



## Ketenanalyse herverlichting "Doorgaande wegen – gemeente Sint-Michielsgestel"

Auteur: Nick van Moerkerk Versie: 1.3 Datum: 07-07-2015	Handtekening autoriserend verantwoordelijk manager
Authorisatiedatum: .....	Naam: .....



## Inhoudsopgave

Inleiding	3	
1.1. Wat is een ketenanalyse		3
1.2. Activiteiten Gebr. van der Steen		3
1.3. Opbouw		3
Stap 1: Globale berekening van scope 3 emissies	4	
Stap 2: Keuze van ketenanalyses	5	
Stap 3: Identificeren van schakels in de keten	6	
Ketenpartners		6
Stap 4: CO <sub>2</sub> uitstoot per schakel in de keten	7	
Productie van de armaturen		7
Transport		7
Installatie		8
Gebruik & onderhoud		8
Slopen / afvoeren		9
Overzicht CO <sub>2</sub> uitstoot in de keten		10
Vergelijk	11	
Stap 5: Reductiemaatregelen	12	
Bronvermelding	13	
Onzekerheden en/of missende aspecten		14
Verklaring van onafhankelijkheid	15	



## Inleiding

In het kader van het behalen van niveau 5 op de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder voert Gebr. van der Steen een analyse uit van een GHG (Green House Gas) genererende keten. Dit document beschrijft de ketenanalyse van de herverlichting in het project "Doorgaande wegen – gemeente Sint-Michielsgestel". Deze ketenanalyse is opgesteld door Gebr. van der Steen onder begeleiding van CO<sub>2</sub> seminar.nl.

### 1.1. Wat is een ketenanalyse

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO<sub>2</sub> uitstoot wordt berekend van de gehele keten. Met de gehele keten wordt de gehele levenscyclus van het product bedoeld: van inwinning van de grondstof tot en met verwerking van afval (of recycling).

### 1.2. Activiteiten Gebr. van der Steen

Gebr. van der Steen is een familiebedrijf dat sinds 1962 actief is met de aanleg, onderhoud, beheer en in stand houden van ondergrondse infrastructuur als water- en gasleidingen, elektriciteits- en data-/telecomkabels, rioleringen, drukleidingen, wegenbouw en openbare- en terreinverlichtingsinstallaties. Vernoemde activiteiten worden voornamelijk in de zuidelijke helft van Nederland uitgevoerd voor diverse opdrachtgevers als nutsbedrijven, gemeenten, provincies, data- en telecombedrijven maar ook bij inrichtingen en bedrijfsterreinen.

### 1.3. Opbouw

In dit rapport presenteert Gebr. van der Steen de ketenanalyse van de herverlichting in het project "Doorgaande wegen – gemeente Sint-Michielsgestel". De opbouw van het rapport is als volgt:

Stap 1: Globale berekening van scope 3 emissies

Stap 2: Keuze van ketenanalyse

Stap 3: Identificeren van schakels in de keten

Stap 4: CO<sub>2</sub> uitstoot per schakel in de keten

Stap 5: Reductiemaatregelen



## Stap 1: Globale berekening van scope 3 emissies

Voordat wordt bepaald welke ketenanalyse uitgevoerd wordt, maakt een berekening overzichtelijk wat de meest significante scope 3 emissiebronnen zijn. Onderstaand overzicht geeft dat overzicht weer.

	<b>aanwezig</b>	<b>Scope 1/2</b>	<b>Omvang geschat in CO<sub>2</sub>/jr</b>	<b>Ranking</b>
<b>Upstream Scope 3 Emissions</b>				
1. Purchased Goods & Services	ja	nee	5346	<b>1</b>
2. Capital Goods	ja	nee	39	<b>5</b>
3. Fuel- and Energy	ja	nee	1	
4. Transportation & Distribution	ja	nee	1901	<b>3</b>
5. Waste Generated in Operations	ja	nee	2	<b>6</b>
6. Business Travel	nee	nee	0	
7. Employee Commuting	ja	gedeeltelijk	61	<b>4</b>
8. Leased Assets	nee	nee	0	
<b>Downstream Scope 3 Emissions</b>				
9. Transportation & Distribution Sold Goods	nee	nee	0	
10. Processing of Sold Products	nee	nee	0	
11. Use of Sold Products	ja	nee	3003	<b>2</b>
12. End-of-Life Treatment of Sold Products	nee	nee	0	
13. Leased Assets (Downstream)	nee	nee	0	
14. Franchises	nee	nee	0	
15. Investments	nee	nee	0	

