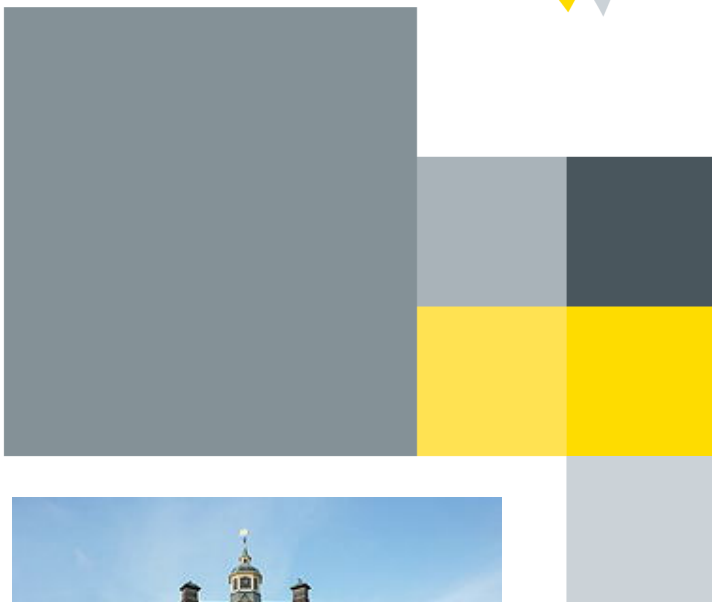




## Beleidsplan Zandvoort Openbare Verlichting

December 2013 tot 2023

**Gemeente Zandvoort**





*Figuur 1: Station Zandvoort*

## **Beleidsplan Openbare verlichting Zandvoort**

**Documentversie:** Definitief  
**Datum:** Mei, 2012  
**Contactpersonen:** Liesbeth Klunder, [liesbeth.klunder@ziut.nl](mailto:liesbeth.klunder@ziut.nl), 06 - 54 23 60 36  
Jan Paul Röst, [jan-paul.rost@ziut.nl](mailto:jan-paul.rost@ziut.nl), 06 - 15 15 96 68



*Figuur 2: Openbare verlichting in Zandvoort in begin 20<sup>e</sup> eeuw*



## Samenvatting

De gemeente Zandvoort wil de komende beleidsperiode meetbaar en efficiënt om gaan met de openbare verlichting in de verschillende gebieden. Dit beleidsplan beschrijft alle facetten over de omgang met de openbare verlichting voor de komende beleidsperiode. Dit bevat het beleid omtrent het behouden of aanpassen van de sociale veiligheid, de verkeersveiligheid, het comfort en de sfeer van de badplaats, en het licht en donkertebeleid in de gemeente Zandvoort. Ook is de financiële calculatie ter onderbouwing van het budget onderdeel van dit beleidsplan.

De doorlooptijd van dit beleid is 10 jaar. Dit betreft de periode van 2013 tot 2023. Dit beleidsplan wordt ter goedkeuring aan het college van Zandvoort aangeboden en ter kennisgeving aan de gemeenteraad.

De gemeente Zandvoort is onder te verdelen in woonwijken, boulevards, het centrum gebied, bedrijventerreinen, verkeerswegen en buitengebieden. Waarbij in de woonwijken veel wit licht wordt toegepast vanwege de sociale veiligheid. De (flaneer)boulevards richten zich op het karakter 'zin in Zandvoort aan zee' en dienen dit ook uit te stralen. In het centrum wordt veel gebruik gemaakt van een witte en gele lichtkleur omdat zowel gezichtsherkenning als de sfeer in winkelgebieden van belang is. Zo worden in de uitgaansgebieden lampen met wit licht toegepast om gezichten beter te herkennen. Ook worden gebouwen zoals het raadhuis en de NH kerk in Zandvoort belicht door aanstraalverlichting, hiermee wordt het gastvrije karakter van Zandvoort benadrukt.

Zandvoort bezit 3273 masten, 3747 armaturen en 4307 lampen. Opmerkelijk is dat een relatief grote groep van lichtmasten, namelijk 25% van het totaal gekwalificeerd is als 30 jaar en ouder. Mogelijk betreft dit ook lichtmasten waarvan de leeftijd onbekend is. Dit heeft er ook mee te maken dat de gemeente Zandvoort vanaf 1980 is begonnen met de registratie van lichtmasten. Met het huidige beleid wordt er gestuurd op de aanschaf van aluminium lichtmasten vanwege de corrosie werende eigenschappen van dit materiaal.

Verder is het opmerkelijk dat een relatief grote groep van armaturen, zo'n 35% van het totaal, gekwalificeerd is als 20 jaar en ouder. Op dit moment is 58% van het areaal op het nachtrooster geschakeld.

Sinds 2012 levert Greenchoice, uitsluitend groene stroom voor de openbare verlichting aan de gemeente Zandvoort. Hiermee maakt Zandvoort een duurzame keuze voor de komende periode.

De laatste jaren hebben een aantal ontwikkelingen op het gebied van openbare verlichting plaatsgevonden. Dit zijn ontwikkelingen van nieuwe richtlijnen (ROVL-2011), duurzaam inkopen van openbare verlichting, LED verlichting en het dimmen. Zandvoort committeert zich aan de ROVL-2011. Ook is het dimmen van de openbare verlichting een ontwikkeling om het energieverbruik te beperken en lichtbeeld constant te houden. Daarnaast speelt de ontwikkeling van LED verlichting een rol. Zo gaat LED langer mee dan conventionele verlichting en daarmee is LED verlichting aanzienlijk minder onderhoudsintensief.

In de beleidsperiode van 2013-2023 richt Zandvoort zich op efficiënte en doelmatige openbare verlichting door middel van een goede verlichtingskwaliteit, goede installatiekwaliteit en energie- en kosten bewust verlichten.



Nader belicht, zal de gemeente Zandvoort zich richten op de volgende belangrijkste beleidspunten:

#### **Beleid omtrent energie besparen**

1. Bij nieuw te plaatsen verlichting gefaseerd statisch dimmen, met uitzondering van het uitgaanscentrum
2. Het streven voor 2020 is 20% energiebesparing. Met 2010 als referentie (ijkpunt).
3. Het serieus overwegen van LED verlichting bij grootschalige vervangingen
4. Het toepassen van de best bestaande technieken

#### **Wetgeving & beleid omtrent Richtlijnen**

5. Elke nieuw project moet voldoen aan de richtlijnen (ROVL-2011)
6. PKVW (Politie keurmerk veilig wonen)
7. Duurzaam inkopen

#### **Beleid omtrent grootschalige vervangingen**

8. Het vervangen van masten bij 40 jaar en ouder
9. Het vervangen van armaturen bij 20 jaar en ouder
10. Het toepassen van de best bestaande technieken bij nieuwbouw projecten

Om draagvlak voor de uitvoering van het beleid te creëren richt de gemeente Zandvoort zich op de communicatie naar de burger, belanghebbenden en andere gemeenten. Zo worden de burgers vooraf geïnformeerd middels de plaatselijke krant en digitale media over hetgeen gaat gebeuren in hun buurt. Ook committeert Zandvoort zich aan de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) en de intergemeentelijke overleggroep openbare verlichting (IGOV). Daarnaast is Zandvoort koploper op het gebied van openbare verlichting. Dit zijn gemeenten en provincies die een uitvoeringsplan of beleidsplan voor energiezuinige openbare verlichting gereed hebben én hier actief uitvoering aan geven.

Financieel belicht zijn er keuzes voor de openbare verlichting in de gemeente ten opzichte van de huidige situatie. Deze financiële keuzes zijn opgesteld ter onderbouwing van het budget in de komende beleidsperiode en dient ter (goed)keuring voor het college. Het budget voor de werkzaamheden op het gebied van de openbare verlichting in de gemeente Zandvoort is gespecificeerd in posten algemeen, overige en personeel. De ontwikkeling van de budgettering in de tijd van de algemene posten zijn doorgerekend.

In de keuze Huidig beleid wordt alles voor conventionele materialen vervangen, in de keuze Toekomstig beleid bestaan de vervangingen uit conventionele materialen i.c.m. een dimregime. Bij de keuze Duurzaam+ wordt alles vervangen voor led verlichting i.c.m. een dimregime. De besparingen en gemiddelde investeringen voor de gemiddelde jaarlijkse exploitatiekosten voor de 3 keuzes zijn als volgt:

| <b>Besparing</b> | <b>Huidig<br/>beleid</b> | <b>Toekomstig<br/>beleid</b> | <b>Duurzaam+</b> |
|------------------|--------------------------|------------------------------|------------------|
| Energiekosten    | 7%                       | 14%                          | 23%              |
| Onderhoudskosten | 18%                      | 26%                          | 39%              |
| Energieverbruik  | 12%                      | 23%                          | 38%              |

| <b>Gemiddelde investering per jaar</b> | <b>Huidig<br/>beleid</b> | <b>Toekomstig<br/>Beleid</b> | <b>Duurzaam+</b> |
|----------------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------|
| Armaturen                              | € 88.720                 | € 102.028                    | € 157.478        |
| Masten                                 | € 106.840                | € 106.840                    | € 106.840        |
| Energiekosten                          | € 92.158                 | € 88.515                     | € 83.634         |
| Netbeheer                              | € 64.000                 | € 64.000                     | € 64.000         |



|                   |   |         |   |         |   |         |
|-------------------|---|---------|---|---------|---|---------|
| (klein) Onderhoud | € | 95.490  | € | 90.737  | € | 83.478  |
| Totaal            | € | 447.208 | € | 452.120 | € | 495.429 |

De jaarlijkse budgettering is afhankelijk van de vervangingskeuzes. Alle vervangingskeuzes passen binnen dit beschreven beleid, waarbij de keuze Huidig beleid de meest uitgekleeide keuze is. De keuze Led daarentegen is de meest ambitieuze. In het definitieve plan zal de definitieve keuze van de gemeente Zandvoort vastgelegd worden.



# Inhoudsopgave

|          |                                                                     |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding.....</b>                                               | <b>9</b>  |
| 1.1      | Achtergrond en doel .....                                           | 9         |
| 1.2      | Leeswijzer .....                                                    | 9         |
| <b>2</b> | <b>Functies Openbare Verlichting .....</b>                          | <b>10</b> |
| 2.1      | Sociale veiligheid .....                                            | 10        |
| 2.2      | Verkeersveiligheid .....                                            | 10        |
| 2.3      | Comfort en Sfeer .....                                              | 11        |
| 2.4      | Lichthinder en donkerte .....                                       | 11        |
| <b>3</b> | <b>Huidige situatie in Zandvoort .....</b>                          | <b>12</b> |
| 3.1      | Situatieschets .....                                                | 12        |
| 3.1.1    | Zandvoort en openbare verlichting .....                             | 13        |
| 3.2      | Verlichtingsarsenaal in cijfers .....                               | 16        |
| 3.2.1    | Lichtmasten .....                                                   | 16        |
| 3.2.2    | Armaturen.....                                                      | 16        |
| 3.2.3    | Lampen.....                                                         | 17        |
| 3.3      | Beheer, onderhoud en communicatie.....                              | 18        |
| 3.4      | Energie & netbeheer.....                                            | 19        |
| 3.5      | Voormalig beleid.....                                               | 20        |
| <b>4</b> | <b>Ontwikkelingen.....</b>                                          | <b>21</b> |
| 4.1      | Richtlijn ROVL-2011 .....                                           | 21        |
| 4.2      | LED-verlichting .....                                               | 22        |
| 4.3      | Dimmen openbare verlichting.....                                    | 22        |
| 4.4      | Duurzaam inkopen.....                                               | 23        |
| <b>5</b> | <b>Beleidspunten .....</b>                                          | <b>24</b> |
| 5.1      | Visie: Efficiënt en doelmatig .....                                 | 24        |
| 5.2      | Doelen: Goede verlichting, goede installatie en energiebewust ..... | 24        |
| 5.3      | Beleidspunten .....                                                 | 25        |
| <b>6</b> | <b>Communicatie .....</b>                                           | <b>27</b> |
| 6.1      | Draagvlak.....                                                      | 27        |
| 6.2      | Voorlichting .....                                                  | 27        |
| 6.3      | IGOV/NSVV .....                                                     | 28        |



|          |                                       |    |
|----------|---------------------------------------|----|
| <b>7</b> | Financiën .....                       | 29 |
| 7.1      | Financiële uitgangspunten.....        | 29 |
| 7.2      | Budgettering beheer en onderhoud..... | 30 |
| 7.3      | Budgettering Algemene posten .....    | 30 |
| <b>A</b> | Wet- regelgeving.....                 | 33 |
| <b>B</b> | Richtlijn OVL 2011 uitwerking.....    | 35 |
| <b>C</b> | Informatie lamptypen .....            | 39 |
| <b>D</b> | Begrippenlijst .....                  | 42 |



# 1

## Inleiding

### 1.1 Achtergrond en doel

Na het invallen van de duisternis licht het bruisende Zandvoort op. De openbare verlichting heeft meer dan een verkeers- en sociaal veilige functie in Zandvoort, zo is de verlichting ook bepalend voor de gastvrijheid en de (sociale) identiteit van de stad. Juist vanwege de verschillende gebieden zijn er ook verschillende functies waarbij de verlichting bijdraagt aan veiligheid en identiteit van het gebied, maar ook juist *'Zin in Zandvoort te krijgen'*. Zin in Zandvoort betekent is te typeren als Zandvoort aan zee, gastvrijheid, flaneer boulevards, ondernemend, lef en vooral bruisend.

De behoefte van de gemeente Zandvoort is om efficiënt om te gaan met de openbare verlichting in de verschillende gebieden en dit meetbaar te maken.

