

[inst]

ALLICHT

Licht architectuur en design



Landmark tot leven brengen

Licht dooft voor T8

Kosten besparen met **duurzaam lichtontwerp**

MASK+

ROUND



Nu ook leverbaar met bewegingsmelder!

GENERAL INDOOR



OFFICE



RETAIL



INDUSTRIAL



GENERAL OUTDOOR



ARCHITECTURAL



PROFESSIONAL



URBAN



Coverfoto
Verlichting van Orangerie
de Pol door in-lite (zie p. 11).



Inhoud

Landmark tot leven brengen 12



Haute couture carbon 16

Summum van light- en cloud control 20



NSVV Licht dooft voor T8 24



Column JPG-fotocompressie en oncomfortabele verblinding 26

Column Kosten besparen met duurzaam lichtontwerp 28



Column HCL in de woning: dimkwaliteit 31

Colofon

[inst]ALLICHT is een uitgave van
Covordia Publishing
Lage Vaartkant 68, NL-4872 ND Etten-Leur
E info@installicht.nl

Hoofd-/ eindredactie
Stéphanie Schoordijk
redactie@installicht.nl

Uitgever & Contact / Sales
Gerrit A.H. van Coeverden
gerrit@installicht.nl
M +31 6456-15588

Sales Italia, Österreich, Schweiz
Mr. Oliver D. Casiraghi
P +39-031 261 407
E oliver@casiraghi.info

Aan dit nummer werkten mee:
Edy ten Berge, Luc van der Biest, Wout van
Bommel, Arjan van der Cruysen, Chantal van Eijck,
Monique van Empel en Greet Verleye.

Abonnementen
Jaarabonnement à (€ 50,- excl. 9% btw) (10 nrs.)
Opgave, wijzigingen en/of klachten:
info@installicht.nl

Leesdoelgroepen

Architecten & ingenieurs, (licht)ontwerp- en
adviesbureaus, projectadviseurs en -inrichters,
interieurbouw, Rijksgebouwendienst, installatie,
groothandels, facilitairdiensten/ -managers, golfbanen,
hotels, industrie, jachthavens, musea, onderwijs,
bungalow-recreatieparken, theaters, wellnesscentra,
woningbouw, zorginstellingen, agenturen, fabrikanten,
importeurs, grootwinkelbedrijven, interieurspecialisten,
lichtspecialisten, woonindustrie, dhz-branche,
gemeenten, provincies, Rijkswaterstaat

[inst]ALLICHT wordt verspreid onder
betalende abonnees en via controlled circulation.

Vormgeving

@reclamemakers, www.reclamemakers.nl

Druk

Veldhuis Media, www.veldhuis.nl

Opplage deze maand

12.550 exemplaren

Verschijningsfrequentie

[inst]ALLICHT verschijnt 10 maal per jaar

Voor meer informatie
www.installicht.nl

Auteursrecht en aansprakelijkheid

Het auteursrecht voor de redactionele inhoud van
[inst] ALLICHT wordt voorbehouden.
Vermenigvuldiging en/of verspreiding van het geheel
of delen van de inhoud is slechts toegestaan na
schriftelijke toestemming van de uitgever.

© Copyright 2018 Covordia Publishing. Uitgever en
redactie betrachten de grootst mogelijke zorgvuldigheid
bij de samenstelling van [inst]ALLICHT. Zij aanvaarden
geen aansprakelijkheid voor verstrekte technische
gegevens en prijzen.

Covordia Publishing werkt journalistiek samen met:

- FHI - LED Event (mediapartner)
- IBE-BIV - Belgisch Instituut voor Verlichting
(mediapartner + rubriek)
- Good! Events & Media - vakbeurs LED + Elektro
- NSVV - Nederlandse Stichting Voor Verlichtingskunde
(mediapartner + rubriek + marketingcommissie)
- Elektro365 (portal)



Retrofit led-unit als duurzame oplossing

Iedereen wil investeren in energiezuinige apparatuur. Echter, in sommige gevallen leidt het aanschaffen van nieuw materiaal tot een verwisting die niet gecompenseerd wordt door het toekomstige lagere verbruik.

Voor deze situaties hebben we retrofit oplossingen voor de volgende armaturen: Indal Arc, Indal 2000 (Friso Kramer), Indal Aurora, Indal Iris en Indal Libra. Philips, FGS en Cupido. Deze worden onder andere toegepast door de gemeente Amsterdam.

Voordelen van onze retrofit led-units:

- Zeer eenvoudig en snel te plaatsen
- IP66
- Identieke lichtuittreding t.o.v. de conventionele variant
- Snelle levering

Meer informatie?

Mieke Slingerland (mieke@modernista.nl / 085- 8769571) kan hier meer over vertellen.





Dromen en doen

Bij Summa droomden ze van een besturingssysteem dat niet langer uitging van een traditioneel denkpatroon, maar zochten ze naar een veel bredere en meer open benadering met kunstmatige intelligentie toegepast in de software. De startup heeft niet als doel om 'domme' hardware of sensoren 'slim' te maken, maar juist te verrijken via de software. Dat kan leiden tot allerlei vormen van energiebesparing, maar het kan ook worden ingezet als marketing tool.

Bij Actalex was een installatie met volume nodig. Daarvoor heeft men flink gepuzzeld, want de grote objecten vroegen een nauwkeurige vervaardiging en waren zo groot, dat ze bijna niet naar binnen konden. De ontwerper moest een maakproces van honderden stappen grondig herdenken, waarbij hij telkens 20 stappen vooruit moest blijven denken. Schaken op hoog niveau in een kunstatelier dus, maar de droom was de moeite waard. Zo ook bij Breepark, dat van bouwkeet in de weide uitgroeide tot een bruisende evenementenlocatie met bijzondere eigenschappen. Grote spelers kozen daarom voor Breepark als locatie voor een evenement.

Wout van Bommel beschrijft in zijn column hoe de ganglioncellen in het netvlies van het oog werken.

Daarbij legt hij uit waarom de hersenen bij een led-armatuur met een veelvoud aan heldere leds zwaarder worden belast, wat de oorzaak lijkt te zijn van een ernstigere oncomfortabele verblinding door led-armaturen met een ongelijkmatige helderheid van het lichtgevend oppervlak. Hij noemt een benadering die zou kunnen helpen bij handigere berekeningsmodellen voor verblinding die bruikbaar zijn voor in verlichtingsnormen.