De achterliggende berekeningen zijn terug te vinden in de Dominantieanalyse scope 3 Gebr. van der Steen'

## Stap 2: Keuze van ketenanalyses

Gebr. van der Steen zal conform de voorschriften van de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder 2.2 uit de top 2 een emissiebron moeten kiezen om een ketenanalyse van te doen. De top 2 betreft:

1. Purchased Goods & Services - Ingekochte goederen en diensten
2. Fuel- and Energy

Door Gebr. van der Steen wordt er voor gekozen om één ketenanalyse te maken over de ingekochte goederen en diensten. De invloed op de inkoop is beperkt (door verplichte winkelnering) maar de impact van de projecten op het milieu is groot. Een relatief kleine reductie zorgt voor een grote absolute besparing. Gebr. van der Steen verwacht een reductie van de hoeveelheid CO<sub>2</sub> en een verminderde milieu impact te realiseren door het opstellen van de ketenanalyse over het de toepassing van LED verlichting in vergelijking tot de toepassing van conventionele verlichting.

### Stap 3: Identificeren van schakels in de keten

In dit hoofdstuk worden de schakels in de keten in kaart gebracht. Onderstaand schema presenteert de schakels in de keten van de productie van een armatuur.



#### Ketenpartners

Opdrachtgever:	Gemeente Sint-Michielsgestel
Leverancier:	Philips Eindhoven
Installateur:	Gebr. van der Steen
Onderhoud:	Gebr. van der Steen



## Stap 4: CO<sub>2</sub> uitstoot per schakel in de keten

In dit hoofdstuk wordt per schakel uit de keten de CO<sub>2</sub> uitstoot berekend.

### Productie van de armaturen

De eerste schakel van de keten is de productie van de ingekochte producten. Om de CO<sub>2</sub> uitstoot hier van te berekenen worden de producten op een rij gezet. Binnen het project is voor alle leveranciers bepaald welke producten zij hebben geleverd en wat de CO<sub>2</sub> uitstoot van de productie van deze materialen is. Onderstaande tabel geeft dit overzichtelijk weer.

Productie van de armaturen LED						
Armaturen Philips ARC 80 LED	150 st	8,5 Kg / p.st.	11800 kg CO <sub>2</sub> /ton*	15,04	ton CO <sub>2</sub>	
Verlichtingsbron LED	150 st	566,70 € / p.st.	- -	-	-	
<b>Totaal</b>				<b>15,04</b>	<b>ton CO<sub>2</sub></b>	

\* Bron: Prognos, 2008

Productie van de armaturen PLL						
Armaturen Philips Libra PLL 55 W	150 st	8,0 Kg / p.st.	11800 kg CO <sub>2</sub> /ton*	14,16	ton CO <sub>2</sub>	
Verlichtingsbron PLL 55W	150 st	296,40 € / p.st.	- -	-	-	
<b>Totaal</b>				<b>14,16</b>	<b>ton CO<sub>2</sub></b>	

\* Bron: Prognos, 2008

### Transport

De verlichtingsbronnen en armaturen worden in Azië geproduceerd en vervolgens per vrachtschip en vrachtwagen naar Philips Eindhoven getransporteerd. Voor de transportafstanden zijn inschattingen aangehouden. Van Philips Eindhoven worden de armaturen en lichtbronnen vervoerd naar de locatie van Gebr. van der Steen in Berlicum