De doorlooptijd van dit beleid is 10 jaar. Dit betreft de periode van 2013 tot 2023. Dit beleidsplan wordt ter goedkeuring aan het college van Zandvoort aangeboden en ter vaststelling aan de gemeenteraad. Na de eerste 5 jaar van deze periode wordt het beleid geëvalueerd. Na deze evaluatie kunnen nieuwe aspecten of beleidspunten worden toegevoegd. Het evaluatiemoment zal plaatsvinden in 2018. Bij ingrijpende wijzigingen is het mogelijk het beleid tussentijds aan te passen.

### 1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de functies van de openbare verlichting beschreven. Daarna gaan we in hoofdstuk 3 in op de huidige situatie in de gemeente Zandvoort. Hoofdstuk 4 toont de belangrijkste ontwikkelingen op het gebied van de openbare verlichting van de afgelopen jaren. Aan de hand van de huidige situatie en de ontwikkelingen op het gebied van de openbare verlichting wordt in hoofdstuk 5 de beleidsuitgangspunten beschreven. In hoofdstuk 6 wordt aandacht besteed aan de communicatie en tot slot wordt een schatting van de benodigde budgetten gegeven om het gestelde beleid uit te voeren.



# 2

## Funcities Openbare Verlichting

In dit hoofdstuk worden de verschillende functies van openbare verlichting toegelicht. Deze verschillende functies spelen allemaal een rol spelen bij de invulling van uw beleid en de verlichting van de openbare ruimte. In de volgende paragrafen worden de volgende functies belicht:

- Sociale veiligheid
- Verkeersveiligheid
- Comfort en sfeer
- Gastvrijheid

Naast deze functies heeft openbare verlichting invloed op donkerte -en lichthinder in de gebieden van de gemeente. Hier zal in de laatste paragraaf op worden ingegaan.

### 2.1 Sociale veiligheid

Sociale veiligheid en het persoonlijke veiligheidsgevoel in de gemeente Zandvoort hangt mede samen met de mate waarin een gebruiker van de openbare ruimte zijn omgeving overzichtelijk vindt. Dit impliceert onder meer dat men passanten op een voldoende grote afstand kan herkennen, en de intenties van deze passant kan inschatten.

De aanwezigheid van openbare verlichting draagt hier wezenlijk aan bij. Openbare verlichting vervult deze rol als er tijdens de donkere uren voldoende licht aanwezig is om passanten te herkennen. Openbare verlichting zorgt voor een voldoende zichtbare omgeving.

Echter openbare verlichting alleen is niet voldoende. Om een sociaal veilige openbare ruimte te creëren waarin passanten en hun intenties ingeschat kunnen worden. Hiervoor zal er ook sociale controle (de aanwezigheid van anderen) moeten plaatsvinden, hetgeen de mensen samen doen. Er kan worden gekozen om gebruik van bepaalde gebieden te ontmoedigen door hier bewust geen verlichting te plaatsen. In dat geval is het wel van belang dat er een, sociaal gecontroleerd, alternatief voorhanden is. Bijvoorbeeld een route om de duinen verlichten, in plaats van een route door de duinen. Met het verlichten van plaatsen waar geen sociale controle is kan een "schijnveiligheid" worden gecreëerd. Dit kan gecreëerd worden door simpelweg donkere plekken te verlichten.

### 2.2 Verkeersveiligheid

Verkeersveiligheid is het veilig kunnen voortbewegen en navigeren in de openbare ruimte. Aangezien er verschillende verkeersdeelnemers zijn hebben deze allemaal hun eigen plaats op de weg (bijvoorbeeld: fietsers op het fietspad en voetgangers op het trottoir). Juist de kruispunten zijn de plekken waar mensen intensiever de verkeerssituatie moeten inschatten en tegelijk een beslissing moeten maken op basis van de verkeersregels. Kwetsbare verkeersdeelnemers zijn hierin een risicogroep. Het is daarom belangrijk dat de verkeerssituaties op deze locaties extra overzichtelijk zijn.



zodat verkeersdeelnemers elkaar niet over het hoofd zien en daarmee eventuele ongevallen kunnen voorkomen.

Om deze reden wordt tijdens de donkere uren de verkeersveiligheid geborgd door met de openbare verlichting goed overzicht te creëren. Dit geldt voor de volledige openbare ruimte en met name de locaties waar verschillende verkeersdeelnemers elkaar kruisen. Daarnaast kan de openbare verlichting ook bijdragen aan de oriëntatie van de verkeersdeelnemer door het verloop van de weg te verduidelijken.

## 2.3 Comfort en Sfeer

Leefbaarheid en comfort van de openbare ruimte is in grote mate afhankelijk van het comfort en de sfeer binnen deze ruimte. Comfort en sfeer is een belangrijk element in de openbare ruimte, met name binnen de bebouwde kom, in centrum en de flaneer boulevards omdat deze ruimte als ontmoetingsplek kan dienen. Gastvrijheid en een bruisend karakter staat hierbij centraal. De lichtsterkte, de lichtkleur en de lichtrichting van de verlichting zijn bepalend voor het comfort en de gastvrije sfeer van de openbare verlichting in de gemeente. De openbare verlichting draagt hier aan bij door een sfeer te creëren met diverse materialen als armaturen en lichtkleur. Ook de hoogte, locatie en type lichtmast per gebied spelen hierbij een belangrijke rol.

## 2.4 Lichthinder en donkerte

Openbare verlichting draagt bij aan een veilige, leefbare en comfortabele openbare ruimte. Echter, het verlichten van de openbare ruimte levert ook neveneffecten op, zoals lichthinder en lichtvervuiling.

Nederland is een van de meest verlichte landen van Europa. Lichthinder en lichtvervuiling zijn daarom onderwerpen die steeds actueler worden. Omdat het thema nog vrij nieuw is, is er nog weinig bekend over de effecten, die (overmatig) licht heeft op bijvoorbeeld gezondheid en natuur.

Negatieve effecten van (overmatig) verlichten zijn:



- Lichtverspilling
- Verblinding en inschijning
- Ontregeling van flora en fauna
- Energieverspilling
- Mogelijk aantasting gezondheid
- Verstoring nachtelijk landschap
- Matige zichtbaarheid van de sterrenhemel



# 3

## Huidige situatie in Zandvoort

Zandvoort is al sinds 1100 bekend en heette toentertijd *Sandevoerde*, afkomstig van de woorden Sand en Voorde. Een voorde is een oud Nederlands woord voor een plaats tussen de zandduinen waardoor men het strand kan bereiken; Zandvoort aan Zee. Tegenwoordig speelt deze functie van Zandvoort nog steeds een belangrijke rol. Zo leeft Zandvoort als badplaats mede dankzij haar gastvrijheid en lef van het toerisme en het circuit.

Echter is Zandvoort meer dan een gastvrije badplaats. Daarbij speelt de openbare verlichting naast comfort en sfeer aan bijvoorbeeld de bruisende flaneerboulevards een belangrijke rol in de gemeente. Het nieuwe beleid voor de openbare verlichting geeft richting op de langere termijn voor alle activiteiten ten opzichte van de huidige situatie. Daarvoor zal in dit hoofdstuk eerst de huidige situatie als uitgangspunt worden besproken.

### 3.1 Situatieschets

Locatie: gemeente Zandvoort



Inwoners: Zandvoort telt 16.638 inwoners (1 april 2011, bron: CBS)

Omschrijving: In Zandvoort neemt het toerisme een beetje belangrijke plaats in. Tevens is Zandvoort bekend van een racecircuit, het Circuit Park Zandvoort. Zandvoort is het eindpunt van de spoorlijn van Amsterdam via Haarlem. Tot de gemeente behoort ook het gehele dorp Bentveld.

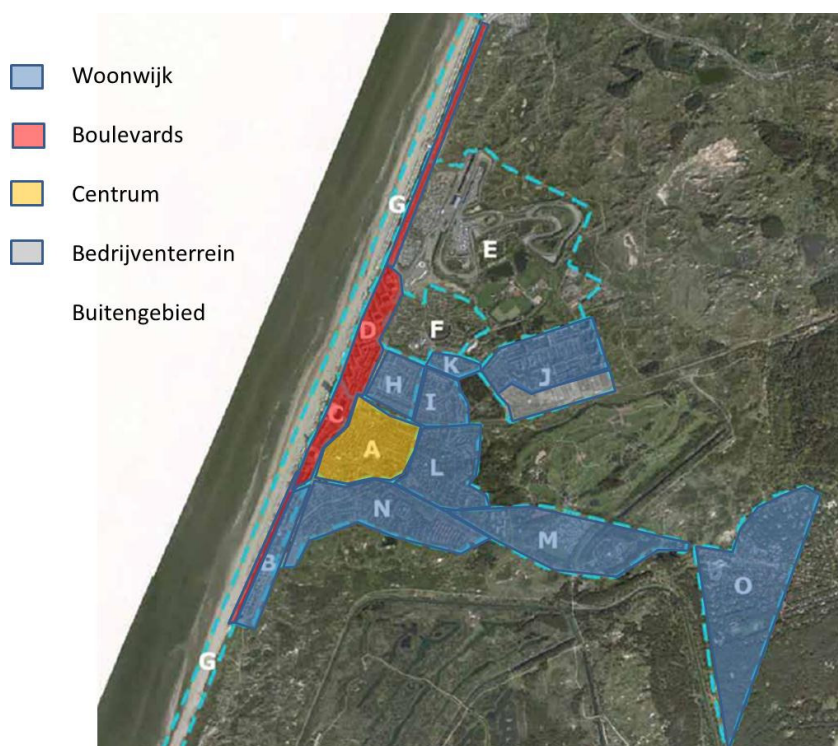


### 3.1.1 Zandvoort en openbare verlichting

De gemeente Zandvoort onderscheidt een aantal gebieden waar de openbare ruimte met een voorbestemde functie gebruikt wordt. Dit vereist specifieke verlichting. Onderstaand worden deze gebieden, en de daar bijbehorende openbare verlichting omschreven:

- Woonwijken
- De boulevards
- Centrum gebied
- Bedrijventerreinen
- Verkeerswegen
- Buitengebieden

De ligging van bovengenoemde gebieden in de gemeente Zandvoort is als volgt omkaderd weergegeven:



*Figuur 3: Zandvoort onderverdeeld per gebied*



**Woonwijken.** Zandvoort bestaat uit de volgende woonwijken; Oud Noord (I), Nieuw Noord (J), park Duijnwijk (H), Zandvoort Zuid (N), Kostverloren (L), Nieuw Unicum (M) en Bentveld (O). Hier heeft openbare verlichting het doel om tijdens de donkere uren veilig een weg naar huis te kunnen vinden. Vanuit sociale veiligheid wordt hier “wit” licht toegepast. Wit licht zorgt voor kleur en gezichtsherkenning. Ongeveer 35% van de OVL verlichting voldoet niet aan de norm. Het blijkt dat de lichthoeveelheid onder de norm is. Dit is met name het geval in de naoorlogse wijken zoals Nieuw Noord en Zandvoort Zuid.

- **Achterpaden.** De verlichting in woonwijken achterpaden leidt tot een verbetering van de veiligheid en de uitstraling voor de bewoners. Zandvoort werkt hiervoor samen met bewoners, en de woningbouwcoöperatie.



**Boulevards.** Zandvoort hanteert de slagzin ‘Zin in Zandvoort aan Zee’. Dit heeft betrekking op de uitstraling en beleving van Zandvoort aan Zee. De boulevards spelen hier een belangrijke rol in. Woorden als ‘flaneren’ en ‘romantiek’ en gezelligheid zijn vaak van belang bij het inrichten van de boulevards. Bij de inrichting dient daarom rekening te worden gehouden dat het licht in overeenstemming is met de functie van de boulevards. Daarbij valt de denken aan een zonnig, warm, bruisend en geel karakter dat de badplaats Zandvoort kenmerkt. De Boulevards zijn aangegeven als C en D in figuur 2. De boulevard loopt vanaf de rotonde van Alphstraat tot de gemeente Bloemendaal. De rijbaan parallel aan de boulevard tot de rotonde aan de Alphstraat door de gemeente Zandvoort verlicht. De promenade als onderdeel van de boulevard na de rotonde is door de gemeente verlicht en de rijbaan vanaf de rotonde tot Bloemendaal is door de provincie verlicht.



**Centrum gebied.** In de centrum gebieden wordt gebruik gemaakt van decoratieve armaturen. Deze worden gebruikt om het gebied gastvrije uitstraling te geven ten opzichte van de overige gebieden, om aan te duiden dat dit gebied een centrum gebied is. In deze gebieden wordt gebruik gemaakt van “geel” en “wit” licht omdat kleur- en gezichtsherkenning van belang is. Het centrumgebied is aangegeven als A in figuur 2.

- **Uitgaansgebied.** Hier speelt sociale veiligheid een grote rol, met name tijdens de uren waarbij de uitgaangelegenheden na sluitingstijd leegstromen. Op deze tijdstippen bevinden veel mensen zich tegelijkertijd in de openbare ruimte waarbij het effect van goede verlichting tweeledig is. Zo draagt de verlichting bij aan goede oriëntatie/ sociale veiligheid en voldoende lichtintensiteit



*Figuur 4: Voorbeeld woonwijk in Zandvoort: Da Costastraat*



*Figuur 5: Voorbeeld Boulevard: Boulevard Barnaart*



*Figuur 5: Voorbeeld Centrum: Kosterstraat / Kerkstraat*



draagt bij het effect dat mensen niet te lang in de uitgaansgebieden blijven rondhangen en hun weg huiswaarts maken. Daarvoor wordt er in minder veilige steegjes in het centrum gebied gebruik gemaakt van “wit licht” om gezichten beter te kunnen zien.