NSVV kondigt aan dat het licht dooft voor T8. Edy ten Berge beschrijft dimkwaliteit: de mate waarin de dimeigenschap van de gloeilamp wordt benaderd, en Arjen van der Cruisen beschrijft hoe er kosten kunnen worden bespaard met een duurzaam lichtontwerp.

We wensen u een heerlijke zomer met veel tijd om te dromen van wat u nog wilt gaan doen, en natuurlijk ook om lekker te ontspannen.

Veel leesplezier gewenst!

Stéphanie Schoordijk

Hoofredacteur [inst]ALLICHT

Tijdloos



Al eeuwenlang wordt Belgische blauwe hardsteen gebruikt in de omgeving van Doornik. Aan de diverse historische gebouwen valt ook te zien dat dit gesteente de tand des tijds aankan.

Het is natuurlijk en tijdloos. Alex Detournay is geboren en getogen in deze streek en uit dit karakteristieke materiaal creëert hij een unieke collectie lichtgevendende objecten. Verborgen in een kleine stadstuin of juist in een weidse landschapstuin, vlakbij een terras of tuinpad, of als accent bij de entree: deze collectie biedt een geschikte oplossing. Discreet, minimalistisch of als echte eyecatcher kunnen deze creaties lichtdromen verwezenlijken.

www.alexdetournay.be



Van duurzaam denken naar doen



De populaire inbouwarmatuur Multilume is nu ook verkrijgbaar in een bijzonder milieuvriendelijke versie.

Met Multilume: Re:Think geeft Fagerhult op gedurfde wijze vorm aan hun duurzaamheidsbelofte. Door het metaal in de armatuur te vervangen door Solid Board wordt de milieu-impact van het armatuurframe verlaagd met 83%.*

Aan het einde van de levenscyclus kan meer dan 90% van Multilume Re:Think en 100% van het armatuurlichaam worden gerecycled. De Solid Board van de Multilume Re:Think heeft een bijzondere dubbelfunctie, waardoor de hoeveelheid afval 32% kleiner is. Lars Eriksson, product en application manager bij Fagerhult Belysning legt uit: "Het armatuurlichaam is gelijk aan de verpakking - geen plastic onderdelen of niet-recyclebare verpakkingen, na installatie blijft alleen recyclebaar Solid Board over. Door de gebruiksaanwijzing op de achterkant van de doos te printen, besparen we op jaarbasis ook nog eens 400.000 vellen A4-papier. De toepassing van Solid Board zorgt ervoor dat de armatuur 32%** lichter is. Hierdoor is het mogelijk om meer armaturen tegelijk te versturen.

De armatuur is klaar om te installeren. Dankzij de Solid Board cover blijft de armatuur tijdens het monteren stofvrij. Na bevestiging is deze cover in één handomdraai te verwijderen. Overige kenmerken van deze armatuur zijn vergelijkbaar met die van een standaardarmatuur: eenvoudige installatie, snelle aansluitingen, innovatieve lichttechnologie en geïntegreerde Organic Response-sensoren. De ontwikkeling van de Multilume Re:Think komt voort uit Fagerhults duurzaamheidsbelofte om producten te ontwikkelen die voor minimaal 80% uit hernieuwbare of recyclebare materialen bestaan.

* Energieverbruik van de armatuur is de grootste impactfactor

** Vergeleken met een Multilume Slim

www.fagerhult.nl

Grease Lighting

Benelux partner van
Lighting Technologies Europe GmbH

3 types
uit voorraad leverbaar
al vanaf bruto

€ 65,-

NOT JUST LIGHTING

SLICK

De nieuwe standaard voor industriële waterdichte armaturen. Een professionele oplossing in een nieuw jasje.

- SLICK LED STANDAARD
- SLICK LED PC/SMC
- SLICK PRS ECO LED

 Lighting Technologies

greaselighting.nl

Withuisveld 7, 6226 NV, Maastricht
T +31 (0)43 601 8383

Kleur bekennen

**Met Filotto heeft de Nederlands/
Vlaamse markt er een
laagdrempelig en eigenwijs
Italiaans merk bij.**

De unieke serie behelst tafel-,
wand- en pendelarmaturen die met
hun originele vormen en kleuren
een onbezorgd jaren 60-70 gevoel
losmaken. Dankzij magnetische
lamphouders en meegeleverde
accessoires is er een
scala aan mogelijkheden om de
armaturen te plaatsen en richten.

**www.ilfilotto.com
www.40lux.nl**



Anaconda

LumoTubo is een nieuwe maatwerk-technologie die de installatie van hangende, boogvormige 3D-ledlijnen mogelijk maakt. Het Anaconda-project is toegepast in de entree van het nieuwe Skyliner-gebouw in het Poolse Warschau.

Skyliner is 195 m hoog en het is één van de hoogste wolkenkrabbers in de hoofdstad. Het is ontworpen door architectenbureau APA Wojciechowski. De installatie van Anaconda is uniek – eerder was het enige alternatief om zulke golvende 3D-objecten te creëren door Flex of silicone ledbuizen te gebruiken, maar met LumoTubo is het mogelijk om golvende delen te buigen om aan te sluiten bij het project, waarbij de harde structuur behouden blijft. Het is een uitstekende tool voor creatieve ontwerpers; de onderdelen van het geheel kunnen hangen, aan muur of plafond worden vastgemaakt, worden bediend met DMX of DALI en worden uitgerust met verschillende ledstrips (allerlei kleuren en pixel-gestuurd).

www.lumotubo.pl
www.cue-design.eu





OSRAM AirZing UV-Compact

UV-C desinfectie voor auto's en huishoudens

De AirZing UV-Compact maakt luchtzuivering voor mobiel gebruik mogelijk. Of het nu thuis, in de auto of op kantoor is, dit innovatieve apparaat kan bijdragen de luchtkwaliteit om je heen te verbeteren.

- Bewezen effectiviteit tegen Covid-19
- Reinigt en circuleert de lucht bijna geruisloos
- Klein, oplaadbaar en werkt op batterijen voor mobiel gebruik
- Gesloten apparaat, kan zonder problemen in de buurt van mensen en huisdieren worden gebruikt
- Slank, elegant en onopvallend ontwerp met een aluminium oppervlak
- Eenvoudige bediening
- Voor info: osram@osram.nl

Light is OSRAM

OSRAM

Sfeervol dineren



In het bosrijke natuurgebied de Pol bij Doetinchem staat een bijzondere orangerie. Dit opvallende glazen bouwwerk complementeert de natuurlijke omgeving in ieder seizoen en is de perfecte locatie voor het restaurant van chef-kok Marc Captein en gastvrouw Marjolein van der Ham. Zij vonden in in-lite lab de perfecte partner om Orangerie de Pol 's avonds sfeervol uit te lichten.

