	+	+	ca. 4000 Kelvin	LED
Industriegebieden	++	+	-	ca. 4000 Kelvin	LED
Wegen in woongebieden	+	+++	++	ca. 3000 Kelvin	LED
Centrumgebied	+	+++	+++	ca. 3000 Kelvin	LED
Fietsverkeer					
Fietspaden (binnen de kom) Fietspaden (buiten de kom)	+	+++	+	ca. 4000 Kelvin	LED

Tabel Verlichtingskleur per functie openbaar gebied

Opmerking:

Binnen het gestandaardiseerde gemeentelijk pakket armaturen wordt in ontwerpfase een keuze bepaald.

Van de standaard mag alleen worden afgeweken als:

- De verlichtingskwaliteit tenminste gelijkwaardig is
- Het bijdraagt aan de beleidsdoelstellingen van de gemeente
- Het beheer niet negatief beïnvloed wordt
- De TCO lager is.

In de TCO berekening dient opgenomen te worden:

- Investerings (kostprijs);
- Kosten preventief/correctie onderhoud;
- Energieverbruik (geïndexeerd).

Uitgangspunt is een zo lang mogelijke levensduur, en rekenperiode, met minimale waardes van 20 jaar voor armaturen en 40 jaar voor lichtmasten.

In onderstaande tabel wordt een voorkeur uitgesproken ten behoeve van de functie van de weg gerelateerd aan de gewenste verkeerssnelheden, de gewenste verlichtingsklasse en verlichtingssituaties. Deze verlichtingsklasse is ook weer van belang voor het bepalen van de juiste energielabeling (paragraaf 2.5 gaat hier verder op in).

Functie openbaar gebied	Ontwerpsnelheid hoofdgebruiker	Verlichtingsklasse NPR13201-2016
	Km/h	Klasse (minimum)
Buiten bebouwde kom		
Wegen met een ontsluitingsfunctie	60-80	M5
Wegen met recreatiefunctie / overige wegen	30-60	P5
Binnen bebouwde kom		
Hoofdwegen en doorgaande routes	50	M5
Winkelstraten	30-50	M5
Wijkontsluitingswegen	30-50	M5
Industriegebieden	30-50	M5
Wegen in woongebieden	30	P5
Centrumgebied	≤ 30	P5
Fietsverkeer		
Fietspaden (binnen de kom) Fietspaden (buiten de kom)	≤ 30	P5

Tabel Lichtklasse per wegcategorie

De aangegeven verlichtingsklasse in de tabel dient gezien te worden als de minimaal te realiseren verlichtingsklasse. Het maximum ligt maximaal 1 klasse hoger dan de gedetermineerde klasse. Per project dient per gebied door middel van determineren vastgesteld te worden wat de uiteindelijk toe te passen verlichtingsklasse wordt. De gedetermineerde verlichtingsklasse dient door de OVL-beheerder te worden geaccordeerd.

De in de NPR-13201-2017 opgenomen additionele eis “E_{vert}” (verticale verlichtingssterkte op en/of naast de rijbaan) is niet van toepassing verklaart binnen de gemeente Halderberge. Wel streeft de gemeente naar een E-verticaal van minimaal 0,3 lux in verblijfsgebieden (P5). Per situatie kan echter in overleg met de beheerder ervoor gekozen worden om de E-verticaal hoger dan wel lager aan te houden, afgestemd op de locatie. Invloed van wegdekreflectie als benoemd in Bijlage C (NPR-13201-2017) kan worden meegenomen wanneer E-verticaal wordt berekend.

2.4 Dimregime

Binnen de gemeente Halderberge dient nieuw te plaatsen openbare verlichting gedimd te kunnen worden op basis van onderstaand dimschema (3B).

- Inschakeltijd – 22.00 u 90%
- 22.00 u – 00.00 u 60%
- 00.00 u – 05.00 u 45%
- 05.00 u – 06.00 u 60%
- 06.00 u – uitschakeltijd 90%

Voorafgaand aan elke oplevering van dimbare verlichting dient in overleg met de OVL-beheerder het toe te passen dimregime vastgesteld te worden. Hierbij moet worden opgemerkt dat door de ontwerper het initiatief wordt genomen om, tijdens de ontwerppperiode, de OVL- beheerder te raadplegen.

Er is gekozen voor het inschakelen van de verlichting op 90% lichtniveau. Deze 90% instelling dient te voldoen aan de vereiste verlichtingsklasse. Door de verlichting 10% over te dimensioneren behoudt de gemeente de mogelijkheid om de verlichting waar nodig/gewenst 10% in niveau te verhogen.

Buiten de bebouwde kom is het de doelstelling van de gemeente Halderberge om de lichtmasten zo weinig mogelijk te laten branden. Van oudsher was er de overweging om de verlichting binnen de voormalige gemeente Oudenbosch en Oud Gastel om 23.00 uur uit te laten gaan. In de ochtend zou de verlichting niet meer aan gaan. In het buitengebied van de voormalige gemeente Hoeven zou de verlichting branden in de avond tot 24.00 uur en in de ochtend rond 06.00 uur tot zonsopgang. Doelstelling is nu om zoveel mogelijk lichtpunten binnen de gemeente Halderberge volgens het boven genoemd dimregime (3B) te laten branden. Hierbij moet verder worden opgemerkt dat er ook naar gestreefd wordt om het aantal openbare lichtpunten in het buitengebied zo laag mogelijk te houden en ook alleen openbare verlichting te plaatsen waar deze vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid gewenst is.

2.5 Duurzaam Inkopen

De gemeente Halderberge conformeert zich aan het beleid duurzaam inkopen. Echter bij het actualiseren van het milieucriteriadocument in 2015 is gebleken dat de inhoud van de voorgaande versie (oktober 2011) sterk verouderd is. Deze wordt momenteel herzien/geactualiseerd waardoor er op moment van schrijven geen verplichte criteria zijn voor de productgroep Openbare Verlichting.

3 Uitwerking openbare verlichting per wegfunctie

3.1 Standaardisatie pakket gemeente Halderberge

Gemeente Halderberge heeft met betrekking tot nieuwe werken voor openbare verlichting een standaardisatie pakket vastgesteld. In grote lijnen koppelt de gemeente Halderberge het standaardisatie pakket aan vastgestelde toepassingsgebieden.

In alle situaties kan per project de keus gemaakt worden om de armaturen uit te voeren met een statische dimmer dan wel een dynamisch dimsysteem.

Voor het statisch dimmen worden de volgende dimmodules in overleg met de gemeente Halderberge toegepast,

- SR Driver DI4
- SD Outdoor Light Controller (Elspec) (Standaard toepassing Halderberge)
-

De volgende toepassingsgebieden en materiaalkeuzes zijn vastgesteld binnen de gemeente Halderberge:

Functie openbaar gebied	Armatuurkeuze	Aanvulling	Algemene toelichting
Buiten bebouwde kom			
Wegen met een ontsluitingsfunctie (1)	Vizulo Stork LB	Conische paaltopmast: 6m of 8m,	In het kader van besparingen zal er in het buitengebied doorgaans geen uitbreiding van het OVL-areaal plaatsvinden. Verlichting ter hoogte van lintbebouwing wordt gehandhaafd. Het verwijderen van verlichting, anders dan oriëntatieverlichting wordt afhankelijk van de locatie overwogen.
Wegen met een recreatiefunctie / overige wegen (2)	Vizulo Stork LB	Conische paaltopmast: 6m of 8m,	In het kader van besparingen zal er in het buitengebied geen uitbreiding van het OVL-areaal plaatsvinden. Verlichting ter hoogte van lintbebouwing wordt gehandhaafd. Het verwijderen van verlichting, anders dan oriëntatieverlichting wordt afhankelijk van de locatie overwogen. De lichtkleur kan desgewenst worden aangepast, een en ander ondersteund door aanvullend onderzoek en afstemming met de beheerder OVL.
Fietspaden (zie ook fietspaden binnen de kom voor keuze armatuur)	Lightronics Brisa Mini	Ter bevordering van een optimaal en veilig gebruik van een fietsroute is een veilige inrichting van groot belang. Te denken is aan het markeren van het verloop van het fietspad, het beperken van (hoge) beplanting in de bermen etc. Als voornoemde maatregelen niet voldoende zijn voor een optimaal en veilig gebruik kan besloten worden om openbare verlichting aan te brengen.	In de gebieden buiten de bebouwde kom wordt er geen verlichting geplaatst, tenzij hiervoor aanvullende politieke uitspraken zijn gedaan. Bij fietspaden in het buitengebied dient verder rekening te worden gehouden met de omgeving. Uitgangspunt bij het plaatsen van verlichting is het materiaalgebruik zoals bij fietspaden binnen de bebouwde kom is beschreven. De lichtkleur kan desgewenst worden aangepast, een en ander ondersteund door aanvullend onderzoek en afstemming met de beheerder OVL.

(1) In het buitengebied wordt openbare verlichting alleen toegepast als andere veiligheid verhogende maatregelen niet mogelijk zijn en/of als er sprake is van lintbebouwing, waarbij het karakter van deze bebouwing de functie van verblijfsgebied duidelijk versterkt.