- **Winkels en winkelstraten.** Winkeliers hebben baat bij goede en sfeervolle verlichting om op te vallen in de winkelstraten in Zandvoort. Zo kan licht een gevoel van veiligheid geven en zelfs het koopgedrag beïnvloeden. Zandvoort stimuleert hiermee het ondernemerschap. Daarom is het in winkelstraten extra belangrijk dat de verlichting in overeenstemming is met de omgeving te houden.
- **Monumenten en gebouwen.** Een aantal monumenten en gebouwen zoals het Raadshuis en de kerk NH in Zandvoort worden belicht. Hiermee wordt nadruk gelegd op het karakter van deze objecten in de avondsituatie in relatie tot de openbare ruimte. Middels deze lichtarchitectuur worden gebouwen als achtergrond in eenheid worden gebracht met de openbare ruimte. Zo wordt aanstraalverlichting toegepast bij gebouwen of monumenten die een bijzondere attentie vereisen of om een betere sfeervolle en gastvrije omgeving te creëren. Nog steeds kunnen nieuwe objecten door de gemeente Zandvoort belicht worden om de gemeente Zandvoort nog aantrekkelijker (bruisender/ ondernemender te maken). Echter onder de voorwaarde dat er energie zuinige verlichting wordt toegepast. Zo kan er gedacht worden aan het strand, de rotonde en het casino.



**Bedrijventerrein.** In deze gebieden is de behoefte aan openbare verlichting anders, aangezien er weinig variatie is in de verkeersdeelnemers en kleur herkenning niet noodzakelijk is. zodoende wordt er “geel/oranje” licht toegepast. In de regel is zijn dit SOX lampen die een hoge energie efficiëntie hebben.

**Verkeerswegen.** Wijkontsluitingswegen. Wijkontsluitingswegen verbinden woonstraten met de hoofdstructuur, hier wordt “wit” en “geel” licht toegepast om verschillende verkeersdeelnemers te kunnen onderscheiden, en te herkennen.

**Buitengebieden.** De buitengebieden in Zandvoort bestaat uit de duinen van Waternet (Waterleidingduinen), het PWN gebied (Provinciaal Waterleidingbedrijf Noord-Holland) en de Zeereep.

In verband staan de sportvelden met de buitengebieden. De gemeente Zandvoort kent sportvelden nabij de buiten- en natuurgebieden. Zo blijft het belangrijk dat die toegangswegen op de juiste tijden verlicht zijn en dat de buitengebieden hier zo min mogelijk hinder van ondervinden. Bijvoorbeeld door na 01:00 aanzienlijk minder te verlichten in deze gebieden.



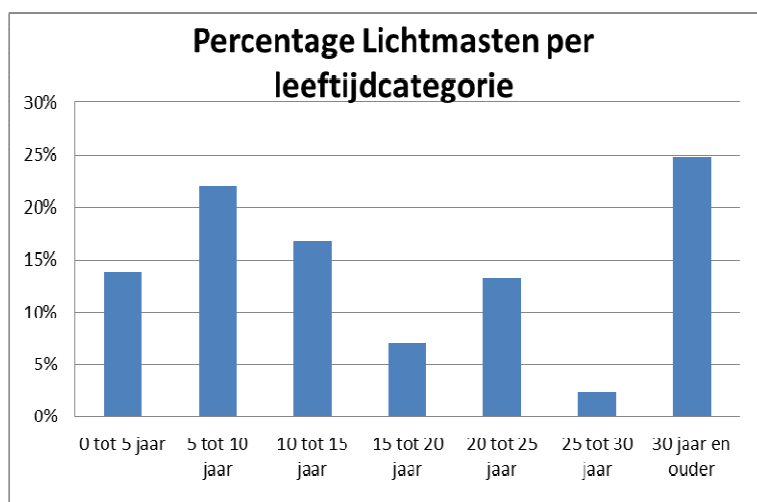
## 3.2 Verlichtingsarsenaal in cijfers

De volgende paragraaf heeft als doel de huidige situatie van Zandvoort in beeld te brengen middels cijfers. Daarvoor zijn de armaturen, lichtmasten en lampen overzichtelijk weergegeven.

|                   |      |
|-------------------|------|
| Aantal masten:    | 3273 |
| Aantal armaturen: | 3747 |
| Aantal lampen:    | 4307 |

### 3.2.1 Lichtmasten

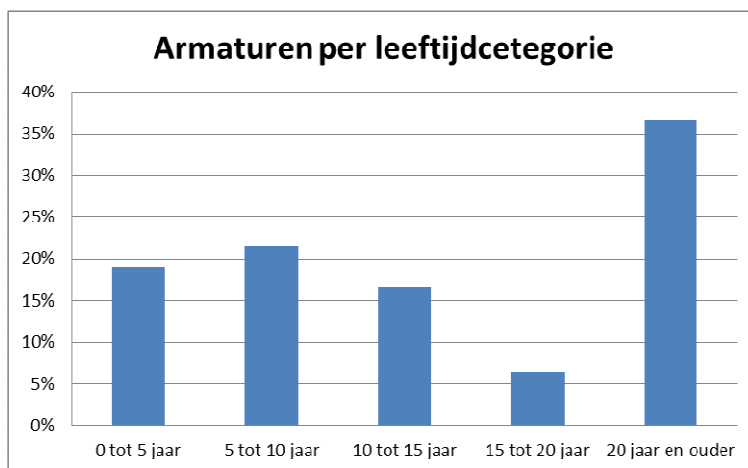
Vrijwel het gehele areaal in Zandvoort bestaat uit aluminium masten. Dit heeft te maken met de goede eigenschappen corrosie werende eigenschappen als gevolg de zoute zeelucht. Een aspect dat bij ijzerhoudende materialen vaak een sterke invloed heeft op de levensduur van lichtmasten. Om de kwaliteit van het areaal te waarborgen is inzicht in de leeftijd van lichtmasten essentieel om te toetsen of deze nog aan de leeftijdscriteria van 40 jaar voldoet. De leeftijd van de lichtmasten in Zandvoort is als volgt te classificeren:



Opmerkelijk is de relatief grote groep van lichtmasten gekwalificeerd als 30 jaar en ouder. Mogelijk betreft dit ook lichtmasten waarvan de leeftijd onbekend is. In de gemeente Zandvoort is de registratie van lichtmasten vanaf 1980 begonnen.

### 3.2.2 Armaturen

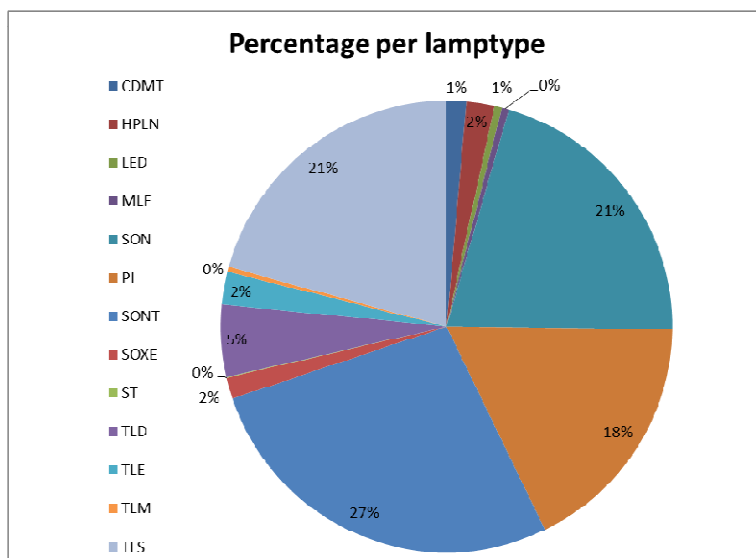
In de regel is een armatuur samenhangend met een lichtmast. Echter niet in alle situaties, zo kunnen er meerdere armaturen aan een lichtmasten hangen. Inzicht in de leeftijd van armaturen is van belang om te herleiden of lichtmasten in de leeftijdscriteria van 20 jaar vallen. De leeftijd van armaturen in het verlichting areaal van Zandvoort is als volgt verdeeld:



Opmerkelijk is dan een grote groep van armaturen gekwalificeerd is als 20 jaar en ouder.

### 3.2.3 Lampen

De lamp zet de elektrische energie om in licht, dit licht wordt gebruikt om de openbare ruimte te verlichten. Lampen zijn er in diverse soorten, maten en vermogens. Zandvoort heeft in haar areaal meer lampen dan armaturen, dit komt omdat diverse armaturen meerdere lampen bevatten. De diverse lampentypen in de gemeente Zandvoort zijn als volgt onderverdeeld:

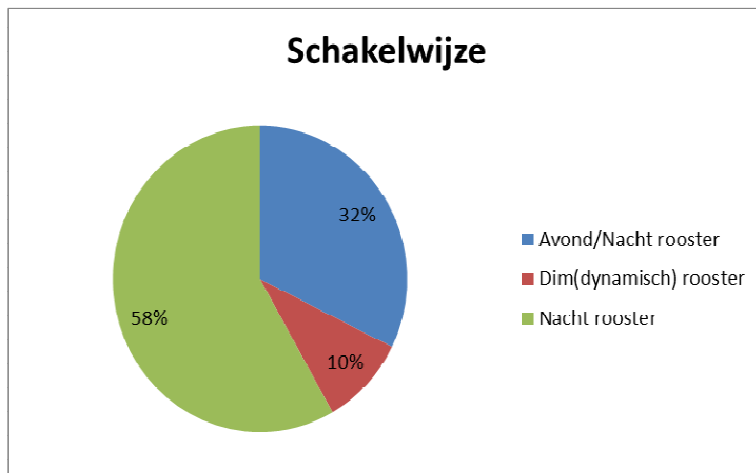


In bijlage C zijn de kenmerken en toepassingen van de verschillende lamptypen toegevoegd. In het algemeen worden de verouderde lamptypen zoals SOX en HPLN uit gefaseerd.

Daarnaast speelt de lampaansturing een rol in het energieverbruik en in de levensduur van de lamp. Zo kunnen lampen elektrisch of conventioneel voorgeschakeld zijn, waarbij conventioneel voorgeschakelde lampen minder energie-efficiënt zijn dan elektrisch voorgeschakelde lampen. Tevens bestaat er in de wereld van de openbare verlichting de term 'schakelwijze'. Deze term heeft betrekking op de schakelwijze van de openbare verlichting volgens vooraf ingesteld brandroosters.



In de gemeente Zandvoort wordt de verlichting aangeschakeld volgens bepaalde roosters. De roosters zorgen er voor dat de verlichting voor een gedeelte brandt op de aangewezen tijdstippen en/of locaties en juist volledig brandt op andere locaties en tijdstippen. Zo kan per gebied en tijdstip efficiënt met energie en verlichting worden omgegaan. De verdeling van het aantal lampen per schakelwijze in de gemeente Zandvoort is als volgt.



De lampen worden geschakeld op een Avond/Nacht rooster, Dim rooster of Nachtrooster. Het Avond/Nacht rooster betreft een armatuur waarvan twee lampen in de avonduren branden en een s' nachts uitgeschakeld wordt.

### 3.3 Beheer, onderhoud en communicatie

De termen *beheer*, *onderhoud* en *communicatie* kenmerken zich in dit beleidsplan door voldoende raakvlak om gezamenlijk te worden besproken. Zo krijgt Zandvoort qua onderhoud van het OV-areaal een 7 door haar burgers. Dit is een gevoelsmatige toekenning op een schaal van 1 tot 10. Het communiceren naar burgers ligt in het verlengde van goed beheer en onderhoud. Zo is er op dit moment een snelle klachtenafhandeling van OVL storingen door de gemeente (welke gemeld zijn door de burger). Storingen worden binnen een week afgehandeld. Dit kenmerkt de samenwerking tussen de gemeente en de burgers van Zandvoort.

Het volgende voorbeeld illustreert waarom *Beheer*, *onderhoud* en *communicatie* samenhangen:

Er treedt een storing op in de openbare verlichting. Een bepaald lichtpunt staat niet aan en hier is mogelijk sprake van een storing. De burger meldt de storing via een communicatiekanaal aan de gemeente.

Aan de hand van de storingsmelding neemt de gemeente herstel actie. Het herstellen van een storing is onderdeel van preventief onderhoud aan de openbare verlichting. Vervolgens dienen deze werkzaamheden te worden gerapporteerd en verwerkt in het beheerbestand.

Eveneens kunnen de OVL-werkzaamheden worden gecommuniceerd aan de burger zodat deze daarop kan anticiperen. Zandvoort doet dit samen en betreft haar burgers.

#### Beheerbestand

Het ingenieursbureau DHV beheert het databestand waarin alle beheermutaties omtrent de openbare verlichting. Alle lichtmasten zijn op straat genummerd. Het beheerbestand bevat relevante data zoals de plaatsingsdata van lichtmasten. Hieruit is af te leiden op welke datum de lichtmasten geplaatst zijn, echter hangt hier een voetnoot aan. Na analyse blijkt het beheerbestand actueel te zijn tot 1980. De



plaatsingsdatum van 1074 lichtmasten voor 1980 is onbekend. Van deze 1074 lampen is er mogelijk een (klein) deel ouder dan 40 jaar.

Tevens ontbreken er mogelijk nog een aantal gegevens in het beheerbestand, met name bij de oude wijken in Zandvoort.