CO <sub>2</sub> uitstoot transport				
Vrachtschip (Azie – Rotterdam)	2,32 ton	12.000 km	0,013 kg CO <sub>2</sub> /tonkm*	0,36 tCO <sub>2</sub>
Vrachtwagen (R'dam – Eindhoven)	2,32 ton	240 km	0,11 kg CO <sub>2</sub> /tonkm*	0,06 tCO <sub>2</sub>
Vrachtwagen (R'dam – Eindhoven)	2,32 ton	64 km	0,11 kg CO <sub>2</sub> /tonkm*	0,02 tCO <sub>2</sub>
<b>Totaal</b>				<b>1,4 tCO<sub>2</sub></b>

\* Bron: Handboek CO<sub>2</sub> Prestatieladder



## Installatie

Voor de installatie van de armaturen wordt gebruik gemaakt van een medewerker en een hoogwerker. Het aantal manuren per armatuur is 0,33 uur per armatuur. In totaal is de medewerker (150 armaturen \* 0,33 manuur / 8 uur per dag = 6,2 mandagen bezig met het plaatsen van de armaturen.

CO <sub>2</sub> uitstoot installatie				
Woon-werk verkeer medewerker	7 dagen	50 km	0,215 kg CO <sub>2</sub> /km*	<b>0,08 tCO<sub>2</sub></b>
Hoogwerker	300 uur		43 kg CO <sub>2</sub> / uur**	<b>12,9 tCO<sub>2</sub></b>
<b>Totaal</b>				<b>12,98 tCO<sub>2</sub></b>

\* Bron: Handboek CO<sub>2</sub> Prestatieladder

\*\*Bron: BAM CO<sub>2</sub> tool

## Gebruik & onderhoud

De PLL-armaturen hebben een afschrijvingstermijn van 20 jaar, de LED lampen gaan ook ongeveer een zelfde periode mee. Daarna dient een LED armatuur geheel vervangen te worden. Bij een PLL-armatuur dient slechts een gedeelte van het gehele armatuur vervangen te worden.

Om de 6 jaar dienen de PLL verlichtingsbronnen vervangen te worden. Dit wordt gedaan met de 6 jaarlijkse inspectie van de armaturen en de verlichtingsbronnen. Voor de inspectie en het vervangen wordt 1 uur per armatuur gerekend. De LED verlichting gaat ca. 20 jaar mee en hoeft maar 1 maal per 10 jaar geïnspecteerd te worden.

Tijdens de levensduur van de PLL armaturen zal er 4 keer een inspectie, eventueel vervanging en schoonmaak worden uitgevoerd. In totaal is de medewerker (150 armaturen \* 1 manuur / 8 uur per dag = 19 mandagen bezig met een inspectie / het vervangen van de armaturen.

De LED armaturen dienen ook eens per 5 jaar geïnspecteerd en schoongemaakt te worden.

CO <sub>2</sub> uitstoot inspectie en vervangen PLL lichtbron				
Woon-werk verkeer medewerker	19 dagen	50 km	0,215 kg CO <sub>2</sub> /km	<b>0,20 tCO<sub>2</sub></b>
Hoogwerker	150 uur		43 kg CO <sub>2</sub> / uur	<b>6,45 tCO<sub>2</sub></b>
<b>Totaal</b>				<b>6,65 tCO<sub>2</sub></b>
<b>4 maal inspectie over de levensduur van het armatuur:</b>				<b>26,60 tCO<sub>2</sub></b>

CO <sub>2</sub> uitstoot inspectie en vervangen LED lichtbron				
Woon-werk verkeer medewerker	19 dagen	50 km	0,215 kg CO <sub>2</sub> /km	<b>0,20 tCO<sub>2</sub></b>
Hoogwerker	150 uur		43 kg CO <sub>2</sub> / uur	<b>6,45 tCO<sub>2</sub></b>
<b>Totaal</b>				<b>6,65 tCO<sub>2</sub></b>
<b>4 maal inspectie over de levensduur van het armatuur:</b>				<b>26,60 tCO<sub>2</sub></b>

\* Bron: Handboek CO<sub>2</sub> Prestatieladder

\*\*Bron: BAM CO<sub>2</sub> tool





### **Energieverbruik armaturen**

Jaarlijst brand de openbare verlichting ongeveer 4.100 uur. Op basis van deze uren wordt het energieverbruik over de 20 jaar dat de verlichtingsbronnen branden berekend.