Als alternatief valt te denken aan het toepassen van (actieve) markering, plaatsen van drempels, etc. Indien besloten wordt om verlichting toe te passen dient de verlichting gezien te worden als oriëntatie verlichting (bij lintbebouwing kan dit worden uitgebreid).

(2) Bij deze wegen wordt openbare verlichting alleen toegepast als andere veiligheid verhogende maatregelen niet mogelijk zijn. Te denken is, net als aan het toepassen van (actieve) markering, plaatsen van drempels, etc. Indien besloten wordt om verlichting toe te passen dient de verlichting gezien te worden als oriëntatie verlichting.

Functie openbaar gebied	Armatuurkeuze	Aanvulling	Algemene toelichting
Binnen bebouwde kom			
Hoofdwegen en doorgaande routes	Philips CitySoul gen2	Speciale uithoudermast: 6, 8, 10 of 12m, afhankelijk van profiel (specificatie mast op te vragen bij de afdeling Ontwikkeling en Realisatie)	Determineren conform NPR13201-2016. Afhankelijk van lokale omstandigheden kan een hogere verlichtingsklasse gedetermineerd en toegepast worden.
Winkelstraten	Schrede Alura (mits geen bijzonderheden)	De gemeente Halderberge kan afwijken van het gestelde toepassingsgebied. Ten alle tijden afstemming met de gemeente Halderberge over materiaalgebruik in de winkelstraten.	Het verlichtingsniveau is vanuit de NPR 13201-2016 te bepalen, een gelijkmatigheid van minimaal 0,4 en dient flexibel gedimd te kunnen worden op basis van vrij programmeerbare dimunits /telemangement.
Wijkontsluitingswegen	Vizulo Stork LB	Conische paaltopmast: 6 of 8m	Valt te determineren conform NPR13201-2016
Industriegebieden	Vizulo Stork LB	Conische paaltopmast: 6 of 8m	Valt te determineren conform NPR13201-2016. Afhankelijk van lokale omstandigheden kan een hogere verlichtingsklasse gedetermineerd en toegepast worden.
Wegen in woongebieden	Schreder Alura (4m) Vizulo Stork LB (6m)	Conische paaltopmast: 4 of 6m	Valt te determineren conform NPR13201-2016. Afhankelijk van het misdaadrisico kan besloten worden een hogere verlichtingsklasse toe te passen. De beslissing om op een hogere verlichtingsklasse te laten ontwerpen dient opgenomen te worden in de opdracht- projectbeschrijving.
Achterpaden	Lightronics Brisa Mini	Conische paaltopmast: 4 m	Achterpaden zijn in het verleden zo mogelijk volgens het PKVW verlicht. Tijdens deze beleidsperiode wordt dit uitgangspunt overeind gehouden, echter de uitgangspunten worden wel gekoppeld aan de nieuwe richtlijn NPR13201-2016. De OVL dient in nieuwe situaties te voldoen aan de NPR13201-2016.
Centrumgebied / Zichtlocaties	Divers	Ten alle tijden afstemming met de gemeente Halderberge over materiaalgebruik in het centrumgebied.	Het verlichtingsniveau is vanuit de NPR13201-2016 te bepalen, maar bedraagt ten minste een niveau volgens P2 bij een gelijkmatigheid van minimaal 0,4 en dient flexibel gedimd te kunnen worden op basis van vrij programmeerbare dimunits.
Fietspaden	Lightronics Brisa Mini	Conische paaltopmast: 4 of 6m	In de situaties waarbij het fietspad binnen het totale profiel van de weg ligt, wordt het fietspad met betreffende weg mee verlicht. De functie van de weg is hier bepalend voor de toe te passen materialen (o.a. lichtkleur). Verlichtingsniveau: P5 voor de reguliere verlichtingsuren

4 Theorie versus praktijk

Het rekenkundig model van een lichtontwerp (verlichtingsberekening) en de daaruit volgende rekenresultaten bepalen niet alleen de kwaliteit van het verlichtingsontwerp en de aan te leggen installatie. Moeilijker is het om de uitkomsten van de ontwerpberekeningen te vertalen naar de praktijk.

Voor de vertaling van de theoretisch bepaalde mastopstelling zal in de praktijk een bandbreedte aangegeven moeten worden en dient in overleg met andere disciplines binnen het project gezocht te worden naar een totaal integrale oplossing/inrichting. Vaak wordt de plaatsingsmogelijkheid van lichtmasten binnen projecten bepaald door aanwezige obstakels zoals bomen, verhardingen, parkeervakken, riool, kabel- en leidingtracés, etc. De theoretisch bepaalde mastafstanden zijn maximaal en mogen niet overschreden worden.

Voor Halderberge geldt dat per situatie, in overleg met de diverse disciplines (beheer OV, groenbeheer, wegbeheer, riolering) en *voorafgaand* aan de uitvoering van het plan en het bestellen van de materialen, vastgesteld dient te worden wat de mogelijkheden zijn om een integraal ontwerp te realiseren waarin alle belangen afgewogen zijn.

De gekozen opstellingswijze, lichtpunthoogte, armatuur en lamptype moet voldoen in een verlichtingsontwerp wat aantoonbaar voldoet aan de vastgestelde verlichtingsklasse, opgenomen in deze richtlijn. De stelregel: zichtbaar maken wat nodig is, zonder verwarring, misleiding of ergernis te veroorzaken blijft onverkort van kracht. Aandacht voor bovenstaande zaken geeft de ontwerper de kans zich in positieve zin te onderscheiden.

4.1 Ontwerpstappen van ontwerp tot beheer

In de meeste gevallen is het nodig om de aanleg van de Openbare Verlichting in vijf stappen uit te voeren:

- een (aantal) voorontwerp(en)
- het definitieve ontwerp (met goedkeuring van de OVL-beheerder)
- Technische uitvoering
- Straatafname Test (SAT)
- Overdracht aan de beheerder (Schouw)

Het voorontwerp

Vanaf het moment dat de benodigde informatie zoals de ontwerptekening, bijzondere uitgangspunten, randvoorwaarden en dergelijke verzameld is kan begonnen worden met het opzetten van het voorontwerp. In de onderstaande tabel zijn de vuistregels aangegeven die betrekking hebben op diverse mogelijke installatiesoorten en hun toepassingsgebied.

Vuistregel	Ontwerpregel
De vuistregels voor het vaststellen van de mastafstand zijn in veel gevallen toepasbaar De vuistregels gelden als richtlijn waar goed gemotiveerd van afgeweken kan worden Lichtpunthoogte De lichtpunthoogte zoals blijkt uit de berekeningen conform de richtlijn Streven naar zo weinig mogelijk lichtpunten Mastafstanden Streefbeeld is minimaal 5 x lichtpunthoogte tussen de lichtmasten, afhankelijk van toe te passen verlichtingsklasse en configuratie Opstelwijze lichtmasten Masten in duidelijke visuele lijnen plaatsen Zig-zag of portaal opstelling in overleg met de OVL-beheerder. Bij bijzondere plaatsen zoals kruisigen en VOP is een discontinuïteit wenselijk Vrije ruimte lichtmast ten opzichte van rijbaan Lichtmasten tenminste 50 cm buiten de rijbaan plaatsen Lichtmasten bij langspareervakken plaatsen op de scheidingslijn van de parkeervakken	Voor het bepalen van de mastafstanden worden resultaten gehanteerd van de uitgevoerde berekeningen voor het lichtplan Voor het lichttechnisch ontwerp worden materialen toegepast zoals opgenomen in dit document Bij trottoirs een vrije ruimte van 1 meter hanteren

Het definitieve ontwerp

Nadat door de ontwerper is vastgesteld dat het voorontwerp voldoet aan gestelde eisen kan het voorontwerp uitgewerkt worden tot het definitieve verlichtingsontwerp. In overleg kan besloten worden een voorontwerp ter toetsing aan te bieden aan de OVL-beheerder, zodat de keuze van de materialen en de locaties van de lichtpunten kunnen worden getoetst voordat het definitief ontwerp wordt aangeboden ter goedkeuring. Het definitief ontwerp dient altijd ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de ovl-beheerder.

Technische uitvoering ontwerp

Om een duidelijk ontwerp- en uitvoeringsbeleid te formuleren is het van belang goed te kijken naar meerderde zaken, zoals de inrichting van de weg, gebruik van de weg, verkeersintensiteiten, functie van het gebied, aanwezigheid en uitvoering van bestaande openbare verlichting, gepland onderhoud, groenvoorziening etc.

Voorafgaand aan het ontwerpen van nieuwe verlichting dient door de ontwikkelaar (en/of projectleider binnen de gemeentelijke organisatie), in overleg tussen de diverse disciplines en beheerders, vastgesteld te worden of dat er afwijkende uitgangspunten van toepassing zijn op het werk die opgenomen dienen te worden in het definitieve ontwerp

Enkele voorbeelden:

- Uitbreiding openbare verlichting op installaties in een bestaande straat niet uitvoeren met materialen zoals opgenomen maar uitbreiden op basis van bestaand materiaalgebruik. Tijdens het ontwerpproces dient de leeftijd en kwaliteit van bestaande materialen gecontroleerd te worden. Nieuwe materialen toepassen wanneer bestaande is afgeschreven.
- Nieuwe verlichting in een straat waar al verlichting staat, dimbaar uit te voeren, ook de bestaande verlichting ombouwen en dimmen conform ROA.
- Nieuwe verlichting in een nieuwe woonwijk toetsen aan de uitgangspunten in dit handboek en ter goedkeuring voorleggen aan de OVL- beheerder.

