



# Een nieuw licht op openbare verlichting

Tien voorbeelden van vernieuwende aanpakken

**Uitgave**  
Projectbureau Energiebesparing GWW

**Samenstelling**  
SenterNovem, Sittard

**Tekst en Redactie**  
Videm Communicatie, Utrecht

**Vormgeving**  
Bobbert van Wezel Ontwerpers, Luyksgestel

**Fotografie**  
Hans Pattist / SenterNovem  
O. Jobse

Aan deze brochure kunnen geen rechten worden ontleend. Ofschoon deze brochure met de grootst mogelijke zorg is samengesteld, kan het Projectbureau Energiebesparing GWW geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten.

Het Projectbureau Energiebesparing GWW is een samenwerkingsverband van Rijkswaterstaat en SenterNovem.

T 030 2857958  
W [www.energiebesparingGWW.nl](http://www.energiebesparingGWW.nl)



**SenterNovem**



1GWW-05.07



# Een nieuw licht op openbare verlichting

Tien voorbeelden van vernieuwende aanpakken



# Voorwoord

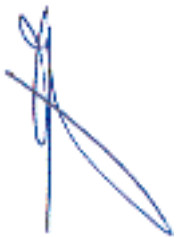
*Nagenoeg iedereen vindt openbare verlichting belangrijk. Voor de verkeersveiligheid, de sociale veiligheid, de sfeer op straat en de presentatie van objecten en gebouwen.*

*Burgers klagen vaak over verlichting die kapot is, maar ook over gebrek aan verlichting. In het algemeen maken beheerders daar werk van. Het resultaat is dan: weer meer verlichting. Meer lantaarnpalen, meer armaturen, grotere vermogens. Wordt het daardoor veiliger op straat? Nauwelijks. Op de plek waar de extra verlichting komt meestal wel. In de nabijheid wordt het echter relatief donkerder en ontstaan nieuwe gevoelens van onveiligheid. Bovendien kan verlichting een plek of weg alleen veiliger maken als er ook mensen zijn. Mooi is al dat licht ook maar zelden; het leidt maar al te vaak tot lichtvervuiling en lichthinder voor de natuur. En het energieverbruik van de verlichting blijft stijgen.*

*In deze brochure kunt u kennis nemen van tien projecten waarin de politiek, ontwerpers, beheerders en/of burgers tot een geheel andere benadering van de openbare verlichting zijn gekomen. Alle projecten zijn afkomstig uit de praktijk van gemeenten, provincies en Rijkswaterstaat. De meeste zijn gepresenteerd en uitgebreid besproken in het kennisnetwerk Energieschakels GWW. Dit kennisnetwerk is ontstaan op initiatief van het Projectbureau Energiebesparing in de Grond-, Weg- en Waterbouw. Uiteraard kwam bij de presentaties en besprekingen de toegepaste techniek altijd ruim aan bod. Meer nadruk, echter, kreeg de weg waarlangs een project tot stand kwam. Wat waren de succesfactoren? Waarom lukte het in dit geval wel, terwijl het elders (nog) niet of nauwelijks lukt? Uit de presentaties kwam telkens naar voren dat de persoonlijke betrokkenheid en het streven naar kwaliteit de belangrijkste sleutels zijn voor succes. Goede verlichting blijkt te betekenen: doelmatig, creatief, fraai en energiezuinig. In alle opzichten voorbereid op de toekomst. Standaardoplossingen en eenvormigheid zijn achterhaald. Heden ten dage zijn ongelooflijk veel technieken beschikbaar met uiteenlopende functionaliteiten, die men per situatie op hun voor- en nadelen moet beoordelen. Om medestanders te krijgen, is goede en intensieve communicatie vereist. Een groot doorzettingsvermogen is gewenst.*

*Mijn oproep aan de lezer luidt: laat u inspireren door de voorbeelden in deze publicatie! Durf vernieuwend te zijn en maak anderen enthousiast! De meerwaarde van betere verlichting is groot. Nagenoeg iedereen vindt de openbare verlichting immers belangrijk?*

*Namens het Projectbureau Energiebesparing GWW*



*Ing. Onno Jobse*

# Inleiding

Geen beheerder van de openbare ruimte in Nederland kan het zich nog veroorloven te weinig aan verlichting te doen. Gaat er een lamp kapot, dan komen er doorgaans direct klachten van burgers. Wordt ergens een plek als onveilig ervaren, dan klinkt al gauw de roep om méér verlichting. Inmiddels is er geen beheerder meer die onachtzaam met klachten of wensen ten aanzien van de openbare verlichting omgaat.

Mensen klagen echter zelden dat ergens te veel licht is. Dat een gebouw niet mooi is uitgelicht. Of dat de verlichting te veel stroom verbruikt. Ze kennen meestal de alternatieven ook niet.

Tijd om dan maar achterover te leunen? Het geeft te raden van niet. Het is prima mogelijk de verlichting beter af te stemmen op mens en omgeving. Voor onveilige, onverlichte plekken, waar wel verlichting gewenst is, kan men goede verlichtingsplannen opstellen. De potentiële winst is groot: lagere kosten, meer sociale en verkeersveiligheid, minder CO<sub>2</sub>-emissie, geen lichthinder, een betere doorstroming van het verkeer, en gebouwen en objecten die 's avonds architectonisch beter uitkomen. Deze brochure laat dat zien aan de hand van tien voorbeelden.

## Redenen voor mislukking

De vraag kan terecht worden gesteld waarom 'beter verlichten' vaak niet tot stand komt. Het heeft ongetwijfeld te maken met een standaard manier van denken. Als ergens een klacht binnenkomt over veiligheid, reageert men daarop door extra verlichting aan te brengen. Alternatieven worden vaak niet eens overwogen. Dat wordt mede gestimuleerd doordat veel beheerders de zorg voor de openbare verlichting geheel of grotendeels uitbesteden. Het streven naar de laagste prijs is vaak zo sterk, dat ze uitvoerders weinig impulsen geven voor vernieuwing. Uitvoerders zullen er zelf meestal ook niet mee komen, zeker niet als dat kan leiden tot lagere omzetten of opbrengsten. Vaak ook heeft een beheerder niet (meer) de juiste expertise in huis om een uitvoerder goed aan te sturen. En dan is er nog de interne organisatie van de beheerder. Heeft een ambtenaar een goed idee, blijkt de bestuurder andere prioriteiten te stellen. Of blijkt een idee niet te financieren, omdat hogere investeringskosten niet kunnen worden gecompenseerd door lagere onderhouds- en energiekosten vanwege strikt gescheiden budgetten.

## Redenen voor succes

Beter verlichten betekent natuurlijk: gebruik maken van alle technieken die er zijn. Maar hoe doet u dat het slimst? De provincie Noord-Holland heeft een beslissingsmodel ontwikkeld voor de openbare verlichting dat daarvoor een prima aangrijpingspunt biedt. Het uitgangspunt hiervan is: wat moeten mensen





kunnen zien? Dat brengt geheel nieuwe oplossingen in beeld. Soms is alleen al het snoeien van opgaande begroeiing voldoende. Misschien helpt het om voor verschillende soorten wegen een ander lichtniveau in te stellen: een hoog niveau voor doorgaande wegen en een wat lager niveau voor verblijfswegen. Wellicht is actieve wegmarkering met ledlampjes een oplossing. Het aantal mogelijkheden is legio.

### Innovatief verlichten: een kwestie van samenwerken

Een belangrijke oorzaak van succes is ook samenwerking tussen iedereen die belang heeft bij goede openbare verlichting. Dus: tussen bestuurders, beleids- en uitvoeringsambtenaren, uitvoeringsorganisaties, burgers en lokale ondernemers. Hoe die samenwerking vormt krijgt, is afhankelijk van wie het initiatief neemt:

#### Binnen de eigen organisatie

- *De bestuurder als initiatiefnemer:* vraag de beleids- en de uitvoeringsambtenaar in kwestie om met een aantal innovatieve ideeën te komen op het gebied van openbare verlichting. Reserveer desgewenst een klein budget voor een proefproject en stel dat geld verder geen probleem is; in deze hele publicatie zijn alle projecten uitgevoerd binnen bestaande budgetten.
- *De beleidsambtenaar als initiatiefnemer:* vraag de uitvoeringsambtenaar in kwestie om met een aantal innovatieve ideeën te komen op het gebied van openbare verlichting. Ga hiermee samen naar uw bestuurder. Laat meteen zien wat uw plannen opbrengen in geldelijke en milieuwinst.
- *De uitvoeringsambtenaar als initiatiefnemer:* vraag tijd en aandacht van de beleidsambtenaar en doe dit vervolgens gezamenlijk bij uw bestuurder. Laat meteen zien wat uw plannen opbrengen in geldelijke en milieuwinst. Zorg dat kostenbesparingen in eerste instantie mogen worden ingezet om investeringen te doen. Heeft uw organisatie vastgesteld dat alle energiebesparende investeringen met een terugverdientijd korter dan tien jaar moeten worden uitgevoerd (klimaatbeleid), maak daar dan gebruik van.

Liggen er eenmaal enkele concrete ideeën op tafel, dan is het zaak andere beleidssectoren erbij te betrekken. Denk met name aan de afdelingen die zich bezighouden met wegaanleg en -onderhoud, verkeer en vervoer (veiligheid), buurtbeheer, economische ontwikkeling (bij stadsilluminatie) en communicatie. Werk de ideeën vervolgens gezamenlijk uit. Dan zal blijken dat er veel synergie en kostenbesparingen mogelijk zijn. Gun elkaar de winst.

### Met burgers en bedrijven

Op het gebied van verlichting kunnen burgers, ondernemers, bestuurders en ambtenaren de grootste vrienden worden. Iedereen wil betere en mooiere verlichting. En als dat mogelijk is tegen gelijke of zelfs lagere kosten, wat wil je dan nog meer? Grijp als bestuurder of ambtenaar dan ook alle mogelijkheden aan om met burgers en ondernemers van gedachten te wisselen over de openbare verlichting. Of het nu een stadspanel is, een wijkcomité dat een buurt wil opknappen, een ondernemersvereniging die de binnenstad of een bedrijventerrein beter wil verlichten, een groep bewoners die meer lantaarnpalen wil of een milieugroep die komt klagen over lichtvervuiling: het zijn uw partners. Laat zien welke afwegingen worden gemaakt bij openbare verlichting (kosten, veiligheid, milieu en esthetiek) en vraag of ze - van daaruit - actief willen meedenken. Dan komen oplossingen naar boven waarover nog niemand had nagedacht en ontstaat onderling begrip en waardering. Schakel desgewenst een onafhankelijk adviseur in om de gedachtewisseling te inspireren met nieuwe ideeën. En last but not least: deel deze brochure uit.

### Met uitvoerders/leveranciers

Zorg dat het belang van u, als uitbesteder, en dat van de uitvoerder/leverancier elkaar gaan overlappen. Dus: geen aanbesteding zonder innovatie. Vraag uitvoerders/leveranciers bij elke offerte om vernieuwende ideeën, met als randvoorwaarden: optimale sociale en verkeersveiligheid, een betere beeldkwaliteit, een aantoonbaar lager energieverbruik en minder of geen lichthinder. En dit alles tegen gelijke

of in ieder geval zo laag mogelijke kosten. Uiteindelijk is dit ook in het belang van de leverancier zelf: die bouwt op deze manier een goede relatie met u op.

### Het doel van samenwerking

Het is onvermijdelijk dat er uiteindelijk gemeentelijk beleid komt dat een innovatieve benadering van de openbare verlichting stimuleert. Bij voorkeur wordt dit vastgelegd in een - korte en bondige - Nota Openbare Verlichting, die ook al uw gesprekspartners kunnen begrijpen. Misschien is het goed om te beginnen met het bezoeken van succesvolle projecten elders in Nederland of Vlaanderen. Neem vooral contact op met kenniscentra uit de sector als de NSVV en het IGOV. Of ga eens langs bij innovatieve leveranciers (of laat ze langskomen; dat doen ze graag). Misschien is het slim om een innovatieve adviseur uit te nodigen. Kijk dan meteen goed wie er allemaal bij zulke bezoeken of gesprekken aanwezig moeten zijn en nodig hen persoonlijk uit. Zet vervolgens een proefproject op, samen met een of meer leveranciers en wellicht ook samen met andere gemeenten. In alle gevallen kunnen kosten worden gedeeld. Meet vooraf de uitgangssituatie en evalueer het project, bij voorkeur na een jaar. Let op dat ook van tevoren gegevens worden ingewonnen (bijvoorbeeld van aantallen ongelukken). Alleen dan wordt het effect van nieuwe verlichting zichtbaar. Hoe beleid verder tot stand komt, hoeven we ambtenaren en bestuurders niet te vertellen. Het is vooral een kwestie van doen en volhouden. En van heel veel communiceren. Maar pas op: succes smaakt naar meer!





### Meer informatie

- Het Projectbureau Energiebesparing GWW geeft geregeld publicaties uit over energie-efficiënte openbare verlichting. Ook in de nieuwsbrief van het Projectbureau komt dit onderwerp vaak aan de orde.  
[www.energiebesparingGWW.nl](http://www.energiebesparingGWW.nl)  
Relevante publicaties van het Projectbureau zijn onder meer:
  - Hoogwaardige én energiezuinige openbare verlichting
  - Factsheet Openbare verlichting op de juiste spanning
  - Factsheet De slimme aanlichting van de Calandtunnel: monumentaal, hypermodern én energiezuinig
  - Dimbare verlichting Knooppunt Holsloot
  - Regelbare tegenstraatverlichting in de tweede Beneluxtunnel
  - De energiescan met kengetallen voor de openbare verlichting (en andere deelsectoren)
- Het kennisnetwerk Energieschakels GWW heeft openbare verlichting als speerpunt gekozen. Het doel is om energiebesparing in de GWW-sector, maar specifiek openbare verlichting, op de kaart te zetten bij bestuurders en beslissers.
- Het Inter-Gemeentelijk overleg Openbare Verlichting (IGOV) heeft tot doel het onder gemeenten delen van beleidsmatige en technische kennis en het uitwisselen van (beheer-)ervaringen op het gebied van openbare verlichting.  
[www.igov.nl](http://www.igov.nl)
- De Nederlandse Stichting Voor Verlichtingskunde (NSVV) organiseert congressen en workshops, en formuleert aanbevelingen en normen op het gebied van (openbare) verlichting.  
[www.nsvv.nl](http://www.nsvv.nl)
- Het Platform Lichthinder geeft veel informatie over (openbare) verlichting die geen lichthinder veroorzaakt.  
[www.platformlichthinder.nl](http://www.platformlichthinder.nl)
- Vlaanderen kent een Werkgroep Lichthinder van de Vereniging voor Sterrenkunde vzw die een website heeft met interessante voorbeelden van goede openbare verlichting.  
[www.lichthinder.be](http://www.lichthinder.be)
- De campagne 'Laat het donker donker' van de Stichting Natuur en Milieu en de 12 provinciale milieufederaties vraagt aandacht voor de schoonheid van de nacht en geeft tips om lichthinder aan te pakken.  
[www.laathetdonkerdonker.nl](http://www.laathetdonkerdonker.nl)
- Het Belgische 'Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap' heeft een interessante publicatie uitgegeven over wegverlichting zonder lichthinder.  
[www.mina.be/uploads/brochure.pdf](http://www.mina.be/uploads/brochure.pdf)
- De International Dark Sky Organisation heeft veel tips voor beter verlichten.  
[www.darksky.org](http://www.darksky.org)
- Het Vlaamse gewest heeft een energie- en milieu-informatiesysteem dat aandacht schenkt aan openbare verlichting.  
[www.emis.vito.be/lichthinder](http://www.emis.vito.be/lichthinder)
- SenterNovem beheert het programma Duurzaam Inkopen, dat overheden stimuleert om milieu- en sociale aspecten mee te nemen bij de inkoop van producten en/of diensten, waaronder openbare verlichting.  
[www.senternovem.nl/duurzaaminkopen](http://www.senternovem.nl/duurzaaminkopen)



# Sint-Niklaas licht goed in de markt

De Belgische gemeente Sint-Niklaas ontving in april 2005 de 'European Lighting Award' vanwege de realisatie van een aantal buitengewone lichtprojecten. Goed verlichten zonder lichthinder staat bij deze prijs centraal. Maar energiezuinigheid hoort daar onlosmakelijk bij, naar de mening van de gemeente. Het principe wordt op alle openbare verlichting toegepast.

## Aanleiding

Enkele jaren geleden werd de gemeente Sint-Niklaas door de plaatselijke sterrenkundige vereniging, Antares, attent gemaakt op de "lichtkoepel" boven het gemeentelijk sportterrein in de deelgemeente Sinaai. Deze was tot 10 km afstand waarneembaar. De vaststelling was aanleiding om overal waar nieuwe verlichting moet komen of bestaande verlichting moet worden vervangen, aandacht te schenken aan vermindering van lichthinder. In dezelfde tijd trad ook een aanzienlijke stijging van de energiekosten voor openbare verlichting op, van circa 40 procent, als gevolg van de vrijmaking van de energiemarkt. Dit gaf voldoende impuls om tegelijkertijd aandacht te gaan geven aan energiezuinige openbare verlichting.

## Sportveldverlichting

Het eerste project dat de gemeente aanpakte, was het bedoelde sportterrein. Hiervoor is een nieuw lichtontwerp gemaakt, met zes in plaats van vier lichtmasten: één op elke hoek en één aan beide zijden van de middellijn. De hoekpalen zijn elk voorzien van een lamp van 1.000 W, die aan de middellijn elk van twee lampen, die van daaruit op de beide helften schijnen. Het totaal opgestelde vermogen is  $8 \times 1.000 = 8.000$  W. Bij gebruik van alleen de vier palen op de hoeken zouden acht lampen van 2.000 W nodig zijn geweest voor dezelfde verlichtingssterkte. De energiebesparing is dus 50 procent. Daarbij zijn de nieuwe monturen zo geconstrueerd en opgehangen dat harde doorstraling naar de omliggende woningen en naar de sterrenhemel volledig wordt vermeden.

## Pleinverlichting

Voor de nieuwe verlichting van de Grote Markt, een plein met een oppervlak van 3 ha, zijn in een kring dertien lantaarnpalen neergezet. Op een lichtpunthoogte van 14 m zijn deze voorzien van 250 W metaalhalogeënlampen (HPI-T), die het binnenplein beschijnen. Het totaal geïnstalleerd vermogen van deze lampen is dus iets meer dan 3 kW. De gemiddelde lichtsterkte is 19,4 lux. Op elke paal zijn op een lichtpunthoogte van 6,3 m twee armaturen aangebracht voor lampen van 70 W. Deze leveren een gemiddeld lichtsterkte op van 40,4 lux.

Alle lampen kunnen in circuit worden uitgeschakeld, om bepaalde activiteiten attractief te kunnen houden, zoals de jaarlijkse Vredefeesten, met een groot luchtballonnen-spektakel, lantaarnballet en vuurwerk

## Monumentenverlichting

De oude verlichting van het monumentale stadhuis van Sint-Niklaas, met zes projectoren van 400 W, is vervangen door een groot aantal kleine lampen met een veel geringer vermogen. Daarbij gaat het om enkele grondspots en om lampen die zijn aangebracht in de constructie van de kroonlijst, voorzien van overkappende spiegelmodules. Die laatste zorgen voor een subtiel tegenlichteffect. De lichthinder is nu vrijwel opgeheven en het energiegebruik is licht gedaald.

## Straatverlichting

Een nieuwe esplanade van het Stationsplein is omwille van de aanwezige platanen niet voorzien van lantaarnpalen, maar van grondsokkels met de nieuwste type TL-lampen. Ook hiervan is het gevolg: geen lichthinder en een lagere energieverbruik. Er zijn 's winters nog geen problemen geweest met de ontsteking van de TL-lampen. Op een grote toegangsweg, de Parklaan, wordt in de loop van 2005 - 2006 de oude verlichting (uit de jaren vijftig) vervangen door nieuwe, waarbij de veertig lantaarnpalen gewoon blijven staan. De zestig bestaande armaturen met lampen van 400 W worden hierbij vervangen door armaturen met spiegeloptiek en lampen van 250 W. Dat scheelt bijna 40 procent in het energiegebruik.



