

## Casestudie

### **Thor: oplossing voor de straatverlichting in Kopenhagen**

*Londen, maart 2016 – In de Deense hoofdstad Kopenhagen werd de helft van alle lichtpunten binnen de kortste tijd door energie-efficiënte LED-armaturen vervangen. De straatarmatuur Thor van Thorn biedt hiervoor een passend Scandinavisch design en een geoptimaliseerde lichttechniek. Onderling verbonden in een draadloos lichtmanagementnetwerk kunnen toekomstgerichte sturingsstrategieën gerealiseerd worden, wat een belangrijk aspect is voor de Smart City.*

#### **Achtergrond**

Op het vlak van duurzaamheid heeft de stad Kopenhagen, een pionier onder de Smart Cities in Europa, ambitieuze doelstellingen vooropgesteld. De Deense hoofdstad, die zich in 2025 als 's werelds eerste klimaatneutrale stad wil presenteren, zit in een proces om het beheer van energie te transformeren en is op weg om 's werelds eerste klimaatneutrale stad te worden. Daartoe dragen onder andere het versterkte gebruik van hernieuwbare energiebronnen, de bouw van energie-efficiënte gebouwen en de verdere uitbouw van het fietsnetwerk bij. Hiervoor werd de metropool met ongeveer 600.000 inwoners in 2014 al bekroond met de titel "Green City".

Nog een belangrijk punt op weg naar klimaatneutraliteit is de substantiële vermindering van het energieverbruik van straatverlichting. Om dit doel te bereiken, werden bijna 20.000 straatarmaturen, de meeste nog op basis van de inefficiënte natriumdampghogedrukklampen, vervangen.

#### **Een ambitieus plan**

De doelstelling van Kopenhagen was een energie-efficiënte verlichtingsoplossing die niet alleen minder energie verbruikt, maar ook een veilig, draadloos lichtsturingsnetwerk gebruikt om het energieverbruik bijkomend te verlagen. Deze toekomstgerichte verlichtingsoplossing moest niet alleen meer veiligheid maar ook comfort en een hogere lichtkwaliteit bieden.

Begin 2016 werden bijna 20.000 straatarmaturen door moderne armaturen met LED-technologie vervangen. Daarvan is slechts een beperkt deel als mastarmatuur uitgevoerd, de meeste hangen aan kabelsystemen boven de rijbaan. Door de vervanging kan het energieverbruik met 57 % verlaagd worden, wat zich ook vertaalt in een verlaagde CO<sub>2</sub>-voetafdruk en lagere onderhoudskosten. Het project, inclusief intelligente lichtsturing, wordt geleid door de onderneming Citelum, die de door de stad in 2013 uitgeschreven aanbesteding kon binnenhalen. Thorn leverde hiervoor de projectspecifieke LED-straatarmatuur Thor, die geschikt is voor alle gewenste montagevarianten.

De verlichtingscriteria van de stad Kopenhagen waren de volgende:

- Vervanging van de armaturen met natriumdampgedruklampen in de woongebieden en hoofdstraten van Kopenhagen door een efficiënte, projectspecifieke LED-armatuur
- De realisatie van aanzienlijke energie- en CO<sub>2</sub>-besparingen om het doel van de stad, om in 2015 klimaatneutraal te zijn, te kunnen realiseren
- Verbetering van de lichtkwaliteit voor meer veiligheid en comfort
- Integratie van lichtsturing en verkeersgegevens om de verlichtingssterkte in de toekomst aan te passen aan het gebruik van de weg
- Het opmaken van een centraal managementsysteem voor de effectieve sturing en controle van de straatverlichting

### **Scandinavische perfectie**

Het straatbeeld in stadsdelen zoals 2100 *Oesterbro* of 2300 *S Amager* wordt nu verlicht door elegante Thor armaturen. De door de stad Kopenhagen gestelde eisen waren heel gedetailleerd en betroffen zowel formele criteria als de lichtwerking. Zo moest de vormgeving zich richten naar de “oude” armaturen, die aan de straten en huizen hun bijzondere charme verleenden, maar toch ook nieuw en modern ogen en een Scandinavisch karakter hebben. Bovendien moest de nieuwe armatuur toekomstige technologieën kunnen opnemen, een absolute voorwaarde voor een Smart City, en een indirect aandeel voor de gevelverlichting kunnen aanbieden. De armaturen moeten tevens aan zowel masten als kabelsystemen gemonteerd kunnen worden. De armaturen moesten bovendien, zoals natriumdampgedruklampen, een zachte lichtverdeling hebben.

De gelijkmatige lichtverdeling moest de straat, het trottoir en de fietspaden verlichten. Dit verhoogt het veiligheidsgevoel en voorbijgangers nemen de straat als een aantrekkelijke openbare ruimte waar.