## Onderhoud

### Bovengrondse net

De openbare verlichting is grotendeels in onderhoud bij de gemeente zelf. Voor het onderhoud aan de OVL is 1FTE beschikbaar. Dit bestaat respectievelijk uit 0,8FTE beschikbaar voor de buitenwerkzaamheden en 0,2FTE beschikbaar voor beleids en beheerwerkzaamheden. Het vervangen van lampen gebeurt door middel van groepsremplace (i.p.v. spotremplace). Op dit moment vindt er geen inspectie of schouwronde plaats. Er komen voldoende meldingen van burgers binnen die de storingen ondervangen.

### Storingsproces ondergrondse net (Liander)

Voor ondergrondse storingen is door Liander een processchema opgesteld. Dit proces is terug te vinden in bijlage E: Proces ondergrondse storingen Liander.

### Communicatie

Schade aan de openbare verlichting wordt op dit moment door Ziut opgelost. Schades en storingen worden door de burger gemeld op het nummer (023) 5740200. Binnen 14 dagen vindt er reparatie (van de storing of schade) plaats. Wanneer de werkzaamheden ten behoeve van een reparatie een dusdanige invloed op omgeving hebben dan communiceert de gemeente dit via de website, bewonersbrief of de huis aan huis krant (bijvoorbeeld de Zandvoorter). Dit betreft communicatie omtrent werkzaamheden zowel aan het bovengrondse als het ondergrondse net.

## 3.4 Energie & netbeheer

Vanaf januari 2012 levert Greenchoice uitsluitend groene stroom t.b.v. de openbare verlichting aan de gemeente Zandvoort. Zandvoort bezit geen eigen-net. De netbeheerder Liander is verantwoordelijk voor de netaansluiting van de openbare verlichting. In totaal bezit de gemeente Zandvoort 22 aansluitingen voor de openbare verlichting van 3 x 80A t/m 100 kVA. Zo blijkt dat de elektriciteit- en netwerkkosten in 2011 voor de gemeente Zandvoort € 167.000,- bedragen. Bij de berekening zijn de volgende energietarieven gehanteerd, gespecificeerd volgens Greenchoice. Dit betreffen tarieven inclusief btw, energiebelasting en netbeheer.

| Tarief soort:      | Tarief:  | Tijden:      |
|--------------------|----------|--------------|
| <b>Piek tarief</b> | € 0,0744 | 7:00 - 23:00 |
| <b>Dal tarief</b>  | € 0,0541 | 23:00 - 7:00 |



### 3.5 Voormalig beleid

Op dit moment bestaat er geen concreet OVL beleid in de gemeente Zandvoort. Echter zijn er wel een aantal 'regels', welke in de loop van de tijd bepalend zijn geworden voor de openbare verlichting in Zandvoort.

- Aluminium masten

Vanwege de corroderende effecten van de zeelucht is het beleid dat er grotendeels aluminium lichtmasten geplaatst worden. Het voordeel van aluminium is dat er geen degradatie van het materiaal plaatsvindt. De oxydehuid welke zich op de aluminium mast vormt creëert een huid waarmee het aluminium beschermd is. Tevens kan aluminium voor 100% gerecycled worden. Er staan gietijzeren van het model Zandvoort en roestvrijstalen masten in het centrum (Kerkplein, Kerkstraat, Haltestraat en Grote Krocht).

- Het buitengebied verlichten t.b.v. visuele oriëntatie

Visuele oriëntatie in gebieden waar activiteiten waar kleine paden zoals fietspaden. Met als doel enkel de paden en met name de kruisingen van wegen te belichten en het buitengebied, van veelal natuurgebied zo veel mogelijk ontzien van lichtvervuiling. In Zandvoort betreft dit voor het grootste deel de duinen van Waternet, het PWN gebied (Provinciaal Waterleiding bedrijf Noord-Holland) en de Zeereep, hetgeen beschermd natuurgebied is. Dit heeft als consequentie dat ontwikkelingen (m.b.t. OVL) in dit gebied nauwelijks mogelijk is. Daarnaast bestaat de Zeereep als belangrijk stuk buitengebied. Bij de strandpaviljoens wordt extra aandacht gegeven aan de uitstraling.

- Verlichten van achterpaden. (Gemeentelijke achterpaden worden wel belicht. Vaak in samenwerking de woningbouwvereniging; de Key

Zo heeft de woningbouwvereniging 'de Key' en de gemeente Zandvoort het plan om zoveel mogelijk achterpaden te verlichten. De verlichting in achterpaden levert een bijdrage aan de verbetering van veiligheidsgevoel en de uitstraling naar de bewoners.

Ook om bij de particuliere achterpaden te komen tot een verbetering van de veiligheid en uitstraling zijn de bewoners/ eigenaren benaderd om samen met de gemeente de paden achter deze woningen op te knappen. De gemeente Zandvoort houdt zich bezig met het plaatsen, beheren en bekostigen van de verlichting.



# 4

## Ontwikkelingen

Op het gebied van openbare verlichting zijn er de afgelopen jaren verschillende ontwikkelingen plaats gevonden. Deze ontwikkelingen, op technisch en politiek vlak, hebben een belangrijke invloed op hoe er in Nederland wordt omgegaan met openbare verlichting. In dit hoofdstuk worden de vijf belangrijkste ontwikkelingen beschreven. Te weten:

- ROVL-2011
- LED verlichting
- Dimmen
- Duurzaam inkopen
- Koploperschap OVL

De overige ontwikkelingen en de wet- en regelgeving zijn terug te vinden in bijlage A. De volgende paragrafen beschrijven achtereenvolgens de drie ontwikkelingen

### 4.1 Richtlijn ROVL-2011

De Richtlijn Openbare Verlichting 2011 (ROVL-2011) is opgesteld door de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) en tot stand gekomen op verzoek van de Taskforce Verlichting. Deze taskforce is in het leven geroepen door de overheid (minister Cramer) met als doel meer aandacht te krijgen voor openbare verlichting. De taskforce verlichting wordt ondersteund door AgentschapNL. De richtlijn is bedoeld voor beheerders (eigenaren), zoals Rijkswaterstaat, provincies, gemeenten, waterschappen en overige beheerders van openbare terreinen en wegen. De ROVL-2011 is de vervanger van de, in 2001 uitgebrachte, NPR 13.201-1.



Allereerst beschrijft de ROVL-2011 de verschillende aspecten om te komen tot de keuze om daadwerkelijk te gaan verlichten. Dit onderdeel van de richtlijn mag niet als prestatienorm worden beschouwd, maar als beleidskeuze. Als uit deze afweging de keuze 'verlichten' wordt gemaakt, dan wordt vervolgens een systematiek beschreven om te komen tot een verlichtingsinstallatie die voldoet aan de bepaalde lichttechnische kwaliteitscriteria. Zie bijlage B '*Richtlijnen openbare verlichting 2011 uitwerking*' voor een uitgebreide beschrijving van de richtlijnen.



## 4.2 LED-verlichting

In de wijk Nieuw Noord bestaat het plan om vanaf 2011 bij vervanging LED verlichting toe te passen. Het toepassen van Led verlichting in de openbare verlichting wordt steeds breder toegepast. In het verleden worden er binnen de openbare verlichting gasontladingslampen toegepast. Ook bestaat de mogelijkheid om bepaalde nostalgische armaturen met 50 SON te vervangen door LED armaturen. Daarnaast is het makkelijker om het licht dat afkomstig is van een Led verlichtingsbron te sturen en gaat een led lichtbron aanzienlijk langer mee.

Uiteraard zijn armaturen met Led verlichting op dit moment in aanschaf duurder dan armaturen met conventionele verlichting. Zoals bij iedere nieuwe ontwikkeling moeten er ervaringen opgedaan worden met de nieuwe ontwikkeling om volledig door de markt en de burger geaccepteerd te worden. Op dit moment staan we binnen Nederland op een kantelpunt op het gebied van LED verlichting. Enkele (grote) gemeenten starten grootschalig met het toepassen van led, terwijl andere (kleinere) gemeenten zich terughoudender opstellen.

## 4.3 Dimmen openbare verlichting

Indien het gebruik van de openbare ruimte verandert in de tijd, kan het zo zijn dat er minder licht op straat nodig is. Dit kan bereikt worden door middel van het dimmen van de installatie, waardoor de uitgestraalde hoeveelheid licht en daarmee het energieverbruik afneemt.

De hoeveelheid licht kan op verschillende manieren worden gedimd te weten: statisch, gefaseerd statisch en dynamisch. Het verschil tussen deze dimmogelijkheden zit in de flexibiliteit van de systemen, in onderstaande paragrafen worden deze verder uitgewerkt.

**Statisch dimmen** – Statisch dimmen houdt in dat de dimstand op een vast tijdstip ingaat en op een vast tijdstip weer uitgaat. Afhankelijk van het systeem is een afzonderlijke dimmer niet noodzakelijk. Door het uitschakelen van één van de twee lampen in twee-lampsarmaturen of het om-en-om uitschakelen van lichtpunten, halveert de verlichtingssterkte. De laatste techniek heeft wel negatieve gevolgen voor de gelijkmatigheid van de verlichting.

**Gefaseerd statisch dimmen** - Met behulp van voorgeprogrammeerde dimmers zijn meerdere periodes van de dag te definiëren waarin lampen worden gedimd. Hierbij kan voor elke periode een bepaalde dimstand wordt ingesteld. Dit dimregime wordt afgestemd op vooraf bepaalde patronen van de verkeersintensiteit. Er kan bijvoorbeeld een dimregime worden ingesteld waarbij tijdens de spitsuren de verlichting maximaal brandt en steeds meer te dimmen naarmate de verkeersintensiteit afneemt. Het voordeel ten opzicht van statisch dimmen is dat de overgang tussen veel licht en weinig of geen licht trapsgewijs plaats kan vinden. De gebruiker kan geleidelijk wennen aan de veranderingen in lichtniveau.

**Dynamisch dimmen** - Bij dynamische verlichtingssystemen wordt de verlichting voortdurend afgestemd op externe factoren, zoals het weer en verkeer. Dit wordt ook wel intelligent dimmen genoemd. Er wordt bij dit soort systemen gebruik gemaakt van een computersysteem en meetapparatuur (sensoren) die de externe factoren registreert en de bijbehorende verlichtingssterkte berekend. Met een dynamisch dimregime wordt gezorgd voor een optimale aansluiting van de verlichting aan de behoefte op elk moment. Deze vorm van dimmen komt niet voor binnen de gemeente Zandvoort.



## 4.4 Duurzaam inkopen

De overheid wil concrete stappen zetten naar een duurzame samenleving en geeft zelf het goede voorbeeld. Jaarlijks besteden overheidsorganisaties meer dan 40 miljard euro aan het inkopen en diensten. Door als overheid duurzaam in te kopen, krijgt de markt voor duurzame producten een stevige impuls. De overheden hebben duidelijke doelen gesteld. Het Rijk koopt vanaf 2010 al duurzaam in.

De gemeenten streven naar 100 procent duurzaam inkopen in 2015. 100 procent duurzaam inkopen betekent dat de inkopen voldoen aan de eisen die op dat moment voor de desbetreffende productgroepen zijn opgesteld. De gemeente Zandvoort conformeert zich aan dit streven.

In het document 'Criteria voor duurzaam inkopen van openbare verlichting' vindt u de criteria specifiek voor de productgroep openbare verlichting. Ook zijn in dit document aandachtspunten voor inkoop, achtergrondinformatie, afwegingen bij de criteria, uitwerking van de criteria in bestekteksten en uitwerking van de beoordeling van criteria opgenomen.



## 4.5 Koploperschap OVL

In 2007 is door het toenmalige ministerie van VROM de Taskforce Verlichting in het leven geroepen. Het doel was om op korte termijn forse stappen te zetten bij het verduurzamen van de openbare verlichting in Nederland. Landelijk werden gemeenten gestimuleerd om koploper te worden. Dit betrof het vervullen van een zogenaamde "trekkersrol" om als voorbeeld te dienen voor buurgemeenten.

Ook gaf de Taskforce Verlichting hele concrete richtlijnen over besparingsmogelijkheden. Zandvoort heeft vanaf 2008 veel met die richtlijnen gedaan, zoals het toepassen van dimmen en het vervangen van inefficiënte lichtbronnen.

In 2008 en 2009 hebben in Noord-Holland zich een aantal gemeenten aangemeld als koplopers. Dat gebeurde met subsidie van de provincie. In 2010 en 2011 zijn hebben alle beheerders OVL van de Noord-Hollandse gemeenten, op initiatief en kosten van de provincie, een leertraject Openbare verlichting kunnen volgen. Zandvoort heeft hierin geparticipeerd. Ook in 2011 heeft de provincie gemeenten gestimuleerd om te komen tot een beleidsplan OVL met daarin handvatten om te komen tot verdere energiebesparing. Van de subsidie die hiervoor beschikbaar gesteld is maakt Zandvoort gebruik.

Inmiddels is de Taskforce opgeheven. Het ministerie van Infrastructuur & Milieu gaat echter wel door met het stimuleren tot verduurzamen van de openbare verlichting. Dat gebeurt nu binnen de Lokale Klimaatagenda. Voor openbare verlichting komt de focus in 2012 en 2013 meer te liggen op het stimuleren en het ondersteunen van bestuurders. Hiertoe is het begrip "Duurzame Verlichtingstafels" geïnitieerd. Deze Verlichtingstafels zijn landelijke bijeenkomsten voor bestuurders, waarin handvatten gegeven worden tot het verder doorwerken aan Duurzaamheid in de Openbare Verlichting.