## ***‘Verlicht je goed of verlicht je te veel, dat is de kwestie’***

*‘Het tegengaan van lichthinder en energiezuinig verlichten zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden’, stelt diensthoofd Filip Brokken van de gemeente Sint-Niklaas. ‘Dat is de logica der dingen. Verlichting moet aanstralen wat aangestraald moet worden. Als je daar de beste techniek bij zoekt, is de oplossing automatisch energiezuinig.’*

*Filip Brokken is de drijvende kracht achter de vele bijzondere lichtprojecten die de afgelopen jaren in Sint-Niklaas zijn uitgevoerd en waarvan de belangrijkste in bijgaande tekst worden beschreven. ‘Toen de sterrenkundige vereniging bij ons langskwam met een foto van de lichtkoepel boven het sportterrein in Sinaai, waren we meteen overtuigd dat daaraan iets moest gebeuren. Dat geldt zowel voor mijzelf als voor de wethouder. Zo kwam van het een het ander. Als je ziet dat een plan goed uitpakt, krijg je de smaak te pakken en probeer je ook in andere situaties steeds opnieuw de beste oplossing te vinden.’*

*Opvallend is hoe fraai de oplossingen in Sint-Niklaas uitpakken.*

*Brokken: ‘Licht hebben we hier ’s nachts overal genoeg. Maar dat is niet de kwestie. Je moet góéd verlichten.’*

### **Betrokkenheid netbeheerder**

In België hebben de netbeheerders, de zogeheten intercommunales, een wettelijke taak op het gebied van openbare verlichting. Zij zijn eigenaar van het openbaar verlichtingsnet en transformatorhuisjes, met uitzondering van palen, gevelsteunen, armaturen en lampen die tot de gemeenten behoren.

De netbeheerder dient:

- jaarlijks acties uit te voeren ter bevordering van rationeel energiegebruik in de openbare verlichting.
- het sensibiliseren van de gemeente op het vlak van lichthinder door de openbare verlichting.
- aanbestedingsdossiers voor verlichtingsinfrastructuur op te stellen.

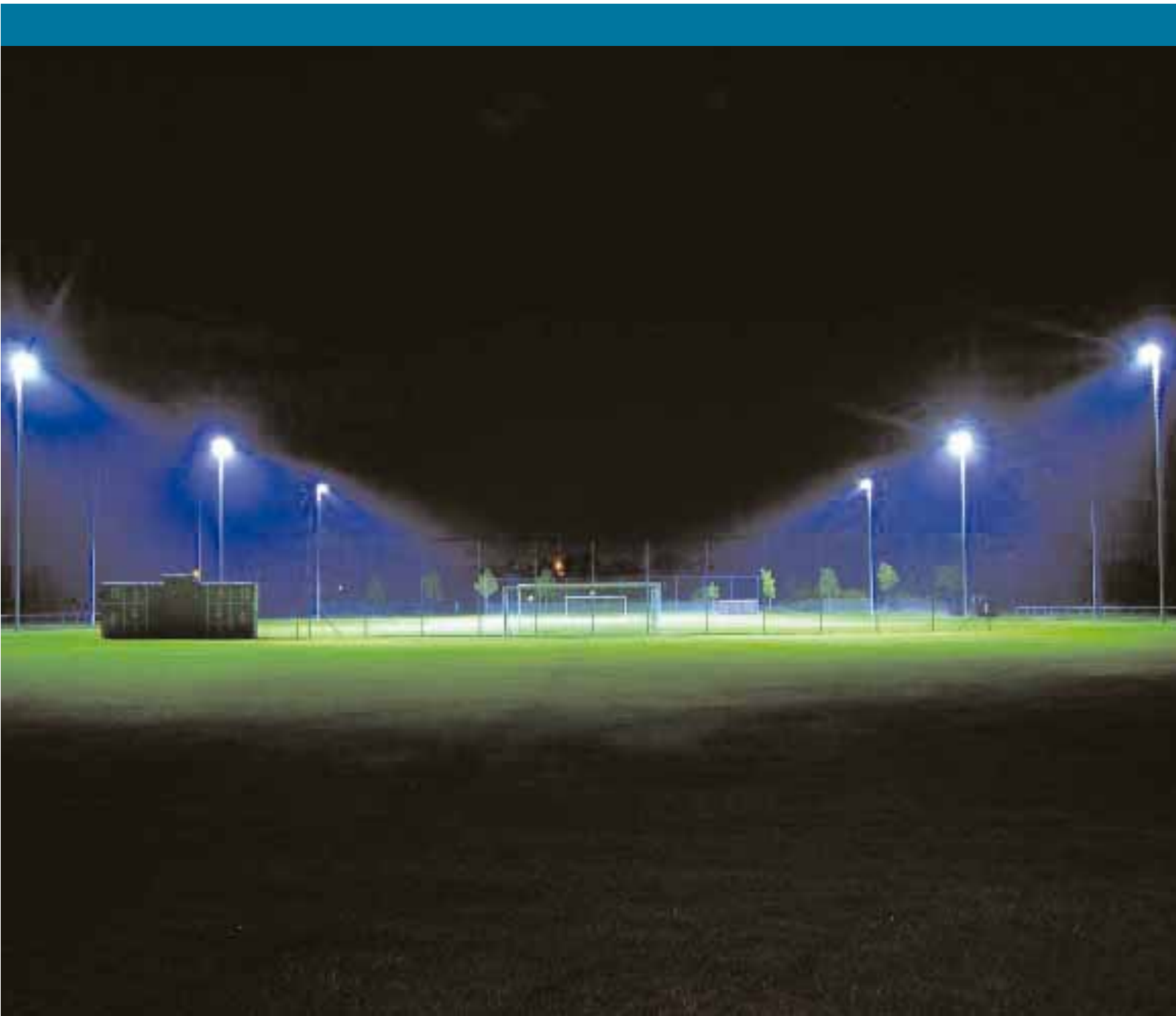
De gemeente Sint-Niklaas spreekt de netbeheerder actief op deze verplichtingen aan. De netbeheerder stelt zich zeer coöperatief op.

### **Verlichtingsprijs**

De gemeente Sint-Niklaas ontving in april 2005 de ‘European Lighting Award’ van de ‘International Dark Sky Association’.

### **Beleidskader**

Hoewel de gemeente Sint-Niklaas een stringent beleid voert op het gebied van lichthindervrije en energiezuinige verlichting, is dit niet formeel vastgelegd in een beleidsdocument.





|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Naam project</b>                  | Sint-Niklaas licht goed in de markt   |
| <b>Locatie</b>                       | Hele stad   |
| <b>Technische installatie</b>        | <p><i>Sportveld Sinaai</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 armaturen Philips Optivision MVP507WB</li> <li>• 8 MHN lampen van 1.000 W.</li> <li>• Wit licht</li> <li>• Maximale lichtopbrengst 62,30 lux</li> </ul> <p><i>Grote Markt</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 13 Schröder Neos 3 armaturen (12 met spiegel 1715, één met spiegel 1312) + 26 Schröder Neos 2 armaturen met spiegel 1365D</li> <li>• 3 HGI-HP-T lampen van 250 W en 26 CDM-T-lampen van 70 W</li> <li>• Wit licht</li> <li>• Maximale lichtopbrengst 19,4 (binnenplein) resp. 40,2 (omgang) lux</li> </ul> <p><i>Stadhuis</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 Schröder Corus (spiegel 1653 D) armaturen met CDM-T lampen van 70 W voor verlichting van het dak met dakkapellen, 10 Schröder Corus (spiegel 1530) armaturen met CDM-T lampen van 70 W voor verlichting toren, 6 Schröder Terra (spiegel 1406) armaturen met CDM-T lampen van 150 W voor verlichting voorgevel, 6 Schröder Focal (spiegel 1691) met SON-T 70 W lampen voor indirecte verlichting galmgaten, 1 Schröder Neos 2 (spiegel 1703) met CDM-T-lamp van 70 W voor interne verlichting toren, 2 Schröder Terra (spiegel 1453B met interne paralumes) met CDM-T-lamp 150 W voor verlichting centrale toren</li> <li>• Wit licht (met uitzondering van de galmgaten: geel licht)</li> </ul> <p><i>Esplanade Stationsplein</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 36 armaturen Elianto met lamp TL-T5 80 W</li> <li>• Wit licht</li> </ul> <p><i>Parklaan (nieuwe toestand)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 armaturen wellicht Schröder TXN</li> <li>• 60 lampen van 250 W wellicht NAHP en CDM-T</li> <li>• Kleur licht : deels geel, deels wit</li> <li>• Maximale lichtopbrengst in lux (nog in onderzoek)</li> </ul> |
| <b>Realisatie</b>                    | Sinds 2003  |
| <b>Initiatief</b>                    | Sportveld Sinaai: Sterrenkundige vereniging, Antares<br>Vervolgens: stad Sint-Niklaas   |
| <b>Uitvoering</b>                    | Intercommunale INTERGEM in samenspraak met de Dienst Landbouw - Patrimonium van de gemeente Sint-Niklaas. Bij het sportterrein in Sinaai was bovendien Philips betrokken, bij de stadhuisverlichting en het stationsproject Schröder Belgium  |
| <b>Besparing op onderhoudskosten</b> | Is niet bepaald   |
| <b>Energiebesparing</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sportveld Sinaai: 50%</li> <li>• Verlichting Parklaan: 36.000 kWh per jaar (37,5%) ≈ 5.000 euro per jaar</li> </ul>  |
| <b>Terugverdientijd</b>              | Niet van toepassing. In alle gevallen moest de bestaande verlichting technisch worden vervangen of nieuwe verlichting aangelegd.  |
| <b>Contactpersoon</b>                | Dhr. F. Brokken<br>Grote Markt 1<br>9100 Sint-Niklaas<br>0032 3 760 92 01<br>filip.brokken@sint-niklaas.be  |

# Nieuwe armaturen voor nieuwe verlichting in de Utrechtse wijk Lunetten

In de woonwijk Lunetten heeft de gemeente Utrecht van 2002 tot en met 2004 de bestaande 50 W SON-lampen in de openbare verlichting vervangen door 24 W PLL-lampen. Bij aanvang van het project bestonden voor deze lampen nog geen geschikte armaturen. Deze zijn op verzoek van de gemeente ontwikkeld. Bewoners ervaren de nieuwe, witte verlichting als veiliger dan de oude, gele verlichting. Tegelijkertijd heeft de gemeente, zonder meerkosten, een openbare verlichting gerealiseerd die aanzienlijk energie- en onderhoudsvriendelijker is.

## Aanleiding

De Utrechtse wijk Lunetten dateert uit de jaren zeventig. Bij de inrichting van de openbare ruimte werd destijds gekozen voor een verlichtingsarmatuur dat voldeed aan het gewenste straatbeeld met een hogedruk natriumlamp van 50 W. De lichtkleur van zulke lampen is oranje/geel. In 2001 kwam het verzoek van bewoners uit de buurt om de openbare verlichting te verbeteren uit het oogpunt van sociale veiligheid. Via het wijkbureau werd de Dienst Stadsbeheer benaderd. Deze wilde niet alleen een veilige, maar ook een mooie en een energiezuinige oplossing nastreven. Dit is in lijn met de gemeentelijke Beleidsnota Openbare Verlichting uit 1995 die esthetiek, soberheid en doelmatigheid centraal stelt.

## Armatuurontwikkeling

Al snel bleek dat PLL-lampen de gewenste verbetering van de sociale veiligheid zouden kunnen realiseren. Dit type compacte fluorescentielamp geeft wit licht. PLL-lampen werden in eerste instantie alleen nog toegepast voor binnenverlichting, maar bleken ook zeer geschikt voor openbare verlichting. Daarom nam de gemeente contact op met een armaturenleverancier die bereid was een armatuur voor de openbare verlichting uit het bestaande leveringspakket om te bouwen. Aanvankelijk was het de bedoeling dat de gemeente zou meebetalen aan deze ontwikkeling. Naarmate het traject vorderde, bleek dat ook andere gemeenten belangstelling kregen voor de nieuwe armatuur. Daarom heeft de leverancier de armatuur uiteindelijk in eigen beheer ontwikkeld. Deze is nu gewoon op de markt verkrijgbaar.

## Vermogenskeuze

Bij de PLL-lampen was de keuze tussen uitvoeringen van 36 en 24 W. Uit berekeningen bleek dat de nieuwe armaturen met de 24 W lampen precies zouden voldoen aan de normen. Toen, na een testfase, bleek dat ook de wijkbewoners tevreden waren met deze oplossing, is de hele wijk van 24 W PLL-lampen voorzien.

## Kosten en baten

Het verzoek van de wijkbewoners kwam feitelijk precies op het moment dat de bestaande SON-armaturen aan het einde van hun levensduur waren gekomen. Aangezien de nieuwe armaturen en de PLL-lampen niet duurder waren dan andere oplossingen, heeft het project geen extra

investeringskosten opgeleverd. Wel worden belangrijke besparingen gerealiseerd op energie- en onderhoudskosten. Per jaar besparen de 24 W-lampen bijna 130.000 kWh aan stroom ten opzichte van de oude 50 W-lampen. De levensduur van de nieuwe lampen is ruim anderhalf maal zo lang als die van de bestaande lampen.

## Nominatie

Het project werd genomineerd voor de GWW-Energiebesparingsprijs 2003. De jury oordeelde destijds dat het 'een goed voorbeeld van integratie van ontwerp en energiebesparing' was. 'De keuze van de lampen en de contrasterende lichtkleur maken de omgeving veiliger. Dit project heeft een uitstekende voorbeeldwerking. Bovendien heeft het door zijn omvang een relatief grote energiebesparing tot gevolg.'

## Beleidskader

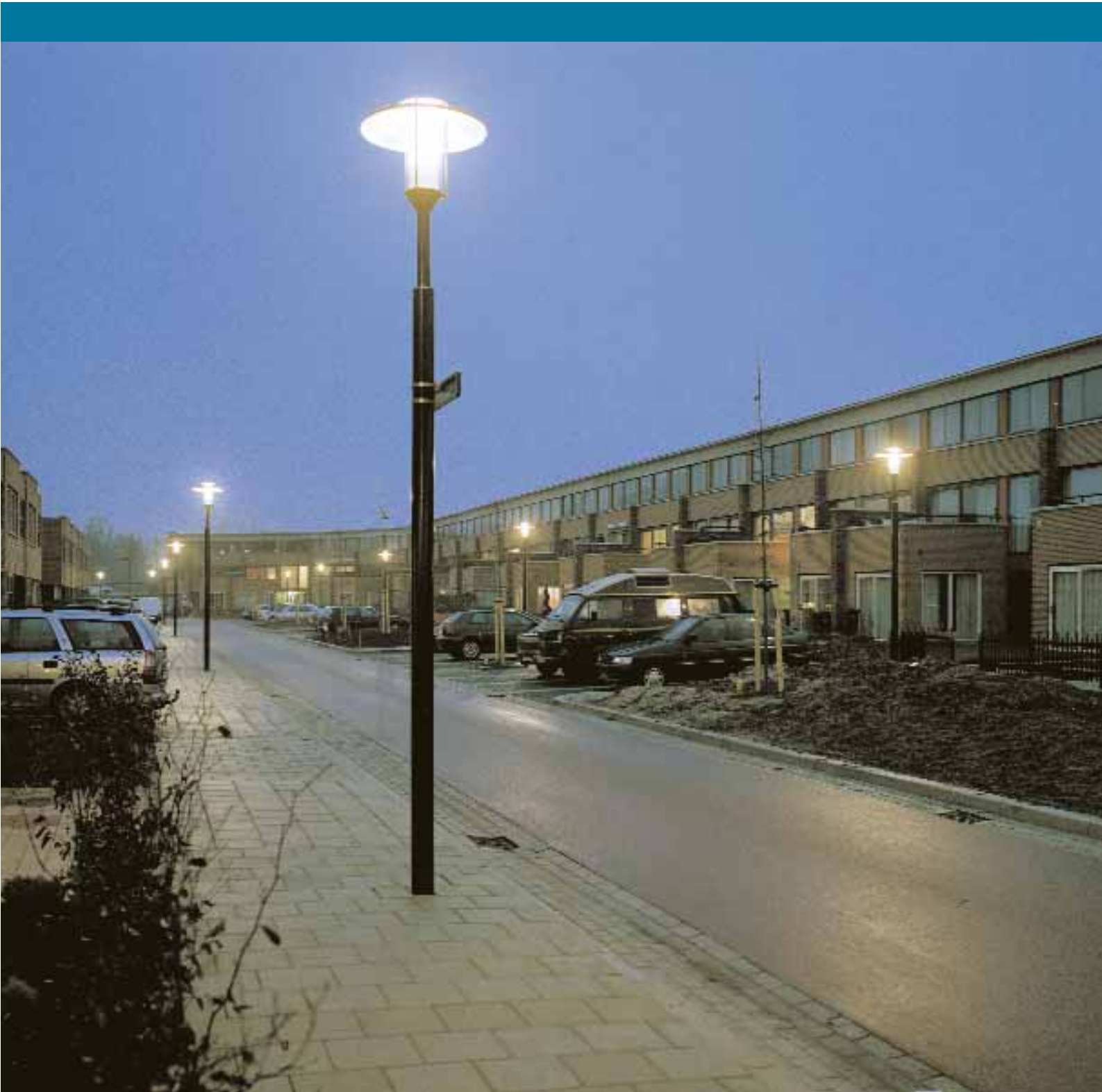
De gemeente Utrecht kent een Beleidsnota Openbare Verlichting, die dateert uit 1995. Hierin staan drie uitgangspunten centraal: esthetiek, soberheid en doelmatigheid. In het verleden heeft de gemeente Utrecht al vaker armatuurleveranciers op het spoor van nieuwe of aangepaste armaturen gezet.





### ***'Iedereen was enthousiast'***

*'Ik werd in 2001 benaderd door het wijkbureau van Lunetten omdat bewoners hadden geklaagd over de sociale veiligheid', vertelt Arthur Klink, als procesmanager openbare ruimte belast met de openbare verlichting in de gemeente Utrecht. 'Omdat het einde van de levensduur van de armaturen na 25 jaar toch was bereikt, waren we graag bereid mee te werken aan een oplossing. Vooral het gele licht van de hogedruk-natriumlampen bleek de bewoners geen veilig gevoel te geven. Daarom hebben we de alternatieven met wit licht onderzocht. Als oplossing kwam de PLL-lamp naar voren, die ook nog eens energiezuiniger is en een langere levensduur heeft. Er bestonden echter geen armaturen die in het straatbeeld van Lunetten pasten, die voldeden aan de gewenste lichttechnische en onderhoudstechnische kwaliteit, die weinig lichthinder gaven en die tevens betaalbaar waren. Uiteindelijk hebben we de firma Schröder zover gekregen dat zij voor de PLL-lampen een nieuw binnenwerk voor het armatuur heeft ontwikkeld. Van dat armatuur hebben we er 900 geplaatst en voorzien van 24 W PLL-lampen. We hebben nog overwogen om er 36 W-lampen in te hangen, maar iedereen was al enthousiast over die van 24 W. De uiteindelijke energiebesparing is zelfs nog wat groter dan je alleen op basis van het lampvermogen verwacht. Het systeemvermogen van een armatuur met een SON 50 W-lamp is namelijk 62 W. Dat van een armatuur met een PLL 24 W-lamp 27 W. Bij 900 lampen en 4.100 branduren per jaar, kom je dan uit op een besparing van zo'n 129.000 kWh per jaar.'*





|  |  |
|--|--|
| <b>Naam project</b>                          | Nieuwe armaturen voor nieuwe verlichting in de Utrechtse wijk Lunetten   |
| <b>Locatie</b>                               | Bestaande woonwijk   |
| <b>Technische installatie</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 900 armaturen Fabrikaat Schreder type Alura, met een verwachte levensduur van 15 tot 20 jaar</li> <li>• PLL-lampen 24 W, met een verwachte levensduur van 16.000 branduren</li> <li>• Kleur licht 830</li> <li>• Gemiddelde lichtopbrengst 4 lux, met een gelijkmatigheid van 0,3</li> <li>• Elektronische voorschakelapparatuur</li> </ul> |
| <b>Realisatie</b>                            | 2002 – 2004  |
| <b>Initiatief</b>                            | Bewoners   |
| <b>Uitvoering</b>                            | Dienst Stadsbeheer (openbare verlichting) en Dienst Stadsontwikkeling (milieu) van de gemeente Utrecht in samenwerking met Schröder en Pilkes  |
| <b>Investeringskosten</b>                    | 555.600 euro waarvan 290.000 euro subsidie van SenterNovem   |
| <b>Besparing op onderhoudskosten</b>         | PLL-lampen hebben een levensduur van ongeveer 16.000 uur tegenover 10.000 uur voor SON-lampen. Dat bespaart 37% op het onderhoud ≈ 3.900 euro per jaar   |
| <b>Energiebesparing t.o.v. oude situatie</b> | 129.000 kWh per jaar (56%) ≈ 8.900 euro per jaar   |
| <b>Terugverdientijd</b>                      | Direct, mede door subsidie   |
| <b>Contactpersoon</b>                        | Dhr. A. Klink<br>Gemeente Utrecht<br>Postbus 8375<br>3503 RJ Utrecht<br>030 – 286 47 38<br>a.klink@utrecht.nl  |



# Tilburg energiezuinig verlicht

Beter verlichten voor hetzelfde geld. Dat doel heeft de gemeente Tilburg zichzelf gesteld. De openbare verlichting moet verbeteren om de leefbaarheid en de veiligheid te vergroten. De milieubelasting - in de vorm van energiegebruik - moet echter laag blijven. Daarbij moeten alle verbeteringen plaatsvinden binnen het bestaande, vaste budget voor openbare verlichting. Dat blijkt te kunnen.