Via chef-kok Edwin Soumang van sterrenrestaurant One in Roermond kamen zij in contact met in-lite lab. Van der Ham herinnert zich het magische moment dat de verlichting werd gepresenteerd: "We hebben personeel en familie uitgenodigd om de demonstratie bij te wonen. Tijdens het wachten op de zonsondergang liet in-lite lab een 3D-animatievideo van het lichtplan zien. Toen de zon helemaal onder was, werd de verlichting ingeschakeld. De buitenruimte lichtte op, en voor het eerst zagen we hoe mooi de buitenruimte 's avonds is."

Het samenstellen van het lichtplan voor Orangerie de Pol was te vergelijken met het creëren van een culinaire beleving. Thijs van Zessen van in-lite lab licht toe: "Zoals een chef-kok altijd op zoek is naar de perfecte balans tussen de beste ingrediënten en bereidingstechnieken, zo zoekt in-lite lab altijd naar de beste armaturen en het mooiste licht om sfeer en functionaliteit te verbinden. Zo zijn er bij de entree Halo Down 100-230 V wandlampen geplaatst die direct aan te sluiten waren op de bestaande 230 V stroompunten. Het draait ook om het creëren van diepte. Door slim te spelen met lichtsterktes rondom het glazen pad en het bos kunnen de bezoekers nu 's avonds naar buiten blijven kijken zonder dat zij alleen hun eigen reflectie zien."

Om de hoogste bomen te verlichten is er gebruikgemaakt van Big Nero Narrow-grondspots die zijn voorzien van



in-lite Motion® technologie. Deze bijzondere armaturen zijn uitgerust met een elektrisch systeem om de lichtbron met behulp van een magneet eenvoudig in de gewenste hoek te kantelen. Door een magneet op het in-lite logo van de armatuur te plaatsen, begint de lichtbron te bewegen. De motor stopt zodra de magneet wordt verwijderd. De Big Nero Narrow is één van de krachtigste 12 V-armaturen in het in-lite assortiment. Deze lichtbron is in staat om hoge objecten en bomen vanuit de bodem te verlichten tot 14 m hoogte met een 4,5 m brede lichtbundel. Het lagere groen rondom Orangerie de Pol is onder meer verlicht met Luna-grondspots. Deze armaturen kenmerken zich door een lichtbron die schuin in de behuizing is geplaatst. Hiermee is het mogelijk om objecten vanuit de bodem in een hoek van 85° te verlichten. Het resultaat is een bijzonder cirkelvormig lichtbeeld dat zich goed leent voor het verlichten van muren, schuttingen en hagen. Door de juiste verlichting toe te passen, heeft in-lite lab ervoor gezorgd dat dit restaurant nu ook 's avonds echt één is met de natuur.



www.in-lite.com

Landmark tot leven brengen

Groots dromen en vooral ook gewoon doen. Het is die instelling die maakt dat Breepark groeide van bouwkeet in de weide tot een bruisende evenementenlocatie. Al sinds de opbouw van het complex werd Livingprojects nauw betrokken bij de ontwikkeling van het vrijetijdsgebied. Livingprojects mocht het terrein van Breepark zowel binnen als buiten voorzien van de laatste innovaties op het gebied van ledverlichting. Dat resulteerde niet alleen in de grootste en nieuwste evenementenlocatie van Zuid-Nederland, maar ook in een nieuwe landmark in het landschap van Breda.

- Door Chantal van Eijck



In 2018 opende Breepark na jaren van plannen en ontwikkelen haar deuren. De start van het geheel nieuwe vrijetijdsgebied bracht een divers aanbod met zich mee, en het doel ervan is dat iedereen kan doen wat hij of zij leuk vindt. Mede daarom zoekt Breepark voor het hele complex naar veel sfeer en beleving, maar ook naar een compleet geïntegreerd systeem waarmee de medewerkers van Breepark zelf die sfeer met één druk op de knop 'aan' kunnen zetten. Livingprojects vertaalde alle plannen in samenwerking met het team van Breepark, de architect en de interieurontwerpster naar een technische realisatie. Een uitwerking die vandaag de dag goed zichtbaar is, dankzij de immense gevel die als een landmark, een iconisch herkenningspunt, al van grote afstand opvalt.

Creatieve en technische transformatie

De gevel is slechts één van de vele creatieve en



technische transformaties die Livingprojects Breepark mocht geven. Het volledige complex, waaronder de aanrijroute, het evenementenplein, de evenementenhal van 8300 m², de entree en kinderspeelpark Kabonk, werd voorzien van innovatieve led-oplossingen. In de foyer hangt een waar lichtkunstwerk: een immense op maat gemaakte kroonluchter waarmee bezoekers met een persoonlijke boodschap worden verwelkomd. Dat past bij deze evenementenlocatie met een beleving, die enerzijds naadloos aansluit bij de visie van Breepark en anderzijds volledig te personaliseren valt naar de huisstijl van de klant - de organisator van een evenement.

Michael Sebregts, directeur van Livingprojects: "De ambities van Breepark gaan hand in hand met datgene waar Livingprojects voor staat. Wij vinden het gaaf als we een omgeving kunnen creëren die echt verrast. Met behulp van geavanceerde technologieën hebben we bij Breepark een concept weggezet dat echt waarde toevoegt aan Breepark als vrijetijdsgebied en de evenementen die daar worden georganiseerd. Voor ons

is het dan ook een feest geweest om samen te werken met het team van Breepark. Zo boosten we niet alleen Breepark als merk, maar kan het hele complex ook worden aangepast aan de identiteit van de klanten van Breepark. In de huidige tijd is dat een enorm waardevolle tool."

