

Ketenanalyse LED-verlichting

Pilkes Verlichting B.V.
Ko Hartog Elektrotechniek B.V.

| | |
|---------|------------------------------|
| Colofon | |
| Titel | Ketenanalyse LED verlichting |
| Status | Definitief |
| Versie | 6.0 |
| Datum | 7-11-2022 |
| Auteurs | M. Pieterse, E. Dulmers |

Autorisatie door B. Dielemans (Directeur):



Autorisatiedatum: 1-12-2022

Inhoudsopgave

| | |
|--|----|
| Inhoudsopgave | 2 |
| 1 Inleiding | 3 |
| 1.1 Wat is een ketenanalyse | 3 |
| 1.2 Activiteiten Pilkes Verlichting BV en Ko Hartog Elektrotechniek BV | 3 |
| 1.3 Doel van de ketenanalyse | 4 |
| 1.4 Leeswijzer | 4 |
| 2 Scope 3 emissies & keuze ketenanalyses | 5 |
| 2.1 Selectie PMC voor analyse | 5 |
| 2.2 Scope ketenanalyse | 5 |
| 3 Identificeren van schakels in de keten | 6 |
| 3.1 Ketenstappen | 6 |
| 3.2 Ketenpartners | 6 |
| 4 Kwantificeren van emissies | 7 |
| 4.1 Productie | 7 |
| 4.2 Installatie | 7 |
| 4.3 Gebruiksfase | 8 |
| 4.4 Overzicht CO ₂ -uitstoot in de keten | 8 |
| 4.5 Onzekerheden | 8 |
| 5 Reductiemogelijkheden | 9 |
| 5.1 Reductiemogelijkheden | 9 |
| 5.2 Reductiedoelstellingen | 10 |
| 6 Bronvermelding | 13 |

1 Inleiding

In het kader van het behalen van niveau 5 op de CO₂-Prestatieladder voeren Pilkes Verlichting BV en Ko Hartog Elektrotechniek BV een analyse uit van een GHG (Green House Gas) genererende keten. Dit document beschrijft de ketenanalyse van LED verlichting. Deze ketenanalyse is opgesteld door MVos Advies in opdracht van Pilkes Verlichting BV en Ko Hartog Elektrotechniek BV.

1.1 Wat is een ketenanalyse

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO₂ uitstoot wordt berekend van de gehele keten. Met *de gehele keten* wordt de gehele levenscyclus van het product bedoeld: van winning van de grondstof tot en met verwerking van afval (of recycling).

1.2 Activiteiten Pilkes Verlichting BV en Ko Hartog Elektrotechniek BV

Beide organisatie zijn specialist op het gebied van openbare verlichtings- en andere elektrotechnische installaties. Van ontwerp tot en met aanleg, maar ook renovatie en beheer & onderhoud zijn ons dagelijks werk.

Momenteel wordt op contractbasis het onderhoud aan de openbare verlichtingsinstallaties voor tientallen gemeentes in heel Nederland uitgevoerd. Naast onderhoudswerkzaamheden worden realisatieprojecten uitgevoerd en werkt daarbij voor diverse opdrachtgevers (o.a. Rijkswaterstaat, gemeenten, energiebedrijven, civieltechnische aannemers).

Door nieuwe innovaties veranderen de technische mogelijkheden in de markt tegenwoordig zeer snel, denk aan de ontwikkelingen op het gebied van dimbare verlichting, LED verlichting, CO₂-neutrale verlichting, verlichting door middel van zonnecollectoren of verlichting die pas gaat branden als er (weg)gebruikers zijn (bike radar systeem). Vooral milieu-gerelateerde oplossingen zijn een hot-item. Pilkes Verlichting BV en Ko Hartog Elektrotechniek BV zijn specialist en daarom van grote toegevoegde waarde voor de opdrachtgevers.

Bovendien wordt door het plaatsen en onderhouden van (openbare) verlichting bijgedragen aan een leefbare, veilige maatschappij.

1.3 Doel van de ketenanalyse

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van CO₂-reductiekansen, het definiëren van reductiedoelstellingen en het monitoren van de voortgang.

