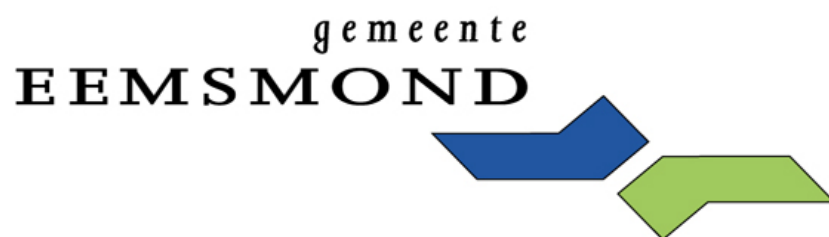


---

# **Beleid- en beheerplan Openbare Verlichting gemeente Eemsmond**

Periode 2016 - 2020



1 oktober 2015



## Verantwoording

<b>Titel</b>	Beleid- en beheerplan Openbare Verlichting gemeente Eemsmond
<b>Opdrachtgever</b>	Gemeente Eemsmond
<b>Projectleider</b>	Jacob Harke
<b>Auteur(s)</b>	Edwin Veldkamp
<b>Projectnummer</b>	1219411
<b>Aantal pagina's</b>	24 (exclusief bijlagen)
<b>Datum</b>	1 oktober 2015
<b>Handtekening</b>	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

## Colofon

Tauw bv  
BU Water & Ruimtelijke Kwaliteit  
W.A. Scholtenstraat 3a  
Postbus 722  
9403 AJ Assen  
Telefoon +31 59 23 91 30 0

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001



## Inhoud

<b>Verantwoording en colofon .....</b>	<b>3</b>
<b>1      Voorwoord .....</b>	<b>7</b>
<b>2      Inleiding.....</b>	<b>8</b>
2.1    Doelstelling .....	8
2.2    Leeswijzer .....	9
<b>3      Doel en functies openbare verlichting .....</b>	<b>9</b>
3.1    Doel van de openbare verlichting .....	9
3.2    Wegverkeer mogelijk maken .....	10
3.3    Bieden van sociale veiligheid .....	10
3.4    Bieden van leefbaarheid.....	11
<b>4      Beleidskaders .....</b>	<b>11</b>
4.1    Landelijke beleidskaders .....	12
4.2    Provinciale beleidskaders.....	13
4.3    Gemeentelijke beleidskaders .....	13
4.4    Overige beleidskaders.....	14
4.5    Evaluatie beleid- en beheerplan periode 2010 - 2014.....	14
<b>5      Huidige openbare verlichting in de gemeente Eemsmond .....</b>	<b>15</b>
5.1    Leeftijdsopbouw areaal .....	15
5.2    Areaalopbouw naar type .....	16
<b>6      Visie, beleid en beheer .....</b>	<b>17</b>
6.1    Algemene beleidskeuzes .....	17
6.2    Beheer en onderhoud.....	20
<b>7      Financieel kader .....</b>	<b>20</b>
7.1    Vervangingen lichtmasten .....	20
7.2    Vervangingen armaturen .....	21
7.3    Energieakkoord .....	22

**Bijlage(n)**

- 1 Technische achtergrond informatie openbare verlichting
- 2 Interne en externe beleidskaders
- 3 Samenstelling areaal openbare ruimte
- 4 Onderbouwing financieel kader
- 5 Beheer en Onderhoud

## 1 Voorwoord

Openbare verlichting is een belangrijk onderdeel van de infrastructuur binnen een gemeente en heeft invloed op verschillende beleidsgebieden. Toch blijft openbare verlichting vaak onopgemerkt tot het niet functioneert. Desondanks kan het een belangrijke bijdrage leveren aan de identiteit van een gemeente. Openbare verlichting brengt sociale- en verkeersveiligheid en creëert sfeer. En dit allemaal zo energiezuinig mogelijk en met behoud van duistere gebieden.

De gemeente Eemsmond telt 15.916 inwoners en beslaat 19.100 hectare land en 36.024 hectare water. De ligging aan de Waddenzee, de natuureilanden Rottumeroog en Rottumerplaat, de dorpskernen en het platteland zijn belangrijke elementen in deze gemeente. In de gemeente bevinden zich 4.005 verlichtingsobjecten met een vervangingswaarde van 4.005.000 Euro. Zorgvuldig omgaan met de kosten en het energieverbruik zijn dus van groot belang. Duurzaam inkopen en het Energieakkoord 2013 zijn overheidsinitiatieven die hieraan bijdragen.

Duistere plekken zijn in Nederland steeds zeldzamer. In de gemeente Eemsmond zijn ze nog te vinden en dat moet gekoesterd worden. Daarom hanteren veel gemeenten het uitgangspunt 'niet verlichten tenzij'. Tezamen met het duurzaam inkopen en de Taskforce energie het Energieakkoord 2013 vormt dit de basis van een groene, energiezuinige gemeente, gereed voor de toekomst.

## 2 Inleiding

**De gemeente Eemsmond vindt het belangrijk dat de openbare verlichting een bijdrage levert aan de veiligheid en leefbaarheid in de gemeente. Waar in het verleden zo veel mogelijk werd verlicht erkent de gemeente Eemsmond het grote belang van duisternis in de ruimtelijke omgeving. Vanuit dit perspectief is er aandacht voor een 'nieuwe' kijk op het beleid voor openbare verlichting binnen de gemeente.**

Waar in het verleden veelal de positieve kant van openbare verlichting werd gezien, veiligheid, comfort en esthetiek is er tegenwoordig ook de bewustwording ontstaan ten aanzien van de negatieve kant van openbare verlichting. Verlichting leidt ook tot lichthinder en lichtvervuiling. Daarnaast is de openbare verlichting een grootverbruiker van energie en dus een belangrijke bron van CO<sub>2</sub>-uitstoot. Een soberder beleid voor het toepassen van openbare verlichting heeft een positieve uitwerking op de ervaren lichthinder, lichtvervuiling, energieverbruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot. Door deze versobering op een juiste manier toe te passen hoeft dit geen negatieve invloed te hebben op de leefbaarheid en veiligheid. De gemeente Eemsmond wil met dit beleidsstuk de leefbaarheid/veiligheid binnen de gemeente voor de komende periode vergroten. Niet enkel door overal goed te verlichten, maar juist door alleen daar te verlichten waar dit gewenst is en op een passende manier. Deze manier van verlichten levert een betere ruimtelijke kwaliteit en bespaart milieu en kosten.



### 2.1 Doelstelling

Openbare verlichting heeft de kracht om de beleefde omgeving te veranderen. Een juist beleid kan hier een positieve bijdrage aan leveren. Een juist beleid kan tevens zorgen voor een meer duurzaam beleid binnen de gemeente en tot een kostenbesparing op de energiekosten en onderhoudskosten binnen de gemeente Eemsmond.

Dit beleidsstuk onderscheidt de volgende drie doelstellingen voor het beleid voor de openbare verlichting van de gemeente Eemsmond:

- Het vastleggen van de ambities en richtlijnen betreffende de aanleg, beheer en onderhoud, wijziging en vervanging in de openbare verlichting
- Het realiseren van de doelstellingen uit het Energieakkoord



- Het reduceren van de exploitatielasten van de openbare verlichting

## **2.2 Leeswijzer**

Dit beleid- en beheerplan beschrijft in hoofdstuk 3 het doel en de verschillende functies van openbare verlichting. Hierdoor wordt een duidelijk inzicht verkregen in waarom er waar openbare verlichting wordt toegepast en wat de beperkingen van openbare verlichting zijn.

In hoofdstuk 4 worden de beleidskaders weergegeven waarbinnen voorliggend beleid is opgesteld. In hoofdstuk 5 wordt de huidige situatie van het verlichtingsareaal van de gemeente Eemsmond uiteengezet.

Vervolgens worden in hoofdstuk 6 de visie het beleid, en het beheer van de gemeente Eemsmond beschreven op het gebied van openbare verlichting.

Uiteindelijk wordt er in hoofdstuk 7 een financieel kader weergegeven op basis van vervanging van lichtmasten na 50 jaar en armaturen na 20 jaar. Dit hoofdstuk geeft een inzicht in de financiële gevolgen.

## **3 Doel en functies openbare verlichting**

**In de nachtelijke uren wordt de gemeente Eemsmond verlicht met behulp van lichtmasten. De openbare verlichting is geplaatst langs wegen en pleinen welke openbaar toegankelijk zijn. Ze staan er ten dienste van het publieke domein en worden geplaatst en onderhouden door de gemeente. Maar waarom staat deze openbare verlichting daar? Wat is haar functie?**

In de volgende paragrafen zijn de functies die de openbare verlichting vervult toegelicht. Meer achtergrondinformatie over openbare verlichting en het technisch functioneren is opgenomen in bijlage 1.

### **3.1 Doel van de openbare verlichting**

Openbare verlichting heeft tot doel om het openbare leven bij duisternis (circa 4.100 uur per jaar) zo goed mogelijk te laten functioneren. De openbare verlichting zal bijdragen aan een sociaal veilige, verkeersveilige en leefbare situatie. Het streven is om dit zo energiezuinig mogelijk te realiseren.

### **3.2 Wegverkeer mogelijk maken**

Eén van de belangrijkste functies van de openbare verlichting is om het wegverkeer mogelijk te maken in het donker. In het donker wordt een groot deel van het zicht ontnomen, waardoor het moeilijk wordt om onderdeel uit te maken van het wegverkeer. Hoewel dit deels wordt gecompenseerd met verlichting op auto's en fietsen, is dit slechts beperkt tot de eigen of andermans lichtstraal.

Door het gebruik van openbare verlichting, wordt een groter oppervlakte verlicht. Hierdoor wordt het verdere verloop van de weg inzichtelijk gemaakt voor de weggebruiker, zodat die daarop kan anticiperen. Verder worden ook andere weggebruikers en objecten zichtbaar gemaakt. Hierdoor kan bijvoorbeeld rekening worden gehouden met obstakels op of langs de weg, maar ook met voetgangers.

Zeker in drukke gebieden of ingewikkelde verkeerssituaties draagt openbare verlichting bij aan het veiliger maken van het wegverkeer. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat het vergroten van de zichtbaarheid er ook toe kan leiden dat verkeersdeelnemers meer risico gaan nemen.

### **3.3 Bieden van sociale veiligheid**

Licht heeft een grote invloed op het veiligheidsgevoel van mensen. Donkerte wordt vaak als onveilig ervaren. Hierbij gaat het onder meer om het bieden van persoonlijke veiligheid. Als je 's avonds buiten loopt in een woonwijk, wil je de overige aanwezigen kunnen herkennen; is het je buurman, of iemand met minder goede bedoelingen? Dit om je gevoel van veiligheid te vergroten en om tijdig te kunnen reageren in een bepaalde situatie. Openbare verlichting kan dus ook sociale veiligheid bieden.

Dit geldt echter niet altijd. Een voorwaarde voor het creëren van sociale veiligheid is dat er ook 'toezichthouders' aanwezig moeten zijn. Dit kunnen omwonenden of medegebruikers zijn van de openbare ruimte. Zonder deze 'toezichthouders' wordt alleen schijnveiligheid gecreëerd. Een fietspad door landelijk gebied dat is omgeven door bosjes kan overdag als mooi en veilig worden ervaren, maar wordt in het donker als eng en onveilig ervaren. Door dat fietspad te verlichten zal het als veiliger worden ervaren. Maar biedt deze verlichting ook de beoogde objectieve sociale veiligheid? Het fietspad kan immers nog zo goed verlicht zijn, maar als er niemand is om bij nood te waarschuwen is de situatie niet veiliger geworden.

### 3.4 Bieden van leefbaarheid

Openbare verlichting kan sfeer en identiteit bieden. Zo kan een plein meer sfeer krijgen door goed geplaatste verlichting. Maar ook het gebruikte materiaal kan een bepaalde sfeer uitdragen en daarmee helpen een identiteit te creëren.



Het juiste gebruik van verlichting versterkt het karakter van de openbare ruimte. Het plaatsen van klassieke lantaarns helpt bij het uitstralen van een historische omgeving en het uitlichten van bepaalde gebouwen verbetert de beleving van de openbare ruimte in het donker. De kleur van het licht speelt hierbij een grote rol. Zo levert gele sfeerverlichting een gezelligere ruimte op dan wit/blauwe (koude) verlichting. Witte verlichting kan echter helpen bij het veiliger maken van de omgeving. Door een betere kleurherkenning ontstaat er een betere herkenbaarheid op straat. Een juiste afweging van het te gebruiken licht is dus van groot belang. Gebieden zoals winkelcentra vragen meer aandacht en verlichting

'op maat'. Hierbij dient overlast van verlichting vermeden te worden, zoals de instraling in woningen en het verblinden van weggebruikers.

Het juiste gebruik van openbare verlichting levert meer comfort op voor de gebruiker en sluit aan op de functie van het gebied.

## 4 Beleidskaders

**Openbare verlichting heeft veel raakvlakken met overige beleidsgebieden. Natuurlijk is er een sterke samenhang met het wegbeleid, maar bijvoorbeeld ook met duurzaamheid. Verder is niet alleen lokaal beleid relevant, maar ook provinciaal en landelijk beleid speelt een rol en zorgt voor de nodige kaders.**

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de relevante beleidskaders en de wijze waarop die invloed hebben op openbare verlichting binnen de gemeente Eemshoek. Een uitgebreidere analyse van deze beleidskaders is opgenomen als bijlage 2.

## **4.1 Landelijke beleidskaders**

### *Richtlijn Openbare Verlichting 2011*

De ROVL<sup>1</sup> is een richtlijn die als uitgangspunt worden genomen bij het ontwerpen van openbare verlichting. Hierin worden verschillende verlichtingsklassen voorgeschreven, gebaseerd op het type weg en het gebruik daarvan. Per verlichtingsklasse zijn de verlichtingsparameters beschreven, zoals het verlichtingsniveau en de gelijkmatigheid.

Uit jurisprudentie blijkt dat de ROVL als standaard maatstaaf wordt toegepast bij het bepalen of de wegbeheerder openbare verlichting veilig heeft toegepast. De ROVL is echter een richtlijn, waar door gemeenten van afgeweken kan worden door dit gefundeerd te benoemen in bijvoorbeeld haar beleidsplan.

Naast de ROVL zijn er door de NSVV diverse andere richtlijnen gepubliceerd over openbare verlichting, zoals de 'Algemene richtlijn betreffende lichthinder' en de 'Richtlijn voor Actieve Markering'.

### *Politiekeurmerk Veilig wonen (PKVW)*

Het PKVW stelt veiligheidseisen op planologisch en stedenbouwkundig niveau aan openbare ruimte, verlichting, kavels en gebouwen. Het keurmerk wordt afgegeven wanneer op alle niveaus aan de eisen wordt voldaan. Voor verlichting worden grotendeels de aanbevelingen van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde gevolgd. Het toepassen van het keurmerk is een gemeentelijke keuze en vormt geen verplichting.

Voorstel: Per project kan en moet worden bekeken of er kan worden voldaan aan het Politie Keurmerk Veilig Wonen

### *Energieakkoord 2013*

Eind 2013 is door de Sociaal-Economische Raad het energieakkoord gepresenteerd, wat het energie- en klimaatbeleid tot 2030 omvat. Het akkoord is tot stand gekomen en ondertekend door ruim veertig organisaties, waaronder overheidsorganisaties. In het akkoord zijn afspraken gemaakt op het gebied van energiebesparing, schone technologie en klimaatbeleid. Hierbij zijn ook ambities neergezet voor het verduurzamen van openbare verlichting. Ook de gemeente Eemsmond heeft zich gecommitteerd aan het energieakkoord.

---

<sup>1</sup> De 'Richtlijn Openbare Verlichting 2011' is opgesteld door het NSVV (Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde) en tot stand gekomen op verzoek van de Taskforce Verlichting ondersteund door Agentschap NL

*Duurzaam inkopen*

De overheid wil de markt voor duurzame producten stimuleren door het goede voorbeeld te geven en zelf duurzame producten te kopen. Wanneer overheden duurzaam inkopen, krijgt de markt voor duurzame producten een stevige impuls. De overheden, en daarmee ook de gemeenten, streven naar 100 % duurzame inkoop in 2015. Door PIANoo worden criteria bijgehouden om deze doelstelling te concretiseren. Hierbij zijn ook specifieke criteria opgesteld voor openbare verlichting.

*Werkgeversverantwoordelijkheid*

Iedere Nederlandse gemeente is, net als elke andere werkgever, verplicht om de NEN-1010 en NEN 3140 in haar organisatie te implementeren. Deze elektrotechnische normen bevat eisen aan (het werken aan) een laagspanningsinstallatie. Hieronder valt ook openbare verlichting.

*Ecologie*

De Flora- en faunawet voorziet in de bescherming van bepaalde plant- en diersoorten en heeft daarmee uiteenlopende gevolgen voor de gemeente. Verlichting die verstorend is voor die soorten, zal moeten worden aangepast of verwijderd.