## Aanleiding

Na de eerste energiecrisis van begin jaren zeventig kwam energiebesparing hoog op de agenda van de gemeente Tilburg te staan. In dat kader werd veel openbare verlichting voorzien van SOX-lampen, toentertijd de meest energiezuinige oplossing. Bovendien werd overgegaan tot het 's nachts doven van globaal twee op de drie lampen. De laatste jaren leidde deze keuze voor de verlichtingssituatie in toenemende mate tot klachten van burgers over sociale onveiligheid.

Na de renovatie van de verlichting op een belangrijke traverse in de stad (Spoorlaan), die een veel betere én energiezuiniger verlichting opleverde, werd besloten de verlichting in de hele stad te verbeteren. Dit diende wel energieneutraal te gebeuren en binnen het bestaande budget voor openbare verlichting.

## Project Spoorlaan

Op de doorgaande verkeersader Spoorlaan moest de bestaande verlichting in 1998 geheel worden gerenoveerd. Op elke 15 m hoge lantaarnpaal waren twee grote AEG-armaturen aangebracht, elk voorzien van twee (SON)-lampen van 250 W en sterk verouderde voorschakelapparatuur (VSA). Deze zijn vervangen door Traffic Vision-armaturen van Philips met elk één (SON-)lamp van 250 W en moderne VSA's. Dit leverde een energiebesparing op van 50 procent. Dankzij de hogere lichtstroom (verbeterd lamprendement) en een betere lichtsturing en -reflectie (door een hoogwaardiger reflector en armatuur) is de lichtopbrengst op de weg tegelijkertijd 20 procent hoger geworden.

## Hele stad

Tweejaarlijks voert Tilburg een inspectie uit aan dat deel van het totale verlichtingsareaal dat ouder is dan dertig jaar. Op basis hiervan wordt een planning gemaakt van masten en armaturen die binnen vijf jaar moeten worden vervangen. Jaarlijks wordt bovendien een overzicht gemaakt van lampen die aan het eind van hun levensduur zijn en moeten worden vervangen. Binnen deze cyclus van preventief onderhoud zijn in 2004 bijvoorbeeld circa 14.000 lampen vervangen. De verlichting wordt verder aangepakt als klachten worden gemeld of gecombineerd als er in een straat andere werkzaamheden plaatsvinden op het gebied van weginfrastructuur of riolering.

Bij renovatie worden de bestaande armaturen vervangen door nieuwe exemplaren met een betere spiegeloptiek, elektronische voorschakelapparatuur en (afhankelijk van de locatie) SON- in plaats van SOX-lampen of wit licht (d.m.v. fluorescentielampen) in plaats van SON. Vervolgens wordt het schakelschema aangepast: het uitschakelen in de nacht vervalt en maakt plaats voor dimming tot 50 à 60 procent in de nachtelijke uren. Dit dimmen levert circa 40 procent energiebesparing op (fase-aansnijding).

Rode draad bij aanleg en renovatie van verlichting is de Nederlandse Praktijk Richtlijn (NPR). Daarbij kijkt de gemeente altijd scherp naar de mogelijkheden om energie te besparen zonder extra inspanning of kosten. Voorwaarde bij alle renovaties is dat de totale kosten van de openbare verlichting én het energiegebruik niet mogen stijgen. Bestaande lichthinder moet worden opgeheven, nieuwe lichthinder voorkomen.

## Calamiteitenverlichting binnenstad

In het horecaconcentratiegebied van de binnenstad van Tilburg wordt voor het handhaven van de openbare orde en de veiligheid gebruik gemaakt van cameratoezicht. Daarnaast is op een aantal plaatsen calamiteitenverlichting aangebracht, in verschillende vormen. Op drie plaatsen gaat het om een lichtmast, voorzien van vier schijnwerpers met lampen van 250 W. Normaliter worden deze gedimd tot 100 W. Bij een calamiteit kan de politie de verlichting per GSM op 100 procent zetten. Naast de mast zijn op één plek (de Korte Heuvel) acht schijnwerpers van 250 W tegen gevels aangebracht om het gehele gebied te kunnen 'uitlichten'. Deze schijnwerpers zijn normaliter gedooft en gaan alleen aan als de politie de calamiteitenverlichting aanzet. Om direct het maximum lichtniveau te bereiken, zijn deze armaturen voorzien van halogeenlampen; gasontladingslampen vergen immers enige opstarttijd. Plotseling verlichten blijkt goed te werken bij handhaving van de openbare orde. Het systeem van calamiteitenverlichting wordt in de nabije toekomst uitgebreid naar het hele centrumgebied en de hoofdwegen rondom het centrum.



## **‘Gelijkmatigheid van verlichting is het belangrijkste’**

*Jos van Groenewoud van de gemeente Tilburg: ‘In 2003 besloot de gemeenteraad om buiten het centrumgebied de nachtschakeling te vervroegen van 01.00 naar 24.00 uur. Daarna bereikte ons een aantal klachten met betrekking tot sociale onveiligheid. Inmiddels hebben we gemerkt dat die vrijwel allemaal zijn te herleiden tot plaatsen waar we de verlichting nog niet hebben gerenoveerd.’ De oorzaak is dus duidelijk, stelt Van Groenewoud: ‘Als je twee op de drie lampen in een straat uitschakelt, zoals in Tilburg van oudsher ’s nachts buiten het centrum gebeurde, doe je de gelijkmatigheid van de verlichtingssituatie geweld aan. In het algemeen ervaren bewoners een straat of plek als prettiger en veiliger naarmate de verlichting gelijkmatiger is.’*

*Veilig en energiezuinig verlichten gaan volgens Van Groenewoud prima samen: ‘Je moet gewoon uitgekiend je apparatuur kiezen. Dat wil zeggen, armaturen en lampen aanschaffen met een zo goed mogelijke verhouding tussen vermogen en lichtopbrengst. Die is afhankelijk van de verlichtingskleur, het type reflector en de reflectorstand. Vervolgens voorzie je de armatuur van elektronische voorschakelapparatuur en tot slot zorg je voor dimming gedurende de nachtelijke uren. Was de openbare verlichting van oudsher al energiezuinig, door het ’s nachts gedeeltelijk uitschakelen, nu leveren we bij een zelfde energieverbruik ook nog eens een hoge verlichtingskwaliteit. Het totale verbruik voor de openbare verlichting in Tilburg stijgt alleen door stadsuitbreidingen of opwaardering van wegen.’*

### **Project Gilzerbaan**

Op de weg tussen Tilburg en het nabijgelegen Gilze (de Gilzerbaan) vonden in een dubbele bocht veel eenzijdige ongevallen plaats door hoge snelheid. Uiteraard werden in eerste instantie de gebruikelijke reflecterende borden geplaatst. Als extra maatregel zijn geen straatlantaarns geplaatst, zoals normaliter gebeurt, maar is geleideverlichting met leds aangebracht in de as van de weg. Daarbij is de afstand tussen de lampjes naar de bochten toe steeds kleiner. Dit intensiveert voor weggebruikers de ervaring dat er een bocht aankomt. Bij mist zorgen de leds voor een soort lichtzuiltjes, die de wegas perfect blijven aangeven. Om het energiegebruik te compenseren (het gaat om een zogenaamd ‘energieneutraal project’), is in de directe nabijheid een speciale mast geplaatst, welke is voorzien van drie zonnepanelen. Sinds de aanvullende markering in de bochten, in 2004, hebben zich op de bedoelde plek geen ongelukken meer

voorgedaan.

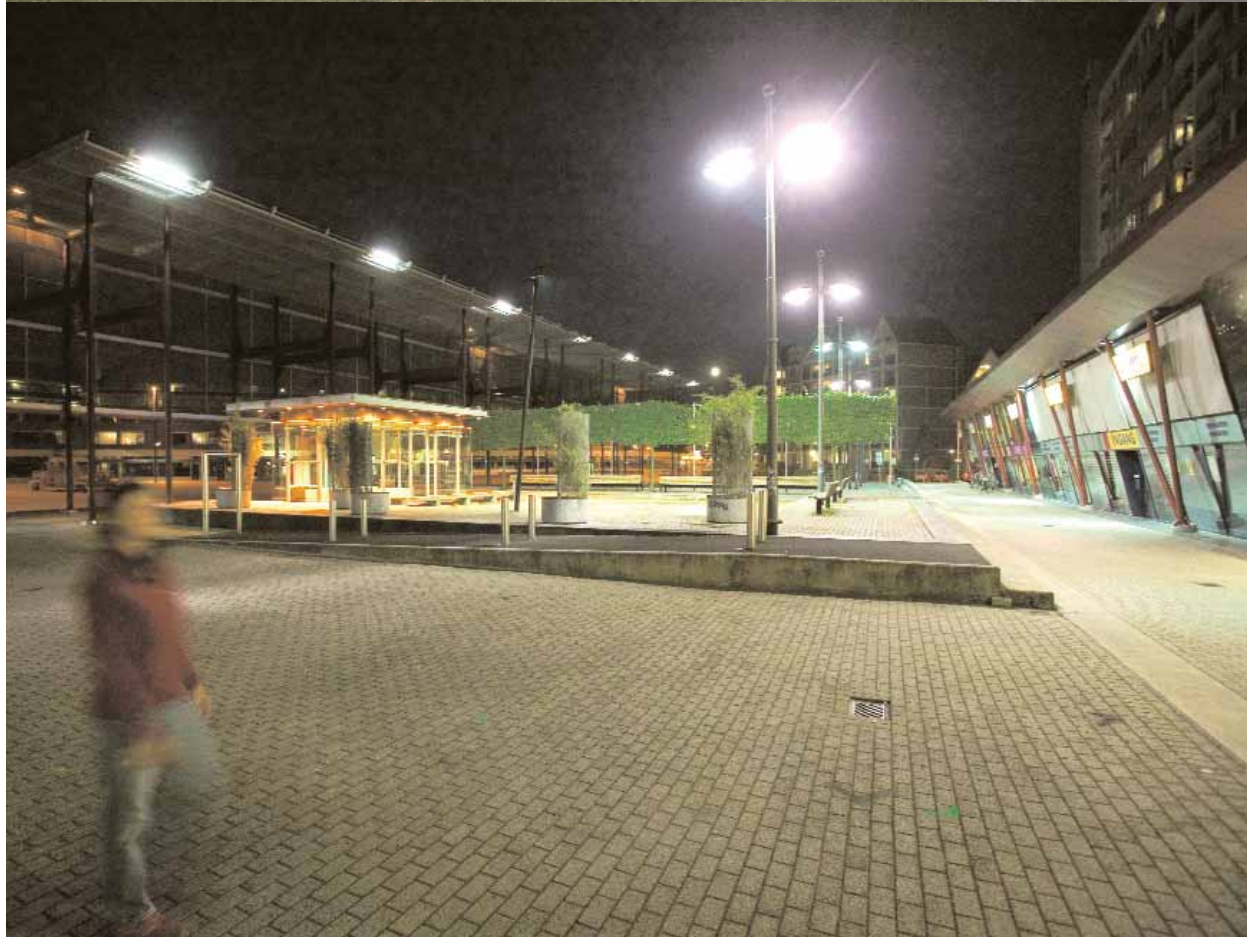
Een ander voorbeeld van een energieneutraal project in Tilburg is het aanbrengen van PV-panelen in de liggers van twee bruggen in het ecologisch gebied De Dongezone.

### **Beleidskader**

Het beleid ten aanzien van de openbare verlichting is vastgelegd in de gemeentelijke Vastgoednota 2000. Daarin staat onder andere welke openbare-verlichtingskwaliteit moet worden nagestreefd op verschillende soorten plekken. Op grond van een B&W-besluit van enkele jaren geleden moeten bij projecten alle energiebesparende maatregelen, waarvan de meerkosten zich binnen tien jaar terugverdienen, worden uitgevoerd. Dat geldt ook voor de openbare verlichting. Het beschikbare budget voor openbare verlichting is circa 3 miljoen euro per jaar (incl. beheerkosten, vaste lasten en energie).







|  |   |
|--|---|
| <b>Naam project</b>                          | Tilburg energiezuinig verlicht  |
| <b>Locatie</b>                               | Hele stad   |
| <b>Technische installatie</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een separaat voedingsnet (niet in eigen beheer gemeente) voor de openbare verlichting met circa 250 voedingspunten die zijn voorzien van toonfrequent ontvangers (TF -relais)</li> <li>• Aantal aansluitpunten: 38.323 stuks</li> <li>• Gebruik van 100 procent groene energie (wordt per 1-1-05 ingekocht na Europese aanbesteding in november 2004), waarvan een zeer klein deel zelf opgewekt met PV-panels</li> <li>• Voor armaturen wordt uitgegaan van een levensduur van 15 à 20 jaar (masten 40 jaar).</li> <li>• De levensduur van lampen (SON én PLL) wordt o.b.v. dimming voorlopig ingeschat op 16.000 uur</li> <li>• Kleur licht: Hoofdwegenstructuur hogedruk natrium (goudgeel, SON), woon- en verblijfsgebieden incl. fiets- /voetpaden wit licht (fluorescentie, PLL)</li> <li>• Materiaal nieuwe armaturen: aluminium (in principe)</li> <li>• Standaard elektronische voorschakel-apparatuur in nieuwe armaturen</li> <li>• Dimmen tussen 24.00 en 06.00 uur tot circa 50 procent, met uitzondering van de binnenstad (daar voortdurend 100 procent verlichting i.v.m. cameratoezicht). Vanaf gemiddeld 06.00 uur brandt weer alle verlichting tot het uitschakelmoment.</li> <li>• Het lichtniveau dat het politiekeurmerk veilig wonen eist is minimaal 2,0 lux met een gelijkmatigheid van 0,3. Dat niveau wordt 's nachts overal gehaald op de plekken waar de verlichting is gerenoveerd of nieuw aangelegd. In de avond en vroege ochtend is het niveau 3 lux met een gelijkmatigheid van 0,3.</li> </ul> |
| <b>Realisatie</b>                            | Sedert 1995 nadrukkelijker aansturing door gemeente Tilburg zelf.<br>Sinds 2002 effectivering van het beschreven technisch beleid   |
| <b>Initiatief</b>                            | Openbare Werken Tilburg en<br>Dienst Beleidsontwikkeling, afdeling Milieu   |
| <b>Initiatief en uitvoering</b>              | Openbare Werken Tilburg, afdelingen Realisatie Infrastructuur en Beheer Infrastructuur.<br>Het onderhoud is (na openbare aanbesteding) uitbesteed aan een aannemer (Nijkamp).   |
| <b>Investeringskosten</b>                    | Investeringskosten worden gedaan uit de reguliere investerings-, renovatie- en onderhoudsbudgetten voor openbare verlichting. Bij reconstructie- en woonomgeving-verbeteringsprojecten wordt OV in dat project meegefinancierd.   |
| <b>Besparing op onderhoudskosten</b>         | De SON- en PLL -lampen hebben een langere levensduur, maar branden gemiddeld ook langer per nacht. Per saldo is er nauwelijks besparing op onderhoudskosten.  |
| <b>Energiebesparing t.o.v. oude situatie</b> | Het gemiddeld energieverbruik per lamp blijft vrijwel gelijk. Daarmee blijft de bestaande energiesituatie in stand, maar bij een veel hogere lichtkwaliteit.  |
| <b>Terugverdientijd</b>                      | N.v.t.  |
| <b>Contactpersoon</b>                        | Dhr. J. van Groenewoud<br>Gemeente Tilburg<br>Postbus 90155<br>500 LH Tilburg<br>013 - 542 88 11 /549 55 99<br>jos.van.groenewoud@tilburg.nl  |

# Wassenaar: PV-verlichting op bedrijven-terrein Maaldrift II

Wat is de meest efficiënte manier om openbare verlichting aan te leggen op een nieuw bedrijventerrein? De gemeente Wassenaar vond de oplossing in stand-alone armaturen met PLL-lampen. Deze worden in de meeste gevallen geplaatst tegen de gevels van de bedrijfsgebouwen. PV-panelen op de daken van de bedrijven compenseren het energieverbruik van de lampen.

## Aanleiding

In Wassenaar is in 2002 een nieuw bedrijventerrein in ontwikkeling genomen: Maaldrift II. Het is een duurzaam bedrijventerrein. Op aandringen van de gemeente is een vereniging opgericht van bedrijven die zich op het terrein vestigen. Eén van de zaken die in onderling overleg is geregeld, is de openbare verlichting op het terrein.

## Principe

Het aanleggen van infrastructuur voor openbare verlichting is kostbaar, terwijl de behoefte aan licht op een bedrijventerrein meestal beperkt is. Dat heeft mede te maken met de buitenverlichting die bedrijven zelf doorgaans aanbrengen. Zo ontstond het idee om op Maaldrift II geen net voor de openbare verlichting aan te leggen, zoals gebruikelijk is, maar de OV-lampen aan de bedrijfsgevels te hangen. De lampen blijven van de gemeente, maar de bedrijven betalen de stroom. Ter compensatie staan PV-panelen op hun daken, die gemiddeld evenveel energie produceren als de lampen verbruiken. De ondernemers op het bedrijventerrein hebben deze panelen zelf aangeschaft, waarbij ze Energie Investerings Aftrek hebben gekregen. Daar bovenop verschaft de gemeente Wassenaar 500 euro subsidie per paneel. Feitelijk hebben de systemen de bedrijven niets gekost.

## Voordelen

Het grootste voordeel voor de gemeente is dat ze geen apart voedingsnet voor de openbare verlichting heeft hoeven aanleggen. Dat hoeft ze dus ook niet te onderhouden. Bovendien zal er nauwelijks meer schade ontstaan aan armaturen door aanrijdingen. Het voordeel voor de bedrijven zit in het verschil tussen dag- en nachttarief voor elektriciteit. De PV-panelen leveren overdag stroom, waardoor de bedrijven dan minder dure stroom hoeven af te nemen van het net. De stroom voor de lampen kost 's nachts minder. Het functioneren van de PV-panelen is geheel de verantwoordelijkheid van de bedrijven zelf. Het functioneren van de armaturen en lampen is de verantwoordelijkheid van de gemeente.

## Installatie

De armaturen zijn doorgaans bevestigd op de gevels van de bedrijfspanden. In één geval bleek dat niet mogelijk en is een lantaarnpaal geplaatst. Verder was op één plek op het terrein de afstand tussen twee bedrijven zo groot dat een tussenliggende lantaarnpaal nodig was. Ook de voeding van deze lantaarnpaal komt, net als bij de gevelverlichting, wel van één van de deelnemende bedrijven. De lampen van de gemeente zorgen voor een gemiddelde verlichtingssterkte van 4,2 lux. Dit is voldoende verlichting voor een camerabewakingssysteem met kleurenlens.

Voor het aan- en uitschakelen van de verlichting is toonfrequentieregeling aangebracht.

De zonnepanelen zijn op verzoek van de architect geplaatst op het dak en bijvoorbeeld niet op de armaturen zelf. De opgewekte energie hoeft niet te worden opgeslagen, waardoor geen dure accu's nodig zijn.

## Beleidskader

De gemeente Wassenaar kent sinds 2000 een beleidsnota Openbare verlichting. In dat kader worden de oude armaturen met SOX-verlichting (geel licht) vervangen door nieuwe, met elektronische voorschakelapparatuur, een betere spiegeloptiek en PLL-lampen. Sociale veiligheid en energiezuinigheid zijn de belangrijkste invalshoeken. Inmiddels (medio 2005) is de helft van de circa 6.000 armaturen gerenoveerd. Voor 2010 moet de vervanging zijn afgerond.

Bedrijventerrein Maaldrift II is door de gemeente aangemerkt als duurzaam bedrijventerrein. Er zijn onder meer veel onderdelen van het Nationaal Pakket Duurzaam Bouwen meegenomen, het bereikbaarheidsprofiel en de parkeerbehoefte zijn afgestemd op vervoersplannen van de ondernemers en er is een collectief energieopslagsysteem aangelegd in de bodem. Bij een duurzaam bedrijventerrein past een duurzaam verlichtingssysteem.

