



## **Raadsvoorstel 2012.0011763**

Onderwerp Duurzame Openbare Verlichting

Portefeuillehouder S. Bak  
Steller M. van Munster / F. Bosker  
Collegevergadering 20 maart 2012  
Raadsvergadering

### **1. Samenvatting**

#### ***Wat willen we bereiken?***

Duurzaamheid en energiebesparing zijn de laatste jaren belangrijke maatschappelijke vraagstukken, die een rol spelen in het beleid en het beheer van de Openbare Verlichtingsinstallatie (OVL)-installatie. In plaats van alles te verlichten is het van belang de juiste hoeveelheid licht of de juiste verlichtingsvorm op de juiste plaats en het juiste moment te hebben. Al enige jaren wordt bij voor de OVL gebruik gemaakt van 100% groene stroom.

Wij willen het energieverbruik en de CO<sub>2</sub>-emissie van de OVL reduceren door het toepassen van nieuwe technieken. De aanbevelingen van de Taskforce Openbare Verlichting van het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) zijn hiervoor het kader. Hierin heeft het ministerie voor de Openbare Verlichting als doelstelling voor 2013 een energiebesparing van 20% ten opzichte van 2007 geformuleerd<sup>1</sup>.

Wij hebben als doelstelling in het programma 'Ruimte voor Duurzaamheid' opgenomen dat wij in 2014 een CO<sub>2</sub>-reductie willen bewerkstelligen van 5 kiloton, gebaseerd op inspanningen voor verduurzaming van eigen gebouwen en het gemeentelijk wagenpark. Immers de openbare verlichting gebruikt al 100% groene stroom, waardoor hier geen CO<sub>2</sub>-reductie te behalen is. Dit laat onverlet dat we inzetten op verdere verduurzaming in de openbare verlichting, met als doelstelling het terugdringen van het energieverbruik en kostenbesparing.

Tevens willen wij de OVL-installatie duurzaam beheren door onder andere de levensduur van de installatie te verlengen, door het gebruik van milieuvriendelijke materialen en door het hergebruik van materialen te stimuleren. Daarnaast willen wij lichthinder zoveel mogelijk voorkomen en afval op een verantwoorde manier verwerken.

Vanuit uw raad is reeds enige tijd vraag naar een geactualiseerd verlichtingsplan, waar het toepassen van nieuwe technieken, waaronder LED, kan zorgen voor kostenbesparing, minder energieverbruik, minder lichthinder en een CO<sub>2</sub>-reductie<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Het energieverbruik in Haarlemmermeer bedroeg in 2007 ca. 6.252.300 kWh/jaar. Het energieverbruik van de huidige installatie bedraagt dit 6.600.400 kWh/jaar. Dit komt overeen met een CO<sub>2</sub>-uitstoot van 3,9 kiloton CO<sub>2</sub>/jaar.

<sup>2</sup> Onder andere motie Openbare Verlichting, GroenLinks, 4 november 2010. Motie VVD d.d. 6 april 2011, vervanging huidige lichtarmaturen door LED-verlichtingsarmaturen naar aanleiding van Raadsvoorstel 2010.0055103, Ruimte voor Duurzaamheid.

Bij het duurzaam beheer van de OVL-installatie, moet de primaire functie van de installatie, het leveren van een bijdrage aan de verkeersveiligheid, de sociale veiligheid en de leefbaarheid in de openbare ruimte, voorop staan.

***Wat gaan we daarvoor doen?***

Wij hebben vijf scenario's onderzocht, om te bezien welke bijdrage geleverd kan worden aan de doelstellingen van de Taskforce Openbare Verlichting en hoe gelijktijdig in het kader van het programma 'Ruimte voor Duurzaamheid' gewerkt kan worden aan de reductie het energieverbruik en aan kostenbesparing.

- Scenario 1: Het vervangen van alle armaturen in 1 jaar door LED-armaturen;
- Scenario 2: Het vervangen van alle armaturen in 6 jaar door LED-armaturen;
- Scenario 3: Het vervangen van alle armaturen in 12 jaar door LED-armaturen;
- Scenario 4: Het vervangen van de armaturen aan het einde van de levensduur door LED-armaturen;
- Scenario 5: Het vervangen van de armaturen aan het einde van de levensduur door conventionele armaturen (geen LED), waarbij het dimmen van verlichting waar mogelijk wordt toegepast.

Haarlemmermeer heeft al sinds de jaren negentig van de vorige eeuw de ondergrenzen van de vereiste kwaliteit van de lichtniveaus voor de openbare verlichting gehanteerd. Hierbij zijn steeds de meest efficiënte lichtbronnen gebruikt. De huidige installatie is zuinig. Hierdoor is het in Haarlemmermeer moeilijker om de doelstellingen van de Taskforce Openbare Verlichting van het ministerie van VROM (uit 2007) te realiseren en in 2013 een energiebesparing van 20% ten opzichte van 2007 te bereiken, zonder op korte termijn hoge investeringen te doen. In 2007 werd ervan uitgegaan dat LED-armaturen voor grootschalige toepassing snel beschikbaar zouden zijn. Dit is echter pas sinds medio 2011 het geval. Alleen door het vervangen van alle armaturen door LED-armaturen in één jaar tijd, is het nog mogelijk de doelstelling te behalen. Hiervoor is een investering van ruim 22 miljoen euro nodig (scenario 1).

De LED-technologie maakt echter momenteel een snelle ontwikkeling door en de prijzen zullen naar verwachting de komende jaren verder dalen. Gezien deze prijsontwikkeling en de economische recessie zijn forse investeringen en een snelle aanpassing van de Openbare Verlichting op dit moment niet verantwoord.

Het toepassen van LED-verlichting kan echter wel een aanzienlijke bijdrage aan duurzaamheid en energiebesparing opleveren. In afwachting van nog efficiëntere LED-lampen kiezen wij daarom voor een geleidelijke vervanging van de bestaande verlichtingsarmaturen aan het einde van de levensduur door (dimbare) LED-armaturen in de lichtkleur neutraal wit (scenario 4). Hiermee bereiken wij een energiebesparing van 48,1%, nadat alle armaturen zijn vervangen.

Wij schrijven sinds 2011 het gebruik van (waar mogelijk dimbare) LED-verlichting voor bij reguliere vervangingen en uitbreidingsplannen.

Daar waar mogelijk worden ontsluitingswegen en wijkverzamelwegen voorzien van dimbare LED-verlichtingsarmaturen, uitgevoerd met een vast dimregime:

- Van inschakelen – 19:00 uur: 100% licht;
- Van 19:00 uur – 23:00 uur: 90% licht;
- Van 23:00 uur – 06:00 uur 1 verlichtingsklasse lager (circa 70% licht);
- Van 06:00 uur – uitschakelen: 100% licht.

Als openbare verlichting wordt gedimd blijft het lichtniveau voldoen aan de vereiste waarde volgens de geldende verlichtingsklasse zoals vermeld in de richtlijn ROVL 2011 (Richtlijn voor Openbare Verlichting 2011).

Daarnaast treffen wij voor Openbare Verlichting nog de volgende maatregelen op het gebied van duurzaamheid:

- Wij willen de mogelijke besparingen op het energieverbruik door het aanpassen van de verlichting van tunnels en viaducten en door toepassing van reflecterende bestrating onderzoeken;
- Wij willen de “Criteria voor duurzaam inkopen van openbare verlichting” zoals opgesteld door Agentschap NL in opdracht van het Ministerie van VROM (2010) verder implementeren;
- Wij zullen onderzoeken of de levensduur van lichtmasten verder kan worden opgerekt tot 50 jaar;
- Wij zullen zorgdragen voor tijdig onderhoud op basis van de meerjarenplanning.

#### ***Wat mag het kosten?***

Voor het uitvoeren van scenario 4 “het vervangen van armaturen aan het einde van de levensduur door LED-armaturen” is in 2012 een krediet benodigd van € 866.500.

De kapitaallasten behorende bij deze kredietaanvraag worden geraamd voor 2013 op € 86.600; 2014 € 84.500; 2015 € 82.300 en voor 2016 op € 80.200.

Uit bijlage 1, behorende bij de Kadernota Duurzame Openbare Verlichting blijkt dat de kapitaallasten voor de benodigde investeringen niet kunnen worden gedekt door de opbrengsten uit energiebesparing.

Als gevolg van een nieuwe aanbesteding en gunning van de levering van elektriciteit is de verwachting dat de energielasten jaarlijks € 140.000,- lager uit zullen vallen. De middelen die voortvloeien uit de lagere energielast willen wij inzetten ter dekking van de kapitaallasten behorende bij bovengenoemde investering (programma 11 (Kwaliteit fysieke omgeving), product 210 (wegen, straten en pleinen).

Vanaf 2013 willen wij het vervangen van verlichtingsarmaturen opnemen in de tweede fase van de Vernieuwing Openbare Ruimte (VOR).

De afschrijvingstermijn van openbare verlichting staat volgens de “Financiële verordening Gemeente Haarlemmermeer 2009, Artikel 10 Waardering & afschrijving vaste activa (lid 4)”, op 10 jaar.

Volgens opgave van de leveranciers bedraagt de afschrijvingstermijn voor LED-verlichtingsarmaturen inmiddels 25 jaar. Dit moet echter nog worden bewezen. Op dit moment hebben wij ervaring met een haalbare levensduur van 20 jaar, waardoor wij voorstellen de afschrijvingstermijn voor verlichtingsarmaturen te wijzigen in 20 jaar.

**Wie is daarvoor verantwoordelijk?**

De raad is verantwoordelijk voor de kaderstelling en voor het beschikbaar stellen van de financiële middelen. Het college van B&W is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van OVL. Binnen het college is de portefeuillehouder Beheer en Onderhoud verantwoordelijk.

**Wanneer en hoe zal de raad over de voortgang worden geïnformeerd?**

De raad zal over de voortgang van de werkzaamheden worden geïnformeerd bij de Planning en Control Cyclus.

**Voorstel**

Het college heeft besloten om:

1. de bestaande Openbare Verlichting aan het einde van de levensduur te vervangen door (dimbare) LED-verlichting in de lichtkleur neutraal wit;
2. daar waar mogelijk ontsluitingswegen en wijkverzamelwegen te voorzien van dimbare LED-verlichtingsarmaturen, uitgevoerd met een vast dimregime:
  - Van inschakelen – 19:00 uur: 100% licht;
  - Van 19:00 uur – 23:00 uur: 90% licht;
  - Van 23:00 uur – 06:00 uur: 70% licht 1 verlichtingsklasse lager;
  - Van 06:00 uur – uitschakelen: 100% licht;
3. bij nieuwe projecten LED-verlichtingsarmaturen toe te passen en de reeds voorbereide projecten hierop aan te passen;
4. over de keuze van verlichtingsarmaturen vanuit het oogpunt van uniformiteit en beheerbaarheid niet te participeren;
5. de mogelijke besparingen door het aanpassen van de verlichting van tunnels en viaducten en het toepassen van reflecterende bestrating te onderzoeken;
6. de "Criteria voor duurzaam inkopen van openbare verlichting" zoals opgesteld door Agentschap NL in opdracht van het Ministerie van VROM (2010) verder te implementeren;
7. te onderzoeken of de levensduur van lichtmasten verder kan worden opgerekt tot 50 jaar;

Op grond van het voorgaande besluit het college de raad voor te stellen om:

1. de kadernota Duurzame Openbare Verlichting vast te stellen;
2. een krediet beschikbaar te stellen van € 866.500 (exclusief BTW) voor het vervangen van de bestaande verlichtingsarmaturen van de Openbare Verlichting door (dimbare) LED-verlichting aan het einde van de levensduur in 2012;
3. hiertoe de 8<sup>ste</sup> kredietverstrekking van 2012 vast te stellen;
4. de bijbehorende jaarlijkse kapitaallasten voor 2013 € 86.600; 2014 € 84.500; 2015 € 82.300 en 2016 € 80.200 te dekken uit de lagere energielasten binnen programma 11 (Kwaliteit fysieke omgeving), product 210 (Wegen, straten en pleinen) en dit te verwerken bij de Voorjaarsrapportage 2012;
5. het vervangen van lichtmasten en armaturen vanaf 2013 op te nemen in de tweede fase van de Vernieuwing Openbare Ruimte (VOR);
6. in afwijking op de "Financiële verordening Gemeente Haarlemmermeer 2009 (RV 2008/111634)", de afschrijvingstermijn voor verlichtingsarmaturen te stellen op 20 jaar;

### 3. Uitwerking

#### *Wat gaan we daarvoor doen?*

##### **A. Huidige situatie**

Het huidige Beleidsplan Openbare Verlichting dateert uit 1998. Vanaf 1998 zijn de technische ontwikkelingen, zoals nieuwe lichtbronnen, en de technische richtlijnen door de gemeente gevolgd en daar waar mogelijk geïmplementeerd. Wijzigingen in wetgeving worden altijd opgevolgd. In Haarlemmermeer worden dan ook al (nieuwe) technieken, richtlijnen en materialen toegepast, die een duurzaam beheer bevorderen.

##### **Groene stroom**

Ten aanzien van het terugdringen van de uitstoot van CO<sub>2</sub> vindt de aanbesteding van de inkoop van elektriciteit al sinds jaren plaats via een collectieve aanbesteding van de gemeenten Amstelveen, Aalsmeer, Uithoorn, Diemen, Ouder Amstel en Haarlemmermeer. Het aandeel groene stroom voor de openbare verlichting bedraagt op dit moment 100%. Hierdoor is geen sprake meer van CO<sub>2</sub>-uitstoot bij de opwekking van deze energie. In de nota worden CO<sub>2</sub> besparingen vermeld, alsof wij grijze stroom gebruiken, dit om inzichtelijk te maken hoeveel CO<sub>2</sub> wij zouden besparen. Dit laat onverlet dat wij inspanningen verrichten om ons energieverbruik te minimaliseren.

##### **Energiebesparing**

Begin 2009 heeft de gemeente Haarlemmermeer een E-scan uit laten voeren om het besparingspotentieel van de OVL-installatie in kaart te brengen. De E-scan is o.a. gebaseerd op aantallen lampen, lamptypen en de leeftijd van de armaturen.<sup>3</sup> Gekeken werd naar de kwaliteit van de verlichting, de kwaliteit van de installatie en de productie. Er is hierbij geen rekening gehouden met de ontwikkeling van LED-lampen.