Met de Natuurbeschermingswet wordt voorzien in de bescherming van specifieke natuurgebieden. Hieronder vallen onder andere de Natura 2000 gebieden, inclusief Vogel- en Habitatrichtlijngebieden en beschermde natuurmonumenten. Eemsmond grenst aan de Waddenzee, die is aangemerkt als Natura 2000 gebied.

**4.2 Provinciale beleidskaders***Omgevingsvisie*

De provincie Groningen is op dit moment bezig met het afronden en vaststellen van een opvolger van het Provinciaal Omgevingsplan 2009-2013 in de vorm van de Omgevingsvisie 2016-2020. Volgens de huidige ontwerp-omgevingsvisie ziet de provincie duisternis als kernkarakteristiek van de provincie Groningen en dat de gemeenten rekening houden met duisternis in hun plannen. Bij het vaststellen van de omgevingsvisie, moet opnieuw geanalyseerd worden wat de consequenties hiervoor zijn voor dit beleid- en beheerplan.

**4.3 Gemeentelijke beleidskaders***Milieubeleidsplan*

De gemeente Eemsmond neemt met de overige Groninger gemeenten en de provincie deel aan de koepeldeal openbare verlichting. Deze koepeldeal is onder andere gericht op energiebesparing en beleving van openbare verlichting. Het doel van het project is het ontwikkelen van voorlichtingsmateriaal waarmee effectiever gecommuniceerd kan worden en bewoners voorgelicht kunnen worden bij toekomstige openbare verlichtingsprojecten in onze gemeente en andere gemeenten.

Hiertoe wordt onder andere in de gemeente Eemsmond en enkele andere Groninger gemeenten onderzoek gedaan. In Roodeschool is voor het vervangen van de openbare verlichting in enkele straten een enquête gehouden. In het najaar heeft een vervolg onderzoek plaats gevonden. Begin 2015 worden de definitieve resultaten verwacht van het onderzoek in de gemeente Eemsmond en de onderzoeken in de andere gemeenten.

#### **4.4 Overige beleidskaders**

*Fluuster en Duuster, Schitterend Donker*

Stilte en duisternis, het zijn de oer kwaliteiten van het Groninger landschap. Thema's die steeds actiever gekoesterd worden. De milieufederatie Groningen, de Universiteit van Wageningen en Platform Lichthinder hebben dit fenomeen onderzocht en beschreven.

Voorstel: De gemeente Eemsmond gaat actief bezig met het wegnemen van openbare verlichting. Dit wordt gedaan om lichthinder daar waar mogelijk te voorkomen. Waar in de buitengebieden verlichting noodzakelijk is, wordt dimmen, habitatvriendelijke verlichting of oriënterende verlichting in overweging genomen.

#### **4.5 Evaluatie beleid- en beheerplan periode 2010 - 2014**

Het doel van het beleid- en beheerplan was het scheppen van actuele kaders voor aanleg, wijziging, beheer en onderhoud van de Openbare verlichting binnen de gemeente Eemsmond. Voor de uitvoering van het beleid- en beheerplan zijn de financiële middelen gereserveerd voor het wegwerken van de achterstand in vervanging, en het uitvoeren van de reguliere vervangingen in de periode 2010 - 2014.

Niet alle doelstellingen uit het huidige beleid- en beheerplan zijn gehaald. Ondanks de uitvoering van een aantal projectmatige vervangingen de afgelopen jaren laat het huidige areaal op dit moment achterstanden/uitgestelde vervangingen zien.

Hier liggen diverse oorzaken aan ten grondslag:

- De in 2014/2015 uitgevoerde inventarisatie heeft beter inzicht gegeven in de aantallen lichtmasten en armaturen binnen de gemeente Eemsmond. Hieruit blijkt dat het areaal meer lichtmasten en armaturen bevat, wat invloed heeft op de beheerkosten
- Nieuwe innovaties die doorgevoerd zijn en niet voorzien waren, zoals het dynamisch dimmen van verlichting
- In 2014 zijn er bezuinigingen doorgevoerd in de Openbare Verlichting, waarbij het beschikbare budget is komen te vervallen

Niet alle doelstellingen van het beleid- en beheerplan zijn de afgelopen jaren gehaald. Wel is in deze periode een aanzienlijke stap gemaakt met het actualiseren en energiezuiniger inrichten van het verlichtingsareaal. In voorliggend beleid- en beheerplan zal een vervolgstap gemaakt moeten worden om aan de huidige doelstellingen en kaders te kunnen voldoen.

## 5 Huidige openbare verlichting in de gemeente Eemsmond

Om dit beleid- en beheerplan in het juiste perspectief te kunnen beschouwen, is het van belang om een beeld te kunnen vormen van de omvang van de openbare verlichting binnen de gemeente. Daarbij bestaat openbare verlichting hoofdzakelijk uit lichtmasten, armaturen en lampen.

Binnen de gemeentegrenzen van Eemsmond is openbare verlichting aanwezig van verschillende beheerders. Naast de gemeente Eemsmond heeft Groningen Seaports, de provincie Groningen, Rijkswaterstaat verlichting in beheer. Dit beleid- en beheerplan behandelt uitsluitend de openbare verlichting die in eigendom is van de gemeente Eemsmond.

Dit hoofdstuk geeft een beeld van het areaal van de openbare verlichting. In bijlage 3 is dit naar locatie weergegeven middels kaarten.

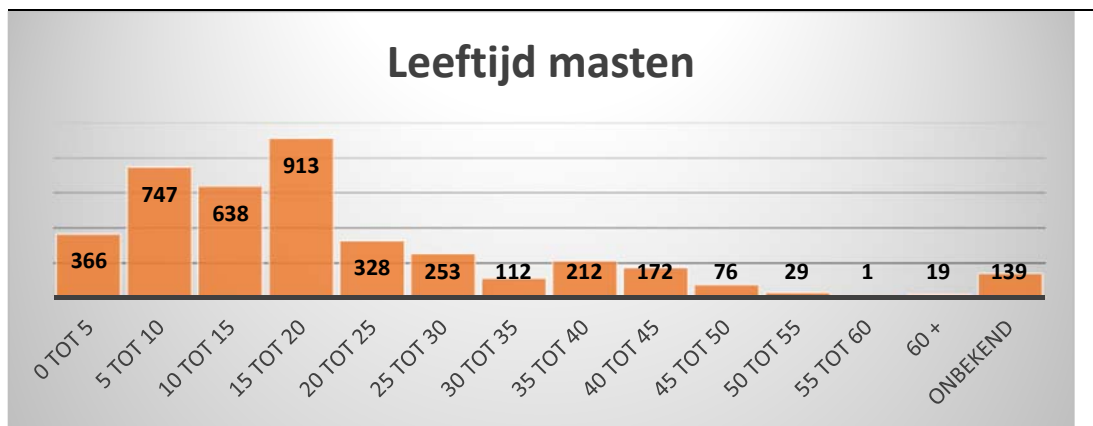
**Tabel 5.1 Omvang areaal openbare verlichting<sup>2</sup>**

	Lichtmasten	Armaturen	Lampen
Aantal	4.005	4.109	4.696

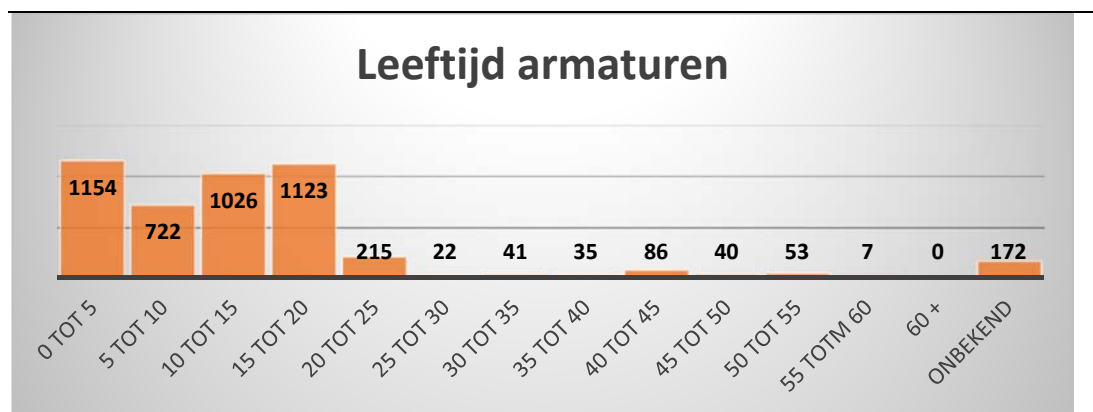
### 5.1 Leefijdsopbouw areaal

De leeftijdsopbouw van het areaal is van belang, omdat de onderdelen van de openbare verlichting een eindige levensduur hebben. Binnen de gemeente wordt voor lichtmasten een afschrijvingstermijn van 50 jaar gehanteerd en voor armaturen van 20 jaar. De levensduur van lampen is erg afhankelijk van het type lamp en hierbij wordt vaak de opgegeven levensduur van de fabrikant gehanteerd. Daarbij wordt in het geval van Led doorgaans de levensduur van het armatuur aangehouden.

<sup>2</sup> Als brongegevens zijn de gegevens uit de beheersysteem Moon gebruikt.



Figuur 5.1 Leeftijdsopbouw lichtmasten



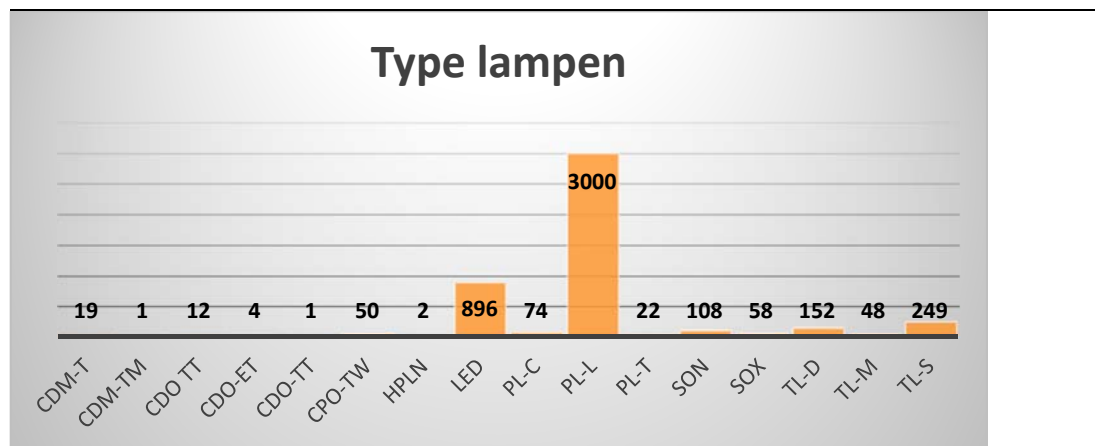
Figuur 5.2 Leeftijdsopbouw armaturen

Uit de leeftijdsopbouw van het areaal kan geconcludeerd worden dat er sprake is van een uitgestelde vervanging van lichtmasten en armaturen. Hoewel in de praktijk blijkt dat de verwachte levensduur enigszins kan worden opgerekt, brengt dit wel grotere risico's met zich mee. Hierbij valt te denken aan omvallende masten en vallende armaturen, met mogelijke persoonlijke en materiële schade tot gevolg.

## 5.2 Areaalopbouw naar type

Hoewel openbare verlichting hoofdzakelijk bestaat uit lichtmasten, armaturen en lampen, is er van elk van deze onderdelen een grote diversiteit aan typen. Dit geldt voornamelijk bij armaturen en de bijbehorende lampen. Deze verschillende typen hebben verschillende karakteristieken, zoals het energieverbruik en de lichtkleur. In onderstaande grafiek zijn de verschillende typen lampen weergegeven die zich binnen het areaal van de gemeente Eemsmond bevinden.





**Figuur 5.3** Areaalopbouw van armaturen naar type lichtbron

Hoewel de diversiteit van type lampen aanzienlijk is, hebben de PL-L en LED-lampen de overhand. Deze relatief jonge lampen geven blijk van de vervangingen die de afgelopen jaren hebben plaatsgevonden. In bijlage 3 wordt nader ingegaan op de verschillende typen lichtbronnen.

## 6 Visie, beleid en beheer

De gemeente Eemshond beschouwt een kwalitatief goede verlichtingsinstallatie voor de openbare ruimte als een vereiste. Om dit te borgen zijn beleidsregels opgesteld voor de komende periode.

### 6.1 Algemene beleidskeuzes

#### *Toepassing van openbare verlichting*

- Om de nachtelijke duisternis terug te brengen, geldt het principe dat niet wordt verlicht, tenzij daar een uitdrukkelijke reden toe is
- In parken wordt geen openbare verlichting geplaatst
- Het plaatsen van openbare verlichting mag niet leiden tot schijnveiligheid. Het toepassen van openbare verlichting voor het verhogen van het veiligheidsgevoel mag alleen gebeuren indien er 'toezichthouders' aanwezig zijn en dit bijdraagt aan de verkeersveiligheid
- In brandgangen en achterpaden wordt geen openbare verlichting geplaatst

### *Verlichtingstechnieken*

Naast het verlichten van de openbare ruimte met traditionele lichtmasten en armaturen, zijn er ook alternatieve wijzen van verlichten. Zo kan retroreflecterende markering of zelfs actieve markering worden toegepast om het verloop van de weg inzichtelijker te maken. Ook kan de wegdekreflectie verhoogd worden, waardoor kan worden volstaan met minder krachtige verlichting.

- Bij vervanging of nieuwe openbare verlichting, dient de mogelijkheid van alternatieve verlichtingswijzen beschouwd te worden

Bij lokaal verlichte kruispunten in een donkere omgeving bestaat het gevaar dat de weggebruiker bij het verlaten van het kruispunt tijdelijk minder ziet, doordat zijn ogen nog moeten adapteren aan de donkere omgeving.

- Bij solitaire openbare verlichting moeten onveilige situaties worden voorkomen die ontstaan door adaptatie

### *Verlichtingswaarden*

De verlichtingssterkte die in de ROVL zijn beschreven, zijn voor heel Nederland gelijk. In de praktijk blijkt dat in de landelijke provincies in de nachtelijke uren kan worden volstaan met lagere verlichtingsniveau's vanwege een lager niveau omgevingsluminantie (omgevingslicht).

Hiermee wordt niet alleen energie bespaard, maar wordt ook lichthinder verminderd.

- Voor het verlichtingsniveau van openbare verlichting is 100 % van het niveau dat in de ROVL is voorgeschreven het uitgangspunt
- Nieuwe openbare verlichting wordt dimbaar uitgevoerd
- Bij vervanging of nieuwe openbare verlichting wordt verlichting toegepast met een lichtkleur van 3.000K bij Led en kleur 830 bij conventionele verlichting
- Ter voorkomen van lichthinder en -vervuiling dienen bij nieuwe lichtontwerpen rekening te worden gehouden met de 'Algemene richtlijn betreffende lichthinder' als opgesteld door de NSVV

### *Duurzaamheid*

- Bij vervanging of nieuwe openbare verlichting dient gebruik te worden gemaakt van LED-verlichting, voor zover dit (beheer)technisch en financieel realistisch is
- Bij het beheer van de openbare verlichting dient kapitaalvernietiging voorkomen te worden, door onderhoud tijdig uit te voeren

*Energiebesparing*

In het Energieakkoord 2013 zijn de doelstelling omschreven voor energie besparing binnen de openbare Verlichting. De gemeente Eemsmond heeft zich aan het Energieakkoord en de daarin geformuleerde doelstellingen geconformeerd.

- In 2020 dient een energiebesparing van 20 % ten opzichte van 2013 gerealiseerd zijn, voor zover dit financieel en maatschappelijk verantwoord is

*Materialisering*

De gemeente Eemsmond streeft naar 100 % duurzaam inkopen.

- Bij vervanging of nieuwe openbare verlichting dient voldaan te worden aan de criteria voor duurzaam inkopen
- De gemeente streeft bij vervanging of nieuwe openbare verlichting (lichtontwerp) naar een minimaal energielabel C
- Voor de openbare verlichting is de keuze van materiaal van lichtmasten vrij, mits waar mogelijk CO<sub>2</sub> neutraal
- Bij vervanging van armaturen dient getracht te worden het lampvermogen te reduceren binnen de overige beleidsregels
- Bij vervanging of nieuwe openbare verlichting dient gebruik te worden gemaakt van dimmers indien dit meerwaarde heeft of in de toekomst kan krijgen

*Ecologie*

Eemsmond ligt in een landelijke omgeving en grenst aan de Noordzijde aan de Waddenzee, die is aangemerkt als Natura 2000 gebied. Om de flora en fauna binnen deze Natura 2000 gebieden te ontzien dienen de nadelige effecten van verlichting als lichtvervuiling en lichthinder voorkomen te worden.