# 5

## Beleidspunten

De gemeente Zandvoort vindt het zeer belangrijk om haar openbare ruimte tijdens nachtelijke- en avonduren goed te verlichten om meerdere redenen. Zo verschilt dit per te onderscheiden gebied. Per gemeentelijkgebied in Zandvoort is gekeken naar de functie en hoe de openbare verlichting doelmatig kan worden ingezet. Met deze inzichten is het nieuwe beleid van Zandvoort bepaald. Met dit beleid en de visie wil Zandvoort met de openbare verlichting, zichzelf alsmede haar omgeving nu en in de toekomst beïnvloeden. Dit hoofdstuk beschrijft dit beleid.

### 5.1 Visie: Efficiënt en doelmatig

*Efficiënte, Doelmatige en Duurzame openbare verlichting.*

### 5.2 Doelen: Goede verlichting, goede installatie en energiebewust

Met de visie op de openbare verlichting stelt de gemeente Zandvoort drie doelen in het vooruitzicht. De doelen zijn als volgt beschreven en belicht.

De gemeente Zandvoort stelt de volgende drie doelen centraal:

- Goede verlichtingskwaliteit
- Goede installatiekwaliteit
- Energie- en kostenbewust verlichten

*Goede verlichtingskwaliteit - Zandvoort streeft naar een optimale verlichtingskwaliteit op straat om een bijdrage te leveren aan de veiligheid, leefbaarheid en het toerisme. Doel: afstemmen dat het gemiddelde verlichtingsniveau, de gelijkmatigheid en lichtkleur hier op afgestemd zijn. Feitelijk "Het juiste licht op de juiste locatie op de juiste tijd."*

*Goede installatiekwaliteit - De OVL-installatie bestaat uit een ondergronds en bovengronds deel. Het bovengrondse deel bestaat uit de kasten, lichtmasten, armaturen en lampen. Het doel is dat de installatie veilig is voor haar burgers. Dit houdt in: Een fysiek- en elektrotechnisch veilige installatie.*

*Energie- en kostenbewust verlichten - Het energieverbruik en de kosten van de openbare verlichting wil Zandvoort minimaliseren. Dit houdt in dat er verlicht wordt op energie-efficiënte wijze. Hierin is het type lichtbron van belang, maar ook een juiste opstelling en locatie van de lichtmasten en armaturen. Doel: door deze aspecten toe te passen verlicht Zandvoort op een energie-efficiënte en duurzame wijze.*



## 5.3 Beleidspunten

De visie van de gemeente Zandvoort is vertaald in drie doelen. Het vormen en uitvoeren van beleidspunten is een zeer effectieve stap in het behalen van deze gewenste doelen, oftewel het gewenste resultaat. De gemeente Zandvoort gaat zich voor de in paragraaf 5.2 beschreven doelen inzetten met de volgende beleidspunten:

### **Beleid omtrent energie besparen**

1. Nieuw te plaatsen verlichting statisch dimmen, met uitzondering van het uitgaanscentrum
2. Het streven voor 2020 is 20% energiebesparing. Met 2010 als referentie (ijkpunt).
3. Het serieus overwegen van LED verlichting bij grootschalige vervangingen
4. Het toepassen van de best bestaande technieken

### **Wetgeving & beleid omtrent Richtlijnen**

11. Elke nieuw project moet voldoen aan de richtlijnen (ROVL-2011)
12. PKVW (Politie keurmerk veilig wonen)
13. Conformeren aan de Criteria voor Duurzaam Inkopen OVL

### **Beleid omtrent grootschalige vervangingen**

14. Het vervangen van masten bij 40 jaar en ouder
15. Het vervangen van armaturen bij 20 jaar en ouder
16. Het toepassen van de best bestaande technieken bij nieuwbouw projecten

### **Beleid per gebied bij nieuw te plaatsen verlichting**

#### ***Woonwijken***

- Toepassen van het dimmen in Zandvoort Zuid en Nieuw Noord
- De wijk Zandvoort Zuid gefaseerd in Led uitvoeren (Startend vanaf 2012)
- Woonwijken verlichten met een lichtkleur van 3000 Kelvin
- Het belichten van achterpaden in samenwerking met de woningbouwvereniging 'de Key'

#### ***De boulevards***

- De boulevards verlichten met een lichtkleur van 3000 Kelvin voor een gastvrij, sfeervol en warm gevoel
- Na 01:00 de verlichting dimmen

#### ***Centrum gebied***

- Niet dimmen bij uitgaansgelegenheden
- Het voldoende verlichten van winkels en kroegen in het centrum
- Het toepassen van verlichtingsspots in de voetpaden in het winkelcentrum
- Het aanstralen van diverse gebouwen zoals het raadhuis en de kerk
- Het toepassen van een witte lichtkleur of gele lichtkleur

#### ***Bedrijventerreinen***

- Het dimmen van de verlichting wanneer de verkeersintensiteit dit toestaat
- Het toepassen van een witte lichtkleur bij verkeerswegen

#### ***Verkeerswegen***

- Het dimmen van de verlichting wanneer de verkeersintensiteit dit toestaat
- Het toepassen van een witte lichtkleur



### ***Buitengebieden***

- Het minimaal/ tot niet verlichten van buitengebieden
- Het verlichten van sportvelden en toegangswegen in buitengebieden
- Het na 01:00 dimmen van de verlichting bij sportvelden en toegangswegen in buitengebieden
- Het toepassen van licht met een 'witte' kleur

### ***Beleid omtrent overige aspecten***

- Het toepassen van LED-lampen in reclame verlichting en bushokjes
- Het verwijderen van het belemmerend groen (bomen en struiken) bij de openbare verlichting

### ***Beheer en onderhoud***

- Toepassen van groepsremplace
- Het behouden van de eigen onderhoudsdienst



*Figuur 6: Zandvoort aan Zee*



# 6

## Communicatie

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het belang van goede communicatie over de openbare verlichting. Op het gebied van verlichting zijn er tal van belanghebbende partijen. Burgers nemen hierin een belangrijke plaats in. Het betrekken van burgers bij het vormen van beleid kan van toegevoegde waarde kan zijn voor het uiteindelijke resultaat en uitvoering van het beleid. Bij een dergelijke werkwijze is het van belang om duidelijk met de doelgroep te communiceren over de afwegingen die wij als gemeente maken.

### 6.1 Draagvlak

De realisatie van dit beleidsplan hangt mede af van de mate van medewerking van de gemeentelijke organisatie. Daarmee wordt bedoeld dat er politiek draagvlak moet zijn om de in het beleidsplan genoemde voornemens te realiseren. Belangrijke doelgroepen die voor draagvlak van het beleid kunnen zorgen zijn inwoners, bedrijven en de in de gemeente gevestigde instellingen. Ook de politie is een doelgroep die gevraagd wordt de geformuleerde beleidsvoornemens te onderschrijven. Iedere ingezetene van de gemeente heeft te maken met de openbare verlichting. Een van de voornaamste voorwaarden voor de vorming van het draagvlak van het beleidsplan is het bekend zijn met het plan en de in het plan geformuleerde beleidsvoornemens. Communicatie speelt hierbij een grote rol, zowel bij het tot stand komen van het plan als mede tijdens de uitvoering van het plan. Goede voorlichting ten aanzien van het plan is dan ook essentieel. Daarnaast moet er ook een mogelijkheid zijn om op het plan te reageren. Samen met de burgers van Zandvoort

### 6.2 Voorlichting

Om de burgers in de gemeente Zandvoort voor te lichten bestaat er de mogelijkheid voor een communicatieplan. De gemeente Zandvoort kan er voor kiezen om de burgers te informeren over de werkzaamheden. Zo kunnen de burgers bijvoorbeeld vooraf worden geïnformeerd over:

- Wat er gaat gebeuren.
- Waarom het gaat gebeuren.
- Hoe lang het gaat duren.
- Wat er voor overlast gaat komen.
- Wie de werkzaamheden uitvoert.
- Wie het aanspreekpunt is voor meer informatie.

In de regel gebeurt het voorlichting via de plaatselijke krant en via digitale kanalen (zoals de gemeentelijke website).



### **6.3 IGOV/NSVV**

De gemeente Zandvoort is aangesloten bij de NSVV (Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde) en de overleggroep IGOV (Inter-Gemeentelijke overleggroep Openbare Verlichting).

#### **NSVV**

De NSVV-commissie Openbare Verlichting houdt zich bezig met het opstellen van richtlijnen voor goede openbare verlichting. De ROVL-2011, zoals beschreven in paragraaf 4.1, is door de NSVV vastgesteld. De commissie is samengesteld uit vertegenwoordigers van de belangenverenigingen, die in dit vakgebied werkzaam zijn. Denk hierbij aan beheerders, industrie en de onderzoekswereld. Daarnaast is de NSVV-commissie ook gelieerd aan de NEN commissie Licht waarbij zij de rol van klankbord op het gebied van Europese Standaardisatie vervult. De commissie initieert het ontwikkelen van kennisoverdracht in de vorm van congressen en workshops en stuurt werkgroepen aan die Richtlijnen en Aanbevelingen ontwikkelen. Een lijst van nu actuele Richtlijnen en aanbevelingen op het gebied van openbare verlichting is op de site [www.nsvv.nl](http://www.nsvv.nl) te vinden.

#### **IGOV**

Het doel van de IGOV is primair het onder gemeenten delen van beleidsmatige- en technische kennis en uitwisselen van (beheer-)ervaringen op het vakgebied openbare verlichting. Andere doelen zijn bijvoorbeeld: het gezamenlijk oplossen, onderzoeksvoorstellen destilleren of gestructureerd vormgeven van gemeente overstijgende doelen op OVL-gebied. Dit gebeurt zo nodig in samenwerking met derden. Tenslotte is het stimuleren van innovatieve ontwikkelingen door marktpartijen een belangrijk issue binnen de IGOV.



# 7

## Financiën

Dit hoofdstuk geeft aan welk budget er per jaar nodig is om de beschreven beleidsuitgangspunten voor de beleidsperiode uit te voeren.

### 7.1 Financiële uitgangspunten

Om tot een volledige calculatie te komen van zijn verschillende standaardtarieven gehanteerd. Voor de gemeente Zandvoort zijn de volgende gemiddelde standaardprijzen in de berekening opgenomen:

- Kosten SON-T armatuur: € 400,- per armatuur.
- Kosten PLL armatuur: € 300,- per armatuur.
- Kosten CDM/CPO armatuur: € 400,- per lamp
- Kosten LED armatuur: € 700,- per armatuur vermogen boven 50W
- Kosten LED armatuur: € 500,- per armatuur vermogen onder 50W
- Kosten van een dimmer: € 60,- per dimmer.
- Kosten lichtmast tot 4 meter: € 300,- per lichtmast.
- Kosten lichtmasten van 4 tot 8 meter: € 400,- per lichtmast.
- Kosten lichtmasten vanaf 8 meter: € 600,- per lichtmast.
- Plaatsingskosten lichtmast: € 400,- per lichtmast.
- Plaatsingskosten armatuur: € 50,- per lichtmast.

Uitgangspunten met betrekking tot de energie- en netwerktarieven

- De energietarieven van 2011 zijn als volgt.
  - Piek tarief tot 23:00 uur: € 0,0744
  - Dal tarief tot 07:00 uur: € 0,0541

Overige uitgangspunten

- Ontbrekende data betreffend de voorschakelapparaten. Voor de financiële calculatie is aangenomen dat alle SON en PLL armaturen elektronisch voorgeschakeld zijn. Met uitzonderingen van de SON 50 lampen omdat deze op dit moment nog niet elektronisch voorgeschakeld kunnen worden. Van alle overige lampen is geschat dat ze ook conventioneel voorgeschakeld.
- Lichtpunten op verkeerswegen met een dimmer worden tot 50% gedimd, tussen 23:00 tot 7:00.
- Lichtpunten in verblijfsgebieden hebben het volgende dimregime:

|               | Dimmen naar % lichtniveau: |
|---------------|----------------------------|
| Tot 23:00     | 100%                       |
| 23:00 – 01:00 | 60%                        |
| 01:00 – 07:00 | 40%                        |
- Voor alle berekeningen is geen indexering meegenomen.



- Budget voor de openbare verlichting dat bespaard wordt door de energiebesparing, wordt direct geïnvesteerd in de openbare verlichting.

## 7.2 Budgettering beheer en onderhoud

Het budget voor het beheer en onderhoud van de openbare verlichting in de gemeente Zandvoort is gespecificeerd in algemene posten, overige posten en personeel.

| <b>Algemene posten</b>                         | <b>Budget per jaar<br/>(peiljaar 2012)</b> |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Energiekosten                                  | € 96.000,-                                 |
| Kosten netbeheer                               | € 64.000,-                                 |
| Onderhoud (Diensten)                           | € 34.000,-                                 |
| Onderhoud (Materialen)                         | € 72.000,-                                 |
| <b>Overige posten</b>                          |                                            |
| Herstellen schades                             | € 3.000,-                                  |
| Hoogwerker e.d.                                | € 30.000,-                                 |
| Automatisering                                 | € 5.300,-                                  |
| Inhuur e.d.                                    | € 11.800,-                                 |
| Diversen (kerstverlichting / evenementen ect.) | € 10.300                                   |
| <b>Personeel</b>                               |                                            |
| Beheer en beleid                               | € 7.000,-                                  |
| Uitvoering in eigen beheer                     | € 74.000,-                                 |

De ontwikkeling van de algemene posten binnen de beleidsperiode zijn afhankelijk van de keuze die Zandvoort maakt en worden verder uitgewerkt in de volgende paragraaf. De overige posten en personeel zijn daar niet of nauwelijks afhankelijk van.

## 7.3 Budgettering Algemene posten

Om de budgetten en energiebesparing aan de hand van de grootschalige vervangingen te bepalen zijn er drie verschillende vervangopties doorgerekend, te weten Huidig beleid, Toekomstig beleid en Duurzaam+. Bij alle vervangopties worden de armaturen na 20 jaar en de lichtmasten na 40 jaar vervangen.



