



De lichtpunten die zijn gekoppeld aan het SOFi-systeem worden opgehangen in een willekeurig patroon zodat je ook ziet dat er nog iets anders gebeurt dan de standaardverlichting die in een lijn hangt.

Zonlicht verlicht tunnel over glasvezel

De RijnlandRoute krijgt een wereldprimeur. Direct zonlicht zal met behulp van glasvezel de inritten van de tunnel verlichten. Deze innovatie kan leiden tot een enorme energiebesparing.

Door Evi Husson

‘Eén keer per jaar de lenzen schoonmaken met water volstaat’

Wie een tunnel in rijdt, heeft vaak te maken met een plotse overgang van licht naar donker. Om deze overgang niet te groot te laten zijn, wordt in tunnels gebruik gemaakt van ingangsverlichting. Deze verlichting zorgt voor extra licht zodat een zwartlicht-reactie bij het binnenrijden van de tunnel wordt voorkomen. Brandt de zon feller, dan zal de ingangsverlichting hierop anticiperen.

“Standaard is dat er gebruik wordt gemaakt van een slimme installatie die het niveau van de ingangsverlichting regelt op basis van de hoeveelheid daglicht. Het gaat om meerdere armaturen, drivers en bekabeling met ongeveer 300W vermogen per driver.”

Aan het woord is Onno Sminia, innovatiemanager bij Croonwolver&dros en verantwoordelijk voor de technische installaties van het project.

“In de tunnel van de Rijnlandroute hebben we gekozen voor een nieuwe oplossing: een Solar Optic Fiber-systeem (SOFi-systeem) dat via glasvezel het zonlicht in de ingangzone van de tunnel brengt. Het principe werkt als volgt: boven de ingangen van de tunnel plaatsen we lichtcollectoren van ongeveer twee vierkante meter per lichtcollector. Deze systemen bestaan uit een geanodiseerd aluminium paneel met daarop per paneel tachtig lenzen van acrylaat. De lenzen vangen het zonlicht op en leiden het naar glasvezeldraden die op hun beurt in verbinding staan met daglichtarmaturen oftewel lichtpunten in de tunnelingang.”

Eén glasvezelkabel, bestaande uit twintig vezels, stuurt één speciale daglichtarmatuur aan. “Glasvezelkabels kunnen theoretisch het licht over een lengte van 150 meter transporteren zonder dat daar aanvullende energie voor nodig is. In de tunnel hebben we de lengte van de kabels gelimiteerd tot honderd meter. Mocht je met langere kabels werken, dan is er nog steeds weinig lichtverlies, maar treedt er mogelijk een verschuiving op in het spectrum. Om dat te voorkomen blijven we ruim binnen de marges.”

Direct zonlicht

Op dit moment wordt hard gewerkt aan de tunnel van de RijnlandRoute door aannemer Comol5, een internationale aannemerscombinatie van de TBI-ondernemingen Croonwolver&dros en Mobilis, Vinci Construction Grands Projets en DEME Infra Marine Contractors. Ook de voorbereidingen voor de innovatieve tunnelverlichting die gebruik maakt van direct zonlicht, zijn in volle gang.

Sminia: “We streven in elk project naar energiereductie en willen ook de CO₂-uitstoot omlaag brengen. Tijdens de planning van het project RijnlandRoute heb



Onno Sminia innovatiemanager bij Croonwolver&dros.

XL Installatiefeiten

Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland in samenwerking met Rijkswaterstaat

Opdrachtnemer: Comol5 (Croonwolver&dros, Mobilis, Vinci en DEME)

Aantal lichtpunten: tachtig

Contractvorm: dbm (onderhoud vijftien jaar)

Contractwaarde: 492 miljoen euro

Ingebruikname: medio 2023

ik onderzocht hoe we het energieverbruik in de tunnel konden reduceren. Energie besparen is tenslotte beter dan duurzaam opwekken. De ingangsverlichting van tunnels is doorgaans verantwoordelijk voor 25 procent van alle energie die een tunnel verbruikt. Als we iets met energiebesparing willen doen, dan is de installatie van energiezuinige verlichting een logische keus.”

