



# Plug & play relighting in Vierarmentunnel

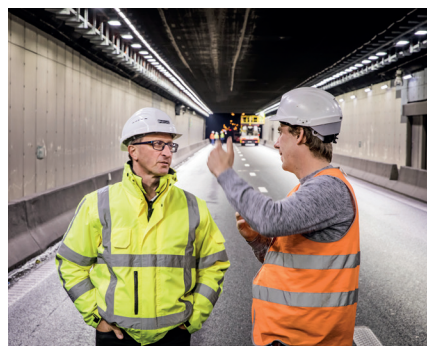
Applicatieverhaal

Ledverlichting is vandaag alom ingeburgerd en ook in tunnels wordt volop de overstap gemaakt naar deze duurzame en onderhoudsvriendelijke technologie. Op de R0 nabij Brussel was onlangs de Vierarmentunnel aan de beurt voor een relighting project. Van de werken zelf heeft u licht niet veel gemerkt en dat is niet toevallig – zowel installateurs als leveranciers van de componenten doen er alles aan om de werkzaamheden grondig voor te bereiden en een betrouwbare oplossing af te leveren.

Het vernieuwen van de verlichting in een tunnel is een enorm project. In de Vierarmentunnel, die 540 meter lang is, ging het om de installatie van iets meer dan 1400 lichtmodules. Daarbovenop werd een geavanceerde automatisering geïmplementeerd om de verlichting vanop afstand te bedienen en te bewaken. Het beheer van dit alles gebeurt vanuit het Vlaams Verkeerscentrum.

Het Agentschap Wegen en Verkeer was in dit project de opdrachtgever. Door de oude TL en natriumlampen te vervangen door ledverlichting wil de overheid niet alleen een energiebesparing realiseren. Ledlampen hebben ook een langere levensduur waardoor er minder onderhoud nodig is. Minder onderhoudswerken – dat betekent ook minder hinder voor weggebruikers.

Ook bij de vernieuwing van de verlichting zelf werd trouwens alles in het werk gesteld om zo weinig mogelijk hinder te veroorzaken. Alle aanpassingswerken in de tunnel zelf gebeurden 's nachts. Door een goede voorbereiding en de implementatie van een innovatief plug & play concept kon de hele klus geklaard worden in 45 nachten per tunnelkoker. Overdag bleef de tunnel gewoon beschikbaar.



## Goede samenwerking

De vernieuwing van de verlichting in de Vierarmentunnel werd uitgevoerd door de Tijdelijke Handelsvennootschap VSE - ENGIE Fabricom. Daarbij werd gekozen voor verlichtingssystemen van de Belgische fabrikant Schröder. Phoenix Contact leverde het Tunnel Control System en nam de realisatie van het plug & play concept voor zijn rekening. Tein Technology tenslotte is de leverancier van het centrale bedienings- en bewakingssysteem van de Vlaamse tunnels in de controlekamer.

Voor een project van een dergelijke omvang is een goede samenwerking tussen al deze partners cruciaal. Alle aspecten van de installatie moeten optimaal op elkaar afgestemd worden om uiteindelijk te komen tot een betrouwbare oplossing en om de installatie van het systeem vlot en efficiënt te laten verlopen. Elke stap in de installatie wordt dan ook minutieus voorbereid.

De Vierarmentunnel is een van de vele relightingprojecten die het Agentschap

Wegen en Verkeer doorvoert. Toch zijn dat allemaal unieke projecten omdat elke tunnel anders is, met zijn eigen karakteristieken en beperkingen. Typisch aan de Vierarmentunnel is het lage plafond waardoor de verlichting aan de zijkant, boven het dienstpad geplaatst moest worden. Dat vormde een bijkomende uitdaging tijdens de installatie, maar ook bij de selectie van de verlichtingsmodules.