## Huidig beleid

Bij de vervangoptie Huidig beleid worden de armaturen vervangen voor armaturen met conventionele gaslontladingslampen. Deze vervangingen zijn noodzakelijk om het niveau van de openbare verlichting op het noodzakelijke peil te houden.

| Huidig beleid                      | Vervangingsjaar | 2013             | 2014             | 2015             | 2016             | 2017             |
|------------------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Groot onderhoud                    |                 |                  |                  |                  |                  |                  |
| Aantal te vervangen armaturen      |                 | 179              | 165              | 146              | 216              | 231              |
| Aantal te vervangen masten         |                 | 113              | 77               | 60               | 60               | 88               |
| Investeringskosten armaturen       |                 | € 71.600         | € 66.000         | € 58.400         | € 86.400         | € 92.400         |
| Investeringskosten masten          |                 | € 98.560         | € 63.449         | € 51.349         | € 51.349         | € 71.949         |
| Jaarlijkse energiekosten           |                 | € 95.301         | € 94.603         | € 93.904         | € 93.206         | € 92.507         |
| Jaarlijkse netbeheerkosten         |                 | € 64.000         | € 64.000         | € 64.000         | € 64.000         | € 64.000         |
| Jaarlijkse (klein)onderhoudskosten |                 | € 104.089        | € 102.178        | € 100.267        | € 98.356         | € 96.446         |
| <b>Totale jaarlijkse kosten</b>    |                 | <b>€ 433.551</b> | <b>€ 390.230</b> | <b>€ 367.920</b> | <b>€ 393.311</b> | <b>€ 417.302</b> |

| Huidig beleid                      | Vervangingsjaar | 2018             | 2019             | 2020             | 2021             | 2022             |
|------------------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Groot onderhoud                    |                 |                  |                  |                  |                  |                  |
| Aantal te vervangen armaturen      |                 | 221              | 236              | 266              | 323              | 235              |
| Aantal te vervangen masten         |                 | 183              | 239              | 110              | 211              | 127              |
| Investeringskosten armaturen       |                 | € 88.400         | € 94.400         | € 106.400        | € 129.200        | € 94.000         |
| Investeringskosten masten          |                 | € 156.249        | € 193.249        | € 95.749         | € 177.249        | € 109.249        |
| Jaarlijkse energiekosten           |                 | € 91.809         | € 91.110         | € 90.411         | € 89.713         | € 89.014         |
| Jaarlijkse netbeheerkosten         |                 | € 64.000         | € 64.000         | € 64.000         | € 64.000         | € 64.000         |
| Jaarlijkse (klein)onderhoudskosten |                 | € 94.535         | € 92.624         | € 90.713         | € 88.802         | € 86.891         |
| <b>Totale jaarlijkse kosten</b>    |                 | <b>€ 494.992</b> | <b>€ 535.383</b> | <b>€ 447.273</b> | <b>€ 548.964</b> | <b>€ 443.154</b> |

## Toekomstig beleid

De vervangoptie Toekomstig beleid is gelijk aan de vervangoptie Huidig beleid, maar er worden tevens dimbare armaturen toegepast. Bij dit scenario wordt uitgegaan van standaard dimregimes, zoals beschreven in de uitgangspunten in paragraaf 7.2.

| Toekomstig beleid                  | Vervangingsjaar | 2013           | 2014             | 2015             | 2016             | 2017             |
|------------------------------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Groot onderhoud                    |                 |                |                  |                  |                  |                  |
| Aantal te vervangen armaturen      |                 | 179            | 165              | 146              | 216              | 231              |
| Aantal te vervangen masten         |                 | 113            | 77               | 60               | 60               | 88               |
| Investeringskosten armaturen       | €               | 82.340         | € 75.900         | € 67.160         | € 99.360         | € 106.260        |
| Investeringskosten masten          | €               | 98.560         | € 63.449         | € 51.349         | € 51.349         | € 71.949         |
| Jaarlijkse energiekosten           | €               | 94.639         | € 93.278         | € 91.917         | € 90.556         | € 89.195         |
| Jaarlijkse netbeheerkosten         | €               | 64.000         | € 64.000         | € 64.000         | € 64.000         | € 64.000         |
| Jaarlijkse (klein)onderhoudskosten | €               | 103.225        | € 100.450        | € 97.675         | € 94.900         | € 92.125         |
| <b>Totale jaarlijkse kosten</b>    | <b>€</b>        | <b>442.765</b> | <b>€ 397.077</b> | <b>€ 372.101</b> | <b>€ 400.165</b> | <b>€ 423.529</b> |

| Toekomstig beleid                  | Vervangingsjaar | 2018           | 2019             | 2020             | 2021             | 2022             |
|------------------------------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Groot onderhoud                    |                 |                |                  |                  |                  |                  |
| Aantal te vervangen armaturen      |                 | 221            | 236              | 266              | 323              | 235              |
| Aantal te vervangen masten         |                 | 183            | 239              | 110              | 211              | 127              |
| Investeringskosten armaturen       | €               | 101.660        | € 108.560        | € 122.360        | € 148.580        | € 108.100        |
| Investeringskosten masten          | €               | 156.249        | € 193.249        | € 95.749         | € 177.249        | € 109.249        |
| Jaarlijkse energiekosten           | €               | 87.835         | € 86.474         | € 85.113         | € 83.752         | € 82.391         |
| Jaarlijkse netbeheerkosten         | €               | 64.000         | € 64.000         | € 64.000         | € 64.000         | € 64.000         |
| Jaarlijkse (klein)onderhoudskosten | €               | 89.350         | € 86.575         | € 83.800         | € 81.025         | € 78.250         |
| <b>Totale jaarlijkse kosten</b>    | <b>€</b>        | <b>499.093</b> | <b>€ 538.857</b> | <b>€ 451.021</b> | <b>€ 554.605</b> | <b>€ 441.989</b> |



## Duurzaam+

Alle armaturen van 20 jaar en ouder worden bij deze vervangoptie vervangen voor armaturen met Led verlichting in combinatie met een standaard dimregime.

| Duurzaam+                          | Vervangingsjaar | 2013           | 2014             | 2015             | 2016             | 2017             |
|------------------------------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Groot onderhoud                    |                 |                |                  |                  |                  |                  |
| Aantal te vervangen armaturen      |                 | 179            | 165              | 146              | 216              | 231              |
| Aantal te vervangen masten         |                 | 113            | 77               | 60               | 60               | 88               |
| Investeringskosten armaturen       | €               | 127.090        | € 117.150        | € 103.660        | € 153.360        | € 164.010        |
| Investeringskosten masten          | €               | 98.560         | € 63.449         | € 51.349         | € 51.349         | € 71.949         |
| Jaarlijkse energiekosten           | €               | 93.752         | € 91.503         | € 89.255         | € 87.006         | € 84.758         |
| Jaarlijkse netbeheerkosten         | €               | 64.000         | € 64.000         | € 64.000         | € 64.000         | € 64.000         |
| Jaarlijkse (klein)onderhoudskosten | €               | 101.905        | € 97.810         | € 93.715         | € 89.620         | € 85.525         |
| <b>Totale jaarlijkse kosten</b>    | <b>€</b>        | <b>485.307</b> | <b>€ 433.912</b> | <b>€ 401.979</b> | <b>€ 445.335</b> | <b>€ 470.242</b> |

| Duurzaam+                          | Vervangingsjaar | 2018           | 2019             | 2020             | 2021             | 2022             |
|------------------------------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Groot onderhoud                    |                 |                |                  |                  |                  |                  |
| Aantal te vervangen armaturen      |                 | 221            | 236              | 266              | 323              | 235              |
| Aantal te vervangen masten         |                 | 183            | 239              | 110              | 211              | 127              |
| Investeringskosten armaturen       | €               | 156.910        | € 167.560        | € 188.860        | € 229.330        | € 166.850        |
| Investeringskosten masten          | €               | 156.249        | € 193.249        | € 95.749         | € 177.249        | € 109.249        |
| Jaarlijkse energiekosten           | €               | 82.510         | € 80.261         | € 78.013         | € 75.764         | € 73.516         |
| Jaarlijkse netbeheerkosten         | €               | 64.000         | € 64.000         | € 64.000         | € 64.000         | € 64.000         |
| Jaarlijkse (klein)onderhoudskosten | €               | 81.430         | € 77.335         | € 73.240         | € 69.145         | € 65.050         |
| <b>Totale jaarlijkse kosten</b>    | <b>€</b>        | <b>541.098</b> | <b>€ 582.405</b> | <b>€ 499.862</b> | <b>€ 615.488</b> | <b>€ 478.665</b> |

## Besparing en investering

De onderstaande tabel toont de totale besparing op onderhoudskosten en energieverbruik na de beleidsperiode.

| Besparing na beleidsperiode | Huidig<br>Beleid | Toekomstig<br>beleid | Duurzaam+ |
|-----------------------------|------------------|----------------------|-----------|
| Energiekosten               | 7%               | 14%                  | 23%       |
| Onderhoudskosten            | 18%              | 26%                  | 39%       |
| Energieverbruik             | 12%              | 23%                  | 38%       |

| Gemiddelde investering per jaar | Huidig<br>beleid | Toekomstig<br>beleid | Duurzaam+ |
|---------------------------------|------------------|----------------------|-----------|
| Armaturen                       | € 88.720         | € 102.028            | € 157.478 |
| Masten                          | € 106.840        | € 106.840            | € 106.840 |
| Energiekosten                   | € 92.158         | € 88.515             | € 83.634  |
| Netbeheer                       | € 64.000         | € 64.000             | € 64.000  |
| (klein) Onderhoud               | € 95.490         | € 90.737             | € 83.478  |
| Totaal                          | € 447.208        | € 452.120            | € 495.429 |

De jaarlijkse budgettering van de post "Algemene posten" is afhankelijk van de vervangingskeuze. Alle vervangingskeuzes passen binnen dit beschreven beleid, waarbij de keuze Huidig beleid de meest uitgekilde keuze is. De keuze Led daarentegen is de meest ambitieuze. In het definitieve plan zal de keuze van de gemeente Zandvoort vastgelegd worden.



## Wet- regelgeving

Deze bijlage beschrijft Europese, landelijke en regionale wet- en regelgeving.

### A.1 Wet- en regelgeving

Naast het vervullen van eerder genoemde functies (bijdrage leveren aan sociale-, verkeersveiligheid, leefbaarheid en comfort), moet de openbare verlichting ook voldoen aan diverse wet- en regelgeving. Indien nieuwe wet- en regelgeving van kracht wordt, gedurende de looptijd van het beleidsplan, is deze hiermee automatisch van toepassing op het onderliggende beleidsplan. Ten tijde van het opstellen van dit beleidsplan is de relevante wet- en regelgeving te onderscheiden in:

#### A.1.1 Landelijke inbreng

- Nederlands Burgerlijk Recht: Dit heeft tot gevolg dat de gemeente Zandvoort juridisch gezien eigenaar is van, in gemeentelijke grond geplaatste, masten. Als gevolg hiervan is de gemeente aansprakelijk te stellen voor letsel of schade, die het gevolg is van gebreken aan de verlichtingsinstallatie en/of onvoldoende of misleidende verlichting.
- Elektriciteitswet: De wet omvat onder meer het beheer en instandhouding van het kabelnet; de netbeheerder is belast met het in goede staat houden van dit net. De gemeente Zandvoort maakt voor energievoorziening van de openbare verlichting gebruik van het gereguleerde domein dat aangeboden wordt door de regionale netbeheerder (elke lichtmast vormt een aansluiting op het elektriciteitsnet)
- Flora en fauna wet: De wet beschermt leefgebieden van diverse planten- en diersoorten. Als verlichting aantoonbaar verstorend is voor bepaalde soorten kan op basis van de deze wet worden besloten de lichtbron aan te passen of niet aan te brengen.
- Natuurbeschermingswet 2005: De wet regelt bescherming van de Nederlandse beschermde natuurmonumenten en de Europese Natura-2000-gebieden.
- Wegcategorisering: Het wegennet in Nederland is ingedeeld in stroom-, erftoegangs- en gebiedsontsluitingswegen.



### A.1.2 Europese inbreng

- Aanbestedingsrichtlijn: De gemeente volgt de Europese aanbestedingsrichtlijn. Tevens hanteert de gemeente haar eigen vastgestelde inkoop- en aanbestedingsbeleid.
- Afvalstoffenlijst: Op basis van deze lijst vallen gasontladingslampen<sup>1</sup> onder chemisch afval. Dat betekent dat ze via erkende verwerkingsbedrijven afgevoerd moeten worden.
- Vogel- en habitatrichtlijn: Hierin is aangegeven welke soorten en natuurgebieden beschermd moeten worden. De richtlijnen zijn vertaald naar de Natuur- beschermingswet (gebiedsbescherming) en Flora- en faunawet (soortbescherming).
- Milieudoelstellingen: Voortvloeiend uit het Verdrag van Kyoto is afgesproken dat uitstoot van broeikasgassen zoals CO<sub>2</sub> in 2012 teruggebracht is tot 6% en in 2020 tot 20% onder het niveau van 1990. Tevens is afgesproken dat in 2020 20% van de verbruikte energie afkomstig moet zijn uit duurzame bronnen.