Eenvoudige aansturing, maximale connectiviteit

Hoewel het voor de klanten bij Breepark vooral het plaatje aan de buitenkant is dat telt, zit de kracht van de oplossing die Livingprojects voor Breepark bedacht ook in het deel dat onzichtbaar is voor de bezoeker. Het compleet geïntegreerde systeem biedt de medewerkers van Breepark namelijk maximale connectiviteit. Initiatiefnemer en algemeen directeur van Breepark, Henry Martens, vertelt over het gemak van de aansturing: "Breepark is de grootste en nieuwste evenementenlocatie in het zuiden van Nederland. Wij zijn enorm blij met de connectiviteit van de verlichting tussen de verschillende zones die we hebben. Hierdoor is het mogelijk om op zo'n enorm complex als Breepark alle aansturing van het licht



NIEUW

VIVARES -
HET IOT LICHT-
MANAGEMENT
SYSTEEM VAN
LEDVANCE.

WAT MAAKT ONS ANDERS? COMFORT. TOT IN DE PUNTJES.

VIVARES LICHT-
MANAGEMENT.
SIMPELWEG
BETER.

LICHTMANAGEMENT - DE COMFORTABELE MANIER

Met VIVARES zorgt u voor optimale lichtomstandigheden op kantoor en bent u tegelijk flexibel en toekomstbestendig. Alle LMS-componenten en bijpassende LED-armaturen uit één bron voor maximale stabiliteit en compatibiliteit. Het nieuwe IoT-lichtmanagementsysteem van LEDVANCE is niet alleen eenvoudig te installeren, maar u kunt ook kiezen tussen draadloze Zigbee- of bekabelde DALI-technologie. En met onze optionele clouddiensten kunt u het systeem op afstand diagnosticeren en energiemonitoring uitvoeren vanaf elke locatie.

Ontdek de comfortabele manier om uw klanten te inspireren!

BENELUX.LEDVANCE.COM



LEDVANCE



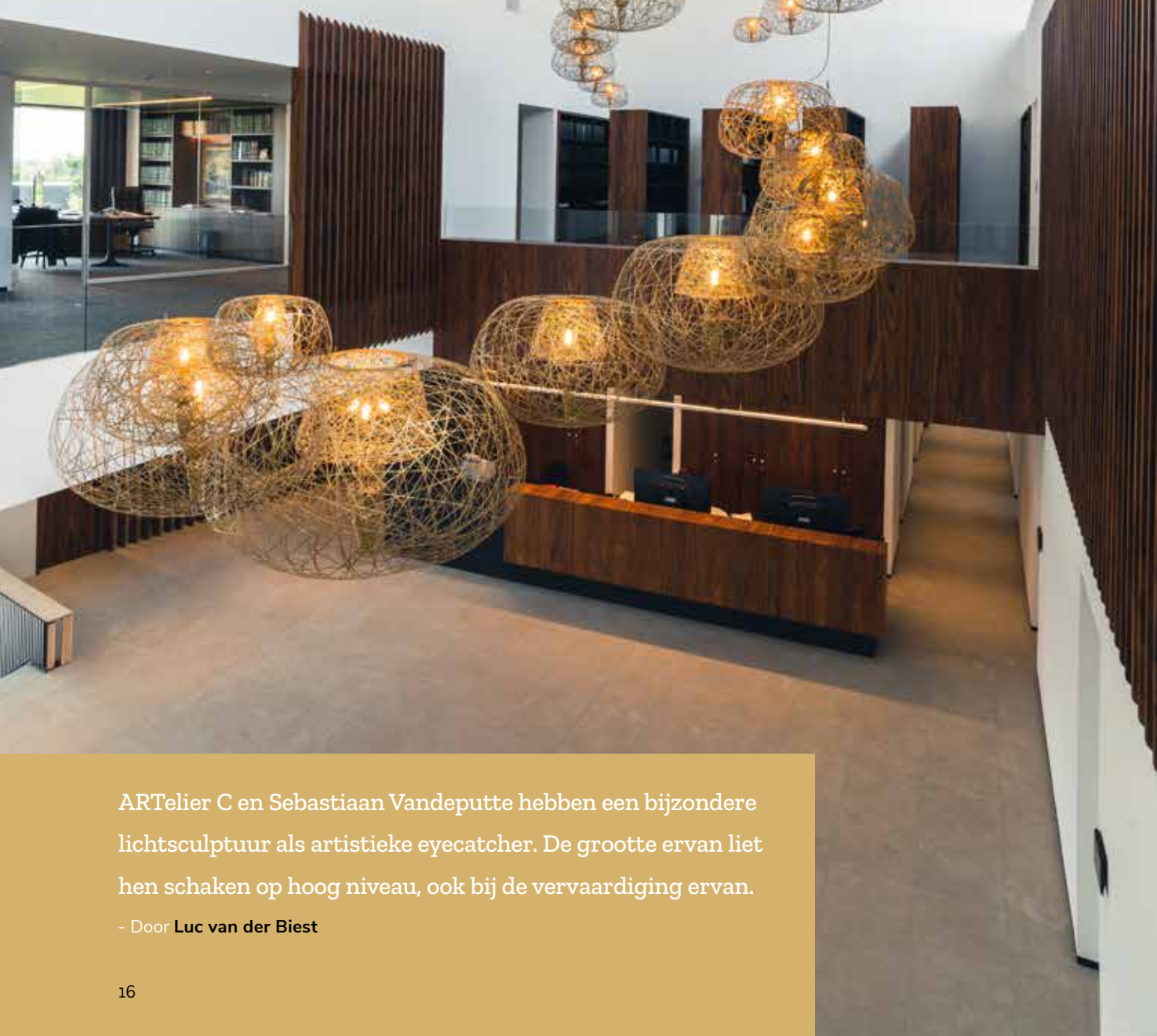
vanaf één locatie te regelen. De permanente verlichting in onder andere onze evenementenhal maakt het bovendien ontzettend gemakkelijk voor organisatoren om met één druk op de knop een specifieke sfeer tot stand te brengen. Als potentiële klanten langskomen, zien ze meteen wat ze kunnen verwachten en hoeveel mogelijkheden de locatie biedt.”

Portfolio

Het opvallende eventrenterrein leverde Breepark inmiddels al een indrukwekkend portfolio van evenementen op. De afgelopen jaren kozen namen als Talpa, K3, EndemolShine, Mercedes, Radical Redemption, Tiësto en talloze andere namen voor Breepark als locatie voor een evenement. Wie benieuwd is naar de locatie, kan het complex alvast virtueel bezoeken via: www.bezoekopafstand.nl/breepark.

