

## **Nieuw licht**

Evaluatie LED-verlichting

projectnr. 248222

6 februari 2013

Revisie 25 april 2013

## **auteur(s)**

Ing. B.A.J.M. (Bart) de Cock (Oranjewoud)

G. van Drunen (Gemeente Steenbergen)

## **Opdrachtgever**

Gemeente Steenbergen

Postbus 6

4650 AA STEENBERGEN

**Projectgroep bestaande uit:**

Ing. R.P.D.M (Ruud) van Hoek  
Ing. A.C.J.M (Arjan) Wagemakers  
Ing. B.A.J.M. (Bart) de Cock

**Tekstbijdragen:**

G. van Drunen, Gemeente Steenbergen  
F. Donken, Gemeente Steenbergen

**Fotografie:**

**Vormgeving:**

**Datum van uitgave:**

25 april 2013

**Contactadres:**

Beneluxweg 7  
4904 SJ Oosterhout  
Postbus 40  
4900 AA Oosterhout

Copyright © 2012 **Ingenieursbureau Oranjewoud**

Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

## Inhoud

	blz.
<b>1</b>	<b>Inleiding ..... 2</b>
<b>1.1</b>	<b>Kaders ..... 2</b>
<b>2</b>	<b>Een korte toelichting op de openbare verlichting ..... 3</b>
<b>3</b>	<b>Evaluatie ..... 5</b>
<b>3.1</b>	<b>Een vergelijking tussen de traditionele en nieuwe lichttechnieken ..... 5</b>
<b>3.2</b>	<b>Wat vinden de Steenbergenaren er van?..... 9</b>
<b>4</b>	<b>Conclusie en aanbeveling ..... 13</b>

## 1 Inleiding

Sinds 2009 wordt in de gemeente Steenbergen LED-verlichting als openbare verlichting toegepast. In een aantal straten zijn de armaturen, die op basis van hun leeftijd aan vervanging toe waren, niet vervangen door soortgelijke traditionele armaturen, maar door nieuwe LED-armaturen.

De gemeente Steenbergen wenst de ervaringen met deze verlichting te gebruiken om te beoordelen op welke wijze grootschaligere toepassing van LED-verlichting in de toekomst wenselijk en haalbaar is. Daarbij spelen kostenaspecten enerzijds en milieudoelstellingen en burgers tevredenheid anderzijds een belangrijke rol.

Deze notitie bevat de afwegingen die gemaakt kunnen worden op de verschillende aspecten van de openbare verlichting. Samen met de resultaten van de uitgevoerde burgerenquête vormt dit de evaluatie van de tot nu toe gerealiseerde pilotprojecten.

### 1.1 Kaders

De belangrijkste kaders waarop de toepassing van LED-verlichting wordt gebaseerd zijn te vinden in:

- Duurzaamheidsnota Steenbergen 2012 - 2020
  - De gemeente streeft naar het per locatie realiseren van een afdoende verlichtingskwaliteit tegen een zo laag mogelijk energieverbruik.
  - Het realiseren van een CO<sub>2</sub>-reductie van 30% in 2020.
  - Het realiseren van een energiebesparing van jaarlijks 2% tot 2020.
- Raadsprogramma 2010-2014.
  - De gemeente speelt een grote rol in de transitie naar een duurzamer gebruik van de omgeving.
  - De gemeente spoort aan tot energiebesparing bij onder andere verlichting.
  - Het realiseren van een aantrekkelijke, goed bereikbare, veilige werk- en leefomgeving, die er verzorgd uitziet en die goed onderhouden wordt. De leefomgeving moet zowel sociaal als fysiek veilig ingericht zijn waardoor de bewoners zich veilig kunnen voelen.
  - Het beheer en onderhoud en het energieverbruik van de openbare verlichting te verbeteren door meer planmatig te werk te gaan. Het verder aanpassen van de openbare verlichting aan de richtlijnen van het Politiekeurmerk om daarmee de sociale veiligheid te verbeteren.

## 2 Een korte toelichting op de openbare verlichting

In het kader van deze evaluatie zetten we allereerst nog even de functie van de openbare verlichting uiteen.