CENELEC: Voor masten en armaturen zijn binnen CEN (Comité Européen de Normalisation) en CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique) Europese normen opgesteld. Deze toebehoren moeten voldoen aan de Europese regelgeving, hierin worden de materialen getoetst op elektrische en mechanische eigenschappen. Voor een aantal producten geldt dat deze aan één of meerdere Europese Richtlijnen dienen te voldoen. Deze producten mogen alleen dan op de markt worden gebracht als ze voorzien zijn van een CE-markering, wat aangeeft dat aan de relevante Europese Richtlijnen is voldaan.

---

<sup>1</sup> Hieronder vallen fluorescentie-, natrium- en kwiklampen



# B

## Richtlijn OVL 2011 uitwerking

### Toepasbaarheid

De richtlijn is toepasbaar op verlichtingsinstallaties die zich bevinden in de openbare buitenruimte en andere verkeerszones die voor het publiek toegankelijk zijn. Deze installaties verschaffen gebruikers van verkeers- en verblijfsgebieden gedurende de donkere uren goed licht ter ondersteuning van de verkeersveiligheid, verkeersafwikkeling en sociale veiligheid.

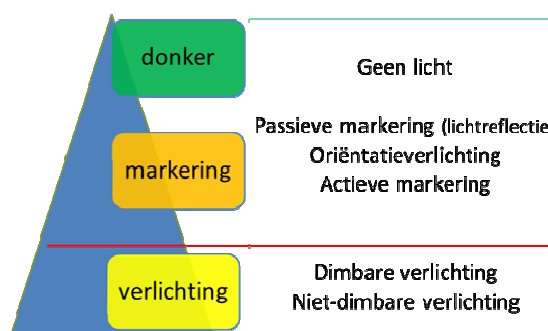
De richtlijnen zijn niet van toepassing op:

- parkeerterreinen;
- parkeergarages;
- tolpoorten;
- gelijkvloerse spoor- en tramkruisingen;
- kanalen en sluizen;
- tunnels en onderdoorgangen;
- illuminatie en andere vormen van decoratieve verlichting waaronder grondspots tenzij deze bedoeld zijn als openbare verlichting;
- reclameverlichting.

### Wel of niet verlichten?

Verlichten van de openbare ruimte hoeft niet altijd. Er kunnen redenen zijn om niet, dan wel zeer beperkt te verlichten. De keuze hiervoor is een beleidsafweging. Deze keuze hangt nauw samen met aspecten als veiligheid, duurzaamheid, donkerte, etcetera.

De uitkomst van de beleidskeuze kan leiden tot niet verlichten. Eventueel alternatieve maatregelen (anders dan 'normaal verlichten') kunnen worden genomen om de gewenste zichtbaarheid/veiligheid te realiseren. Ook kunnen bepaalde omstandigheden tijdsgebonden zijn en kan dus de verlichtingskeus hiermee variëren.

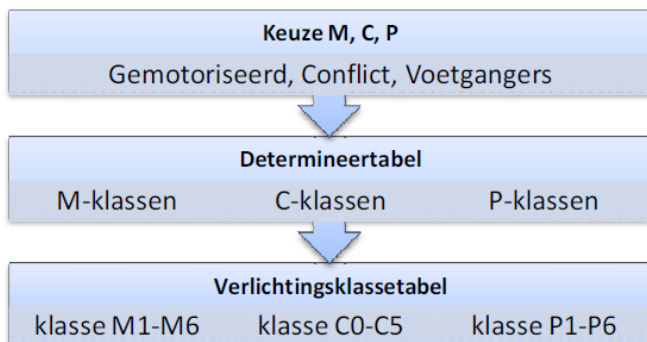




## Wel verlichten

Als de keuze voor verlichting wordt gemaakt, dan geeft de richtlijn hiervoor duidelijke aanwijzingen. Per situatie en omstandigheid geeft de richtlijn aan welke verlichtingskwaliteit wordt geadviseerd. Ook het licht regelen, onder bepaalde voorwaarden, wordt in de richtlijn behandeld.

Voor het bepalen van een verlichtingsklasse dient eerst een keuze gemaakt te worden welke van de drie groepen verlichtingsklassen M, C of P van toepassing is. Vervolgens wordt via de bijbehorende determineertabel de verlichtingsklasse bepaald.



De volgende verlichtingsklassen worden onderscheiden:

### **M-klassen** - verlichtingsklasse geMotoriseerd verkeer

Van toepassing op diverse wegen, niet zijnde (brom)fietspaden, met een ontwerpsnelheid te plaatse van het te verlichten gebied > 30 km/h.

*Opmerking: Wegen met een toegestane snelheid van 50 km/h met een verblijfsfunctie vallen onder de P-klasse. De functie van de weg (verkeers- of verblijfsfunctie) wordt bepaald door de beheerder.*

### **C-klassen** - verlichtingsklasse Conflictgebied

Van toepassing op conflicterende verkeerssituaties, waar verkeersdeelnemers dezelfde wegruimte moeten delen, zoals kruispunten, oversteekplaatsen en rotondes, met een ontwerpsnelheid te plaatse van het te verlichten gebied > 30 km/h.

*Opmerking: Wegen, kruisingen en oversteekplaatsen met een toegestane snelheid van 50 km/h met een verblijfsfunctie vallen onder de P-klasse. De functie van de weg (verkeers- of verblijfsfunctie) wordt bepaald door de beheerder.*

### **P-klassen** - verlichtingsklasse verblijfsgebieden (Pedestrians)

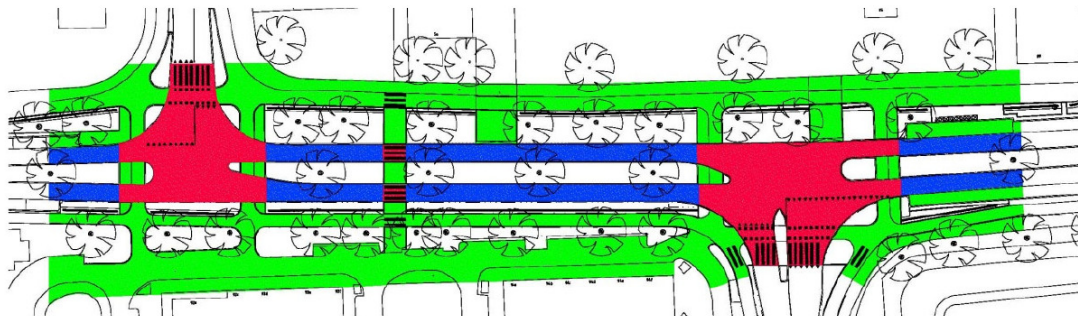
Van toepassing op diverse gebieden met de volgende kenmerken:

- Wegen met een toegestane snelheid van 50 km/h met een verblijfsfunctie.
- Toegestane snelheid ter plaatse van te verlichten gebied < 30km/h.
- (Brom)fietspaden.



De onderstaande figuur geeft een voorbeeld van een stuk openbare ruimte dat uit verschillende lichttechnische gebieden bestaat met de determinatie van de verlichtingsklasse.

- M-klasse
- C-klasse
- P-klasse



### Determineren

Aan de hand van de determineertabellen en de eigenschappen van de wegen wordt bepaald in welke verlichtingsklasse de weg wordt ingedeeld. Een verlichtingsklasse wordt beschreven met een letter en een indexcijfer. De letter verwijst naar de groep verlichtingsklassen M, C of P. Het indexcijfer geeft de zwaarte aan. Voorkomende verlichtingsklassen zijn: M1 - M6, C0 - C5 en P1 - P6.

Per verlichtingsklasse wordt bepaald aan welke kwaliteitscriteria de verlichtingsinstallatie moet voldoen. De richtlijn maakt gebruik van de volgende kwaliteitscriteria:

- Gemiddelde wegdek luminantie ( $L_{gem}$ ) – De luminantie van het wegoppervlak, gemiddeld over de rijbaan. [ $cd/m^2$ ]
- Gemiddelde horizontale verlichtingssterkte op het wegdek ( $E_{gem}$ ) – Horizontale verlichtingssterkte op een oppervlak [lux]
- Gelijkmaticheid – Verhouding tussen de laagste en de gemiddelde of hoogste luminantie of verlichtingssterkte
- Drempelwaardeverhoging (Threshold Increment, TI) – Maat voor het verlies aan waarneming, veroorzaakt door de verblinding van de armaturen van de wegverlichtingsinstallatie
- Bermfactor (Surrround Ratio, SR) – Verhouding tussen de gemiddelde verlichtingssterkte op het te verlichten gebied en direct naast de randen van de rijbaan met een breedte van 5 meter.
- Verticale verlichtingssterkte ( $E_v$ ) – Verlichtingssterkte op het verticale vlak boven het wegdek op een hoogte van 1,5 meter of 3 meter naast het wegdek op een hoogte van 1,5 meter.

Met behulp van vuistregels en een lichtberekeningprogramma is het voor de ontwerper mogelijk om een verlichtingsinstallatie (o.a. keuze lichtbron, lichtpunthoogte, mastafstand) te ontwerpen die aan de gestelde kwaliteitscriteria voldoet.

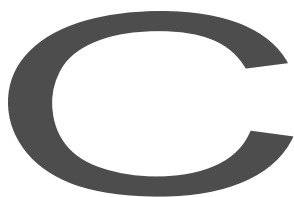


**Bij de ES-klassen (stationsgebied en gebieden met verhoogd misdaadrisico) gaat het vooral om:**

- het zichtbaar maken van de directe omgeving;
- het herkennen van personen;
- kleurherkenning;
- het voorkomen van donkere plekken;

*Aanbevolen verlichting PL en afhankelijk van het benodigde lichtniveau CDM-TT (wit)*

Afhankelijk van het gebruik van de openbare ruimte, wordt op basis van landelijke gegevens en interne toetsing, getracht de nadruk van de verlichtingsfunctie inzichtelijk te maken.



## Informatie lamptypen

| Lichtbronsoort               | Type    | Kenmerken                                                                                                                                                                                             | Toepassing                                                                                                                       |
|------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lagedruk<br>natriumlichtbron | SOX(-E) | <ul style="list-style-type: none"><li>- zeer hoge lichtopbrengst (Gem.: <math>\pm 160</math> Lm/W)</li><li>- lichtkleur oranje geel</li><li>- kleurherkenning slecht (<math>R_a = 0</math>)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- stroomwegen</li><li>- ontsluitingswegen categorie A en B (buiten bebouwde kom)</li></ul> |



SOX(-E)

|                              |         |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hogedruk<br>natriumlichtbron | SON(-T) | <ul style="list-style-type: none"><li>- hoge lichtopbrengst (Gem.: <math>\pm 100</math> Lm/W)</li><li>- lichtkleur geel</li><li>- kleurherkenning redelijk (<math>R_a = 26-40</math>)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- ontsluitingswegen categorie B binnen de bebouwde kom en wijkontsluitingswegen</li><li>- winkel- en uitgaanscentra (sfeer)</li><li>- parkeerterreinen</li></ul> |
|------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



SON



SON(-T)

|                               |      |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                     |
|-------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hogedruk<br>Kwikdamplichtbron | HPLN | <ul style="list-style-type: none"><li>- relatief lage lichtopbrengst (Gem.: <math>\pm 50</math> Lm/W)</li><li>- lichtkleur blauwachtig wit</li><li>- kleurherkenning redelijk (<math>R_a = 36-55</math>)</li></ul> | wordt vanwege relatief lage lichtopbrengst per Watt en hoge milieukosten niet meer toegepast in nieuwe installaties |
|-------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



HPLN



|                            |         |   |                                           |   |                                |
|----------------------------|---------|---|-------------------------------------------|---|--------------------------------|
| Fluorescentie<br>lichtbron | TL / PL | - | hoge lichtopbrengst (Gem.: $\pm 75$ Lm/W) | - | buurtontsluitingswegen         |
|                            |         | - | lange levensduur (alleen PL-lichtbron)    | - | woonstraten en woonerven       |
|                            |         | - | lichtkleur wit / warmwit                  | - | fietspaden                     |
|                            |         | - | kleurherkenning goed ( $R_a > 80$ )       | - | parkeerterreinen in woongebied |



PL-L



PL-S



PL-E



PL-T



PL-C



TL-S



TL-D



TL-M (ANWB)

|                                                  |              |   |                                           |   |                                            |
|--------------------------------------------------|--------------|---|-------------------------------------------|---|--------------------------------------------|
| Metaal Halogeenlichtbron<br>(keramische brander) | CDO /<br>CDM | - | hoge lichtopbrengst (Gem.: $\pm 75$ Lm/W) | - | buurtontsluitingswegen                     |
|                                                  |              | - | lange levensduur                          | - | woonstraten en woonerven (in mindere mate) |
|                                                  |              | - | lichtkleur wit                            | - | parkeerterreinen in woongebied             |
|                                                  |              | - | kleurherkenning goed ( $R_a > 80$ )       |   |                                            |



CDM-TD



CDO



CDM-TT



CDM-T

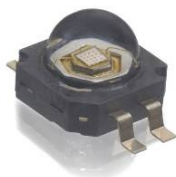
|                                                                  |     |   |                                            |   |                                            |
|------------------------------------------------------------------|-----|---|--------------------------------------------|---|--------------------------------------------|
| Cosmopolis -<br>Metaal Halogeenlichtbron<br>(keramische brander) | CPO | - | hoge lichtopbrengst (Gem.: $\pm 100$ Lm/W) | - | Buurtontsluitingswegen                     |
|                                                                  |     | - | lichtkleur wit                             | - | woonstraten en woonerven (in mindere mate) |





- kleurherkenning goed ( $R_a > 80$ )
- 10% grotere afstanden tussen de LM mogelijk.
- parkeerterreinen in woongebied

LED (Light Emitting Diode)