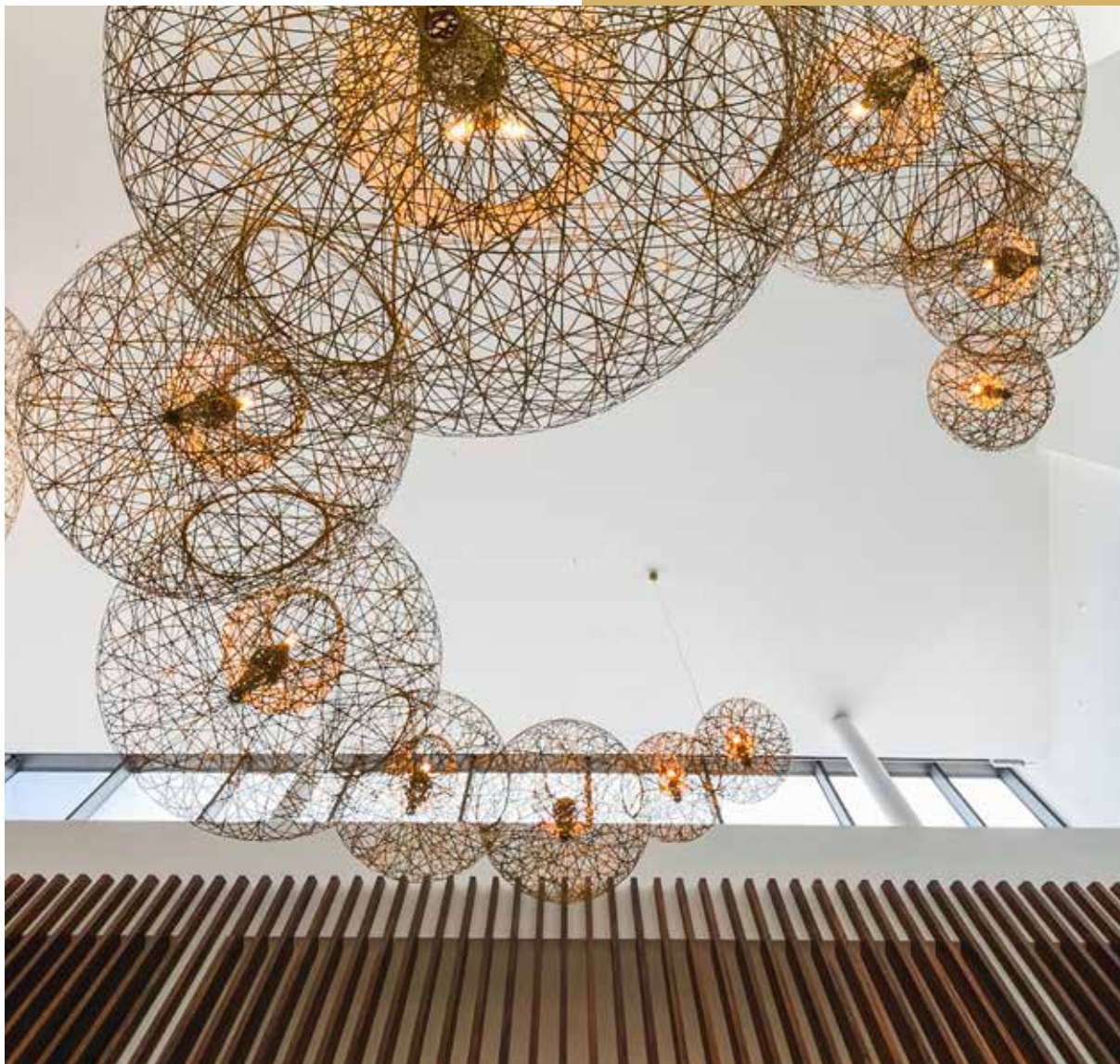
www.livingprojects.nl | www.breepark.nl

Haute couture carbon



ARTelier C en Sebastiaan Vandeputte hebben een bijzondere lichtsculptuur als artistieke eyecatcher. De grootte ervan liet hen schaken op hoog niveau, ook bij de vervaardiging ervan.

- Door **Luc van der Biest**



In het landelijke Dottenijs in België, dicht bij de Franse grens, is in mei het gloednieuwe Actalex-kantoor opgeleverd. Het is een samenwerking van vijf notariskantoren, die er onder één dak hun diensten aanbieden. De enorme ontvangstruimte meet 8 x 16 m, met een plafond van 10 m hoog. Op zoek naar een artistieke eyecatcher werd ook ARTelier C uitgenodigd voor een voorstel. Het bedrijf heeft in België een ijzersterke reputatie in designverlichting op maat. Met eigenzinnige en elegante creaties is de verlichtingspecialist vriend aan huis in het hogere segment van residential en hospitality.

Tweeling

Kunst-technicus Sebastiaan Vandeputte werkte zoals gebruikelijk drie verschillende stijlconcepten uit. De overvloedige lichtinval langs de zijramen in de lobby met hout en wit vroeg om een installatie met volume. Hij creëerde speciaal voor dit project een nieuwe, extreem grote bolvorm van 220 cm diameter. Uit de gepresenteerde tekeningen en 3D-videos ging

het collectief van opdrachtgevers unisono voor de 'Luminaires Jumeaux' van ARTelier C – Haute Couture Carbon.

Dynamiek

Deze zogenaamde Twin Sculptures zijn identiek samengesteld, elk meet ongeveer 460 x 420 x H 315 cm. Doordat ze qua vorm echter licht verschillen en op verschillende hoogte worden geplaatst, ontstaat een visuele dynamiek. Door de asymmetrische compositie zien de twee verwante lichtcreaties er vanuit elke hoek op de grond telkens weer helemaal anders uit. Om de lichtsterkte algemeen gelijkmatig te houden, bevatten de verschillende lampionnen ook verschillende fittings en ledlampen.

Het zwevende effect wordt nog meer versterkt door de hoge doorzichtigheid van de lichtsculpturen. Bovendien weegt elk volume slechts 16,9 kg. Drie zeer discrete ophangkabeltjes volstaan om het in positie te houden. Carbonvezel is nu eenmaal extreem licht én vormvast.



WIJ ZIJN IN-LITE LAB LIGHT AND BEYOND

Al meer dan 5 jaar lang ontwikkelt en ontwerpt in-lite LAB creatieve lichtplannen voor de mooiste unieke buitenruimtes ter wereld met in-lite verlichting.