Straat Afname Test (SAT)

Om alle gegevens van de nieuw geplaatste verlichting in de openbare ruimte in het beheerbestand van de gemeente te verkrijgen dient er een Straat Afname Test te worden uitgevoerd. De ontwikkelaar dient hiervoor zelf zorg te dragen door contact op te nemen met de OVL-beheerder en de beheerder van de areaalgegevens voor de gemeente Halderberge.

Deze test omvat niets meer dan de opname van de plaatsingsdatum, locatie in coördinaten en het materiaalgebruik voor de verschillende lichtpunten.

Overdracht aan de beheerder

Na het plaatsen van de verlichting zal er een onderhoudstermijn gaan lopen van zes maanden. Deze onderhoudstermijn kan niet eerder ingaan dan nadat de OVL-beheerder goedkeuring heeft gegeven over de manier waarop de lichtpunten in de buitenruimte zijn aangebracht met de daarbij toegepaste materialen. Ook omgevingsfactoren, zoals bomen, ruimte t.o.v. parkeervakken met evt. beschermingsmaatregelen voor de lichtmasten etc. spelen bij de uiteindelijke overdracht een rol. Naar aanleiding van het schouwmoment met de beheerder kan de onderhoudsperiode worden ingegaan. Aan het eind van de onderhoudsperiode dient de staat van onderhoud opnieuw te worden beoordeeld, waarna mogelijke opmerkingen en bijkomende werkzaamheden nog dienen te worden ingevuld (e.e.a. in overeenstemming met werkafspraken met de verantwoordelijke aannemer).

4.2 Beleid bijzondere punten/omstandigheden

Zoals aangegeven zijn niet alle in de praktijk optredende situaties te beschrijven in dit document. Belangrijk is dan ook het tijdig in overleg gaan met de OV-beheerder van de gemeente Halderberge. Vanwege deze reden zijn enkele bekende situaties beschreven in onderstaande voorbeeldlijst:

1) Gescheiden rijbanen

De verlichting in de middenberm van een rijbaan mag niet gescheiden gedimd worden per rijbaan in verband met het helpend effect van de betreffende armaturen op de andere rijbanen.

2) Verwijzingsborden (ANWB/NBD)

Verlichting in verwijzingsborden, zoals van de ANWB vallen buiten de gestelde richtlijnen opgenomen in dit Handboek. Een en ander dient per locatie te worden opgenomen met de beheerder OVL.

3) Verlichte reclame (aan lichtmasten, op de grond etc.)

Uitgangspunt voor het aanbrengen van verlichte reclame is, dat deze niet wordt gekoppeld aan lichtmasten, tenzij anders is geregeld. Andere uitingen van reclame, zoals borden etc. dienen in eerste instantie binnen de lijnen van de perceelsgrenzen te worden geplaatst en mogen geen belemmering zijn voor elke willekeurige weggebruiker. Dit dient verder met de beheerder OVL per geval te worden bekeken.

4) Lichtmasten gecombineerd met een laadpaal

De gemeente Halderberge heeft voor als nog geen voorkeur voor een leverancier. Voor het installeren van deze elektrotechnische objecten moeten de richtlijnen van Enexis en de leverancier van de laadpaal in acht worden genomen.

Het toe te passen armatuur moet zijn afgestemd op de in deze richtlijn opgenomen uitgangspunten gerelateerd aan de functie van de weg, zoals deze door de wegbeheerder wordt aangegeven (zie ook de bijlagen).

5 Uitgangspunten voor het berekenen van verlichting

Elke ontwerper van openbare verlichting heeft de beschikking over diverse normen, richtlijnen en benodigde hulpmiddelen zoals reken- en/of tekensoftware. In beginsel worden geen eisen gesteld aan de wijze waarop een lichttechnisch ontwerp tot stand komt.

Om discussie over de juiste toepassing van uitgangspunten en verwachtingen te voorkomen worden onderstaande punten als standaard uitgangspunt gezien. Door het voldoen aan onderstaande punten gaat de gemeente er van uit dat het ontwerp voldoet aan de verwachte, en geëiste verlichtingskwaliteit. Om aan te tonen dat het ontwerp voldoet aan gestelde eisen dient elk ontwerp door de OVLbeheerder van de gemeente geaccordeerd te worden.

5.1 Rekenprogrammatuur

5.1.2 Verlichting

Verlichtingsinstallaties moeten berekend worden met behulp van algemeen bekende en geaccepteerde berekeningssoftware op basis van de NEN-EN 13201:2016 “prestatieberekening”. Bij de presentatie van lichttechnische berekeningen dient duidelijk aangetoond te worden hoe het berekende resultaat tot stand gekomen is. Aandachtspunten zijn: plaats lichtmasten, toegepaste lichtterugval en vervuiling, toe te passen onderhoud (schoonmaak), enz.

5.1.2 kabelberekeningen

Voor kabelberekeningen (bij netwerken die bij overdracht vrijvallen aan de gemeente Halderberge, de zogenoemde ‘eigen netwerken’) moet gerekend worden met de laatst uitgegeven versie van het programma “NEN-1010” uitgebracht door CServices Holland aangevuld met module 4 “kabels voor openbare verlichting”. Uitgangspunt voor elke berekening is dat een eigen kabelnet voor wat betreft kortsluitvastheid, aanraakveiligheid en maximaal spanningsverlies moet voldoen aan de eisen zoals gesteld in de NEN1010. Uitgangspunt voor de gemeente is dat alle ontsteekpunten voor openbare verlichting gevoed worden vanuit een TT-stelsel (netbeheerder Enexis) waarna de kabelconfiguratie na het ontsteekpunt uitgevoerd wordt als zijnde een TN-S kabelstelsel. Bij de aanleg van een ander netwerk dan een eigen netwerk of voor het aansluiten van het eigen netwerk op het netwerk van Enexis dient ook aantoonbaar goedkeuring van Enexis te zijn verkregen. (In veel gevallen zal Enexis dit netwerk ook aan moeten leggen)

5.2 Depreciatiefactor

Tijdens het voortraject zijn de normwaarden voor de gemiddelde luminantie respectievelijk verlichtingssterkte gegeven voor de verschillende verlichtingsklassen (NPR13201-2017). Hierbij is de normwaarde gelijk aan de waarde zoals aan het einde van een onderhoudsperiode (het onderhoud bestaat uit een groepsremplace van de lampen en het reinigen van de armaturen) wordt aangetroffen. De relatie tussen normwaarde en ontwerp- of nieuwwaarde is als volgt:

Binnen de gemeente wordt uitgegaan van verlichtingstoestellen met een minimale IP 6x classificatie waarbij de onderhoudsronde gemiddeld een maal per drie á vier jaar plaatsvindt of zoveel minder als mogelijk is.

Hieruit volgt de voor de ontwerper te hanteren depreciatiefactor, bij toepassing van (bestaande) conventionele lichtbronnen, van 0,9 voor lichtmasten 12 meter of hoger en 0,85 voor lichtpunthoogten 10 meter of lager. Bij toepassing van LED verlichting dient de toe te passen depreciatiefactor vastgesteld te worden aan de hand van de zogeheten L-curve in combinatie met de toe te passen onderhoud/schoonmaak frequentie.

In de praktijk zal de depreciatiefactor tussen 0,6 en 0,9 liggen afhankelijk van de kwaliteit van toegepaste leds en de schoonmaak frequentie. Het zal duidelijk zijn dat vanwege de langere levensduur van led het regelmatig schoonmaken niet bijdraagt aan een verlaging van de beheerkosten.

Uitgangspunt is dat LED verlichting slechts tweemaal gedurende de technische levensduur (min.100.000 branduren) schoongemaakt dient te worden.

Bij een ontwerp gemaakt op basis van LED verlichting dient duidelijk aangegeven te worden:

- L-curve
- Maximale omgevingstemperatuur behorend bij LB waarde.
- Toepassing van Constante Licht Opbrengst (CLO)
- Schoonmaak frequentie

$$L_{gem,norm} = L_{gem,nieuw} \times d_t$$

5.3 Tilthoeken

De (tilt)hoek van een armatuur en uithouder moet, na samenstelling, drie of vijf graden bedragen ten opzichte van de horizontaal. Binnen een project dient één tilthoek toegepast te worden. Keuze voor de toe te passen tilthoek dient een gevolg te zijn uit het lichttechnisch ontwerp.

5.4 Uithouderlengte en armatuurdrager

Uitgangspunt voor het plaatsen van armaturen is dat de armaturen, wanneer mogelijk, als paaltop geplaatst worden. Bij toepassing van twee of meer armaturen op een lichtmast dient een dubbele of meervoudige uithouder toegepast te worden. De standaard lengte voor uithouders is: 0,60 meter.