- Bij vervanging of nieuwe openbare verlichting dient rekening gehouden te worden met de ecologie door lichthinder en lichtvervuiling tegen te gaan
- Bij vervanging of nieuwe openbare verlichting dient het lichtniveau en de lichtkleur afgestemd te worden op de aanwezige flora en fauna

*Inspectie lichtmasten*

- Om grip te houden op de fysieke staat van het areaal worden lichtmasten 2-jaarlijks geïnspecteerd
- Deze inspectie wordt uitgevoerd bij aluminium lichtmasten ouder dan 30 jaar
- En stalen lichtmasten ouder dan 35 jaar

## 6.2 Beheer en onderhoud

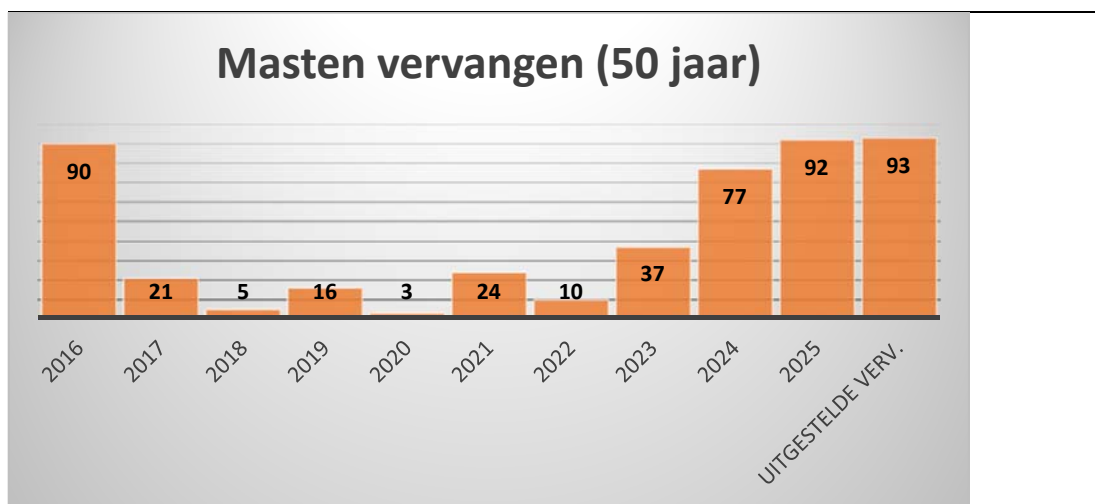
Het beheer en onderhoud zorgt er voor dat de openbare verlichtingsinstallatie functioneert en in stand wordt gehouden op het niveau dat de gemeente voorschrijft. De gewenste kwaliteit is gerelateerd aan de 'normeringen' van de ROVL. Voor een toelichting op het Beheer en Onderhoud zie bijlage 5.

# 7 Financieel kader

Om een doorkijk te geven in de te verwachten kosten en benodigde budgetten is er een meerjaren vervangingsplan opgesteld te worden. Het Meerjaren plan geeft inzicht in welke objecten op basis van hun levensduur of technische staat (inspectie) vervangen dien te worden.

## 7.1 Vervangingen lichtmasten

Voor het vervangen van lichtmasten wordt in dit beleid- en beheerplan een technische levensduur aangehouden van 50 jaar.



**Figuur 7.1** Te vervangen lichtmasten o.b.v. levensduur

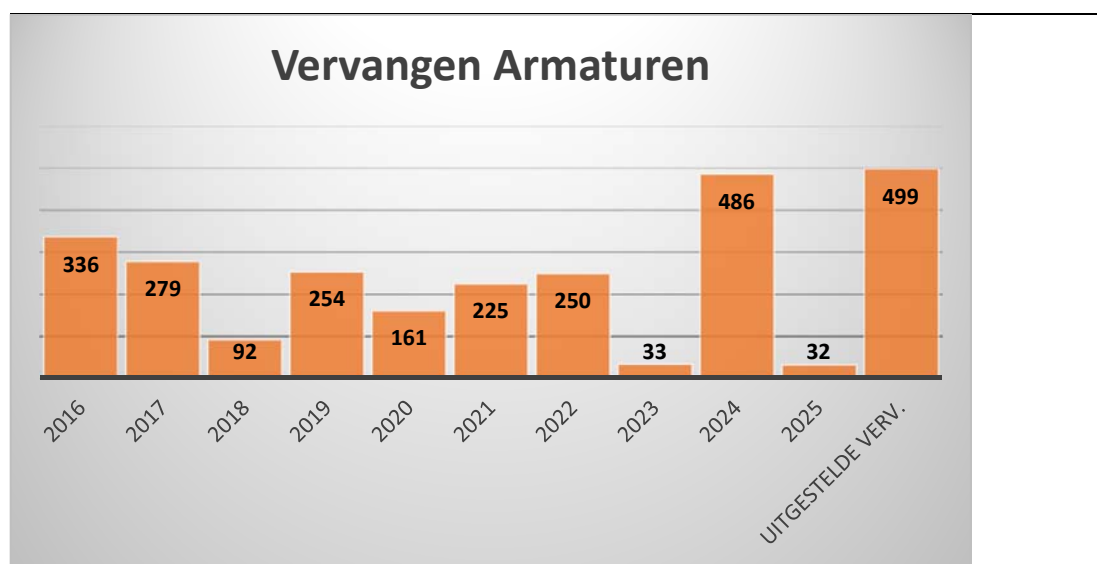
In bovenstaande grafiek is het overzicht opgenomen van te vervangen lichtmasten op basis van de technische levensduur van lichtmasten. Door middel van de uit te voeren inspecties zal het exacte moment van vervanging worden bepaald.

Door lichtmasten pas te vervangen wanneer dit ook noodzakelijk is wordt kapitaal vernietiging voorkomen. En daarnaast worden kosten die gerekend worden voor Enexis werkzaamheden (vervangen aansluiting) langer uitgesteld.

## 7.2 Vervangingen armaturen

Ook armaturen worden vervangen op basis van technische levensduur. Deze technische levensduur wordt doorgaans gesteld op 20 jaar. Met de opkomst van LED en de keuze van 'standaard' LED-armaturen zal gekeken worden of deze levensduur van 20 jaar aangepast dient te worden.

In onderstaande grafiek zijn de aantallen te vervangen armaturen opgenomen voor 2016-2025.



**Figuur 7.2 Te vervangen armaturen ob.v. levensduur**

Bovengenoemde vervangingen van lichtmasten en armaturen vraagt de komende jaren om investeringen. In de berekening van deze investeringsbedragen is naast de kosten voor arbeid en levering rekening gehouden met onder andere:

- Kosten Enexis
- Inspectiekosten
- Kosten voorbereiding en Directievoering en Toezicht
- Innovaties
- Onvoorziën

De uitwerking van deze investeringskosten is opgenomen als bijlage 4 *Onderbouwing Financieel kader*.

In onderstaande tabel zijn naast de bedragen voor investeringen ook de besparingen op energie CO<sub>2</sub> en exploitatiekosten inzichtelijk gemaakt.

Jaar	Investering (EUR)	Energie besparing (kWh)	CO <sub>2</sub> Besparing (ton CO <sub>2</sub> )	Besparing Exploitatie (EUR)
2016	199.901	16.700	9	4.170
2017	203.731	26.920	14	7.510
2018	189.404	33.540	17	9.270
2019	193.781	47.650	24	13.030
2020	149.193	57.980	29	15.560
2021	186.160	64.630	32	18.030
2022	190.187	79.300	40	21.880
2023	98.655	83.860	42	23.010
2024	335.122	93.520	47	27.350
2025	119.819	93.620	47	27.570
<b>Totaal</b>	<b>1.866.257</b>	<b>581.020</b>	<b>301</b>	<b>167.380</b>

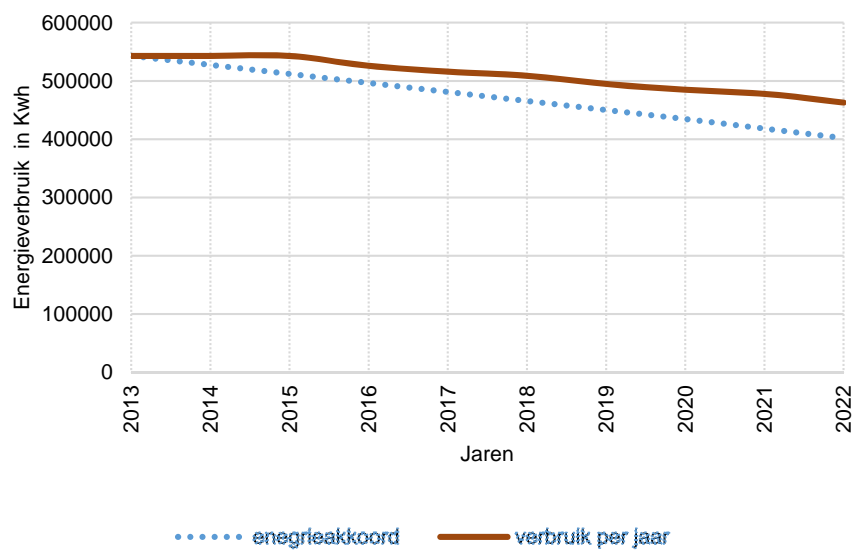
De totale investering die de komende 10 jaar voor de vervanging van lichtmasten en armaturen wordt gevraagd bedraagt **EUR 1.866.257,00**. Deze vervanging bestaat uit de reguliere vervanging en de uitgestelde vervanging.

Voor de prijsbepaling zijn de prijzen uit het huidige EGD contract aangehouden voor materialen en arbeid. Voor armaturen is een gemiddelde prijs aangehouden voor standaard armaturen, afhankelijk van de lichtmasthoogte.

### 7.3 Energieakkoord

De gemeente Eemsmond heeft in het recente verleden al een groot aantal onzuinige lampen vervangen door de relatief zuinige PLL lampen (zie figuur 5.3). Hierdoor is het een opgave om in de komende periode de doelstellingen uit het energieakkoord volledig te halen. Onderstaande grafiek laat zien dat het energieverbruik de komende jaren daalt, maar mogelijk niet genoeg om de doelstelling te halen. De detail uitwerking van plannen de komende jaren zal uiteindelijk bepalen of de doelstelling gehaald wordt.

Kenmerk R001-1219411VEK-nva-V01-NL









# Bijlage

## 1

### Technische achtergrond informatie openbare verlichting

Inhoud van deze bijlage:

- Notitie 'Technische informatie openbare verlichting' met kenmerk: N052-1219411VEK-nva-V01-NL



## Notitie

---

**Contactpersoon** Edwin Veldkamp

**Datum** 1 oktober 2015

**Kenmerk** N052-1219411VEK-nva-V01-NL

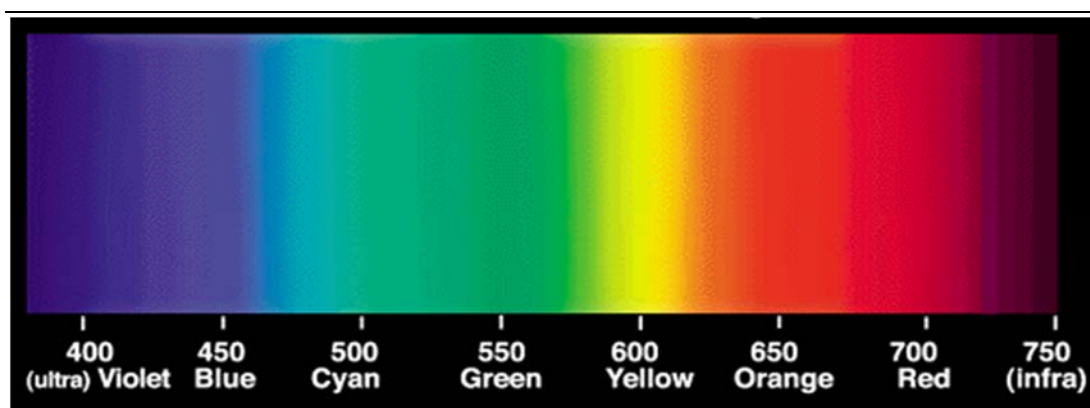
## Technische informatie openbare verlichting

In deze notitie wordt achtergrondinformatie geboden over licht in het algemeen en openbare verlichting. Daarnaast worden ontwikkelingen en innovaties behandeld, waarna alternatieven aan bod komen voor reguliere openbare verlichting.

### 1 Achtergrondinformatie over licht en verlichting

#### 1.1 Wat is licht?

Licht is het deel van het spectrum van elektromagnetische straling, dat waarneembaar is met het menselijke oog. Onderstaand is het zichtbare spectrum weergegeven.



**Figuur 1.1** Lichtspectrum in nanometers

Het zichtbare spectrum van licht heeft een golflengte tussen 380 nm en 780 nm. De verschillende golflengten worden door het oog gezien als verschillende kleuren: rood voor de langste golflengte en violet voor de kortste. De grootste gevoeligheid van het menselijke oog ligt bij circa 550 nm (geelgroen) bij daglicht en bij 507 nm (blauwgroen) bij nacht.

Bij golflengtes boven de 780 nm spreekt men van infrarood licht, bij golflengtes onder de 380 nm van ultraviolet licht. Beide zijn niet door de mens waarneembaar.

Licht dat bestaat uit lichtgolven met enkel dezelfde golflengte/frequentie, heet monochromatisch licht. De kleur die men ziet is alleen de kleur die bij de desbetreffende golflengte hoort.

In de natuur komt in meeste gevallen polychromatisch licht voor, dit licht bestaat uit golven die verschillende golflengtes bevatten. Bij polychromatisch licht zijn meerdere kleuren zichtbaar waardoor verschillende voorwerpen in de omgeving makkelijker van elkaar te onderscheiden zijn.

## 1.2 Lichttechniek

### 1.2.1 Lichtstroom

Lichtstroom is de hoeveelheid licht die een lichtbron per seconde uitstraalt, gerelateerd aan de ooggevoeligheid van de mens. De waarde waarmee gerekend wordt bij lichtstroom is lumen (lm). De efficiëntie van een lichtbron kan worden weergegeven in lichtstroom per geïnvesteed vermogen, oftewel lumen per Watt (lm/W). Een voorbeeld hiervan is een fietslamp die 30 lumen levert en een geïnvesteed vermogen heeft van 3 Watt, de lumen-/Watt-verhouding voor deze fiets lamp is dan 10 lm/W.

### 1.2.2 Lichtsterkte

Lichtsterkte is lichtstroom die in een bepaalde richting wordt uitgestraald per eenheid van ruimtehoek. De eenheid die hiervoor geldt is candela (cd). Bijvoorbeeld diezelfde fietslamp van 10 lm/W heeft zonder reflector een lichtsterkte van 2,5 candela, maar met reflector 250 cd. Dit is omdat door middel van de reflector het licht gebundeld wordt in één bepaalde richting.

### 1.2.3 Verlichtingssterkte

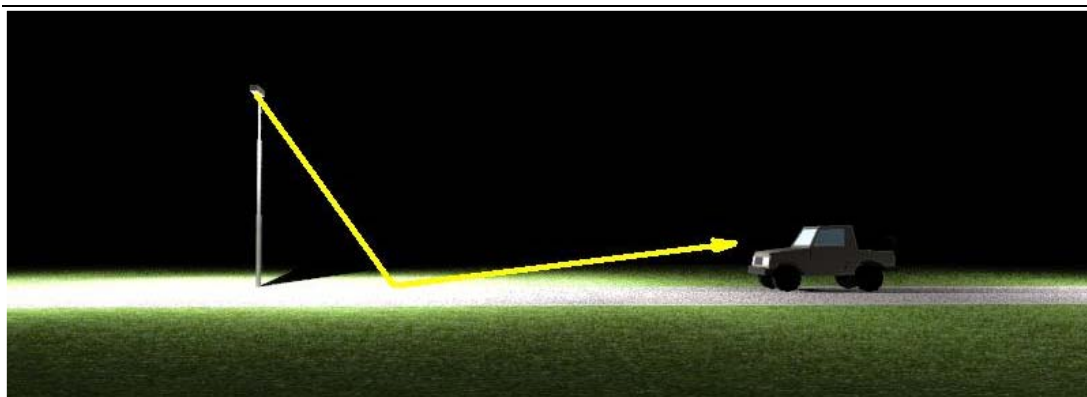
Verlichtingssterkte is de hoeveelheid licht of lichtstroom wat op een bepaald oppervlak valt. Verlichtingssterkte wordt uitgedrukt in de eenheid lux (lx). Lux kun je anders verwoorden als het aantal lumen per m<sup>2</sup> (lm/m<sup>2</sup>).

Tabel 1.1 Voorbeeld verlichtingssterkten

Verlichtingssterkte		Situatie
100.000	lux	Zomer midden in het veld, onbewolkt
10.000	lux	Zomer onder een boom, onbewolkt
5.000	lux	Open veld zwaar bewolkt
2.000	lux	Mooie dag binnen bij het raam aan de schaduwzijde
0,25	lux	Volle maan in het open veld

### 1.2.4 Luminantie

Luminantie is de hoeveelheid licht die weerkaatst wordt vanuit een oppervlak. De hoeveelheid luminantie wordt weergegeven in candela per vierkante meter (cd/m<sup>2</sup>). Dit is simpelweg de hoeveelheid licht die per oppervlakte-eenheid wordt weerkaatst/gereflecteerd.



