



# TotalTunnel®

Zie wat complete LED- verlichtingsoplossingen  
kunnen doen voor uw tunnels

**PHILIPS**

# Het verkeer in beweging houden met tunnels

Hoe drukker ons wegennet wordt, des te meer tunnels er nodig zijn om het verkeer in beweging te houden. Enerzijds om snellere verbindingen tussen plaatsen tot stand te brengen, anderzijds om stedelijke gebieden te beschermen tegen de gevaren van auto's en uitlaatgassen. Tunnelverlichting is een complex en veeleisend vakgebied. Niet alleen de verlichtingsprestatie is belangrijk voor de veiligheid en het comfort van de weggebruikers, ook het onderhoud van het systeem is kritisch vanwege de beperkte toegankelijkheid van tunnels. Daarnaast zijn energieverbruik en efficiëntie van verlichting essentieel.

Met jarenlange ervaring en deskundigheid in weg-en tunnelverlichting beschikt Philips Indal over een solide staat van dienst op het gebied van de meer complexe verlichtingsinstallaties. We beschikken over een rijk assortiment aan tunnelverlichtingsoplossingen gebaseerd op LED-technologie. Dit wordt ondersteund door een complete reeks aan servicemogelijkheden.

U kunt dus van concept tot voltooiing op één enkele leverancier en partner vertrouwen voor een volledig geïntegreerde, intelligente verlichtingsoplossing met hoogwaardige aftersales

## **Toekomstige verlichtingstrends**

De omgevingen waarin wij leven, groeien overal ter wereld in een ongeëvenaard tempo. Grote steden met hoge inwonersaantallen moeten steeds meer vertrouwen op ondergronds vervoer om de logistiek te verbeteren en kostbare bovengrondse ruimte vrij te maken.

Dit brengt specifieke eisen met zich mee in termen van tunnelverlichting, veiligheid en comfort voor de weggebruikers. De vraag naar nieuwe witlichtoplossingen die de zichtbaarheid verbeteren, ongelukken reduceren en kostbare wegblokkades voorkomen, neemt daardoor toe.



Wereldwijd stijgen de zorgen over milieuaspecten, de beschikbaarheid van grondstoffen en stijgende energieprijzen. Hierdoor is er een vraag ontstaan naar tunnelverlichtingsoplossingen die minder energie verbruiken.

Financiële beperkingen zetten overheden en gemeenten onder druk om de energie- en onderhoudskosten te verlagen, echter is er geen of weinig budget om daarin te investeren. Er zijn dan ook nieuwe ondernemingsmodellen vereist om te kunnen voldoen aan de veranderende behoefte aan infrastructuur.

### **Waarom hebben we tunnelverlichting nodig?**

Door de toenemende urbanisatie moeten overheden in tunnels investeren om opstoppingen in het wegennet tot een minimum te beperken.

Binnen in de tunnel is veiligheid van het grootste belang. De verlichting moet de aanwezigheid en bewegingen zichtbaar maken van andere weggebruikers of voorwerpen. Het moet tevens helpen de geometrie van de tunnel te beschrijven om voertuigbestuurders snel en probleemloos door de tunnel te geleiden.



# Het verlichten van uw weg

Elke tunnel heeft een reeks belanghebbenden. Ieder daarvan heeft zijn eigen lijst met eisen als het aankomt op de waarde en voordelen die een verlichtingsinstallatie dient te hebben. Philips Indal is een voorloper in de branche en pakt alle belangrijke kwesties aan die een rol spelen bij de verlichting van tunnels. Dankzij onze deskundigheid en ervaring bieden we de best mogelijke tunneloplossing; een oplossing die past bij de eisen van uw tunnelproject in termen van kosten, comfort en nazorg.

## **Eigenaren en beheerders van tunnels**

Eigenaren en beheerders hebben behoefte aan betrouwbare verlichtingsoplossingen die veilig zijn voor de weggebruikers. Oplossingen van Philips Indal zijn efficiënt en betrouwbaar. Ze zijn onderhoudsvriendelijk en laten zich makkelijk regelen. Dankzij duidelijke informatie over de status van het lichtstelsel, de servicelevensduur en het onderhoud, is het gemakkelijk om uw investering te optimaliseren en te beschermen. De lange, betrouwbare en efficiënte servicelevensduur helpt ook uw onderhouds- en energiekosten te verlagen. State-of-the-art LED-technologie levert de hoge comfortniveaus waar gebruikers van tunnels om vragen. Bovendien worden onze oplossingen geleverd met de zekerheid dat u te maken hebt met een betrouwbare partner die de komende decennia voor u klaar zal staan.

## **Tunnelgebruikers**

Voertuigbestuurders hebben een verlichtingsoplossing van hoge kwaliteit nodig voor een veilige en comfortabele doortocht. Onze oplossingen bieden een goede kleurweergave en kleurtemperatuur die het zicht en de waarneming verbeteren. Ze leveren een uitstekende uniformiteit en ze ondersteunen de oriëntatie. Om de verkeersstroom te optimaliseren en verkeershinder te minimaliseren, worden onze oplossingen geleverd met gegarandeerde prestaties. Ook houden ze rekening met de behoeften van verschillende soorten weggebruikers. Minder blauwachtig licht kan bij oudere mensen lichtverstrooiing in de ogen voorkomen. Wit licht verbetert de ruimtelijke waarneming voor mensen die angst hebben voor kleine of afgesloten ruimtes.



### **Tunnelinstallatiebedrijven**

Onze verlichtingsoplossingen zijn verkrijgbaar als compleet geïntegreerde systemen met duidelijk gedefinieerde verantwoordelijkheden voor de systeemintegratie. U hoeft zich geen zorgen te maken over het regelen en bewaken van functies. Het systeem houdt dat volledig gescheiden, dus het installatieteam kan zich concentreren op de elektrische en mechanische werkzaamheden. Met één deskundige partner voor heel het verlichtingssysteem profiteert u tevens van het hebben van slechts één contactpersoon voor het hele proces.

### **Tunnelonderhoudsbedrijven**

Onderhoud is een belangrijke overweging voor elke verlichtingsinstallatie. Onze oplossingen gaan lang mee en zijn gemakkelijk te onderhouden. Servicepakketten en voorspelbare kosten helpen u een reële schatting te maken van de totale eigendomskosten. Het regel- en bewakingssysteem levert informatie over de status van het lichtstelsel, zodat u uw preventief onderhoud kunt plannen. Onze oplossingen hebben de langste levensduur die op dit moment beschikbaar is. Daardoor dalen niet alleen uw onderhoudskosten, er zijn ook minder onderhoudswerkzaamheden die kunnen leiden tot tunnelafsluitingen.



# De principes van tunnelverlichting

---

Tunnelverlichting draagt bij aan wegveiligheid. Het zorgt ervoor dat bestuurders van motorvoertuigen zich kunnen aanpassen van daglicht naar het donkerder lichtniveau in de tunnel. 's Nachts is vaak het omgekeerde het geval. Het tunnelinterieur kan tot drie maal lichter zijn dan de toevoerweg. Tussen deze twee uitersten moet verlichting zorgen voor de juiste mate van comfort en veiligheid voor de weggebruikers.

### Ingangsverlichting

Als bestuurders van motorvoertuigen een tunnel naderen, lijkt de ingang ervan zwart (het zwartgateffect). Dat komt doordat de lichtniveaus in een tunnel veel lager zijn dan die daarbuiten. Onze ogen kunnen zich niet aanpassen aan extreme verschillen in verlichtingsniveaus en stellen zich automatisch in op het helderste licht. Dit beperkt echter de zichtbaarheid van obstakels in de ingang. Om dit effect te compenseren, is het belangrijk om de juiste verlichting in de tunnelingang toe te passen. Hierdoor kunnen bestuurders objecten waarnemen binnen een voldoende lange remweg voor de tunnel. Dit biedt hen het zicht en het vertrouwen dat zij veilig de tunnel in kunnen gaan zonder te vertragen, wat belangrijk is voor het behouden van een optimale verkeersstroom.