Op basis van het inzicht in de Scope 3 emissies en de twee ketenanalyses wordt een reductiedoelstelling geformuleerd. Binnen het energiemanagementsysteem dat is ingevoerd wordt actief gestuurd op het reduceren van de Scope 3 emissies.

Het verstrekken van informatie aan partners binnen de eigen keten en sectorgenoten die onderdeel zijn van een vergelijkbare keten van activiteiten is hier nadrukkelijk onderdeel van. Pilkes Verlichting BV en Ko Hartog Elektrotechniek BV zullen op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.

1.4 Leeswijzer

In dit rapport wordt de ketenanalyse van het verbruik van de projecten gepresenteerd. De opbouw van het rapport is als volgt:

Hoofdstuk 2: Globale berekening van scope 3 emissies

Hoofdstuk 3: Identificeren van schakels in de keten

Hoofdstuk 4: Kwantificeren van de emissies

Hoofdstuk 5: Onzekerheden

Hoofdstuk 6: Reductiemogelijkheden

Hoofdstuk 7: Bronvermelding

2 Scope 3 emissies & keuze ketenanalyses

De bedrijfsactiviteiten zijn onderdeel van een keten van activiteiten. Zo moeten materialen die worden ingekocht eerst geproduceerd worden (upstream) en gaat het transporteren, gebruik en verwerken van opgeleverde “producten” of “werken” ook gepaard met energiegebruik en emissies (downstream). Voordat wordt bepaald welke ketenanalyse uitgevoerd wordt, maakt onderstaande tabel overzichtelijk wat de Product-Markt Combinaties zijn waarop het meeste invloed uitgeoefend kan worden om de CO₂-uitstoot te beperken.

De achterliggende berekeningen zijn terug te vinden in bijlage *Scope 3 analyse (4.A.1 & 5.A.1)*.

| Producten/Markten | Overheid | Bedrijven | Particulier |
|---|----------|-----------|-------------|
| Openbare Verlichting (Aanleg & Renovatie) | x | x | |
| Openbare Verlichting (Onderhoud) | x | | x |
| Openbare Verlichting (Storingen) | x | | |

2.1 Selectie PMC voor analyse

Conform de voorschriften van de CO₂-Prestatieladder versie 3.1 uit de top twee van deze PMC's, moet een PMC gekozen worden, waarover een ketenanalyse opgesteld moet worden. De top twee betreft:

- 1 Aanleg & renovatie – Overheid
- 2 Aanleg & renovatie– Bedrijven

Door Pilkes Verlichting BV en Ko Hartog Elektrotechniek BV wordt ervoor gekozen om een ketenanalyse te maken die betrekking heeft op beide PMC's in de top 2. Om de ketenanalyse praktisch uitvoerbaar en bruikbaar te houden wordt gekozen om een project te bekijken. Er is een project gekozen wat een vertegenwoordiging is van de uitgevoerde projecten qua soort en omvang van de werkzaamheden. De invloed op het verbruik van de verkochte goederen is in beperkte mate aanwezig omdat Pilkes Verlichting BV en Ko Hartog Elektrotechniek BV verantwoordelijk zijn voor het verwezenlijken van het project. Een relatief kleine aanpassing in de installatie of componenten daarvan zorgt voor een grote absolute besparing omdat de opgeleverde projecten een lange levensduur hebben.

2.2 Scope ketenanalyse

Deze ketenanalyse heeft betrekking op de CO₂-uitstoot in de keten van het project Verlenging Kamerlingh Onnesweg. De ketenanalyse bevat een berekening over de eerste 20 jaar van het project, beginnend bij de realisatie.

3 Identificeren van schakels in de keten

Het figuur beschrijft de diverse fasen in de keten van het project Verlenging Kamerlingh Onnesweg. Hieronder worden deze stappen omschreven.

3.1 Ketenstappen

Productie

Assamblage van losse onderdelen

De in het project gebruikte producten zijn zeer complexe en samengestelde producten. Deze bestaan uit diverse materialen. Deze ketenanalyse richt zich voornamelijk op het gehele project en daarom wordt de productiefase beknopt weergegeven.