**Figuur 1.2 Bestuurder ziet het licht wat weerkaatst uit het wegdekoppervlak, luminantie**

Sneeuw is bijvoorbeeld zeer licht van kleur en heeft hoge reflecterende eigenschappen. Dit is dan ook de reden waarom een besneeuwd landschap prikkelender voor de ogen is dan een landschap zonder sneeuw. Bovenstaande reden is ook de reden dat bij nacht een besneeuwde straat beter verlicht aandoet dan eenzelfde straat zonder sneeuw. Dit is volledig het gevolg van de verhoogde luminantiewaarden.

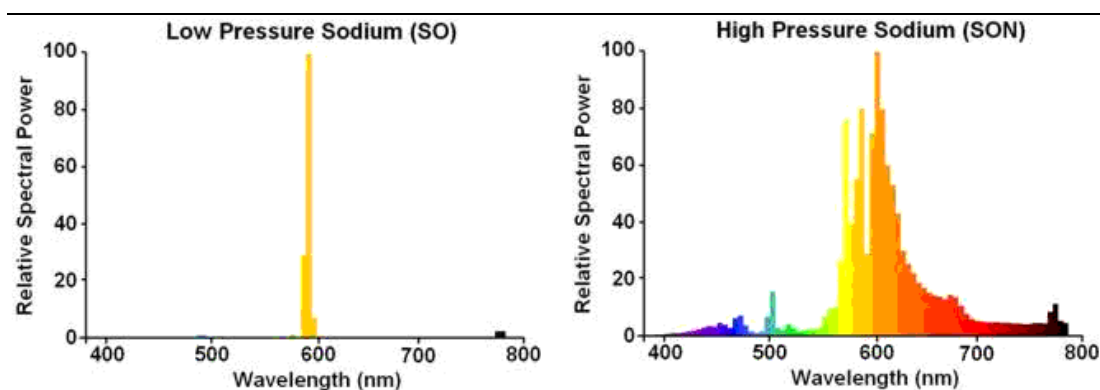


**Figuur 1.3 Vergelijking invloed verhoogde luminantie**

Dezelfde werking geldt in principe ook voor een verlicht wegdek. Zo zal een lichte kleur betonnen wegdek beter zicht bieden dan een donker zwart asfalt wegdek in verband met het verhoogde luminantieniveau.

### 1.2.5 Kleurweergave

Kleurweergave is hoe 'natuurlijk' wij de kleuren van voorwerpen onder een lichtbron zien. Kleurweergave wordt uitgedrukt in een 'Color Rendering Index' (CRI), een soort rapportcijfer voor kleuronderscheiding van een lichtbron. Dit wordt aangegeven met de code Ra waarbij Ra 0 geen kleurweergave aangeeft en Ra 100 volledige kleurweergave aangeeft. Het oranje licht van een SOX lichtbron, veelal voorkomend langs snelwegen, heeft een CRI van 0 Ra, ook wel monochromatisch licht genoemd, hier vind totaal geen kleurweergave plaats, de enige reden waarom hier nog enige kleurherkenning plaatsvindt, is door middel van de polychromatische koplampen van de auto's. In onderstaande afbeelding is een spectrum aangegeven van een SOX (lage druk natrium) lichtbron in vergelijking met het spectrum van een SON (hoge druk natrium) lichtbron.

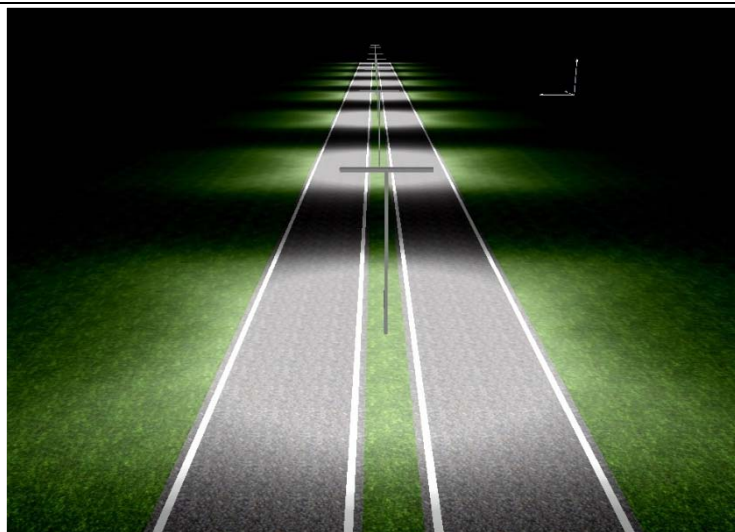


Figuur 1.4 Vergelijk spectrale verdeling lichtbronnen

### 1.2.6 Gelijkmatigheid en het 'zebra-effect'

Wanneer lichtmasten op een grotere onderlinge afstand van elkaar staan zal de gelijkmatigheid verminderen en zal er een groot verschil tussen lichte en donkere weggedeelten ontstaan. Het beeld dat in dat geval op het wegdek ontstaat wordt het 'zebra-effect' genoemd. Dit effect is momenteel zeer actueel vanwege de opkomst van LED-verlichting. LED staat bekend om haar zeer gerichte lichtbundel. Dit heeft enerzijds voordelen omdat het licht beter valt te sturen en een hoger rendement valt te behalen, maar anderzijds kan het bij slecht gebruik ook nadelen hebben. Bij de gerichte bundels licht is het risico aanwezig dat er grote verschillen tussen lichte en donkere plekken in het straatbeeld ontstaan en dus een slechte gelijkmatigheid.

Dit vraagt bij het toepassen van LED-verlichting wel extra aandacht van de lichtontwerper, aangezien bij een goed ontwerp de voordelen van LED aanzienlijk zijn ten opzichte van conventionele verlichting. Op navolgende foto wordt een visualisatie van dit 'zebra-effect' weergegeven.



**Figuur 1.5 Visualisatie van het 'zebra-effect'**

Het 'zebra-effect' kan leiden tot verkeersonveilige situaties. Het menselijke oog heeft namelijk tijd nodig om zich aan een bepaald lichtniveau te kunnen adapteren. Adaptatie van het oog is de wijze waarop het oog zich aanpast aan een bepaald verlichtingsniveau. Wanneer bijvoorbeeld in een kamer met een hoog verlichtingsniveau het licht uitgaat, zal er tijdelijk een type van zicht-verlies optreden. Echter na een paar minuten zal men weer enkele details van elkaar kunnen gaan onderscheiden, maar volledige adaptatie van licht naar donker kan zelfs een half uur tot een uur in beslag nemen. Uit bovenstaande gegevens valt te concluderen dat wanneer men met een bepaalde snelheid in een auto 's nachts over straat rijdt het oog niet genoeg tijd krijgt om zich geheel te kunnen adapteren. Wanneer dan het niveauverschil en dus het 'zebra-effect' van dusdanige grote zal zijn kan dit leiden tot verkeersonveilige situaties, doordat men niet goed de omgeving waar kan nemen. Hieruit valt te concluderen dat het van belang is het 'zebra-effect' zo veel mogelijk te reduceren en de gelijkmatigheid te optimaliseren door een goed verlichtingsontwerp.

### **1.2.7 Lichtsterkteklasse**

Om een waardeoordeel te geven voor de mate van het gericht sturen van de verlichting zijn de lichtsterkteklassen ontwikkeld. Deze klassen zeggen iets over de hoeveelheid licht wat boven de horizon (90 graden) wordt uitgestraald door een bepaald armatuur. De lichtsterkteklasse geeft de hoeveelheid onrendabel strooilicht weer waarbij de hoogste klasse G6 het minste licht naar boven uitstraalt.



### 1.2.8 Verblindingsklassen

Groot nadeel van gerichte en dus niet diffuse verlichting of een niet voldoende afgeschermd lichtbron is dat de verlichting ook verblindend kan werken als de verlichting direct richting de ogen van de weggebruiker wordt gestuurd en in de lichtbron gekeken kan worden. De weggebruiker (bijvoorbeeld een automobilist) kijkt dan recht in het uitgestraalde licht. Ook de mate van verblinding kan uitgerekend worden voor een armatuur. De verblindingsindexklasse geeft een maximale verblinding weer waarbij de hoogste klasse D1 de meeste verblinding toestaat en D6 de minimale klasse is.

## 1.3 Dimmen/schakelen verlichting

Openbare verlichting kan worden geschakeld of gedimd om extra energie te besparen. Zowel het schakelen als het dimmen van openbare verlichting wordt onderstaand kort toegelicht.

### 1.3.1 Statisch dimmen

De lichtbehoefte op een donkere winteravond rond 17.00 uur is totaal anders dan een paar uur later, bijvoorbeeld om 02.00 uur 's nachts. In de avondspits is het druk op straat, zijn er veel verkeersbewegingen, lopen er veel verschillende personen en ontstaan er verscheidene verkeersconflicten. In deze tijdsperiode en in een dergelijke situatie hebben we een grote behoefte aan verlichting om de openbare buitenruimte op dezelfde manier te kunnen laten functioneren dan overdag. De verschillende te onderscheiden perioden zijn:

- De avondspits
- De late avond
- De nacht
- De ochtendspits

Door middel van het toepassen van een statische diminstallatie kunnen voor deze verschillende perioden verschillende lichtsterkten worden aangeboden. De gemeente Eemsmond past het dimregime 4a toe: AAN 100 %, 20.00 70 %, 24.00 50 %, 05.00 70 %, 06.00 100 %, UIT

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| • Moment van inschakeling tot 20.00 uur  | 100 % verlichtingssterkte |
| • 20.00 tot 00.00 uur                    | 70 % verlichtingssterkte  |
| • 00.00 tot 05.00 uur                    | 50 % verlichtingssterkte  |
| • 05.00 tot 06.00 uur                    | 70 % verlichtingssterkte  |
| • 06.00 uur tot moment van uitschakeling | 100 % verlichtingssterkte |

Deze statische diminstelling geeft circa 32 % energiebesparing ten opzichte van een niet gedimde installatie.

### **1.3.2 Dynamisch dimmen**

Met een dynamische diminstallatie wordt het 'verlichten naar behoefte' nog specifiek. Er zijn dynamische diminstallaties die reageren op de lichtsituatie buiten, het verkeersaanbod en de weersomstandigheden zoals regen en/of mist. Deze soort systemen worden regelmatig toegepast op snelwegen en hoofdwegen maar zijn minder geschikt en te duur voor woongebieden en/of vrij liggende fietspaden. Voor deze gebieden bestaan wel andere mogelijkheden. Een voorbeeld hiervan is het door Philips ontwikkelde LumiMotion.

Door een bewegingssensor en draadloze verbinding met de lichtmasten, 'weet' de straatverlichting automatisch of er meer of minder licht nodig is. Als er iemand voorbij wandelt of fietst, gaat het licht harder branden. En het licht wordt gedimd als er niemand op straat is. Deze dimschakeling wordt binnen een bepaald gebied toegepast. Het is dus niet zo dat alleen de dichtstbijzijnde lichtmast sterker gaat branden. Een andere mogelijkheid is het door de weggebruiker zelf in te schakelen dan wel op te schakelen van de verlichting. Dit kan door een drukknop te plaatsen bij het begin van bijvoorbeeld een vrij liggend fietspad. Bij het indrukken hiervan schakelt de verlichting in of op, waarbij de verlichting een van te voren ingestelde tijd blijft branden op maximaal vermogen en daarna weer automatisch gedimd of uitgeschakeld wordt. Bovengenoemde systemen kunnen wel leiden tot 80 % energiebesparing.

### **1.3.3 Dag- en nachtschakeling**

Een sterk verouderde manier van verlichten naar behoefte is het 's nachts om en om uitschakelen van de lichtmasten. Zelfs het aan/uit - uit/aan-systeem werd vroeger wel toegepast. Dit leidt vanzelfsprekend wel tot een grote energiebesparing maar kent ook zeer grote en zelfs gevaarlijke nadelen. Het gevaarlijkste nadeel is dat er een zeer grote van ongelijkmatigheid van de verlichting ontstaat. De ogen van de weggebruiker passen zich aan de hoogste verlichtingssterkte. Daardoor is het voor de weggebruiker tussen de brandende lichtmasten veel donkerder en ziet hij of zij daardoor obstakels veel minder goed. In een woonwijk met spelende kinderen levert dit gevaarlijke situaties op. Daarnaast is deze vorm van dimmen ook zeer oncomfortabel voor de weggebruiker vanwege het continu aanpassen van de ogen aan de verlichting. Wij adviseren om dergelijke installaties snel om te laten bouwen naar één van de eerder genoemde dimmogelijkheden.

## **2 Ontwikkelingen en innovaties bij openbare verlichting**

De openbare verlichting is de afgelopen jaren volop in beweging als het gaat om nieuwe ontwikkelingen en innovaties. Naast de definitieve doorbraak van de LED als lichtbron voor openbare verlichting zijn er diverse ontwikkelingen die inmiddels hun toegevoegde waarde binnen de openbare verlichting hebben bewezen, of die dat na verwachting, op korte termijn gaan doen.

Ook ingenieurs- en adviesbureau Tauw heeft in de ontwikkelingen met betrekking tot het bewust omgaan met onze grondstoffen en energie al haar nodige bijdrage weten te leveren. In de hierna volgende paragrafen worden (lopende) ontwikkelingen en innovaties nader toegelicht.

### **2.1 Klimaatpositieve lichtmast**

De klimaatpositieve lichtmast is een lichtmast gefabriceerd uit 100 % gerecycled kunststof. Dit kunststof is een restfractie welke in andere gevallen zou worden toegepast als hoog energetisch afval in verbrandingsovens.

Vanuit de duurzaamheidgedachte werd met betrekking tot verlichting al veelvuldig rekening gehouden met het armatuur en het te gebruiken type lichtbron. Echter onder elke armatuur bevindt zich ook een lichtmast. Deze mast kan bestaan uit bijvoorbeeld aluminium, staal, RVS, gietijzer, hout of composiet. Uit nader onderzoek bleek geen enkel materiaal echt duurzaam. Met deze gedachte is ervoor gekozen om een klimaatpositieve lichtmast te ontwikkelen. De klimaatpositieve lichtmasten uit gerecycled kunststof worden door Gamput Products uit Ulfst geproduceerd.

### **2.2 Het lichtbaken**

De gemeente Heerenveen heeft in november 2006 een nieuw lichtconcept ontwikkeld gezamenlijk met Spanninga (een producent van fiets verlichting) namelijk het lichtbaken. Dit lichtbaken moest de vervanger worden van de openbare verlichting langs fietspaden in het buitengebied en worden gevoed door zonnecollectoren.

Het betrof een relatief klein mastje welke de functie had de fietser te geleiden. Door de zichtbare lichtpuntjes richting de horizon te herkennen kon de fietser het verloop van het fietspad goed onderscheiden.

Het ontwerp zoals deze door Spanninga is geproduceerd is bij een ieder goed gevallen en ondanks dat er nog een behoorlijke hoeveelheid lichtbakens is geplaatst in de duinen van Terschelling, is er voor gekozen om vanwege problemen in het productieproces de productie te stoppen. Het idee van het lichtbaken is inmiddels door Philips opgepakt en verder ontwikkeld.

### 2.3 Wegdekreflectie

Momenteel is er in Nederland veel aandacht voor wegdekreflectie in relatie tot de openbare verlichting. Er zijn inmiddels een aantal onderzoeken uitgevoerd naar de invloed van (wegdek)reflectie op zowel openbare als koplampverlichting. Uit deze onderzoeken is gebleken dat verhoogde wegdekreflectie diverse voordelen heeft.

Enkele van deze voordelen zijn:

- Gelijk zicht met minder licht
- Vermindering energie- en CO<sub>2</sub> verbruik
- Vermindering materiaalgebruik (minder lichtmasten)
- Verbeterde gezichtsherkenning (sociale veiligheid)
- Verbeterde contrastwerking (verkeersveiligheid)
- Vermindering verblinding van het armatuur (belangrijk bij gebruik van LED)
- Vermindering lichtvervuiling
- Vermindering spoorvorming
- Vermindering omgevingswarmte

Een andere innovatie in relatie tot wegdekreflectie is dat de gemeten wegdekreflectie gesimuleerd kan worden in driedimensionale software. Dit is onder andere al toegepast in het beoordelen van de invloed van wegdekreflectie in tunnels.