## Minimum aan energie en onderhoud

*“Elk project begint met een lichtstudie”, zegt Steven Hulpiau, Key Account Manager van Uitrusting Schröder. “De vereiste verlichtingssterkte is vastgelegd in Europese normen, zowel voor verlichting van het wegdek als de wanden van de tunnel. Vooraan in de tunnel is dan nog bijkomende verlichting nodig om het contrast met het zonlicht buiten te verminderen.”*

Aan de ingang van de tunnel wordt 300 candela per vierkante meter vereist. Deze ingang luminantie wordt gerealiseerd aan de hand van TAG verlichtingstoestellen. Deze LED toestellen hebben een licht gewicht voor eenvoudige montage en door de compacte vorm zijn ze inzetbaar in de meeste tunnel configuraties. Na de ingang van de tunnel, zakt de luminantie geleidelijk

tot het basisniveau van 12 cd/m<sup>2</sup>. 's Nachts wordt de verlichting teruggebracht tot 3 cd/m<sup>2</sup>. Voor de basisverlichting die door de ganse tunnel loopt werd in dit project de ContiLED gekozen, een lichtarmatuur dat speciaal ontwikkeld is voor lijnverlichting in tunnels.

Steven Hulpiau: *“Omdat de armaturen hier enkel aan de zijkant van de tunnel geplaatst kunnen worden, maken we gebruik van speciale lenzen die de lichtstralen naar opzij verspreiden. Zo kunnen we met een minimum aan energie overal in de tunnel de vereiste verlichtingssterkte garanderen. Een bijkomende besparing zit in het feit dat de lichten gedimd kunnen worden.”*

De elektronica die de verlichting aanstuurt, en die normaal gezien in de armaturen zit,

werd voor dit project in aparte, zogenaamde driverboxen geplaatst die vlakbij de armaturen gemonteerd werden. Dit heeft als voordeel dat de armaturen niet geopend moeten worden als er later onderhoud aan de elektronica nodig zou zijn. Het zorgt er ook voor dat de leds geen hinder hebben van de warmte die door de elektronica ontwikkeld wordt.



## Tunnel Control System

De elektronische regeling van de verlichting maakt een heleboel opties en scenario's mogelijk. Om te beginnen is er het onderscheid tussen dag- en nachtregrime waarbij armaturen 's nachts gedimd of uitgeschakeld kunnen worden. Daarbij wordt een zekere spreiding toegepast zodat de levensduur van de leds maximaal benut kan worden.

De regeling van de lichtsterkte houdt verder rekening met de sensoren voor het meten van de luminantie aan de beide ingangen van de tunnel. In de toekomst zou ook een snelheidsmeting van het verkeer geïntegreerd kunnen worden. Als

er filevorming is en wagens minder snel rijden mag de zone met extra verlichting aan de ingang van de tunnel immers een stuk korter zijn. Dat houdt in dat de extra verlichting in die zone verder gedimd kan worden. Het doel hiervan is telkens hetzelfde: met een zo laag mogelijk energieverbruik een voldoende verlichtingssterkte garanderen.

Het kloppend hart in dat verhaal is het Tunnel Control System van Phoenix Contact. Dat is een kast met controller, I/O's en communicatiemodules die wereldwijd gebruikt wordt in tunnelprojecten. Maar belangrijker nog dan

de hardware is de software die door het bedrijf ontwikkeld werd zodat alle aspecten van de verlichting maar ook andere technieken zoals ventilatie, pompen, enz. eenvoudig geconfigureerd kunnen worden.



## RS422 closed loop netwerk dmv Lumgates

*“De lay-out van de tunnel met de verschillende lichtpunten kan eenvoudig ingeladen worden in het Tunnel Control System”, zegt Denis Verhoeven, manager Infrastructure bij Phoenix Contact. “In de tunnel loopt een RS422 closed loop netwerk dat alle driverboxen verbindt met de controller. Aan de hand van vooraf geconfigureerde scenario's regelt het systeem de verlichtingsniveaus in de tunnel.”*

Concreet geeft het Tunnel Control System aan elke driverbox een setpoint met de gewenste verlichtingssterkte. De Lumgate in de driverbox vertaalt dit setpoint in een bepaalde gelijkspanning waarmee de

armaturen gevoed worden. Voor de lijnverlichting in de tunnel zijn er twaalf armaturen per driverbox. De bijkomende verlichting aan de ingangen zitten per drie armaturen op een driverbox. Omgekeerd krijgt de controller ook feedback van de driverboxen met statusmeldingen en alarmen.