Uit de energiescan is naar voren gekomen dat Haarlemmermeer op dat moment voldeed aan de eisen en dat de OVL-installatie al zuinig functioneerde. Dit had te maken met een aantal ontwikkelingen:

- Sinds 1998 is bij de keuze van nieuwe lampen steeds rekening gehouden met het energieverbruik. Waar mogelijk vindt dit binnen het huidige proces van vervanging plaats, aan het einde van de levensduur van de verlichtingsarmaturen.
- Haarlemmermeer past sinds de introductie, eind jaren tachtig van de twintigste eeuw, uitsluitend energiezuinige elektronische voorschakelapparaten toe.
- Bij renovatie of vervangingsprojecten wordt waar mogelijk door herschikking het aantal lichtmasten verminderd. De verkeersveiligheid en de sociale veiligheid blijven hierbij het uitgangspunt en tevens moet worden voldaan aan het Politie Keurmerk Veilig Wonen en de ROVL 2011 (Richtlijn Openbare Verlichting 2011, uitgegeven door de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde). Daar waar mogelijk worden verlichte verkeerstekens en ANWB-bewegwijzering door onverlichte retroreflecterende uitvoeringen vervangen.

---

<sup>3</sup>Areaalgegevens per 1-1-2008, zoals vastgelegd in het gemeentelijk beheersysteem

Als mogelijk besparingspotentieel kwam uit de E-scan in 2009 naar voren dat de gemeente op dat moment in totaal 9% energie kon besparen. Aanbevolen werd de volgende twee energiebesparingsmaatregelen in te voeren.

1. het vervangen van verouderde lampen en/of armaturen door een energiezuinig alternatief. De meeste besparingen op dit gebied zijn inmiddels behaald.
2. Het toepassen van dimmen.

Op een aantal locaties wordt sinds 2009 dimmen toegepast zoals:

- De IJweg tussen de Geniedijk en de Vijfhuizerweg;
- De Aalsmeerderweg tussen de Bennebroekerweg en de Vennepeweg;
- De Vennepeweg binnen de kom van Beinsdorp;
- Het fietspad langs de A5 van Hoofdweg Oostzijde tot IJweg.

Het dimmen van (bestaande) verlichting is niet in alle verkeerssituaties mogelijk en de daadwerkelijke besparing hangt af van de verkeerssituatie ter plaatse.

### **Overige maatregelen duurzaamheid**

Daarnaast leveren de volgende maatregelen in Haarlemmermeer een bijdrage aan duurzaamheid:

- Het toepassen van duurzame materialen (milieuvriendelijk geproduceerde materialen waaronder energiezuinige lampen en CO<sub>2</sub>-neutraal geproduceerde onderdelen, materialen met een langere levensduur en materialen die hergebruikt kunnen worden) en verlichtingsarmaturen met een hoog rendement. Het ontwerp van de verlichtingsinstallatie voldoet aan de energieprestatie-eis zoals beschreven in de Handleiding Energielabelling Openbare Verlichting (Agentschap NL, NSVV, 2009).
- Het voldoen aan de Algemene richtlijn betreffende lichthinder (Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde, NSVV), bij het ontwerp van de OVL. Hierdoor wordt terughoudend omgegaan met verlichting en wordt bij de keuze van armaturen rekening gehouden met lichthinder.
- Tijdig onderhoud, bijvoorbeeld het vervangen van lichtbronnen vlak voor het einde van de levensduur en het gebruik van milieuvriendelijke oppervlaktebescherming, waardoor de OVL-installatie duurzaam in stand wordt gehouden. Er is echter een achterstand op het gebied van schilderen van lichtmasten.

### **Conclusie**

Al de hierboven vermelde maatregelen dragen ertoe bij dat de gemeentelijke OVL-installatie duurzaam en energiezuinig functioneert. Het al zuinige Haarlemmermeer moest wachten op nieuwe lichtbronnen om verdere besparingen, dan 9%, zoals in de E-scan vermeld, mogelijk te maken. De komst van de LED-lichtbronnen en de vervanging van de Nederlandse Praktijkrichtlijn 13201-1 (NPR) voor de lichtniveaus in april 2011 door de ROVL 2011 bieden meer mogelijkheden. De kwaliteit van de lichtniveaus is hierdoor bijgesteld en de mogelijkheden voor dimmen zijn verruimd.

## B. Gewenste situatie

Er zijn diverse mogelijkheden om de OVL-installatie duurzaam te beheren en energie te besparen.

### Energiebesparing

Om verdere energiebesparing te bereiken zijn er enkele mogelijkheden:

- Uit de resultaten van de E-scan uit 2009 is al naar voren gekomen dat het daar waar mogelijk dimmen van de bestaande verlichting kan bijdragen aan verdere energiebesparing;
- Het ombouwen van de bestaande OVL-installatie naar LED-verlichting, en deze daar waar mogelijk dimmen;
- Inmiddels zijn er naast LED-verlichting ook andere innovatieve methoden om energie te besparen, die wij willen onderzoeken. (aanpassen verlichting tunnels en viaducten en toepassen reflecterende bestrating).

### Het (vast) dimmen van bestaande verlichting

Bij dimmen worden ontsluitingswegen en wijkverzamelwegen voorzien van dimbare verlichtingsarmaturen, uitgevoerd met dimapparaat<sup>4</sup> met een vast dimregime dat is gekoppeld aan de verkeersintensiteit (zie onderstaand overzicht). De verlichting blijft hierbij voldoen aan de ROVL 2011 en de eisen van het Politiekeurmerk Veilig Wonen. Door het dimmen van de bestaande verlichting is een energiebesparing te bereiken van 9,4%. (zie verder bijlage 1, Kadernota Duurzame Openbare Verlichting).

Dimregime				
Dimstand	Van	Tot	Verlichting	Verkeersintensiteit
1	inschakelen	19:00 uur	100% licht	avondspits
2	19:00 uur	23:00 uur	90% licht	rustig
3	23:00 uur	06:00 uur	70% licht (1 verlichtingsklasse lager)	zeer rustig
4	06:00 uur	Uitschakelen	100% licht	ochtendspits

### Het toepassen van LED-verlichting

#### Voorgeschiedenis

In Haarlemmermeer zijn de laatste jaren al enkele proeven met LED-verlichting uitgevoerd: twee rotondes met LED-oriëntatieverlichting in de Nieuwe Bennebroekerweg; oplichtende LED-stenen in het Oostplein bij het station in Hoofddorp, een combinatie van functionele en decoratieve LED-verlichting op twee bruggen over de N205 en de fietsbrug over de Nieuwe Bennebroekerweg en functionele LED-verlichting langs het fietspad Pieter Boekelpad tussen Turfspoor en Abbenes. LED-verlichting maakt een snelle ontwikkeling door. De vervanging van verlichtingsarmaturen is de laatste jaren uitgesteld, dit in afwachting van de komst van de LED-verlichting. De thans leverbare LED-verlichtingsarmaturen zijn geschikt voor grootschalige toepassing, bijvoorbeeld in woonwijken. Aan het eind van 2011 is een kleine woonwijk, Vrijschot-Noord, van LED-verlichting voorzien.

<sup>4</sup> Het dimapparaat is voorzien van een algemeen jaarprogramma van de in- en uitschakeltijden van de OVL. Aan de hand van de brandduur leert het apparaat zichzelf welke datum het is en wat het middernachtelijk uur is. Het dimregime wordt uitgevoerd aan de hand van het berekende middernachtelijk uur.

In de nota 'Ruimte voor Duurzaamheid' zijn middelen gereserveerd voor het gemeentebreed invoeren van LED-verlichting. Hiervoor was in 2011 € 750.000 beschikbaar. Dit bedrag is tezamen met een deel van het onderhoudsbudget (€ 275.000) ingezet voor de volgende projecten:

- Lichtteken Getsewoud: 256 bestaande armaturen vervangen door LED-verlichtingsarmaturen;
- IJweg: 57 conventionele lichtbronnen vervangen door LED-armaturen voorzien van een LED-lichtbron;
- Boesingheliede: Vervanging huidige lichtmasten door 26 nieuwe met LED en een hoger lichtniveau;
- Floriande; Ombouw 2100 bestaande armaturen naar LED;
- Vrijschot Noord: Vervangen 201 armaturen door LED;
- Van Heuven Goedhartlaan Oost (Hoofdweg Oostzijde – N201: Vervangen 233 armaturen door LED.

De hiermee behaalde energiebesparing ten opzichte van de oude verlichting is circa 48,1%. Deze opbrengst wordt effectief in 2012.

#### **Verdere besparingsmogelijkheden LED-verlichting**

De totale ombouw van de bestaande verlichting naar LED-verlichting inclusief dimmen kan op dit moment 48,1% energiebesparing opleveren ten opzichte van de bestaande verlichting, waarvan het aandeel door dimmen 6,6% bedraagt (zie verder bijlage 1, Kadernota Duurzame Openbare Verlichting).

#### **Conclusie**

Alleen door het toepassen van dimbare LED-verlichting in de OVL-installatie zijn exceptionele energiebesparingen mogelijk (nu 48,1%) en is aanzienlijk meer energie te besparen dan door het dimmen van de huidige installatie (9,4%).

#### **Scenario's vervangen armaturen door LED armaturen**

Voor het vervangen van conventionele armaturen door (dimbare) LED armaturen zijn 4 scenario's ontwikkeld:

- Scenario 1: Het vervangen van alle armaturen in 1 jaar
- Scenario 2: Het vervangen van alle armaturen in 6 jaar
- Scenario 3: Het vervangen van alle armaturen in 12 jaar
- Scenario 4: Het vervangen van de armaturen aan het einde van de levensduur

Ter vergelijking is een vijfde scenario toegevoegd: het vervangen van de armaturen aan het einde van de levensduur door conventionele armaturen (geen LED), waarbij het dimmen van verlichting waar mogelijk wordt toegepast.

De scenario's en de te behalen energiebesparing zijn uitgewerkt in bijlage 1, Kadernota Duurzame Openbare Verlichting.



Alle scenario's laten zien dat het in Haarlemmermeer moeilijk is om de doelstellingen van de Taskforce Openbare Verlichting van het ministerie van VROM (uit 2007) te realiseren en in 2013 een energiebesparing van 20% ten opzichte van 2007 te bereiken, zonder op korte termijn hoge investeringen te doen. In 2007 werd ervan uitgegaan dat LED-armaturen voor grootschalige toepassing snel beschikbaar zouden zijn. Dit is echter pas sinds medio 2011 het geval.

Alleen door het vervangen van alle armaturen door LED-armaturen in één jaar tijd, is het nog mogelijk de doelstelling te behalen. Hiervoor is een investering van ruim 22 miljoen euro nodig.

Dat de gemeente deze doelstellingen niet of alleen door hoge investeringen kan behalen vloeit voort uit het feit dat binnen de gemeente Haarlemmermeer altijd al de ondergrenzen van de vereiste kwaliteit van de lichtniveaus heeft gehanteerd. Hierbij zijn steeds de meest efficiënte lichtbronnen gebruikt.

### **Scenariokeuze**

Uitgaande van de doelstellingen van de Taskforce Openbare Verlichting zou het advies zijn te kiezen voor scenario 1. Gelet op de snelle technologische ontwikkelingen en innovaties rond de LED, en de recessie waar wij thans mee te maken hebben, lijkt het verstandiger het ombouwen van de OVL naar LED-verlichting te temporiseren. Ook zullen de prijzen van LED-verlichtingsarmaturen de komende jaren naar verwachting nog dalen. Ook de scenario's 2 en 3 zijn om deze redenen niet te verkiezen.

Uit oogpunt van duurzaamheid is het wel wenselijk vanaf nu voor reguliere vervangingen en uitbreidingsplannen te kiezen voor LED-verlichting. Scenario 5, het vervangen van armaturen aan het einde van de levensduur door conventionele armaturen, is om deze reden niet wenselijk.

Gelet op het bovenstaande hebben wij de volgende keuzes gemaakt:

- Het gebruik van LED-verlichting, inclusief het daar waar mogelijk dimmen van deze verlichting, vanaf heden voor reguliere vervangingen en uitbreidingsplannen voor te schrijven;
- De armaturen aan het einde van de levensduur te vervangen door (dimbare) LED-armaturen (scenario 4), waarbij steeds de op dat moment meest efficiënte LED-lichtbronnen worden gebruikt.

Ook onderzoeken wij de mogelijkheden tot samenwerking met private partijen, die aangeven tegen nul-investering voor de gemeente de straatverlichting volledig te vervangen door LED-verlichting, met die afspraak dat de energiebesparing van de eerste jaren gerestitueerd wordt naar de private partij. Na een vooraf afgesproken periode worden de armaturen overgedragen aan de gemeente, met de bijbehorende besparingen. Op dit moment lijkt deze optie echter nog niet realiseerbaar, omdat de energieprijzen (en dus de besparingen) nog te laag zijn en de investeringen te hoog. Op een bepaald moment zal dit door hogere besparingen (veroorzaakt door een toename van de tarieven elektriciteit enerzijds en efficiëntere LED's anderzijds) en lagere investeringen wel mogelijk worden. Wij monitoren deze ontwikkeling nauwgezet, zodat wij klaar zijn op het moment dat het break-even point wordt bereikt.

## **Overige methoden om energie te besparen**

### **Het aanpassen van de verlichting van tunnels en viaducten**

Bij het berekenen van de mogelijke besparingen door het vervangen van de verlichting door (dimbare) LED-verlichting is de verlichting van tunnels en viaducten buiten beschouwing gelaten. In 2012 zal onderzoek worden gedaan naar de besparingsmogelijkheden door het aanpassen van de verlichting van tunnels en viaducten. De uitkomsten van dit onderzoek verwachten wij in het vierde kwartaal van 2012.

### **Het toepassen van reflecterende bestrating**

Een verdere besparing kan worden bereikt door het toepassen van reflecterende bestrating, die algemeen kan worden toegepast. Aan de bestrating wordt in de toplaag een reflecterend materiaal toegevoegd, welke ervoor zorgt dat het licht wordt gereflecteerd. Hierdoor kan het vermogen van de toegepaste lichtbronnen verder worden gereduceerd.

Mede vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid zullen de mogelijke besparingen door het toepassen van reflecterende bestrating in 2012 worden onderzocht. Dit onderzoek wordt gekoppeld aan een proef met zwavelbetonasfalt (zoals opgenomen in het raadsvoorstel Ruimte voor Duurzaamheid, kenmerk 2010/0055103 en de nota Herstructurering Werklocaties kenmerk 2009/0023450). De uitkomsten van dit onderzoek verwachten wij in het vierde kwartaal van 2012.

## **Overige maatregelen duurzaamheid**

Op een aantal manieren is het mogelijk om het gebruik van duurzame materialen en een milieuvriendelijk onderhoud van de OVL-installatie verder te bevorderen.