De hoeveelheid licht die vereist is om het zwartgateffect te voorkomen, is afhankelijk van hoe helder de lichtniveaus buiten de tunnel zijn (bijv. zonnig of bewolkt). De L20-meting van de portaalluminantie wordt gewoonlijk gebruikt als input voor het regelen van de verschillende trappen in de vereiste lichtniveaus. Onze ogen hebben tijd nodig om zich vanaf het niveau van de ingangsverlichting aan te passen aan het niveau van de interieurverlichting. Om bestuurders in staat te stellen zonder vertraging de tunnel in te rijden, moet het niveau van de ingangsverlichting bij het rijden door de tunnel geleidelijk verlaagd worden in overeenstemming met de CIE-kromme.

### Interieurverlichting

Als de ogen zich eenmaal hebben aangepast aan de lagere niveaus, is in de tunnel voldoende verlichting nodig voor een veilige doorgang. Deze wordt gewoonlijk geleverd door armaturen die over de volledige lengte van de tunnel op regelmatige afstanden zijn geplaatst.

Overdag zijn gemiddelde luminantie niveaus nodig van 2-12 cd/m<sup>2</sup>, onder meer afhankelijk van de snelheid en de verkeersdichtheid. 's Nachts moeten de verlichtingsniveaus ongeveer tweemaal zo hoog zijn als die op de aan- en afvoerwegen.

### Tunneluitgangen

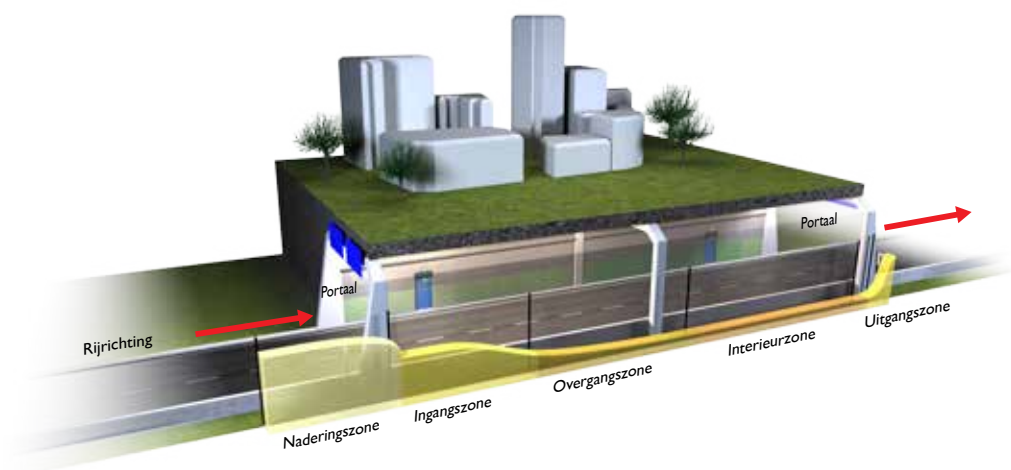
Hoewel de uitgangszone van de tunnel minder kritisch is omdat onze ogen zich sneller aanpassen aan een hogere helderheid, kan aanvullende verlichting wenselijk zijn bij langere tunnels. Uitgangsverlichting wordt hoofdzakelijk toegepast om bestuurders bij het verlaten van de tunnel voldoende zicht te verschaffen als zij in hun achteruitkijkspiegel kijken. Uitgangsverlichting wordt alleen overdag ingeschakeld.

### Lange versus korte tunnels

De principes van tunnelverlichting variëren ook met de lengte van de tunnel. Korte tunnels waarvan de uitgang volledig zichtbaar is, of tunnels met een goede daglichttoetreding, een hoge reflectiecoëfficiënt van de wanden (>0,4) en beperkt verkeer, vereisen doorgaans geen verlichting overdag. Lichttechnisch gezien kunnen echter ook korte tunnels verlicht worden volgens het concept van 'lange tunnels' of tunnels met een beperkte dagverlichting (bijv. 50%).

### 'Europese normen'

Er bestaat geen Europese standaard voor tunnelverlichting. De meeste landen hanteren hun eigen aanbevelingen. Tunneladviesing is dan ook een erg lokale bedrijfsactiviteit. We zijn een wereldwijde speler, maar beschikken over lokale deskundigheid en ondersteuning.



# Verlichtingsconcepten & -stijlen

Elke tunnelzone kent zijn eigen criteria in termen van verlichtingsontwerp en prestaties. Er zijn verschillende concepten en stijlen ontwikkeld voor het scheppen van de juiste balans tussen zichtbaarheid, veiligheid en economie.

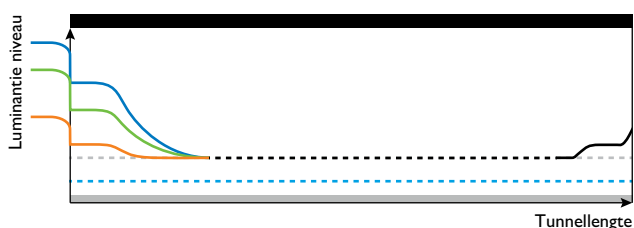




## Ingang versus interieurverlichting

Tunnelingangen vereisen hoge lichtniveaus; de onderlinge afstanden tussen de armaturen kunnen onregelmatig zijn en er zijn meerdere verlichtingstrappen noodzakelijk. De interieurverlichting heeft daarentegen een lager niveau. De onderlinge afstand tussen de armaturen regelmatig en is er alleen een dag- en nachtstand nodig.

### Lichtregeling

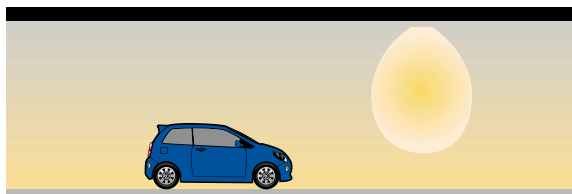


Daginstellingen ingang: — L20 Zonnig — L20 Helder — L20 Bewolkt — Daginstelling uitgang — Interieur nacht — Interieur dag

## Stijlen van ingangsverlichting

De twee meest voorkomende stijlen zijn symmetrische verlichting en het tegenstraalsysteem.

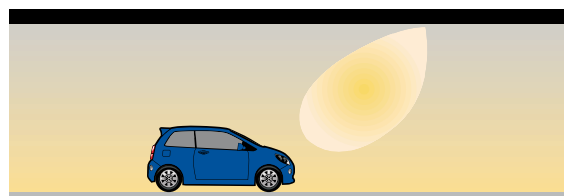
**Symmetrische verlichting** zorgt voor een lager contrast, maar wordt vaak comfortabeler gevonden (minder verblinding). Symmetrische armaturen kunnen centraal boven de rijbaan gemonteerd worden of in een kroonlijst.



symmetrische verlichting

**Verlichting volgens het tegenstraalsysteem** richt het licht op de naderende verkeersstroom. Dit resulteert in een hoger objectcontrast, doordat objecten als donkere voorwerpen afsteken tegen een lichte achtergrond. Dankzij het hoge contrast worden vaak lagere ingangsniveaus geaccepteerd. Hoewel ze voldoen aan de normen kunnen ze resulteren in een hogere verblinding. Dit type verlichting is niet geschikt voor kroonlijstmontage in de tunnel.

Tegenstroomverlichting is alleen geschikt in combinatie met meer reflecterende wegoppervlakken. In het geval van bijv. een betonnen wegoppervlak (diffuus) kan tegenstraalverlichting niet gebruikt worden. De keuze voor tegenstraal- of symmetrische verlichting wordt onder meer bepaald door de balans tussen comfort en efficiency.



tegenstraalverlichting

## Stijlen van interieurverlichting

Interieurverlichting wordt gerealiseerd met symmetrische verlichting. Er zijn twee opties voor interieurverlichtings-schema's: puntvormige of lineaire verlichting.