5.5 Interpretatie uitkomsten berekeningen

Alle in de normen aangegeven waarden worden beschouwd als exact getal. Hiermee wordt bedoeld dat de waarde: 0,6 niet loopt van 0,55 tot 0,64 maar vanaf 0,60.

5.6 Kabelberekeningen

- Alle kabels en bovengrondse installaties dienen voor wat betref kortsluitvastheid, aanraakveiligheid en spanningsverlies te voldoen aan alle eisen zoals aangegeven in de NEN1010 en met aantoonbare toestemming van, cq aangelegd door netwerkbeheerder Enexis.
- Binnen de NEN1010 wordt gesproken over een zogenaamde “1 seconde” regel voor installaties waarbij de kans op aanraking gering is. Beveiligingen moeten te allen tijden binnen 0,1 seconde aanspringen. De 1 seconde mag niet toegepast worden als uitgangspunt voor het ontwerpen van kabelnetten.
- Bij gedimde installaties moet het kabelnet berekend worden op basis van een niet gedimde stand (ook geen gemiddelde waarde) bij een gelijktijdigheid van 100%.
- Het is niet toegestaan tussentijds of aan het einde van afgaande richtingen gebruik te maken van aanvullende aardelektroden of in de kabelsleuf meegelegde aardleidingen.
- Als uitgangspunt voor kabelberekeningen geldt het TT-stelsel zoals beschreven in de NEN1010. Als de infraprovider/netbeheerder Enexis een elektrische voeding kan leveren volgens het TN-S stelsel gaat de voorkeur uit naar een TN-S stelsel. Dit uitgangspunt moet aantoonbaar gemaakt worden door middel van een schriftelijke verklaring van de netbeheerder.
- Grondtemperatuur dient ingesteld te worden op 15 graden Celcius.

5.7 Lichtmastberekeningen en botsveiligheid

Sterkteberekeningen van lichtmasten dienen uitgevoerd te worden volgens de NEN-EN 40 deel 3. Hierbij wordt uitgegaan van onderstaande uitgangspunten zoals beschreven in het handboek lichtmasten (CROW).

Ontwerpeisen lichtmasten gemeente Halderberge

Ontwerpeisen lichtmasten gemeente Halderberge		
Berekening Lichtmast	Eis	Toelichting
Materiaal	Staal S235	
Terreinklasse	Categorie II	Standaard binnen Nederland
Referentiewindsnelheid	Gebied II	
Partiële belastingfactoren	Klasse B	
Maximale horizontale uitbuiging	Klasse 2	0,06 (h+w)
Ontwerp levensduur	40 jaar	Ls 0,99
Armatuurgegevens	Eis	Toelichting
Fabrikaat	nvt	Meerdere armatuurtypen toe te passen
Gewicht	20 kg	
Geprojecteerde opp. Armatuur	0,1 m ²	
Armatuurlengte	1 meter	
Algemeen:	Eis	Toelichting
Nominale masthoogte armatuurdrager/mast	Op te nemen in contract	Afhankelijk van profielbreedte en beleid
Vormgeving	Conisch	Visueel naadloos
Uithouderlengte en diameter armatuurdrager	Op te nemen in contract	
Buighoek armatuurdrager	5 graden	
Afmetingen opschuif armatuurdrager	60 x 100 mm of 60 x 250 mm	Afhankelijk van armatuurtype
Inrichting Lichtmast:	Toelichting	
Aantal mastdeuren	1 mastdeur bij enkele uithouder 2e mastdeur toepassen als (montage)ruimte bij één mastdeur ontoereikend is	
Afmeting mastdeuren	400 x 85 mm (tot en met lph 12) Mastdeurhoogte naar 500 of 600 mm als meer of langere aansluitkosten worden	
Sluiting mastdeur	Antivandalisme sluiting	
Afmeting kabelinvoergat	150 x 50 mm	
Montagevoorziening	Glijrail over gehele lengte mastdeur voorzien van minimaal 4 stuks glijrailmoeren M6 inclusief RVS M6 boutjes	
Aardvoorziening	Links naast onderkant mastdeur	

**Lichtmasten dienen in de berekening conform de NEN-40 enigszins over gedimensioneerd te worden. Hier dient rekening te worden gehouden met het aanbrengen van lichtmastreclame en/of een verkeersbord. In de berekening dient rekening te worden gehouden met een object van 0,5m t.h.v. 2,2 meter a-symetrisch aan uithouder/armatuur zijde met een gewicht van 10 kg.*

6 Praktische randvoorwaarden voor de gemeente Halderberge

6.1 Inleiding

Het ontwerp van een verlichtingsinstallatie kan in eerste instantie theoretisch worden gemaakt. Hij komt echter in de *praktijk* te staan. Dan blijken in veel gevallen al bestaande zaken een doorslaggevende invloed op het ontwerp te hebben. Bovendien zijn de onderdelen als masten, lampen en armaturen in de praktijk niet vrij te kiezen. En er zijn vele voorschriften die gelden.

Het is dus zaak vooraf te bezien welke randvoorwaarden bestaan. In dit hoofdstuk zijn de meest voorkomende beschreven, onderverdeeld in vier categorieën:

- geometrie;
- installatietechniek;
- milieu;
- overig

6.2 Geometrische randvoorwaarden

6.2.1 Mastpositie in het dwarsprofiel

Masten kunnen niet overal staan. Zij staan buiten de verkeersruimte van een weg. Langs een verkeersweg staan zij, buiten de bebouwde kom, bij voorkeur ook niet in het "profiel van de vrije ruimte". Dit is de strook langs een weg, waarin voor de verkeersveiligheid geen obstakels mogen staan. Binnen de gemeente Halderberge wordt hierbij uitgegaan van 1,5m vanaf de kant van de weg. Vaak is deze regel alleen in te vullen door het aanbrengen van lichtmasten tussen de geleiderailconstructies in de middenberm of door toepassing van zogenaamde "botsveilige" lichtmasten in de buitenberm. Uitgangspunt hierbij is dat de lichtmast echter zo ver van de rijbaan gezet worden dat de kans op aanrijding het geringst is, maar de relatie tussen de lichtmast, verlichting, en de rijbaan niet verdwenen is. In de praktijk worden lichtmasten langs een rijbaan op een afstand van 1,50 m buiten de kant van de verharding geplaatst; daar waar de breedte van de openbare ruimte dit ook toelaat of anders minder. Als lichtmasten in het buitengebied aangereden kunnen worden dient de lichtmast passief veilig uitgevoerd te worden in klasse 70 of 100HE3. Als stelregel wordt hiervoor aangehouden alle masten die binnen een afstand van 1,50 m vanaf de kant van de verharding worden geplaatst. In de bebouwde kom staan lichtmasten vaak in het trottoir. Hierbij is van belang dat voldoende ruimte achter de lichtmast aangehouden wordt en dat de lichtmast niet direct naast de rijbaan of parkeervak staat. Uitgangspunt hierbij is dat de voorkant van de lichtmast 0.50 meter (1 tegel en trottoirband) buiten de rijbaan staat. Achter een lichtmast dient bij voorkeur 1,00 meter vrije ruimte te zijn in verband met doorgang van minder valide, kindervagen etc.

6.2.2 Vormgeving masten

Lichtmasten binnen de gemeente Halderberge dienen uitgevoerd te worden in een vormgeving die past bij de toepassing, functie van de weg en streefbeeld.

Uitgangspunten voor de vorm van de lichtmasten is een conische mast.

Lichtmasten dienen standaard uitgevoerd te worden in staal. (Aluminium en/of gietijzer masten zijn niet opgenomen in het standaardisatie pakket en kunnen alleen als uitzondering toegepast worden in overleg met de OVL-beheerder.)

6.2.3 Kleurstelling lichtmasten en armaturen

Lichtmasten binnen de bebouwde kom van de gemeente Halderberge dienen, indien er geen sprake is van een zichtlocatie en/of een visie vanuit stedenbouwkundig oogpunt, gecoat te zijn in RAL-3007. Voor lichtmasten buiten de bebouwde kom is de kleurstelling RAL-7032. Rondom de haven zijn de lichtmasten zwart (RAL 9005 en in het Marktracé in Oudenbosch wordt de kleur Ral 7016 (antraciet). De lichtmasten dienen standaard in staal uitgevoerd te worden en te worden voorzien van een duplex systeem. Met andere woorden de coating in kleur dient aangebracht te worden nadat de lichtmast thermisch verzinkt is volgens de NEN 1461.

Vanwege esthetische redenen kan besloten worden toe te passen armaturen in dezelfde RAL kleur te laten coaten als de mast waarop betreffend armatuur geplaatst wordt. Deze wens zal per project opgenomen dienen te worden in betreffend contract.

De mogelijkheid om af te wijken van de gekozen kleurstelling dient in overleg met de beheerder OVL te worden bekeken. Hierbij dient dan wel sprake te zijn van zogenaamde zichtlocaties, zoals een winkelgebied etc.

6.2.4 Botsveiligheid mast

Om de afloop van een aanrijding positief te beïnvloeden (botsveiligheid) is, naast het type mast, ook de toegepaste constructie en het toegepaste materiaal van belang. Zo kan bijvoorbeeld gebruikt gemaakt worden van een afschuifflens of vervorming van mastmateriaal bij aanrijding.