- Het hanteren van de 'Criteria voor duurzaam inkopen van openbare verlichting' zoals opgesteld door Agentschap NL in opdracht van het Ministerie van VROM (2010).
- In de Financiële Verordening van de gemeente Haarlemmermeer wordt voor straatverlichting een levensduur gehanteerd van 10 jaar (RV 2008/111634).  
De afschrijvingstermijn voor LED-verlichtingsarmaturen bedraagt volgens de leveranciers inmiddels 25 jaar. Dit moet echter nog worden bewezen. Op dit moment hebben wij ervaring met een haalbare levensduur van 20 jaar, waardoor wij voorstellen de afschrijvingstermijn voor verlichtingsarmaturen in de Financiële Verordening te wijzigen in 20 jaar.  
Verder willen wij onderzoeken of de levensduurverwachting van masten verder kan worden opgerekt tot 50 jaar. De huidige levensduurverwachting is inmiddels 40 jaar.
- Het uitvoeren van een jaarlijkse groepsremplace (vervangen lampen inclusief inspectie en reiniging van de buitenzijde van het armatuur) van de conventionele lampen, vlak voor het einde van de technische levensduur van 4 jaar (LED-lampen: 12 jaar). De groepsremplace is een onderdeel van de meerjaren onderhoudsplanning.
- Het tijdig schilderen van lichtmasten en kasten (onderdeel meerjaren onderhoudsplanning). Hierbij wordt opgemerkt dat ten aanzien van het schilderen sprake is van achterstallig onderhoud.

#### 4. Overige relevante informatie

##### Communicatie

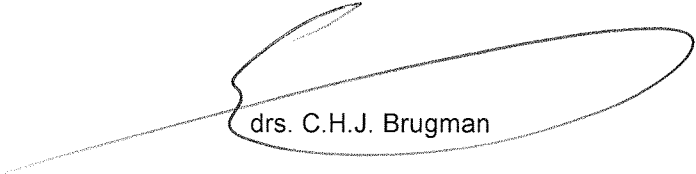
De gemeente Haarlemmermeer wil de omwenteling maken naar een duurzame samenleving door te innoveren. Wij streven daarbij naar concrete actie. De vervanging van de openbare verlichting door duurzame LED-verlichting past bij deze doelstelling en draagt bij aan de oplossing van een groot maatschappelijk vraagstuk. Daarom informeren wij onze inwoners en de media over deze keuze. Hierbij geven wij aan dat de gemeente altijd de ondergrens van de vereiste kwaliteit van lichtniveau hanteert en steeds de meest efficiënte lichtbronnen gebruikt. We informeren onze inwoners ook op het moment dat armaturen vervangen worden en welke besparing dit oplevert.

Bij de overschakeling naar LED-verlichtingsarmaturen zal het nieuwe arsenaal aan verlichtingsarmaturen binnen de gemeente het oogpunt van uniformiteit en het beheer en onderhoud moeten worden beperkt. Over de keuze van verlichtingsarmaturen vindt geen participatie plaats. De keuze van de verlichtingsarmaturen ligt bij de gemeente.

#### 5. Ondertekening

Hoogachtend,  
burgemeester en wethouders van de gemeente Haarlemmermeer,  
de secretaris,

de burgemeester,



drs. C.H.J. Brugman



drs. Th.L.N. Weterings

Bijlage(n)

Kadernota Duurzame Openbare Verlichting met bijlagen

# Kadernota Duurzame Openbare Verlichting

5-3-2012

Gemeente Haarlemmermeer

Cluster Beheer en Onderhoud



gemeente  
**Haarlemmermeer**



Provincie NOORD-HOLLAND.

\*\*\*

BEVELSCHRIFT.

—

DIENST 1908.

\*\*\*

VOLGN. 86

ARTIKEL 5

AFDEELING 2

HOOFDSTUK 4

der

Gemeentebegroting.

Goedgekeurd bij besluit  
van Gedeputeerde Staten van  
NOORD-HOLLAND,

dd. 10 Decr. 1907.

No. \_\_\_\_\_

Zegge f 4.30

De GEMEENTE-ONTVANGER te HAARLEMMERMEER

zal betalen aan *A. de Groot, winkelier*  
*te Nieuw Venneep*  
wegens de levering van spiritus ten  
deinde der straatverlichting, aldaar,  
gedurende het najaar 1908 de SOMMA van  
*vier gulden dertig*  
*cent*  
volgens deel n° 460

Zullende dit mandaat, behoorlijk voldaan getoekend en de boven-  
gemelde bescheiden daarnevens gevoegd zijnde, in deszelfs rekening  
worden geleden.

HAARLEMMERMEER, den 12 Januari 1909.

Burgemeester en Wethouders,

VOLDAAN,

*A. de Groot*

De Burgemeester:

*A. H. de Groot*

De Wethouder:

*P. Biesheuvel*

# Inhoudsopgave

<b>HOOFDSTUK 1: Inleiding .....</b>	<b>1</b>
<b>HOOFDSTUK 2: Huidige situatie .....</b>	<b>2</b>
2.1. Beleid, wetgeving en richtlijnen.....	2
2.1.1. <i>Beleidsplan Openbare Verlichting</i> .....	2
2.1.2. <i>Wetgeving en technische richtlijnen</i> .....	2
2.1.3. <i>Kaders voor duurzaamheid</i> .....	2
2.2. Duurzaamheid: wat gebeurt er nu?.....	4
2.2.1. <i>Aanleg/vervanging</i> .....	4
2.2.2. <i>Beheer en onderhoud</i> .....	5
2.2.3. <i>De gebruiksfase: energiebesparing</i> .....	5
2.2.4. <i>Groene stroom</i> .....	9
2.2.5. <i>Besluit</i> .....	9
<b>HOOFDSTUK 3: Gewenste situatie .....</b>	<b>10</b>
3.1. Doelstellingen.....	10
3.2. Wat zijn de mogelijkheden? .....	10
3.2.1. <i>Aanleg/vervanging</i> .....	10
3.2.2. <i>Beheer en onderhoud</i> .....	10
3.2.3. <i>De gebruiksfase: energiebesparing</i> .....	11
3.2.4. <i>Scenario's vervangen armaturen door LED armaturen</i> .....	13
3.2.5. <i>Het aanpassen van de verlichting van tunnels en viaducten</i> .....	18
3.2.6. <i>Toepassen van reflecterende bestrating</i> .....	18
<b>HOOFDSTUK 4: Wat gaan we doen? .....</b>	<b>19</b>

## HOOFDSTUK 1: Inleiding

De gemeente is verantwoordelijk voor de Openbare Verlichting (OVL)<sup>1</sup> in de openbare ruimte binnen haar beheergebied. Hieronder vallen de wegen, pleinen, voet- en fietspaden binnen- en buiten de bebouwde komgrenzen. Uitgezonderd zijn de terreinen van de Nederlandse Spoorwegen, Schiphol, Rijks- en provinciale wegen, brandgangen en achterpaden en recreatieve voet- en fietspaden.

De primaire functie van OVL is het leveren van een bijdrage aan de verkeersveiligheid, de sociale veiligheid en de leefbaarheid in de openbare ruimte.

Met name duurzaamheid en energiebesparing zijn de laatste jaren belangrijke maatschappelijke vraagstukken, die een rol spelen in het beleid en het beheer van de OVL-installatie. In plaats van alles te verlichten is het van belang de juiste hoeveelheid licht of de juiste verlichtingsvorm op de juiste plaats en het juiste moment te hebben.

Innovaties als het aanpassen van de hoeveelheid verlichting aan de hoeveelheid verkeer of alternatieve verlichtingsvormen zijn de moeite waard om te onderzoeken, om te komen tot een goede balans tussen sociale veiligheid en verkeersveiligheid enerzijds en energiebesparing anderzijds.

Wensen van gebruikers tot meer verlichting dienen bijvoorbeeld afgewogen te worden tegen het voorkomen van lichtvervuiling en lichthinder.<sup>2</sup>

Door nieuwe technieken is het mogelijk om de OVL-installatie duurzaam te beheren via:

1. het reduceren van energieverbruik en de CO<sub>2</sub>-emissie;
2. het terugdringen van lichthinder of lichtvervuiling;
3. het voorkomen van afval en het stimuleren van het hergebruik van materialen.

Het duurzaamheidsvraagstuk vraagt om nieuwe kaders op het gebied van het beheer van OVL. Deze kaders zijn in deze nota opgenomen. Eerst wordt de huidige situatie beschreven, inclusief het huidige beleid, de wetgeving en de technische richtlijnen in het algemeen en duurzaamheidsbeleid in het bijzonder. Vervolgens wordt de gewenste situatie voor een duurzaam beheer van de OVL-installatie in beeld gebracht, waarbij tevens in wordt gegaan op de kosten die uit de aangegeven maatregelen voortvloeien. Tot slot volgen scenario's voor de uitvoering van deze maatregelen en wordt in hoofdstuk 4 een opsomming gegeven van maatregelen die worden uitgevoerd om het duurzaam beheer van de OVL-installatie te bevorderen.

---

<sup>1</sup> Onder OVL wordt verstaan: (het functioneren van) de verlichtingsinstallaties in beheer bij de overheid, die ten doel hebben om het openbare leven na het invallen van de duisternis zo veilig mogelijk te laten functioneren. (Bron: Model Beleidsplan van de commissie Openbare Verlichting van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSvV) juni 2007).

De OVL bestaat uit een speciaal daarvoor aangelegde elektrische installatie (OVL-installatie). Onderdelen van deze installatie zijn zowel bovengronds te vinden (de verlichtingsobjecten zoals de lichtmasten en meetverdeelkasten) als ondergronds (kabelnet). Tot deze installatie behoren niet alleen de lichtmasten, maar ook tunnelverlichting, verlichteabri's, verlichte reclame-uitingen, verlichte ANWB-wegbewijzering, verlichte verkeerstekens (verkeersborden en -zuilen), en verlichte lichtmastreclame. Verlichting van bijvoorbeeld sportvelden behoort niet tot de OVL, omdat deze worden beheerd door derden.

<sup>2</sup> Lichtvervuiling is de verhoogde helderheid van de nachtelijke omgeving als gevolg van kunstlicht. Lichtvervuiling leidt tot lichthinder (overlast door verlichting).



## HOOFDSTUK 2: Huidige situatie

### 2.1. Beleid, wetgeving en richtlijnen

#### 2.1.1. Beleidsplan Openbare Verlichting

Het huidige Beleidsplan Openbare Verlichting dateert uit 1998. Uit dit beleidsplan kwam met name naar voren dat de kwaliteit van de OVL niet overal voldeed aan de toenmalige technische richtlijnen, de aanbevelingen van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSvV), en dat de gemeente het risico liep aansprakelijk gesteld te worden door weggebruikers voor schade als gevolg van het niet naar behoren beheren van de OVL. De keuze is toen gemaakt om lichtmasten en armaturen te vervangen.<sup>3</sup>

Sinds 1998 hebben de ontwikkelingen, onder andere op het gebied van openbare verlichting, niet stil gestaan. Te denken valt aan:

- nieuwe technische ontwikkelingen en gewijzigde technische normen;
- een veranderde Arbowetgeving ten aanzien van elektrische installaties;
- de wijziging van gemeentelijke uitgangspunten, waaronder de introductie van vraaggestuurd werken, waarbij meer rekening wordt gehouden met wensen van gebruikers;
- gemeentelijke doelstellingen ten aanzien van energiebesparing en milieu (duurzaamheid) waaronder het invoeren van een gemeentelijke energieprestatienorm;
- actuele vragen vanuit de gemeenteraad over onderwerpen zoals lichthinder en lichtvervuiling.

Vanaf 1998 zijn de technische ontwikkelingen, zoals nieuwe lichtbronnen, door de gemeente gevolgd en daar waar mogelijk geïmplementeerd.

In het kader van de Vernieuwing Openbare Ruimte worden sinds 2006 delen van het kabelnet OVL vervangen, die aan het einde van de levensduur zijn. Gelijktijdig met de vervanging van het kabelnet worden de locaties aangepakt die lichttechnisch gezien niet voldoen aan de geldende richtlijnen. Dit is een voortdurend proces.

#### 2.1.2. Wetgeving en technische richtlijnen

Bij de exploitatie van OVL heeft de gemeente te maken met bepaalde randvoorwaarden en kaders. Het gaat om wettelijke kaders, technische richtlijnen en gemeentelijke bestuurlijke richtlijnen.

Deze zijn bepalend voor de wijze waarop de installatie moet worden vormgegeven en onderhouden. Bijvoorbeeld wetgeving en richtlijnen rond het eigendom van de installatie, aansprakelijkheid, netbeheer, informatie-uitwisseling, milieuwetgeving en –beleid, energiebeleid, maar ook technische richtlijnen als de ROVL 2011 (Richtlijn Openbare Verlichting 2011 uitgegeven door de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde) voor de lichtniveau's, de Nederlandse Normen (NEN-normen) ) en het gemeentelijk beleidsplan OVL.

Wijzigingen in wetgeving worden door de gemeente zonder meer doorgevoerd. Wat betreft eventuele wijzigingen in richtlijnen wordt in principe aangesloten bij de nieuwste richtlijnen, onder voorwaarde dat dit past binnen de mogelijkheden van de gemeente.

#### 2.1.3. Kaders voor duurzaamheid

De gemeente Haarlemmermeer wil op een verantwoorde wijze omgaan met het milieu.

Het kader hierbij is het Europees en landelijk milieubeleid. Dit beleid richt zich met name op het beperken van het energieverbruik en het terugdringen van de uitstoot van CO<sub>2</sub>.

---

<sup>3</sup> In de Eindrapportage Audit Beheerplan openbare ruimte uit februari 2007 wordt de conclusie getrokken dat het beleidsplan Beheer Openbare Verlichting uit 1998 meer een technisch beheerplan is dan een beleidsplan.

Op 19 december 2007 is door de toenmalige minister Jaqueline Cramer van VROM de Taskforce Verlichting ingesteld. De minister heeft de Taskforce gevraagd om met voorstellen en adviezen te komen waardoor energiezuinige lampen in Nederland gemeengoed kunnen worden. Voor de openbare verlichting gaat het echter verder dan alleen energiezuinige lampen. Ook de armaturen en lichtmasten worden meegenomen om de verlichting niet alleen efficiënter, maar ook effectiever te maken. Uit onderzoek heeft de Taskforce vastgesteld dat binnen gemeenten gemiddeld ca. 18% energie kan worden bespaard op de OVL.

De Taskforce heeft voor OVL elf acties benoemd, waarmee de ambities kunnen worden gerealiseerd. Een daarvan is de koploperaanpak, die voor de openbare verlichting luidt dat in 2013 een energiebesparing van 20% wordt gerealiseerd t.o.v. 2007. Deze doelstelling ging uit van de verwachting in 2007 dat LED-armaturen spoedig voor grootschalig gebruik beschikbaar zouden zijn. Door de Taskforce hebben de leveranciers met name de ontwikkeling van duurzame LED-verlichtingsarmaturen ter hand genomen, welke pas sinds medio 2011 grootschalig beschikbaar zijn. Energiebesparing bij OVL is ook een onderdeel van het reeds in uitvoering zijnde klimaatbeleid van het ministerie van VROM. Dit beleid is opgebouwd rond vijf thema's. Openbare Verlichting is onderdeel van het thema Duurzame overheid.