- **Verkeersveiligheid\***  
De belangrijkste functie van openbare verlichting is te zorgen voor verkeersveiligheid. verkeersveiligheid bestaat uit diverse aspecten, waaronder:
  - Het zichtbaar zijn van het wegverloop en de zijkanen van de weg, zodat de gebruiker niet van de weg raakt;
  - Het zichtbaar zijn van de essentiële informatie die wordt verstrekt door middel van onder andere verkeersborden;
  - Het zichtbaar zijn van andere weggebruikers en van de bewegingen die zij maken om botsingen te voorkomen.
- **Sociale veiligheid**  
Openbare verlichting wordt niet alleen geplaatst met het oog op de verkeersveiligheid. Zeker als zich in de openbare ruimte ook fietsers en voetgangers bevinden, speelt sociale veiligheid een belangrijke rol. Er zijn twee soorten sociale veiligheid te onderscheiden:
  - Objectief/feitelijk: het is veiliger, er vindt minder criminaliteit plaats;
  - Subjectief: de gebruiker voelt zich veiliger.
- **Overige functies**  
Naast verkeersveiligheid en sociale veiligheid kunnen er andere redenen zijn om openbare verlichting te plaatsen. Verlichting kan namelijk ook andere functies hebben, die voor een groot deel samenhangen met de beleving van de openbare ruimte, namelijk:
  - Het creëren van gezelligheid en sfeer;
  - Het zorgen voor een aangename leefomgeving;
  - Het versterken van de toeristische of economische functie;
  - Het aanlichten van gebouwen of kunstwerken;
  - Het benadrukken of presenteren van de identiteit van een bepaald gebied;
  - Het licht zelf als kunstvorm.

\* Bron: CROW publicatie 300: Licht en ruimte

In de gemeente Steenbergen zijn de straten binnen de bebouwde kommen verlicht. In het buitengebied zijn de doorgaande wegen verlicht alsmede een aantal kruisingen van lagere orde wegen.

De openbare verlichting is veelal aangelegd tijdens de eerste inrichting van de straat. Bij uitval en bij einde levensduur zijn waarnodig tussentijdse vervangingen uitgevoerd. De keuze van de installaties werd daarbij bepaald door de toenmalige stand van de techniek. Op die manier is er binnen de totale gemeente een mix ontstaan van verschillende soorten, masten, armaturen en lampen met verschillende leeftijden.

Het streven naar duurzaamheid en energiebesparingen heeft fabrikanten gestimuleerd om de producten steeds verder te ontwikkelen. De ontwikkeling van LED-lampen als energiezuinig alternatief voor onder andere SOX-lampen is daarvan een goed voorbeeld.

De gemeente Steenbergen overweegt deze LED-lampen op grotere schaal toe te passen om daarmee invulling te geven aan de in de inleiding genoemde beleidsdoelstellingen.

Het totale areaal aan lichtmasten in de gemeente Steenbergen bedraagt ruim 5.100 stuks.

### 3 Evaluatie

#### 3.1 Een vergelijking tussen de traditionele en nieuwe lichttechnieken

Op een groot aantal kenmerken zijn de traditionele verlichting en de LED-verlichting met elkaar vergeleken. In onderstaande tabel zijn alle aspecten weergegeven. Ieder aspect is daarna specifiek toegelicht.

Aspect	Traditionele verlichting	LED-verlichting
Vervangingskosten	0	-
Exploitatiekosten	0	+
Lichtopbrengst	-	+
Lichtkleur	+	+
Energieverbruik	--	++
Toepasbaarheid	0	+
Levensduur	0	++

- Presteert aanzienlijk lager
- Presteert lager
- 0 Normaal
- + Presteert beter
- ++ Presteert aanzienlijk beter

#### Vervangingskosten

De leveringskosten van LED-verlichting (armatuur + lamp) zijn ten opzichte van traditionele verlichting aanzienlijk hoger. De meerkosten bedragen € 120 tot € 400, afhankelijk van het gekozen type. Deze meerkosten zijn gerelateerd aan de schaalgrootte van de toepassing van LED-verlichting zoals die tot nu toe in de gemeente Steenbergen is gehanteerd. De bedragen zijn afgeleid uit de in januari 2013 gehouden meervoudig onderhandse aanbesteding.