Installatie

Het proces en de daarbij behorende werkzaamheden van het leggen van de kabels en het plaatsen van de lichtmasten (incl. armaturen).

Gebruiksfase

Onderhoud

De installatie wordt op diverse wijzen onderhouden. De lampen moeten vervangen worden, de armaturen worden schoongemaakt en mogelijk moeten andere onderdelen vervangen worden. Het gaat in dit geval om vervanging en preventief onderhoud.

Verbruik

De gehele installatie verbruikt gedurende de gehele levensduur energie. In de berekening wordt uitgegaan van 4100 branduren per lichtmast per jaar.

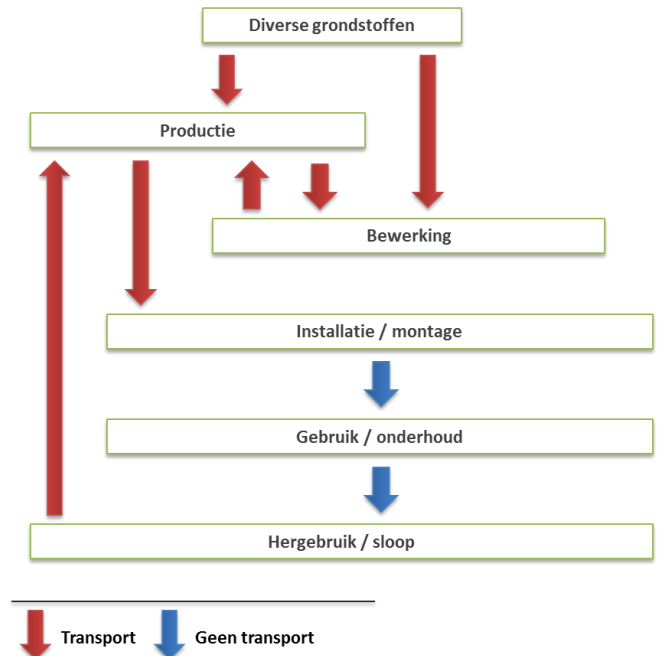
Afdankfase

Gedurende de periode van 20 jaar de onderdelen regelmatig vernieuwd worden. Hierdoor zal de levensduur steeds verlengd worden waardoor er in de praktijk nooit sprake is van een einde levensduur.

3.2 Ketenpartners

In de beschreven keten zijn de volgende ketenpartners aanwezig:

| |
|---------------|
| Leveranciers |
| Opdrachtgever |
| Onderaannemer |
| Pilkes |



4 Kwantificeren van emissies

Op basis van de beschrijving van de keten zoals weergegeven in hoofdstuk 4 is per ketenstap bepaald hoeveel CO₂ wordt uitgestoten tijdens de diverse fasen van het project. Elke paragraaf beschrijft een onderdeel van het project en de bijbehorende CO₂-uitstoot.

4.1 Productie

De eerste schakel van de keten is de productie van de ingekochte producten. Om de CO₂-uitstoot hiervan 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 CO₂-uitstoot van de productie van deze materialen is. Onderstaande tabel geeft dit overzichtelijk weer.

| Productie | | | | | | ton CO ₂ | |
|--------------------------|----------|----|------|--------|-------|---------------------------|------|
| Kabel 4X4 (koper) | 0,5 | km | 400 | kg/km* | 2870 | kg CO ₂ /ton** | 0,6 |
| Kabel 4x6 (koper) | 1,5 | km | 520 | kg/km* | 2870 | kg CO ₂ /ton** | 2,2 |
| Kabel 4x10 (koper) | 0,75 | km | 795 | kg/km* | 2870 | kg CO ₂ /ton** | 1,7 |
| Kabel Eldtraffic (koper) | 0,73 | km | 1277 | kg/km* | 2870 | kg CO ₂ /ton** | 2,7 |
| Lichtmasten(alluminium) | 3016 | kg | | | 11800 | kg CO ₂ /ton** | 35,6 |
| Overige onderdelen | € 31.413 | | | | 0,53 | kg CO ₂ /€*** | 16,6 |
| Totaal | | | | | | | 59,4 |