Duurzaamheid is door de gemeente Haarlemmermeer uitgewerkt in de gemeentelijke nota 'Ruimte voor Duurzaamheid'. Hierin is opgenomen dat Haarlemmermeer een substantieel deel van de gewenste CO<sub>2</sub>-reductie binnen de bestaande gebouwde omgeving wil bewerkstelligen: 225 kiloton in 2014. Hiervan beogen wij 5 kton bij de gemeentelijke gebouwen en Openbare Ruimte te realiseren.

De Rijksoverheid (Agentschap NL, ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer) heeft criteria opgesteld voor een duurzaam inkoopbeleid voor Openbare Verlichting.<sup>4</sup> De ambitie van de overheid is om vanaf 2010 bij al haar inkopen duurzaamheid als criterium mee te nemen; voor provincies en waterschappen is dit 50%, voor gemeenten 75%. Alle partijen streven naar 100% in 2015. Daarnaast heeft het Agentschap NL voorgeschreven dat het ontwerp van de verlichtingsinstallatie moet voldoen aan de energieprestatie-eis (EPN) zoals beschreven in de Handleiding Energielabelling Openbare Verlichting (Agentschap NL, NSVV, 2009). Volgens de energieprestatie-eis van het Agentschap NL dient een energiezuinige installatie minimaal te voldoen aan label D.

In Haarlemmermeer is het document 'Kwaliteitscriteria lichtmasten en verlichtingsarmaturen' (2002) opgesteld. In dit document, dat continue wordt geactualiseerd, zijn criteria opgenomen die een rol spelen bij de keuze voor verlichtingsmiddelen. De keuze voor duurzame materialen is hierbij het uitgangspunt. De criteria in dit document sluiten aan op de landelijke criteria voor het duurzaam inkopen van Openbare Verlichting, opgesteld door het de Agentschap NL. Ook is in het document voor de verlichtingsarmaturen een gemeentelijke energieprestatienorm (EPN) opgenomen, die maximale waarden stelt aan het energieverbruik per verlicht oppervlak (Watt/m<sup>2</sup>).

---

<sup>4</sup> Duurzaam inkopen van Openbare Verlichting, Agentschap NL, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, september 2010.

## **2.2. Duurzaamheid: wat gebeurt er nu?**

Duurzaamheidscriteria kunnen toegepast worden bij verschillende fases in de levensduur van een OVL-installatie: de aanleg/vervanging, het beheer en onderhoud en de gebruiksfase (energiebesparing).

### **2.2.1. Aanleg/vervanging**

Bij de aanleg of vervanging van de OVL-installatie wordt met duurzaamheid rekening gehouden door te voldoen aan criteria op het gebied van het toepassen van duurzame materialen/energieprestatie-eisen en lichthinder.

- **Duurzame materialen/energieprestatie-eisen**

Een OVL-lichtmast bestaat uit een mast, een armatuur, een lichtbron met voorschakelapparatuur en aansluitmateriaal. De levensduur van de verschillende componenten is van invloed op de duurzaamheid van het systeem. De technische levensduur is afhankelijk van de materiaalkeuze van de componenten. De verwachte levensduur van een mast is in 2004 bijgesteld van 30 naar 40 jaar, van een armatuur van 15 naar 20 jaar en van een lichtbron (lamp) 4 jaar in plaats van 3 jaar. De gemeente maakt sinds de jaren tachtig van de twintigste eeuw gebruik van duurzame recyclebare energiezuinige lichtbronnen.

Sinds 1998 is bij de keuze van bijvoorbeeld nieuwe lampen steeds rekening gehouden met het energieverbruik. De OVL-installatie in Haarlemmermeer voldoet aan de eisen gesteld aan een energiezuinige installatie. Het gemeentelijk document 'Kwaliteitscriteria lichtmasten en verlichtingsarmaturen' (2002) is hiervoor van toepassing. Dit houdt in dat materialen worden toegepast die:

- milieuvriendelijk geproduceerde materialen worden (energiezuinige lampen en CO<sub>2</sub>-neutraal geproduceerde onderdelen);
- een langere levensduur hebben;
- hergebruikt kunnen worden.

Ook is voor de verlichtingsarmaturen een gemeentelijke energieprestatienorm (EPN) opgenomen, die maximale waarden stelt aan het energieverbruik per verlicht oppervlak (Watt/m<sup>2</sup>). Deze EPN zorgt ervoor dat uitsluitend verlichtingsarmaturen met een hoog rendement worden toegepast.

De introductie van LED-verlichting betekent op dit moment een vooruitgang op het gebied van de levensduur van de lichtbron naar ca. 12,5 jaar, en een vermindering van het energieverbruik met ca. 50%.

- **Lichthinder/lichtvervuiling**

Mensen en dieren ondervinden overlast (lichthinder) als gevolg van lichtvervuiling, de verhoogde helderheid van de nachtelijke omgeving als gevolg van kunstlicht. Lichthinder kan bijvoorbeeld het gevolg zijn van de vanwege verkeers- en sociale veiligheid geplaatste OVL, maar veroorzakers zijn ook bijvoorbeeld verlichte gebouwen, verlichte reclameobjecten en grondspots.<sup>5</sup>

Als verlichtingsarmaturen lichthinder veroorzaken in de buurt van bijvoorbeeld ramen, zal de hoeveelheid uitgestraald licht moeten worden verminderd door het plaatsen van een afscherming.

---

<sup>5</sup> Met de vaststelling van het Klimaatbeleid Haarlemmermeer 2009-2020 (Raadsvoorstel 2008/19057-september 2008) heeft de gemeenteraad het gebruik van grondspots reeds verboden.

In Haarlemmermeer wordt de OVL-installatie mede ontworpen op basis van de meest recente versie van de Algemene richtlijn betreffende lichthinder (NSVV), waardoor terughoudend wordt omgegaan met verlichting en bij de keuze van armaturen rekening wordt gehouden met lichthinder.

Een bijkomend voordeel van het toepassen van LED-verlichtingsarmaturen is dat deze minder lichtvervuiling veroorzaken doordat het licht beter naar het te verlichten oppervlak wordt gestuurd, waardoor sprake is van een hoger armatuurrendement, met als gevolg dat een oppervlak met minder licht kan worden verlicht (dit alles leidt tot minder strooilicht richting het heelal).

Een aandachtspunt bij LED-verlichtingsarmaturen is de verblinding. Deze dient binnen de door de normen gestelde waarden te blijven.

### **2.2.2. Beheer en onderhoud**

Tijdig onderhoud verlengt de levensduur van de OVL-installatie, waardoor deze duurzaam in stand wordt gehouden. Dit houdt in dat:

- lichtmasten en kasten tijdig worden geschilderd (waar nu sprake is van achterstallig onderhoud);
- lichtbronnen vlak voor het einde van de technische levensduur worden vervangen tijdens de jaarlijkse groepsremplace. Defecte lampen worden afgevoerd naar erkende verwerkingsbedrijven;
- lichtmasten, verlichtingsarmaturen, kasten en kabelnet aan het eind van de technische levensduur worden vervangen;
- de kwaliteit van lichtmasten wordt conform de CROW-richtlijnen vanaf een leeftijd van 30 jaar elke vijf jaar getest, door het uitvoeren van stabiliteitsmetingen;
- milieuvriendelijke oppervlaktebescherming en/of oppervlaktebehandeling wordt toegepast op lichtmasten, verlichtingsarmaturen en kasten. Sinds:
  - o circa 1980 worden verlichtingsarmaturen gepoedercoated geplaatst;
  - o 1998 worden de polyesterglasvezel versterkte kasten vervangen door gepoedercoate roestvrijstalen kasten;
  - o 2004 worden ook lichtmasten voorzien van een poedercoating.

Meetverdeekasten en kabelnet worden vervangen via de planning Vernieuwing Openbare Ruimte (VOR).

### **2.2.3. De gebruiksfase: energiebesparing**

Ca. 53% van het gemeentelijk elektriciteitsverbruik is toe te schrijven aan openbare verlichting. Door vermindering van energieverbruik in de gebruiksfase valt dan ook veel winst op het gebied van duurzaamheid te behalen.

#### **E-scan**

Begin 2009 heeft de gemeente Haarlemmermeer een E-scan uit laten voeren om het besparingspotentieel van de OVL-installatie in kaart te brengen. De E-scan is gebaseerd op aantallen lampen, lamptypen, leeftijd van de armaturen en enkele strategische keuzes (areaalgegevens per 1-1-2008, zoals vastgelegd in het gemeentelijk beheersysteem). Gekeken werd naar de kwaliteit van de verlichting, de kwaliteit van de installatie en de productie.<sup>6</sup> Er is geen rekening gehouden met de ontwikkeling van LED-lampen.

Uit de energiescan is naar voren gekomen dat Haarlemmermeer op dat moment voldeed aan de eisen en dat de OVL-installatie al zuinig functioneerde. Dit had te maken met een aantal ontwikkelingen:

---

<sup>6</sup> Alle in de gemeente aanwezige lamptypen zijn geclassificeerd. Per lamptype is de gemiddelde lumen/Watt verhouding bepaald. Deze verhouding geeft een indicatie van de efficiëntie van de verlichtingsinstallatie.

- Bij de keuze van nieuwe lampen is steeds rekening gehouden met het energieverbruik. Waar mogelijk vindt dit binnen het huidige proces van vervanging plaats, aan het einde van de levensduur van de verlichtingsarmaturen.
- Voor bepaalde typen lampen kan de levenscyclus worden verlengd door de voorschakeling elektronisch te regelen. Voor de desbetreffende armaturen kan dit in het algemeen een besparing van ruim 10% opleveren. Dit is voor de gemeente Haarlemmermeer niet van toepassing. Haarlemmermeer past sinds de introductie, eind jaren tachtig van de twintigste eeuw, uitsluitend elektronische voorschakelapparaten toe.
- Bij renovatie of vervangingsprojecten wordt waar mogelijk door herschikking het aantal lichtmasten verminderd. De verkeersveiligheid en de sociale veiligheid blijven hierbij het uitgangspunt en tevens moet worden voldaan aan het Politie Keurmerk Veilig Wonen en de ROVL 2011. Daar waar mogelijk worden verlichte verkeerstekens en ANWB-bewegwijzering door onverlichte retroreflecterende uitvoeringen vervangen.

Het besparingspotentieel is in de E-scan uitgedrukt in een energielabel. De gemeente Haarlemmermeer werd in 2009 gekwalificeerd onder het energielabel D.<sup>7</sup>

Dat hield in dat de gemeente op dat moment in totaal 9% energie kon besparen.

Aanbevolen werd de volgende twee energiebesparingsmaatregelen in te voeren.

1. het vervangen van verouderde lampen (PLS, TLE, TLM, TLS, SOX) en/of armaturen door een energiezuinig alternatief. Concreet vermeldde de E-scan in 2009 dat de gemeente Haarlemmermeer voor de desbetreffende lampen 45% energie<sup>8</sup> kon besparen met het vervangen van lampen en armaturen door efficiëntere types.

Het betreft verouderde lamptypes, geplaatst in armaturen welke sinds 1990 (PLS, TLE, TLM, TLS, TLD – wit licht) respectievelijk 2000 (SOX – oranje licht/oude autosnelwegverlichting) in Haarlemmermeer niet meer binnen nieuwe projecten worden toegepast. Dit zijn op zich relatief energiezuinige lampen, die gelijktijdig met de armaturen zullen worden vervangen door armaturen met nog duurzamere en efficiëntere lichtbronnen. In totaal zijn in de gemeente nog circa 600 lampen van deze typen, waardoor hier geen hoge besparingen meer te behalen zijn.<sup>9</sup>

2. Het dimmen van SON- en PLL-lampen vanaf 36 Watt. Concreet vermeldde de E-scan in 2009 dat de gemeente Haarlemmermeer door deze lampen te dimmen, voor deze lampen 20% energie kon besparen.

### **Dimmen van verlichting/dynamische verlichting**

In Haarlemmermeer worden nieuwe technieken als dynamische verlichting en dimmen van verlichting al enige jaren toegepast.

---

<sup>7</sup> Overzicht Energielabel CityTec

Label A, percentage < 2: behoeft geen actie.

Label B, percentage < 5: geen directe actie vereist, maar wel voortdurende aandacht vereist.

Label C, percentage < 8: energiebesparing mogelijk, actie gewenst.

Label D, percentage < 13: energiebesparing mogelijk, actie nodig.

Label E, percentage < 20: energiebesparing noodzakelijk, actie noodzakelijk.

Label F, percentage < 30: energiebesparing dringend noodzakelijk, actie urgent.

<sup>8</sup> Het betreft 45% van 600 lampen.

<sup>9</sup> Een deel van de SOX-lampen geplaatst langs de Fokkerweg tussen nieuwe N201 en Bosrandweg is nog niet vervangen, aangezien deze verlichting wordt overgedragen aan de provincie in het kader van het project N201+. De provincie past deze verlichting binnen dit project aan.

Onder dynamische verlichting wordt verstaan het aanpassen van de (bestaande) verlichting aan het aantal weggebruikers door te dimmen (het terugbrengen van het verlichtingsniveau als er geen verkeer is, ook wel 'Verlichting op maat' genoemd).

Het toepassen van dynamische verlichting biedt mogelijkheden om minder energie te gebruiken en gelijktijdig te voldoen aan de wensen van burgers om meer of minder verlichting. Immers, het lichtniveau wordt aangepast aan het gebruik van de openbare buitenruimte. Tevens kan worden bespaard op de beheerkosten en wordt lichthinder verminderd. Het lichtniveau in de woonomgeving blijft voldoen aan het Politie Keurmerk Veilig Wonen/ROVL2011.

De gemeente Haarlemmermeer past sinds 2002 op een aantal locaties dynamische verlichting toe:

- Het Stationsplein en een deel van de Taurusavenue in Hoofddorp;
- Het Burgemeester van Stamplein in Hoofddorp;
- Het fietspad Bottelierspad;
- De Kromme Spieringweg tussen fietspad Bottelierspad en de Schipholweg;
- De IJweg tussen fietspad 5P en de Vijfhuizerweg.

Dynamische verlichting is echter niet overal mogelijk en het vraagt extra hoge investeringen voor apparatuur in lichtmasten en kasten.

Het vast dimmen is met name mogelijk langs ontsluitingswegen en wijkverzamelwegen. Het volgende dimregime wordt hierbij gehanteerd.