**Verlichting met puntvormige lichtbronnen**, zoals die traditioneel werd gerealiseerd met Hoge druk natrium lampen (SON), vereist minder armaturen, maar levert ook een geringere verlichtingsuniformiteit op. Het kan daarbij een onrustig knipperlichteffect opleveren voor degene die door de tunnel rijdt (dynamisch gedrag).

**Lineaire 'lijn' verlichting**, zoals die traditioneel werd gerealiseerd met fluorescentiebuizen, vereist meer armaturen, maar levert een hogere verlichtingsuniformiteit op en produceert geen enkel knippereffect.

Er zijn diverse lichtverdelingen beschikbaar die het mogelijk maken de interieurverlichting op elke gewenste positie in de tunnel te plaatsen: centraal of in een kroonlijst. De positie van de verlichting (zowel in de ingang als het interieur) wordt bepaald aan de hand van de beste geleiding, door onderhoudsoverwegingen of door de aanwezige verkeersstructuur.



# De voordelen van LED

Nu de LED-technologie volwassen is geworden, kan er geprofiteerd worden van een nieuw evenwicht tussen kosten, comfort en nazorg. Onze LED-oplossingen bieden nieuwe concepten voor de totale eigendomskosten. LED combineert de voordelen van Fluorescentie lijn verlichting met de voordelen van SON punt verlichting. Bovendien hebt u ook nog eens de geruststellende gedachte dat LED's beter zijn voor het milieu.

## Het is tijd om over te stappen op LED

Nu een kantelpunt is bereikt in de ontwikkeling van LED-verlichting kan deze met vertrouwen worden gebruikt voor hoge kwaliteit verlichtingsprojecten in nagenoeg alle toepassingen. Er is dus nooit een betere tijd geweest dan nu om over te stappen op LED.

De overheid staat onder toenemende druk om haar doelstellingen voor energiebeheersing te realiseren door beperking van het energieverbruik en tegelijk te voldoen aan verlichtingsnormen en -standaarden. LED-verlichting helpt u niet alleen uw doelstellingen op het gebied van energiebesparing te realiseren, maar verzekert ook dat u voldoet aan de milieuriichtlijnen zoals die voor energie verbruikende producten (de Energy-Using Products Directive – EuP) zijn vastgesteld.

## Waarom LED kiezen voor tunnels?

Een typische eigenschap van LED is miniaturisatie, die het mogelijk maakt vlakke, robuuste en gladde armatuurvormen te ontwikkelen. Dit kan voordelen bieden bij het ontwerpen en specificeren van een tunnel aangezien de verlichting minder ruimte vraagt. Dankzij solid -state -of -the- art technologie vormen LED's ook een robuuste oplossing.

Door een grotere weerstand tegen schokken en trillingen in vergelijking tot traditionele oplossingen, is het beter bestand tegen de onvriendelijke omgeving van de tunnel. Ook biedt LED een langere en voorspelbare levensduur en kunnen ze gedurende vele duizenden uren betrouwbaar functioneren voordat ze het einde van hun levensduur bereiken.

Dus als u de overstap naar LED maakt, zijn preventief onderhoud en lampvervangingen gemakkelijker te plannen, wat tevens een vermindering betekent van verstoringen in de tunnel en onderhoudskosten.

## Intelligente digitale verlichting

LED-technologie brengt ook een revolutie teweeg in de tunnelverlichting, met energiezuinige, regelbare oplossingen. Onmiddellijk schakelen en dimmen betekent dat het systeem de bedrijfskosten en het energieverbruik aanzienlijk kan verminderen. Bovendien voldoet digitale technologie volledig aan de DALI-eisen. Hierdoor kunt u intelligente regelaars gebruiken voor het traploos instellen van lichtniveaus, zodat u deze realtime kunt aanpassen aan de veranderende daglichtniveaus.



#### **Witte LED's voor betere zichtbaarheid**

Verbeterde zichtbaarheid draagt bij aan de verkeersveiligheid. Wit LED-licht maakt tunnels veel veiliger voor bestuurders dan de gele gloed van natriumlicht. De betere kleurweergave en groter waargenomen helderheid maken het gemakkelijker voorwerpen en vormen te onderscheiden. Met wit licht nemen bestuurders bewegingen sneller en van een grotere afstand waar. Dat geeft hen meer tijd om te reageren als er iets onverwachts gebeurt.

#### **Aantrekkelijke eigendomskosten**

In vergelijking met traditionele verlichtingsoplossingen vormt LED ook een aantrekkelijke propositie in termen van totale eigendomskosten. Niet alleen verlaagt het systeemrendement de energiekosten, ook onderhoudskosten en de installatie worden geminimaliseerd, terwijl de robuuste vormgeving de levensduur van uw installatie verlengt.

#### **Vertrouw op Philips Indal voor LED's**

Bij Philips Indal zijn we ervan overtuigd dat LED's de toekomst van verlichting vormen. Onze aandacht is erop gericht LED-technologie die zich als succesvol heeft bewezen, over te brengen naar wegverlichtings-toepassingen en die ontwikkelingservaring toe te passen voor tunnelverlichting. Philips Indal is een toonaangevende leverancier van oplossingen voor zowel de professionele als de consumentenmarkt. Onze innovatieve verlichtingsoplossingen zijn gebaseerd op de behoeften van onze klanten. Verder hebben we als wereldwijd opererend bedrijf de slagkracht om als eerste te komen met betrouwbare nieuwe ontwikkelingen.

#### **Geïntegreerde oplossingen**

Kies voor Philips Indal en ook u zult profiteren van een volledig geïntegreerde oplossing – van LED en de driver tot de intelligente regelaars. En dat alles van een enkele bron die u kent en vertrouwt. Van onderdoorgangen voor langzaam verkeer tot tunnels voor snel verkeer, wij hebben alle verlichtingsoplossingen die u nodig heeft om uw wegen veiliger en uw verlichting efficiënter te maken.

# Het TotalTunnel®- programma

Het TotalTunnel®-programma is onze allesomvattende benadering van tunnelverlichting. Het stelt ons in staat onze LED-expertise te kanaliseren in maatwerkoplossingen voor onze klanten. Door onze drie bouwstenen voor succes te combineren, kunnen we verlichtingsoplossingen realiseren die de juiste niveaus van kwaliteit, regelbaarheid en serviceondersteuning bieden. Doordat onze aandacht speciaal is gericht op LED, zijn onze drie bouwstenen specifiek ontworpen met die technologie in gedachten.



### Afwegen van behoeften

Tunnelverlichting is een zeer specialistische toepassing en elk project is uniek. Door ons te concentreren op de behoeften van onze klanten zijn we in staat de inzichten te verwerven die we nodig hebben voor het realiseren van werkelijk zinvolle oplossingen. Tenslotte is er niet zoiets als een Europese markt – of klant. Elk land heeft zijn eigen verlichtingsstandaards en -eisen. Dus ook al zijn we een wereldwijde onderneming, we denken en werken lokaal. Eveneens bestaan er geen twee klanten die zich voor dezelfde uitdaging zien gesteld. Terwijl voor de ene klant comfort de prioriteit heeft, kan een andere klant juist meer zorgen hebben over de kosten. Wat voor drijfveren uw project ook kent, wij staan klaar om naar u te luisteren.

### Ondersteuning op lange termijn

Tunnelverlichting is een verplichting voor een lange termijn die van begin tot einde vraagt om een uitstekend projectbeheer. Zo is het bijvoorbeeld niet altijd financieel verstandig om uw verlichtingskeuze te baseren op de kosten van de initiële investering. Dat kan namelijk op de langere termijn duurder uitpakken. Philips Indal beschikt over de ervaring en de deskundigheid die u nodig hebt vanaf het moment dat u ermee instemt met ons te gaan werken. Ook kunt u vertrouwen op onze volledige inzet gedurende de totale levensduur van uw tunnelinstallatie. Wij kunnen u alle hulp en begeleiding bieden die u nodig hebt om de juiste keuze te maken. We leveren de ondersteuning na aankoop die verzekert dat uw project een langdurig succes wordt.