Doordat de toepassing van LED-verlichting steeds groter wordt, is het aantal fabrikanten dat LED-verlichting produceert en het aantal verschillende typen waaruit gekozen kan worden steeds groter. Dit leidt tot goedkopere productie (massa) en door een betere marktwerking, waardoor de trend van verdere prijsverlagingen in de toekomst verwacht mag worden.

### **Exploitatiekosten**

Onder de exploitatiekosten worden de onderhoudskosten en de energiekosten verstaan. De energiegcomponent wordt hieronder specifiek behandeld.

De onderhoudskosten bestaan uit het vervangen van lampen op het einde van de levensduur, het reinigen van het armatuur en het vervangen van het VSA (doorschakelapparaat).

Hier scoort LED-verlichting aanzienlijk hoger dan de traditionele verlichting. Oorzaak hiervan is de levensduur van de lamp. Bij het toegepast branderregime (in- en uitschakelen) gaan traditionele lampen gemiddeld 2 to 5,5 jaar mee, terwijl LED-verlichting een levensuur heeft van circa 11 jaar.

Opgemerkt moet worden dat LED-verlichting soms gebreken vertoont in de drivers (regelunit). Steenbergen heeft voor deze gebreken garanties verkregen bij de betreffende leveranciers, waardoor herstelkosten niet voor rekening van de gemeente komen.

### **Lichtopbrengst**

De lichtopbrengst (het volume licht per eenheid van energie) van LED-lampen is door de toegepaste techniek hoog. Bij traditionele lampen is er een grote spreiding in de lichtopbrengst. Een LED-lamp produceert bijvoorbeeld 10 keer meer licht per Watt dan een gloeilamp (die produceert voornamelijk warmte). Maar ook ten opzichte van veel toegepaste lampen (PLL en SOX) scoort LED minimaal twee keer meer licht.

### **Lichtkleur**

De kleur van het geproduceerde licht van de LED-lamp was bij het begin van de toepassing een groot probleem. LED-verlichting kon alleen koel-wit licht produceren (> 8.000 K). Door verbeterde technieken is het scala aan lichtkleuren (lichttemperatuur) enorm toegenomen. Inmiddels worden de meeste LED-verlichtingen geproduceerd met een warm-wit licht (3.000 - 3.2000 K). Met uitzondering van de natriumlampen (SOX en SON) scoren LED en traditionele verlichting op dit aspect gelijkwaardig.

### **Energieverbruik**

Inherent aan de goede lichtopbrengst (zie hierboven) scoort LED-verlichting op dit onderdeel zeer hoog. Juist 'het besparen van energie' is het belangrijkste argument om LED-verlichting toe te passen.

Voor de gemeente Steenbergen zijn voor verschillende wijken zogenaamde TCO-berekeningen (Total Cost of Ownership) gemaakt. Voor het plangebied Steenbergen Noord kunnen daaruit de volgende kenmerken worden afgeleid\*:

- Over ruim 1.200 lichtpunten wordt met LED-verlichting een energiebesparing van 46.300 tot 180.375 kWh per jaar bereikt ten opzichte van de huidige bestaande verlichting.



- De kostenbesparing uitgedrukt in geld bedraagt € 2.283 tot € 8.832 per jaar afhankelijk van het gekozen type LED-verlichting. Dit is respectievelijk 23 to 90% ten opzichte van het huidig verbruik.
- De CO<sub>2</sub> uitstoot wordt met 19 tot 76 ton per jaar verminderd. Dit is equivalent aan 47 tot 182 bomen.

\* Bron: A. Hak: Renovatie openbare verlichting te Steenbergen Noord

### **Toepasbaarheid**

#### *Dimmen*

Om enerzijds het niveau van de openbare verlichting aan te passen aan de gebruiks- en verkeersintensiteit en anderzijds energie te kunnen besparen, wordt op steeds meer plaatsen het licht gedurende de nacht gedimd. Er is minder verkeer op straat en dus kan het lichtniveau worden verlaagd. Belangrijk daarbij is dat er een grote mate van gelijkmatigheid wordt gehandhaafd, dus geen afwisselend lichte en donkere stukken weg door het om en om uitschakelen van masten.