**Figuur 2.1 Voorbeeld simulatie wegdekreflectie**

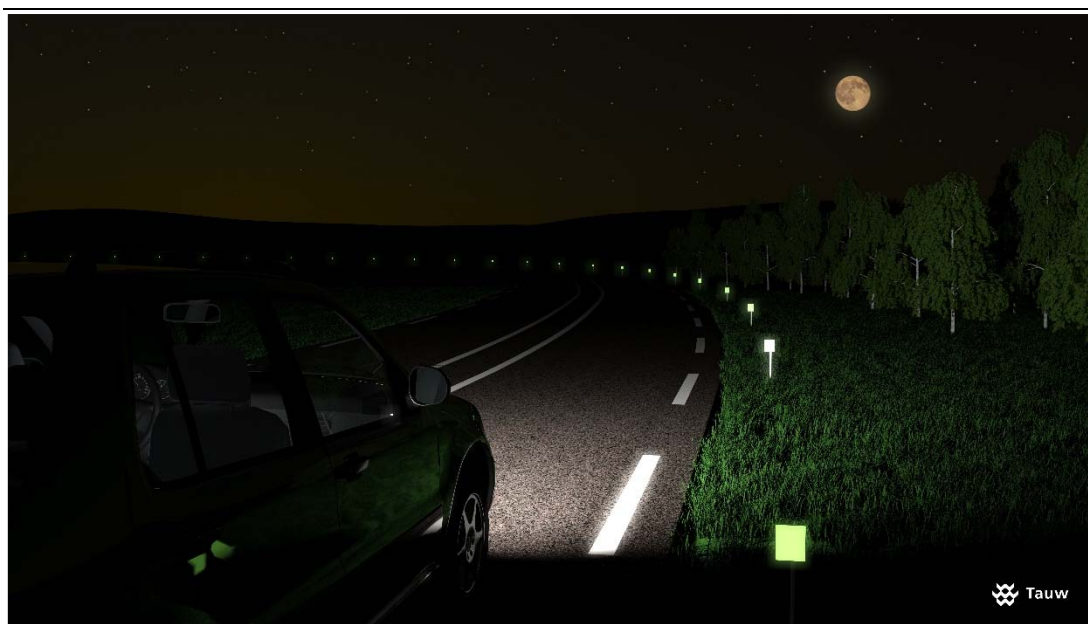
## 2.4 Recycling Light

Tauw heeft samen met LSC (Light Surface Control) Recycling Light® ontwikkeld: een nieuwe, duurzame manier van weggeleiding die licht van koplampen van passerende voertuigen opvangt, bundelt en over langere periode weer afgeeft aan de achteropkomende weggebruiker.

Wat Recycling Light® onderscheidt van andere duurzame alternatieven is dat er geen gebruik hoeft te worden gemaakt van het elektriciteitsnet of van een accu om energie in op te slaan.

Recycling Light® is een manier van weggeleiding die het licht van koplampen opvangt, bundelt en over lange tijd weer terug geeft aan de weg.

Het licht van een passerende koplamp wordt gebundeld door het gebruik van een lens en wordt opgeslagen op foto-luminescent materiaal. Foto-luminescent materiaal is te vergelijken met de 'glow in the dark' sterretjes die te koop zijn bij menig speelgoedzaak en in de nacht nog enkele uren blijven nagloeien. Recycling Light® kan toegepast worden in de vorm van geleidepaaltjes of aan een geleiderail worden gehangen.



**Figuur 2.2 Visualisatie Recycling Light**

## 2.5 De invloed van licht op flora en fauna

Nederland is één van de meest lichtvervuilende landen van de wereld. In Nederland is het 's nachts bijna nergens meer donker en de hoeveelheid licht groeit jaarlijks nog steeds met gemiddeld 5 %. De meeste lichtverstoring komt van reclame- en sierverlichting in het stedelijk gebied, verlichte industrieterreinen, verlichting langs snelwegen en verlichte tuinbouwkassen.

Steeds meer organisaties maar ook burgers worden bewust van dit groeiende milieuprobleem. Ongeveer de helft van de in Nederland voorkomende diersoorten leeft 's nachts. Het merendeel van deze nachtdieren wordt in meer of mindere mate verstoord door licht.

Lichthinder heeft onder andere gevolgen op:

- De biologische klok  
*Voorbeeld:* Het vervroegen van de vogeltrek en het vervroegen van het broedseizoen
- Desoriëntatie  
*Voorbeeld:* Nachtvliners raken door kunstlicht gedesoriënteerd waardoor ze minder voedsel kunnen zoeken
- Aantrekkings- en afstotingskracht door licht  
Het juist worden aangetrokken of worden afgestoten door licht zorgt voor versnippering van leefgebieden en maakt soorten kwetsbaar voor roofdieren

Het is bekend dat grote hoeveelheden kunstlichtbronnen op de wereld voor een groot probleem zorgen voor de biodiversiteit. Maar welke flora en fauna is nu gevoelig voor (welk type) kunstlichtbronnen en welke niet? En zijn er verschillen in mate van verstoring? Naast kennis van openbare verlichting is kennis en ervaring van flora en fauna van belang bij de beantwoording van bovenstaande vragen. Doormiddel van een integrale aanpak en een goede samenwerking tussen deze disciplines is het mogelijk om bovenstaande vraagstukken te beantwoorden.

## 2.6 Nachtzien

Het is al langer bekend dat bij complete duisternis de spectrale ooggevoeligheid anders is dan bij het zien overdag. De spectrale ooggevoeligheid verschilt voor de verschillende wijzen van zien. Bij openbare verlichting spreken we niet over scotopisch (complete duisternis) of fotopisch (zien overdag) maar over mesopisch zien. Ook bij mesopisch zien gelden verschillende gevoeligheden voor verschillende kleuren uit het lichtspectrum. Met de komst van de LED-verlichting kan het kleurenspectrum van een OVL-installatie eenvoudig worden aangepast met bijvoorbeeld een relatief grote hoeveelheid blauw-groen licht. Dat heet een hoge S/P ratio. Lichtbronnen met een hoge S/P ratio genereren een meer helder perifeer zicht; een perifere zichtbonus.

Hier liggen mogelijk kansen voor energiebesparing. Als beter perifeer zicht kan leiden tot luminantie verlaging dan kan daarmee energie worden bespaard. In de nieuwe ROVL-2011 wordt nog geen rekening gehouden met deze "lichtbonus" aangezien deze niet voor het foveale zicht geldt, maar enkel voor het perifere zicht.

## **2.7 Beoordelingsmethode (LED) armaturen (in ontwikkeling)**

Vanuit de markt is de ontwikkeling gaande om te komen tot een onafhankelijke beoordelingsmethode (certificering) en zo duidelijkheid te verschaffen over de kwaliteit van de diverse armaturen. In de huidige markt dient een armatuur op dusdanig veel aspecten beoordeeld te worden, dat dit niet meer overzichtelijk is en waardoor verkeerde keuzes gemakkelijk worden gemaakt. Dit omdat de verschillende leveranciers ook nog eens met verschillende vormen van specificaties speculeren.

Worden wel dezelfde vorm van specificaties gegeven dat kan men ook nog eens van verschillende uitgangspunten uitgegaan zijn waardoor nog steeds appels met peren worden vergeleken. Bijvoorbeeld de levensduur van een armatuur, de ene leverancier geeft 50.000 branduren op en de andere geeft 70.000 branduren op. De eerste vraag die men zich dan moet stellen is; zijn voorgaande leveranciers wel van dezelfde omgevingstemperatuur uitgegaan? Maar ook, van welk uitvalspercentage is uitgegaan? Welk percentage lumen voldoet het armatuur nog aan na levensduur? Is het de levensduur van de LED's of van de combinatie met de driver? Hoe lang gaat de behuizing na einde levensduur LED's nog mee? Et cetera.

Voor een deel van deze vragen wordt recentelijk gebruik gemaakt van een LxFy-waarde. Deze waarde geeft het de maximale lichtterugval weer voor een percentage van het LED-systeem. Een gebruikelijke waarde is L80F10. Dit betekent dat aan het einde van de levensduur maximaal 10 % van de verlichting minder dan 80 % licht mag geven ten opzichte van de beginwaarde.

Door de overige blijft echter nog onzekerheden bestaan bij het vergelijken van armaturen en dit voor slechts nog maar één enkele eigenschap. De te ontwikkelen methode dient alle aspecten te beoordelen. Hierbij wordt niet alleen aan het elektrotechnische en lichtbeeld gedacht maar ook aan gebruikte materialen bijvoorbeeld en de wijze van verwerking (maatschappelijk verantwoord ondernemen). Maar ook de herkomst van het materiaal en de transportafstanden kunnen hierin bijvoorbeeld worden meegenomen en gewogen.

Een beoordelingsmethode waarbij in een enkele oogopslag inzichtelijk is wat de kwaliteit is wat men krijgt ten opzichte van de kostprijs. Dit maakt het mogelijk voor de eindgebruikers om een gedegen en onderbouwde keuze te maken.

Bij kwaliteit wordt dan bijvoorbeeld een opsplitsing gemaakt in onderdelen op basis van:

- Levensduur
- Materiaal
- Lichttechniek
- Energieverbruik
- Onderhoud/beheer
- Kosten



De uiteindelijke onderdelen zullen worden gevormd met de eindgebruikers. Dit omdat de eindgebruikers een goed beeld hebben van de belangrijke onderdelen welke zij willen meenemen in hun afwegingen.

Om te voorkomen dat dit niet weer een methode op zich wordt, maar **de methode** is het van belang dat de ontwikkeling breed gedragen wordt.

Wanneer een methode algemeen geaccepteerd wordt bij eindgebruikers zullen ook leveranciers zich hier aan willen conformeren. Leveranciers zullen dan willen aantonen dat hun product optimaal gewaardeerd wordt. Ook geeft het een stimulans richting leveranciers om hun producten nog verder te ontwikkelen maar ook hun bedrijfsvoering eens onder de loep te nemen. Momenteel lopen gesprekken met IGOV (Inter Gemeentelijk Overleg Verlichting) om deze ontwikkeling verder vorm te geven.

## **2.8 Aansturing van dynamische openbare verlichting met ALiS**

Een groot aantal leveranciers van OV-systemen ontwikkelde de afgelopen jaren het ALiS protocol (ASTRIN Lighting Interoperability Standard). Dit protocol standaardiseert de communicatie tussen OV-telemanagementsystemen voor openbare verlichting en bovenliggende management-software. Onder OV-telemanagementsystemen verstaan we al die systemen die zorgen voor aansturing van hardwarematige OV-installaties op kast en lampniveau. De toepassing zorgt ervoor dat gecertificeerde systemen uitwisselbaar zijn en dat daarmee vanuit een management-platform verlichtingssystemen van verschillende fabrikanten te beheren zijn. Door deze standaardisatie valt de afhankelijkheid van één leverancier weg voor OV-telemanagementsysteem of managementsoftware.

Gedurende 2015 wordt een eerste pilot uitgevoerd met het protocol, waarbij leveranciers ervaring op kunnen doen met het systeem. Vanaf het derde kwartaal 2014 zullen gecertificeerde producten leverbaar zijn.

## **2.9 Contractuele ontwikkelingen**

In het veranderende vakgebied openbare verlichting zien we naast de technische ontwikkelingen en innovaties ook procesmatige veranderingen ontstaan. Door ontwikkelingen als LED en alternatieve verlichtingsoplossingen verandert ook de wijze waarop het beheer en onderhoud van openbare verlichting dient te worden vormgegeven. Door de komst van LED zien we bijvoorbeeld dat de levensduur van de lichtbron aanzienlijk toeneemt en er niet meer 3 - 4 jaarlijks remplace hoeft te worden uitgevoerd maar een armatuur gedurende 15 - 20 jaar geen onderhoud meer behoeft (afgezien van schoonmaken). Hiermee wordt ook het aantal storingen aanzienlijk terug gedrongen. De beheertaak van de gemeentelijke beheerder wijzigt hierdoor, maar ook het onderhoud door de onderhoudsaannemer krijgt een compleet andere invulling.



Deze verandering ontstaat gestaag aangezien de gemeente nog niet (geheel) over is op LED, maar dit zal naar verwachting de komende jaren toch wel verder gaan toenemen. De veranderingen zorgen er voor dat het nu het moment is om na te gaan denken over welke contractvorm voor het onderhoud dusdanig dynamisch is dat deze enerzijds voorziet in de huidige stand van de techniek en beheer, en daarnaast ook klaar is voor de toekomst. Deze contractvormen, die naast de traditionele RAW-bestekken staan, zijn onder te verdelen in geïntegreerde contractvormen en strategische contractvormen.

#### *Geïntegreerde contracten*

Daar waar bij traditionele contractvormen de aannemer uitsluitend belast en verantwoordelijk is voor de daadwerkelijke uitvoering, worden bij geïntegreerde contractvormen meer zaken overgedragen naar de aannemer. Er zijn hierbij diverse mogelijkheden, zoals:

- D&C (design en construct) of E&C (engineering en construct), waarbij de aannemer ook verantwoordelijk is voor een (deel van) de ontwerpwerkzaamheden
- EC&M (engineering, construct en maintain), waarbij de aannemer naar het ontwerpen ook verantwoordelijk is voor het onderhoud
- DBFM (design, build, finance en maintain), waarbij de aannemer naar het ontwerpen en onderhouden ook verantwoordelijk is het financieren van het project. Zodoende heeft de opdrachtgever geen piek in haar investering

Doordat de aannemer bij geïntegreerde contracten verantwoordelijk is voor meer dan alleen de uitvoering, kan goed gebruik worden gemaakt van de kennis die de markt bezit. Door de aannemer ook meer verantwoordelijkheid te geven, zal zijn belang meer samenvallen met het belang van de opdrachtgever.

#### *Strategische contracten*

Binnen strategische contracten zoekt de opdrachtgever partijen om een gezamenlijk contract te sluiten voor de realisatie van een werk. De contractpartijen dragen een gezamenlijke verantwoordelijkheid. De financiering wordt veelal verzorgd door één van de contractpartners. Voorbeelden hiervan zijn Alianties en PPS constructies.

#### *Overige contractvormen*

Naast bovengenoemde contractvormen, zijn er ook enkele andere vormen beschikbaar. Hybride contracten slaan een brug tussen de traditionele (RAW) contracten en de geïntegreerde contracten. Hierdoor kan het benutten van de kennis van de markt gecombineerd worden met het zelf in handen houden van de touwtjes voor onderdelen van het werk.

Een andere mogelijkheid is een zogenaamde Energy Service Company (ESCO's). Hierbij neemt een externe partij de aanleg en het beheer en onderhoud van de openbare verlichting over.

Daarbij wordt een gegarandeerde energiebesparing gerealiseerd, inclusief de financiering hiervan. Deze financiering wordt gerealiseerd door de besparingen op energie en onderhoud. De gemeente heeft in dit geval niet de investeringskosten.

### **3 Alternatieven voor openbare verlichting**

Daar waar in buitengebieden de verlichting uitsluitend dient ter geleiding van de weggebruiker, kan in veel gevallen worden volstaan met het toepassen van markering. Deze markering kan bestaan uit een vorm van reflectie, maar kan uitgevoerd zijn als wegdekverlichting.

#### **3.1 Retroreflecterende markering**

Retroreflecterend betekent dat het door de weggebruiker uitgestraalde licht (koplamp auto) in diezelfde richting wordt gereflecteerd. Dit soort reflectoren geven in een donkere omgeving met weinig omgevingslicht, binnen het bereik van de koplampen, een goed beeld van het wegverloop zonder gebruik van energietoevoer. Deze reflectoren worden op het wegdek toegepast maar kunnen ook op betonbanden worden gelijmd van bijvoorbeeld middengeleiders.



Kunststof reflector



Glasbolreflector

---

**Figuur 3.1 Voorbeelden van retroreflecterende markering**

---

#### **3.2 Actieve markering**

In deze paragraaf wordt dieper ingegaan op de geleiding van de weggebruiker middels actieve markering. Actieve markering straalt zelf licht uit en is dus niet afhankelijk van het licht van de weggebruiker zelf, zoals retroreflecterende verlichting. Deze actieve markering is op grotere afstanden al waarneembaar.

Actieve markering kan zelfvoorzienend zijn door een ingebouwde zonnecollector met accu. Een andere versie dient op het elektriciteitsnet te worden aangesloten middels een vaste aansluiting of via inductie. Dit onderscheid wordt gemaakt per situatie waarin de verlichting wordt toegepast door de voorkeur van de beheerder. In gevallen waar de zon moeilijk bereik heeft tot het solar object, kan de keuze worden gemaakt om de units van stroom te voorzien via het elektriciteitsnet. Als duurzaam alternatief voor deze situatie worden er versies ontwikkeld, gebaseerd op fotoluminescentie (glow in the dark), waarbij de werking vergelijkbaar is met de lichtgevende wijzers van een horloge. Deze laatste optie is nu nog niet opgenomen als toepasbaar voorbeeld maar wordt in de toekomst niet uitgesloten.



Actieve enkel- en tweezijdige markeringsknoop



Actieve markering op betonbanden

---

**Figuur 3.2 Voorbeelden van actieve markering**

---

Met de komst van de nieuwe “Richtlijn voor Actieve Markering” in 2014 worden handvaten geboden voor de uniforme, herkenbare en op een juiste wijze toepassen van actieve markering.