Wanneer de verlichting sterk gedimd mag worden – 's nachts bijvoorbeeld – schakelt het controlesysteem over op het uitschakelen van bepaalde modules wat energie-efficiënter is dan diep dimmen en ook beter is voor de levensduur van elektronica en verlichting.

Een voordeel van het RS422 closed loop netwerk is dat het grote afstanden kan overbruggen, tot 400 meter tussen de modules.



## Controlekamer

Aan de andere kant bevat het Tunnel Control System een interface naar het glasvezelnetwerk van de Vlaamse overheid waarmee het hele wegennet beheerd wordt. Via dat telematica netwerk kan men in de controlekamer dus ook de verlichting in de Vierarmtunnel bewaken en bedienen.

Dat overkoepelend systeem in de tunnelcontrolezaal van het Vlaams Verkeerscentrum heet het IRIS platform en werd in 2016 geïmplementeerd door Tein Technology. “Alle technieken in het tunnelwegennet kunnen via het platform centraal bewaakt en bediend worden”, zegt Christophe Vandenbossche, solutions architect bij Tein Technology. “In dit geval krijgen operatoren aan hun desk via het IRIS platform toegang tot alle status- en diagnosegegevens. Van hieruit kan de verlichting ook bediend worden. Dat gebeurt aan de hand

van vooraf gedefinieerde scenario's die dan in de controller ter plaatse vertaald worden in een specifieke aansturing van de verlichtingsmodules. Sommige scenario's worden ook automatisch geregeld. Als zich bijvoorbeeld een incident zou voordoen in de tunnel wordt de ganse verlichting automatisch op 100% gezet na het indrukken van de calamiteitenknop door de hulpdiensten ter plaatse. Terwijl deze calamiteitenknop actief is, kan de tunnelverlichting niet meer bediend worden door de operatoren. De calamiteitenknop heeft namelijk voorrang op de afstandsbediening. Elke koker heeft zijn eigen calamiteitenknop. Bij een incident kan er dus voor gekozen worden slechts 1 koker naar zeer helder te schakelen.”

Honderd procent, dat komt in de Vierarmtunnel overeen met een opgenomen vermogen van 170.000 Watt,

wat een indicatie geeft van de omvang van het project. In normaal regime verbruikt de verlichting in de tunnel ongeveer 113.000 Watt. Dat vermogen wordt dan nog verder teruggebracht door gebruik te maken van verschillende scenario's om de verlichting verder te dimmen afhankelijk van de input van de luminantiemetingen aan de tunnelingangen.



## Plug & play

Om de installatie van de nieuwe verlichting vlot te laten verlopen werkten de verschillende partijen in het project samen aan een plug & play concept. Daarbij werden de QPD-connectoren van Phoenix Contact geselecteerd voor het datanetwerk en de voeding van de driverboxen en armaturen. De connectoren worden ook gebruikt op de rapid boxen die in de installatie voorzien zijn om de stroomvoorziening te blijven verzekeren in het geval van een incident. Het hele voedingsnet kan minstens een uur weerstand bieden aan hoge temperaturen zodat ook in het geval van een brand de verlichting blijft functioneren.

Het gebruik van de connectoren is grotendeels maatwerk want het betekent dat alle componenten in de installatie op voorhand aangepast moesten worden. Phoenix Contact stond ook in voor het

confectioneren van de bekabeling. Elke kabel in het tunnelproject werd op voorhand op maat gesneden, van de nodige connectoren voorzien en gelabeld.

Het doel hiervan is niet alleen tijdswinst maar ook het verhogen van het slaagpercentage tijdens de installatie. Wat op zich ook weer een kwestie van tijdswinst is. Ten opzichte van de klassieke manier van aansluiten werd dankzij het gebruik van de QPD connectoren tijdens de installatie 75% tijdswinst geboekt. Deze sterk gereduceerde aansluitingstijd zorgt ervoor dat de tijdswinst op de ganse installatietijd in de tunnel tot 15% kan bedragen.