De meeste traditionele lampen kunnen gedimd worden, maar de installaties zijn daar niet op ingericht (dimmers). Bij LED-verlichting is het dimmen in verband met de toegepaste techniek relatief eenvoudig.

#### *Ontwerp*

Voor het verlichten van straten en pleinen zijn in Nederland richtlijnen opgesteld. De NSVV (Nederlandse Stichting Voor Verlichtingskunde) heeft hiervoor de Richtlijn voor Openbare Verlichting (ROVL-2011) opgesteld. De eisen voor de verlichting (verlichtingssterkte, gelijkmatigheid, et cetera) zijn onder andere per type weg en gebruiksintensiteit gespecificeerd.

De huidige verlichting voldoet in veel gevallen niet aan de gestelde eisen. Bij aanleg is indertijd het ontwerp van de verlichtingsinstallatie veelal gebaseerd op het straatontwerp (waar is ruimte om masten te plaatsen) en op basis van globale kengetallen (mastafstanden). Met het vervangen van traditionele verlichting door LED-verlichting kan het ontwerp van de nieuwe installatie worden afgestemd op de vigerende verlichtingseisen. In Steenbergen worden specifiek ook de eisen gehanteerd die vanuit het Politiekeurmerk Veilig zijn opgesteld voor de woonomgeving. Deze eisen liggen over het algemeen hoger dan die van de ROVL-2011.

#### **Levensduur**

LED-verlichting heeft een levensduur die 2 tot 6 keer zo lang is als die van de traditionele verlichting. Daardoor zal minder overlast ontstaan als gevolg van (gedeeltelijke) wegafsluitingen.

## Resumé

Resumerend kunnen drie aspecten op een rij gezet worden:

### *De kosten:*

De optelsom van vervangingskosten, exploitatiekosten en energiekosten, liggen voor traditionele verlichting en LED-verlichting in de Steenbergse situatie erg dicht bij elkaar. De hogere vervangingskosten van LED-verlichting worden vrijwel geheel gecompenseerd door de lagere exploitatiekosten en energiekosten.

### *De kwaliteit:*

De kwaliteit van de openbare verlichting, zoals lichtopbrengst en lichtkleur, zijn voor de traditionele en LED-verlichting gelijkwaardig. LED-verlichting heeft als moderne techniek meer mogelijkheden om te dimmen, een wens die steeds belangrijker wordt.

### *De energie:*

LED-verlichting scoort op dit onderdeel beduidend hoger dan de traditionele verlichting. De openbare verlichting kan daarmee een belangrijke bijdrage leveren aan de in de Duurzaamheidsnota gestelde ambities.

### 3.2 Wat vinden de Steenbergenaren er van?

De resultaten van de enquête.

Sinds 2009 is in een aantal straten in de gemeente Steenbergen LED-verlichting toegepast. Bij de gebiedsgerichte aanpak heeft de gemeente zelf het initiatief genomen en bij projectontwikkeling heeft de gemeente als eis gesteld dat led verlichting toegepast dient te worden. Het betreft locaties verspreid over de gemeente in bijna alle kernen. Het gaat hierbij over onder andere de volgende straten / buurten:

*Steenbergen:*

Lindenburglaan, Oostdam, gedeelte Steenbergen Zuid, Hof van Steenbergen en Coveringe Park.

*Welberg:*

Kapelaan Kockstraat

*Dinteloord:*

Oranjewijk, Van Oldenbarneveldstraat, Weidemolen/Omloop, Zuideinde.