In dit verband spreekt men van al dan niet botsveilige masten. Indien een voertuig dat van de weg raakt een mast kan raken, binnen de obstakelvrije zone, zou een botsveilige mast noodzakelijk kunnen zijn. In 2013 is een vernieuwde versie van de NEN-EN 12767 "Passieve veiligheid van wegconstructies" uitgekomen die in combinatie met de NEN-EN 40 aangeeft of dat een lichtmast botsveilig is. Van elke lichtmast die geleverd wordt volgens de NEN-EN 40 moet bekend zijn in welke botsveiligheidsklasse betreffende lichtmast valt. Masten die voldoen aan de HE-klasse blijven staan bij een aanrijding en vervormen zich om de auto heen. Masten die voldoen aan de NE klasse worden bij aanrijding "doorgereden" en zullen op een niet gedefinieerde plaats en richting neerkomen.

De keuze voor een klasse is afhankelijk van de risico's voor zowel de veroorzaker als voor de overige weggebruikers. Soms kan bewust gekozen worden voor een mast die in de grond verankerd blijft als het vermoeden bestaat dat een lichtmast op een andere rijbaan kan vallen. Op het moment dat een veroorzaker van een aanrijding zonder schade nog vele meters mag (kan) doorrijden kan juist gekozen worden voor een mast in de klasse NE. Langs wegen met een verkeersfunctie en max. toegestane snelheid hoger dan 50 km/uur dienen passief veilige lichtmasten toegepast te worden. Uitgangspunt hiervoor is het toepassen van een 70 of 100HE3 mast. Hierbij wordt opgemerkt dat tot op heden lichtmasten in een "HE" aanduiding alleen leverbaar zijn in een speciale vormgeving (achtkantige conische) vorm.

6.2.5 Mastafstand ten opzichte van rand verharding

In theorie is het mogelijk om de plaats van de lichtmasten tot op de centimeter nauwkeurig te berekenen. In de praktijk zullen de masten echter met een tolerantie van 0,5 - 1,0 meter in alle richtingen geplaatst moeten kunnen worden om betreffende lichtmast in de bomenrij of naast een uitrit

te plaatsen, of omdat een mast precies op een rioolput geprojecteerd is. Het is dus zaak de OV-installaties niet al te krap te berekenen.

Verder is het noodzakelijk bij het plaatsen van lichtmasten achter een geleiderail rekening te houden met de uitbuigingsruimte van de geleiderail bij aanrijding. Bij voorkeur moet de afstand tussen de achterkant van een geleiderail en de voorkant van een lichtmast minimaal 1.0 meter groot zijn. Indien de afstand tussen geleiderail en lichtmast kleiner is kan in overleg besloten worden de geleiderail verstijfd uit te voeren

6.2.6 Kabelloop

Bij het ontwerpen van een OV-installatie dient men niet alleen zorgvuldig de lichtpunten te projecteren maar ook rekening te houden met aanwezige elektrische aansluitmogelijkheden. Opgemerkt wordt dat een extra kabel soms een boring kan uitsparen (1 m boring is ca. 10x zo duur als 1 m kabel sleuf). Elk verlichtingsplan moet afgestemd worden met de Enexis en met de OVL-beheerder om extra kosten voor aanleg en beheer en onderhoud maximaal te beperken.

6.2.7 Uitbreidingsmogelijkheden kabelnet

In de ontwerpfase moet men rekening houden met mogelijke uitbreidingen, met name bij het dimensioneren van het aan te leggen kabelnet en de voedingspunten. Dit dient verder met de netwerkbeheerder (Enexis) te worden afgestemd.

6.3 Installatietechnische randvoorwaarden

6.3.1 Algemeen

Openbare verlichting wordt aangelegd door elektrotechnische installateurs op basis van wetgeving, normen, richtlijnen en het in uitvoering zijnde contract. Tijdens de uitvoering is de installateur verantwoordelijk voor de installatie en veiligheid op het werk. Na oplevering zal de beheerder de verantwoordelijkheid dragen voor de verlichtingsinstallatie en elektrotechnische veiligheid. Om problemen en discussie achteraf te voorkomen is het van belang tijdens het ontwerp duidelijk inzichtelijk te maken wie eigenaar is/wordt van het kabelnet, welke maatregelen genomen zijn voor elektrotechnische veiligheid, bedrijfszekerheid, betrouwbaarheid en de onderhoudbaarheid van het ontwerp.

Naast voornoemde punten is het van belang inzicht te krijgen in mogelijke bijzonderheden van de betreffende installatie. Soms hebben de plaatselijke nutsbedrijven aanvullende voorschriften met betrekking tot de diepte van het kabelnet, de minimum afstand tot de waterleiding, de aanwezigheid van bovengrondse hoogspanningsleidingen etc. (Binnen de gemeente Halderberge wordt hiervoor het kabel- en leidingenprofiel aangehouden zoals in de bijlage is gegeven). Deze voorschriften dienen bekend te zijn bij de ontwerper zodat hij later niet voor verrassingen komt te staan. Ook gaat de gemeente er van uit dat eventueel af te geven vergunningen, zoals de vergunning belemmerde strook (kruising met bovengrondse hoogspanningsleidingen), duidelijk meegegeven wordt als aandachtspunt. Hiertoe dient een en ander afgestemd te worden met de OVL-beheerder en de (toekomstige) netbeheerder.

Standaard moet het armatuur Zhaga-proof worden uitgevoerd. Met andere woorden armaturen moeten altijd aan de bovenzijde van het armatuur zijn voorzien van een mogelijkheid voor het installeren van een Zhagaconnector. Een uitzondering hierop zijn de armaturen die worden toegepast bij zichtlocaties. De ontwikkelaar cq realiserende partij van een openbare verlichtingsinstallatie zal zelf bij de beheerder van de openbare verlichting na moeten gaan of er sprake is van een zichtlocatie.

6.3.2 Aansluiten verlichting op voedingsnet

De verlichtingsinstallatie dient aangesloten te worden op een kabelnet, inclusief ontsteekpunt, of op het aanwezig combinet van bij voorkeur de netbeheerder (Enexis). De voorkeur gaat niet uit naar de aanleg van eigen netten voor de gemeente Halderberge. Mocht dit het geval zijn dan dient dit tijdig in de voorbereiding en voor aanleg te worden overlegd met de OVL beheerder. In beide gevallen dient de installatie te voldoen aan geldende wetgeving, normen, richtlijnen en contracteisen. Hierbij wordt opgemerkt dat bij een eigen kabelnet de gehele verantwoordelijkheid voor elektrotechnische veiligheid komt te liggen bij de installatieverantwoordelijk persoon van de gemeente Halderberge. Als de lichtmasten aangesloten worden op het combinet, of vrij liggend net, van de netbeheerder zal de installatieverantwoordelijkheid gedeeld worden. In de praktijk betekent dit dat het aansluitkastje als grens gezien wordt. Hierbij wordt opgemerkt dat deze grens steeds vaker ter discussie staat omdat de OVL-beheerder niet altijd in staat is om aan het gewenst elektrotechnisch veiligheidsniveau te voldoen omdat het voorliggend niet in eigendom is van de gemeente. De ontwikkelaar, cq realisatiepartij zal zelf een en ander tijdig voor aanleg afstemmen met de netbeheerder.

6.3.3 Gevolgen van spanningsverlies.

Indien het spanningsverlies in het kabelnet te groot is vind er licht terugval plaats. De NEN1010 geeft aan dat een spanningsverlies in een kabelnet niet hoger mag zijn dan 5%, bij conventionele verlichting met bijvoorbeeld SON lampen kan bij dit spanningsverlies van 5% resulteren in een licht terugval van 15%, waardoor de gemeente Halderberge de bovengrens m.b.t. spanningsverlies vaststelt op maximaal 3% in geval van conventionele verlichting.

De nieuwe projecten voor openbare verlichting worden uitgevoerd met LED armaturen. LED-armaturen functioneren bij een voedingsspanning van 190-250volt. Bij een spanningsverlies van 15% functioneert het armatuur dus nog. De gemeente houdt echter vast aan de NEN1010 die stelt dat het spanningsverlies niet hoger mag zijn dan 5%.

In geval de ontwerper van het kabelnet afwijkt van het maximaal toegestane spanningsverlies, dient dit in overleg te worden onderbouwd. Hierbij dient ten alle tijden een schriftelijke bevestiging van de armatuurfabrikant te worden aangeleverd waarin deze een correcte werking van het armatuur verklaard bij het berekende spanningsverlies.

6.3.4 Netvervuiling

Netvervuiling is het verschijnsel, dat door allerlei aangesloten apparatuur veranderingen van de sinusvormige spanning wordt veroorzaakt. Dit kan gaan van kleine vervormingen tot de toevoeging van zeer korte piekspanningen. De apparatuur van de openbare verlichting kan aan de netvervuiling bijdragen. Hierdoor kan extra spanningsverlies ontstaan. De netvervuiling moet worden beperkt door de juiste keuze van voorschakel- en dimapparatuur. De door de gemeente voorgestelde materialen voldoen aan de regelgeving.