Het creatieproces is voor ons net zo belangrijk als het resultaat. In ons jubileumboek 'Light And Beyond #01' presenteren we onze mooiste projecten en delen we onze visie op licht. Onze persoonlijke aanpak vormt samen met een goede dosis humor een succesformule voor uitmuntend verlichtte projecten voor opdrachtgevers zoals kickbokser Rico Verhoeven en artiest Joseph Klibansky. Benieuwd naar de mogelijkheden? Scan de code. LAB staat klaar om jouw buitenruimte of project te laten stralen.



De elektriciteitsvoeding komt bij elke creatie binnen via het hoogste punt, waardoor ook die kabel minimaal zichtbaar is.

Eigen verf

De gebruikte goudverf op de lichtsculpturen is kwalitatief vergelijkbaar met autolak. Koperdeeltjes in de verf zorgen voor een extra sparkle. Omdat hij indertijd zijn gading niet vond in het bestaande aanbod, ontwikkelde Vandeputte zelf een emulsie die een grote Italiaanse speler in de verfwereld nu speciaal voor hem produceert.

Het dak op

De installatie verliep vlekkeloos dankzij een professionele voorbereiding. Per Twin was slechts een zestal uur nodig. Omdat er geen deuren of raampartijen groot genoeg waren voor de grootste bollen, werd tijdens de werken een stuk muur op het dak langer opengelaten. Twee weken voor de oplevering bracht het ARTelier C-team elke sculptuur in drie delen via het dak naar binnen. Met verstelbare statieven om de onderlinge hoogteverschillen op te vangen werden de drie delen eerst op grondniveau geassembleerd tot één vormvast geheel, dat men dan in de gewenste horizontale positie naar boven takelde. Lasermeters zorgden voor een precieze afmeting van de discrete ophangpunten in het plafond, zodat kabeltjes en lampionnen perfect verticaal kwamen te hangen.

Gulden snede

De extreem grote bolvorm van 220 cm diameter was een primeur. Voor Vandeputte vormde de opdracht in de

enorme ruimte een welkome aanleiding om de collectie verder te verrijken. De vierde 'XL' bolvorm voegt nog meer variatie en creatieve vrijheid toe aan de mogelijke sculpturen en composities.

Waar de kunst-technicus de onderlinge verhoudingen van de bollen tot nu toe conform de Gulden Snede had bepaald, liet hij pragmatisme de diameter van de XL tot 2m20 beperken, want hoe zou hij een nog grotere bolvorm in vredesnaam naar binnen moeten krijgen?

Bijzondere puzzel

De schaalgrootte van de XL dwong Vandeputte tot een grondig herdenken van een vervaardigingsproces van honderden stappen, waarbij hij telkens 20 stappen vooruit moest blijven denken. Schaken op hoog niveau in een kunstatelier. Er waren twee nieuwe moedermallen nodig, voor de bolvorm en voor de lampion erin. Daarvoor dienden eerst zogenaamde 'king plugs' te worden gemaakt, de oervormen. Om zulke volumes te kunnen verplaatsen en te bewerken, maakte hij zelf, op maat natuurlijk, verrijdbare draagconstructies, liftjes en toestellen.

Veertien weken lang intensief meten, rekenen, hakken, zagen, lassen en schaven. Op dag 0, de creatie van de allereerste XL bolvorm, bleek niets fout gelopen, niets over het hoofd gezien, de hele puzzel paste in één keer volledig. Zou er een grotere voldoening bestaan voor een kunst-technicus met een passie voor perfectionisme?

www.artelierc.com



Summum van light- en cloud control

Startup Summa neemt een vliegende start: grensverleggende ideeën en bewezen technologie leiden tot innovaties die wereldwijd interesse scoren. Door led te koppelen aan kunstmatige intelligentie wordt er nieuw licht geworpen op bedrijfsvoering, gebouwenbeheer, zorgverlening...

- Door **Greet Verleye**

Het verhaal van Summa vindt zijn oorsprong in de ontwikkeling van een slimme led die meer dan 600.000 wittinten en speciale kleuren kan produceren. Voor deze LUXEON Fusion was het Amerikaanse bedrijf Lumileds op zoek naar een passend aansturingssysteem. Chento Didden, specialist lichttechniek en sales manager bij Summa Systems, legde de uitdaging voor aan Sander Wiggers, operations manager bij Summa Systems en IT-specialist. Als complementair duo gingen ze creatief

nadenken over een besturingssysteem dat niet langer uitging van een traditioneel denkpatroon, zoals het slim maken van een component. In de plaats daarvan zochten ze naar een veel bredere en meer open benadering met toepassing van artificiële intelligentie in de software. Ze konden Lumileds, derde ledfabrikant ter wereld, overtuigen van de waarde van hun vernieuwende concept. Ondertussen is Lumiled hun grootste contractuele wereldwijde partner (anderen zijn



architecten, eindgebruikers en gebouwbeheerders). Lumileds produceert en levert de leds waarop het systeem van Summa-Systems wordt toegepast en verkoopt ze over de hele wereld.

(Data)sharing is caring

“Ons vertrekpunt is niet het slim maken van ‘domme’ hardware of sensoren, maar van het verrijken ervan via de software”, vertelt Wiggers. Wie het Summa-systeem aanschafft, koopt de hardware en betaalt maandelijks of jaarlijks een bedrag om de software en aansturing te gebruiken. De software kan op maat van de ondernemer en zijn wensen worden aangepast. Zo kan alles wat in de armatuur en de driver gebeurt, maar bijvoorbeeld ook de temperatuur en de luchtkwaliteit in een ruimte worden gemeten. Die info kan ook meteen worden gekoppeld aan andere data. Bovendien is de software ‘tijdloos’: updates impliceren geen ingrepen ter plaatse, geen vervanging van componenten of armaturen. De armaturen worden geplaatst samen met de Summa drivers en de Summa control software. Elke lamp communiceert met een ‘local’, een mini-computer die op zijn beurt is verbonden met het Summa Cloud Systems-netwerk, waar eindeloos veel data beschikbaar - en via AI onderling connecteerbaar - zijn.

Daar waar systemen zoals DALI en Bluetooth verbinding

zoeken met een ander netwerk, maakt Summa gebruik van de WiFi die al in een gebouw of omgeving aanwezig is. Extra bekabeling is overbodig en dat maakt de installatie heel eenvoudig en budgetvriendelijk. De gebruiker heeft ter plaatse of op afstand controle via het Summa-Systems dashboard op zijn computer; deze transparantie zorgt ervoor dat hij voortdurend op de hoogte is van alle ins en outs.