### Bouwstenen voor succes

De belangrijkste bouwstenen voor een tunnelverlichtingsoplossing zijn:



- Armaturen – als ondersteuning voor tunnelspecifieke verlichtingstechnieken

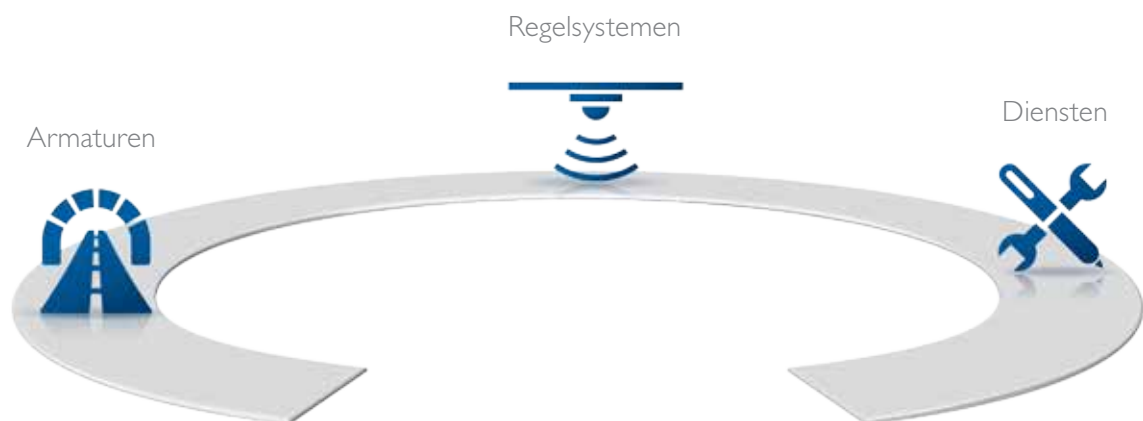


- Regelsystemen – van basisregelaars tot uitgebreide bewakingssystemen die u volledige controle bieden over het verlichtingssysteem



- Diensten – van conceptontwerp en inbedrijfstelling tot levenscyclusdiensten, zodat we u kunnen ontlasten bij het afleveren van het complete project en uw investering kunnen beschermen

Binnen elke bouwsteen biedt Philips Indal een reeks producten, van eenvoudige oplossingen die een onverslaanbare waarde opleveren tot alternatieven met hoge prestaties. We selecteren de componenten in overeenstemming met uw specifieke behoeften en combineren ze vervolgens om een compleet verlichtingssysteem te realiseren dat uniek is voor uw project. Dus ongeacht of uw aandacht uitgaat naar de kosten van de initiële investering of naar de totale eigendomskosten over de hele levensduur, Philips Indal kan de juiste oplossing voor u bouwen.





# Tunnelverlichtingsarmaturen

Elke zone in een tunnel kent zijn eigen eisen in termen van verlichtingsontwerp en prestaties. Tunnelingangen vereisen bijvoorbeeld hoge lichtniveaus met weinig of geen onderlinge afstand tussen de armaturen. De verlichting in het tunnelinterieur daarentegen moet een laag niveau hebben met of zonder onderlinge afstand tussen de armaturen. Met ons uitgebreide assortiment armaturen kunnen we elk verlichtingsconcept realiseren om precies de juiste balans te leveren tussen zichtbaarheid, veiligheid en economie.

## Speciaal LED-ontwerp

Door onze weergaloze gerichtheid op het ontwerpen van LED-armaturen zijn onze oplossingen optimaal voor het leveren van de beste prestaties in elke tunneltoepassing. We hebben speciale oplossingen die specifiek zijn ontworpen voor elk verlichtingsconcept en -configuratie. Ook hebben we een brede reeks optieken van hoge kwaliteit die verzekeren dat uw project wordt verlicht met het optimale rendement, rekening houdend met de geometrie en materialen van de tunnel.

## Onderhoudsconcepten

Tunnels hebben een beperkte mogelijkheden om afgesloten te worden zonder grote verkeersopstoppingen te veroorzaken. Dankzij onze concepten voor gemakkelijke installatie en onderhoud kunnen we de bruikbaarheid van uw verlichtingsinstallatie maximaliseren en de onderhoudstijd minimaliseren.

## Verlicht uw weg

Op armatuurniveau kunnen we uw tunnel verlichten om er de hoogste standards van comfort en veiligheid te realiseren, van lineaire oplossingen zoals T-line en FlowLine, tot oplossingen met puntvormige lichtbronnen zoals TunLite LED, FlowStar (ingangsarmatuur met hoge lichtsterkte) en ClearFlood Tunnel. Ons assortiment omvat ook een uitgebreide reeks optieken ter ondersteuning van verschillende montage-mogelijkheden, van centrale tot kroonlijstindelingen.



Verder mag u het beste op het gebied van intelligente regeling verwachten, waaronder digitale regeling en bewaking ter ondersteuning van de unieke dimfuncties van de LED-armaturen.

#### **Wat zijn de drijfveren van uw project?**

Binnen ons programma hebben we een evenwichtige keus aan armaturen die zijn ontworpen voor alle tunneltoepassingen. Deze loopt uiteen van elke basisoplossing, tot armaturen met hoge prestaties die aanzienlijke voordelen kunnen bieden in termen van efficiency en eigendomskosten. Dus wat uw doelstelling of budget ook is, wij hebben de juiste oplossing voor u.

#### **Systeembenadering**

Hoewel elke zone in een tunnel zijn eigen specifieke verlichtingseisen kent, ontwerpen wij al onze LED-armaturen met het hele systeem in gedachten. Dit betekent dat u mag verwachten dat elke armatuur

dezelfde levensduurverwachting heeft, ongeacht of die is bestemd voor gebruik in de tunnelingang of in het interieur. Door ons op deze manier te concentreren op het systeemontwerp kunnen we het ongemak van lampvervangings minimaliseren en het preventief onderhoud stroomlijnen.

#### **Lokale kennis en ondersteuning**

We hebben een uitgebreid assortiment tunnelverlichtingsoplossingen die alle kunnen worden aangepast aan de eisen van uw project in uw markt. Ook hebben we een speciaal lokaal advies- en consultancyteam voor u beschikbaar. Door vanaf het specificatiestadium nauw met u samen te werken, kunnen we begrijpen wat haalbaar is in uw tunnelproject en verzekeren dat u de juiste oplossing krijgt. Vraag uw lokale Philips Indal vertegenwoordiger om nadere gegevens.



# Intelligente lichtregelsystemen

Historisch gezien zijn de ontwerpen van traditionele lichtregelsystemen altijd de verantwoordelijkheid geweest van de onderhoudsaannemer. Wij hebben uitgebreide ervaring met het geïntegreerde ontwerp van productoplossingen, inclusief intelligente lichtregelsystemen. Daardoor hebben we de verantwoordelijkheid kunnen verlichten die de installateur draagt voor het minimaliseren van gecompliceerde elektrische ontwerpen en het aanzienlijk verlagen van de kosten voor arbeid, verkeersbeheer en kapitaal.