6.3.6 Hoogspanningslijnen en –masten

Het verrichten van werkzaamheden in de omgeving van hoogspanningslijnen en -masten kan gevaren met zich meebrengen. Met name de afstand tot aan de gevaarlijke objecten mag niet te klein worden. Voor het plaatsen van lichtmasten in, en het werken in de belemmerde (of belaste) strook onder de hoogspanningslijnen dient rekening gehouden te worden met het verkrijgen van een vergunning (zie ook 6.3.1.). De belangrijkste beheerder van bovengrondse hoogspanningsleidingen is Tennet.

6.3.7 Codering masten en kasten

Alle bij een openbare verlichtingsinstallatie behorende masten en buitenopstellingskasten moeten voorzien worden van een coderingssticker. De aan te brengen codering dient in overleg met de OVL-beheerder vastgesteld te worden. In de regel wordt deze code (ofwel lichtmastnummering) aangebracht door de beheerder van de areaalgegevens/of onderhoudsaannemer van de gemeente.

6.3.8 Keurmerken

De door de gemeente voorgeschreven materialen voldoen aan alle betreffende productnormen en -eisen. Indien andere materialen worden voorgesteld gelden onderstaande eisen om twijfel over de toepasbaarheid en juistheid van aangeleverde informatie van toe te passen armaturen weg te nemen.

- Aanleveren van een verlichtingstoestel ten behoeve van een door de KEMA uit te voeren Quick-Scan op het voldoen aan de laagspanningsrichtlijn (destructief onderzoek)
- Aanleveren van een fotometrisch meetrapport en I-tabel voor toepassing in Dialux of andere lichtberekeningssoftware, verzorgt door een geaccrediteerde instelling.
- Aanleveren van een windtunneltestrapport, verzorgt door een erkend keuringsinstituut.

6.3.9 Systeem efficiëntie

De efficiëntie van een openbare verlichtingsinstallatie wordt niet alleen bepaald door de toepassing van “energiezuinige” lampen maar wordt mede bepaald door het ontwerp. Tevens kan door het toepassen van “duurzame” materialen bespaard worden op het preventief en correctief onderhoud.

Uitgangspunt binnen de gemeente Halderberge is:

Bij het ontwerp van nieuwe installaties dient de openbare verlichting te worden uitgevoerd als de meest duurzame verlichtingsoplossing (op basis van Total Costs of Ownership). Uitgangspunt is om de armaturen te voorzien van dimunits op basis van bijvoorbeeld Citytouch of gelijkwaardige systemen.

6.4 Overige randvoorwaarden

6.4.1 Onderhoudskosten

Bij het ontwerp moet rekening worden gehouden met de kosten van het onderhoud. Deze worden bepaald door:

- de locatie van lichtmasten;
- de lampkosten;
- de lichtpunthoogte;
- het toegepaste materiaal;
- de toe te passen verkeersmaatregelen bij bijv. onderhoud;
- de bereikbaarheid van de armaturen na de oplevering;
- de technische levensduur van materialen.

Bij elk ontwerp dient aangegeven te worden welke afweging gemaakt is om te komen tot het “beste” ontwerp gelet in relatie tot de beheerkosten. Gebruik van TCO (Total Costs of Ownership) is hier in gewenst.

7 Technische bepalingen wegverlichting

7.1 Informatieoverdracht wegverlichting

7.1.1 Meten van aardverspreidingsweerstand bij ontsteekpunt in eigen beheer.

De aannemer verstrekt een rapport met de gegevens van het meten van de aardverspreidingsweerstand van de aardingsvoorzieningen binnen vijf werkdagen na het meten schriftelijk aan de directie.

7.1.2 Keuring sterkteberekeningen en constructietekeningen masten

1. Binnen vier weken na de opdracht van het werk en/of drie weken voor het bestellen van materialen verstrekt de aannemer aan de beheerder OVL dynamische- en statische sterkteberekeningen en gedetailleerde constructietekeningen met vermelding van de toe te passen materialen.
2. Binnen vier weken na ontvangst van de in lid 01 genoemde sterkteberekeningen en constructietekeningen deelt de beheerder OVL de aannemer/ ontwikkelaar schriftelijk het resultaat van de beoordeling mee.

7.1.3 Keuring en gereedmelding installaties

Vóór de oplevering moeten de installaties door de installateur van de gemeente gekeurd en goedgekeurd worden zoals beschreven in hoofdstuk zes van de NEN1010. Het rapport van deze keuring maakt deel uit van het opleverdossier.

7.1.4 Kabels en leidingen

1. Bij een buitentemperatuur van 5° C of lager mogen geen kabelwerkzaamheden worden uitgevoerd.
2. Kabelmoffen mogen pas worden aangebracht na toestemming van de beheerder OVL/ Enexis.

7.1.5 Schakel- en verdeelinrichting

1. Voorafgaand aan de productie van elke schakel- en verdeelinrichting die in beheer komt van de gemeente Halderberge dient een tekening in tweevoud ter goedkeuring aan de beheerder OVL/ Enexis verstrekt te worden. Op de tekening dient de samenstelling van de schakel- en verdeelinrichting, alsmede de groepering van elementen, te zijn aangegeven.
2. De definitieve plaats, het tijdstip van opstellen en de wijze van aansluiten van een schakel- en verdeelinrichting die in beheer komt bij de gemeente Halderberge moet in overleg met de beheerder OVL/Enexis gebeuren.

7.1.6 Beheergegevens / revisie

1. Bij oplevering van de werkzaamheden dienen alle bescheiden te worden overhandigd.
2. Onderdeel van documenten bij oplevering is het aanleveren van de mutatiegegevens t.b.v. het OVL beheersysteem.

Daartoe krijgt de aannemer via de gemeente toegang tot het Moon-systeem zodat hij de mutatiegegevens direct in Moon kan verwerken .

.

In Bijlage C wordt aangegeven welke aspecten verwerkt dienen te worden.

7.2 Garanties wegverlichting

7.2.1 Garantie van de stand van lichtmasten

1. De aannemer/ontwikkelaar garandeert gedurende drie maanden na oplevering aan de gemeente een afwijking van ten hoogste 1,0 % van de verticaal stand van de lichtmast.
2. Tijdens het meten van de stand van door de aannemer/ontwikkelaar aangebrachte lichtmasten mag de windkracht niet groter zijn dan 3 Beaufort.
3. Het herplaatsen van lichtmasten moet geschieden binnen twee weken na schriftelijke melding van de beheerder OVL.

7.2.2 Garantie van de stand van armaturen

1. De aannemer/ontwikkelaar garandeert gedurende drie maanden na oplevering aan de gemeente een afwijking van ten hoogste 1,0 % van de nominaal stand van het armatuur.
2. Het herplaatsen van armaturen moet geschieden binnen twee weken na schriftelijke melding van de beheerder OVL.

7.2.3 Garantie van lampen

1. De aannemer/ontwikkelaar garandeert de door hem geleverde en aangebrachte armaturen gedurende de eerste 4200 branduren op 0% uitval.
2. Armaturen moeten een door de fabrikant gegarandeerde servicelevensduur hebben van minimaal 80.000 uren

Het dimmen van LED typen mag geen negatief effect hebben op de aangegeven levensduur.

3. Als LED bronnen met een gegarandeerde levensduur uit lid 1 voortijdig uitvallen, moet de aannemer/ontwikkelaar voor zijn rekening alle betreffende armaturen vervangen inclusief het uitvoeren van verkeersmaatregelen.

7.2.4 Schilderwerk

1. Het applicatiebedrijf en de verffabrikant (of verantwoordelijke aannemer) geven gezamenlijk per opdracht, aan de beheerder OVL, een door haar op te stellen garantieverklaring af betreffende het volgens de verffabrikant aangebracht verfsysteem. Deze garantie dient minimaal een periode van 3 jaar te garanderen.

7.3 Bijbehorende verplichtingen

7.3.1 Aanbrengen schakel- en verdeelinrichtingen

Uiterlijk, het in de bouwvergadering vastgestelde aantal werkdagen vóór de aanvang van de productie van schakel- en verdeelinrichtingen die in beheer komen van de gemeente Halderberge/Enexis, verstrekt de aannemer tekeningen van de samenstelling van de betreffende inrichtingen en de groepering van de elementen in tweevoud ter goedkeuring aan de beheerder OVL/Enexis.

7.3.2 Onderhouden van werktekeningen en revisie

1. De aannemer/ ontwikkelaar verwerkt wijzigingen aan verlichtingsobjecten binnen vijf werkdagen na het gereedkomen van deze wijzigingen op de werktekening(en).
2. Na afloop van het werk dient binnen vijf werkdagen de beheertekening aangepast te zijn.
3. Van de in lid 01 genoemde, actuele, versie van de werktekening(en) moet ten minste één afdruk voorzien van datum op het werk aanwezig zijn.

7.3.3 Installatieschema's en installatietekeningen

In aanvulling op rubriek 514.5 van NEN 1010-5 Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties, Deel 5: Keuze en installatie van elektrisch materieel levert de aannemer/ ontwikkelaar geactualiseerde en door de beheerder OVL/ Enexis goedgekeurde installatieschema's en installatietekeningen aan voor installaties die aangesloten zijn op een ontsteekpunt in beheer van Enexis of gemeente Halderberge.