* Bron: Leverancier

** Bron: Prognos

*** Bron: Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting

4.2 Installatie

De installatiefase bestaat uit het transport van de materialen naar de projectlocatie, het vervoer van de medewerkers naar de projectlocatie en de uitstoot van het materieel. Onderstaande tabel geeft dit overzichtelijk weer.

| Installatie | | | | | Ton CO ₂ | | |
|-----------------------|------|-----------|-----|----|---------------------|---------------------------|------|
| Kabels | 10 | ton | 100 | km | 0,256 | kg co ₂ /tkm* | 0,3 |
| Lichtmasten | 10 | ton | 100 | km | 0,256 | kg co ₂ /tkm* | 0,3 |
| Overige onderdelen | 10 | ton | 100 | km | 0,256 | kg co ₂ /tkm* | 0,3 |
| Graafwerkzaamheden | 36,8 | werkdagen | 100 | km | 0,193 | kg CO ₂ /km* | 0,7 |
| Plaatsen lichtmasten | 12,1 | werkdagen | 100 | km | 0,193 | kg CO ₂ /km* | 0,2 |
| Overige werkzaamheden | 94,9 | werkdagen | 100 | km | 0,193 | kg CO ₂ /km* | 1,8 |
| Minigraver | 294 | uur | | | 6,68 | kg CO ₂ /uur** | 2,0 |
| Autokraan | 96,5 | uur | | | 60 | kg CO ₂ /uur** | 5,8 |
| Totaal | | | | | | | 11,3 |

* Bron: www.co2emissiefactoren.nl

** Bron: CO₂ tool BAM

4.3 Gebruiksfase

De gebruiksfase bestaat uit drie verschillende werkzaamheden, het onderhoud en het verbruik van de installatie. De uitstoot voor de gebruiksfase is berekend gedurende een periode van 20 jaar.

Onderstaande tabel geeft de CO₂-uitstoot weer van deze twee componenten.

| Gebruik | | | | Ton CO ₂ |
|-----------------------|----------|---------------|---------------------------------|---------------------|
| Materiaal | € 2.500 | | 0,53 kg CO ₂ /€* | 1,3 |
| Vervangen lampen | 100 km | 18,0 werkdgn | 0,193 kg CO ₂ /km** | 0,3 |
| Schoonmaken armaturen | 100 km | 79,5 werkdgn | 0,193 kg CO ₂ /km** | 1,5 |
| Vervangen VSA | 100 km | 3,0 werkdgn | 0,193 kg CO ₂ /km** | 0,1 |
| Verbruik (100%) | 4,95 kWh | 4100 uur/jaar | 0,523 kg CO ₂ /kWh** | 221,3 |
| Totaal | | | | 215,6 |

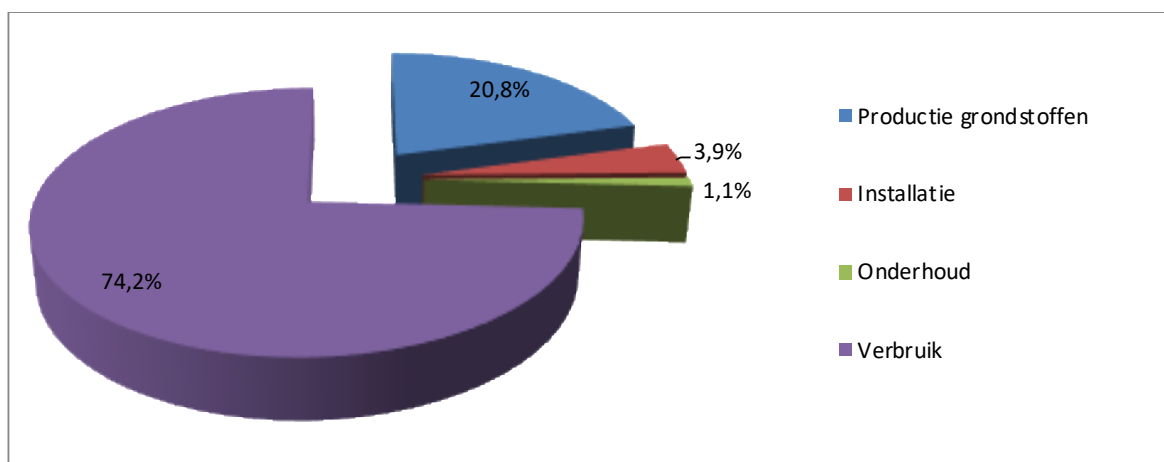
* Bron: Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting