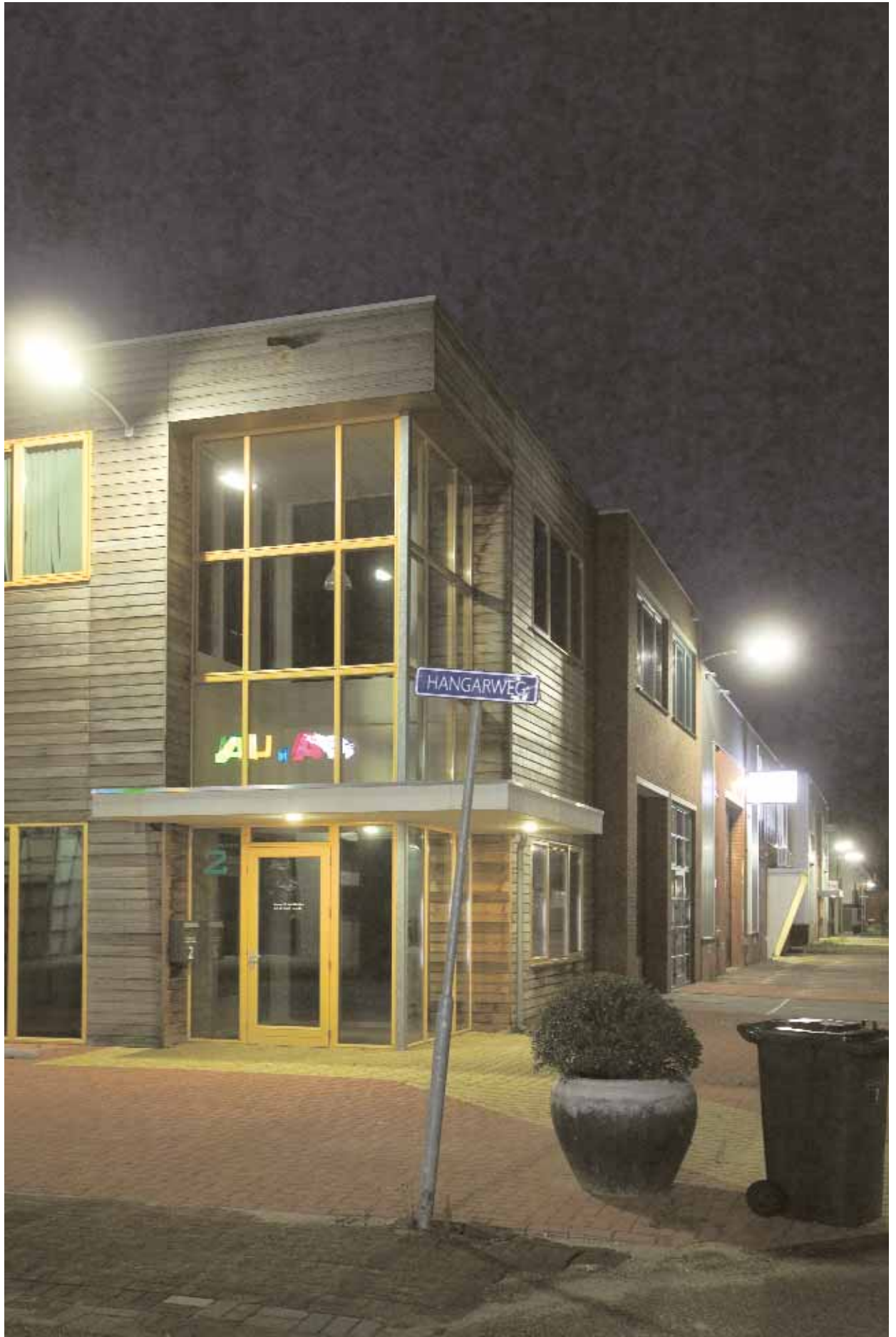


## ***‘Bedrijven moeten hun architect en aannemer goed inlichten dat er gemeentelijke gevelverlichting komt’***

*‘Toen we over de verlichting op Maaldrift II gingen praten, kwam al heel snel het idee naar voren om de lampen op de gevels aan te brengen en te voeden vanuit de bedrijven’, zegt Dirk Boonekamp van de gemeente Wassenaar. ‘Het scheelt enorm in de kosten als je geen voedingsnet voor de openbare verlichting hoeft aan te leggen. Bovendien vinden op bedrijventerreinen veel aanrijdingen plaats met lantaarnpalen. Als de armaturen op gevels worden gemonteerd, ben je direct van dat probleem verlost. We hebben nog wel even geopteerd voor spanverlichting tussen de bedrijven, maar de oplossing met lampen op gevels en PV-panelen op de daken is natuurlijk veel slimmer.’*

*De gekozen oplossing zal niet op elk bedrijventerrein even voordelig uitpakken, zegt Boonekamp. ‘Het voordeel op Maaldrift II is dat de bedrijven relatief dicht op elkaar staan, gemiddeld op zo’n twintig meter afstand. Dat kun je met verlichting vanaf de gevels goed overbruggen. De bedrijven hebben nu bovendien het voordeel dat ze zelf geen gevelverlichting hoeven aan te brengen. Op dat punt heb ik trouwens wel iets geleerd: architecten en aannemers moeten goed worden ingelicht. Voor hen is het zo normaal om gevelverlichting te ontwerpen of aan te brengen, dat het er in een aantal gevallen al hing toen wij met onze verlichting aankwamen. Het was zonde dat dit moest worden verwijderd.’*





|  |   |
|--|---|
| <b>Naam project</b>                          | PV-verlichting op bedrijventerrein Maaldrift II   |
| <b>Locatie</b>                               | Bedrijventerrein  |
| <b>Technische installatie</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen voedingsnet</li> <li>• 18 aansluitingen met elk 2 armaturen van aluminium (Altras Schröder), voorzien van 55 W PLL-lampen</li> <li>• Lichtopbrengst 4,7 lux met een gelijkmatigheid van 0,3</li> <li>• Kleur licht: wit (830)</li> <li>• Aansturing met toonfrequentieregeling</li> <li>• Gebruik van 100 procent groene energie, opgewekt met 18 PV-panelen van elk 4 m<sup>2</sup></li> <li>• De economische afschrijving van de armaturen gebeurt over een periode van 15 jaar. De lampen hebben een verwachte levensduur van 16.000 branduren</li> <li>• Elektronische voorschakel-apparatuur</li> <li>• Het verlichtingsniveau is relatief laag zodat dimmen niet zinvol is</li> </ul> |
| <b>Realisatie</b>                            | Sinds 2003  |
| <b>Initiatief</b>                            | Gemeente Wassenaar, Sector Ruimtelijke Ordening en Openbare Werken, afdeling Ontwikkeling   |
| <b>Investeringskosten</b>                    | De verlichting (36 stuks) heeft 17.200 euro gekost. Daarnaast heeft de gemeente 500 euro per zonnepaneel bijgedragen = 9.000 euro   |
| <b>Besparing op aanlegkosten</b>             | t.o.v. lantaarnpalen: 25.800 euro   |
| <b>Besparing op onderhoudskosten</b>         | 646 euro per jaar   |
| <b>Energiebesparing t.o.v. oude situatie</b> | 8.500 kWh per jaar oftewel 100 procent. Het verbruik van de lampen wordt volledig gecompenseerd door PV-panelen   |
| <b>Terugverdientijd</b>                      | Direct  |
| <b>Contactpersoon</b>                        | D.C. Boonekamp<br>Gemeente Wassenaar<br>Postbus 499<br>2240 AL Wassenaar<br>Tel. 070 - 512 22 22<br>dboonekamp@wassenaar.nl   |



# Rijkswaterstaat: de slimme aanlichting van tunnels

Medio 2004 werd de nieuwe Calandtunnel in de N15 bij Rozenburg opengesteld voor het verkeer. Dat de tunnel op vele punten is voorzien van de meest energiezuinige technieken zal weinig automobilisten opvallen. Dat geldt ook voor het meest spectaculaire deel van de tunnel: de aanlichting van de toegangen, die de tunnel ook 's nachts een genot voor het oog maakt. De aanlichting is zo goed doordacht, dat hiermee ongetwijfeld een trend is gezet voor de aanlichting van andere markante gebouwen en monumenten.

## Aanleiding

De Calandtunnel, officieel de Burgemeester Thomassen-tunnel geheten, maakt sinds 2004 onderdeel uit van de A15/ N15. Dankzij de aanleg is de verbinding tussen Rotterdam en Europoort, de Maasvlakte en de Zeeuwse eilanden fors verbeterd. Opvallend aan de Calandtunnel zijn de entrees met rode lamellen, geïnspireerd op de achterkant van een Ferrari. Deze verbergen het dienstengebouw en alle apparaten die voor de tunnel nodig zijn. Rijkswaterstaat Bouwdienst zag zich voor het probleem gesteld hoe de entrees zouden kunnen worden verlicht zodanig dat de esthetische waarde zou uitkomen en de verkeersveiligheid zou zijn gewaarborgd.

## CDM-lampen

Er zijn verschillende alternatieve belichtingssystemen overwogen en uitgetest. In het bestek was een stelpost opgenomen voor TL-verlichting 'van binnenuit', dat wil zeggen, van achter de lamellen vandaan. Hiervoor zouden aan beide zijden van de tunnel twee secties van elk vijftien dubbele TL-buizen moeten worden geplaatst, van 40 W per stuk. Het op te stellen vermogen zou daarmee uitkomen op 4.800 W.

De draagconstructie van de lamellen bleek echter onaanvaardbaar veel slagschaduw op de lamellen te werpen. Daarmee startte een zoektocht naar alternatieven die eindigde met de vondst van Primalence lampen met Ceramic Discharged Metal halide- oftewel CDM-bron. Twee lampen van 150 W en twee van 70 W, aan de voorzijden van de tunnelingangen, bleken voldoende te zijn om de entrees goed én fraai zichtbaar te maken. Daarbij is zorgvuldig gezocht naar de juiste plekken om de lampen te monteren. De lamellen worden nu evenwichtig aangelicht terwijl er nauwelijks licht langs strijkt. De lichthinder voor de omgeving is hierdoor vrijwel nihil. Het uiteindelijk geplaatste vermogen is 880 W. Dat zo weinig CDM-lampen nodig zijn voor hetzelfde verlichtingseffect komt door het zeer witte licht. De lichttemperatuur van CDM is 4.200 K.

## Energiebesparing

Het verschil in gepland en uiteindelijk opgesteld vermogen is uiteindelijk aanzienlijk:  $4.800 - 880 = 3.920$  Watt. Bij 4.200 branduren per jaar komt dat neer op een besparing van ruim 16.000 kWh per jaar, oftewel het elektriciteitsverbruik van circa vijf huishoudens. De bijbehorende energiekostenbesparing is zo'n € 1.500 per jaar. De som van aanschaf- en installatiekosten van TL- respectievelijk Primalence verlichting viel ook uit in het voordeel van de laatste. Hoewel Primalence lampen aanzienlijk duurder zijn, hoeven er minder van te worden toegepast.

## Andere energiemaatregelen

In de Calandtunnel zijn nog veel meer energiebesparende maatregelen toegepast. Voor de zichtbaarheid in de tunnelbuizen is bijvoorbeeld gekozen voor regelbare tegenstraalverlichting met SON-T-lampen van 400W. Tegenstraal-verlichting vergroot het contrast tussen voertuigen en hun achtergrond, zoals het wegdek en de tunnelwanden, waardoor nog maar ongeveer de helft van het gewone lichtniveau nodig is. Om een geleidelijke overgang voor de automobilisten te garanderen, wordt het vereiste lichtniveau in de tunnel door variabele regelingen aan de hand van het buitenlichtniveau ingesteld. Dit levert een extra besparing op ten opzichte van geschakelde lichtniveaus.

Alle pictogrammen in de tunnel en de contouren van de vluchtdeuren zijn voorzien van ledverlichting. In de vluchttunnel zelf brandt maar één op drie lampen. De verlichting om de vluchtdeuren en de overige lampen in de vluchttunnel gaan alleen aan bij calamiteiten.

## Beleidskader

Rijkswaterstaat heeft haar doelstellingen voor energiebesparing vastgelegd in een beleidsplan Duurzaam Bouwen. Hierin staat onder meer dat de organisatie streeft naar energiezuinig ontwerpen, energiebesparing bij de realisatie van werken, energiebeheer bij bestaande installaties en energie-extensivering van grondstoffen. Als uitvloeisel daarvan heeft Rijkswaterstaat zichzelf de doelstelling opgelegd om in 2010 de energie-efficiency van de installaties te hebben verbeterd met 20 procent ten opzichte van het referentiejaar 1995.

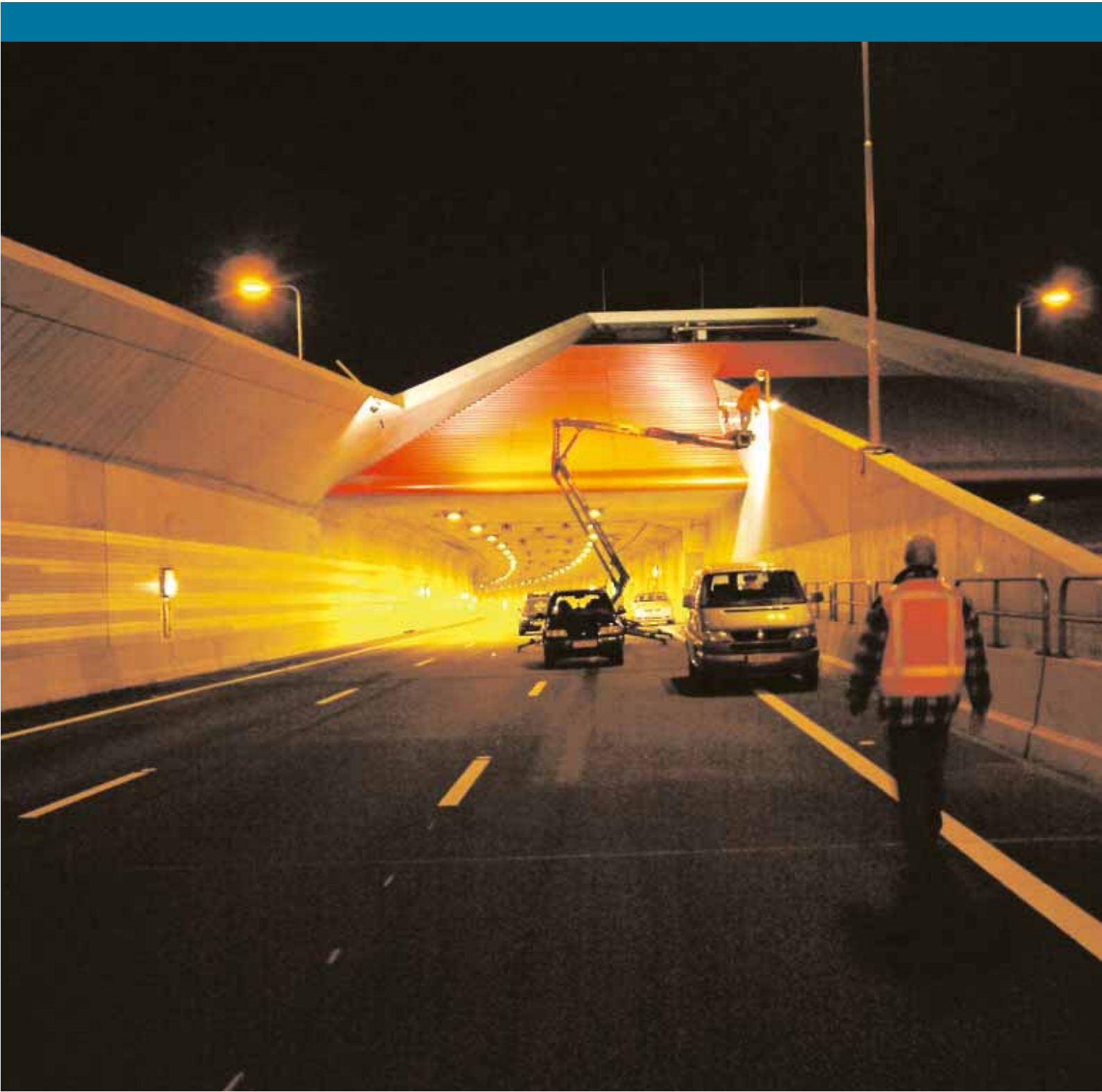


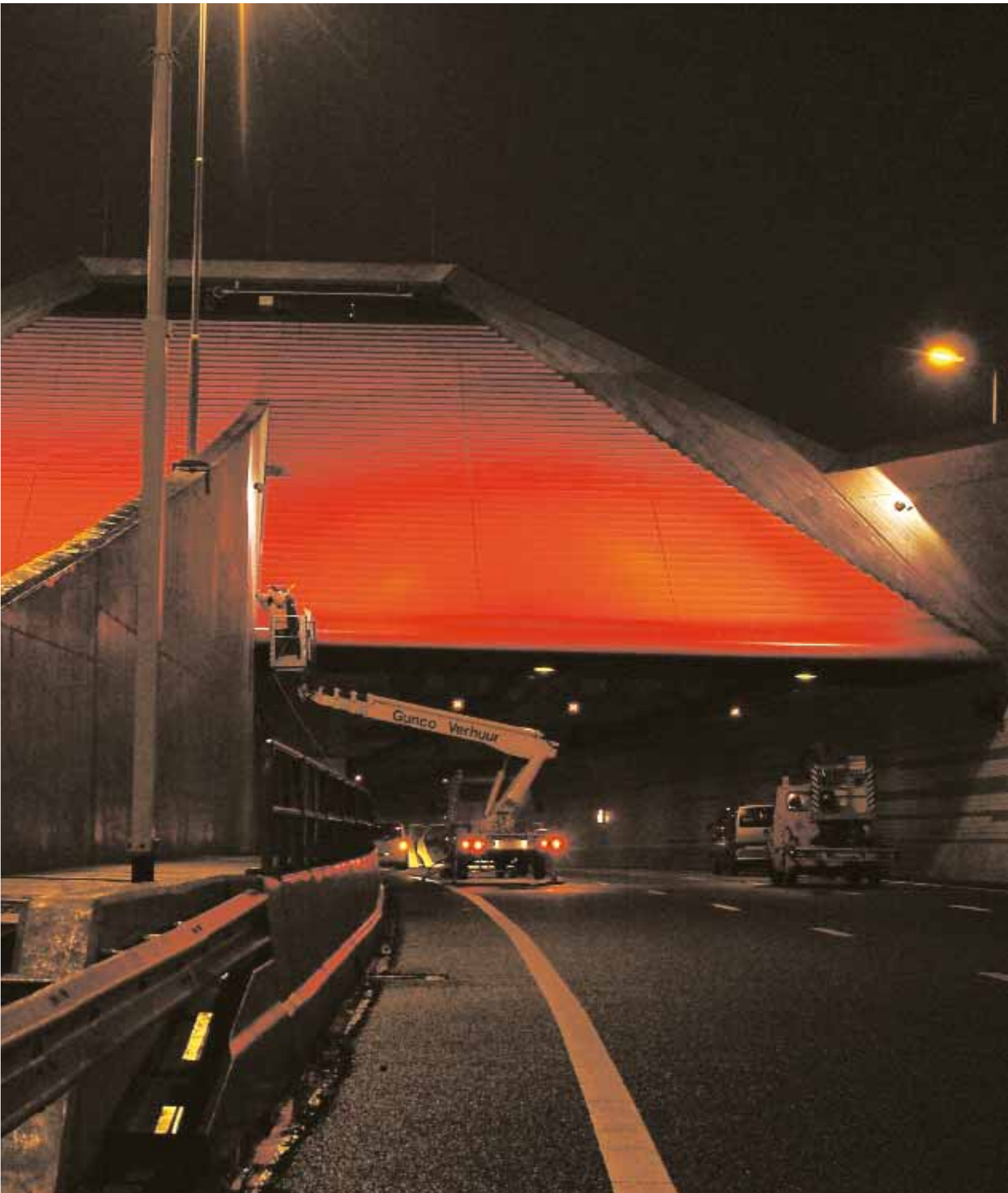
## ***‘CDM-lampen zijn ook heel geschikt voor stads-illuminatie’***

*‘Vooraf is moeilijk te bepalen wat de meest ideale aanlichting van een nieuwe tunnel is’, stelt Onno Jobse, energiecoördinator van Rijkswaterstaat. ‘Daarom hadden we daarvoor een stelpost opgenomen, gebaseerd op TL-verlichting. Daarmee verkregen we echter onvoldoende het beoogde ‘warme’ effect. Tevens bleek de draagconstructie slagschaduw te geven. Toen zijn we proeven gaan doen met andere soorten verlichting, waaronder ledlampen. Het monochromatische licht van deze verlichting bleek echter steeds tot problemen te leiden. Ofwel de rode kleur werd voor het oog grijs, ofwel er ontstond een groene rand langs de lamellen. Daarbij interfereerde het licht van de ledlampen met het gele licht van de aanwezige SON-T lampen.’*

*‘Uit een vraag aan de markt naar andere oplossingen, kwam uiteindelijk de optie van Primalence-lampen met een CDM-bron naar voren. Het is een vrij nieuw lampentype uit Zweden, met een ingenieuze combinatie van lens en spiegel in de armatuur. Daardoor is de lichtopbrengst van een lamp van 150 W vergelijkbaar met die van een bouwlamp van 2.000 W. De lampen zijn dermate geschikt voor stadsilluminatie, dat dit ongetwijfeld een grote markttoepassing wordt.’*

*‘Ik verwacht ook dat we zelf vaker dit lamptype gaan toepassen. We denken onder andere aan de entrees van de nog te bouwen Tweede Coentunnel. Ze blijken prima in te passen in de onderhoudscyclus. Bovendien zijn ze zeer energiezuinig en kostenefficiënt. Beter kan eigenlijk niet.’*





|   |  |
|---|--|
| <b>Naam project</b>                                 | De slimme aanlichting van de Calandtunnel: monumentaal, hypermodern én energiezuinig   |
| <b>Locatie</b>                                      | Tunnelentree   |
| <b>Technische installatie</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Twee Primalence lampen van 150 en twee van 70 W aan beide zijden van de tunnel</li> <li>• Lichttemperatuur 4.200 K</li> </ul> |
| <b>Realisatie</b>                                   | Tunnel zomer 2004 / lampen januari 2005  |
| <b>Initiatief</b>                                   | Energiecoördinator Rijkswaterstaat   |
| <b>Investeringskosten incl. montage</b>             | 16.500 euro  |
| <b>Besparing op onderhoudskosten</b>                | 2.000 euro per jaar  |
| <b>Energiebesparing t.o.v. oorspronkelijke plan</b> | 3.920 W / 4.800 W = 82%  |
| <b>Terugverdientijd</b>                             | Direct, de installatie is goedkoper dan begroot  |
| <b>Contactpersoon</b>                               | Dhr. O. Jobse<br>Rijkswaterstaat Bouwdienst<br>Postbus 20 000<br>3502 LA Utrecht<br>030 – 285 79 84<br>o.jobse@bwd.rws.minvenw.nl                                      |

# Actieve wegmarkering in Noord-Holland

Op een gevaarlijke kruising op de N513 nabij Castricum werd in 2003 een geheel nieuw systeem voor de verlichting aangelegd. In plaats van straatlantaarns boven de weg verschenen er ledlampjes in en vlak naast de weg, als vorm van wegmarkering. Deze gaan alleen aan als er auto's aankomen. Na een minuut gaan ze weer uit. De oplossing beperkt lichthinder en energiegebruik tot een minimum.