Metten en voorspellen

Door de database, die data verzamelt via de driver en de led, te controleren (online, op afstand, in de cloud), is het mogelijk om de output van een armatuur te meten en via *deep learning* te voorspellen. “Led is erg factorafhankelijk”, aldus Didden: “Meer of minder stroom, een hogere of lagere temperatuur, meer of minder branduren op de teller, deze of een andere kleur: ze hebben een impact op de manier waarop een led presteert en zich gedraagt.” Door de data te meten en te koppelen kunnen afwijkingen worden vermeden en kan de lichtkwaliteit op een ongekend constant, hoog niveau worden gehouden. “De tijd is voorbij dat we tevreden zijn als sensoren beweging detecteren en een armatuur als reactie daarop aan- of uitgaat”, vult Wiggers aan: “Veel interessanter wordt het als we meteen ook weten hoe vaak en hoe lang die lamp heeft gebrand, wat de levenscyclus is, en dat



VAN DUURZAAM DENKEN NAAR DOEN

Met een body van solid board, is dit lichte armatuur een zwaargewicht in ons klimaatpak. Geen plastic onderdelen of niet-recyclebare verpakkingen, na installatie is alleen nog recyclebare golfkarton over. Meer dan 90% van het armatuur kan worden gerecycled tot nieuw materiaal en het armatuur-frame tot 100%.

We zijn begonnen aan onze reis naar een duurzamere toekomst. Gaat u mee?

FAGERHULT



Lees meer over ons duurzaamheidswerk en **Multilume Re:Think** op fagerhult.nl



NU OOK UW ADRES VOOR
MEAN WELL LED DRIVERS
WWW.LUXENDI.COM

LUXENDI



we kunnen voorspellen dat er defecten gaan optreden plus wat daar de reden voor kan zijn. Informatie over allerhande invloedrijke factoren is continu ter beschikking en helpt bedrijven om bijvoorbeeld ook op het vlak van veiligheid optimaal te functioneren en te reageren." De mogelijkheden zijn legio, want het Summa-systeem gaat over veel meer dan alleen lichtcontrole.

Van lichtbron naar IoT-hub

De monitoring beperkt zich niet tot het licht: externe sensordata die hetzelfde WiFi-netwerk delen, kunnen worden opgenomen in het systeem en ze kunnen er vlot communiceren.

Licht(kleur of-sterkte) kunnen evolueren naargelang het moment van de dag, maar het kan preciezer en interactiever: kondigt de buienradar onweer aan, dan kan het licht alvast in sterkte toenemen tegen de tijd dat de eerste donkere wolken verschijnen. Licht kan aangaan als er in een ruimte muziek wordt gespeeld, maar ook worden aangepast aan de sfeer van de gekozen muziek.

Het Summa-systems netwerk kan worden ingezet als een bijzonder handige marketingtool: het maakt het mogelijk om data te verzamelen en te beheren over het aantal mensen dat in een winkel of showroom aanwezig is, maar je kunt ook weten naar welke producten of plaatsen in de winkel hun aandacht gaat. "Dit helpt ondernemers en winkeliers om gefundeerde keuzes te maken", aldus Didden. Verkoopt jurk A, in de winkel op positie 1, beter dan jurk B, in de winkel op positie 2? Als ze van positie wisselen, heeft dat een impact op het aantal keren dat jurk A wordt bekeken of gepast? Die dingen kun je nu meten en uittesten." In een restaurant is bijvoorbeeld te zien waar mensen het liefst zitten: is dat bij een raam, een schilderij, een open haard? Dat is gewilde informatie voor wie zijn horecazaak (her)inricht.

Besparen

In de bedrijfsvoering kunnen data tot grote besparingen leiden: een toilet dat niet werd gebruikt, hoeft niet te worden schoongemaakt. In een vergaderzaal waar niemand het whiteboard heeft gebruikt, hoeft ook niemand langs te komen om de stiften te vervangen en in de rest van de kantoren kan sfeer en taakverlichting worden aangepast aan behoefte van de gebruiker. Werkplekbezetting en ruimteplanning worden volledig inzichtelijk. Ook in de zorgsector kan met koppelbare



en uitleesbare sensoren veel nuttige informatie worden verzameld, waarna automatisch een actie kan volgen. Zo kan de verlichting worden aangepast naar de behoefte van cliënt of verzorgend personeel en kan met zone-bepaling en heatdetectie worden gewerkt om eventuele calamiteiten te detecteren en daarop actie te ondernemen.

Groei

Het Summa-systeem is uniek en gepatenteerd in de verlichtingswereld. Summa is een startup, maar het is nu al duidelijk dat het Nederlandse bedrijf aan een niet te stuiten opgang bezig is: een strakke visie en een goeie back end en de uitstraling van een wereldwijde partner als Lumileds zullen er zeker toe bijdragen dat de verlichtingswereld het innovatieve systeem omarmt. Bij Lumileds spreken ze van een 'exciting new control platform' dat ze zien als een technologie waarmee lichtfabrikanten hun klanten een kant-en-klaar besturingssysteem kunnen aanbieden met oneindig veel mogelijkheden voor kleursetting en dynamisch wit licht - een systeem dat lichtplanners en eindgebruikers in staat stelt om alle mogelijkheden van het Luxeon Fusion platform te benutten. "Bovendien is het een systeem dat nieuwe data en intelligentie integreert en daardoor verlichting laat uitgroeien tot veel meer dan een lichtbron", weet men ook hier. Het team van Summa Systems telt inmiddels 13 mensen, van verschillende leeftijden en met verschillende specialisaties. "Brainstormen is heel belangrijk. We dagen elkaar voortdurend uit en daaruit ontstaan heel wat ideeën. Onze afzetmarkten zijn Europa, Midden-Oosten, Afrika en Rusland. We voegen daar dit jaar graag nog de VS, Canada en India aan toe", besluit Didden.

www.lumileds.com

www.summa-systems.com

Licht dooft voor T8

– Door **Monique van Empel**

Volgens de Single Lighting Regulation worden wederom onvoldoende energie-efficiënte fluorescentielampen uitgefaseerd per 1 september 2021. John de Joode, voorzitter van de NSVV, laat zijn licht schijnen over deze verordening, en over eisen die (pas) op 1 september 2023 worden aangescherpt, met name de uitfasering van de populaire T8 26 mm fluorescentiebuizen.