<b>CO<sub>2</sub> uitstoot energieverbruik PLL lichtbron</b>				
PLL verlichtingsbron (55 W)	4.100 uur	150 stuks	0,08 kg CO <sub>2</sub> /kWh*	<b>2,7 tCO<sub>2</sub></b>
<b>Totaal</b>				<b>2,7 tCO<sub>2</sub></b>
<b>Energieverbruik levensduur (20 jaar):</b>				<b>54,12 tCO<sub>2</sub></b>

<b>CO<sub>2</sub> uitstoot inspectie energieverbruik LED lichtbron</b>				
LED verlichtingsbron (22 W)	4.100 uur	150 stuks	0,08 kg CO <sub>2</sub> /kWh*	<b>1,08 tCO<sub>2</sub></b>
<b>Totaal</b>				<b>1,08 tCO<sub>2</sub></b>
<b>Energieverbruik levensduur (20 jaar):</b>				<b>21,6 tCO<sub>2</sub></b>

\* Bron: Handboek CO<sub>2</sub> Prestatieladder

### **Slopen / afvoeren**

Voor het slopen en het afvoeren van de verlichtingsbronnen en de armaturen wordt dezelfde handeling verricht als voor het plaatsen. Het aantal manuren per armatuur 0,33 uur. In totaal is de medewerker (150 armaturen \* 0,33 manuur / 8 uur per dag = 6,2 mandagen bezig met het plaatsen van de armaturen.

<b>CO<sub>2</sub> uitstoot installatie</b>				
Woon-werk verkeer medewerker	7 dagen	50 km	0,215 kg CO <sub>2</sub> /km*	<b>0,08 tCO<sub>2</sub></b>
Hoogwerker	300 uur		43 kg CO <sub>2</sub> / uur**	<b>12,9 tCO<sub>2</sub></b>
<b>Totaal</b>				<b>12,98 tCO<sub>2</sub></b>

\* Bron: Handboek CO<sub>2</sub> Prestatieladder

\*\*Bron: BAM CO<sub>2</sub> tool

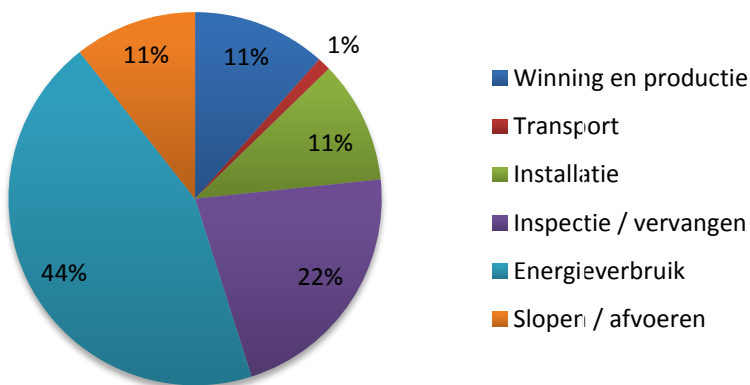


### Overzicht CO2 uitstoot in de keten

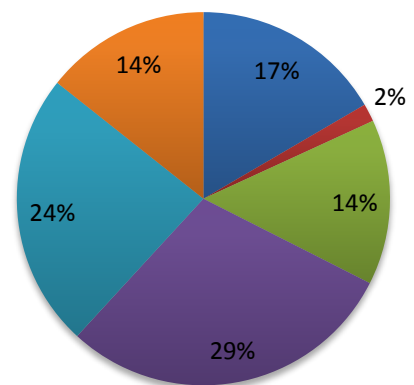
Om een overzicht te geven van de totale CO2 uitstoot van de keten wordt onderstaand een tabel en een taartdiagram gepresenteerd.