** Bron: www.co2emissiefactoren.nl

4.4 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 | CO ₂ -uitstoot (ton) | |
|-------------|---------------------------------|-------|
| Productie | 59,4 | 20,8% |
| Installatie | 11,3 | 3,9% |
| Onderhoud | 3,3 | 1,1% |
| Verbruik | 212,3 | 74,2% |
| Totaal | 286,2 | 100% |



4.5 Onzekerheden

▪ Verbruik

Het verbruik van de lampen is bepaald op basis van de aanname dat de lampen gemiddeld 4100 uur per jaar branden. Het daadwerkelijke verbruik kan afwijken. Aangezien de uitstoot als gevolg van het verbruik het grootste deel van de totale uitstoot vertegenwoordigt, kan dit absoluut een groot verschil maken. Relatief gezien zal het verbruik van de lampen het grootste aandeel leveren in de gehele keten.

5 Reductiemogelijkheden

Bij het benoemen van reductiedoelstellingen en maatregelen is het niet alleen van belang hoeveel CO₂ hiermee bespaard kan worden, maar ook hoeveel invloed Pilkes Verlichting BV en Ko Hartog Elektrotechniek BV hebben op het deel van de keten. Deze invloed kan het beste gebruikt worden om:

- De klant adviseren te kiezen voor een bepaald product
- De klant adviseren te kiezen voor een bepaalde leverancier

Afhankelijk van het soort werk bestaat de mogelijkheid voor Pilkes Verlichting BV en Ko Hartog Elektrotechniek BV om een keuze te maken. Soms zijn materialen al voorgeschreven in het bestek, dan is daar geen invloed meer op. Bij het maken van een ontwerp kunnen we de klant adviseren. We zijn uiteindelijk altijd afhankelijk van onze opdrachtgever als het gaat om de keuze van de materialen.

5.1 Reductiemogelijkheden

De reductiemogelijkheden zijn in twee categorieën op gedeeld. Als eerste wordt gekeken naar de aanpassingen die gedaan kunnen worden aan het ontwerp. Pilkes Verlichting BV en Ko Hartog Elektrotechniek BV kunnen soms invloed uitoefenen in het ontwerp en op basis hiervan is het mogelijk om reducties te bewerkstelligen. De tweede categorie zijn reductiemogelijkheden in het proces. Op basis van de analyse komen de volgende mogelijkheden om CO₂-uitstoot te reduceren naar voren:

Materiaal

- Compactere installaties met minder componenten;
- Ontwerpaanpassingen (verbeteringen);
- Toepassen energiezuinige producten (LED);
- Toepassen lokale energieopwekking.

Proces

- Groene stroom adviseren aan de opdrachtgever;
- Opdrachtgever adviseren om ter plaatse van de installatie lokaal energie op te wekken.

In het algemeen hebben Pilkes Verlichting BV en Ko Hartog Elektrotechniek BV een nieuwe kijk op hun werkzaamheden gekregen. Uit de scope 3 analyse en uit deze ketenanalyse blijkt het verbruik van de projecten die uitgevoerd worden een grote impact te hebben op de CO₂-uitstoot. Pilkes Verlichting BV en Ko Hartog Elektrotechniek BV zijn zich er van bewust dat energiebesparing in de projecten een grote impact op de CO₂-uitstoot kunnen hebben. De komende jaren willen Pilkes Verlichting BV en Ko Hartog Elektrotechniek BV zich inzetten voor het verminderen van het verbruik als gevolg van de uitgevoerde projecten. Ook zal onderzoek gedaan worden naar het adviseren van groene stroom aan opdrachtgevers.