7.3.4 Meten van de aardverspreidingsweerstand

1. De opgegeven maximale Ohmse waarden voor de betreffende verlichtingsinstallatie moeten zijn gemeten vanuit de hoofdaardrail of de hoofdaardklem in de schakel- en verdeelinrichting.
2. De aannemer/ ontwikkelaar legt de gegevens van het meten van de aardverspreidingsweerstand vast in een rapport en stelt deze beschikbaar aan de beheerder OVL.

7.3.5 Kabelbeveiligingssysteem

De installatie, uitgerust met een kabelbeveiligingssysteem mag in gebruik worden gesteld als aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- de kabelbeveiligingseenheden moeten zijn afgeregeld;
- de benodigde bescheiden, zoals meetprotocollen, meetgegevens, testresultaten en afregelcertificaat, gewaarmerkt door zowel de fabrikant als de aannemer/ ontwikkelaar, moeten door de aannemer/ ontwikkelaar aan de beheerder OVL zijn verstrekt en akkoord zijn bevonden..

7.3.6 Storingen aan openbare verlichting

1. Storingen die tijdens het werk, onderhoudstermijn en garantieperiode worden gemeld, betreffende de gehele of aan delen van de openbare verlichting, moeten na opdracht van de beheerder OVL op de eerstvolgende werkdag verholpen worden.
2. Storingen die veroorzaakt worden door derden, moeten gemeld worden aan de beheerder OVL onder vermelding van geconstateerde storing en vermoedelijke oorzaak.
3. In overleg met de OVL-beheerder dient vastgesteld te worden hoe betreffende storing verholpen wordt en administratief verwerkt wordt.

7.3.7 Melding werkzaamheden aan KLIC (WION- regeling)

De aannemer/ ontwikkelaar meldt graafwerkzaamheden in de openbare ruimte tijdig aan bij de gemeente voor het verkrijgen van toestemming en/of een Instemmingsbesluit (tracé > 25 m). Zonder toestemming en/of een Instemmingsbesluit kan er niet worden gestart met de voorgenomen werkzaamheden. De gemeente maakt hiervoor gebruik van het systeem MOOR.

De aannemer/ ontwikkelaar meldt minimaal drie werkdagen voorafgaande aan de uit te voeren graafwerkzaamheden, deze graafwerkzaamheden door aan de Klic (Kadaster), en coördineert de binnengekomen informatie.

7.3.8 Afname testen

1. Lichtmasten en schakel- en verdeelinrichtingen (in buitenopstellingskast) moeten voor plaatsing worden gekeurd en goedgekeurd. E.e.a. aan de hand van een door de aannemer/ontwikkelaar op te stellen en door de beheerder OVL/ Enexis geaccepteerd afname plan.
2. Alle voor de afname noodzakelijke hulp- en meetmiddelen moeten tijdens de afname ter beschikking zijn.
3. Voordat een dimbaar verlichtingssysteem geïmplementeerd wordt moet door middel van een afname, op een lokaal draaiend systeem, worden aangetoond aan de OVL beheerder dat het systeem werkt.

7.3.9 Opleiding en training (BEI)

Na implementatie van een dimbaar (dynamisch) verlichtingssysteem moet door middel van een door de OVL-beheerder te accepteren opleidingsplan het betrokken onderhoudspersoneel geïnstrueerd worden.

7.4 Bouwstoffen wegverlichting

7.4.1 Gebruikte bouwstoffen

De aannemer/ ontwikkelaar mag zonder toestemming van de OVL beheerder geen gebruikte bouwstoffen toepassen.

7.4.2 Technische levensduur materialen

Alle te leveren en te verwerken materialen dienen een aantoonbare minimale levensduur te hebben zoals aangegeven in onderstaande tabel.

Onderdeel	Minimale levensduur
Lichtmasten	40 jaar
Armaturen	20 jaar
Kabel	40 jaar
Kasten	20 jaar
Elektronica	10 jaar

7.4.3 Aansluitleiding armaturen

Aansluitleiding voor armaturen moet zijn van het type RTPR of QWPK 3 x 1,5 mm² of 5 x 1,5 mm² (inclusief dimlijn).

7.4.4 Kabels

Grondkabel moet zijn:

- volgens Kema K-162;
- kleur buitenmantel openbare verlichting : grijs met vier groene strepen.
- kleur buitenmantel overige: grijs

7.4.5 Graszaadmengsel

Ten behoeve van het herstel van de bermen moet een geschikt graszaadmengsel aangebracht worden. Het toe te passen graszaadmengsel dient opgevraagd te worden bij de opzichter groenvoorziening van de gemeente Halderberge.

7.5 Toepassing en verwerking bouwstoffen wegverlichting

7.5.1 Uitvoeren van werkzaamheden aan elektrische installaties

Personen die werkzaamheden aan elektrotechnische installaties uitvoeren moeten op verzoek van de beheerder OVL kunnen aantonen, dat zij bevoegd zijn deze werkzaamheden uit te voeren. Een en ander volgens de "BEI"

7.5.2 Montageplaat

De bedrading op c.q. aan een aansluitkast zodanig aanbrengen, dat het op de bedrading aanwezige druiptwater nooit in de aansluitingen kan komen.

7.5.3 Montagekast/aansluitkast

De montagekast/aansluitkast in een combinet wordt geleverd en geïnstalleerd door de netbeheerder. In geval van een eigen kabelnet/installatie dient de toe te passen aansluitkast te voldoen aan onderstaande eisen:

- trekontlasting aanwezig voor meerdere kabels;
- zekeringhouder(s) inclusief 4A smeltpatroon per armatuur;
- fase wisselaar aanwezig;
- bevestigingsmateriaal.

7.5.4 Aansluiten van montageplaten/montagekasten (eigen kabelnet van gemeente)

1. Grondkabels (aansluitkabel) aansluiten bij:

- voedende kabel tot en met 6 mm² door middel van "in-uit";
- voedende kabel groter dan 10 mm² door middel van "in" kabel 4 x10 mm² (volgens K162) afgetakt op een aftakmof.

2. De drie fasen, nul en aarde van de voedende kabel links op de klemmen monteren en aansluiten.

3. De voedende kabel in de mast moet door middel van een kunststof label worden gemerkt.

4. Indien het bestek de fase indeling van de voorschakelapparatuur niet vermeldt, moet deze worden bepaald in overleg met de beheerder OVL.

5. Alle grondkabels in de mast afwerken met elastisch blijvende kabeleindafwerkdoppen als de montagekast niet minimaal aan de IP54 classificatie voldoet.

7.5.5 Installatieschema (eigen ontsteekpunt)

Bij elke schakel- en verdeelinrichting moet direct na ingebruikname een actueel en goedgekeurd installatieschema aangebracht worden.

7.5.6 Kabels en leidingen (eigen kabelnet)

1. Grondkabel voor verlichtingsobjecten moet zonder toepassing van verbindingsmoffen worden aangebracht, behoudens voor zover de benodigde lengte niet op een standaard haspel is te leveren of als de benodigde lengte om praktische redenen niet in zijn geheel is te verwerken.

2. De toepassing van verbindingsmoffen behoeft de goedkeuring van de directie.

3. Alle afgaande richtingen van een schakel- en verdeelinrichting moeten elk afzonderlijk aangesloten worden op de klemmenstrook in de schakel- en verdeelinrichting. Het maken van een kabellas buiten de buitenopstellingskast is niet toegestaan.

4. Kabels ten behoeve van aansluiting van lichtmasten "standaard" uitvoeren in K162 grondkabel 4x10mm² of 4x6 mm².

5. Verjongingen in afgaande richtingen zijn niet toegestaan.

6. De kabel tussen de schakel- en verdeelinrichting en de eerste lichtmast op de afgaande eindgroep mag zwaarder uitgevoerd worden als een "standaard" kabel niet voldoet aan de NEN1010.

7. Kabels en leidingen zoveel mogelijk gezamenlijk aanbrengen in één sleuf.

8. Indien meer dan twee kabels in een lichtmast aangesloten moeten worden, de aansluitingen uitvoeren door middel van een daartoe ingerichte montagekast. Meer dan drie kabels in een lichtmast is niet toegestaan.
9. Kabelsleuven waar mogelijk op 1,70 m uit de rand verharding aanbrengen.

7.5.7 Mantelbuizen (algemeen)

1. Mantelbuizen voor kabels en leidingen uitvoeren met een nominale middellijn van minimaal 100 mm tenzij anders aangegeven.
2. Mantelbuizen aan te brengen in het zandbed hebben de voorkeur boven mantelbuizen aan te brengen onder verharding.
3. Mantelbuizen onder verharding moeten worden uitgevoerd als gestuurde boring als de lengte van de mantelbuis langer is dan 10 meter.
4. Het aanbrengen van mantelbuizen moet volledig uitgevoerd worden volgens de richtlijn Boortechniek.
5. Indien de totale lengte van de aan te brengen mantelbuis de standaard fabriekslengte overschrijdt dienen de segmenten door middel van conische verbindingen tot stand te worden gebracht.
6. Ontgravingen ten behoeve van het aanbrengen van mantelbuizen mogen niet binnen één meter uit de kant van de verharding geschieden.
7. Indien een geleiderail aanwezig is of aangebracht zal worden, de mantelbuis tot één meter achter de geleiderail aanbrengen.
8. De uiteinden van de mantelbuis na kabellegging deugdelijk afdichten. De mantelbuis moet in een later stadium eenvoudig te openen zijn.
9. Per mantelbuis een nylon trekkoord met een dikte van vier mm aanbrengen met een overlengte van één meter aan beide zijden.