## Aanleiding

Net als elke wegbeheerder wordt ook de Provincie Noord-Holland regelmatig gedwongen maatregelen te treffen aan wegen om de verkeersveiligheid te bevorderen. Vaak wordt daarbij overgegaan tot aanpassing of plaatsing van verlichting. Dat brengt echter altijd energiegebruik en lichthinder met zich mee. Bij een bezoek aan Canada, in 1998, ontdekte de Noord-Hollandse gedeputeerde voor Verkeer en Vervoer een alternatief voor wegverlichting in de vorm van actieve wegmarkering. Deze maakt het verloop van de weg voor de weggebruiker zichtbaar, ook buiten het bereik van de koplampen. De gebruikte ledlampjes verbruiken nauwelijks energie en veroorzaken vrijwel geen lichthinder. In West Europa, en dus ook in Nederland, bestond er nog geen ervaring mee.

## Acht proefprojecten

Om de proef op de som te nemen, nodigde de provincie Noord-Holland in 1998 Nederlandse bedrijven uit voor deelname aan een proefproject. In eerste instantie waren dat er ongeveer twintig. Dit leverde acht haalbare systemen voor actieve wegmarkering op. Deze zijn aangebracht op verschillende Noord-Hollandse provinciale wegen, op of tussen de normaal aanwezige markering op rijbanen en rijstroken. Uit de proeven kwam naar voren dat vijf van de acht systemen in principe verkeerstechnisch voldeden. Van dit project is een uitgebreid rapport opgesteld onder de titel 'Een nieuwe richting voor wegverlichting'. De bedrijven die aan de proef hebben meegedaan, konden met dit rapport de markt op.

## Proefproject N513 bij Castricum

Noord-Holland is verder gegaan met de zoektocht naar goed werkende energiebesparende systemen. In 2003 werd een idee uitgewerkt voor actieve wegmarkering bij een fietsersoversteekplaats op de N513 bij Castricum. Hier deden zich ernstige ongevallen voor. Zodoende werd besloten om een vluchtheuvel voor de fietsers te maken. Deze moest worden verlicht, maar de beheerder van het naastgelegen natuureservaat maakte hiertegen bezwaar. Actieve wegmarkering bracht de uitkomst. Ook op deze locatie zijn meerdere nieuwe technieken uitgetoetst. Het gaat om een combinatie van ledlampjes in de trottoirbanden van de oversteekplaats en ledlampjes aangebracht in de weg. De lampjes gaan branden zodra een voertuig nadert en blijven dan een minuut lang aan. Daartoe zijn op 400 m

afstand van de oversteekplaats detectielussen in de weg aangebracht. Het signaal wordt radiografisch aan de verlichting overgebracht. De voeding gebeurt met een autonoom zonne-energiesysteem. Voor voeding en aansturing is derhalve maar een zeer beperkt kabelnetwerk aangelegd. Het geheel wordt op afstand beheerd per gsm-verbinding.

## Vervolgprojecten

Inmiddels zijn op twaalf plaatsen in de provincie Noord-Holland wegdelen voorzien van actieve wegmarkering met ledlampjes. Op 10 mei 2005 heeft de provincie Noord-Holland op de Zeeweg (N200) bij Bloemendaal twee maal 3,5 kilometer actieve wegmarkering in gebruik genomen. Het traject is op dit moment het langste in zijn soort in West-Europa. Voor het ontwerp van actieve wegmarkering maakt de provincie sinds kort gebruik van een softwarematige ontwerpmethodiek met 3D-animatiefilmpjes. Hiermee werd bijvoorbeeld ontdekt dat de afstand tussen de lampjes veel groter kan zijn dan gedacht. Naar schatting heeft deze aanpak een kostenbesparing van ongeveer 50 procent opgeleverd.

De provincie Noord-Holland stelt dat actieve wegmarkering in principe geschikt is voor alle wegen in het buitengebied die een onoverzichtelijk verloop hebben en 's avonds niet extreem druk zijn.

## Resultaten

Het voordeel van actieve wegmarkering met ledlampjes is dat deze al vanaf 400 meter zichtbaar zijn. Er zijn allerlei materialen op de markt die het licht van de koplampen weerkaatsen, maar die zijn slechts zichtbaar tot ongeveer 70 m. Op alle plekken waar actieve verlichting is aangebracht, hebben zich sindsdien geen aanrijdingen meer voorgedaan.

## Spin-off

Omdat de verantwoordelijkheid van de overheid met betrekking tot de broeikasproblematiek niet ophoudt bij de eigen grens, draagt de provincie Noord-Holland haar bevindingen met actieve wegmarkering op veel verschillende manieren uit. Over de projecten in 1999 en het project op de N513 is een informatief filmpje gemaakt. Het project op de N200 is gebruikt als casus voor een rapport van aanbeveling over Actieve Wegmarkeringen, een uitgave van de Nederlandse Vereniging voor

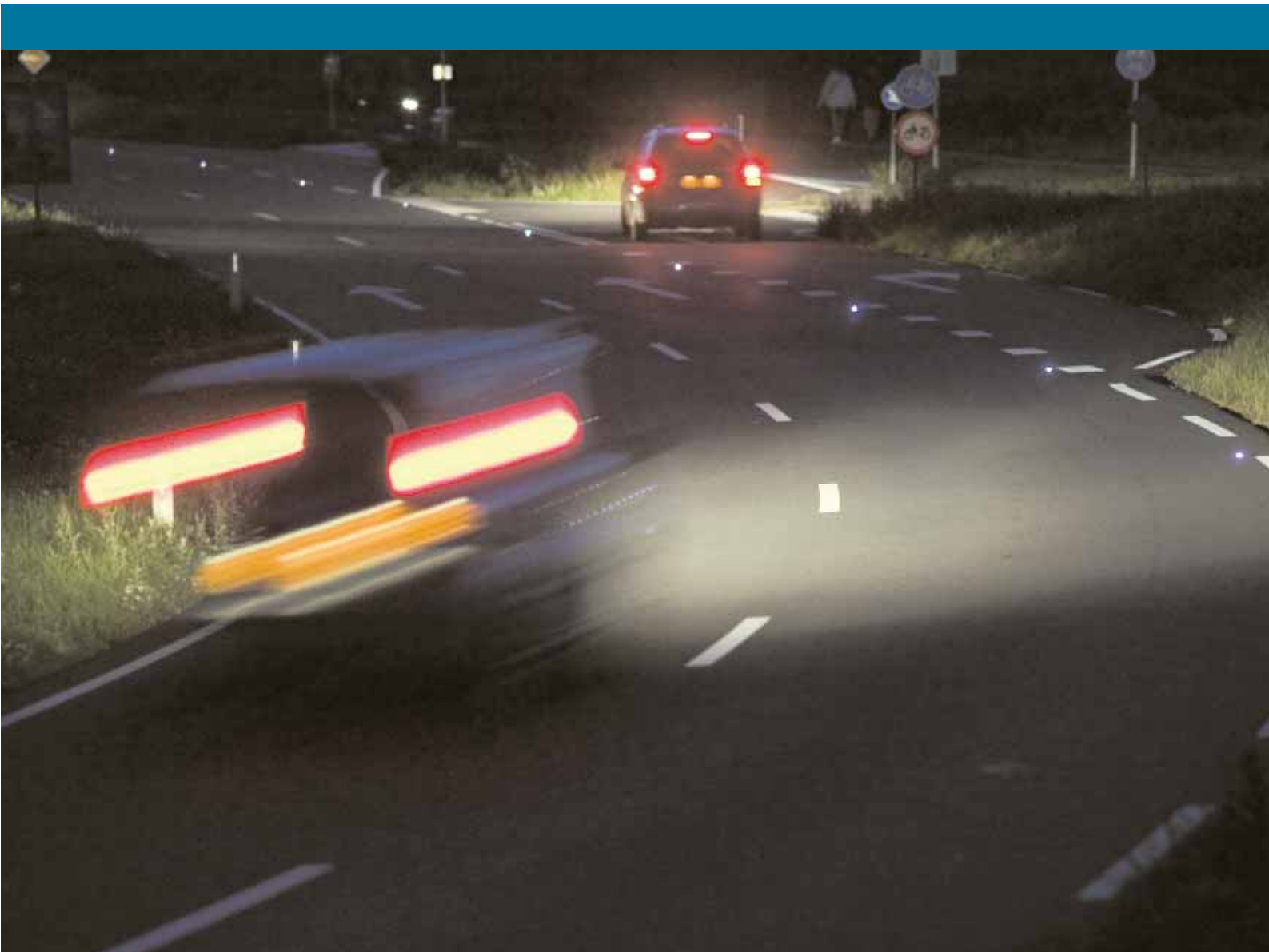




### ***‘Goede communicatie binnen de provincie, met het bedrijfsleven, met de beheerder en met de burger is sleutel voor succes’***

*‘We zijn stomtoevallig tegen het idee opgelopen’ herinnert Paul Rutte van de provincie Noord-Holland zich. ‘De gedeputeerde van Verkeer en Vervoer kwam uit Canada terug met een soort lichtslang en zei: ‘kijk, dit wordt onze nieuwe openbare verlichting’. We hebben direct de markt benaderd om te kijken wat voor systemen je nog meer zou kunnen inzetten. Daaruit hebben we de acht beste gehaald, die we zijn gaan uittesten. Toen werd iedereen heel enthousiast. Het bleek te werken. Zo zijn ook Provinciale Staten het idee gaan dragen. Ik denk dat Noord-Holland de enige provincie is waarin een opmerking over de openbare verlichting in het Collegeprogramma staat, en die gaat over actieve wegmarkering.’*

*Belangrijke succesfactoren van de aanpak waren, volgens Rutte, de samenwerking met het bedrijfsleven, met de verschillende beleidsvelden binnen de provincie en met de beheerder. ‘Laat beheerders op voorhand weten welke voordelen ze tegemoet kunnen zien’, raadt hij aan. De omgang in de lijn Bestuur - Beleid - Techniek, acht hij van cruciaal belang. ‘Bestuurders zouden wat meer open moeten staan voor de ideeën van hun ambtenaren. Beleidsambtenaren zouden wat vaker hun nek moeten durven uitsteken. En technici moeten beter communiceren. Dat wil zeggen: je niet uitputten in technisch-inhoudelijke informatie, maar praktische voorstellen doen en duidelijk maken, naast welke technische en financiële voordelen, welke maatschappelijk toegevoegde waarde de uitvoering ook heeft. Goed communiceren met de burger is trouwens ook heel belangrijk. Wij krijgen nu kritiek op het punt van sociale veiligheid van actieve markering. Onze ervaring is dat als je het gesprek aangaat, je tot oplossingen komt die niemand van tevoren had bedacht. Je kunt dan bijvoorbeeld de voorgenomen aanleg van een systeem van actieve wegmarkering laten doorgaan en elders, in een minder kwetsbaar gebied, een sociaal veilige, alternatieve route aanbieden die wel goed is of kan worden verlicht.’*



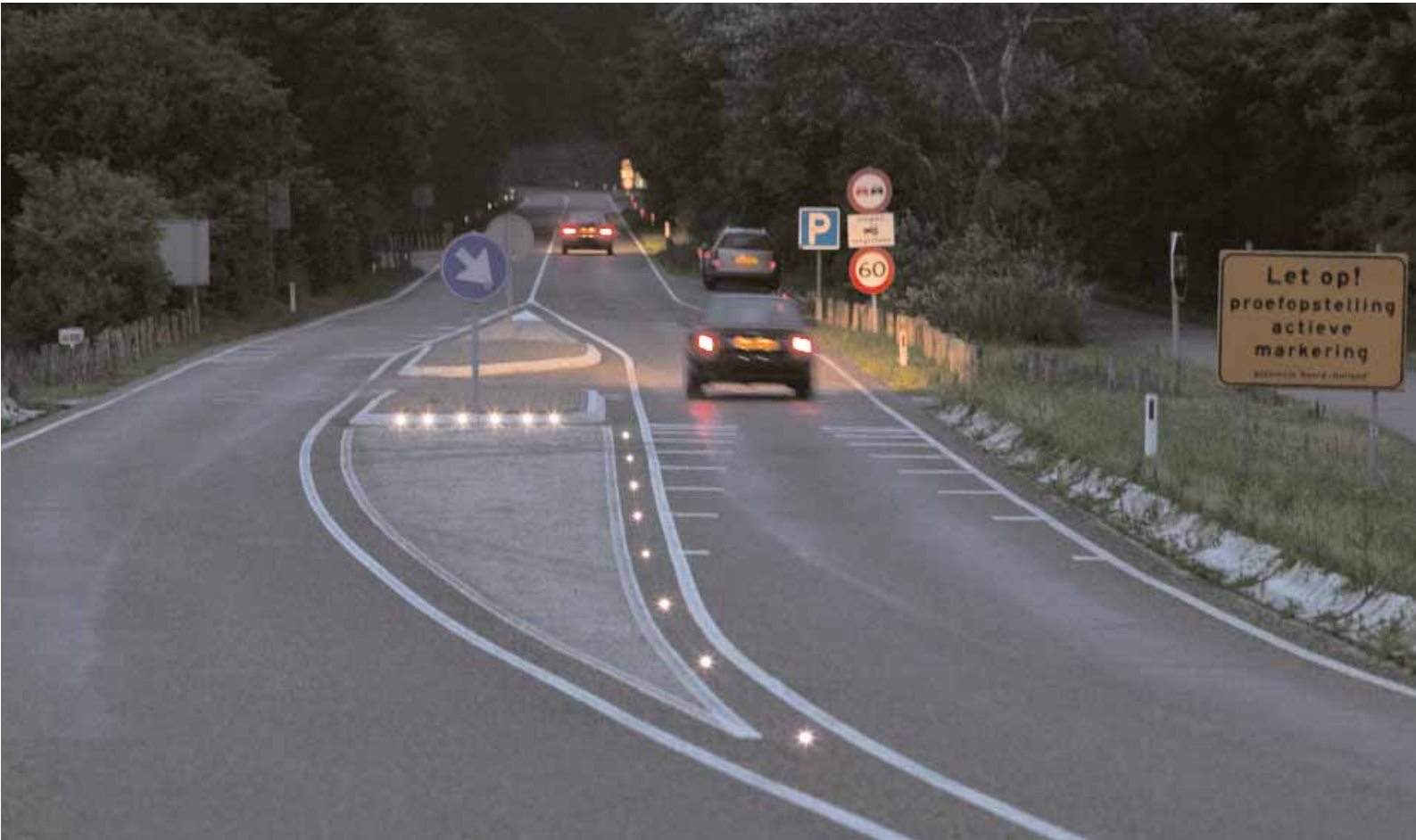
Verlichtingskunde (NSVV). De provincie heeft deze aanbeveling laten vertalen in het Engels en stelt deze gratis ter beschikking via haar website. In de Spaanse stad León heeft de Noord-Hollandse projectleider in mei 2005 de bevindingen van de provincie gepresenteerd op een internationaal verlichtingscongres van de CIE. Ook draagt Noord-Holland haar boodschap uit via workshops van de Stichting Natuur en Milieu die in alle provincies worden georganiseerd onder de naam: Laat het donker donker. Andere provincies, waaronder Zuid-Holland, Flevoland, Gelderland en Noord-Brabant, zijn inmiddels begonnen met het aanbrengen van actieve wegmarkering. In deze publicatie kunt u ook lezen dat Tilburg een dergelijk systeem heeft aangelegd op een weg in het buitengebied.

### **Twee eerste prijzen en een nominatie**

In 2003 won de provincie Noord-Holland met het praktijk-experiment op de N513 bij Castricum zowel de vakjury- als de publieksprijs van de GWW-Energiebesparingsprijs 2003. Medio 2005 is Noord-Holland met de installatie op de N200 genomineerd voor de nationale Licht Award 2005 van de NSVV in de categorie Project.

### **Beleidskader**

Een formele beleidsvisie op de verlichting van provinciale wegen wordt rond de zomer van 2005 gepresenteerd. Daarin legt de provincie naar verwachting vast om met actieve wegmarkering als verlichtingswijze door te gaan. Als medealternatief voor conventionele verlichting kan ook dimbare verlichting worden ingezet. Verlichten om de sociale veiligheid te bevorderen zal slechts gebeuren onder de voorwaarden dat fietspaden een bepaald minimumgebruik kennen 's avonds en 's nachts en er geen veilige omrijroutes zijn.



|  |   |
|--|---|
| <b>Naam project</b>                                      | Actieve wegmarkering in Noord-Holland   |
| <b>Locatie</b>   | Wegen in het buitengebied   |
| <b>Technische installatie N513 bij Castricum</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rondo-markeringen in de vluchtheuvels (witte leds)</li> <li>• Astucia actieve markeringen in de wegas (hard-wired versie)</li> <li>• Autonome zonnecellen voor de voeding</li> <li>• Verkeersdetectiepunten op 400 m afstand van de oversteekplaats</li> <li>• Aansturing van de leds met radiosignalen</li> <li>• Bewaking op afstand per gsm-verbinding</li> </ul>   |
| <b>Realisatie aldaar</b>                                 | 2003  |
| <b>Initiatief</b>  | Provincie Noord-Holland, afdeling Beheer & Uitvoering   |
| <b>Investeringskosten</b>                                | <p>De investeringskosten voor het project bij Castricum lagen beduidend onder die van een conventioneel systeem met straatlantaarns. Ter plekke is namelijk geen voedingsnet aanwezig.</p> <p>Is dat wel het geval, dan valt actieve wegmarkering doorgaans gelijk of iets duurder uit. De provincie Noord-Holland kiest dan toch voor financieel actieve wegmarkering, uit het oogpunt van verbetering van de verkeersveiligheid, terugdringing van de CO<sub>2</sub>-uitstoot en minimalisering van lichthinder.</p>  |
| <b>Besparing op onderhoudskosten</b>                     | <p>Het onderhoud van een kilometer weg met conventionele verlichting is niet één-op-één te vergelijken met het onderhoud van een kilometer weg met actieve markering. Dit is het gevolg van deze twee totaal verschillende concepten. Zo hoeft een kilometer weg bijna nooit over de volle lengte te worden uitgerust met actieve markering omdat de geleiding hiervan al op grote afstand het verloop van de weg aanduidt.</p> <p>Grosso modo kan men stellen dat in het directe onderhoud de leds goedkoper zijn als gevolg van hun veel langere levensduur. Door hun kwetsbare plaats in de weg zijn kosten van storingen door o.m. schade een factor waar rekening mee moet worden gehouden. Als de energiekosten mede in het totaal van het kostenvergelijk worden betrokken, komt actieve markering beduidend gunstiger uit de bus dan conventionele verlichting.</p> |
| <b>Energiebesparing t.o.v. conventionele verlichting</b> | 99% ten opzichte van conventionele verlichting  |
| <b>Terugverdientijd</b>                                  | In het geval van N513 onmiddellijk, want de investeringskosten waren lager dan van conventionele verlichting  |
| <b>Contactpersoon</b>                                    | <p>Dhr. P.J Rutte<br/> Provincie Noord-Holland<br/> Postbus 123<br/> 2000 MD Haarlem<br/> 023 – 514 51 51<br/> ruttep@noord-holland.nl</p>  |

# Dynamische verlichting in Leiden

In het kader van haar milieubeleid heeft de gemeente Leiden een proefproject uitgevoerd met een nieuw soort dynamische verlichting. Deze is aangebracht op een grote verkeersweg, de Churchillaan. In de avonduren wordt de verlichting gedimd om het energieverbruik terug te dringen. De resultaten van de proef zijn zo positief, dat het gemeentelijk ingenieursbureau aan B&W gaat adviseren om het systeem de komende jaren op alle grotere wegen aan te brengen. Dat kan zelfs binnen het bestaande vervangings- en onderhoudsbudget.