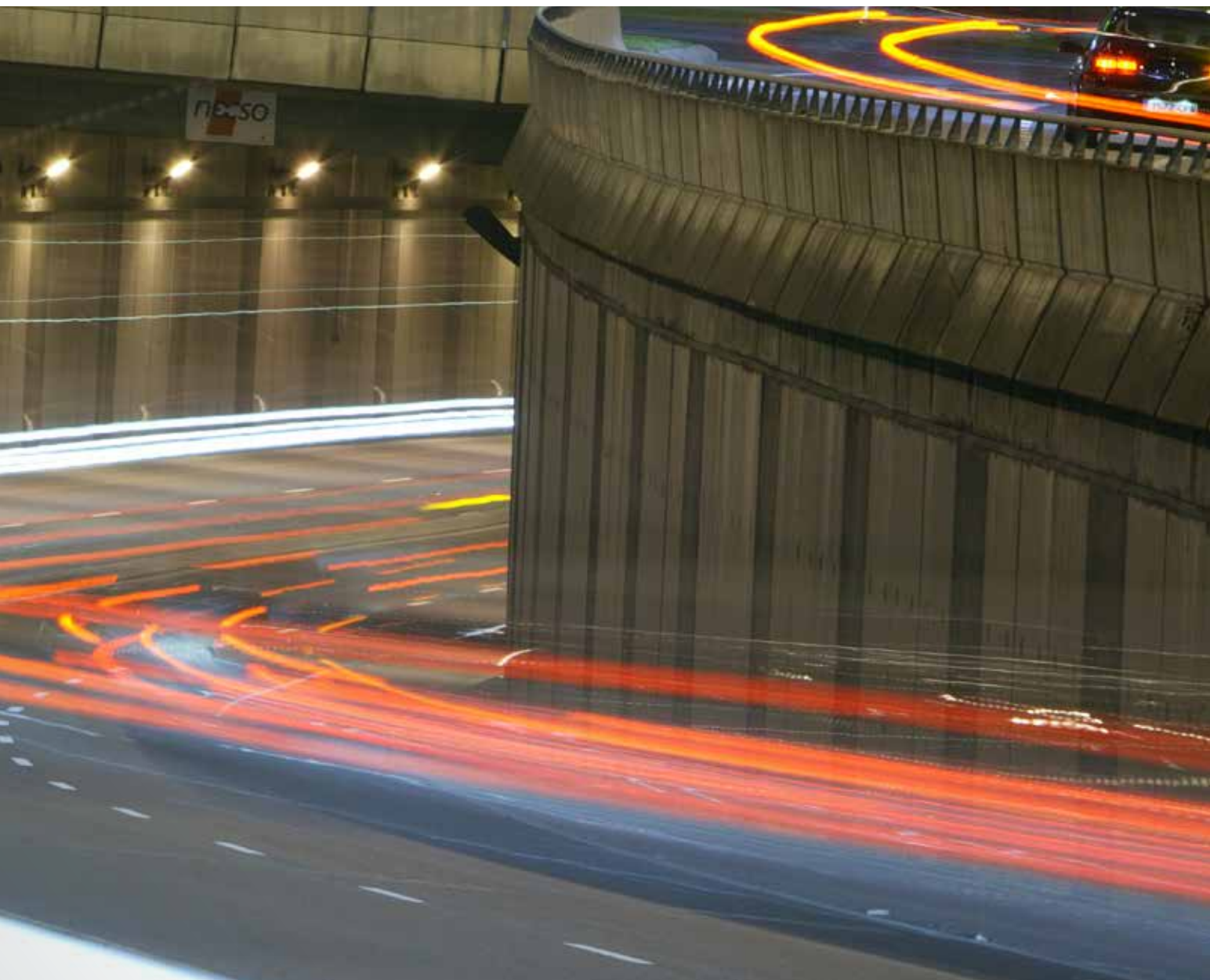
## End-to-end oplossing

Wat uw projecteisen ook zijn, of het nu gaat om nieuwbouw, opknappen of renoveren van een korte onderdoorgang of een tunnel van vele kilometers, Philips Indal levert een pakket end-to-end oplossingen voor lichtregelsystemen voor elk type tunnelproject.

Onze solide staat van dienst, vakkennis en flexibiliteit in regelsystemen komen ten goede aan de hele levenscyclus van het project. U hebt van ontwerp en levering via installatie, ingebruikstelling en opleiding tot onderhoudsdiensten te maken met één enkele leverancier.

Intelligente regelsystemen bieden een dynamische benadering om de projectdoelstellingen te realiseren en te voldoen aan de specificaties van de klant. Uitgaande van de resultaten van het verlichtingsontwerp en met ondersteuning van onze toepassingstechnici wordt het ontwerp van het lichtregelsysteem in de fabriek geconfigureerd en geprogrammeerd en vervolgens gebruiksklaar geïnstalleerd.





### **Levering**

De doorlooptijden van de installatie zijn kritisch; dankzij minimale systeemcomponenten en plug-and-play methodes verloopt de installatie ter plaatse snel en eenvoudig, wat de installateur aanzienlijke efficiencywinst oplevert in vergelijking met andere systemen.

De gebruiksvriendelijke interface van de lichtregelcomputer voorziet operators en onderhoudspersoneel van gemakkelijke navigatiemenu's om de status van het verlichtingssysteem te bewaken en levert tevens, hetzij lokaal of via een scada-netwerk, operationele bediening. Historische systeem gegevens zoals trends van de fotometer, systeemfouten

en stadia in de branduren zijn gemakkelijk toegankelijk en voorzien de operators van een heel pakket aan informatie passend bij hun specifieke eisen.

De hoge prestaties en de lange gebruiksduur van het systeem zijn essentieel om te verzekeren dat uw tunnelnetwerk operationeel is en dat het verkeer vrij kan doorstromen. De projecten die onder veeleisende omstandigheden gerealiseerd zijn in verschillende landen tonen aan dat samenwerken met Philips Indal voor het project het beste van beide werelden kan brengen op het gebied van kosten, comfort en nazorg.



# Tunnelverlichtingsdiensten

Tunnelverlichting is een zeer technische toepassing waarvoor de klant of de installateur soms zelf geen capaciteiten in huis heeft en waarvoor hij daarom moet vertrouwen op een dure externe bron. Met dit in gedachten biedt Philips Indal een compleet pakket end-to-end diensten dat u helpt de last te verlichten van de totale levering van projecten

Wij onderkennen het belang van het aangaan van een partnerschap om te kunnen voldoen aan de eisen van alle belangrijke aspecten van uw bedrijfsmiddelen, van adviesverlening en projectmanagement tot levenscycluscontracten en financiële oplossingen. Als totaalleverancier van het complete intelligente verlichtingssysteem zijn wij in staat alle componenten te integreren en diensten te leveren voor zowel optimalisatie als waardeanalyse van de totale systeemprestaties en de af te leveren producten.

### Expert advies

Vaak is er geen complete informatie beschikbaar over de projectontwerp criteria. Dit kan resulteren in het niet voldoen aan of het foutief interpreteren van de ontwerp-eisen. Als onderdeel van de oplossingsdienstverlening bieden wij adviesdiensten aan om de voordelen van het assetontwerp en het voldoen aan specificaties te maximaliseren.

- Prestatieanalyse van onderhouds-, operationele en levensduurverwachting
- Evaluatie van structurele geometrie en portaalluminantie
- Energieberekeningen en advies over jaarlijks verbruik
- Controle op voldoen aan geldende verlichtingsnormen
- Advies over verlichtingsontwerp criteria en productspecificaties
- Voorstellen voor het volledige verlichtingsontwerp in overeenstemming met klantenspecificatie
- Belangrijkste inspecties

### Projectdiensten

Met onze turnkey-benadering van de projectlevering zijn we in staat projecten te leveren van concept tot voltooiing om te voldoen aan de eisen van de belanghebbenden bij het project. De reikwijdte van onze betrokkenheid kan op specifieke eisen zijn gericht of neerkomen op volledige verantwoordelijkheid voor een end-to-end oplossing. Het realiseren van de hoofdgebieden van het project is belangrijk. Wij kunnen daartoe diverse projectdiensten leveren.

- Projectmanagement
- Toepassingsengineering
- Tussenpersoon naar de aannemer
- Acceptatietesten in de fabriek
- Logistieke ondersteuning
- Installatie en ingebruikstelling
- Systeemintegratie
- Acceptatietesten op locatie

### Garantie en levenslange service

Via onze garantie en levenslange service weten onze klanten en partners in het verkoopkanaal zich gedekt door een contract dat langdurige, economische, gegarandeerde en probleemloze prestaties van onze verlichtingsoplossingen verzekert.

### Financiering en subsidie

Philips Lighting koppelt de financiering aan de opbrengsten die uw nieuwe verlichtingsoplossingen zullen opleveren. Dit betekent dat u nu een state-of-the-art oplossing kunt aanschaffen met weinig of geen kapitaalinvestering vooraf. Uw kasstroom blijft dus vanaf dag één positief.