7.5.8 Aarding

1. De opgegeven maximale Ohmse waarden voor elektroden dienen te zijn gemeten vanuit het hoofdvereffeningspunt in de schakel- en verdeelinrichting.
2. Elektroden moeten aangesloten worden op meetkoppelingen in meet- inspectieputten.
3. Voordat de aannemer/ ontwikkelaar elektroden aanbrengt dient hij zich ervan te overtuigen, zonodig door voldoende ontgraving, dat geen beschadigingen kunnen ontstaan aan mogelijk in de grond liggende kabels, leidingen, enz.
4. Per meet-/inspectieput mogen niet meer dan vier stuks aardelektroden aangebracht worden.
5. Als tijdens het aanbrengen van de aardelektroden, in een enkele meet- inspectieput, een niet voldoende lage aardverspreidingsweerstand gehaald kan worden moeten aanvullende aardelektroden aangebracht worden in een op vijftig meter afstand van de aangegeven meet- inspectieput aan te brengen tweede meet- inspectieput.

7.5.9 Verhardingen rondom de verdeelinrichting

1. De bestrating rondom kasten dient aan de deurzijde 120 cm te bedragen breed en aan de overige zijden 60 cm (exclusief opsluitbanden).
2. De bestrating rondom kasten dient vijf cm boven maaiveld te worden aangebracht op een geel zandbed van minimaal 30cm dik met straatlaag gem. 5cm.
3. De bestrating moet uitgevoerd worden met behulp van betontegels die opgesloten dienen te worden door middel van betonnen sluitbanden. Opsluitband 60/200 mm Bestrating betreft 300x300x45 mm tegels kleur grijs, en/of passend bij straatwerk langs de kast (kan ook beton straat stenen bij een rabatstrook)
4. In de aan te brengen bestrating rondom de schakel- en verdeelinrichting rekening houden met een aan te brengen meetinspectieput.

7.5.10 Schakelregime (dimbare verlichting) gemeente Halderberge

1. Openbare verlichting moet ontstoken of vrijgegeven worden op basis van een TF-signaal "openbare verlichting" geboden door het energie transporterend of astronomische klok.
2. Alle verlichtingscomponenten moeten geschikt zijn om te schakelen en te dimmen door toepassing van dimbare elektronische voorschakelapparatuur, drivers en/of dimunits.

7.5.11 Koppelvlakken en werking dynamische verlichting

Het koppelvlak tussen een dimbaar elektronisch voorschakelapparaat en dimunit moet zijn op basis van een 1-10V of DALI koppeling. Waarbij DALI de voorkeur geniet.

7.5.12 Reconditioneren thermisch verzinkt staal

1. Onverzinkte en/of beschadigde plekken mogen in het totaal niet meer dan 0,5% van de totale oppervlakte van het voorwerp bedragen. Elke onverzinkte of beschadigde plek die gerepareerd moet worden mag niet groter zijn dan 10cm². Wanneer de plekken groter zijn, dient het betreffende onderdeel opnieuw te worden verzinkt.
2. Reparaties dienen te worden uitgevoerd volgens onderstaande procedure:
 - loszittende zinkschilfertjes verwijderen;
 - door middel van schuren, vijlen en/of borstelen vuil en corrosieproducten verwijderen en daarna ontvetten. Over een breedte van 10 mm de aangrenzende intacte zinklaag, door middel van schuren, vijlen en/of borstelen verwijderen en vervolgens ontvetten;
 - gereinigde en ontvette delen voorzien van minimaal twee lagen zinkcompound. De zinkcompound moet minimaal 90 gew.% zinkstof bevatten en dient bij voorkeur met een langharige kwast aangebracht te worden;
 - de gerepareerde plaatsen afwerken met een zinkspray
3. De laagdikte na reparatie dient minimaal 30 micrometer meer te zijn dan in de norm voorgeschreven laagdikte.

7.5.13 Duplex systemen

Bij toepassing van organische deklagen op verzinkt staal (duplex systeem), dient deze te worden aangebracht volgens de "VISEMkwaliteitseisen voor het industrieel aanbrengen van organische deklagen op thermisch verzinkt staal (duplex systeem)".

7.5.14 Afwerking kabelsleuven

1. Uiterlijk 72 uur na het ontgraven van een kabel en/of leidingsleuf moeten alle bermen zijn afgewerkt en de overgebleven grond, puin en andere materialen van de weg of berm zijn verwijderd en afgevoerd.
2. Na het verdichten van de sleuf moet de berm ingezaaid worden met een graszaadmengsel (0,5 kg per 100 m²) ten behoeve van het herstel van de grasmat.

7.5.15 Verkeersmaatregelen

Voor de verkeersmaatregelen zijn de betreffende richtlijnen 96, 96a, 96b met de daarbij behorende aanvullingen en de bepalingen in het contract van kracht. Verkeersmaatregelen op bestaande wegen en omleidingen dienen altijd afgestemd te worden met de gemeente Halderberge.

7.5.16 Opslag bouwstoffen, materieel en hulpmiddelen

Bouwstoffen, materieel en hulpmiddelen die niet in gebruik zijn voor het uitvoeren van werkzaamheden mogen alleen in overleg met de OVL beheerder op het werkterrein opgeslagen worden. Indien dit van toepassing is dient in overleg met de gemeente vastgesteld te worden wat en hoe materialen opgeslagen dienen te worden en desgewenst een vergunning te worden aangevraagd voor de opslag van materialen in de openbare ruimte.

Bijlage A Kaarten gemeente Halderberge

- 1) Wegen door kern Hoeven
- 2) Wegen door kern Oudenbosch
- 3) Wegen door kern Oud Gastel
- 4) Wegen door kern Bosschenhoofd
- 5) Wegen door kern Stampersgat
- 6) Buitengebied gemeente Halderberge

Bijlage B Handleiding Energielabeling Openbare Verlichting

Bijlage C opzet revisie / datastructuur t.b.v. beheersysteem

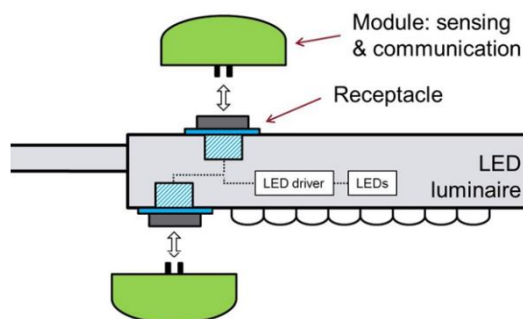
Bijlage D Indeling hoofleidingen netwerkbeheerders

Bijlage E, Specificaties Zhaga-connector.

Aan deze genormaliseerde connector zijn een aantal eisen gesteld:

- Kleinere connector, zodat integratie in straatverlichting gemakkelijker is;
- Geschikt voor alle montage-richtingen;
- Uitgevoerd met standaard aansluitingen zodat uitwisselbaarheid wordt gegarandeerd;
- Geschikt voor lage spanningen, zodat ontwikkeling van sensoren en communicatie eenvoudiger wordt;
- Gestandaardiseerd protocol om met de driver te communiceren;
- Universeel toepasbaar zodat er voldoende concurrentie zal zijn op toepassingen.

Als de connector in het armatuur is ingebouwd passen in basis alle modules erop die volgens deze 'Zhaga' specificatie zijn/worden ontwikkeld.



Figuur 4.1.5-3: Schematische weergave opbouw Zhaga connector / armatuur

In de module, die met behulp van de Zhaga connector op het armatuur wordt geplaatst, kan bijvoorbeeld een simpele licht/donker sensor worden ingebouwd. Een andere toepassing is een ingebouwde camera of een luchtkwaliteitssensor. Het is niet ondenkbaar om op de bovenzijde een licht/donker sensor, gecombineerd met een communicatie-module, aan te brengen en aan de onderzijde van het armatuur een connector waar bijvoorbeeld een camera-module in zit.

Het voordeel van de ZHAGA connector is dat het armatuur niet gewijzigd wordt. De originele certificaties blijven daarmee intact.

De voordelen voor Halderberge zijn divers:

- Indien een module defect is kan er makkelijke vervangen en/of gerepareerd worden;
- Niet verplicht om direct alle armaturen van modules te voorzien want "achteraf" een module plaatsen is zeer eenvoudig geworden met weinig bijkomende kosten;
- Upgraden of updaten is makkelijk mogelijk door het vervangen van enkel deze module. Als je eerst enkel een luchtkwaliteitssensor hebt en later ook een camera wilt plaatsen is dat geen probleem (mits de juiste communicatievorm is gekozen).