5.2 Reductiedoelstellingen

Het project is uitgerekend als zijnde uitgevoerd in conventionele verlichting die het gehele jaar op vol vermogen brand. In werkelijkheid is het project, na aanbeveling van Pilkes Verlichting BV, uitgevoerd in dimbare conventionele verlichting. In de onderstaande tabel is te zien dat dit, in dit geval, een CO₂-reductie van 27% oplevert.

| | | | | | |
|----------------------------------|----------|---------------|-------------------------------|-------|-----|
| Variant met conventioneel gedimd | | | | | |
| Verbruik (100%) | 4,95 kWh | 1910 uur/jaar | 0,523 kg CO ₂ /kWh | 98,9 | |
| Verbruik (50% gedimd) | 2,48 kWh | 2190 uur/jaar | 0,523 kg CO ₂ /kWh | 56,7 | |
| | | | | 155,6 | 27% |

Een andere mogelijk reductie kan zijn het volledig uitvoeren in LED verlichting (zonder te dimmen). Dit levert een reductie op van 15% tov. uitvoeren in conventionele verlichting.

| | | | | | |
|-----------------|----------|---------------|-------------------------------|-------|-----|
| Variant met LED | | | | | |
| LED | 4,21 kWh | 4100 uur/jaar | 0,523 kg CO ₂ /kWh | 180,4 | 15% |

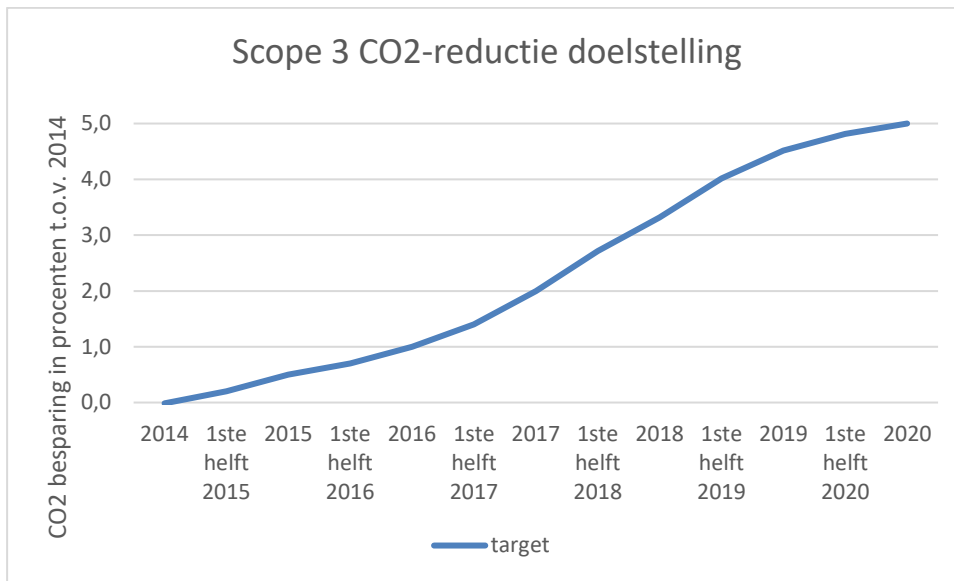
Als laatste is het ook nog mogelijk om de verlichting uit te voeren in dimbare LED verlichting. Dit levert een besparing op van 35%.

| | | | | | |
|---------------------------|----------|---------------|-------------------------------|-------|-----|
| Variant met LED gedimd | | | | | |
| Verbruik LED (50% gedimd) | 3,21 kWh | 4100 uur/jaar | 0,523 kg CO ₂ /kWh | 137,7 | 35% |