# Bijlage

## 2

### Interne en externe beleidskaders

Inhoud van deze bijlage:

- Notitie 'Interne en externe beleidskaders' met kenmerk: N053-1219411VEK-nva-V01-NL



## Notitie

---

**Contactpersoon** Edwin Veldkamp

**Datum** 1 oktober 2015

**Kenmerk** N053-1219411VEK-nva-V01-NL

## Interne en externe beleidskaders

Deze notitie geeft een overzicht van de relevante beleidskaders voor de openbare verlichting.

### 1 Interne beleidskaders

In de navolgende paragrafen zijn de relevante beleidskaders inzichtelijk die afkomstig zijn van de gemeente Eemsmond.

#### 1.1 Fluuster en Duuster, Schitterend Donker

Stilte en duisternis, het zijn de oer kwaliteiten van het Groninger landschap. Thema's die steeds actiever gekoesterd worden. De milieufederatie Groningen, de Universiteit van Wageningen en Platform Lichthinder hebben dit fenomeen onderzocht en beschreven.

Voorstel: De gemeente Eemsmond gaat actief bezig met het wegnemen van openbare verlichting. Dit wordt gedaan om lichthinder daar waar mogelijk te voorkomen. Waar in de buitengebieden verlichting noodzakelijk is, wordt dimmen, habitatvriendelijke verlichting of oriënterende verlichting in overweging genomen.

### 2 Externe beleidskaders

In de navolgende paragrafen zijn de relevante beleidskaders inzichtelijk die afkomstig zijn van buiten de gemeente Eemsmond.

#### 2.1 Richtlijn Openbare Verlichting 2011

In 2011 is een nieuwe richtlijn uitgebracht voor OVL. Deze 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, ondersteund door AgentschapNL. De ROVL-2011 is een richtlijn welke als uitgangspunt kan worden genomen bij het ontwerpen van openbare verlichting. In de richtlijn worden verschillende verlichtingsklassen voorgeschreven, gebaseerd op het type weg en het gebruik daarvan.

In 2014 is de Richtlijn voor Actieve Markering gepubliceerd door de NSVV. In deze richtlijn worden op basis van praktijkervaring handvaten geboden voor het toepassen van actieve markering. Deze richtlijn biedt een standaardisatie, waarmee producenten betere producten kunnen ontwikkelen en geeft de weggebruiker een vertrouwd beeld.

Daarnaast heeft de NSVV in 2014 de nieuwe Richtlijn Lichthinder gepubliceerd. Hierin zijn 5 eerdere richtlijnen over lichthinder samengevoegd, geactualiseerd en aangevuld.

### *Aansprakelijkheid*

Op basis van het Burgerlijk Wetboek kan een wegbeheerder aansprakelijk worden gesteld voor schade welke wordt opgelopen op de openbare weg. Dit wanneer deze weg, inclusief de openbare verlichting, niet voldoet aan de eisen die redelijkerwijs aan de openbare weg in de gegeven omstandigheden mag worden gesteld. Hierbij kan worden teruggegrepen op artikel 6:174 BW; risicoaansprakelijkheid en artikel 6:162 BW; schuldaansprakelijkheid. Onder dit recht is de schuldverantwoordelijkheid omgezet in een risicoaansprakelijkheid. Dat wil zeggen dat de weggebruiker niet meer de schuld van de wegbeheerder (de gemeente) maar slechts de gevaarlijke toestand van de weg (uitrusting) en het daardoor intreden van het gevaar hoeft aan te tonen. De nieuwe bepaling zal sneller aansprakelijkheid van de gemeente als wegbeheerder met zich meebrengen dan voordien het geval was.

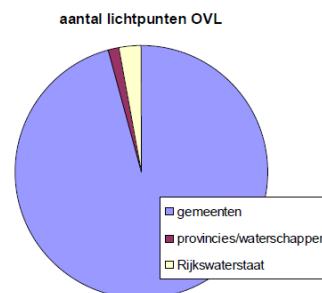
Wettelijk is nog niet vastgelegd aan welke kwaliteit de openbare verlichting moet voldoen, maar justitie hanteert op dit moment als enig houvast de Aanbevelingen voor Openbare Verlichting, uitgegeven door de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde evenals de ROVL-2011. Een wegbeheerder is vrij om af te wijken van de aanbevelingen mits dit is onderbouwd en beleidsmatig is vastgelegd.

## **2.2 Politiekeurmerk Veilig wonen (PKVW)**

Het Politie Keurmerk Veilig Wonen (PKVW) stelt veiligheidseisen op planologisch en stedenbouwkundig niveau aan openbare ruimte, verlichting, kavels en gebouwen. Het keurmerk is een geheel en wordt afgegeven wanneer op alle niveaus aan de eisen wordt voldaan. Een woongebied is bij duisternis helder, niet verblindend en gelijkmatig verlicht. Uitgangspunt is dat mensen personen minimaal op een afstand van vier meter kunnen herkennen. Het keurmerk volgt grotendeels de aanbevelingen van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde en stelt nadere eisen aan het dimmen van de verlichting. Het toepassen van het keurmerk is een gemeentelijke keuze en vormt geen verplichting.

## 2.3 Energieakkoord 2013

Op 6 september 2013 is door de Sociaal-Economische Raad (SER) het energieakkoord gepresenteerd. Het akkoord omvat het energie- en klimaatbeleid tot 2030. Het akkoord is tot stand gekomen en ondertekend door ruim veertig organisaties, waaronder overheidsorganisaties zoals de Rijksoverheid, het IPO (Interprovinciaal Overleg), de VNG (Vereniging Nederlandse Gemeenten) en de Unie van Waterschappen. In het akkoord zijn afspraken gemaakt op het gebied van energiebesparing, schone technologie en klimaatbeleid. Deze afspraken moeten uiteindelijk leiden tot een betaalbare en schone energievoorziening, werkgelegenheid en kansen voor Nederland in de schone technologiemarkten.



Op het gebied van verduurzamen van openbare verlichting (en verkeersregelinstallaties) is er een belangrijke ambitie neergezet in het akkoord. Hiervoor zijn de volgende doelstellingen geformuleerd:

1. 20 % energiebesparing in 2020 ten opzichte van 2013
2. 50 % energiebesparing in 2030 ten opzichte van 2013
3. 40 % slim energiemanagement in 2020
4. 40 % energiezuinige verlichting in 2020

Deze doelstellingen gelden voor heel Nederland. Dit komt neer op de openbare verlichting en verkeersregelinstallaties van alle overheden gezamenlijk. Al uitgevoerde besparingsmaatregelen in de periode tot 2013 tellen hierbij ook mee en kunnen gerekend worden tot punten 3 en 4 van de doelstellingen. Het akkoord gaat met deze doelstellingen een stap verder dan de ambitie van de eerdere Taskforce verlichting. Naast de energiebesparing van 50 % in 2030 wordt er in gezet op slim energiemanagement (40 % in 2020).

### *Slim energiemanagement*

Het op een slimme wijze schakelen en dimmen van het lichtniveau. Dit kan op een tweetal manieren:

- Anders schakelen dan het standaard zonnewendeschakelen/nachtschakelen
- Regelen van het lichtniveau (dimmen)

### *Energiezuinige verlichting*

De openbare verlichting voorzien van energiezuinige lichtbronnen en VSA/driver.



De voortgang van de doelstellingen wordt gemonitord door Rijkswaterstaat en gefaciliteerd door Ziut. Hierbij wordt gekeken naar het energieverbruik, het percentage slim energiemanagement en energiezuinige OVL. Jaarlijks worden gegevens opgevraagd aan de deelnemers (waaronder gemeenten) aan de hand waarvan de voortgangsrapportage wordt opgesteld.

## 2.4 Duurzaam inkopen

De overheid wil de markt voor duurzame producten stimuleren door het goede voorbeeld te geven en zelf duurzame producten te kopen. Door als overheden duurzaam in te kopen, krijgt de markt voor duurzame producten een stevige impuls. De overheden hebben zichzelf duidelijke doelen gesteld: de rijksoverheid wil duurzaam inkopen. De gemeenten streven naar 100 % duurzame inkoop in 2015.

Ook voor OVL is een criteriadocument opgesteld door SenterNovem. In opdracht van de NSvV en SenterNovem is er een energielabel voor OVL ontwikkeld. Een deel van de criteria is gebaseerd op dit energielabel. Het duurzaam inkoopbeleid van de overheid verwoordt de overheid als volgt:

### *Het duurzaam inkoopbeleid van de overheid*

De overheid hanteert voor haar eigen inkopen een duurzaam inkoopbeleid. In dat beleid houdt de overheid rekening met sociale- en milieuaspecten van de goederen, diensten en werken die zij inkoopt.

**Milieu:** Bij milieuaspecten gaat het om het effect van een product, dienst of werk op het milieu, bijvoorbeeld door energie- of materiaalverbruik.

**Sociaal:** Bij het sociale aspect gaat het enerzijds om het naleven van internationale afspraken op het gebied van arbeidsomstandigheden en mensenrechten. Denk aan kinderarbeid, goede arbeidsomstandigheden, niet alleen voor de mensen in uw bedrijf, maar in de hele productieketen.

Anderzijds gaat het sociale aspect om *social return*: beleid gericht op arbeidsparticipatie van personen met een afstand tot de arbeidsmarkt.

Bij het duurzaam inkopen adviseert PIANoo om te letten op onder andere de volgende aspecten:

- Gebruik van duurzaam materiaal
- Energieverbruik van de installatie
- Invloed van de verlichting op de leefomgeving, de natuur en het landschap
- Vermijden van invloed van OVL-installaties op het bodemwater
- Duurzame inrichting ondergrond

## **2.5 Werkgeversverantwoordelijkheid**

Iedere Nederlandse gemeente is, net als elke andere werkgever, verplicht om de NEN-1010 en NEN 3140 in haar organisatie te implementeren.

De NEN-1010 'Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties' is dé norm voor elektrotechnische laagspanningsinstallaties in woningen, gebouwen en infrastructuur. Deze norm heeft betrekking op het veilig aanleggen van nieuwe installaties, maar ook op aanpassingen en bestaande installaties.

De NEN-3140 'Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Laagspanning' is van toepassing op de bedrijfsvoering van elektrotechnische laagspanningsinstallaties in woningen, gebouwen en infrastructuur. Deze norm beschrijft het veilig werken aan en met deze installaties. Het wordt gezien als juridisch sterkste methode om aantoonbaar te voldoen aan de eisen in het Arbobesluit met betrekking tot veilig werken aan en met de genoemde installaties.

## **2.6 Ecologie**

In Nederland is wetgeving van kracht voor de bescherming van de natuur tegen invloeden van de mens. Dit heeft ook gevolgen hebben voor het toepassen van openbare verlichting. Hierbij moet niet alleen gedacht worden aan het licht, maar ook aan de aanwezigheid van masten.

In de flora- en faunawet is de bescherming van bepaalde plant- en diersoorten vastgelegd. De wet beschouwt alle dieren en planten als waardevol en mensen moeten daar zorgvuldig mee omgaan (zorgplicht). Handelingen waarvan iemand weet of kan vermoeden dat ze schadelijk zijn voor soorten of hun directe leefomgeving moeten achterwege worden gelaten. Zodoende zal verlichting die verstorend is voor deze soorten worden aangepast of verwijderd.

In de natuurbeschermingswet is de bescherming van specifieke natuurgebieden vastgelegd. Door het beschermen van de leefgebieden van dieren en planten hebben zij een betere kans om te blijven bestaan. Onder deze gebieden vallen onder andere de Natura 2000 gebieden, de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden, en beschermde natuurmonumenten. In de wet is bepaald wat er wél en niet mag in deze beschermde natuurgebieden.

## **2.7 Omgevingsvisie provincie Groningen**

Eens per vier jaar maakt de provincie Groningen het provinciaal omgevingsplan. In deze beleidsnota worden de thema's milieu, verkeer, vervoer, water en ruimtelijke ordening met elkaar verbonden, zodat een samenhang tussen deze thema's geborgd is. Tot juni 2015 gold het Provinciaal Omgevingsplan 2009 - 2013.

Ten tijde van het schrijven van deze notitie is de provincie Groningen bezig met het opstellen de Omgevingsvisie 2016 - 2020, de opvolger van het Provinciaal Omgevingsplan. Naar verwachting wordt de Omgevingsvisie voor de zomer van 2016 vastgesteld.

In het huidige concept van de Omgevingsvisie (Ontwerp-Omgevingsvisie Groningen d.d. 10 maart 2015) wordt het volgende benoemd over de bescherming van kernkarakteristieken:

*De kernkarakteristieken bestaan uit belevingswaarden en natuurlijke, cultuurhistorische en aardkundige landschapselementen. Wij onderscheiden de volgende kernkarakteristieken:*

- 1. Openheid en beslotenheid*
- 2. Duisternis en stilte*
- 3. Aardkundig reliëf*
- 4. Water, wegen en verkaveling*
- 5. Karakteristieke nederzettingen*
- 6. Wierden, essen en dijken*
- 7. Gebouwd erfgoed en archeologie*

*Wij stellen regels voor de bescherming van deze kernkarakteristieken. Wij beschermen deze waarden en houden rekening met deze waarden in onze eigen plannen. Wij verwachten van anderen dat ons beleid door werkt in plannen op regionaal en lokaal niveau.*

*Gemeenten dienen in hun toekomst-/structuurvisies aan te geven hoe zij de kernkarakteristieken beschermen, behouden en verder versterken. Gemeenten moeten hier in bestemmingsplannen, (regionale) welstandsnota's en dorpsvisies verder invulling aan geven.*

*Wij stimuleren het herstel van landschapselementen met instrumenten via het Programma Landelijk Gebied.*

Specifiek over duisternis is het volgende benoemd:

*Duisternis is een kernkarakteristiek van onze provincie. Wij nemen maatregelen om de lichthinder (en het energiegebruik) door openbare verlichting langs provinciale wegen te verminderen. Daarbij houden we rekening met de sociale en verkeersveiligheid. We maken hier afspraken over met gemeenten. Wij vragen gemeenten en waterschappen om in hun plannen toe te lichten hoe zij rekening houden met duisternis. In vergunningen voor bedrijven en instellingen waarvoor wij bevoegd gezag zijn, nemen wij zo nodig voorschriften op voor de lichtuitstoot, bijvoorbeeld via een verlichtingsplan.*

*We hebben twee aandachtsgebieden voor stilte en duisternis aangewezen, waar we extra stimuleringsmaatregelen voor duisternis treffen. Ze liggen in de gemeente Vlagtwedde (met name in Westerwolde) en in de gemeente Winsum ten westen van de provinciale weg Groningen-Winsum.*

*In de Omgevingsverordening stellen we grenzen aan de lichtuitstoot (tijdsduur en intensiteit) van ligboxenstallen (titel 2.8). Als LTO Noord en de Natuur- en Milieufederatie Groningen een convenant hebben gesloten over de lichtuitstoot van melkstallen, beoordelen wij of wij de resultaten overnemen in onze Omgevingsverordening.*

*Wij stimuleren de constructieve samenwerking tussen de betrokken partijen. Hiermee komen innovatieve en haalbare oplossingen in beeld, zoals de aanpassing van schermen en lichtarmaturen.*

Bij vaststellen van de omgevingsvisie, moet opnieuw geanalyseerd worden dat de consequenties hiervoor zijn voor het beleidsplan openbare verlichting.



# Bijlage

## 3

### Samenstelling areaal openbare ruimte

Inhoud van deze bijlage:

- Notitie 'Samenstelling areaal openbare verlichting' met kenmerk: N054-1219411VEK-nva-V01-NL



## Notitie

**Contactpersoon** Edwin Veldkamp

**Datum** 1 oktober 2015

**Kenmerk** N054-1219411VEK-nva-V01-NL

## Samenstelling areaal openbare verlichting

In deze notitie wordt nader ingegaan op de omvang en opbouw van het areaal van de openbare verlichting binnen de gemeente Eemsmond, en de verschillende type lichtbronnen die hierbij worden toegepast.

### 1 Omvang en opbouw areaal openbare verlichting

Bij een analyse van het areaal is gebleken dat voor een deel van het areaal niet alle objectgegevens vastgelegd zijn in het beheersysteem. Van deze objecten is wel bekend op welke locatie die zich bevinden en wat de hoogte van de lichtmast is, maar bijvoorbeeld niet wat de plaatsingsdatum van de mast en/of armatuur is.

**Tabel 1.1 Omvang areaal openbare verlichting<sup>1</sup>**

	<b>Aantal</b>
Lichtmasten	4.005
Armaturen	4.109
Lampen	4.696

### 2 Voorkomende typen lichtbronnen

In onderstaande tabel worden enkele eigenschappen van vaak voorkomende typen lichtbronnen getoond, waardoor de onderlinge verhoudingen zichtbaar worden.