Vanwege zijn eerdere succesvolle ontwerpen voor Thorn is de Deense ontwerper Morten Lyhne wederom de aangewezen ontwerper om de doelstellingen van Kopenhagen te helpen realiseren. Zijn ontwerpen munten uit door eenvoud, verenigen functionaliteit en esthetiek en nemen altijd een

of andere vorm van intelligentie op. Dit bewijst ook de LED-straatarmatuur Thor, die hij voor Thorn ontworpen heeft.

Met haar eenvoudige cirkelvorm als basis trekt Thor Kopenhagens traditie van ronde armaturen door. De systeemefficiëntie van 97 lm/W is even voorbeeldig als de veelzijdigheid van de armatuurkop: zo kan de polycarbonaatkoepel met een extra LED-module worden uitgerust om een ‘uplight’ effect te creëren. Dit indirecte licht zorgt er bovendien voor dat de armatuur in het donker niet als een lichte schijf wordt waargenomen maar de formele esthetiek van het design ook ‘s nachts ervaren kan worden. De koepel voldoet aan de Smart City voorwaarden, zo kunnen bijvoorbeeld camera’s of antennes in de koepel geïntegreerd worden.

Ongeveer 8.500 aan een kabelsysteem op een hoogte van 8 meter bevestigde Thor straatarmaturen en nog eens 1.500 aan 6 meter hoge masten bevestigde Thor armatuurkoppen “verstuiven” een Scandinavische spirit over de stad en passen zich harmonieus in het stadsbeeld van Kopenhagen in. Met verschillende kleurtemperaturen en lichtpuntafstanden van 28 tot 30 meter worden hoofdverkeerswegen maar ook woonstraten, pleinen en parken normconform verlicht. Daarbij is het helderheidsniveau in Denemarken doorgaans geringer dan door de normen in de rest van Europa wordt voorgeschreven. Luminanties tussen 0,75 cd/m<sup>2</sup> en 1 cd/m<sup>2</sup> resp. verlichtingssterktes tussen 2,5 lx en 15 lx worden als toereikend beschouwd. Ook de andere strenge eisen, vooral bij natte wegen, worden door de armaturen vervuld.

### **Koppeling in een netwerk voor energie-efficiëntie, monitoring en verkeersgeleiding**

De nieuwe straatverlichting van Kopenhagen is via een draadloos sturingssysteem van SilverSpring Networks gekoppeld in een netwerk dat steunt op het toekomstgerichte “wireless IPv6” protocol en werkt samen met de servicesoftware van Citelum. Zo kan de functionaliteit van de LED-armaturen gebruikt worden voor een intelligent lichtmanagement en kunnen een energie-efficiënte werking en een uitgebreide monitoring met gerichte onderhoudsintervallen veiliggesteld worden.

Momenteel wordt alles voorbereid om de armaturen in de toekomst in functie van het daglicht aan te sturen. Een andere optie bestaat erin om de verlichting te koppelen aan verkeersmanagementgegevens en de verlichtingssterkte – zonder de veiligheid te verlagen – aan de verkeersdichtheid en de toestand van het wegdek aan te passen. Dan zou men bij geringe verkeersdruk de armaturen, die uitgerust zijn met de “Wet Road” optiek en zo specifiek voor een goede verlichting van natte wegen geoptimaliseerd zijn, 30 % tot 70 % kunnen dimmen. Ook het fietsersvriendelijke verkeersbeleid zou door optioneel in de straatarmatuur Thor geïntegreerde sensor- en camerasystemen nog verbeterd kunnen worden. Zo zou men fietsers kunnen detecteren en hen de rustigste en snelste route kunnen aanwijzen. Dit alles toont de mogelijkheden van de huidige gegevensnetwerken en technologieën en ook hoe zeer het stadsbestuur van Kopenhagen

haar inspanningen voor een Smart City ook naar haar burgers toe openstelt.

### **De voordelen van de nieuwe projectspecifieke armatuur Thor**

De nieuwe armatuur Thor, ontwikkeld door Thorn, biedt voor de stad Kopenhagen de volgende voordelen:

- Een energie-efficiënte LED-verlichting (97 lm/W) die het energieverbruik tot 60% reduceert
- Maximale energiebesparingen met de sturing van de lichtcapaciteit 's nachts. De huidige sturingsmogelijkheden zijn een geprogrammeerd scenario en een daglichtafhankelijke sturing. In de toekomst zullen intelligente data gebruikt worden om de verlichtingssterkte automatisch aan de verkeerssituatie aan te passen.
- Betere lichtkwaliteit voor een hoger comfort en meer veiligheid (luminanties tussen 0,75 cd/m<sup>2</sup> en 1 cd/m<sup>2</sup>; verlichtingssterktes tussen 2,5 lx en 15 lx; kleurweergave-index van 80)
- Betrouwbare constructiewijze voor eenvoudig onderhoud om de bedrijfskosten tijdens de lange levensduur gevoelig te doen dalen
- Eenvoudig onderhoud door foutmeldingen aan het centrale managementsysteem
- Ontworpen om de bijzondere architectuur in Kopenhagen nog beter tot haar recht te laten komen