Ook het Tunnel Control System draagt op zijn manier bij tot het plug & play concept omdat een eenvoudige ingebruikname een essentieel onderdeel is van de software.

“Er is een speciale mode voor commissioning waarbij het systeem zelf de driverboxen zoekt in het netwerk en adressen toekent”, zegt Bjorn Dotremont van Phoenix Contact. “In die fase worden ook automatische testen gedaan en worden stroommetingen uitgevoerd die nadien als referentie gebruikt worden voor diagnose.”



## Meer weten?

**Denis Verhoeven**

Industry Manager Infrastructure Rail & Road

Email: [dverhoeven@phoenixcontact.be](mailto:dverhoeven@phoenixcontact.be)

Tel.: 02 723 98 11

## Comfort en veiligheid

Maar vooraleer het zover is, moet er nog heel wat gebeuren: de installatie in de tunnel zelf. Dat is een werk dat door zijn omvang en de speciale werkomstandigheden behoorlijk indrukwekkend is.

*“De Vierarmmentunnel op de R0 maakt deel uit van het Trans European Road Network”, legt Sam Pintjens, project manager bij ENGIE Fabricom uit.*

*“Daarom werd er gekozen om 's nachts te werken en de tunnel overdag open te houden. Dat wil ook zeggen dat er in de periode dat er 's nachts gewerkt wordt overdag een bepaald veiligheidsniveau gegarandeerd moet blijven. Daarom hebben we tijdens de werken bijkomend nog een voorlopige verlichting moeten plaatsen.”*

*“Het aantal nachten dat men de tunnel moet sluiten, wil men uiteraard zo laag mogelijk houden”, zegt Hans Smits, projectverantwoordelijke bij VSE. Daarbij gaat het niet alleen om het beperken van de hinder voor het verkeer maar ook om de kost die bij elke sluiting gepaard gaat. In dit project werden 45 nachten per koker voorzien. “Samen met de tunnelbeheerder wordt een uitgebreid werkplan opgesteld dat strikt gevolgd moet worden. Elke ochtend is er ook een*

*inspectie om na te gaan of de tunnel veilig is om weer opengesteld te worden. Per kwartier vertraging wordt er een boete aangerekend.”*

Die tijdsdruk brengt een hele reeks consequenties met zich voor alle betrokken partijen. Zo hebben de installateurs bijvoorbeeld speciale onderhoudscontracten met hun leveranciers zodat eventuele storingen aan machines die gebruikt worden, snel verholpen kunnen worden. Er wordt in dat verband op voorhand een uitgebreide risico-analyse gemaakt om na te gaan wat er allemaal fout zou kunnen gaan. Voor deze mogelijke risico's wordt reeds een oplossing gezocht voor de werf gestart is.

En uiteraard is er dan nog de eigenlijke voorbereiding van de werken zelf waarbij alle componenten die 's nachts gebruikt gaan worden, tot op de laatste schroef, klaargelegd worden.

Dankzij de goede samenwerking tussen de verschillende partners en de consequente toepassing van plug & play principes kon het relighting project voor de Vierarmmentunnel op een vlotte en efficiënte manier gerealiseerd worden. Met een minimum aan hinder werd een duurzame en technologisch hoogstaande oplossing geïmplementeerd. Een goede verlichting in tunnels is een essentieel onderdeel in het garanderen van het comfort en de veiligheid van weggebruikers.



 [linkedin.com/company/phoenixcontactbelgie](https://www.linkedin.com/company/phoenixcontactbelgie)

 <http://phoe.co/subscribe>

 [twitter.com/PhoenixContactB](https://twitter.com/PhoenixContactB)

 [phoenixcontact.be/blog](http://phoenixcontact.be/blog)

PHOENIX CONTACT NV/SA

Minervastraat 10-12

1930 Zaventem

Tel.: 02 723 98 11

[www.phoenixcontact.be](http://www.phoenixcontact.be)