**Tabel 2.1 Overzicht toegepaste lichtbrontypen in het areaal**

<b>Lichtbron</b>	<b>Efficiëntie</b> [lm/W]	<b>Kleurweergave</b> [Ra]	<b>Kleurtemperatuur</b> [K]	<b>Levensduur</b> [Uur]	<b>Omvang in het areaal</b>
SOX	100 - 200	0	1.800	12.000	
SON	70 - 150	25	1.900 - 2.150	8.000 - 16.000	
PLL	80 - 87	> 80	3.000	14.000	
LED	90 - 150	> 80	3.000 - 4.000	50.000 - 100.000	

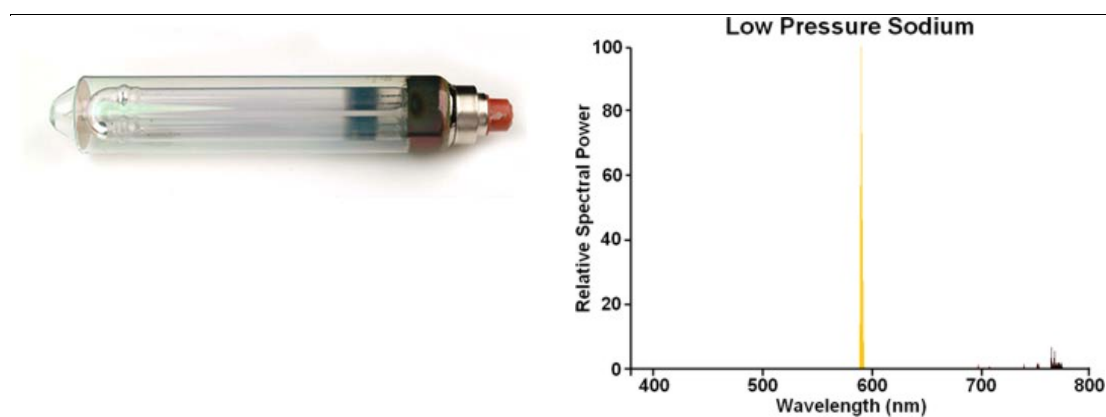
<sup>1</sup> Als brongegevens zijn de gegevens uit de beheersysteem Moon gebruikt



## 2.1 Lage druk natrium (SOX)

Lage druk natrium lampen zijn herkenbaar door het oranje licht dat zij uitstralen. Deze gasontladingslampen stralen licht uit op een smal spectrum, waardoor kleurherkenning niet mogelijk is. Dit soort lampen werd veelal toegepast langs snelwegen, waar het gebrek aan kleurherkenning geen probleem oplevert.

Van alle lichtbronnen heeft deze de hoogste lichtopbrengst per Watt. Door de afmeting van de lamp is het geproduceerde licht echter lastig te sturen.

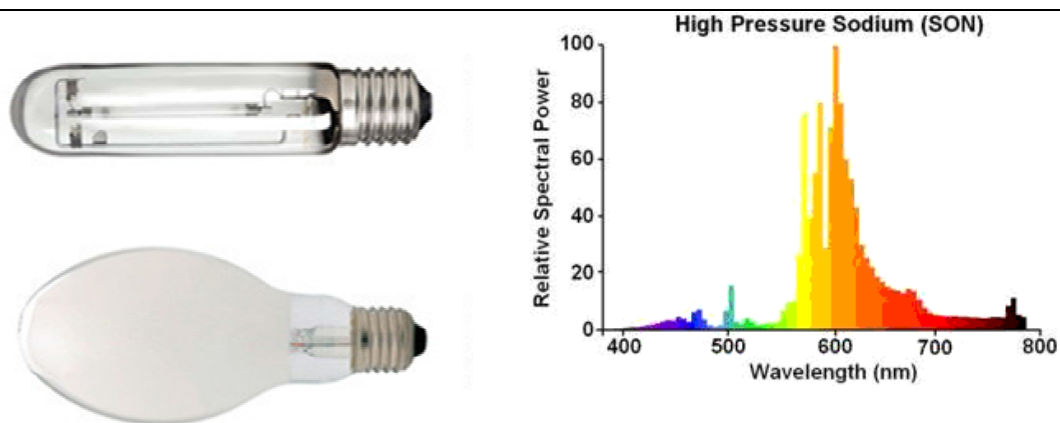


Figuur 2.1 Afbeelding SOX lichtbron en spectrale verdeling

## 2.2 Hoge druk natrium (SON)

Hoge druk natrium lampen bieden meer kleurherkenning ten opzichte van SOX. Ze geven een goudgeel licht, met een breder spectrum. De kleurherkenning is echter nog wel minimaal. Dit soort lampen wordt veelal toegepast langs hoofdwegen en als terreinverlichting.

Ten opzichte van SOX heeft deze een lagere lichtopbrengst per Watt. Hoewel sommige varianten een optimalere vorm hebben, is het ook bij deze lampen lastig om al het licht naar de gewenste locatie te sturen. In onderstaande afbeelding zijn de SON-T (Tube) en SON-E (Elipse) weergegeven.

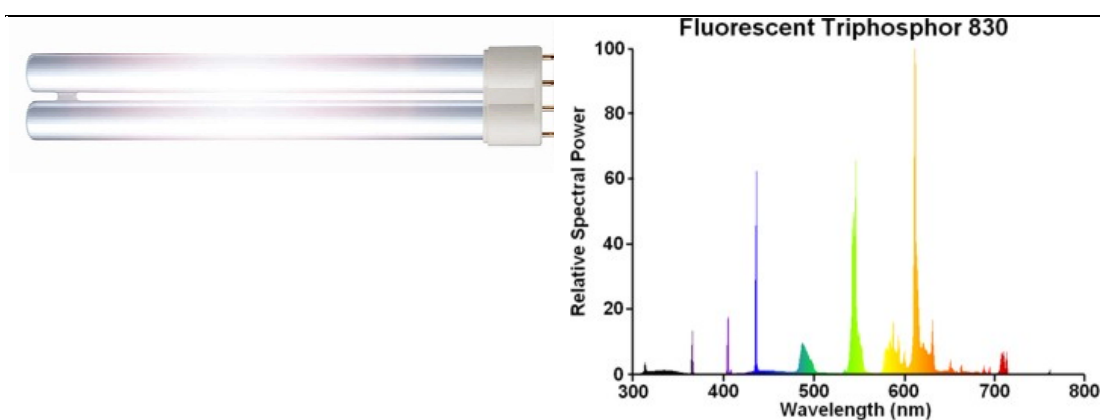


**Figuur 2.2 Afbeelding SON lichtbron en spectrale verdeling**

### 2.3 Lage druk kwik (PLL)

Lage druk kwik lampen zijn fluorescentielampen en werken op vergelijkbare wijze als TL- en spaarlampen, zoals die thuis toegepast worden. Ze geven een wit licht, waarmee een goede kleurherkenning mogelijk is. Door de grote kleurherkenning worden PLL lampen veelal toegepast in woonwijken en centrumgebieden en fietspaden.

Van de toegepaste soorten lichtbronnen hebben PLL lampen de laagste lichtopbrengst per Watt. Afhankelijk van de vorm van de lamp, geldt ook hier dat het licht niet altijd naar de juiste locatie kan worden gestuurd door het armatuur. Een beperkte vorm van strooilicht is echter vaak niet bezwaarlijk, omdat voetgangers hiermee mee zicht geboden wordt van de omliggende gebieden.



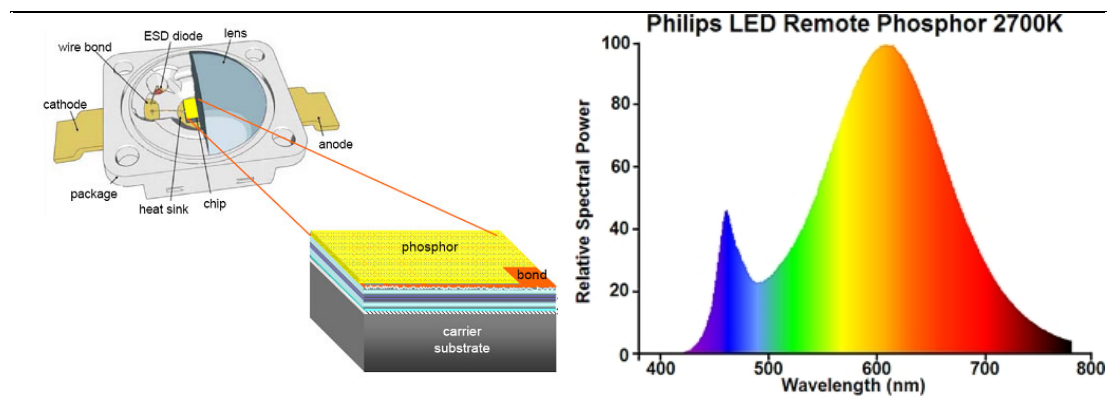
**Figuur 2.3 Afbeelding PLL lichtbron en spectrale verdeling**

## 2.4 Lichtgevende diode (LED)

Sinds het eind twintigste eeuw mogelijk is geworden om lichtgevende diodes te produceren die wit licht genereren, is de type lichtbron voor openbare verlichting interessant geworden. Waar in de eerste jaren de kwaliteit nog erg varieerde, is LED-verlichting reeds enkele jaren een prima toepasbaar in openbare verlichting. Dit type lichtbron kan wit licht produceren, waar goede kleurherkenning mee mogelijk is. LED-verlichting wordt vooral toegepast op locaties waar voorheen PLL-verlichting werd toegepast.

Ten opzichte van PLL en CHM heeft LED een lichtopbrengst per Watt die overeenkomstig of hoger is. Door de continue verbeteringen in het productieproces, is de verwachting dat dit op termijn nog verder zal stijgen. Doordat de lichtbron zeer klein is, is het erg goed mogelijk om het licht naar de juiste locatie te sturen.

Een groot voordeel van LED-verlichting is de hoge levensduur. De lichtbron gaat veelal net zo lang mee als het armatuur. Hierdoor is het niet meer noodzakelijk om lampen te vervangen, wat een besparing meebrengt in de beheerskosten.



**Figuur 2.4 Afbeelding LED lichtbron en spectrale verdeling**

# Bijlage

## 4

### Onderbouwing financieel kader

Inhoud van deze bijlage:

- Notitie 'Onderbouwing financieel kader' met kenmerk: N055-1219411VEK-nva-V01-NL



## Beheerplan Eemsmond 2016-2025

Bestekpost	Standaard posten	Eenh eid	Prijs per eenheid	Vervangen 2016		Vervangen 2017		Vervangen 2018		Vervangen 2019		Vervangen 2020		Vervangen 2021		Vervangen 2022		Vervangen 2023		Vervangen 2024		Vervangen 2025	
				Hoeveelheid	Bedrag	Hoeveelheid	Bedrag	Hoeveelheid	Bedrag	Hoeveelheid	Bedrag	Hoeveelheid	Bedrag	Hoeveelheid	Bedrag	Hoeveelheid	Bedrag	Hoeveelheid	Bedrag	Hoeveelheid	Bedrag	Hoeveelheid	Bedrag
Hoeveelheden vervangen masten	Masten																						
	Aantallen regulier vervanging																						
	Vervangen verlichtingsobject lph <= 5m.	st		0		3		4		0		3		1		7		0		46		31	
	Vervangen verlichtingsobject 5m< lph <=8m.	st		4		15		1		13		0		23		3		29		31		61	
	Vervangen verlichtingsobject 8m< lph <=12m.	st		45		3		41		2		0		0		0		8		0		0	
	Vervangen verlichtingsobject lph >12m.	st		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
	Aantallen uitgestelde vervanging																						
	Vervangen verlichtingsobject lph <= 5m.	st	15	0	0	1	2	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
	Vervangen verlichtingsobject 5m< lph <=8m.	st	72	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
	Vervangen verlichtingsobject 8m< lph <=12m.	st	5	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	
	Vervangen verlichtingsobject lph >12m.	st		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Aantallen totaal vervanging																						
	Te vervangen masten 0,00 m t/m 5,99 m = 4m	st		0	3	5	2	5	8	5	3	9	2	37	48	33							
	Te vervangen masten 6,00 m t/m 7,99 m = 6m	st		4	23	9	21	8	31	1	31	11	39	69									
Te vervangen masten 8,00 m t/m 12,00 m = 8m	st		45	3	41	3	1	1	0	9	0	1											
Totaal aantal masten vervangen	st		49	29	55	26	14	35	20	48	87	103											
Hoeveelheden vervangen armaturen	Armaturen																						
	Aantallen regulier vervanging																						
	Vervangen verlichtingsarmatuur lph <= 5m.	st		36	184	48	197	103	189	220	20	469	25										
	Vervangen verlichtingsarmatuur 5m< lph <=8m.	st		70	78	82	43	35	29	30	13	11	7										
	Vervangen verlichtingsarmatuur 8m< lph <=12m.	st		80	9	30	0	23	7	0	5	0											
	Vervangen verlichtingsarmatuur lph >= 12m.	st		50	7	32	10	0	0	0	0	0											
	Aantallen uitgestelde vervanging																						
	Vervangen verlichtingsarmatuur lph <= 5m.	st	179	0	19	20	20	20	20	20	20	20	20										
	Vervangen verlichtingsarmatuur 5m< lph <=8m.	st	221	0	21	25	25	25	25	25	25	25	25										
	Vervangen verlichtingsarmatuur 8m< lph <=12m.	st	99	0	11	11	11	11	11	11	11	11	11										
	Vervangen verlichtingsarmatuur lph >= 12m.	st		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
	Aantallen totaal vervanging armaturen																						
	Vervangen verlichtingsarmatuur lph <= 5m.	st		36	203	68	217	123	209	240	40	489	45										
	Vervangen verlichtingsarmatuur 5m< lph <=8m.	st		70	99	107	68	60	54	55	38	36	32										
Vervangen verlichtingsarmatuur 8m< lph <=12m.	st		80	20	41	11	34	18	11	16	11	11											
Vervangen verlichtingsarmatuur lph >= 12m.	st		50	7	32	10	0	0	0	0	0	0											
Totaal aantal armaturen vervangen	st		236	329	248	306	217	281	306	89	541	88											
332010	Kosten Ziut																						
	Vervangen lichtmast																						
	Vervangen verlichtingsobject lph <= 5m.	st	€ 69,04	0 € -	3 € 211,26	5 € 359,15	2 € 146,53	5 € 373,66	3 € 228,68	9 € 699,75	2 € 158,61	48 € 3.882,79	33 € 2.722,80										
	Vervangen verlichtingsobject 5m< lph <=8m.	st	€ 79,23	4 € 316,92	23 € 1.858,74	9 € 741,88	21 € 1.765,67	8 € 686,09	31 € 2.711,77	11 € 981,48	37 € 3.367,38	39 € 3.620,39	69 € 6.533,42										
	Vervangen verlichtingsobject 8m< lph <=12m.	st	€ 109,39	45 € 4.922,55	3 € 334,73	41 € 4.666,18	3 € 348,26	1 € 118,41	1 € 120,78	0 € -	9 € 1.130,89	0 € -	1 € 130,73										
	Toeslag vervangen lichtmast met grondvleugel.	st	€ 4,13	49 € 202,37	29 € 122,17	55 € 236,33	26 € 113,95	14 € 62,59	35 € 159,59	20 € 93,02	48 € 227,72	87 € 420,99	103 € 508,38										
	Toeslag vervangen lichtmast met grondplaat	st	€ 16,56	49 € 811,44	29 € 489,84	55 € 947,60	26 € 456,91	14 € 250,95	35 € 639,93	20 € 372,98	48 € 913,07	87 € 1.688,03	103 € 2.038,45										
	vervangen armatuur																						
	Vervangen verlichtingsarmatuur	st	€ 20,07	236 € 4.736,52	329 € 6.735,09	248 € 5.178,45	306 € 6.517,32	217 € 4.714,20	281 € 6.226,65	306 € 6.916,24	89 € 2.051,82	541 € 12.721,73	88 € 2.110,72										
	Leveren lichtmasten																						
	Leveren lichtmast 4,0m Paaltop+ grondvleugels.	st	€ 172,29	0 € -	3 € 527,21	5 € 896,25	2 € 365,67	5 € 932,46	3 € 570,67	9 € 1.746,24	2 € 395,81	48 € 9.689,53	33 € 6.794,78										
	Leveren lichtmast 6,0m Paaltop+ grondvleugels.	st	€ 229,72	4 € 918,88	23 € 5.389,23	9 € 2.151,01	21 € 5.119,39	8 € 1.989,25	31 € 7.862,51	11 € 2.845,72	37 € 9.763,41	39 € 10.496,99	69 € 18.943,03										
	Leveren lichtmast 8,0m Enkele uithouder + vleugel	st	€ 293,42	45 € 13.203,90	3 € 897,87	41 € 12.516,24	3 € 934,14	1 € 317,61	1 € 323,96	0 € -	9 € 3.033,43	0 € -	1 € 350,66										
	Leveren armaturen																						
Leveren Lightronics Brisa LED	st	€ 329,25	70 € 23.047,50	99 € 32.595,75	107 € 35.229,75	68 € 22.389,00	60 € 19.755,00	54 € 17.779,50	55 € 18.108,75	38 € 12.511,50	36 € 11.853,00	32 € 10.536,00											
Leveren Schreder Friza Led	st	€ 425,00	36 € 15.300,00	203 € 86.275,00	68 € 28.900,00	217 € 92.225,00	123 € 52.275,00	209 € 88.825,00	240 € 102.000,00	40 € 17.000,00	489 € 207.825,00	45 € 19.125,00											
Leveren Schreder Teceo 2	st	€ 665,00	130 € 86.450,00	27 € 17.955,00	73 € 48.545,00	21 € 13.965,00	34 € 22.610,00	18 € 11.970,00	11 € 7.315,00	16 € 10.640,00	11 € 7.315,00	11 € 7.315,00											
kosten vervangen mast en armatuur			€ 149.910,08	€ 153.391,89	€ 140.367,83	€ 144.346,85	€ 104.085,21	€ 137.419,03	€ 141.079,19	€ 57.868,64	€ 272.838,44	€ 77.108,98											
Onvoorziene kosten (10%)			€ 14.991,01	€ 15.339,19	€ 14.036,78	€ 14.434,69	€ 10.408,52	€ 13.741,90	€ 14.107,92	€ 5.786,86	€ 27.283,84	€ 7.710,90											
Enexis kosten		€ 100.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00											
DV&T		€ 150.000,00	€ 15.000,00	€ 15.000,00	€ 15.000,00	€ 15.000,00	€ 15.000,00	€ 15.000,00	€ 15.000,00	€ 15.000,00	€ 15.000,00	€ 15.000,00											
Innovaties		€ 100.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00											
Totale kosten			€ 199.901,09	€ 203.731,07	€ 189.404,61	€ 193.781,54	€ 149.493,73	€ 186.160,93	€ 190.187,11	€ 98.655,51	€ 335.122,29	€ 119.819,87											