Dimregime				
Dimstand	Van	Tot	Verlichting	Verkeersintensiteit
1	inschakelen	19:00 uur	100 % licht	avondspits
2	19:00 uur	23:00 uur	90 % licht	rustig
3	23:00 uur	06:00 uur	70 % licht (1 verlichtingsklasse lager)	zeer rustig
4	06:00 uur	Uitschakelen	100 % licht	ochtendspits

Hiermee wordt voor deze lampen een energiebesparing van ca. 20% gerealiseerd. Op een aantal locaties wordt vast dimmen al toegepast zoals:

- IJweg tussen de Geniedijk en de Vijfhuizerweg;
- Aalsmeerderweg tussen de Bennebroekerweg en de Venneperweg;
- Venneperweg binnen de kom van Beinsdorp; 31 lichtmasten, energiebesparing 20% = 1570 kWh/jaar;
- Het fietspad langs de A5 van Hoofdweg Oostzijde tot IJweg; 84 lichtmasten, energiebesparing 20% = 1813 kWh/jaar;
- Taurusavenue;
- Stationsplein;
- Burgemeester van Stamweg.

### Het toepassen van LED-verlichting

LED-verlichting maakt een snelle ontwikkeling door en biedt vooralsnog de enige mogelijkheid om ook grootschalig energie te besparen. De vervanging van verlichtingsarmaturen is de laatste jaren uitgesteld, in afwachting van de komst van de LED-verlichting.

Met de eerste, eind 2008 geïntroduceerde (experimentele) LED-verlichtingsarmaturen, werd een energiebesparing van ca. 20% gerealiseerd. De ontwikkelingen binnen de LED-verlichtingarmaturen voor de openbare verlichting volgen elkaar snel op. Na de lancering van de Taskforce verlichting in 2007 hebben verschillende gemeenten proeflocaties ingericht, die door Haarlemmermeer op de voet zijn gevolgd. In Haarlemmermeer zijn reeds een vijftal LED-projecten uitgevoerd:

1. Twee rotondes in de Nieuwe Bennebroekerweg (LED's in de troitairband rond de rotondes);

2. Het Oostplein bij het station in Hoofddorp (blauw oplichtende LED stenen in de bestrating);
3. Twee bruggen met de gezichten over de N205 (boven elk gezicht een LED-armatuur);
4. De fietsbrug over de Nieuwe Bennebroekerweg, parallel gelegen aan het traject van de Zuidtak van de Zuidtangent (LED's in de leuning van de brug);
5. Het fietspad Pieter Boekelpad tussen Turfspoor en Abbenes. 54 lichtmasten met LED-verlichtingsarmaturen, energiebesparing 37% = 2156 kWh/jaar.

De nummers 1 en 2 betreffen toepassingen voor oriëntatieverlichting en kunst. De nummers 3 en 4 betreffen toepassingen van kunst, samen met OVL. Nummer 5 betreft uitsluitend OVL. Door de toepassing van LED-verlichtingsarmaturen in combinatie met vastdimmen bedraagt het energiebesparingspotentieel bij dit fietspad ca. 48%.

In 2009 is nader onderzoek gedaan waarbij de TL-lampen van een tunnel bij wijze van proef worden vervangen door LED-TL-lampen. Uiteindelijk is deze proef niet doorgegaan. Andere gemeenten, die dezelfde proef uitvoerden, kampten met problemen betreffende de levensduur van deze LED-TL-lampen, na ca. 1 jaar gingen deze al kapot.

Eind 2009 en medio 2010 zijn de eerste pogingen gedaan om bestaande, redelijk nieuwe armaturen, die de laatste jaren in Floriande zijn geplaatst, te voorzien van LED-verlichtingsmodulen. Pas in oktober 2011 was daarvoor een geschikte LED-module beschikbaar.

Eind 2010 kwamen de eerste armaturen waarmee wel een energiebesparing van ca 20% was te realiseren, met als gevolg dat een kleine woonwijk (Vrijschot Noord in Hoofddorp) is doorgerekend naar de mogelijkheden om LED-verlichting toe te passen. Vervolgens zijn vijf LED-proefarmaturen geplaatst, welke lichttechnisch gezien voldoen. Eind mei 2011 zijn nog eens 3 LED-proefarmaturen van een andere leverancier geplaatst. Hierna is een keuze gemaakt uit de verlichtingsarmaturen. Eind 2011 zijn alle armaturen in de wijk vervangen, waarmee voor deze woonwijk een energiebesparing is gerealiseerd van circa 48,1%.

Ook zijn eind 2010 de verlichtingsarmaturen van het fietspad Pieter Boekelpad, gelegen tussen Turfspoor en Abbenes, vervangen door LED-verlichtingsarmaturen. Ook hiermee werden technische problemen ondervonden, die eind maart 2011 zijn opgelost.

In de nota 'Ruimte voor Duurzaamheid' zijn middelen gereserveerd voor het gemeentebreed invoeren van LED-verlichting. Hiervoor was in 2011 €750.000 beschikbaar. In 2011 is dit bedrag, samen met een deel van het onderhoudsbudget (€275.000), ingezet voor de volgende projecten.

Project	Investing	Financiering		Energie verbruik in kWh	
		Ruimte voor duurzaamheid	Onderhoudsbudget OVL	Bestaande verlichting	Nieuwe verlichting
<i>Lichtteken Getsewoud: 256 bestaande armaturen vervangen door LED-verlichtingsarmaturen</i>	€ 200.000	€ 200.000	€ 0	76.200	30.400
<i>IJweg: meerkosten 57 conventionele lichtbronnen vervangen door LED-armaturen voorzien van een LED-lichtbron</i>	€ 15.000	€ 15.000	€ 0	8.500	7.500
<i>Boesingheliede: Vervanging huidige lichtmasten door 26 nieuwe met LED en een hoger lichtniveau</i>	€ 100.000	€ 75.000	€ 25.000	2.900	3.300
<i>Floriande: Ombouw 2100 bestaande armaturen naar LED</i>	€ 460.000	€ 420.000	€ 40.000	231.900	128.800
<i>Vrijschot Noord: Ombouw 201 bestaande armaturen naar LED</i>	€ 100.000	€ 40.000	€ 60.000	22.200	11.100
<i>Van Heuven Goedhartlaan Oost (Hoofdweg Oostzijde –N201: vervangen 233 armaturen door LED</i>	€150.000	€ 0	€ 150.000	110.500	50.300
Totalen	€ 1.025.000	€ 750.000	€ 275.000	452.200	231.400

De te behalen energiebesparing bedraagt in totaal 220.800 kWh/jaar (130.300 kg CO<sub>2</sub>-uitstoot /jaar). Deze opbrengsten worden effectief in 2012.

#### **2.2.4. Groene stroom**

Ten aanzien van het terugdringen van de uitstoot van CO<sub>2</sub> vindt de aanbesteding van de inkoop van elektriciteit al sinds jaren plaats via een collectieve aanbesteding van de gemeenten Amstelveen, Aalsmeer, Uithoorn, Diemen, Ouder Amstel en Haarlemmermeer.

Het aandeel groene stroom voor de openbare verlichting bedraagt op dit moment 100%. Hierdoor is geen sprake meer van CO<sub>2</sub>-uitstoot bij de opwekking van deze energie. In de nota worden CO<sub>2</sub> besparingen vermeld, alsof wij grijze stroom gebruiken, dit om inzichtelijk te maken hoeveel CO<sub>2</sub> wij zouden besparen. Dit laat onverlet dat wij inspanningen verrichten om ons energieverbruik te minimaliseren.

#### **2.2.5. Besluit**

Haarlemmermeer heeft altijd al de ondergrenzen van de kwaliteit van de lichtniveaus gehanteerd en hierbij de meest efficiënte lichtbronnen gebruikt. Andere grote steden kwamen in het nieuws door grote energiebesparingsprojecten zoals dimmen. Dit was mogelijk omdat de kwaliteit van de lichtniveaus binnen deze steden hoger lag dan de minimaal vereiste waarden. Door terug te dimmen naar de minimaal vereiste waarden werden grote besparingen behaald.

Het al zuinige Haarlemmermeer moest wachten op nieuwe lichtbronnen om verdere besparingen mogelijk te maken. De komst van de LED-lichtbronnen en de vervanging van de Nederlandse Praktijkrichtlijn 13201-1 (NPR) voor de lichtniveaus in april 2011 door de ROVL 2011 bieden meer mogelijkheden. De kwaliteit van de lichtniveaus is hierdoor bijgesteld en de mogelijkheden voor dimmen zijn verruimd.



## HOOFDSTUK 3: Gewenste situatie

### 3.1. Doelstellingen

De gemeente heeft als doelstelling in de nota 'Ruimte voor Duurzaamheid' opgenomen binnen de bestaande gebouwde omgeving een substantieel deel van de gewenste CO<sub>2</sub>-reductie van 225 kiloton in 2014 te bewerkstellingen. Hiervan wordt beoogd 5 kiloton bij de gemeentelijke gebouwen en Openbare Ruimte te realiseren. De nota 'Ruimte voor Duurzaamheid' gaat ervan uit dat waar mogelijk LED-verlichting voor de OVL wordt toegepast.

Daarnaast heeft de gemeente tot doel de verschillende onderdelen van de OVL-installatie duurzaam in stand te houden door het toepassen van duurzame materialen, de levensduur van de installatie te verlengen, het hergebruik van materialen te stimuleren door het gebruik van milieuvriendelijke materialen. Tevens willen wij lichthinder zoveel mogelijk voorkomen en afval op een verantwoorde manier verwerken.

Bij het duurzaam beheer van de OVL-installatie dienen de verkeersveiligheid en sociale veiligheid voorop te staan.

### 3.2. Wat zijn de mogelijkheden?

#### 3.2.1. Aanleg/vervanging

Op een aantal manieren is het mogelijk om het gebruik van duurzame materialen en een milieuvriendelijk onderhoud van de OVL-installatie verder te bevorderen.

- Het hanteren van de 'Criteria voor duurzaam inkopen van openbare verlichting' zoals opgesteld door Agentschap NL in opdracht van het Ministerie van VROM (2010).
- Het vanuit het oogpunt van kostenefficiëntie in eerste instantie vervangen van de oudste verlichtingsarmaturen door LED-equivalenten (zie verder paragraaf 3.2.3).
- Zoals eerder aangehaald is de verwachte levensduur van een mast 40 jaar, van een armatuur 20 jaar en van een conventionele lichtbron 4 jaar. De vervanger van de conventionele lichtbron, de LED-module, heeft een levensduurverwachting van 12,5 jaar. De verlichtingsarmaturen waarin deze worden aangeboden hebben een levensduurverwachting van 25 jaar. Er dient onderzocht te worden of de levensduurverwachting van lichtmasten verder kan worden opgerekt tot 50 jaar. De kwaliteit van lichtmasten wordt conform de CROW-richtlijnen vanaf een leeftijd van 30 jaar elke vijf jaar, door het uitvoeren van stabiliteitsmetingen, getest.

#### 3.2.2. Beheer en onderhoud

Ook bij de uitvoering van het beheer en onderhoud is het mogelijk duurzaamheid te bevorderen.

- Het uitvoeren van een jaarlijkse groepsremplace (vervangen lampen inclusief inspectie en reiniging van de buitenzijde van het armatuur) van de conventionele lampen, vlak voor het einde van de technische levensduur van 4 jaar. Voor LED-lampen geldt vooralsnog een vervangperiode van 12 jaar, waarbij na 6 jaar de inspectie plaatsvindt en de verlichtingsarmatuur aan de buitenzijde wordt gereinigd.
- Het tijdig schilderen van lichtmasten en kasten

Deze aspecten zijn meegenomen in de meerjarenonderhoudsplanung.

Hierbij wordt opgemerkt dat ten aanzien van het schilderen sprake is van achterstallig onderhoud.

### 3.2.3. De gebruiksfase: energiebesparing

De E-scan uit 2009 hield geen rekening met de ontwikkeling van de LED-lampen. Om verdere energiebesparing te bereiken zijn er twee mogelijkheden:

- Het daar waar mogelijk dimmen van de bestaande verlichting;
- De overstap maken naar energiezuinige LED-verlichting, en deze daar waar mogelijk dimmen.

#### A. Het daar waar mogelijk dimmen van de bestaande verlichting

##### Mogelijkheden

Dimmen houdt in dat ontsluitingswegen en wijkverzamelwegen worden voorzien van dimbare verlichtingsarmaturen, uitgevoerd met dimapparaat<sup>10</sup> met een vast dimregime dat is gekoppeld aan de verkeersintensiteit (zie onderstaand overzicht). De verlichting blijft hierbij voldoen aan de ROVL 2011 en de eisen van het Politiekeurmerk Veilig Wonen.

Dimregime				
Dimstand	Van	Tot	Verlichting	Verkeersintensiteit
1	inschakelen	19:00 uur	100 % licht	avondspits
2	19:00 uur	23:00 uur	90 % licht	rustig
3	23:00 uur	06:00 uur	70 % licht (1 verlichtingsklasse lager)	zeer rustig
4	06:00 uur	Uitschakelen	100 % licht	ochtendspits

Wegen die in aanmerking komen voor het dimmen van de bestaande verlichting zijn met name:

- De ontsluitingswegen (lichtmasthoogte 9 meter), bijvoorbeeld Noorderdreef in Nieuw-Vennep en Leenderbos en de Paxlaan in Hoofddorp;
- De wijkverzamelwegen (lichtmasthoogte 7,50 meter), bijvoorbeeld Ommerbos en de Boslaan in Hoofddorp, de Kalslagerring in Nieuw-Vennep.

Van de 37.468 lichtpunten komen 13.463 lichtpunten (ca. 36 %) in aanmerking om te dimmen.

##### Wat levert het op?

In onderstaande tabel zijn de mogelijke energiebesparingen met vast dimmen in Haarlemmermeer geprognosticeerd. Hierbij is de verlichting van viaducten, tunnels en de Calatravabridgen buiten beschouwing gelaten.

Omschrijving	Aantal lichtpunten	Aangesloten vermogen (kW)	Gemiddeld aangesloten vermogen / lichtpunt (W)	Energieverbruik / jaar (kWh)	Gemiddeld energie verbruik / lichtpunt / jaar (kWh)	Aantal inwoners (8-2-2011)	Energieverbruik / inwoner / jaar (kWh)	Energiebesparing tov bestaande verlichting		
								% /jaar	kWh/jaar	Reductie kg CO <sub>2</sub> /jaar
Bestaande verlichting	37.468	1.614	43,1	6.600.400	176,2	143.411	46,0	--	--	--
Bestaande verlichting inclusief dimmen	37.468	1.462	39,1	5.979.900	159,6	143.411	41,6	9,4	620.500	366.100

W = Watt  
kW = kilowatt (1 kW = 1000 Watt)  
kWh = kilowattuur  
1 kWh = 590 gram CO<sub>2</sub>  
Bron: Beheergegevens DG-dialog per 8-3-2011

<sup>10</sup> Het dimapparaat is voorzien van een algemeen jaarprogramma van de in- en uitschakeltijden van de OVL. Aan de hand van de brandduur leert het apparaat zichzelf welke datum het is en wat het middernachtelijk uur is. Het dimregime wordt uitgevoerd aan de hand van het berekende middernachtelijk uur.