## Aanleiding

Het begon allemaal in 2002. Terwijl de gemeente op zoek was naar nieuwe manieren om energie te besparen, klopte de regionale Milieudienst bij de gemeente aan op zoek naar zulke projecten. Op dat moment bracht het bedrijf Dynamicom een nieuw product op de markt: 'Licht op Maat'. Het product werd gepresenteerd als middel om de omgeving veiliger te maken. Het gemeentelijk ingenieursbureau van Leiden zag nog een andere toepassing: het dimmen van licht in de nacht om op die manier energie te besparen.

## Licht op Maat

Licht op Maat is een concept waarbij armaturen worden voorzien van volledig elektronische voorschakelapparaten die kunnen communiceren met een centraal beheerssysteem. Dit maakt het mogelijk om de verlichting centraal te beheren en 's nachts te dimmen al naar gelang de verkeersdrukke. Het communiceren gebeurt over de voedingskabel tot de voedingskast en van daaruit per gsm naar het beheerssysteem. Het dimmen kan gebeuren op basis van actuele of historische gegevens van de verkeersdrukke op verschillende momenten. Dimmen op basis van weersgesteldheid is desgewenst ook mogelijk.

## Proefproject Churchillaan

De ideale plek om het systeem van Dynamicom uit te proberen, was de Churchillaan in Leiden. De armaturen waren hier een aantal jaren geleden vervangen en voorzien van conventionele voorschakelapparatuur. Omdat het een doorgaande weg betreft, is het verlichtingsniveau hoog. Dit hoge niveau is echter lang niet altijd nodig. Verder stond er ook een reconstructie van de weg in de planning. Dat maakte het mogelijk om elektronische voorschakelapparaten te plaatsen zonder dat extra wegafzettingen noodzakelijk waren. Het te hanteren dimschema is bepaald aan de hand van bestaande meetgegevens van de verkeersintensiteit over de dag en over het jaar heen. Het project is uitgevoerd in oktober 2003.

## Voordelen

Na een jaar functioneren, is het proefproject geëvalueerd. Hieruit zijn de volgende conclusies getrokken:

- De gerealiseerde energiebesparing (gemeten!) is bijna 40 procent;
- De verkeersveiligheid is gelijk gebleven of verbeterd; er is altijd voldoende licht, kruisingen en zebrapaden worden extra verlicht, en bij calamiteiten kan het lichtniveau met één druk op de knop naar 100 procent;
- De sociale veiligheid is gelijk gebleven of verbeterd, door de gelijkmatigheid van de verlichting in alle situaties;
- De levensduur van de lampen is langer omdat ze vrijwel nooit meer op vol vermogen branden en omdat het elektronische voorschakelapparaat een spanningsstabilisator en softstarter heeft. Hierdoor is minder onderhoud nodig en neemt de milieubelasting van de lampen af;
- De betrouwbaarheid is verbeterd; een storing wordt direct gemeld en dus sneller verholpen;
- De afhankelijkheid van welwillende burgers met betrekking tot het melden van storingen is afgenomen (op anonieme in- en uitvalswegen worden defecten niet vaak gemeld, terwijl iedereen er wel last van heeft);
- Minder lichtvervuiling;  
Terugverdientijd vijf tot zeven jaar; daarna begint de winst (besparing bijna 8 tot 10.000 euro per jaar).

## Positief advies

Gezien de positieve resultaten gaat de projectcoördinator en beheerder openbare verlichting aan het college van B&W adviseren het systeem ook op de andere hoofdwegen binnen Leiden te installeren. Inmiddels is het systeem van Dynamicom al in meer Nederlandse gemeenten aangebracht. In IJburg (gemeente Amsterdam) is een systeem gekoppeld aan actuele verkeers- en weersinformatie.

## Beleidskader

De gemeente Leiden kent een beleidsplan Openbare verlichting, waarin energiebesparing hoge prioriteit krijgt. Vanwege de sociale en verkeersonveiligheid wil Leiden geen verlichting om en om uitschakelen, zoals elders wel eens gebeurt.



### ***‘Puur op kosten kun je ook al voor dit systeem kiezen’***

*‘Zo veel mogelijk energiebesparing is in Leiden een hot item’, zegt project-coördinator en beheerder openbare verlichting Gert van Tol. ‘De wethouder profileert zich bovendien sterk op openbare verlichting. Daarom is het enthousiasme voor dit soort projecten direct groot. Vooraf ben ik wezen kijken in Valkenburg en Katwijk hoe het systeem werkt, ook al gebruiken ze het daar om het lichtniveau bij calamiteiten te verhogen. Toen ik overtuigd was van de werking, zijn we aan het proefproject begonnen. We wilden het na een jaar evalueren. Maar nog voor die tijd deed de gelegenheid zich voor om de verlichting van een andere doorgaande weg, die gerenoveerd moest worden, aan te passen op toepassing van het systeem. Dat hebben we toen meteen maar gedaan. En terecht, zoals we nu uit de getallen kunnen concluderen.’*

*‘Het helpt als de cultuur in je organisatie meezit. Echter, puur op kosten kun je ook voor dit systeem kiezen. Ik denk dat het op 95 procent van de grote wegen in een stad interessant is. Dat wil zeggen, op al die plekken waar slechts op enkele momenten per etmaal een hoog verlichtingsniveau nodig is. Op alle andere momenten kun je dan terugschakelen. Dat scheelt veel energie en de lampen gaan langer mee. Met de besparingen die dat oplevert, verdien je de investering bijna altijd binnen tien jaar terug. Ik denk dat de enige uitzondering armaturen zijn die pas kort geleden zijn voorzien van nieuwe voorschakel-apparatuur van een ander type.’*







|  |  |
|--|--|
| <b>Naam project</b>                          | Dynamische verlichting Churchillaan  |
| <b>Locatie</b>                               | Doorgaande weg   |
| <b>Technische installatie</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 86 lantaarnpalen met in totaal 124 armaturen (gietaluminium/polycarbonaat). De armaturen hebben een verwachte levensduur van 20 jaar.</li> <li>• SON-T-lampen van 250 W. Deze hebben een verwachte levensduur van 8 jaar.</li> <li>• Elektronische voorschakelapparatuur</li> <li>• Gedetailleerd dimschema (het globale schema staat hierna beschreven) waarmee het minimum lichtniveau van de NSVV bij verschillende verkeersdrukte steeds precies wordt gehaald</li> <li>• GSM-verbinding</li> </ul> |
| <b>Realisatie</b>                            | Oktober 2003   |
| <b>Initiatief</b>                            | Gemeente Leiden, projectcoördinator en beheerder openbare verlichting  |
| <b>Uitvoering</b>                            | Dynamicom  |
| <b>Investeringskosten</b>                    | € 51.000, inclusief het plaatsen van 140 armaturen met speciale elektronische voorschakelapparatuur, 'Licht op Maat'-ontvangers, drie clustercontrollers in de voedingspunten en de benodigde software   |
| <b>Besparing op onderhoudskosten</b>         | 1.327 euro (69%)   |
| <b>Energiebesparing t.o.v. oude situatie</b> | 55.000 kWh per jaar (39%)  |
| <b>Terugverdientijd</b>                      | Vijf tot zeven jaar  |
| <b>Contactpersoon</b>                        | Dhr. G.J. van Tol<br>Gemeente Leiden<br>Postbus 9100<br>2300 PC Leiden<br>071 – 516 55 933<br>g.j.van.tol@leiden.nl  |

| Tijd                    | Percentage van maximale sterkte | Totaal afgenomen vermogen door 140 armaturen |
|-------------------------|---------------------------------|--|
| 16.30 uur tot 20.30 uur | 70%                             | 25,0 kW                                      |
| 20.30 uur tot 23.30 uur | 55%                             | 21,8 kW                                      |
| 23.30 uur tot 06.00 uur | 0%                              | 16,5 kW                                      |
| 06.00 uur tot 07.00 uur | 55%                             | 21,8 kW                                      |
| 07.00 uur tot 09.00 uur | 70%                             | 25,0 kW                                      |

Globaal dimschema

# Zutphen, licht aan de IJssel

In de gemeente Zutphen heeft een groep bewoners zich opgeworpen om een nieuwe visie te ontwikkelen op de openbare verlichting in de binnenstad. Dat heeft geleid tot de visie 'Zutphen, licht aan de IJssel'. Hoewel vormgeving en efficiëntie de belangrijkste invalshoeken waren, kregen energiebesparing en veiligheid er als vanzelf ook een plaats in.

## Aanleiding

De gemeente Zutphen kent sinds 1995/1996 vijf wijkteams van betrokken burgers. Eén daarvan is het wijkteam binnenstad. Deze heeft in het verleden onder meer een visie op het stedelijk groen en water ontwikkeld, die de gemeenteraad uiteindelijk unaniem heeft overgenomen. Daarmee zijn de uitgangspunten voor het beleid ten aanzien van de grachten en het binnenstedelijk groen formeel in het gemeentebestuur vastgelegd. Toen het wijkteam zich in 2003 boog over de openbare verlichting, bleek daaraan veel te schorten. Er was wel een beleidsplan openbare verlichting, maar dat was zo technisch dat het feitelijk onleesbaar was en daardoor onbruikbaar voor toepassing. Daarom besloot het wijkteam een visie op de openbare verlichting te gaan ontwikkelen, als basis voor het te formuleren gemeentebestuur.

## Taakgroep Openbare Verlichting

Binnen het wijkteam voor de binnenstad werd een taakgroep voor de openbare verlichting gestart: 'Zutphen, licht aan de IJssel'. In deze taakgroep hebben burgers en ondernemers zitting genomen (op persoonlijke titel). De gemeente vaardigde twee medewerkers af: de wijkambtenaar en de ambtenaar die over de openbare verlichting gaat. De huisleverancier Dynamicom zegde ook medewerking toe. Het primaire doel van de taakgroep was het formuleren van een visie op een betere vormgeving en efficiëntie van de openbare verlichting.

## Inventarisatie

De taakgroep is begonnen met het in kaart brengen van de verschillende gebieden in de Zutphense binnenstad. Daarbij heeft ze, vanuit het perspectief van verlichting, sfeerzones en veiligheidszones benoemd. Daarbinnen zijn nadere aanduidingen gemaakt van gebieden, zoals 'groen' (om te verblijven), water, bruggen, gebouwen, winkels, etc. Vervolgens is aan de bewoners van de binnenstad gevraagd wat hun belevingswaarde van deze gebieden was. De reacties van de bewoners bleken zich vooral toe te spitsen op:

- Lichtoverlast en lichtvervuiling.
- Verschillende kleuren verlichting en soorten lampen/armaturen op één plek of in één straat.  
Op enkele plekken stonden wel vijf soorten armaturen naast elkaar.
- Veiligheid.

Apart is gekeken naar het nieuw te ontwikkelen Stationsplein. Uitkomst van de inventarisatie was onder meer dat omwonenden problemen hebben met een hoge lichtintensiteit op een aantal plekken. Met de politie is vervolgens besproken welke eisen zij aan de verlichting stelt. Men blijkt het principe 'hoe meer licht, hoe beter' aan te hangen, maar is wel bereid over minder of andere vormen van verlichting te praten. Er is nu gekozen voor een dimbare verlichting die alleen bij calamiteiten op een verhoogd lichtniveau wordt ingesteld, tijdens 'werkijden' op een normaal niveau en tijdens 'daluren' op een verlaagd niveau. Dit is voor alle partijen acceptabel gebleken.

## Proces

In het proces heeft de taakgroep van tijd tot tijd overlegd met de betrokken ambtenaren en de verantwoordelijke wethouder. Daarnaast heeft communicatie met de bewoners plaatsgevonden via de krant (mogelijkheid tot reageren gegeven waarvan ook veel gebruik is gemaakt). Voorts is er een informatiebijeenkomst in een informele setting gehouden waarbij raadsleden en burgers zijn geïnformeerd en hun inbreng hebben mogen geven. Deze bijeenkomst was gepland om draagvlak te creëren bij bestuurders en bewoners. In het kader van het project is een viertal zogenaamde stakeholders-dialogen georganiseerd. Belangrijke vertegenwoordigers van de stakeholders hebben hier hun visie gegeven op verlichting van de stad op basis van de hoofdthema's: vormgeving en veiligheid. Tot de stakeholders behoren: woningcorporaties, maatschappelijke groeperingen rondom monumenten, diverse gemeentelijke diensten (verkeer, groen, ruimtelijke ordening etc), ondernemers, politie etc. Een voorlopige visie is begin 2005 geformuleerd en besproken met de leden van de raadscommissie (op hun verzoek). Vervolgens is de visie nader uitgewerkt. De eindrapportage wordt in het najaar van 2005 voorgelegd aan de gemeenteraad.



## **‘Het is een concreet, grijpbaar en begrijpelijk onderwerp en daarom goed communiceerbaar’**

*Wie naar zijn woonomgeving kijkt, kan niet om de openbare verlichting heen, meent Pieter van der Ploeg, bewoner van de Zutphense binnenstad en voorzitter van de taakgroep Openbare Verlichting van het wijkteam Binnenstad. ‘De verlichting kwam daardoor als vanzelf op onze agenda terecht. Er bleken veel klachten en meningen over te bestaan. Toen hebben we een taakgroep Verlichting in het leven geroepen. Die heeft, om te beginnen, een thema-bijeenkomst georganiseerd. Daar kwamen ongeveer 70 bewoners en ondernemers op af. Iedereen was van mening dat er veel aan de verlichting te verbeteren viel. Omdat de gemeente een onleesbaar beleidsplan had, heeft het wijkteam de taakgroep officieel opgericht en als opdracht meegegeven om een visie te ontwikkelen als uitgangspunt voor nieuw beleid.’*

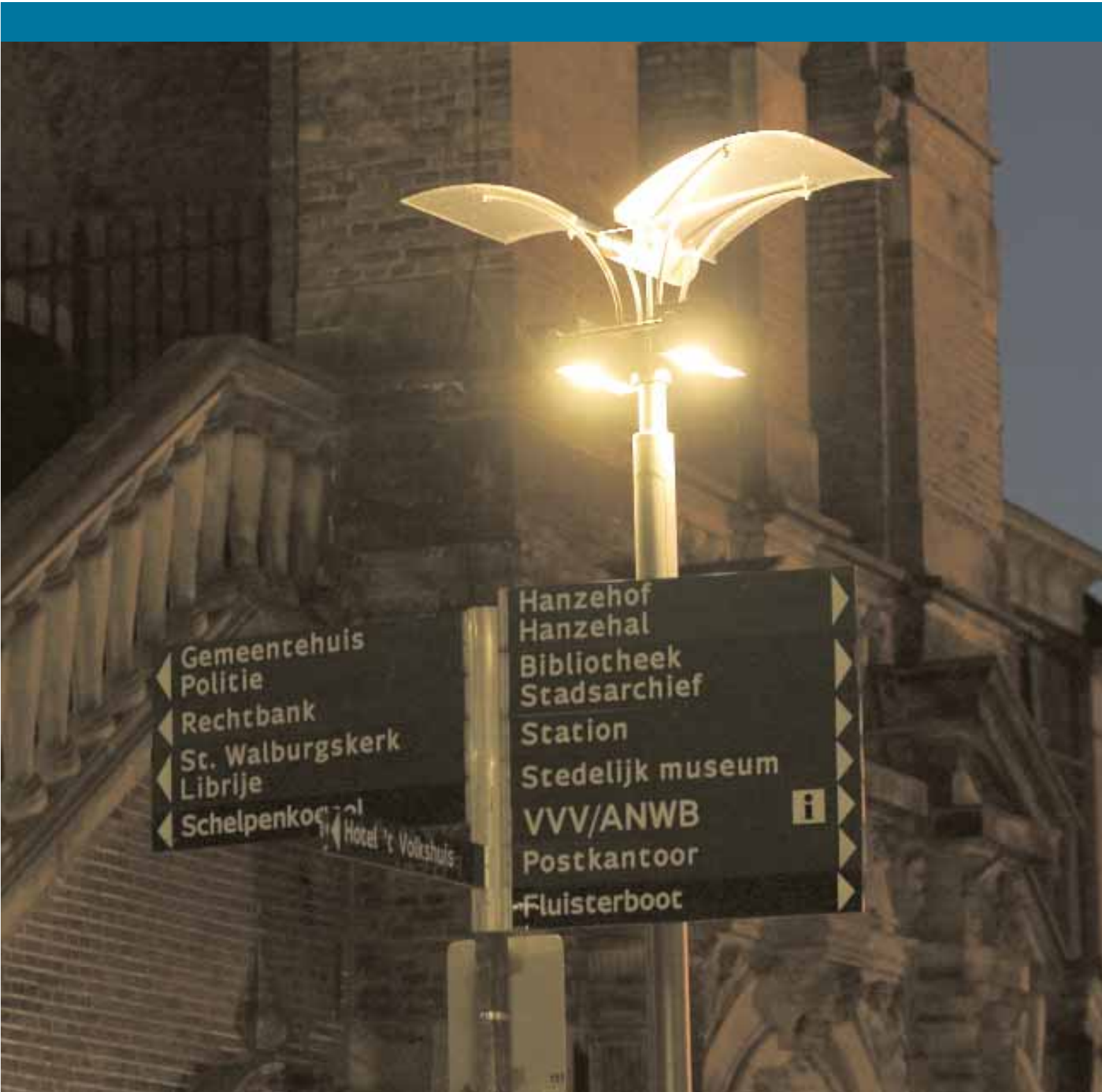
*‘In eerste instantie zouden we ons bezighouden met de vormgeving en de efficiëntie van de openbare verlichting. We hadden gedacht dat het heel moeilijk zou zijn om vast te stellen wat ‘mooi’ en wat ‘lelijk’ is, maar dat bleek enorm mee te vallen. Het komt vooral neer op meer eenvormigheid in lantaarns, armaturen en kleuren licht, en een goede aansluiting op het karakter van een straat of plek. Ook welke gebouwen het waard zijn om aangelicht te worden, blijkt vaak nauwelijks een discussiepunt.’*

*‘Ga je over verlichting praten, dan komt automatisch ook het gevoel van veiligheid aan de orde. Wat opviel was dat de meningen daarover juist wel sterk verdeeld waren. Wat de een veilig vindt, vindt de ander onveilig. Over energieverbruik en lichthinder lagen de meningen weer veel dicht bij elkaar. Ik denk dat we in onze visie al die zaken toch evenwichtig met elkaar in verband hebben gebracht.’*

### **Beleidsplan**

Volgens de taakgroep moeten bij de verbetering van de openbare verlichting alle relevante aandachtspunten worden geïntegreerd. Dat betekent: èn het verbeteren van leefbaarheid en de veiligheid, èn het verbeteren van het milieu (en dus energiebesparing), èn het terugdringen van lichthinder èn het verbeteren van de vormgeving/esthetiek. In het algemeen is er bij burgers draagvlak voor een systeem van goed verlichte doorgaande routes en iets minder fel verlichte verblijfsgebieden. Ten aanzien van de

esthetiek pleit de visie voor meer eenduidigheid bij de aanschaf en vervanging van lantaarns, armaturen en lampen (kleur licht). De visie wordt vastgelegd in de notitie ‘Zutphen, licht aan de IJssel’.