Fase	Uitstoot PLL (ton CO2)	Uitstoot LED (ton CO2)
Winning en productie	14,16	15,04
Transport	1,4	1,4
Installatie	12,98	12,98
Inspectie / vervangen	26,60	26,60
Energieverbruik	54,12	21,6
Slopen / afvoeren	12,98	12,98
<b>Totaal</b>	<b>122,24</b>	<b>90,60</b>

### Keten PLL verlichting

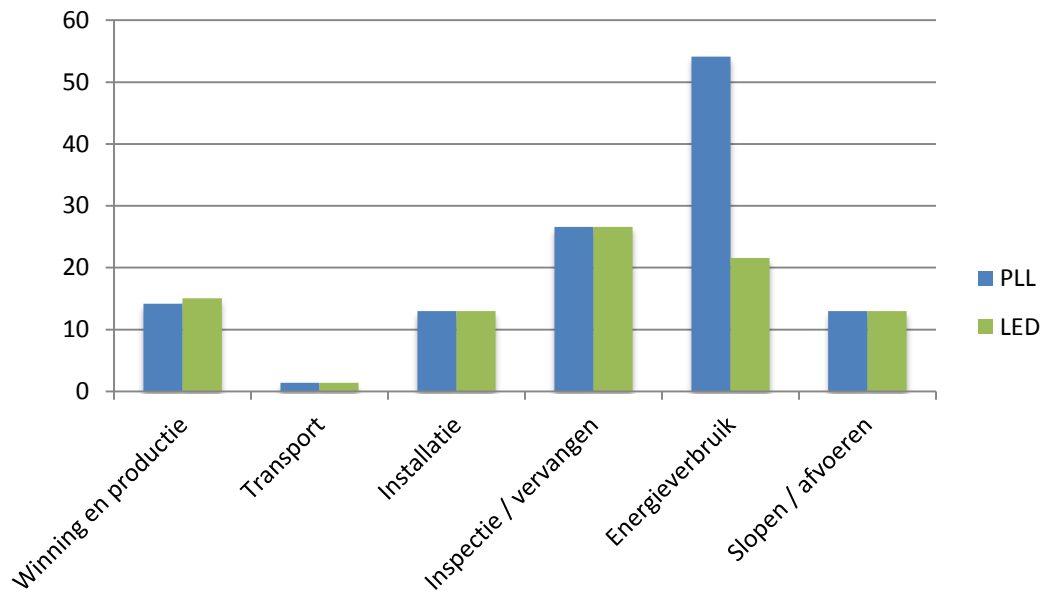


### Keten LED verlichting





## Vergelijk





## Stap 5: Reductiemaatregelen

Gebr. van der Steen is een beperkte schakel binnen de gehele keten van het herverlichten en is daardoor afhankelijk van haar ketenpartners. Om een reductie binnen de keten te kunnen bewerkstelligen zal daarom de samenwerking opgezocht moeten worden met de ketenpartners.

Gezien het huidige vergelijk tussen de beide verlichtingsbronnen is LED in milieu opzicht de beste optie. In financieel opzicht is LED nog altijd ca. 60% duurder dan conventionele verlichting. Gebr. van der Steen heeft deze ketenanalyse opgesteld om meer inzicht te verkrijgen in de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de gehele keten en zal de uitkomsten van deze ketenanalyse ook bespreken met haar opdrachtgevers. De opdrachtgever zal uiteindelijk moeten beslissen om haar milieu overwegingen zwaarder mee te laten wegen dan de financiële.