- hoge lichtopbrengst (50 - 160 Lm/W)
- lichtkleur: alle soorten kleuren
- Lange levensduur
- Geen opwarmings tijd benodigd
- Buurtontsluitingswegen
- woonstraten en woonerven
- parkeerterreinen in woongebied
- fietspaden



# D

## Begrippenlijst

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Absolute gelijkmatigheid (<math>U_0</math>)</b> | De verhouding tussen de laagste en de gemiddelde waarde van de wegdekkluminantie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Adaptatie</b>                                   | Letterlijk: geschiktmaking. Adaptatie maakt het oog geschikt om te functioneren bij iedere verlichtingssterkte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Armatuur</b>                                    | De behuizing/draagconstructie van een lamp, waarvan het doel is het licht juist te richten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Assimilatie-belichting</b>                      | Zorgt in kassen bij weinig zonlicht voor een extra groei (assimilatie) van planten. Boven het gewas worden vaste of mobiele natrium- of kwiklampen gehangen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Beheer</b>                                      | Beheer richt zich zowel op de activiteiten en maatregelen die betrekking hebben op de instandhouding van de verlichtingsinstallatie, als op de maatregelen die nodig zijn om de doelen voor vernieuwing van het OVL-systeem te bereiken.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Beleid</b>                                      | Beleid richt zich enerzijds op het formuleren van ambities en doelen en anderzijds op de keuzes die in de openbare verlichting gemaakt worden om die doelen te bereiken. De ambities en doelen kunnen onder meer betrekking hebben op de openbare ruimte, milieueffecten en energieverbruik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Bermfactor (<math>SR</math>)</b>                | De verhouding tussen de gemiddelde verlichtingssterkte op de stroken ter breedte van 5 meter direct naast de randen van de rijbaan en de gemiddelde verlichtingssterkte op de aangrenzende rijstroken.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Bioritme</b>                                    | Natuurlijk ritme van de biologische cycli van een mens, dier of plant, waardoor het goed of slecht functioneren op een gegeven moment bepaald wordt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>CO<sub>2</sub></b>                              | <p>CO<sub>2</sub> is een chemische verbinding van een koolstofatoom (C) en twee zuurstofatomen (O). We noemen het ook wel kooldioxide. CO<sub>2</sub> is een gas dat in de natuur zelf voorkomt, maar het is ook een stof die uit alle natuurlijke brandstoffen bij verbranding ontstaat.</p> <p>CO<sub>2</sub> draagt bij tot het leven op aarde. Het hoopt zich samen met andere gassen op in de atmosfeer. Deze gaslaag in de atmosfeer (te vergelijken met een deken) zorgt ervoor dat de aarde niet teveel warmte afstraalt aan het heelal. Zonder deze gaslaag zou het vele malen kouder op aarde zijn. Deze gaslaag werkt als een broeikas.</p> <p>Door de uitstoot van CO<sub>2</sub> neemt het broeikaseffect toe. De mens heeft de afgelopen honderd jaar veel gebruik gemaakt van fossiele brandstoffen. De "deken van gassen" die de warmte op aarde vasthoudt, wordt steeds dikker. Het klimaat over de hele wereld wordt daardoor warmer en ecosystemen dreigen te ontspreiden.</p> |
| <b>Contrast</b>                                    | Het verschil tussen opvallende tegenstellingen van naast elkaar geplaatste elementen (hoe hoger het contrast, des te opvallender is de tegenstelling). Bijvoorbeeld tussen licht en donker, tussen twee kleuren, tussen personen enz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

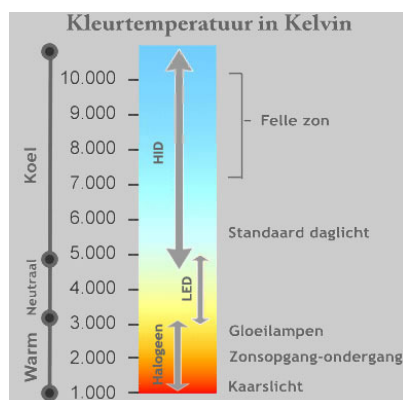


|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Donkertegebied</b>                                          | Gebied dat is ingericht om zo donker mogelijk te zijn, vergelijkbaar met een stiltegebied.                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Drempelwaarde-verhoging (<math>T_l</math>)</b>              | Maat voor het verlies aan waarneming, veroorzaakt door de storende verblinding van de armaturen van een wegverlichtingsinstallatie.                                                                                                                                                          |
| <b>Dynamische verlichting</b>                                  | Afhankelijk van actuele of lokale omstandigheden, zoals weer, verkeer en tijdstip, wordt de intensiteit van de verlichting aangepast.                                                                                                                                                        |
| <b>Economische levensduur</b>                                  | In bedrijfskundige zin de periode waarin een product verouderd is. Veroudering treedt op doordat er nieuwe producten op de markt komen waarin de jongste technische kennis is verwerkt. De economische levensduur komt tot uitdrukking in de afschrijving van de investering in een product. |
| <b>Energie-efficiëntie</b>                                     | Het efficiënt gebruik van energie, besparing dus, en in het bijzonder bij energie-intensieve processen/omstandigheden.                                                                                                                                                                       |
| <b>Floodlight</b>                                              | Aanstraling van gebouwen.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Fossiele brandstoffen</b>                                   | Overblijfselen van levensvormen uit het verleden die nu worden gewonnen voor de energieproductie, bijvoorbeeld olie, aardgas en steenkool.                                                                                                                                                   |
| <b>Frequentie</b>                                              | Aantal trillingen elektromagnetische straling per tijdseenheid.<br>Eenheid: Hertz (Hz).                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Gemiddelde verlichtingssterkte (<math>\bar{E}_h</math>)</b> | Horizontale verlichtingssterkte, gemiddeld over het wegoppervlak.<br>Eenheid: lux (lx).                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Gemiddelde wegdeklluminantie (<math>L</math>)</b>           | De luminantie van het wegoppervlak, gemiddeld over de rijbaan.<br>Eenheid: candela per vierkante meter ( $\text{cd/m}^2$ ).                                                                                                                                                                  |
| <b>Gölflengte</b>                                              | Afstand tussen twee golftoppen of twee golfdalen van een elektromagnetische straling.<br>Eenheid: meter (m) / nanometer (nm).                                                                                                                                                                |
| <b>Grensmagnitude</b>                                          | Magnitudewaarde van 6 à 7. Dit geeft de magnitude aan van de zwakste ster die men nog met het blote oog kan waarnemen bij volstrekt donkere hemel.                                                                                                                                           |
| <b>Horizontale gelijkmatigheid (<math>U_h</math>)</b>          | De verhouding tussen de laagste en de gemiddelde waarde van de verlichtingssterkte op een wegdek                                                                                                                                                                                             |
| <b>Illuminantie</b>                                            | Het oplichten van een horizontaal of verticaal oppervlak in de omgeving van een lichtbron.                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Katoogje</b>                                                | Klein reflecterend plaatje op wegen dat oplicht zodra het beschenen wordt.                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Kengetal</b>                                                | De omschrijving van "ingedikte" informatie, die zich leent om de gevolgen van provinciaal OVL-beleid inzichtelijk te maken voor management en bestuur. De belangrijkste vormen van toepassing zijn monitoring en benchmarking.                                                               |
| <b>Klemtoon-verlichting</b>                                    | Verlichting gericht op een bepaald object, vaak een historisch gebouw of monument, om er de aandacht op te vestigen.                                                                                                                                                                         |



## Kleurtemperatuur (K)

De "kleur" van het licht, uitgedrukt in Kelvin.



## Kleurweergave index (Ra)

Een procentuele waarde, die toont hoe goed de bron in staat is om kleuren van objecten weer te geven (afhankelijk van het spectrum van de bron). De kleurweergave-index wordt uitgedrukt in een getal gaande van 0 tot 100. Lampen met een kleurweergave-index tussen 80 en 90 hebben een zeer goede kleurweergave.

## Kunstlicht

Kunstmatig licht zoals van lampen, fakkels enz.

## Kyoto

Klimaatverdrag Kyoto (16 februari 2005) waarbij de deelnemende landen waaronder Nederland zich tot doel hebben gesteld in de periode van 2008 tot 2012 de totale emissie van broeikasgassen met minstens 5% omlaag te brengen t.o.v het niveau van 1990.

## Langsgelijk-matigheid (U)

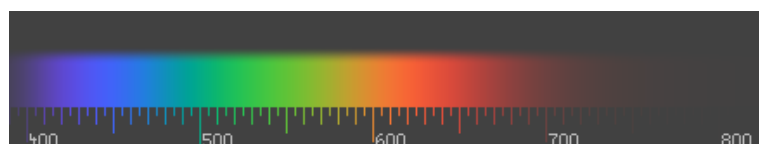
De verhouding tussen de laagste en de hoogste waarde van de wegdeklluminantie, gemeten langs de lijn door de waarnemersplaats boven het midden van iedere rijstrook, waarbij de waarnemer zich op 1,5 meter hoogte bevindt.

## LED (Light Emitting Diode)

Moderne elektronische lichtbron (halfgeleider) met een laag energieverbruik en een lange levensduur.

## Licht

Het voor het menselijke oog zichtbare deel van het spectrum. De golflengte bevindt zich dan tussen 380 en 780 nm. Bij golflengtes boven de 780 nm spreekt men van infrarood licht.



## Lichthinder

Overlast die de mens ondervindt van kunstlicht, hetzij in de vorm van regelrechte verblinding, hetzij als versturende factor bij het verrichten van avondlijke en nachtelijke activiteiten, hetzij als bron van onbehagen.

## Lichtkoepel

Band van licht rond een lichtbron, meestal aan de horizon.

## Lichtsterkte (cd)

De hoeveelheid straling die een lichtbron uitzendt in een bepaalde richting. Eenheid: candela (cd).

## Lichtstroom (lm)

De hoeveelheid licht die per seconde uit de lichtbron komt (lichtsterkte). Eenheid: lumen (lm).

## Lichtvervuiling

Kunstlicht dat op plaatsen schijnt waar het overbodig/niet de bedoeling is.

## Luminantie (cd/m²)

Hoeveelheid licht die onder een bepaalde hoek wordt afgegeven door een oppervlak, uitgesmeerd over een eenheid van 1 m². Eenheid: candela per vierkante meter (cd/m²).



|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Minimum verlichtingssterkte (<math>E_h</math>, min)</b> | Laagste horizontale verlichtingssterkte op een wegooppervlak                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Monochromatisch</b>                                     | Eénkleurig licht, licht van één bepaalde golflengte.                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Nederlands Normalisatie instituut (NEN)</b>             | Als Nederlands centrum van normalisatie helpt NEN bedrijven en andere partijen om onderling heldere en toepasbare afspraken te maken.                                                                                                                                                    |
| <b>Noorderlicht</b>                                        | Poollicht aan de noordpool.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Openbare Ruimte</b>                                     | De ruimte die voor iedereen toegankelijk is. Het is een plaats waar een groot deel van het publieke leven zich afspeelt.                                                                                                                                                                 |
| <b>Openbare Verlichting</b>                                | Verlichtingsinstallaties die ten doel hebben om het openbare leven na het invallen van de duisternis zo veilig mogelijk te laten functioneren.                                                                                                                                           |
| <b>Politiekeurmerk Veilig Wonen</b>                        | Het Keurmerk is een initiatief vanuit de politieorganisatie ter voorkoming van criminaliteit in de woonomgeving. De essentie van dit keurmerk is dat de veiligheidssituatie van een wijk wordt beoordeeld.                                                                               |
| <b>Poollicht</b>                                           | Lichtverschijnsel aan de hemel in de polaire streken als gevolg van de botsing van deeltjes van de zon met de bovenste aardatmosfeer; ook wel aurora genoemd.                                                                                                                            |
| <b>ROVL 2011</b>                                           | In de Richtlijn OVL 2011 (ROVL-2011) worden verlichtingsklassen voor wegverlichting gedefinieerd in relatie tot de visuele behoeften van de weggebruikers. Ze worden in verband gebracht met de technische aspecten van weggebruik en verkeersgedrag in verschillende verkeerssituaties. |
| <b>Skybeamer</b>                                           | Hoog vermogen lamp, gericht op de hemel, gebruikt voor promotiedoeleinden.                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Sociale veiligheid</b>                                  | Een sociaal veilige omgeving is een omgeving waarin men zich zonder direct gevoel voor dreiging of gevaar voor confrontatie met geweld kan bewegen.                                                                                                                                      |
| <b>Sterradiaal (sr)</b>                                    | Eenheid van ruimtehoek. Een bol heeft een oppervlakte van $4\pi$ sr (ongeveer 12.57 sr).                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Straling</b>                                            | Hoeveelheid uitgestraald licht dat op een bepaalde oppervlakte-eenheid wordt waargenomen. Eenheid: Watt per vierkante meter ( $W/m^2$ ).                                                                                                                                                 |
| <b>Technische levensduur</b>                               | De periode dat een machine technisch gesproken in staat is te produceren. De machine is aan het einde van de technische levensduur versleten of kapot.                                                                                                                                   |
| <b>Verkeersveiligheid</b>                                  | Een veilige en vlotte afwikkeling van het verkeer. Een goed ontworpen openbare verlichtingsinstallatie zorgt voor een verkeersveiliger omgeving bij duisternis.                                                                                                                          |
| <b>Verlichtingssterkte (lux)</b>                           | Hoeveelheid licht (lumen) die per vierkante meter op een vlak valt ( $1 \text{ lux} = 1 \text{ lm/m}^2$ ). Eenheid: lux (lx).                                                                                                                                                            |
| <b>Watt (W)</b>                                            | Eenheid van vermogen.                                                                                                                                                                                                                                                                    |



## Proces ondergrondse storingen Liander