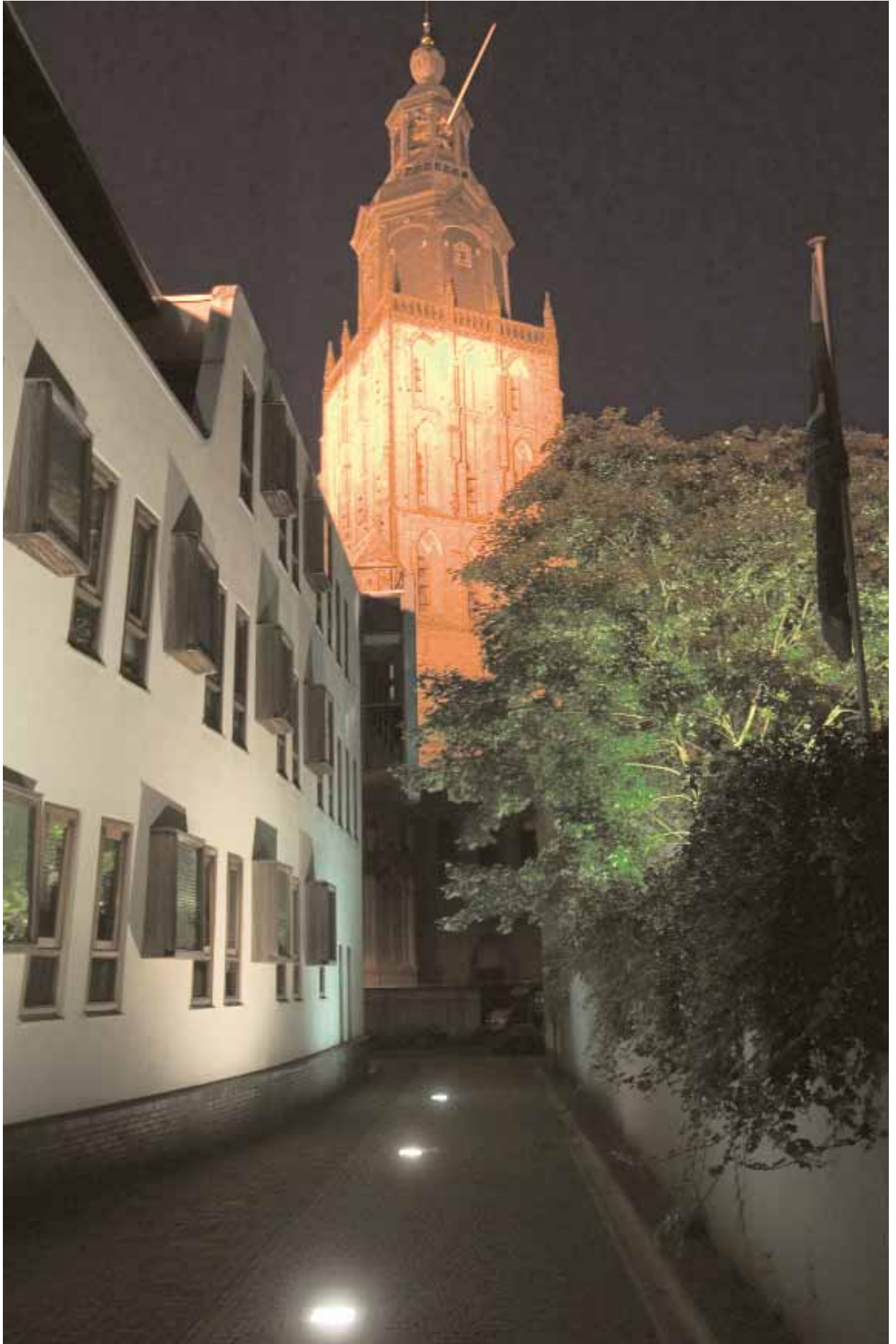


Gemeentehuis  
Politie  
Rechtbank  
St. Walburgskerk  
Librije  
Schelpenkoc

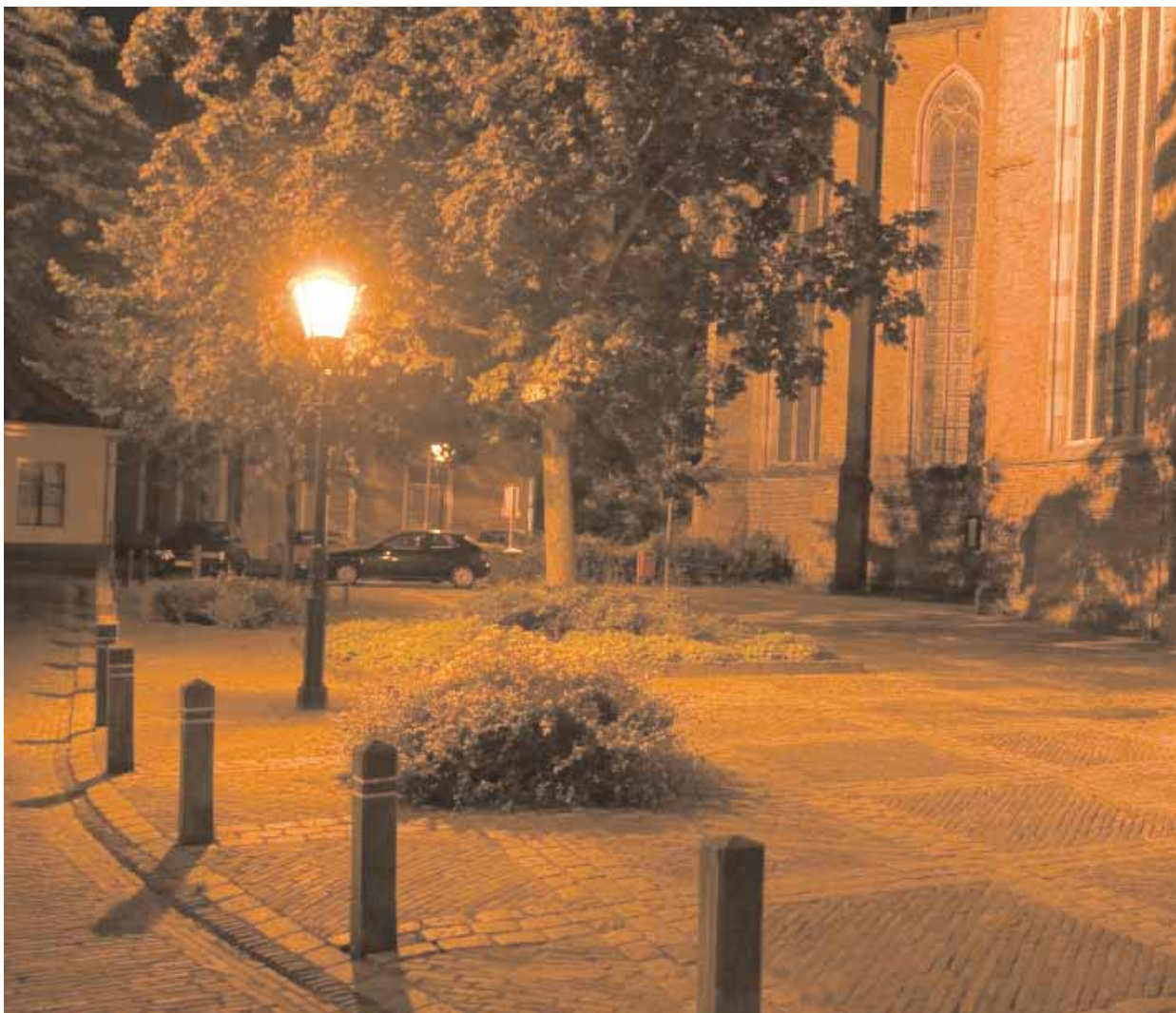
Hotel 't Volkshuis

Hanzehof  
Hanzehal  
Bibliotheek  
Stadsarchief  
Station  
Stedelijk museum  
VVV/ANWB  
Postkantoor  
Fluisterboot





| Partij                  | Taken  |
|-------------------------|--|
| Taakgroepleden          | Opstellen visie  |
| Burgers/bewoners        | Opiniëren en adviseren   |
| Ondernemers             | Opiniëren en adviseren   |
| Gemeente                | Toetsen, adviseren en straks uitwerken   |
| Wethouder               | Ondersteunen   |
| Gemeentepolitiek (Raad) | Opiniëren en ondersteunen (draagvlak)  |
| Dynamicom               | Inhoudelijk adviseren  |
| Politie/stadswachten    | Adviseren  |
| Corporaties             | Toetsen, mening geven  |
| Contactpersoon          | Pieter van der Ploeg<br>0575 - 54 17 60 / 06 - 303 09 438<br>pietervdploeg@planet.nl |





# Rijkswaterstaat: wegverlichting op de juiste spanning

De spanning op het openbare elektriciteitsnet varieert voortdurend en meer dan velen denken. Omdat veel lamptypen al op een lagere dan het nominale spanningsniveau voldoende licht leveren, branden ze feitelijk bijna steeds te fel. Sinds kort bestaat hiervoor een kostenefficiënte oplossing: de Lighting Energy Controller (LEC). Rijkswaterstaat Noord-Brabant beproeft het systeem op de A58 bij Moergestel. Het systeem bespaart energie en verlengt de levensduur van lampen.

## Aanleiding

Op het Nederlandse elektriciteitsnet wordt een spanning aangeboden van gemiddeld 230 V. Gemiddeld, want feitelijk varieert deze tussen de plus en min 10 procent nominaal. Veel lamptypen zijn hierop gebouwd en halen de opgegeven lichtwaarden al op het laagste spanningsniveau, dus bij 207 V. Gevolg: doorgaans branden ze feller dan vereist. Sinds 2004 is een nieuw apparaat op de markt dat de spanning terugbrengt tot een vaste waarde: de Lighting Energy Controller. Lampen geven op dit niveau de vereiste hoeveelheid licht, maar met een energieverbruik dat twintig tot wel dertig procent lager ligt.

## Werking

In tegenstelling tot andere oplossingen gaat het bij een LEC-unit niet om een nieuw voorschakelapparaat, armatuur of verbeterde lamp. Het apparaat wordt centraal in de voeding van een verlichtingsinstallatie geplaatst, in of direct naast het trafostation, dan wel op een lokaal distributiebord. Op welk niveau de spanning van de unit wordt ingesteld, hangt af van de vereiste lichtintensiteit en de lichtnormen. Mocht later iets in het verlichtingssysteem of eisen veranderen, dan kan het spanningsniveau worden bijgesteld. Eventueel kan de spanning op een lamp aan het einde van een verlichtingslijn worden opgevoerd.

## Toepassing

LEC-units zijn geschikt voor toepassing op lampen die "in lijn" zijn geïnstalleerd, met een totaal vermogen vanaf 8 kW. De units zijn geschikt voor alle soorten gasontladingslampen, waaronder de veel gebruikte SOX en SON, maar ook TL- en PL-verlichting en lampentypes als metaalhalide en kwikdamp. Let wel: LEC-units verlagen het spanningsniveau naar een gestabiliseerde vaste waarde. Het zijn dus geen regelaars/dimmers. Ontsteking van de lampen gebeurt met de volledig beschikbare netspanning.

LEC-apparatuur bereikt het maximale energiebesparings-effect bij gasontladingslampen met conventionele voorschakelapparatuur. De apparatuur is ook toepasbaar op HF-voorschakelapparatuur van de eerste generatie (voor circa 2000), maar dan is de besparing minder dan de helft.

## Voordelen

De grootste besparing van LEC-apparatuur is die op energie, meestal tussen de 20 en 30 procent. Het sterke punt is dat het systeem toepasbaar is bij reeds bestaande installaties. De investering is beperkt en ligt in ieder geval veel lager dan van HF-voorschakelapparaten. In het algemeen ligt de terugverdientijd van een unit tussen één en vijf jaar, afhankelijk van de installatiekosten. De levensduur van een LEC-unit is gecalculeerd op meer dan vijftien jaar.

Afgezien van energiebesparing zorgt LEC-apparatuur ook voor een langere levensduur van lampen, vooral dankzij het constante spanningsniveau. Tot slot zorgt LEC-apparatuur nog voor verbetering van de  $\cos \varphi$ , afhankelijk van de installatie met 3 tot 11 procent.

## Voorbeeldproject

Rijkswaterstaat Noord-Brabant was de eerste in Nederland die LEC-apparatuur is gaan toepassen in de openbare verlichting. Op de A58 bij Moergestel, tussen Eindhoven en Tilburg, werd in 2004 een compleet ontsteekpunt met daarachter ongeveer tachtig lampen voorzien van een LEC-unit. Vooralsnog werkt het systeem naar behoren. In de zomer van 2005 is langs dezelfde weg een tweede proef gestart met acht kasten, om het functioneren van de systemen op de lange termijn te beoordelen.

## Beleidskader

Rijkswaterstaat heeft doelstellingen voor energiebesparing vastgelegd in een beleidsplan Duurzaam Bouwen. Hierin staat onder meer dat de organisatie streeft naar energiezuinig ontwerpen, energiebesparing bij de realisatie van werken, energiebeheer bij bestaande installaties en energie-extensivering van grondstoffen. Als uitvloeisel daarvan heeft Rijkswaterstaat zichzelf de doelstelling opgelegd om in 2010 de energie-efficiency van de installaties te hebben verbeterd met 20 procent ten opzichte van het referentiejaar 1995.



## **‘LEC-apparatuur is een kostenefficiënte investering’**

*‘Rijkswegen worden altijd heel nauwgezet uitgelicht. Maar hoe goed je ook je best doet, er is altijd sprake van overdimensionering’, stellen Ron Keijzers en Toine Adams van Rijkswaterstaat Noord-Brabant. ‘Daarnaast is de netspanning meestal hoger dan nodig is om de vereiste lichtniveaus te behalen, ook als je rekening houdt met de lichtterugval van lampen door veroudering. Onze gedachte was om de overgedimensioneerde hoeveelheid licht af te romen en extra energie te besparen door de netspanning op een lagere waarde te stabiliseren. Voorwaarde is natuurlijk wel dat het vereiste lichtniveau op onze rijksweg ook na toepassing van het LEC-systeem aan de ontwerpeisen blijft voldoen. Met de moderne dynamische verlichtingssystemen is dat allemaal geen probleem. Bij de bestaande, niet-regelbare systemen betekent dit echter dat je altijd te veel energie verbruikt als je geen maatregelen neemt. Daar kun je natuurlijk HF-voorschakelapparatuur in zetten, maar dat wordt veel te duur. Daarom waren we zo blij met de LEC-apparatuur: die is veel goedkoper en makkelijker te installeren.’*

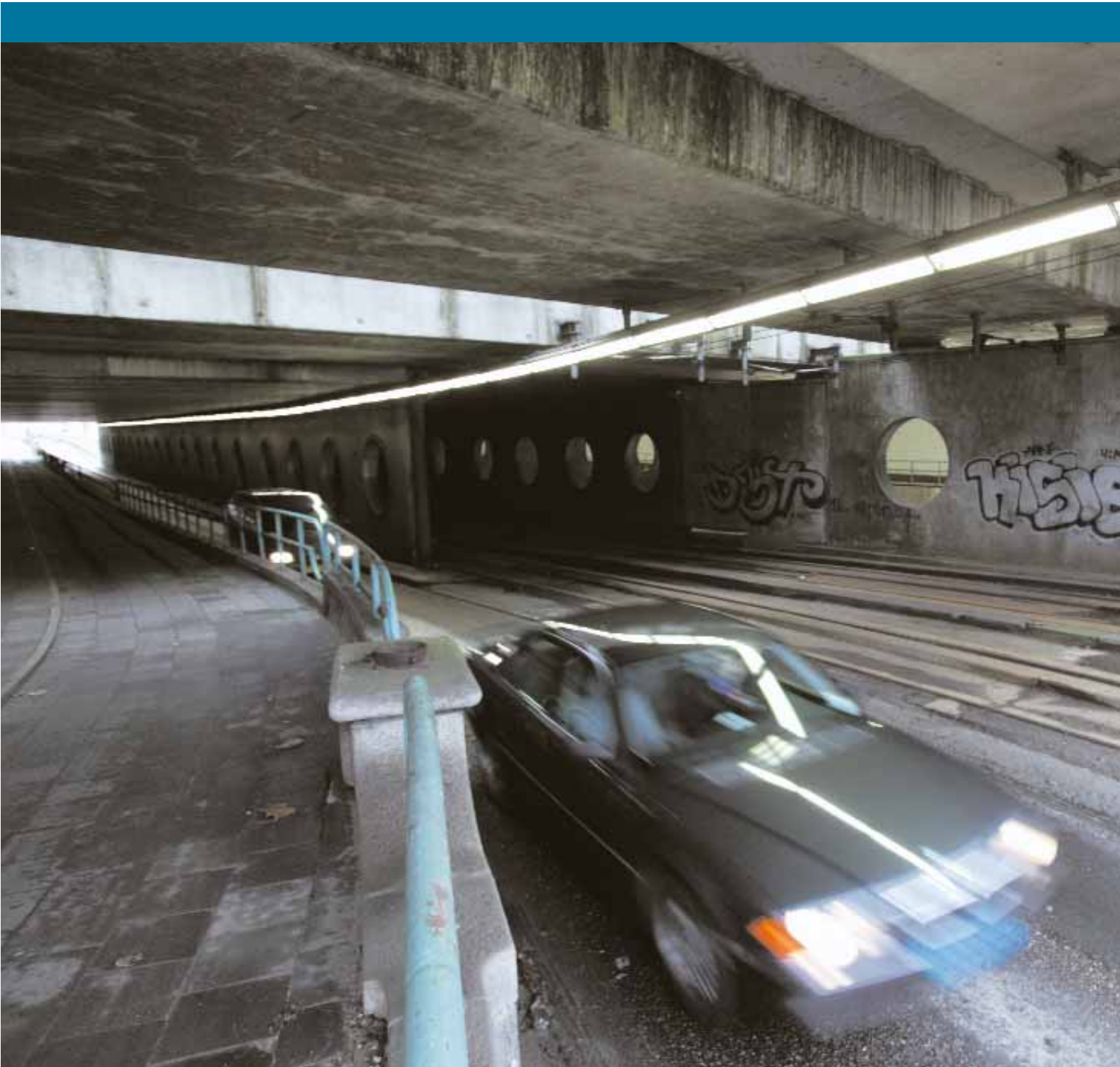
*‘Uiteraard wilden we de apparatuur eerst beproeven. We weten inmiddels dat we de beloofde energiebesparing van minimaal 20 procent halen. De terugverdientijd inclusief installatiekosten hebben we in dit geval berekend op 4,3 jaar. In bijvoorbeeld tunnels is dat trouwens korter, daar zit je eerder rond de twee jaar. Wat we nu nog willen weten is hoe het systeem functioneert op langere termijn. Daarom zijn we net met een tweede proef gestart, met acht kasten langs dezelfde weg. Dan gaan we ook kijken naar de betrouwbaarheid en het effect op de veiligheid en kunnen we ook een uitspraak doen op de besparing op de onderhoudskosten.’*

### **Andere toepassingen**

De gemeente Groningen heeft geëxperimenteerd met een LEC-systeem in één van haar gebouwen. Daar bleek het zo goed te voldoen – er werd 21 procent energie bespaard zonder enig nadeel voor de verlichtingniveaus – dat nu 26 trafostations in de openbare verlichting van het systeem worden voorzien. Daarachter zitten lantaarns met conventionele gasontladingslampen, die nog zeker vier tot vijf jaar meegaan. De bedoeling is om uiteindelijk op alle plekken in Groningen waar dat zinvol is LEC-apparatuur aan te brengen.