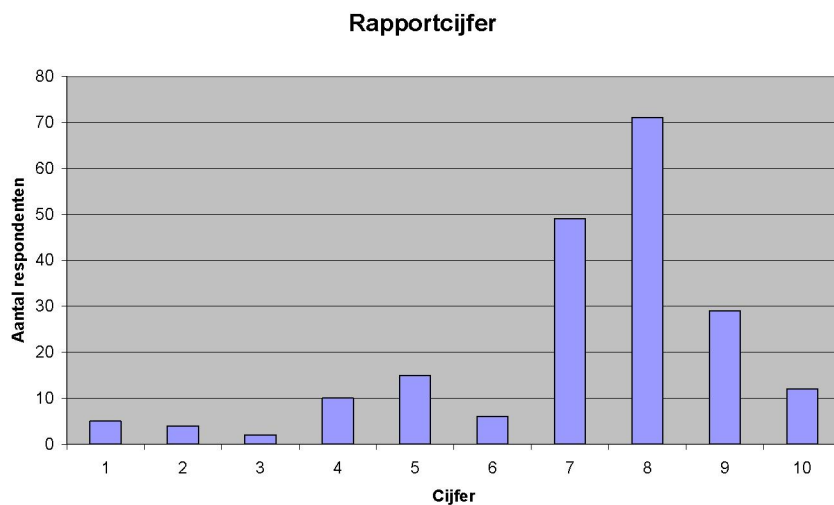
*Nieuw Vossemeer:*

Lijsterbeslaan en omgeving, A.M. de Jongstraat en omgeving.

*Kruisland:*

Van Diepenbeekstraat.

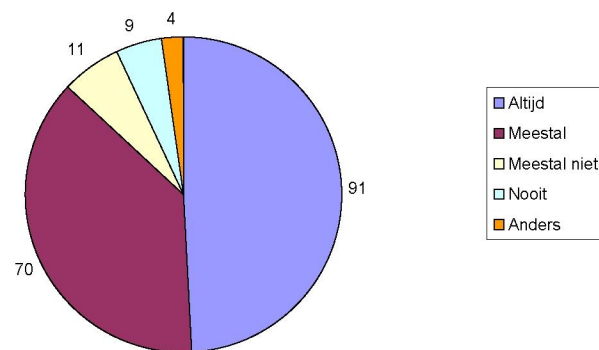
Om te achterhalen hoe die nieuwe LED-verlichting bij de Steenbergenaren overkomt, is in september 2012 een enquête uitgezet onder de bewoners van de betreffende straten. In totaal zijn 791 adressen aangeschreven. 206 formulieren zijn ingevuld en geretourneerd, een mooie respons. Hieronder worden de resultaten van de enquête gepresenteerd en geïnterpreteerd.



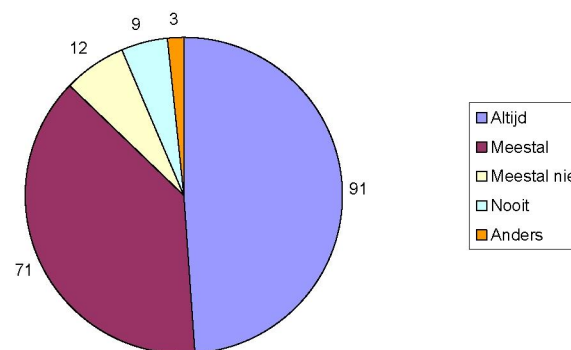
#### Rapportcijfer:

Op de vraag 'Welk rapportcijfer kunt u de huidige straatverlichting toe?' scoort de gemeente Steenbergen een gemiddelde van 7,2. Deze ruime voldoende sluit mooi aan bij de beheerambitie van de gemeente voor een veilige en schone openbare ruimte. De spreiding is groot, 21 respondenten geven een onvoldoende, waarvan 6 in de Oostdam. Als oorzaak hiervan kan genoemd worden dat in de Oostdam hoge lichtmasten stonden van 8m met grote lampen die zorgden voor een verlichting van gevel tot gevel. In de nieuwe situatie staan er masten van 4m en is het licht meer geconcentreerd op de straat