Het huidige energieverbruik bedraagt 6.600.400 kWh/jaar, dit komt overeen met een CO<sub>2</sub>-uitstoot van 3.894.200 kg CO<sub>2</sub>/jaar.

Uit de tabel is op te maken dat door het vastdimmen van de bestaande verlichting (13.463 lichtpunten) een energiebesparing kan worden behaald van 9,4%, of te wel 620.500 kWh/jaar ( 366.100 kg CO<sub>2</sub>/jaar).

### **B.De overstap maken naar energiezuinige LED-verlichting, en deze daar waar mogelijk dimmen.**

#### **Mogelijkheden**

De combinatie van de toepassing van LED-lampen en dimmen maakt een veel grotere besparing mogelijk. De energiebesparing door de toepassing van LED-lampen zal de komende jaren door de snelle technologische ontwikkelingen verder toenemen

LED-verlichting is voor OVL-doeleinden leverbaar in de kleuren koel wit, neutraal wit en warmwit. De kleur neutraal wit komt overeen met de huidige lichtkleur van de in de woonwijken gebruikte compact fluorescentie lampen (PLL-lampen). Bijkomend voordeel is de kleur neutraal wit ca. 15% minder energie verbruikt dan de kleur warm wit.

#### **Wat levert het op?**

In onderstaande tabel zijn de mogelijke energiebesparingen in Haarlemmermeer door het toepassen van LED-verlichting en deze daar waar mogelijk te dimmen geprognostiseerd. Hierbij is de verlichting van viaducten, tunnels en de Calatravabruggen buiten beschouwing gelaten.

Omschrijving	Aantal lichtpunten	Aangesloten vermogen (kW)	Gemiddeld aangesloten vermogen / lichtpunt (W)	Energieverbruik / jaar (kWh)	Gemiddeld energie verbruik / lichtpunt / jaar (kWh)	Aantal inwoners (8-2-2011)	Energieverbruik / inwoner / jaar (kWh)	Energiebesparing tov bestaande verlichting		
								%/ jaar	kWh/jaar	Reductie kg CO <sub>2</sub> / jaar
Bestaande verlichting	37.468	1.614	43,1	6.600.400	176,2	143.411	46,0	--	--	--
Na ombouw naar LED	37.468	945	25,2	3.861.200	103,1	143.411	26,9	41,5	2.739.200	1.616.100
Na ombouw naar LED inclusief dimmen	37.468	838	22,3	3.425.600	91,4	143.411	23,9	48,1	3.174.800	1.873.100

W = Watt  
 kW = kilowatt (1 kW = 1000 Watt)  
 kWh = kilowattuur  
 1 kWh = 590 gram CO<sub>2</sub>  
 Bron: Beheergegevens DG-dialog per 8-3-2011

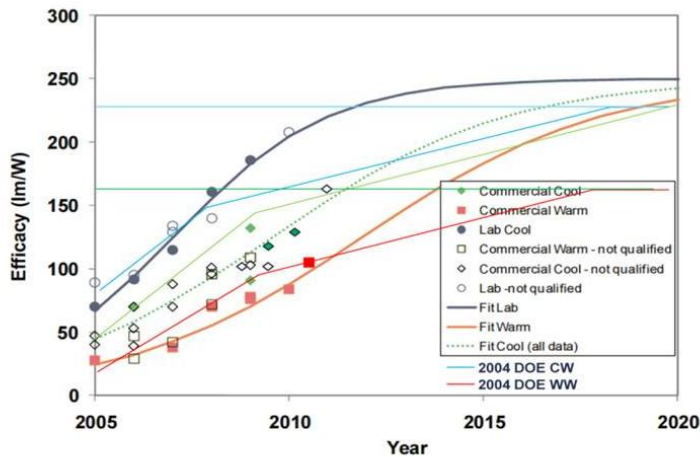
Uit de tabel is het volgende op te maken over het rendement van het toepassen van LED-verlichting (in Haarlemmermeer):

- De totale ombouw van de bestaande verlichting naar LED-verlichting kan op dit moment 41,5% energiebesparing opleveren ten opzichte van de bestaande verlichting. Dit levert een reductie op van 2.739.200 kWh/jaar ofwel 1.616.100 kg CO<sub>2</sub>/jaar.
- Indien de LED-verlichting ook nog wordt gedimd, levert dit nog een extra energiebesparing op van 6,6%. Dit levert een extra reductie op van 435.600 kWh/jaar ofwel 257.000 kg CO<sub>2</sub>/jaar.

### Conclusie en toekomstverwachtingen

Met het ombouwen van de bestaande OVL-installatie naar LED-verlichting en deze daar waar mogelijk te dimmen, kan de hoogste energiereductie worden behaald. Op basis van de huidige techniek is het mogelijk hiermee maximaal 48,1% energie te besparen, ofwel 3.174.800 kWh/jaar, waarmee de CO<sub>2</sub>-uitstoot met 1.873.100 kg wordt gereduceerd.

Hier blijkt dat de ontwikkelingen snel gaan, in mei 2011 werd de maximaal haalbare besparing nog geprognostiseerd op 37,1%.



Het diagram geeft de toename van de efficiëntie van LED's in de tijd weer. Voor ons geldt de groene stippellijn (Fit Cool all data). De huidige efficiëntie ligt op 122 lumen/Watt. Naar verwachting is dit in 2020 opgelopen naar ca. 240 lumen/Watt.  
Bron: US Energy Department.

Naar verwachting kan dit in 2021 oplopen tot nog eens 50% extra energiebesparing ten opzichte van 2011. Het totale energieverbruik, uitgaande van LED ongedimd, zou dan dalen tot ca. 1.930.600 kWh/jaar, een extra besparing van 1.930.600 kWh/jaar of te wel 1.139.100 kg CO<sub>2</sub>/jaar.

Door het daar waar mogelijk dimmen van LED-lampen kan maximaal ca 11 % meer energie worden bespaard. Het energieverbruik daalt dan verder naar 1.712.800 kWh/jaar, de extra besparing ten opzichte van LED ongedimd bedraagt dan 2.148.400 kWh/jaar of te wel 1.267.600 kg CO<sub>2</sub>/jaar.

De totale besparing t.o.v. 2011 bedraagt dan in 2021 4.887.600 kWh/jaar (= 74 % besparing) of te wel 2.883.700 kg CO<sub>2</sub>/jaar.

#### 3.2.4. Scenario's vervangen armaturen door LED armaturen

Voor het vervangen van conventionele armaturen door (dimbare) LED armaturen zijn 4 scenario's ontwikkeld, ter vergelijking is scenario 5 toegevoegd:

- Scenario 1: Het vervangen van alle armaturen door LED gedimd in 1 jaar
- Scenario 2: Het vervangen van alle armaturen door LED gedimd in 6 jaar
- Scenario 3: Het versneld vervangen van alle armaturen door LED gedimd in 12 jaar
- Scenario 4: Het vervangen van alle armaturen aan het einde van de levensduur door LED gedimd volgens de meerjarenplanning in 20 jaar
- Scenario 5: Het vervangen alle armaturen door conventioneel gedimd volgens de meerjarenplanning in 20 jaar

De keuze voor deze intervallen is mede bepaald door de levensduur van de LED-armatuur, die van de LED- lamp en de reinigingscyclus, respectievelijk 25 jaar; 12,5 jaar en 6/18 jaar.

Een belangrijk uitgangspunt voor de uiteindelijke scenariokeuze zijn de door de gemeente geformuleerde doelstellingen met betrekking tot de te behalen besparingen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot.

Deze zijn:

1. In de gemeentelijke nota 'Ruimte voor Duurzaamheid' is opgenomen dat binnen de bestaande gebouwde omgeving met een CO<sub>2</sub>-uitstoot van 7 kiloton in 2010 we een substantieel deel van de gewenste CO<sub>2</sub>-reductie willen bewerkstelligen: namelijk in 2014 bij de gemeentelijke gebouwen en Openbare Ruimte 5 kiloton CO<sub>2</sub>-reductie. De te realiseren CO<sub>2</sub>-reductie voor de openbare verlichting is hierbij niet specifiek benoemd.

Het huidige energieverbruik van de openbare verlichting bedraagt 6.600.400 kWh/jaar, dit komt overeen met een CO<sub>2</sub>-uitstoot van 3.894.200 kg CO<sub>2</sub>/jaar = 3,9 kiloton CO<sub>2</sub>/jaar.

2. De Taskforce Openbare Verlichting van het ministerie van VROM, heeft besparingsdoelstellingen t.o.v. het energieverbruik in 2007 geformuleerd. Sinds 2007 is het areaal aan lichtmasten als gevolg van areaaluitbreidingen met ca 2000 stuks toegenomen. Het energieverbruik bedroeg in 2007 ca. 6.252.300 kWh/jaar. De Taskforce heeft als doelstelling geformuleerd om in 2013 20% energiebesparing t.o.v. 2007 te bereiken. Dit komt neer op een besparing van 1.250.500 kWh/jaar ofwel 737.800 kg CO<sub>2</sub>/jaar.

Uit de in 2009 uitgevoerd E-scan is gekomen dat het besparingspotentieel op dat moment 9% bedroeg, waarbij voor de OVL het energielabel D is afgegeven, zijnde een energiezuinige installatie. De door de Taskforce geformuleerde doelstellingen zijn bepaald na onderzoek waaruit is gebleken dat binnen gemeenten gemiddeld ca. 18% energie kan worden bespaard op de OVL.

Indertijd is al vastgesteld dat het behalen van de doelstellingen zonder LED-verlichting niet tot de mogelijkheden behoort.

### **Te behalen besparingen scenario's**

In onderstaande tabellen zijn de jaarlijkse energiebesparingen in kWh; CO<sub>2</sub>-uitstoot en % ten opzichte van 2011 bij de verschillende scenario's vermeld.

<b>Jaarlijkse energiebesparingen in kWh t.o.v. het energieverbruik in 2011</b>					
<b>Jaar:</b>	<b>Scenario 1</b>	<b>Scenario 2</b>	<b>Scenario 3</b>	<b>Scenario 4</b>	<b>Scenario 5</b>
2012	227.100	227.100	227.100	227.100	227.100
2013	3.174.800	717.200	472.200	360.800	282.800
2014	3.174.800	1.207.400	717.200	480.200	332.500
2015	3.174.800	1.697.600	962.300	603.500	383.900
2016	3.174.800	2.187.800	1.207.400	842.700	483.600
2017	3.174.800	2.678.000	1.452.500	1.090.400	586.800
2018	3.174.800	3.174.800	1.697.600	1.313.700	679.800
2019	3.174.800	3.174.800	1.942.700	1.557.200	781.300
2020	3.174.800	3.174.800	2.187.800	1.777.800	873.200
2021	3.174.800	3.174.800	2.432.900	2.050.500	986.800

Bron: Beheergegevens DG-dialog per 8-3-2011

Jaarlijkse energiebesparingen in kg CO <sub>2</sub> -uitstoot t.o.v. het energieverbruik in 2011					
Jaar:	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5
2012	134.000	134.000	134.000	134.000	134.000
2013	1.873.100	423.200	278.600	212.900	166.800
2014	1.873.100	712.400	423.200	283.300	196.200
2015	1.873.100	1.001.600	567.800	356.100	226.500
2016	1.873.100	1.290.800	712.400	497.200	285.300
2017	1.873.100	1.580.000	857.000	643.300	346.200
2018	1.873.100	1.873.100	1.001.600	775.100	401.100
2019	1.873.100	1.873.100	1.146.200	918.700	461.000
2020	1.873.100	1.873.100	1.290.800	1.048.900	515.200
2021	1.873.100	1.873.100	10435.418	1.209.800	582.200

Bron: Beheergegevens DG-dialog per 8-3-2011

Jaarlijkse energiebesparingen in % t.o.v. het energieverbruik in 2011					
Jaar:	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5
2012	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
2013	48,1	10,9	7,2	5,5	4,3
2014	48,1	18,3	10,9	7,3	5,0
2015	48,1	25,7	14,6	9,1	5,8
2016	48,1	33,1	18,3	12,8	7,3
2017	48,1	40,6	22	16,5	8,9
2018	48,1	48,1	25,7	19,9	10,3
2019	48,1	48,1	29,4	23,6	11,8
2020	48,1	48,1	33,1	26,9	13,2
2021	48,1	48,1	36,9	31,1	15

Bron: Beheergegevens DG-dialog per 8-3-2011

In de onderstaande tabel is de doelstelling van de Taskforce verlichting afgezet tegen de realisatiemogelijkheden van de verschillende scenario's.

Doelstelling	Realisatie doelstelling				
	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5
2013: Taskforce verlichting energienbesparing 20% tov 2007	2012	2014	2016	2018	na 2021

In het Programma Ruimte voor Duurzaamheid is de doelstelling opgomen een reductie van 5 kiloton CO<sub>2</sub> te bereiken. Deze reductie is gebaseerd op inspanningen voor verduurzaming van eigen gebouwen en het gemeentelijk wagenpark. Immers de openbare verlichting gebruikt al 100% groene stroom waardoor hier geen CO<sub>2</sub>-reductie te behalen is. Dit laat onverlet dat we inzetten op verdere verduurzaming in de openbare verlichting met als doelstelling het terugdringen van het energieverbruik en kostenbesparing.

## Conclusies / aanbeveling

Alle scenario's laten zien dat het in Haarlemmermeer moeilijk is om de doelstellingen van de Taskforce Openbare Verlichting van het ministerie van VROM (uit 2007) te realiseren en in 2013 een energiebesparing van 20% ten opzichte van 2007 te bereiken, zonder op korte termijn hoge investeringen te doen. In 2007 werd ervan uitgegaan dat LED-armaturen voor grootschalige toepassing snel beschikbaar zouden zijn. Dit is echter pas sinds medio 2011 het geval.

Alleen door het vervangen van alle armaturen door LED-armaturen in één jaar tijd, is het nog mogelijk de doelstelling te behalen. Hiervoor is een investering van ruim 22 miljoen euro nodig.

**Dat de gemeente deze doelstellingen niet of alleen door hoge investeringen kan behalen vloeit voort uit het feit dat binnen de gemeente Haarlemmermeer altijd al de ondergrenzen van de kwaliteit van de lichtniveaus zijn gehanteerd. Hierbij zijn steeds de meest efficiënte lichtbronnen gebruikt (wij zijn dus altijd al zuinig geweest).**

## Kosten

De kosten en noodzakelijke extra investeringen zijn in de financiële overzichten van de scenario's opgenomen, zie bijlage 1.