Andere geëigende plekken voor LEC-units zijn bedrijfs- en

sporthallen, kantoorpanden, vliegvelden, parkeergarages en tankstations. Het hoofdkantoor van de Gasunie, schaatscentrum ‘De Uithof’ in Den Haag en onderdelen van de openbare verlichting van Schiphol, Rijkswaterstaat en gemeenten als Dronten, Utrecht en Groningen zijn inmiddels voorzien van LEC-apparatuur.





|   |   |
|---|---|
| <b>Naam project</b>                                 | Energiebesparing openbare verlichting door toepassing van het Eposs-systeem   |
| <b>Locatie</b>                                      | Rijksweg  |
| <b>Technische installatie</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 verlichtingsinstallaties met 431 lichtmasten met 773 armaturen voorzien van resp. 572 stuks SON-T150 W, 31 stuks SON-T 100 W, 6 stuks SON-T 70 W, 164 stuks SOXE 91 W</li> <li>• 8 kasten met een Eposs-systeem voor 8 verlichtingsinstallaties</li> </ul> |
| <b>Realisatie</b>                                   | 2004/2005   |
| <b>Initiatief</b>                                   | Dienstring Autosnelwegen Eindhoven en Elektrotechnische en Werktuigbouwkundige Dienst van Rijkswaterstaat Noord-Brabant   |
| <b>Investeringskosten</b>                           | 32.500 euro excl. BTW + 15.000 euro montagekosten   |
| <b>Besparing op onderhoudskosten</b>                | Is nog niet precies bepaald   |
| <b>Energiebesparing t.o.v. oorspronkelijke plan</b> | 21%   |
| <b>Terugverdientijd</b>                             | Naar verwachting minimaal 4,3 jaar  |
| <b>Contactpersoon</b>                               | Dhr. R. Keijzers<br>RWS Noord-Brabant<br>Het Zuiderkruis 29<br>5215 MV 's-Hertogenbosch<br>073 – 680 28 40 of 06-513 33 633<br>R.J.G.Keijzers@dnb.rws.minvenw.nl  |

# Dynamisch verlichten in Houten

In de gemeente Houten leefde de wens om twee wegen in het buitengebied zowel verkeerskundig als sociaal veiliger te maken. In plaats van simpelweg extra lantaarnpalen neer te zetten, heeft de gemeente gekozen voor een oplossing die minder lichthinder veroorzaakt en een lager energieverbruik met zich meebrengt: verkeersafhankelijke verlichting. Het systeem blijkt zo goed te werken, dat in 2005 ook de rondweg om Houten ervan wordt voorzien. Daarna komt waarschijnlijk de rest van de gemeente aan de beurt.

## Aanleiding

De Beusichemseweg en de Schalkwijkseweg in Houten zijn twee wegen die tot voor kort slechts mondjesmaat werden verlicht. Na klachten van bewoners wilde de gemeente de wegen veiliger maken door extra verlichting te plaatsen. Tegelijk wilde men echter het energiegebruik en de lichthinder beperken. Daarom zijn in beide gevallen systemen met dynamische verlichting aangebracht. De beide projecten dienden meteen als proefproject voor mogelijke aanpassing van de verlichting op de rondweg en later wellicht ook nog in de rest van de gemeente.

## Twee systemen

Op de Beusichemseweg en de Schalkwijkseweg zijn twee verschillende oplossingen beproefd. De verlichting op de Beusichemseweg is voorzien van een installatie die elke lichtmast apart dimbaar maakt. 's Avonds gaat het lichtniveau in stappen terug naar de nachtstand van 25 procent van het maximale vermogen. Op de Schalkwijkseweg heeft men een dynamisch gedimd systeem met detectielussen in het wegdek aangebracht. In de ruststand, 's nachts als er geen verkeer is, branden de lampen op slechts 15 procent van hun maximale vermogen. Als er een fiets aankomt gaat de verlichting gedurende 12 minuten op 75 procent; bij een auto is dat 40 procent. Bij deze weg wordt het verlichtingsniveau ook aangepast aan de weersomstandigheden, die daartoe worden gedetecteerd met een speciale weermeter. Om de verkeersveiligheid voor auto's te vergroten, is bovendien in de as van de weg een markering met smart studs aangebracht, voorzien van leds. Deze zijn altijd aan, als de verlichting aan is.

## Resultaat van de proeven

De systemen op beide wegen blijken probleemloos te werken. De terugverdientijd van de meerinvestering in de dimbaarheid is 7,5 jaar. Voor de rondweg komt die waarschijnlijk uit op ongeveer 5 jaar, omdat de geschikte schakelaars daar al aanwezig zijn. Er wordt geen effect verwacht voor de levensduur van de lampen.

## Rondweg

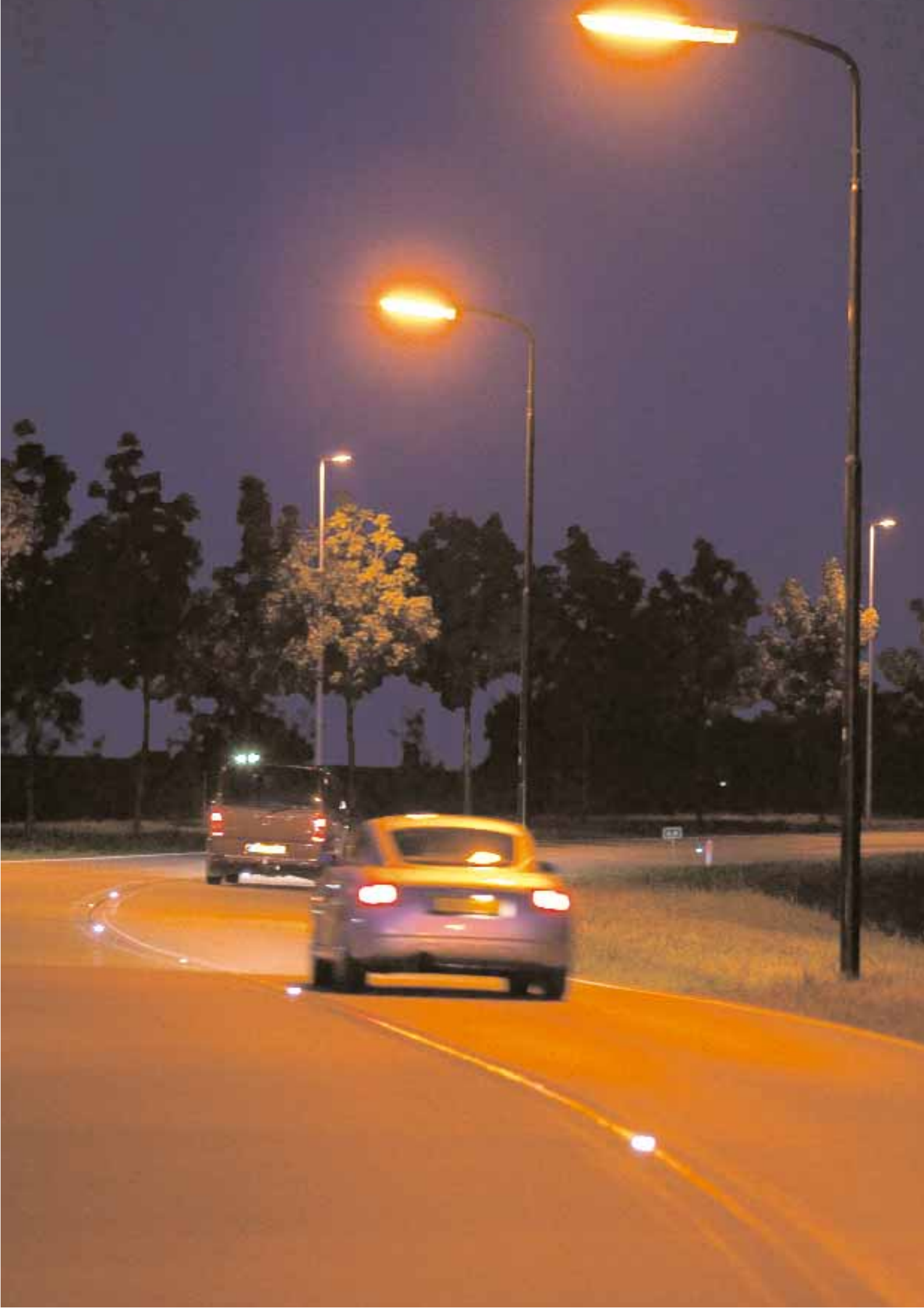
Naar aanleiding van de geslaagde proeven op de Schalkwijkseweg en de Beusichemseweg heeft de gemeente besloten ook op de rondweg om Houten dynamische verlichting aan te brengen. Deze weg heeft

een lengte van bijna 11 km. De openbare verlichting moet hier worden vervangen omdat deze 25 jaar oud is. Gezien het feit dat de rondweg op een hoger niveau is verlicht dan volgens de normen noodzakelijk is, valt hier relatief veel winst te behalen.

De lantaarnpalen op de rondweg worden allemaal voorzien van nieuwe armaturen met elektronische voorschakelapparatuur. Ze worden voorzien van 100 W SON-T-lampen met een extreem lange levensduur van 20.000 branduren. In de spits wordt de verlichting gedimd naar 80 procent. Op de kruispunten blijft dit niveau ook 's avonds en 's nachts gehandhaafd. Elders op de rondweg wordt de verlichting dan in stappen teruggedimd, naar minimaal 10 procent van het haalbare lichtniveau. Als zich meerdere auto's op een kruispunt melden, wordt het lichtniveau op het nabijgelegen deel van de rondweg opgeschakeld. Hiervoor gaat het systeem gebruik maken van de bestaande detectielussen voor de verkeersregelinstallaties. Vanuit de VRI-kasten worden kabels aangelegd naar de lichtpunten. Van hieruit worden de lampen gedimd met toonfrequentieregeling. De VRI-kasten worden per gsm verbonden met een centrale beheersunit, van waaruit zowel de lichtpunten als de verkeersregelinstallaties zullen worden aangestuurd. Op deze manier wordt verkeersmanagement geïntroduceerd. De verwachting is dat de doorstroming van het autoverkeer op de Houtense rondweg hierdoor aanzienlijk zal verbeteren.

Om de as van de weg beter zichtbaar te maken, zal hier niet gebruik worden gemaakt van wegmarkering met leds. Houten gaat een experiment doen met een geheel nieuw type belijning met enigszins uitstekende puntjes. Auto's lichten deze met hun koplampen aan. Ook bij nat weer zou het nieuwe type belijning goed zichtbaar moeten zijn.

Omdat gebruik kan worden gemaakt van bestaande detectielussen en VRI-kasten, zijn de meerkosten van het dynamische dimsysteem op de rondweg relatief lager dan in de proefprojecten. De terugverdientijd wordt ingeschat op 5 jaar.





## ***‘De core business van een gemeente is goede verlichting met zo min mogelijk energie en lichthinder’***

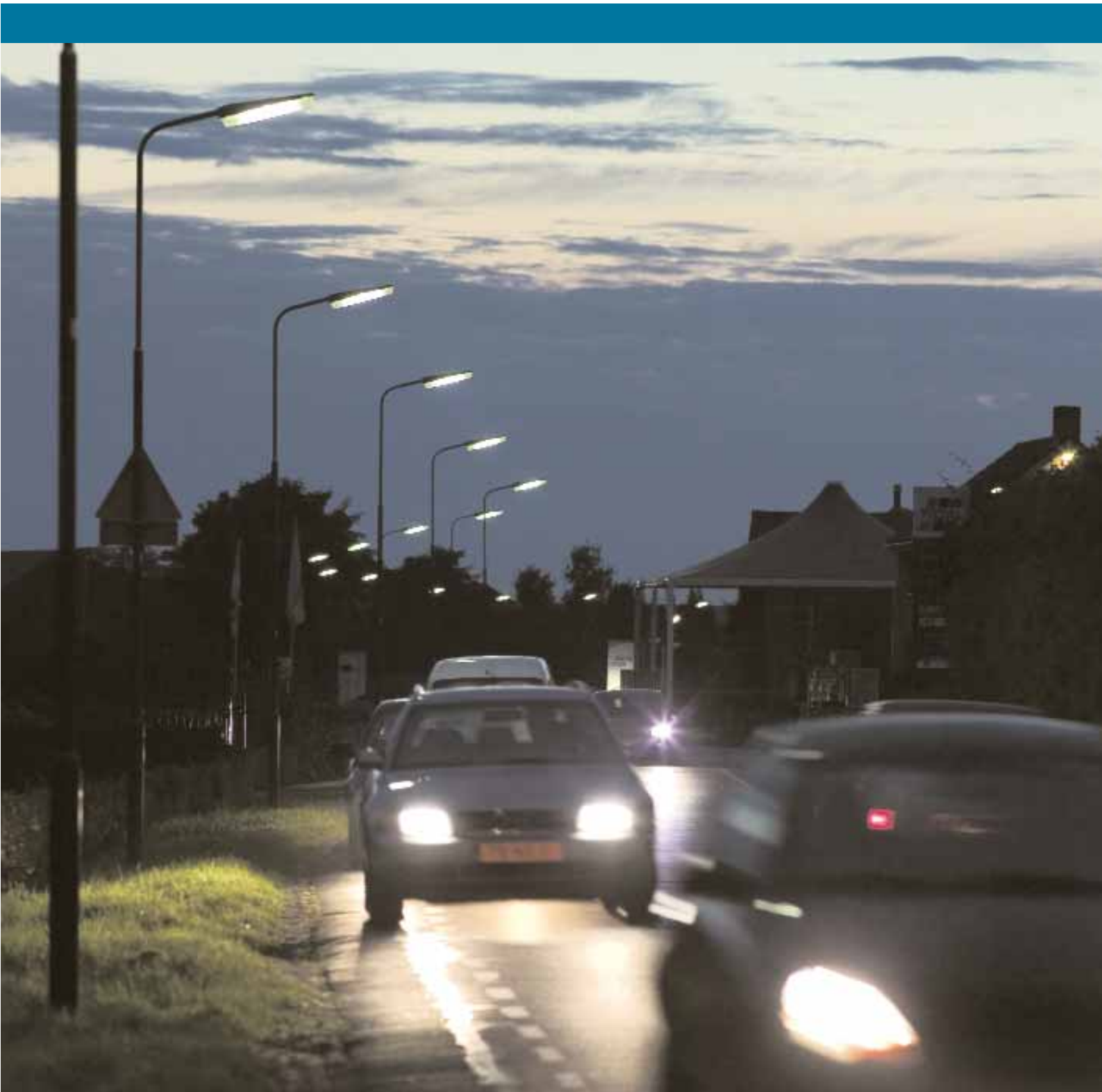
*‘Rijkswegen worden altijd heel nauwgezet uitgelicht. Maar hoe goed je ook je best doet, er is altijd sprake van overdimensionering’, stellen Ron Keijsers en Toine Adams van Rijkswaterstaat Noord-Brabant. ‘Daarnaast is de netspanning meestal hoger dan nodig is om de vereiste lichtniveaus te behalen, ook als je rekening houdt met de lichtterugval van lampen door veroudering. Onze gedachte was om de overgedimensioneerde hoeveelheid licht af te romen en extra energie te besparen door de netspanning op een lagere waarde te stabiliseren. Voorwaarde is natuurlijk wel dat het vereiste lichtniveau op onze rijksweg ook na toepassing van het LEC-systeem aan de ontwerpeisen blijft voldoen. Met de moderne dynamische verlichtingssystemen is dat allemaal geen probleem. Bij de bestaande, niet-regelbare systemen betekent dit echter dat je altijd te veel energie verbruikt als je geen maatregelen neemt. Daar kun je natuurlijk HF-voorschakelapparatuur in zetten, maar dat wordt veel te duur. Daarom waren we zo blij met de LEC-apparatuur: die is veel goedkoper en makkelijker te installeren.’*

*‘Uiteraard wilden we de apparatuur eerst beproeven. We weten inmiddels dat we de beloofde energiebesparing van minimaal 20 procent halen. De terugverdientijd inclusief installatiekosten hebben we in dit geval berekend op 4,3 jaar. In bijvoorbeeld tunnels is dat trouwens korter, daar zit je eerder rond de twee jaar. Wat we nu nog willen weten is hoe het systeem functioneert op langere termijn. Daarom zijn we net met een tweede proef gestart, met acht kasten langs dezelfde weg. Dan gaan we ook kijken naar de betrouwbaarheid en het effect op de veiligheid en kunnen we ook een uitspraak doen op de besparing op de onderhoudskosten.’*

Ook op de aansluitingsweg tussen de rijksweg A27 en de rondweg, een lengte van ongeveer 1 kilometer, komt dynamische verlichting. Hier wordt extra technologie aan toegevoegd. Er komt een meetpunt voor de verkeersintensiteit, een weerstation voor mist en neerslag en een meetopstelling voor de hoeveelheid avondlicht. Die laatste is experimenteel. Bekend is dat volle maan bij helder weer vijf candela licht oplevert. De wegverlichting is dan verder te dimmen.

### **Nabije toekomst**

Op de fietspaden langs de rondweg gaat Houten wellicht in 2006 dynamische verlichting aanbrengen. Daarbij wil men geen gebruik maken van detectielussen, maar van videocamera's die bewegingen registreren. De technologie hiervoor is in ontwikkeling bij Vialis. Er wordt ook over gedacht om de verlichting op de Lekdijk over een lengte van 14 km te voorzien van dynamische aansturing. Het idee bestaat om uiteindelijk de hele gemeente dynamisch te verlichten. Circa 20 procent van de 12 à 13.000 lichtmasten



in Houten zouden hiervoor in aanmerking komen. Er is een onderhoudsstop afgekondigd tot het moment dat het gemeentebestuur van Houten daarover een beslissing heeft genomen.

### **Beleidskader**

Het gemeentelijk klimaatbeleid stelt dat de gemeente zelf de komende vijf jaar 25 procent wil besparen op haar energieverbruik. Alle sectoren dienen daaraan bij te dragen, dus ook de openbare verlichting. Veiligheid,

energiebesparing en het voorkomen van lichthinder worden in de gemeente breed gedragen. Een officieel beleidsplan openbare verlichting wordt naar verwachting eind 2005 vastgesteld. Eventuele meerkosten van dynamische verlichting zullen worden opvangen binnen bestaande budgetten of worden opgenomen in de meerjarenbegroting.



|  |   |
|--|---|
| <b>Naam project</b>                              | Dynamisch verlichten in Houten  |
| <b>Locatie</b>                                   | Doorgaande wegen, rondweg, uiteindelijk hele gemeente   |
| <b>Technische installatie</b>                    | <p>Beusichemseweg en Schalkwijkseweg</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aluminium armaturen met een verwachte levensduur van 20 jaar (Beusichemseweg resp. Schalkwijkseweg). Aluminium is over de hele levensduur minder milieubelastend dan staal (RVS)</li> <li>• SON-T-lampen van 60 W</li> <li>• Elektronische voorschakelapparatuur</li> <li>• Toonfrequentieregeling</li> <li>• Dimschema met opschakeling als voertuigen zich aanmelden</li> <li>• Wegmarkering met led-verlichting</li> </ul> <p>Rondweg:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circa 450 armaturen met een geschatte levensduur van 20 jaar</li> <li>• SON-T-lampen van 100 W met een verwachte levensduur van 20.000 branduren (Osram)</li> <li>• Toonfrequentieregeling</li> <li>• Dimschema met opschakeling als voertuigen zich aanmelden</li> <li>• GSM-verbinding met centrale beheersunit</li> </ul> |
| <b>Realisatie</b>                                | Beusichemseweg en Schalkwijkseweg: 2004<br>Rondweg: 2005  |
| <b>Initiatief</b>                                | Gemeente Houten, Afdeling Openbare Werken   |
| <b>Uitvoering</b>                                | Beusichemseweg en Schalkwijkseweg: Vialis en Lumineus (nu: Citytec)<br>Rondweg: Vialis en Citytec   |
| <b>Advies</b>                                    | DHV en Infra Engineering BV   |
| <b>Investeringskosten</b>                        | Beusichemseweg en Schalkwijkseweg: 210.000 euro<br>Rondweg: totale project 4 miljoen euro, waarvan de helft subsidie van de provincie in het kader van doorstromingsbeleid. De extra kosten voor dynamische verlichting zijn 210.000 euro   |
| <b>Besparing op energie- en onderhoudskosten</b> | Beusichemseweg en Schalkwijkseweg: 28.000 euro per jaar<br>Rondweg: wordt geraamd op 37.675 euro  |
| <b>Energiebesparing</b>                          | Beusichemseweg en Schalkwijkseweg: 44 % t.o.v. conventionele verlichting<br>Rondweg: 31 % t.o.v. oude situatie  |
| <b>Terugverdientijd verlichting</b>              | Beusichemseweg en Schalkwijkseweg: 7,5 jaar<br>Rondweg: 5 jaar  |
| <b>Contactpersoon</b>                            | Dhr. Ir. J. M. van de Graaf<br>Gemeente Houten<br>Postbus 30<br>3990 DA Houten<br>030 – 639 28 96<br>joop.vande.graaf@houten.nl   |

| Tijd                    | Percentage van maximale sterkte |
|-------------------------|---------------------------------|
| 17.30 uur tot 20.00 uur | 75%                             |
| 20.00 uur tot 21.30 uur | 50%                             |
| 21.30 uur tot 23.00 uur | 35%                             |
| 23.00 uur tot 05.30 uur | 20%                             |
| 05.30 uur tot 06.30 uur | 50%                             |
| 06.30 uur tot 08.00 uur | 75%                             |