Beweging van de zon

Het lensstelsel volgt over twee assen de beweging van de zon. “Om dit mogelijk te maken, is elk systeem voorzien van een printplaat met programmabesturing, een internetverbinding en een elektromotor van ongeveer zeven watt per stuk. Het lensstelsel kan door een ingebouwd gps-systeem zijn positie op de wereld bepalen. Het besturingssysteem berekent wanneer de zon op welk punt staat en naar welke kant het systeem zich moet richten om de maximale hoeveelheid zonlicht op te kunnen vangen. Mocht

een lens afwijkend zijn gepositioneerd, dan zorgt een camera ervoor dat de positie alsnog kan worden bijgestuurd. Er is dus behoorlijk wat intelligentie in het lensstelsel ingebouwd.”

Deze technologie vraagt een kleine hoeveelheid energie. Sminia: “We hebben onderzocht of het zinvol was om het besturingssysteem aan te sluiten op zonnepanelen, maar dat zou het onnodig ingewikkeld en duur maken. Daarom is uiteindelijk gekozen om te werken met een 220 V AC aansluiting die via een omvormer naar de elektromotoren van de individuele panelen op 15V gelijkstroom loopt.”

Zwart gat

Hoe meer zonlicht er buiten is, hoe meer licht er zonder energieverlies in de tunnel schijnt. Maar niet iedere dag schijnt de zon even hard. “Dat is juist het mooie aan het systeem. Bij veel zonlicht is een hogere output van de ingangsverlichting in de tunnelmond nodig om ogen van weggebruikers te laten wennen en ►

een 'zwart gat'-effect te voorkomen. Is er minder of geen zonlicht aanwezig, dan hoeven weggebruikers ook niet of minder te wennen aan de overgang van licht naar donker."

Het systeem wordt echter wel nog redundant uitgevoerd. Aanvullend aan het SOFi-systeem zal eenzelfde hoeveelheid leds worden geïnstalleerd om aan de eisen vanuit de Landelijke tunnelstandaard te voldoen. "De techniek is in het buitenland al toegepast in kantoren en scholen, maar het wordt nu voor het eerst gebruikt in een tunnel."

Sminia: "Als je gaat innoveren - zeker in de infrasector - heeft veiligheid altijd de hoogste prioriteit. Dit betekent dat, mocht er onverhoopt wat misgaan met de innovatieve technologie of mocht er toch onvoldoende daglicht aanwezig zijn, er nog steeds beroep kan worden gedaan op reguliere ingangsverlichting."

De technologie zal zich in de praktijk eerst nog moeten bewijzen, voor wet- en regelgeving wordt aangepast. Dit is vaak een langdurig traject. "Dit neemt echter niet weg dat ze nu al kunnen profiteren van de energiebesparing die de innovatie oplevert, vertelt Sminia. "Naar verwachting is het

vermogen waarop de reguliere ingangsmatregelen branden in combinatie met het SOFi-systeem zeventig procent lager. Dit kan leiden tot een reductie van tien tot twintig procent van het totale energieverbruik van de tunnel."

'Bij onderhoud is een afsluiting van de tunnel niet nodig'