### Verkeersveiligheid



### Sociale veiligheid



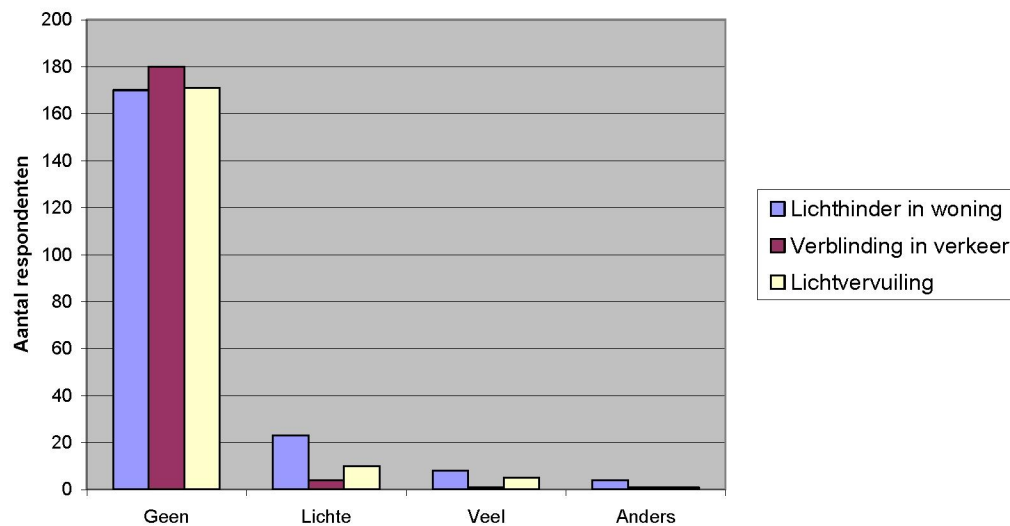
### Veiligheid:

Voor de verkeersveiligheid en de sociale veiligheid scoort de LED-verlichting vrijwel identiek.

Het overgrote deel van de respondenten voelt zich altijd of meestal veilig op straat.

Ook hier zijn enkele negatieve beoordelingen gegeven in de Oostdam.

### Lichthinder en -vervuiling

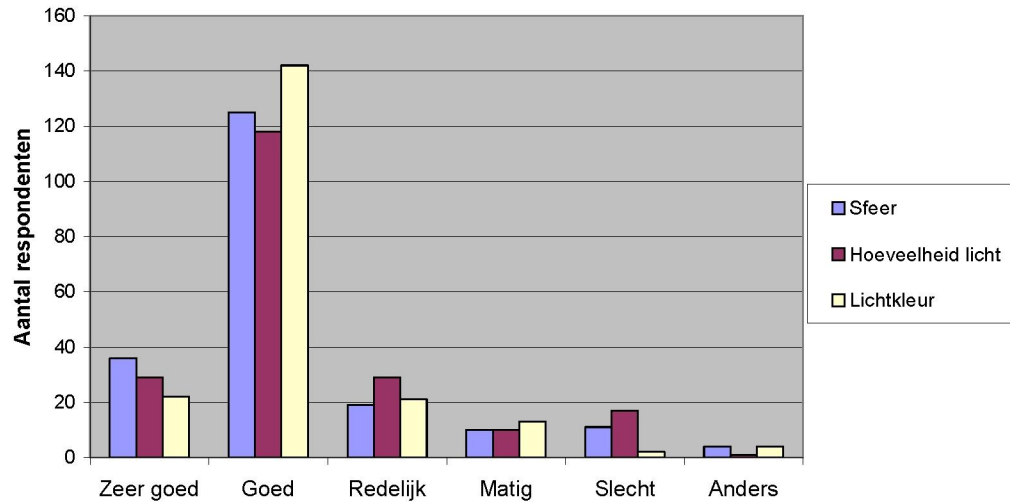


### Hinder en lichtvervuiling:

Lichthinder in de woning komt zeer verspreid over de gerealiseerde projecten op enkele specifieke plaatsen voor. Deze hinder is gezien de bijgeleverde commentaren steeds gerelateerd aan een bepaald lichtpunt.

Het overgrote deel van de respondenten (85 tot 95%) heeft geen last van enige lichthinder. Hieruit blijkt dat de openbare verlichting efficiënt en doelmatig is ontworpen.

## Uitstraling



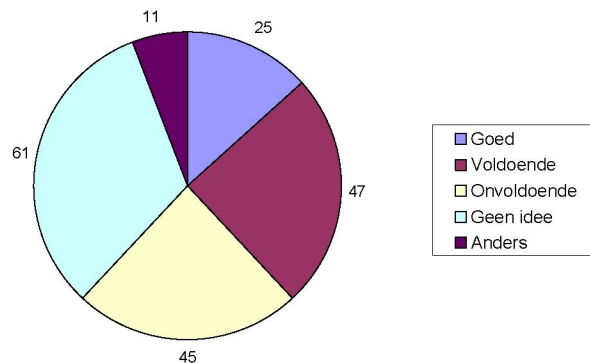
## Uitstraling

De beoordelingen voor de sfeer van de verlichting in de straat, de hoeveelheid licht in de straat als de kleur van de verlichting scoren erg homogeen.