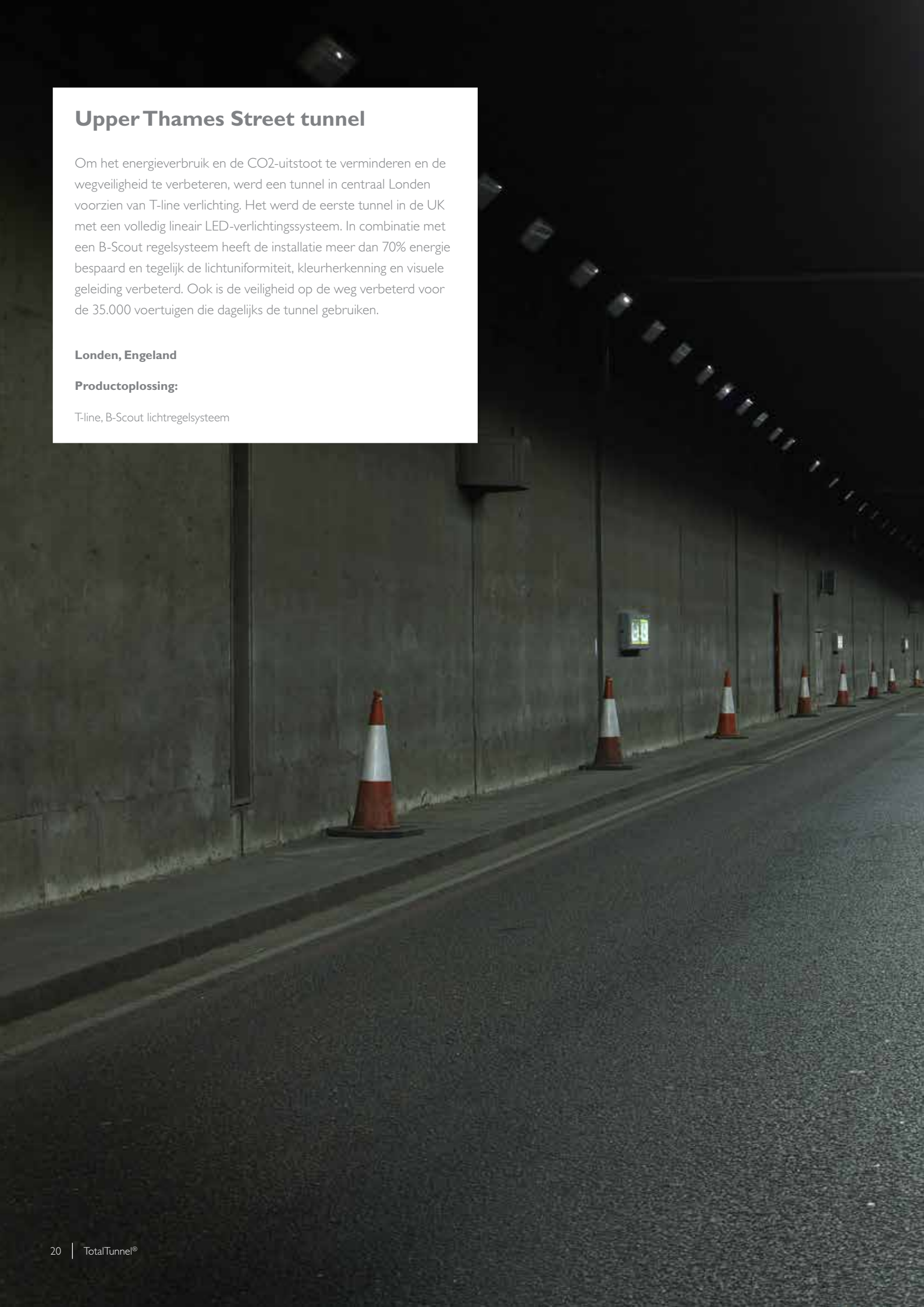
## Upper Thames Street tunnel

Om het energieverbruik en de CO2-uitstoot te verminderen en de wegveiligheid te verbeteren, werd een tunnel in centraal Londen voorzien van T-line verlichting. Het werd de eerste tunnel in de UK met een volledig lineair LED-verlichtingssysteem. In combinatie met een B-Scout regelsysteem heeft de installatie meer dan 70% energie bespaard en tegelijk de lichtuniformiteit, kleurherkenning en visuele geleiding verbeterd. Ook is de veiligheid op de weg verbeterd voor de 35.000 voertuigen die dagelijks de tunnel gebruiken.

**Londen, Engeland**

**Productoplossing:**

T-line, B-Scout lichtregelsysteem





“De Upper Thames Street tunnel werd de eerste tunnel voor wegverkeer in de UK die is voorzien van een volledig lineaire verlichtingsinstallatie waarin alleen LED-technologie werd gebruikt.”

## Lundbytunnel

Het Ministerie van Transport wilde een nieuw verlichtingsplan voor de 2,2 km lange Lundbytunnel in Göteborg, een van de langste tunnels voor wegverkeer in Zweden. Aangezien de tunnel de klok rond verlicht wordt, moest de verlichting energiezuinig zijn en lang meegaan. Na uitgebreide proeven bleek TunLite LED de beste oplossing te zijn. De LED-verlichting is veel energiezuiniger en bespaart jaarlijks 21.000 kWh aan energie en vermindert de CO2-uitstoot met 25.000 kg. De betrouwbare levensduur van 60.000 uur verlaagt bovendien de onderhoudskosten. Het witte LED-licht zorgt voor een heldere, gelijkmatige verlichting met een goede lichtverstrooiing en zonder verblinding. Daarnaast zijn er 30% minder armaturen voor nodig waardoor het een nog economischer investering wordt.

**Göteborg, Zweden**

**Productoplossing:**

TunLite LED



“De weggebruikers zijn erg positief. Ze vinden het witte LED-licht veel helderder dan het oude gele licht. Bovendien is er betere kleurherkenning en hebben we veiliger verkeer in de tunnel!”