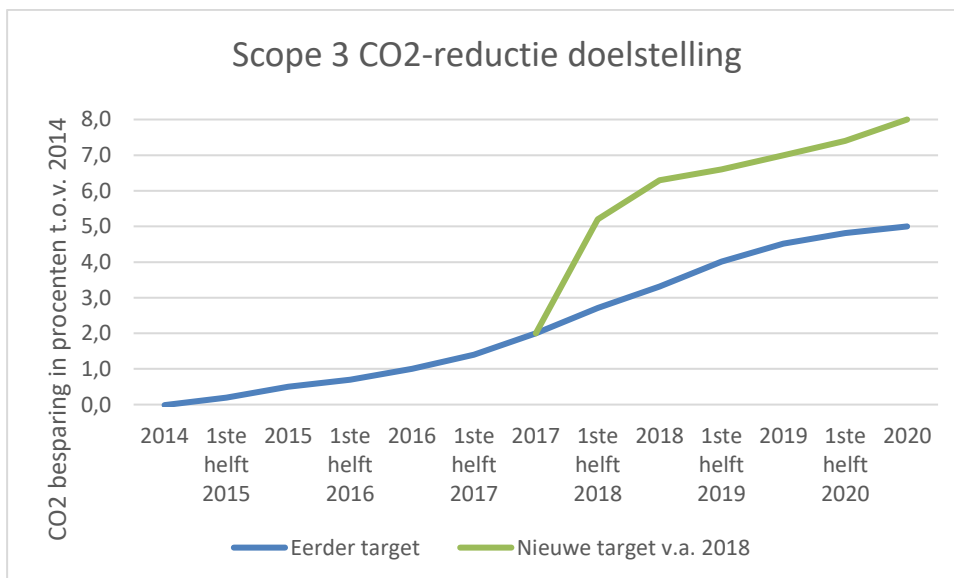
In de beginjaren heeft er afstemming binnen de organisatie plaats moeten vinden en mensen moesten bewust worden gemaakt van hun rol bij de CO₂-reductie in scope 3. We verwachtten in de eerste jaren nog geen reductie binnen de projecten, toch is dit in de praktijk anders gebleken, de doelstelling is daardoor aangepast op 9 maart 2018 van 5% reductie in 2020 ten opzichte van 2014, naar 8%. De reductie in de scope 3 doelstelling in de eerste jaren was hoger dan verwacht. De meeste Gemeenten staan positiever ten opzichte van LED-verlichting dan verwacht, dit komt ook mede door druk vanuit de overheid op het verleden van de openbare verlichting. Ook worden ketenpartners benaderd om te participeren in het reduceren van CO₂. Met name de opdrachtgevers zijn belangrijk aangezien het verbruik van openbare verlichting verreweg het grootste aandeel heeft.

De doelstelling is tot stand gekomen door de aanname dat Pilkes Verlichting BV in staat is in projecten LED verlichting te adviseren als vervanger van de conventionele verlichting.

Bij het opstellen van de doelstelling verwachtten we dat de reductie-grafiek er uit zou gaan zien zoals onderstaand (CO2-reductie t.o.v. 2014).