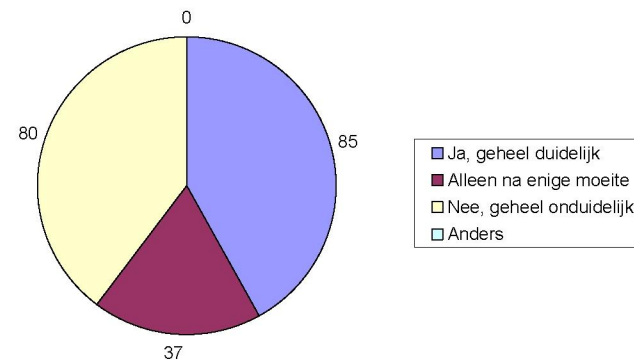
De meest voorkomende score is Goed.

Ook de lichtkleur, het aspect waarvoor over het algemeen de meeste opmerkingen worden gemaakt (bewoners merken aan de lichtkleur dat de verlichting is aangepast, niet aan de andere vorm van de armatuur) loopt in de pas van de totaalscore. Het aspect kent zelfs een iets betere score dan de sfeer van de verlichting.

## Communicatie



## Melden klachten



## Rol van de gemeente:

Zowel op het gebied van de communicatie over de te realiseren vervanging van de openbare verlichting, als op het gebied van het proces om klachten te melden, worden relatief hoge percentages onvoldoende en onduidelijk gescoord (respectievelijk 45 en 80 respondenten).

Op dit vlak kan de gemeente Steenbergen zich dus nog zeker verbeteren.

Communicatie per post en de plaatselijke krant lijken daarvoor de meest geëigende methoden.

### **Ten slotte**

De betrokkenheid van de Steenbergenaren bij hun directe leefomgeving is groot. Niet alleen is dit af te leiden uit het hoge percentage ingeleverde formulieren, de respondenten hebben de vragenlijsten ook serieus ingevuld.

Een groot aantal formulieren bevatte naast de ingevulde scores per vraag ook nuttige en doeltreffende opmerkingen betreffende de directe leefomgeving. Juist deze specifieke informatie geeft aan dat men de eigen leefomgeving goed kent.

De geleverde informatie is een nuttige bron voor diverse onderhoudsacties die inmiddels al ten dele zijn uitgezet.

## 4 Conclusie en aanbeveling

De Steenbergenaren die de afgelopen jaren LED-verlichting in hun straat hebben gekregen zijn daar zeer tevreden over. En ook op basis van de kosten in relatie tot de kwaliteit scoort LED-verlichting minimaal gelijkwaardig aan de traditionele verlichting.

LED-verlichting levert met zijn energiebesparing bovendien een aanzienlijke bijdrage in de duurzaamheidsambitie van de gemeente Steenbergen.

Al deze aspecten bij elkaar opgeteld pleiten duidelijk voor een verdere uitrol van LED-verlichting over de gemeente Steenbergen als vervanger van de huidige traditionele openbare verlichting.

Twee belangrijke aandachtspunten zijn daarbij van belang:

- **Vervanging**  
Gezien de meerkosten van de eerste aanleg van LED-verlichting, is de toepassing ervan alleen rendabel als deze samenvalt met het einde-levensduur van de bestaande traditionele verlichting. Versneld en grootschalig vervangen van nog niet versleten verlichting betekent kapitaalvernietiging.
- **Communicatie**  
Op dit gebied kan de gemeente haar bedrijfsvoering nog verbeteren. Een heldere en duidelijke aankondiging, bij voorkeur het persoonlijk aanschrijven, van voorgenomen vervangingsplannen voor de openbare verlichting kan de burgers tevredenheid nog verder verhogen. Inmiddels wordt hier verhoogd aandacht aan gegeven.