Onderhoudsarm

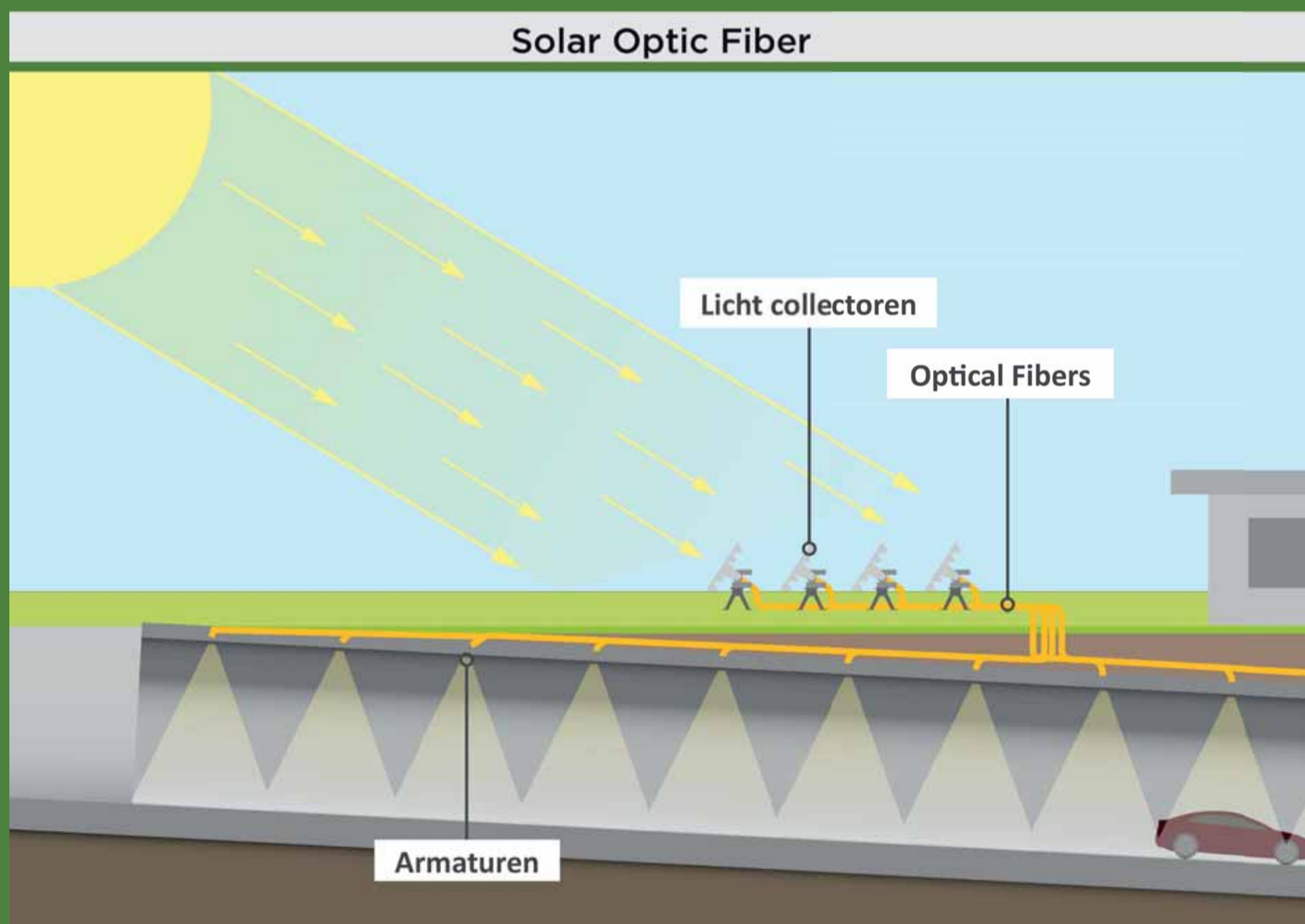
De toepassing van het nieuwe systeem zorgt voor meer voordelen. "Comol5 verzorgt ook het onderhoud in de eerste vijftien jaar na oplevering en kan daarmee profiteren van de energiereductie die het oplevert. Het systeem is daarnaast onderhoudsarm.

Eén keer per jaar de lenzen schoonmaken met water volstaat. En mocht er onverhoopt toch iets stuk gaan, dan kan onderhoud eenvoudig worden uitgevoerd. Het merendeel aan belangrijke onderdelen is op het tunneldak bevestigd. Bij onderhoud is een afsluiting van de tunnel niet nodig."

Het project is tot nu toe goed verlopen. Sminia: "Het moeilijkste was wellicht de inpassing van het systeem in het geheel. Het bepalen van de precieze locatie van de lenscollectoren, daglichtarmaturen en de meest efficiënte manier om deze met elkaar te verbinden door middel van de glasvezelkabels rekening houdend met andere elektrotechnische en civiele tunnelonderdelen."

Daar heeft een BIM-model bij geholpen, legt Sminia uit. "BIM heeft ons enorm geholpen om het geheel inzichtelijk te krijgen. Tien jaar geleden zou het voor veel meer hoofdbrekens hebben gezorgd."

In 2022 wordt de tunnel opgeleverd. Sminia tot slot: "Het is nog even afwachten wat de exacte hoeveelheid energie is die kan worden bespaard, maar we hebben alle vertrouwen in een positief eindresultaat." ■



Schematische weergave van het SOFi-systeem.