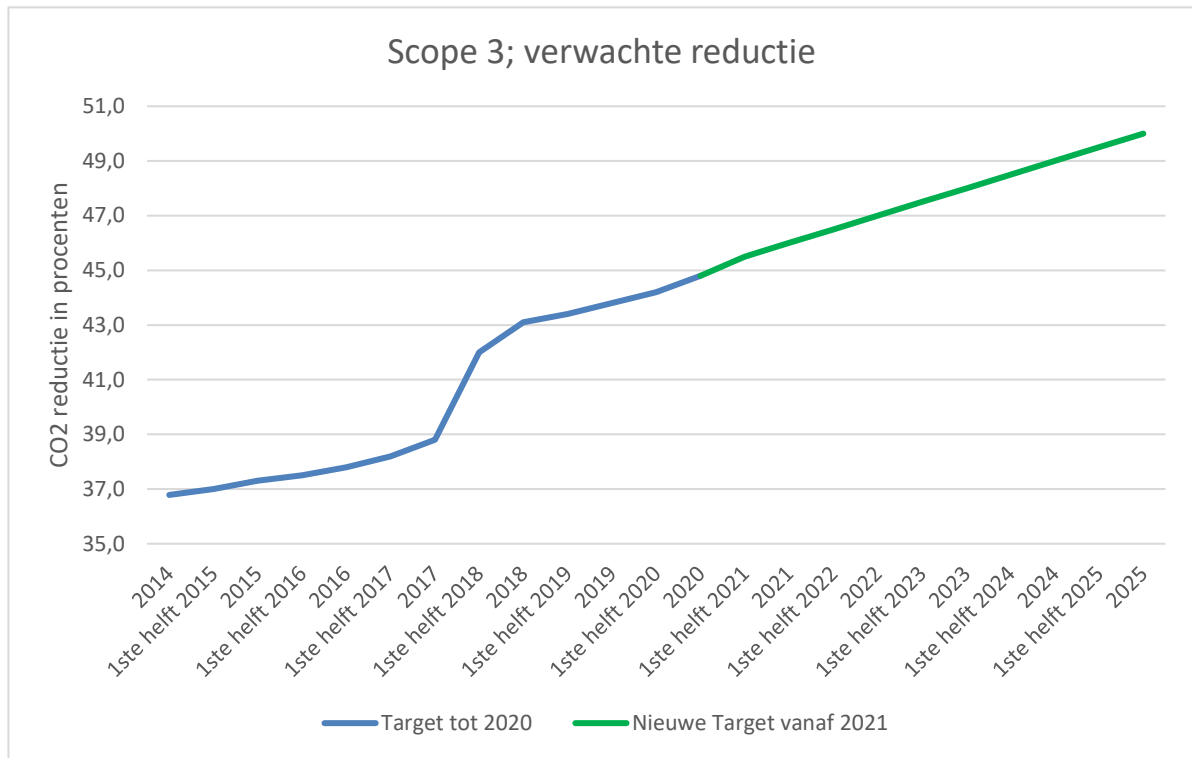


In onderstaande grafiek is te zien hoe de nieuwe verwachte reductie zoals opgesteld vanaf maart 2018 eruit ziet in verhouding tot de oude target.



Op 25 oktober 2019 is het Energiebeleid aangepast en is de scope 3 doelstelling doorgepland voor de jaren 2021 t/m 2025. We hebben voor 2025 de doelstelling bepaald op 13,2% minder uitstoot in de scope 3-projecten t.o.v. de reductie in 2014. De reductie in 2014 in de projecten was 36,8%, als we 13,2% meer reduceren in de projecten dan is de CO2-reductie in 2025 in de projecten waarbij Pilkes invloed heeft kunnen hebben op de keuze van de soort verlichting 50%.

In onderstaande grafiek is de target in de scope 3 doelstelling weergegeven vanaf het begin van het opstellen van de doelstelling tot en met het jaar 2025.



Scope 3 doelstelling Pilkes Verlichting BV

Pilkes wil in 2025 t.o.v. 2014 zorgen voor 13,2% minder CO₂ uitstoot (t.o.v. gebruik van conventionele verlichting en grijze stroom) als gevolg van het verbruik van de uitgevoerde projecten waarbij *Pilkes* invloed heeft kunnen hebben op de keuze van de soort verlichting.

6 Bronvermelding

| Bron / Document | Kenmerk |
|---|--|
| Handboek CO ₂ -prestatieladder 3.1 | 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 |
| www.ecoinvent.org | Ecoinvent v2 |
| www.bamco2desk.nl | BAM PPC-tool |
| www.milieudatabase.nl | Nationale Milieudatabase |
| www.worldsteel.org | WorldSteel |
| Ketenanalyse - ProRail B.V. - Bovenleidingportalen - 23-11-2010 | ProRail |
| www.co2emissiefactoren.nl | Wijzigingen meegenomen die staan vermeld in “Wijzigingslijst emissiefactoren van site gedownload 21-08-2020” |

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).

| Corporate Value Chain (Scope 3) Standard | Product Accounting & Reporting Standard | Ketenanalyse: |
|--|--|---|
| H3. Business goals & Inventory design | H3. Business Goals | Hoofdstuk 1 |
| H4. Overview of Scope 3 emissions | - | Zie document 4.A.1_1 |
| 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 3 |
| H8. Accounting for Supplier Emissions | - | Onderdeel van implementatie van CO ₂ -Prestatieladder niveau 5 |
| H9. Setting a reduction target | - | Hoofdstuk 5 |