#### **Belangrijke feiten**

- Projectspectifieke straatarmatuur
- Energiebesparingen tot 60%
- Sterk gereduceerd onderhoud met een levensduur van 90.000 uur
- Hoge lichtkwaliteit voor comfort en veiligheid
- Intelligente lichtsturing

### **Toepassingsgerichtheid in het kwadraat – Thor L**

De ervaringen uit dit high-end project werden meegenomen in het ontwerp van de tweede generatie Thor armaturen, die op Light + Building 2016 werd voorgesteld. Thor L is een intelligente LED-stadsarmatuur gebaseerd op de Thor projectarmatuur die voor Kopenhagen werd ontworpen. Thor L biedt een netwerkoplossing voor een intelligente en energiebesparende verlichting. Intelligente sturingssystemen kunnen geïntegreerd worden zodat een volledige netwerkoplossing ontstaat die ook compatibel is met verschillende communicatieapparaten zoals camera's. Thor L is uitgerust met een koepelvormig opzetstuk uit polycarbonaat. Deze maakt de montage van sensoren of antennes binnen in de armatuur mogelijk. Zo wordt verzekerd dat de "Smart City" eisen vervuld zijn en de vormgeving van de straatarmatuur niet wordt verstoord door extra aangebrachte antennes.

Thor L is ontworpen voor een eenvoudige integratie in elke omgeving en heeft een hoogwaardige lichtoptiek voor een hoog gebruikerscomfort en een grote keuze aan flexibele montageopties. Het

lichtvermogen van Thor L bedraagt tot 12.000 Lumen. Als volledige koepel of met een ondoorzichtige finish plaatst Thor L stijlvolle accenten terwijl haar compatibiliteit met drie verschillende R-PEC-optieken (smalle weg, natte weg en wegcomfort) een precieze lichtsturing zonder strooilicht veiligstelt. Thor L is beschikbaar in de kleurtemperaturen 3.000 K en 4.000 K.

Thor is uiterst geschikt voor energie-efficiënte en duurzame verlichtingsoplossingen. Gecombineerd met het Scandinavisch design is een aantrekkelijk straatbeeld met een feelgoodatmosfeer absoluut verzekerd.

### **Beeldmateriaal:**



Aan de mast integreert de armatuur perfect in de omgeving.



De meeste straatarmaturen in Kopenhagen hangen aan kabelsystemen boven de rijbaan, naargelang van de breedte van de verkeersweg opgesteld in één of twee rijen.



Thor armaturen verlichten het straatbeeld in Kopenhagen.



De LED-straatarmatuur Thor L van Thorn

### **Over Thorn**

Thorn Lighting is een gerenommeerde, globaal actieve fabrikant van binnen- en buitenarmaturen met geïntegreerde sturing. We hebben ons tot taak gesteld om mensen wereldwijd toegang te geven tot fantastisch licht. Onze krachtige verlichtingsoplossingen kunnen in de meest uiteenlopende toepassingsdomeinen worden toegepast, zoals bijvoorbeeld om te sporten, op straat, in tunnels, in het stadslandschap, op kantoor, binnen onderwijs en industrie.

Sinds de oprichting van de firma in 1928 hebben we bij Thorn vele jaren ervaring als aanbieder van verlichtingsoplossingen kunnen opbouwen. Onze onderzoeks- en ontwikkelingscentra laten ons toe om actief de juiste verlichtingsstandaarden te promoten en om op unieke wijze een uiterst moderne verlichtingstechnologie te combineren met onze vakkennis in het ontwikkelen van armaturen. Daarbij concentreren we ons met behulp van state-of-the-art lichtsturingstechnologieën vooral op digitaal geïntegreerde en duurzame oplossingen. We willen de eisen van onze globale klanten overtreffen en vaste voet krijgen als een ervaren, betrouwbare en professionele langetermijnpartner voor een kostenefficiënte verlichting.

Wij bieden energiebesparing zonder in te boeten op vermogen, efficiëntie en comfort. Centraal in ons handelen staan verlichtingsoplossingen met een perfecte mix van esthetiek, lichttechnische prestaties en energieverbruik. Onze verlichtingsoplossingen zijn eenvoudig te configureren, te installeren en te onderhouden. Thorn is een merk van de Zumtobel Group.

Meer informatie vindt u op [www.thornlighting.com](http://www.thornlighting.com)

### **Contactpersoon voor de pers:**

Wiebke Marie Friedewald  
Head of Brand Communications

GSM +44 (0) 7785 224914

[wiebke-marie.friedewald@zumbelgroup.com](mailto:wiebke-marie.friedewald@zumbelgroup.com)