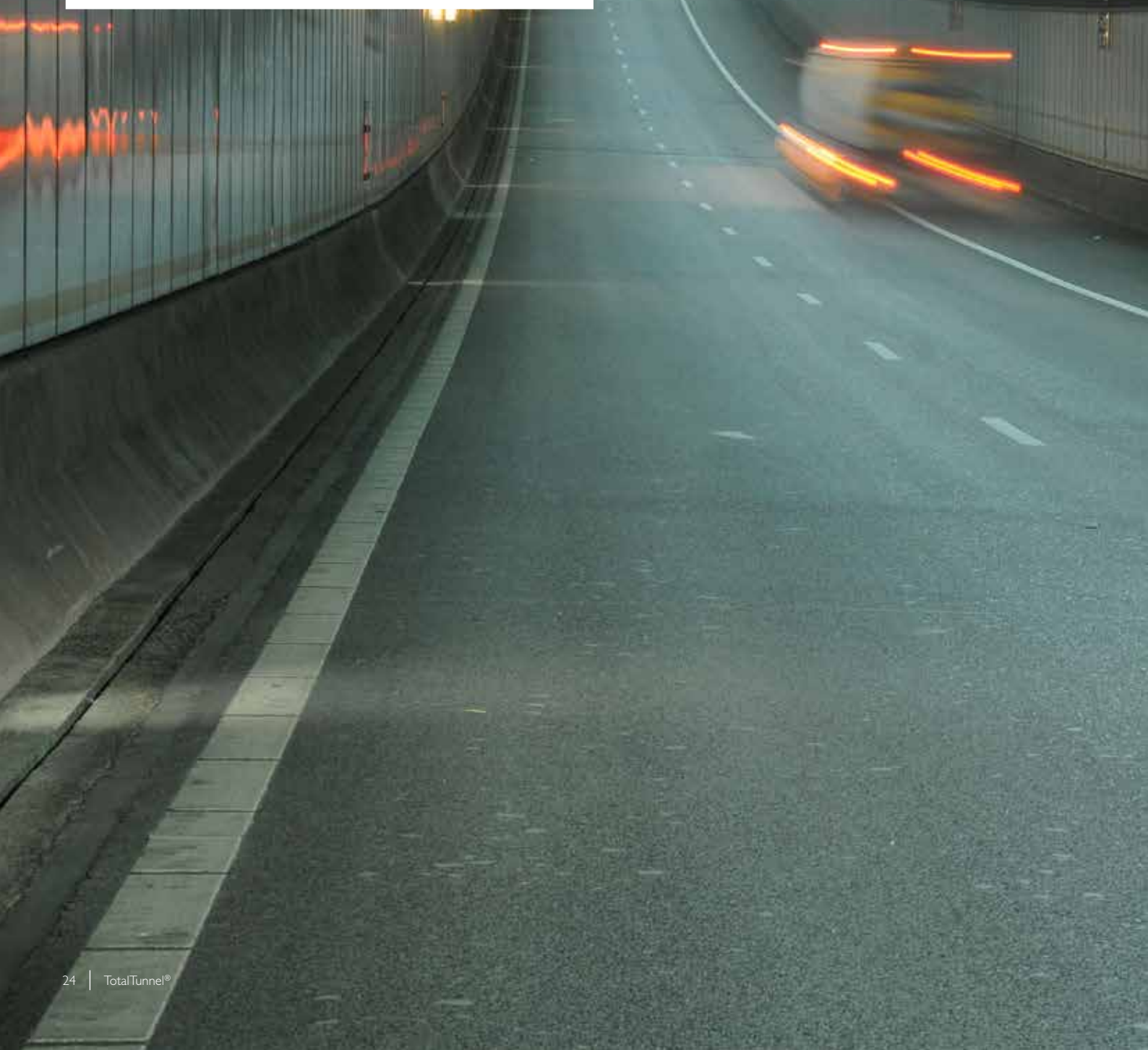
## Zeeburgertunnel

Na succesvolle installaties in de Vlakte- en Heinoordtunnel koos Rijkswaterstaat (de Nederlandse infrastructuurinstantie) ook voor speciale LED-armaturen om de volledige verlichting in de Zeeburgertunnel te vervangen. Deze 546 meter lange tunnel, die deel uitmaakt van de autosnelweg A10, loopt onder het water van het Buiten IJ door en verbindt het eiland Zeeburg met het noorden van Amsterdam. T-line combineert een laag energieverbruik met hogere comfortniveaus en levert licht dat vrij is van verblinding en knipperen. De oplossing bespaart 50% energie en levert gedurende minstens 15 jaar een beter zicht en geleiding.


**Amsterdam, Nederland**

**Productoplossing:**

T-line, B-Scout lichtregelsysteem







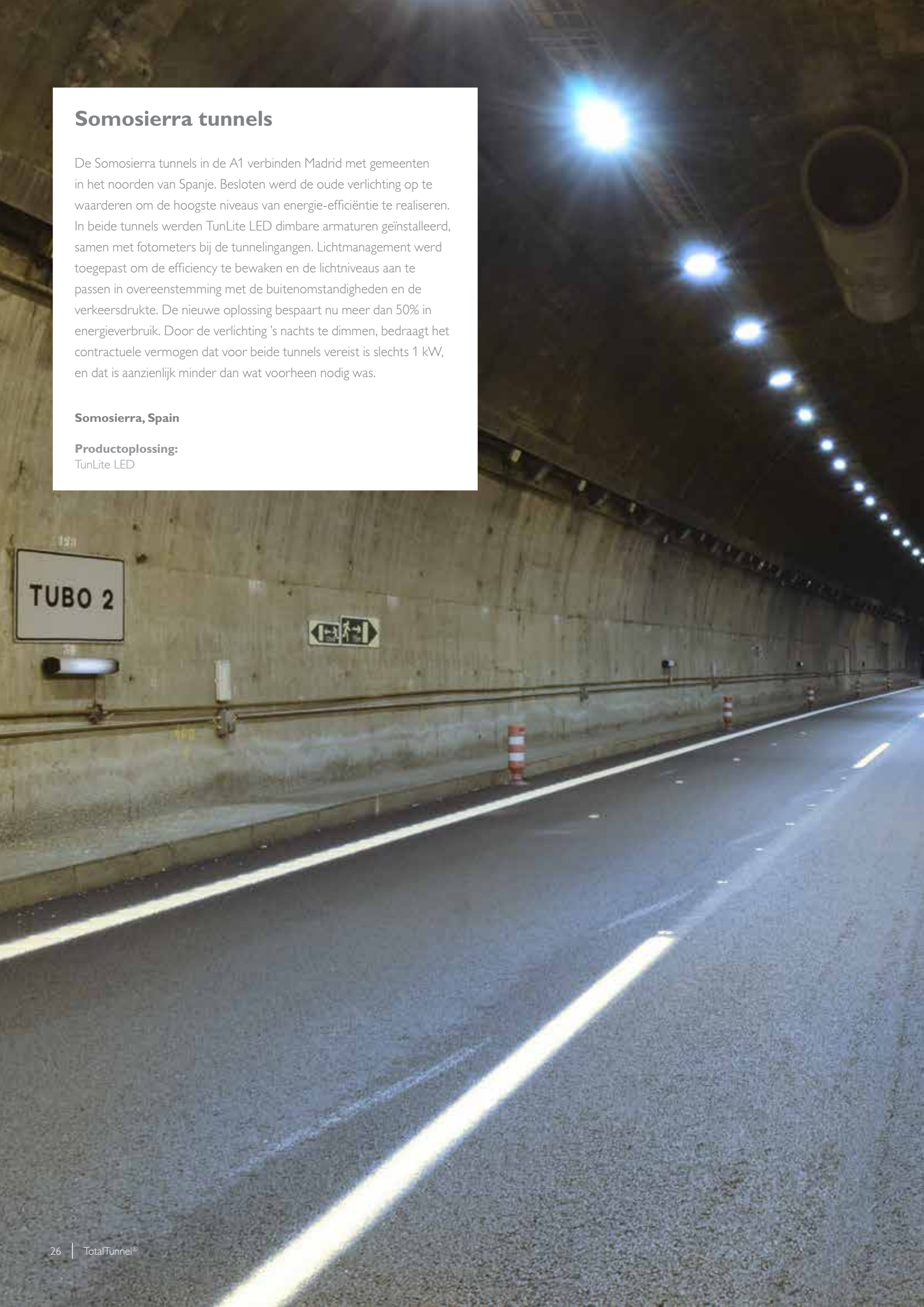
“Een van de belangrijkste technische voordelen van de LED- lijnverlichtingsoplossing van Philips Indal is dat de installatie zeer nauwkeurig gericht kan worden: op het wegdek, op de tunnelwand en onder de gewenste hoek.”