Totale investering in 10 jaar	€ 1.866.257,75
-------------------------------	----------------

Jaar	Bestaande situatie					Scenario 1: Vervanging led en dimbaar											
	Verbruik			Kosten onderhoud	Kosten exploitatie	Verbruik					Kosten onderhoud		Kosten exploitatie				
	[kWh]	[Euro]	[kg CO2]	[Euro]	[Euro]	[kWh]		[Euro]			[kg CO2]		[Euro]		[Euro]		
Achterstallig	verdeeld over 2016 - 2025					0,0 kWh		€ -			0,0 kg		€ -		€ -		
2016	52.428,7 kWh	€ 8.388,60	27.000,8 kg	€ 1.819,71	€ 10.208,30	35.725,0 kWh		€ 5.715,99			18.398,4 kg		€ 319,21		€ 6.035,20		
2017	37.865,2 kWh	€ 6.058,44	19.500,6 kg	€ 2.053,83	€ 8.112,27	27.645,3 kWh		€ 4.423,25			14.237,3 kg		€ 366,10		€ 4.789,35		
2018	17.704,6 kWh	€ 2.832,74	9.117,9 kg	€ 867,38	€ 3.700,12	11.086,6 kWh		€ 1.773,85			5.709,6 kg		€ 158,43		€ 1.932,28		
2019	39.570,9 kWh	€ 6.331,34	20.379,0 kg	€ 1.854,69	€ 8.186,03	25.454,9 kWh		€ 4.072,79			13.109,3 kg		€ 334,84		€ 4.407,63		
2020	29.884,6 kWh	€ 4.557,67	14.670,0 kg	€ 1.299,98	€ 5.857,66	19.562,3 kWh		€ 3.129,96			10.074,6 kg		€ 235,47		€ 3.365,43		
2021	30.034,7 kWh	€ 4.805,56	15.467,9 kg	€ 1.740,03	€ 6.545,58	23.378,2 kWh		€ 3.740,51			12.039,8 kg		€ 306,93		€ 4.047,44		
2022	39.395,4 kWh	€ 6.303,26	20.288,6 kg	€ 1.802,75	€ 8.106,01	24.724,8 kWh		€ 3.955,97			12.733,3 kg		€ 334,84		€ 4.290,81		
2023	11.699,3 kWh	€ 1.871,88	6.025,1 kg	€ 516,92	€ 2.388,80	7.139,8 kWh		€ 1.142,36			3.677,0 kg		€ 92,56		€ 1.234,92		
2024	54.694,4 kWh	€ 8.751,11	28.167,6 kg	€ 3.385,45	€ 12.136,56	45.041,0 kWh		€ 7.206,56			23.196,1 kg		€ 597,22		€ 7.803,77		
2025	7.287,7 kWh	€ 1.166,04	3.753,2 kg	€ 296,96	€ 1.463,00	7.181,1 kWh		€ 1.148,97			3.698,3 kg		€ 91,44		€ 1.240,41		
Totaal (incl. achterstallig)	320.565,6 kWh	€ 51.066,64	164.370,7 kg	€ 15.637,70	€ 66.704,34	226.938,9 kWh		€ 36.310,23			116.873,6 kg		€ 2.837,03		€ 39.147,26		

Jaar	Besparing bestaande situatie (moet natuurlijk 0 zijn)					Besparing Scenario 1: Vervanging led en dimbaar										ENERGIEAKKOORD	
	Besparing op verbruik			Besparing op kosten onderhoud	Besparing op kosten exploitatie	Besparing op verbruik					Besparing op kosten onderhoud		Besparing op kosten exploitatie				
	[MWh]	[Euro]	[ton CO2]	[Euro]	[Euro]	[MWh]	[MWh] cumulatief	[Euro]	[Euro] cumulatief	[ton CO2]	[ton CO2] cumulatief	[Euro]	[Euro] cumulatief	[Euro]	[Euro] cumulatief	Doelstelling voor 2020	Doelstelling voor 2030
Afrondingstallen	0	1	0	2	2	0		1		0		2		2			
Achterstallig	#WAARDE!	€ -	0	€ -	€ -	-	-	€ -	€ -	0	0	€ -	€ -	€ -	€ -	0	0
2016	- € -	-	0	€ -	€ -	17	17	€ 2.670	€ 2.670	9	9	€ 1.500	€ 1.500	€ 4.170	€ 4.170		
2017	- € -	-	0	€ -	€ -	10	27	€ 1.640	€ 4.310	5	14	€ 1.700	€ 3.200	€ 3.340	€ 7.510		
2018	- € -	-	0	€ -	€ -	7	34	€ 1.060	€ 5.370	3	17	€ 700	€ 3.900	€ 1.760	€ 9.270		
2019	- € -	-	0	€ -	€ -	14	48	€ 2.260	€ 7.630	7	24	€ 1.500	€ 5.400	€ 3.760	€ 13.030		
2020	- € -	-	0	€ -	€ -	10	58	€ 1.430	€ 9.060	5	29	€ 1.100	€ 6.500	€ 2.530	€ 15.560	109	
2021	- € -	-	0	€ -	€ -	7	65	€ 1.070	€ 10.130	3	32	€ 1.400	€ 7.900	€ 2.470	€ 18.030	109	
2022	- € -	-	0	€ -	€ -	15	80	€ 2.350	€ 12.480	8	40	€ 1.500	€ 9.400	€ 3.850	€ 21.880	109	
2023	- € -	-	0	€ -	€ -	5	85	€ 730	€ 13.210	2	42	€ 400	€ 9.800	€ 1.130	€ 23.010		
2024	- € -	-	0	€ -	€ -	10	95	€ 1.540	€ 14.750	5	47	€ 2.800	€ 12.600	€ 4.340	€ 27.350		
2025	- € -	-	0	€ -	€ -	-	95	€ 20	€ 14.770	0	47	€ 200	€ 12.800	€ 220	€ 27.570		
Totaal (excl. achterstallig)	- € -	-	0	€ -	€ -	95	604	€ 14.770	€ 94.380	47	301	€ 12.800	€ 73.000	€ 27.570	€ 167.380		
Totaal (incl. achterstallig)	#WAARDE!	€ -	0	€ -	€ -	95	604	€ 14.770	€ 94.380	47	301	€ 12.800	€ 73.000	€ 27.570	€ 167.380		
Afrondingsverschil						1,45%		0,09%		1,06%		0,01%		0,05%			

Besparingen t.o.v. bestaand (afgerond en betere eenheden)

Exacte waarden uit andere tabbladen

Besparingen t.o.v. bestaand (afgerond en belere eenheden)

# Bijlage

## 5

### Beheer en Onderhoud

Inhoud van deze bijlage:

- Notitie 'Toelichting Beheer en Onderhoud' met kenmerk: N056-1219411VEK-nva-V01-NL





## Notitie

---

**Contactpersoon** Edwin Veldkamp

**Datum** 1 oktober 2015

**Kenmerk** N056-1219411VEK-nva-V01-NL

### Bijlage 5: Toelichting Beheer en Onderhoud

Voor het beheer van openbare verlichting is informatie noodzakelijk die het de beheerder mogelijk maakt de installatie te laten functioneren, en in stand te houden volgens de wensen c.q. eisen van de opdrachtgever. In dit verband is de volgende informatie relevant:

#### *Het bijhouden van beheerbestanden*

Het kunnen beschikken over de juiste gegevens over openbare verlichting is een eerste vereiste om tot een verantwoord beheerbeleid te kunnen komen.

Hierbij valt te denken aan locatiegegevens, de mastgegevens, de armatuurgegevens, lampgegevens, brandwijze, energieverbruik, et cetera per aansluiting.

Verder is van belang dat alle vormen van regulier onderhoud, reparaties, et cetera gekoppeld zijn aan de betreffende masten. Ook de status van gemelde storingen is een beheerstaak.

De openbare verlichting zijn onbemeterde aansluitingen. Op basis van de DTE meetcode is de exploitant verplicht van onbemeterde aansluitingen een up-to-date areaal bij te houden aangaande het aantal aansluitingen, het aantal armaturen en aantal lampen met het opgenomen vermogen inclusief het voorschakelapparaat en het daar bij horende brandrooster. Periodiek kan de netbeheerder de data opvragen ten behoeve van haar facturering.

#### *Bewaken van kosten*

Kosten die gemaakt worden om de openbare verlichting te exploiteren, en in stand te houden dient te worden geregistreerd zodat de opdrachtgever hieruit kengetallen kan destilleren ten behoeve van begrotingen en beleidsnota's.

De belangrijkste bij te houden kosten:

- **Onderhoud:** Hier zullen kosten van preventief onderhoud, de remplace, worden geregistreerd, maar ook de kosten voor schilderen en rechtzetten en ander klein onderhoud.
- **Schades:** Het registreren van kosten van schades door aanrijdingen en vandalisme, verhaalbaar/niet-verhaalbaar en incidentele vervangingen.
- **Storingen:** Het registreren van kosten van storingen.

- Budgetbewaking: Het bewaken van budgetten voor herhaalbare/niet-verhaalbare schades, vandalisme en incidentele vervangingen.

#### *Bewaken van storingsmeldingen*

Storingen zullen op datum moeten worden geregistreerd liefst onder vermelding van de persoon die de storing heeft gemeld. Juist wanneer ervoor wordt gekozen om de verlichtingsinstallatie in de verblijfsgebieden niet te schouwen is het correct en snel oplossen van klachten essentieel.

Gedacht kan worden aan de volgende zaken:

- Het uitschrijven van reparatieopdrachten
- Het muteren van de storingsgegevens
- Het afmelden van storingen en opvolgen van openstaande storingen

#### *Het bijhouden van replaceergegevens*

De replaceergegevens zijn het hart van de kwaliteit van de installatie, het vinden van de optimale levensduur van lampen kan op geen enkele plaats beter worden geanalyseerd dan in de praktijk met grote aantallen lampen. De volgende informatie is in deze van belang:

- Het bijhouden van plaatsingsdata van lampen
- Het bijhouden van de brandschema's in de diverse schakelingen
- Het bijhouden van de (service)levensduur van de lamp
- Het muteren van de replaceergegevens

#### *Het initiëren van renovatiewerkzaamheden*

De opdrachtgever kan, al dan niet op indicatie van de ov-beheerder, opdracht geven tot het initiëren van renovatiewerkzaamheden van de openbare verlichtingsinstallaties. De volgende zaken kunnen dan aan de orde komen:

- Het vervaardigen van een inspectievoorstel op einde levensduur
- Het opdragen van inspecties van de geselecteerde werkzaamheden
- Het vervaardigen van een kostenraming
- Het voeren van de directie over de werkzaamheden
- Het controleren en accorderen van facturen
- Het aanvaarden van de oplevering (overdracht)

Uiteraard zullen voor het uitvoeren van al de opgedragen werkzaamheden de diverse werkzaamheden in het veld op juiste uitvoering, en juiste levering, moeten worden gecontroleerd. De daarna ingediende factuur zal op juistheid moeten worden getoetst. Dit zullen facturen zijn die betrekking hebben op: energie, storingen, remplaceren, schilderwerk, schade, vandalisme en incidentele vervangingen en renovatiewerkzaamheden.

#### *Het geven van advies*

De beheerder van de openbare verlichtingsinstallatie zal door de opdrachtgever benaderd worden voor advies. Soms zal de beheerder zonder dat hem advies gevraagd wordt adviezen verstrekken omtrent de kwaliteit en veiligheid van de bij hem in beheer zijnde installatie. De volgende zaken kunnen dan aan de orde komen:

- Het maken van exploitatieberekeningen bij wijzigingen van:
  - Brandrooster
  - Type lichtbron
  - Type armaturen
  - Lichtpunthoogte en afstand
- Het berekenen van energiebesparingen bij toepassing van energiezuinige lichtbronnen
- Het berekenen van terugverdiëntijden bij toepassing van energiezuinige lichtbronnen
- Het verstrekken van informatie aangaande de innovaties en recente ontwikkelingen op het gebied van de openbare verlichting

#### *Het verhalen van schaden*

Straatmeubilair heeft te leiden onder beschadigingen, veel van deze beschadigingen worden bij de openbare verlichtingsinstallatie veroorzaakt door motorvoertuigen. De schadebedragen die hiermede jaarlijks zijn gemoeid kunnen niet vanuit het onderhoudsbudget worden gedekt.

Deze schade zal dus op de veroorzaker dan wel zijn verzekering moeten worden verhaald. Indien dadergegevens ontbreken dient snel na het ontdekken van de schade de politie te worden geïnformeerd, bewijzen dat de schade veroorzaakt is door een motorvoertuig, verzamelen, waarop de schade kan worden geclaimd bij het Waarborgfonds.

Eventuele schades veroorzaakt door vandalisme kunnen alleen op de veroorzakers worden verhaald.

- Verhaalbare schade:
  - Opstellen schaderapport en verhalen, inclusief administratiekosten, op daders
  - Opstellen van schadeanalyses en eventueel aanpassen van het plaatsingsbeleid
- Niet-verhaalbare schade:

- Opstellen schaderapport en verhalen, inclusief administratiekosten, op het waarborgfonds
  - Opstellen van schadeanalyses en eventueel aanpassen van het plaatsingsbeleid
- Vandalisme:
  - Opstellen schaderapport, oorzaak analyse
  - Opstellen preventief beleid

#### *Onderhoudswerkzaamheden*

Onderhoud aan de openbare verlichting is op te splitsen in de volgende categorieën.

#### *Preventief onderhoud*

Onder preventief onderhoud valt het schilderen van lichtmasten, het schoonmaken van armaturen en het vervangen van lampen. Het schilderen van ijzeren masten dient duurzaam/economisch te geschieden. Na 50 jaar kunnen de masten worden vervangen. Aluminiummasten worden niet geschilderd. Stalen verzinkte masten worden ook niet geschilderd. De vervanging van lampen en het schoonmaken van armaturen worden planmatig uitgevoerd. De vervanging van de lamp is afhankelijk van de levensduur. De hier mee gepaard gaande kosten worden afgedekt door het exploitatietarief.

#### *Correctief onderhoud*

Het verhelpen van kabelstoringen valt onder het correctief onderhoud evenzo het repareren van lichtmasten en armaturen. De kosten van dit onderhoud zit verweven in het exploitatietarief per lichtmast.

Het herstellen en eventueel vervangen van complete masten en armaturen als gevolg van aanrijdingen en vandalisme valt eveneens onder het correctief onderhoud. In tegenstelling tot kabelstoringen zijn schades door aanrijdingen en vandalisme niet opgenomen in het exploitatietarief.

De onderhoudsaannemer doet hiervan aangifte bij de politie en verhaalt de kosten op de dader. Indien er geen dader bekend is of de schade is niet veroorzaakt door een motorvoertuig komen de kosten voor rekening van de gemeente op basis van de werkelijke kosten.

*Projectmatig onderhoud*

Projectmatig onderhoud is het verrichten van vervanging, renoveren of reconstrueren van de openbare verlichting. De opdrachtnemer adviseert hierin de gemeente om bepaalde onderdelen van de installatie te vervangen. Dit kan zijn omdat bijvoorbeeld de lichtopbrengst van oudere armaturen ten gevolge van weersinvloeden op kunststof- en metalenonderdelen te sterk is teruggelopen. Ook kan door het veranderen van het karakter van de weg een ander type armatuur benodigd zijn. Meestal vallen deze werkzaamheden tezamen met reconstructiewerkzaamheden van de gemeente.