De afschrijvingstermijn van verlichtingsarmaturen bedraagt volgens de "Financiële verordening Gemeente Haarlemmermeer 2009, Artikel 10 Waardering & afschrijving vaste activa (lid 4)", 10 jaar. Volgens opgave van de leveranciers bedraagt de afschrijvingstermijn voor LED-verlichtingsarmaturen 25 jaar. Dit moet nog worden bewezen. Op dit moment hebben wij ervaring met een haalbare levensduur van 20 jaar, waardoor wij voorstellen de afschrijvingstermijn voor verlichtingsarmaturen te wijzigen in 20 jaar. De bedragen vermeld in bijlage 1 zijn gebaseerd op deze afschrijvingstermijn van 20 jaar.

Uit bijlage 1 blijkt dat de kapitaallasten voor de benodigde investeringen niet kunnen worden gedekt door de opbrengsten uit de energiebesparing.

De aanschafprijs van LED-armaturen ligt algemeen gezien hoger dan die van de conventionele armaturen. Agentschap NL heeft een rekenblad ontwikkeld waarmee de terugverdientijd van deze meerkosten wordt berekend, enerzijds door inkomsten uit de behaalde besparing op energiekosten, anderzijds op de besparing op onderhoudskosten. In bijlage 2 is een tabel met terugverdientijden opgenomen van de armaturen per lamptype. De terugverdientijden van de armaturen met de gangbare lamptypes en de lamptypes gebruikt in speciale projecten vallen algemeen gezien binnen de levensduur van de LED-armaturen (25 jaar), de investeringen in deze meerkosten zijn dan ook rendabel.

De energiekosten zijn opgebouwd uit:

### 1. Kosten elektriciteit

#### 1.1 Kosten levering elektriciteit

#### 1.2 Energiebelasting

De energiebesparing betreft uitsluitend een besparing op kosten elektriciteit.

De kosten elektriciteit zijn afhankelijk van het aantal lichtpunten en de toegepaste lampen (het aangesloten vermogen) en de brandduur per jaar. De inkoop van elektriciteit (= kosten levering elektriciteit, dit betreffen de kilowattuur prijzen voor hoog- en laagtarief) wordt eens per 4 jaar aanbesteed. De tarieven voor energiebelasting worden door de regering vastgesteld. De hoogte van de energiebelasting is gekoppeld aan het jaarlijkse energieverbruik.

### 2. Kosten Netbeheer

#### 2.1 Capaciteitstarief aansluitingen voedingskasten

#### 2.2 Vastrechtkosten aansluitingen voedingskasten

- 2.3 Vastrechtkosten transport voedingskasten
- 2.4 Vergoeding meetdienst aansluitingen voedingskasten
- 2.5 Vergoeding lichtmastaansluitingen op combinat Liander

De kosten netbeheer zijn niet beïnvloedbaar door energiebesparing. Dit betreffen vaste kosten verbonden aan het kabelnet openbare verlichting. Ook deze tarieven worden door de regering vastgesteld.

De energiekosten voor 2011, zoals vermeld in bijlage 1, zijn opgebouwd uit:

Ad1. Kosten elektriciteit	
- Kosten levering elektriciteit	€ 314.800
- Energiebelasting	€ 73.800
	----- +
	€ 388.600
Ad2. Kosten netbeheer	€ 193.800
	----- +
Totaal energiekosten	€ 582.400

Uit de financiële overzichten blijkt dat de extra investeringen benodigd voor de aanschaf van LED-armaturen niet in verhouding staan tot de opbrengsten van energiebesparing. Ook blijkt dat de kosten van het regulier onderhoud bij versnelde vervanging dalen ten opzichte van het volgen van de meerjarenplanning. Het is echter niet mogelijk de kosten van deze extra investeringen of de financiering daarvan te dekken uit de opbrengsten van energiebesparing en regulier onderhoud.

Verder is sprake van kapitaalvernietiging door vervroegde vervanging van armaturen voor het einde van de levensduur, zie bijlage 3.

#### **Advies scenariokeuze**

Uitgaande van de doelstellingen van de Taskforce Openbare Verlichting zou het advies zijn te kiezen voor scenario 1. Gelet op de snelle technologische ontwikkelingen en innovaties rond de LED, en de recessie waar wij thans mee te maken hebben, lijkt het verstandiger het ombouwen van de OVL naar LED-verlichting te temporiseren. Ook zullen de prijzen van LED-verlichtingsarmaturen de komende jaren naar verwachting nog dalen. De scenario's 2 en 3 zijn om deze redenen ook niet te verkiezen. Uit oogpunt van duurzaamheid is het wel wenselijk vanaf nu voor reguliere vervangingen en uitbreidingsplannen te kiezen voor LED-verlichting. Scenario 5, het vervangen van armaturen aan het einde van de levensduur door conventionele armaturen, is om deze reden niet wenselijk.

Gelet op het voorgaande wordt aanbevolen:

- Het gebruik van LED-verlichting, inclusief het daar waar mogelijk dimmen van deze verlichting, vanaf heden voor reguliere vervangingen en uitbreidingsplannen voor te schrijven;
- Scenario 4 te volgen, het vervangen van armaturen aan het einde van de levensduur door LED-armaturen, en deze daar waar mogelijk te dimmen.

Ook onderzoeken wij de mogelijkheden tot samenwerking met private partijen, die aangeven tegen nul-investering voor de gemeente de straatverlichting volledig te vervangen door LED-verlichting, met die afspraak dat de energiebesparing van de eerste jaren gerestitueerd wordt naar de private partij. Na een vooraf afgesproken periode worden de armaturen overgedragen aan de gemeente, met de bijbehorende besparingen. Op dit moment lijkt deze optie echter nog niet realiseerbaar, omdat er geen duidelijk beeld is van de voordelen die voor beide partijen te behalen zijn. De energieprijzen (en dus de besparingen) zijn nog te laag en de investeringen te hoog. Op een bepaald moment zal dit door hogere besparingen (veroorzaakt door een toename van de tarieven elektriciteit enerzijds en



efficiëntere LED's anderzijds) en lagere investeringen wel mogelijk worden. Wij monitoren deze ontwikkeling nauwgezet, zodat wij klaar zijn op het moment dat het break-even point wordt bereikt.

### **3.2.5. Het aanpassen van de verlichting van tunnels en viaducten**

Bij het berekenen van de mogelijke besparingen door het vervangen van de verlichting door (dimbare) LED-verlichting is de verlichting van tunnels en viaducten buiten beschouwing gelaten. In 2012 zal onderzoek worden gedaan naar de besparingsmogelijkheden door het aanpassen van de verlichting van tunnels en viaducten. De uitkomsten van dit onderzoek verwachten wij in het vierde kwartaal van 2012.

### **3.2.6. Toepassen van refleacterende bestrating**

Een verdere besparing kan worden bereikt door het toepassen van reflecterende bestrating, die algemeen kan worden toegepast. Aan het bestratingsmateriaal wordt in de toplaag een reflecterend materiaal toegevoegd, welke ervoor zorgt dat het licht wordt gereflecteerd. Hierdoor kan het vermogen van de toegepaste lichtbronnen verder worden gereduceerd.

## HOOFDSTUK 4: Wat gaan we doen?

De volgende acties zullen op het gebied van duurzaamheid worden uitgevoerd.

1. Het volgen van scenario 4, en de bestaande openbare verlichting aan het einde van de levensduur vervangen door (dimbare) LED-armaturen *met verlichting in de lichtkleur neutraal wit*.
2. *Daar waar mogelijk zullen ontsluitingswegen en wijkverzamelwegen worden voorzien van dimbare LED-verlichtingsarmaturen, uitgevoerd met een vast dimregime:*

Dimregime				
Dimstand	Van	Tot	Verlichting	Verkeersintensiteit
1	inschakelen	19:00 uur	100 % licht	avondspits
2	19:00 uur	23:00 uur	90 % licht	rustig
3	23:00 uur	06:00 uur	70 % licht (1 verlichtingsklasse lager)	zeer rustig
4	06:00 uur	Uitschakelen	100 % licht	ochtendspits

Dit dimregime leidt tot een extra energiebesparing van 20% op het energieverbruik van de betreffende lichtmasten.

3. *Projecten zullen vanaf nu worden uitgevoerd met LED-verlichtingsarmaturen.*  
Reeds voorbereide projecten zullen hierop worden aangepast.
4. *Onderzoek zal worden gedaan naar de mogelijke energiebesparing door het aanpassen van de verlichting van tunnels en viaducten.*  
De uitkomsten van dit onderzoek verwachten wij in het vierde kwartaal van 2012.
5. *Bij de overschakeling naar LED-verlichtingsarmaturen zal het nieuwe arsenaal aan verlichtingsarmaturen binnen de gemeente uit het oogpunt van uniformiteit en het beheer en onderhoud moeten worden beperkt.*  
Over de keuze van verlichtingsarmaturen vindt geen participatie plaats. De keuze van de verlichtingsarmaturen ligt bij het team BOR van de Cluster Beheer en Onderhoud, waarbij lichttechnische aspecten, duurzaamheidsaspecten, kwaliteit en prijs voorop staan.
6. *Daar waar mogelijk zullen verlichte verkeerstekens en ANWB-bewegwijzering worden vervangen door onverlichte retroreflecterende uitvoeringen.*
7. *De mogelijke besparingen door toepassing van reflecterende bestrating zullen in 2012 nader worden onderzocht.*  
Dit onderzoek wordt gekoppeld aan een proef met zwavelbetonafalt (uit het Uitvoeringsprogramma Duurzaamheid 2011, Programma 9, product 720, Fonds Icoonprojecten) dat in 2012 wordt uitgevoerd. De uitkomsten van dit onderzoek verwachten wij in het derde kwartaal 2012.
8. *De "Criteria voor duurzaam inkopen van openbare verlichting" zoals opgesteld door Agentschap NL in opdracht van het Ministerie van VROM (2010) zullen verder worden geïmplementeerd, met name voor de nieuwbouw (o.a. energielabel).*

9. De uitvoering van de onder 1 genoemde werkzaamheden zal voor het vervangen van verlichtingsarmaturen zoveel mogelijk op de meerjarenplanning worden afgestemd. Tevens zal de programmering de komende jaren daar waar nodig worden aangepast indien sprake is van integrale projecten.

10. In afwijking op de Financiële Verordening 2009 voor de afschrijving van LED-verlichtingsarmaturen vanaf nu een termijn te hanteren van 20 jaar, en dit te verwerken bij de eerst volgende aanpassing van de Financiële Verordening (2013).

H A A R L E M M E R M E E R	
L	laag
E	energieverbruik
D	duurzame
-	
O	openbare
V	ver-
L	lichting

## Bijlage 2

### Overzicht terugverdiertijden meerkosten LED-armaturen

Armatuur met lamptype	Aantal	Terugverdiertijd meerkosten LED armaturen inclusief dimmen, door energiebesparing en een ander onderhoudsregime in jaren
CDM-T 35W	218	24,05
CDM-T 150W	71	n.t.b.
CDO-70W	856	8,50
CDO-TT 100W	60	18,01
PLL 24W opschuif	10358	41,91
PLL 24W kegel	12715	15,05
PLL 36W	55	14,09
PLL 40W	4230	17,49
PLL 55W	334	16,36
PLL 80W	10	15,10
SON 150W	254	8,17
SON 50W	416	13,64
SON 70W	563	13,40
SON-T 100W	2077	18,67
SON-T 150W	40	8,74
SON-T 50W	213	11,78
SON-T 70W	3231	14,18
SOX 18W	18	27,11
SOX 35W	128	31,40
SOX 55W	68	20,85
SOX 90W	371	15,95
SOX E-36W	140	73,30
SOX E-66W	119	24,83
SOX E-91W	26	15,76
TLD 18W	348	34,16
Overig	549	n.v.t.

	Lamptypes gebruikt in speciale projecten, winkelcentra etc.
	Gangbare lamptypes
	Oude uitlopende lamptypes, welke sinds 1990 (TLD) respectievelijk 2000 (SOX) niet meer worden toegepast
	Overig, lampen gebruikt in viaducten, tunnels, ANWB-bewegwijzering etc.

Tabel: Terugverdiertijden Led-armaturen in jaren (bron rekenblad Agentschap.NL)

In de eerste kolom van tabel 1 staat het bestaande lamptype vermeld. De tweede kolom geeft het aantal armaturen weer, de derde kolom de terugverdiertijd in jaren, wanneer een armatuur met desbetreffende conventionele lampsoort vervangen wordt door een armatuur met LED's, waarbij we

daar waar mogelijk het nieuwe armatuur gaan dimmen. In de terugverdiëntijd is rekening gehouden met besparing op energie- en onderhoudskosten.

In de bovenstaande tabel zijn de restwaarden niet meegenomen, omdat de armaturen in verschillende jaren zijn geplaatst. Het is dan ook niet duidelijk om de restwaarde mee te nemen in de berekening van de terugverdiëntijden per lampsoort en jaartal. Dit zou de tabel enorm vergroten en bovendien onleesbaar maken.

De terugverdiëntijden van de armaturen met de gangbare lamptypes en de lamptypes gebruikt in speciale projecten vallen allen binnen de levensduur van de LED-armaturen, deze zijn rendabel. Een uitzondering hierop zijn PLL 24 Watt en TLD 18 Watt lampen, door de grote verschillen in aanschafprijs tussen de conventionele en LED-armaturen van dit type is deze op dit moment nog onrendabel. De verwachting is dat deze op den duur ook rendabel worden.

### Bijlage 3

#### Kapitaalvernietiging van het huidig armatuurareaal bij vervanging volgens de 4 scenario's

Door vervroegde vervanging zal sprake zijn van afschrijving van de restwaarde van de armaturen (kapitaalvernietiging). Terugverdiertijden waarbij de restwaarde een rol spelen zijn afhankelijk van de leeftijd van de armatuur en daarom per scenario in de onderstaande tabel opgenomen.

Om de grote verscheidenheid in plaatsingsdatum beheersbaar te maken is in de volgende tabel de totale restwaarde genomen en verwerkt als lineaire afschrijving in de 4 scenario's. Het aantal om te bouwen armaturen is lineair verdeeld, terwijl de restlevensduur voor de scenario's per jaar met 1/20-deel vermindert.