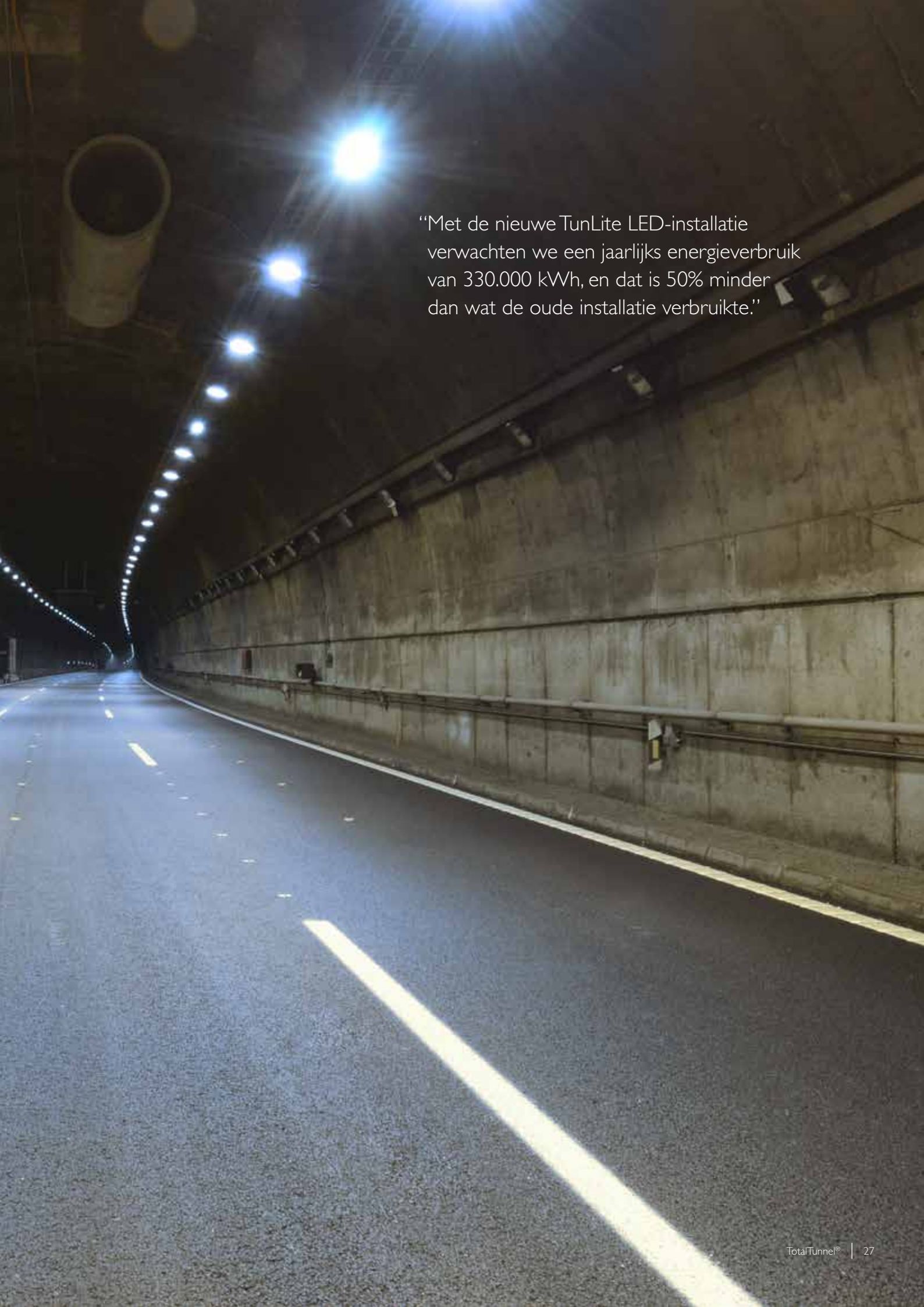
## Somosierra tunnels

De Somosierra tunnels in de A1 verbinden Madrid met gemeenten in het noorden van Spanje. Besloten werd de oude verlichting op te waarderen om de hoogste niveaus van energie-efficiëntie te realiseren. In beide tunnels werden TunLite LED dimbare armaturen geïnstalleerd, samen met fotometers bij de tunnelingangen. Lichtmanagement werd toegepast om de efficiency te bewaken en de lichtniveaus aan te passen in overeenstemming met de buitenomstandigheden en de verkeersdrukte. De nieuwe oplossing bespaart nu meer dan 50% in energieverbruik. Door de verlichting 's nachts te dimmen, bedraagt het contractuele vermogen dat voor beide tunnels vereist is slechts 1 kW, en dat is aanzienlijk minder dan wat voorheen nodig was.

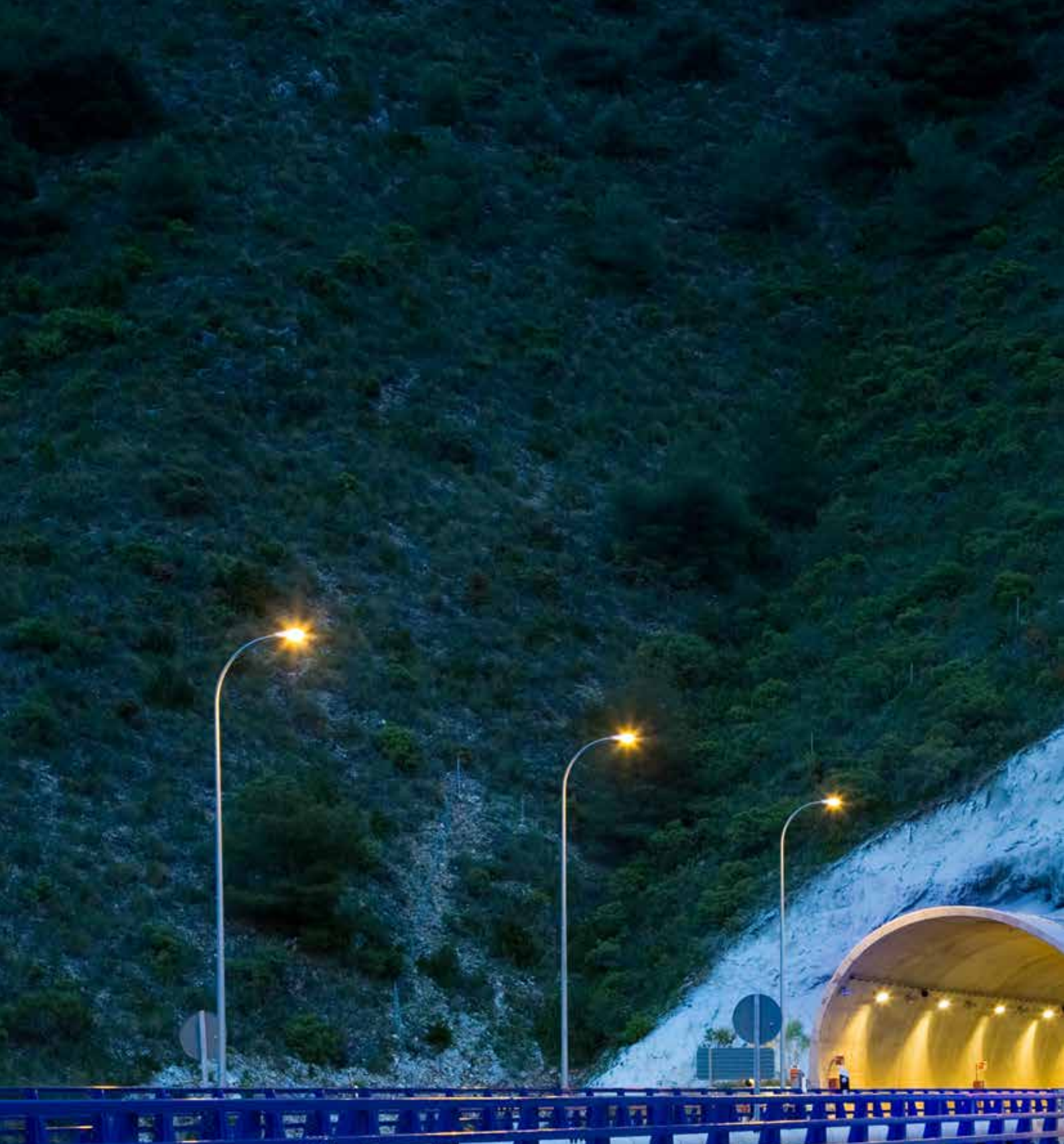
**Somosierra, Spain**

**Productoplossing:**  
TunLite LED





“Met de nieuwe TunLite LED-installatie  
verwachten we een jaarlijks energieverbruik  
van 330.000 kWh, en dat is 50% minder  
dan wat de oude installatie verbruikte.”



©2013 Koninklijke Philips Electronics N.V.

Alle rechten voorbehouden. Vermenigvuldiging, geheel of gedeeltelijk, is verboden zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van de copyrighthouder. De informatie die in dit document wordt weergegeven, maakt geen deel uit van enige aanbieding of contract. Deze informatie wordt accuraat en betrouwbaar geacht. Wijzigingen voorbehouden zonder voorafgaande kennisgeving. De uitgever is niet verantwoordelijk voor enig gevolg van het gebruik. De publicatie betekent geenszins de overdracht of implicatie van enige licentie onder patentrecht of andere industriële of intellectuele eigendomsrechten.

Datum van uitgave, april 2013