Om de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de keten verder terug te dringen zijn er een aantal reductie maatregelen geformuleerd:

- In samenwerking met de opdrachtgever kijken naar de overstap naar LED verlichting;
- Door de LED verlichting toe te passen de 6 jaarlijkse inspectie verminderen (gezien vervangen van de LED dan nog niet noodzakelijk is)
- Waar nodig het materieel vervangen voor ten minste euro 5 of hoger
- Het toepassen van groene stroom door de opdrachtgever
- Overleg met de leverancier over gebruikte materialen in de productie van LED\*

*\* Dit is een lange termijn doelstelling waarin in eerste instantie niet de focus op wordt gelegd.*

*Met deze reductie maatregelen verwacht Gebr. van der Steen een reductie van 5% per armatuur in de keten te behalen in 2019 t.o.v. 2014.*

*Daarnaast zet Gebr. van der Steen zich in om in 2020 ten opzichte van 2014 75% van de te vervangen armaturen te vervangen in LED verlichting.*

Mocht de gemeente daadwerkelijk overstappen naar LED verlichting zal er een nieuw referentiejaar worden gekozen gezien de CO<sub>2</sub>-uitstoot dan aanzienlijk zal dalen.

Om de ketenanalyse continu te blijven verbeteren kan er in de toekomst gekeken worden naar de gebruikte conversiefactoren van het verbruik van materieel. Momenteel zijn hier conversiefactoren van de BAM voor toegepast. Om een accuraat beeld te krijgen van het daadwerkelijk verbruik van het materieel is het mogelijk om dit in de toekomst in samenwerking met de ketenpartners toe te voegen aan de ketenanalyse.

## Bronvermelding

Bron / Document	Kenmerk
Handboek CO <sub>2</sub> -prestatieladder 2.2, 4 april 2014	Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen
Corporate Accounting & Reporting standard	GHG-protocol, 2004
Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard	GHG-protocol, 2010a
Product Accounting & Reporting Standard	GHG-protocol, 2010b
Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines	NEN-EN-ISO 14044
<a href="http://www.ecoinvent.org">www.ecoinvent.org</a>	Ecoinvent 2.0
<a href="http://www.bamco2desk.nl">www.bamco2desk.nl</a>	BAM PPC-tool



De opbouw van dit document is gebaseerd op de Corporate Value Chain (Scope 3) Standaard. Daarnaast is, waar nodig, de methodiek van de Product Accounting & Reporting Standard aangehouden (zie de onderstaande tabel).

<b>Corporate Value Chain (Scope 3) Standard</b>	<b>Product Accounting &amp; Reporting Standard</b>	<b>Ketenanalyse:</b>
H3. Business goals & Inventory design	H3. Business Goals	Hoofdstuk 1
H4. Overview of Scope 3 emissions	-	Hoofdstuk 2
H5. Setting the Boundary	H7. Boundary Setting	Hoofdstuk 3
H6. Collecting Data	H9. Collecting Data & Assessing Data Quality	Hoofdstuk 4
H7. Allocating Emissions	H8. Allocation	Hoofdstuk 2
H8. Accounting for Supplier Emissions	-	Onderdeel van implementatie van CO <sub>2</sub> -Prestatieladder niveau 5
H9. Setting a reduction target	-	Hoofdstuk 5

#### **Onzekerheden en/of missende aspecten**

In dit rapport is de CO<sub>2</sub>-uitstoot voor de productie en het verwerken tot afval van zowel de LED als conventionele verlichting niet opgenomen. Er is op dit moment geen literatuur beschikbaar over de CO<sub>2</sub>-uitstoot die vrij komt bij de productie en het verwerken tot afval van de verlichtingsbronnen.



## Colofon

auteur(s) Hans van der Steen, Nick van Moerkerk  
kenmerk Ketenanalyse herverlichting "Doorgaande wegen – gemeente Sint-Michielsgestel"  
datum 07-07-2015  
versie 1.3  
status Definitief

## Verklaring van onafhankelijkheid

Ik, Martin Vos heb op 8-1-2015 de ketenanalyse gecontroleerd.  
Ik was niet betrokken bij het ontstaan van het managementsysteem van Gebr. van der Steen.  
Ik heb geen directe of indirecte belangen bij Gebr. van der Steen.  
Ik was vrij om mijn oordeel te vormen en dit verslag, de Ketenanalyse herverlichting "Doorgaande wegen – gemeente Sint-Michielsgestel", is een correcte weergave van mijn bevindingen.

Gecontroleerd door:

08-01-2015  
Martin Vos  
CO2seminar