Jaar:	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
2012	€ 4.767.307	€ 794.551	€ 397.276	€ 0
2013		€ 754.824	€ 377.412	€ 0
2014		€ 715.096	€ 357.548	€ 0
2015		€ 675.368	€ 337.684	€ 0
2016		€ 635.641	€ 317.820	€ 0
2017		€ 595.913	€ 297.957	€ 0
2018			€ 278.093	€ 0
2019			€ 258.229	€ 0
2020			€ 238.365	€ 0
2021			€ 218.502	€ 0

*Tabel: restwaarde van de OVL bij vervroegde vervanging van de conventionele armaturen door LED-armaturen bij de 4 scenario's (jaarlijkse lineaire afschrijving 5% per jaar, prijzen exclusief BTW, bron: Beheergegevens DG-dialog per 8-3-2011)*

## Bijlage 1

## Overzicht scenario's met kosten verlichtingsarmatuur gerelateerd, periode 2012 t/m 2021

Scenario 1: Vervangen alle armaturen door LED gedimd in 1 jaar	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Totale kosten 2012 t/m 2021
<b>Regulier onderhoud (dagelijks onderhoud, instand houding)</b>											
Reinigen LED armaturen	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 23.100	€ 274.300	€ 0	€ 0	€ 0	€ 297.400
Groepsremplace LED lampen	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Groepsremplace conventionele lampen	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Schouwen, controle of de lampen branden	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 56.000
Herstel lampstoringen conventioneel 5% nav melding burger / schouw	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Herstel lampstoringen LED 1% nav melding burger/ schouw	€ 97.700	€ 97.700	€ 97.700	€ 97.700	€ 97.700	€ 97.700	€ 97.700	€ 97.700	€ 97.700	€ 97.700	€ 977.000
<b>Subtotaal kosten regulier onderhoud (dagelijks onderhoud, instand houding,</b>	<b>€ 103.300</b>	<b>€ 103.300</b>	<b>€ 103.300</b>	<b>€ 103.300</b>	<b>€ 103.300</b>	<b>€ 126.400</b>	<b>€ 377.600</b>	<b>€ 103.300</b>	<b>€ 103.300</b>	<b>€ 103.300</b>	<b>€ 1.330.400</b>
<b>Groot onderhoud</b>											
Investering versnelde vervanging alle armaturen door LED gedimd in 1 jaar	€ 22.247.800	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Kapitaallasten deel afschrijving (afschrijvingstermijn = 20 jaar)	€ 0	€ 1.112.400	€ 1.112.400	€ 1.112.400	€ 1.112.400	€ 1.112.400	€ 1.112.400	€ 1.112.400	€ 1.112.400	€ 1.112.400	€ 10.011.600
Kapitaallasten deel rente (rentepercentage = 5%)	€ 0	€ 1.112.400	€ 1.056.800	€ 1.001.200	€ 945.600	€ 890.000	€ 834.300	€ 778.700	€ 723.100	€ 667.400	€ 8.009.500
<b>Subtotaal kapitaallasten groot onderhoud (versnelde vervanging,</b>	<b>€ 0</b>	<b>€ 2.224.800</b>	<b>€ 2.169.200</b>	<b>€ 2.113.600</b>	<b>€ 2.058.000</b>	<b>€ 2.002.400</b>	<b>€ 1.946.700</b>	<b>€ 1.891.100</b>	<b>€ 1.835.500</b>	<b>€ 1.779.800</b>	<b>€ 18.021.100</b>
<b>Energiekosten</b>											
Energiekosten kilowattuur jaarverbruik 2011	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 5.824.000
Energiebesparing door vervanging door LED-armaturen gedimd	-€ 13.300	-€ 185.900	-€ 185.900	-€ 185.900	-€ 185.900	-€ 185.900	-€ 185.900	-€ 185.900	-€ 185.900	-€ 185.900	-€ 1.686.400
Energiebesparing in % ten opzichte van het kilowattuur jaarverbruik 2011	-3,4%	-48,1%	-48,1%	-48,1%	-48,1%	-48,1%	-48,1%	-48,1%	-48,1%	-48,1%	
<b>Subtotaal energiekosten</b>	<b>€ 569.100</b>	<b>€ 396.500</b>	<b>€ 396.500</b>	<b>€ 396.500</b>	<b>€ 396.500</b>	<b>€ 396.500</b>	<b>€ 396.500</b>	<b>€ 396.500</b>	<b>€ 396.500</b>	<b>€ 396.500</b>	<b>€ 4.137.600</b>
<b>Totale kosten per jaar exclusief BTW</b>	<b>€ 672.400</b>	<b>€ 2.724.600</b>	<b>€ 2.669.000</b>	<b>€ 2.613.400</b>	<b>€ 2.557.800</b>	<b>€ 2.525.300</b>	<b>€ 2.720.800</b>	<b>€ 2.390.900</b>	<b>€ 2.335.300</b>	<b>€ 2.279.600</b>	<b>€ 23.489.100</b>

Scenario 2: Vervangen alle armaturen door LED gedimd in 6 jaar	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Totale kosten 2012 t/m 2021
<b>Regulier onderhoud (dagelijks onderhoud, instand houding)</b>											
Reinigen LED armaturen	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 23.100	€ 45.800	€ 45.800	€ 45.800	€ 45.800	€ 206.300
Groepsremplace LED lampen	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Groepsremplace conventionele lampen	€ 147.200	€ 184.900	€ 164.700	€ 144.700	€ 48.600	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 690.100
Schouwen, controle of de lampen branden	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 56.000
Herstel lampstoringen conventioneel 5% nav melding burger / schouw	€ 56.100	€ 44.900	€ 33.700	€ 22.500	€ 11.300	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 168.500
Herstel lampstoringen LED 1% nav melding burger/ schouw	€ 22.600	€ 37.600	€ 52.700	€ 67.700	€ 82.700	€ 97.700	€ 97.700	€ 97.700	€ 97.700	€ 97.700	€ 751.800
<b>Subtotaal kosten regulier onderhoud (dagelijks onderhoud, instand houding,</b>	<b>€ 231.500</b>	<b>€ 273.000</b>	<b>€ 256.700</b>	<b>€ 240.500</b>	<b>€ 148.200</b>	<b>€ 126.400</b>	<b>€ 149.100</b>	<b>€ 149.100</b>	<b>€ 149.100</b>	<b>€ 149.100</b>	<b>€ 1.872.700</b>
<b>Groot onderhoud</b>											
Investeringkosten versnelde vervanging alle armaturen door LED gedimd in 6 jaar	€ 3.708.000	€ 3.708.000	€ 3.708.000	€ 3.708.000	€ 3.708.000	€ 3.708.000	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Kapitaallasten deel afschrijving (afschrijvingstermijn = 20 jaar)	€ 0	€ 185.400	€ 370.800	€ 556.200	€ 741.600	€ 927.000	€ 1.112.400	€ 927.000	€ 741.600	€ 556.200	€ 6.118.200
Kapitaallasten deel rente (rentepercentage = 5%)	€ 0	€ 185.400	€ 361.500	€ 528.400	€ 686.000	€ 834.300	€ 973.400	€ 732.300	€ 500.600	€ 278.100	€ 5.080.000
<b>Subtotaal kapitaallasten groot onderhoud (versnelde vervanging,</b>	<b>€ 0</b>	<b>€ 370.800</b>	<b>€ 732.300</b>	<b>€ 1.084.600</b>	<b>€ 1.427.600</b>	<b>€ 1.761.300</b>	<b>€ 2.085.800</b>	<b>€ 1.659.300</b>	<b>€ 1.242.200</b>	<b>€ 834.300</b>	<b>€ 11.198.200</b>
<b>Energiekosten</b>											
Energiekosten kilowattuur jaarverbruik 2011	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 5.824.000
Energiebesparing door vervanging door LED-armaturen gedimd	-€ 13.300	-€ 42.000	-€ 70.700	-€ 99.400	-€ 128.100	-€ 156.800	-€ 185.900	-€ 185.900	-€ 185.900	-€ 185.900	-€ 1.253.900
Energiebesparing in % ten opzichte van het kilowattuur jaarverbruik 2011	-3,4%	-10,9%	-18,3%	-25,7%	-33,1%	-40,6%	-48,1%	-48,1%	-48,1%	-48,1%	
<b>Subtotaal energiekosten</b>	<b>€ 569.100</b>	<b>€ 540.400</b>	<b>€ 511.700</b>	<b>€ 483.000</b>	<b>€ 454.300</b>	<b>€ 425.600</b>	<b>€ 396.500</b>	<b>€ 396.500</b>	<b>€ 396.500</b>	<b>€ 396.500</b>	<b>€ 4.570.100</b>
<b>Totale kosten per jaar exclusief BTW</b>	<b>€ 800.600</b>	<b>€ 1.184.200</b>	<b>€ 1.500.700</b>	<b>€ 1.808.100</b>	<b>€ 2.030.100</b>	<b>€ 2.313.300</b>	<b>€ 2.631.400</b>	<b>€ 2.204.900</b>	<b>€ 1.787.800</b>	<b>€ 1.379.900</b>	<b>€ 17.641.000</b>

Scenario 3: Vervangen alle armaturen door LED gedimd in 12 jaar	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Totale kosten 2012 t/m 2021
<b>Regulier onderhoud (dagelijks onderhoud, instand houding)</b>											
Reinigen LED armaturen	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 23.100	€ 22.900	€ 22.900	€ 22.900	€ 22.900	€ 114.700
Groepsremplace LED lampen	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Groepsremplace conventionele lampen	€ 147.200	€ 184.900	€ 164.700	€ 144.700	€ 97.900	€ 135.600	€ 115.400	€ 95.400	€ 48.600	€ 86.300	€ 1.220.700
Schouwen, controle of de lampen branden	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 56.000
Herstel lampstoringen conventioneel 5% nav melding burger / schouw	€ 61.700	€ 56.100	€ 50.500	€ 44.900	€ 39.300	€ 33.700	€ 28.100	€ 22.500	€ 16.900	€ 11.300	€ 365.000
Herstel lampstoringen LED 1% nav melding burger/ schouw	€ 15.100	€ 22.600	€ 30.100	€ 37.600	€ 45.200	€ 52.700	€ 60.200	€ 67.700	€ 75.200	€ 82.700	€ 489.100
<b>Subtotaal kosten regulier onderhoud (dagelijks onderhoud, instand houding,</b>	<b>€ 229.600</b>	<b>€ 269.200</b>	<b>€ 250.900</b>	<b>€ 232.800</b>	<b>€ 188.000</b>	<b>€ 250.700</b>	<b>€ 232.200</b>	<b>€ 214.100</b>	<b>€ 169.200</b>	<b>€ 208.800</b>	<b>€ 2.245.500</b>
<b>Groot onderhoud</b>											
Investeringkosten versnelde vervanging alle armaturen door LED gedimd in 12 jaar	€ 1.854.000	€ 1.854.000	€ 1.854.000	€ 1.854.000	€ 1.854.000	€ 1.854.000	€ 1.854.000	€ 1.854.000	€ 1.854.000	€ 1.854.000	€ 0
Kapitaallasten deel afschrijving (afschrijvingstermijn = 20 jaar)	€ 0	€ 92.700	€ 185.400	€ 278.100	€ 370.800	€ 463.500	€ 556.200	€ 648.900	€ 741.600	€ 834.300	€ 4.171.500
Kapitaallasten deel rente (rentepercentage = 5%)	€ 0	€ 92.700	€ 180.800	€ 264.200	€ 343.000	€ 417.200	€ 486.700	€ 551.600	€ 611.800	€ 667.400	€ 3.615.400
<b>Subtotaal kapitaallasten groot onderhoud (versnelde vervanging,</b>	<b>€ 0</b>	<b>€ 185.400</b>	<b>€ 366.200</b>	<b>€ 542.300</b>	<b>€ 713.800</b>	<b>€ 880.700</b>	<b>€ 1.042.900</b>	<b>€ 1.200.500</b>	<b>€ 1.353.400</b>	<b>€ 1.501.700</b>	<b>€ 7.786.900</b>
<b>Energiekosten</b>											
Energiekosten kilowattuur jaarverbruik 2011	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 582.400	€ 5.824.000
Energiebesparing door vervanging door LED-armaturen gedimd	-€ 13.300	-€ 27.600	-€ 42.000	-€ 56.300	-€ 70.700	-€ 85.100	-€ 99.400	-€ 113.800	-€ 128.100	-€ 142.500	-€ 778.800
Energiebesparing in % ten opzichte van het kilowattuur jaarverbruik 2011	-3,4%	-7,2%	-10,9%	-14,6%	-18,3%	-22,0%	-25,7%	-29,4%	-33,1%	-36,9%	
<b>Subtotaal energiekosten</b>	<b>€ 569.100</b>	<b>€ 554.800</b>	<b>€ 540.400</b>	<b>€ 526.100</b>	<b>€ 511.700</b>	<b>€ 497.300</b>	<b>€ 483.000</b>	<b>€ 468.600</b>	<b>€ 454.300</b>	<b>€ 439.900</b>	<b>€ 5.045.200</b>
<b>Totale kosten per jaar exclusief BTW</b>	<b>€ 798.700</b>	<b>€ 1.009.400</b>	<b>€ 1.157.500</b>	<b>€ 1.301.200</b>	<b>€ 1.413.500</b>	<b>€ 1.628.700</b>	<b>€ 1.758.100</b>	<b>€ 1.883.200</b>	<b>€ 1.976.900</b>	<b>€ 2.150.400</b>	<b>€ 15.077.600</b>

Scenario 4: Vervangen alle armaturen door LED gedimd volgens de meerjarenplanning in 20 jaar	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Totale kosten 2012 t/m 2021
<b>Regulier onderhoud (dagelijks onderhoud, instand houding)</b>											
Reinigen LED armaturen	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 23.100	€ 11.600	€ 10.400	€ 10.700	€ 20.700	€ 76.500
Groepsremplace LED lampen	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Groepsremplace conventionele lampen	€ 147.200	€ 184.900	€ 164.700	€ 144.700	€ 122.200	€ 162.600	€ 141.700	€ 100.000	€ 76.000	€ 120.900	€ 1.364.900
Schouwen, controle of de lampen branden	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 5.600	€ 56.000
Herstel lampstoringen conventioneel 5% nav melding burger / schouw	€ 64.200	€ 61.900	€ 59.300	€ 54.200	€ 49.000	€ 44.200	€ 39.100	€ 34.400	€ 28.600	€ 22.600	€ 457.700
Herstel lampstoringen LED 1% nav melding burger/ schouw	€ 11.400	€ 14.800	€ 18.300	€ 25.100	€ 32.200	€ 38.500	€ 45.400	€ 51.700	€ 59.500	€ 67.500	€ 364.400
<b>Subtotaal kosten regulier onderhoud (dagelijks onderhoud, instand houding,</b>	<b>€ 228.600</b>	<b>€ 267.200</b>	<b>€ 247.900</b>	<b>€ 229.600</b>	<b>€ 209.000</b>	<b>€ 274.000</b>	<b>€ 243.400</b>	<b>€ 202.100</b>	<b>€ 180.400</b>	<b>€ 237.300</b>	<b>€ 2.319.500</b>
<b>Groot onderhoud (vervanging bij einde levensduur)</b>											
Investeringkosten vervangen armaturen door LED gedimd bij einde levensduur	€ 866.500	€ 773.700	€ 798.800	€ 1.549.100	€ 1.604.800	€ 1.446.700	€ 1.577.200	€ 1.429.300	€ 1.766.500	€ 1.833.500	€ 0
Kapitaallasten deel afschrijving (afschrijvingstermijn = 20 jaar)	€ 0	€ 43.300	€ 82.000	€ 122.000	€ 199.400	€ 279.600	€ 352.000	€ 430.800			