“Het is wellicht niet het meest spannende verhaal om te vertellen, maar het onderwerp zelf is wel spannend voor de verlichtingswereld”, aldus De Joode. “Tijdig zaken signaleren en mogelijke bottlenecks kenbaar maken, in bijvoorbeeld de verkrijgbaarheid van producten, is één van de dingen die men van ons als partner verwacht.” De Joode is behalve voorzitter van de NSVV ook president van de European Lighting Expert Association en hij heeft een adviesbureau voor industriële verlichting.

“De T8 26 mm gaat in de ban, maar pas in september 2023. De T8 is bekend als de ‘gewone’ tl-buis; een lichtbron die in vrijwel 85% van alle commerciële ruimten is toegepast. Deze fluorescentielamp gaat eruit vanwege de achterhaalde energie-efficiëntie en het feit dat er meer dan voldoende energiezuinige alternatieven voor zijn.”

Single Lighting Regulation (SLR)

In december 2019 werd in Europa de verordening van kracht die ook wel bekend staat als de Single Lighting Regulation, zo genoemd omdat deze de bestaande drie verordeningen (244, 245 en 1194) vervangt. In deze verordening staan de eisen die aan het ecologisch

ontwerp worden gesteld. Dit houdt onder meer in dat er eisen in staan op het gebied van de energie-efficiëntie van lichtbronnen en voorschakelapparatuur, functionele eisen en eisen aan de informatie over deze producten. Lichtbronnen die niet aan de eisen kunnen voldoen, mogen dus niet langer op de markt worden gebracht. Door deze verordening zullen bestaande verlichtingsproducten worden vervangen door energiezuinige alternatieven, zoals bijvoorbeeld ledverlichting. Zo draagt deze verordening bij aan het doel van de EU om zuiniger met energie om te gaan. De verordening is van toepassing vanaf 1 september 2021. Een aantal eisen wordt echter pas op 1 september 2023 aangescherpt. Zo zal de uitfasering van de meeste T8 2, 4 en 5 voet-lampen pas over twee jaar plaatsvinden. Voor het vervangen van lichtbronnen of het renoveren van verlichtingsinstallaties na die data zullen dus nieuwe energiezuinige alternatieven moeten worden toegepast. Overigens wordt niet alle fluorescentie door de huidige SLR in de ban gedaan. T5 fluorescentielampen (16 mm tl-lamp) blijft vooralsnog toegestaan, zolang er maar aan het efficiency- criterium kan worden voldaan.

Eisen aan leveranciers

De SLR stelt ook eisen aan hetgeen een leverancier aan informatie moet kunnen geven. Fabrikanten, importeurs en andere leveranciers van dergelijke producten zullen zelf moeten gaan aangeven welke producten als gevolg van de Single Lighting Regulation uit hun portfolio zullen gaan verdwijnen en welke alternatieven daarvoor in de plaats komen. Daarnaast vereist de Single Lighting Regulation ook dat de leveranciers van de betreffende producten informatie verstrekken over de vervangbaarheid of niet-vervangbaarheid van lichtbronnen en voorschakelapparatuur, en of dat door eindgebruikers of door gekwalificeerde personen moet worden gedaan. De SLR legt naast energie-efficiëntie ook andere functionele eisen op. Denk hierbij aan het stand-by vermogen van voorschakelapparatuur. Of aan TLA,



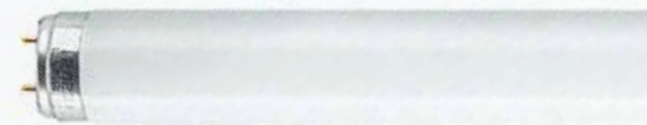
Temporal Light Artefacts, zoals de Pst (meetgrootheid voor flicker) en SVM (meetgrootheid voor stroboscopie) van lichtbronnen. Overigens is naast de SLR ook de EPREL ingevoerd. Die gaat over het vernieuwde energielabel en alles wat daarmee te maken heeft.

Geen paniek, wel actie

"Op dit moment is er dus nog geen reden tot paniek", aldus De Joode. "Het gebruik van deze 'oude' lichtbronnen is na 1 september 2023 niet verboden en bestaande voorraden kunnen gewoon worden uitverkocht. Daarbij zijn er ook voldoende alternatieven voorhanden. Ons advies: wacht niet te lang met het ondernemen van actie. Immers, als iedereen wacht tot het laatste moment om in actie te komen, kan er mogelijk wél schaarste ontstaan in de verkrijgbaarheid van goede energie-efficiënte alternatieven en gekwalificeerde installatiehandjes. En dat is, nu we dit allemaal weten, niet nodig!"

Over het vernieuwen van licht naar led is een publicatie verschenen. Deze is verkrijgbaar via de NSVV, maar ook via IBE-BIV en Groen Licht Vlaanderen.

www.nsvv.nl



Wat en wanneer

De meest opvallende maatregel per 1 september 2021 is de uitfasering van enkele verouderde fluorescentielampen:

- de T2 en T12 38 mm fluorescentielampen,
- halogeen R7s (2-kneeps halogeenstaaf),
- laagvolt halogeenlampen GU4, GU5, G53 >10° bundel,
- compacte fluorescentielampen met een geïntegreerd VSA (spaarlampen).

Voor deze typen lichtbronnen kan een led retrofit lichtbron uitkomst bieden als alternatief, maar een nieuwe led-armatuur is toch wel de beste optie.

Per 1 september 2023 zijn andere producten aan de beurt, zoals:

- de T8 26 mm-fluorescentielampen,
- laagvolt / 230 volt halogeen G4, GY6.35 en de G9.

Laagvolt halogeenlampjes, zoals de 'kale burnertjes' en de twee-pins lampjes met reflector, komen dus zowel in 2021 als in 2023 aan de beurt. Voor de populaire 230 V-variant met een G9 steekvoet gaat de uitfasering in 2023 van start.

JPG-fotocompressie en oncomfortabele verblinding

JPG-compressie is het proces dat een hoge resolutie-foto naar een lagere resolutie converteert. De lage resolutie-foto bevat veel minder informatie (bytes) en is daarom makkelijker op te slaan en sneller te verzenden. De ganglioncellen in het netvlies van ons oog voeren een soortgelijk proces uit. Ze comprimeren de grote hoeveelheid informatie die het oog ontvangt, zodat minder elektrische signalen naar de hersenen worden verzonden.

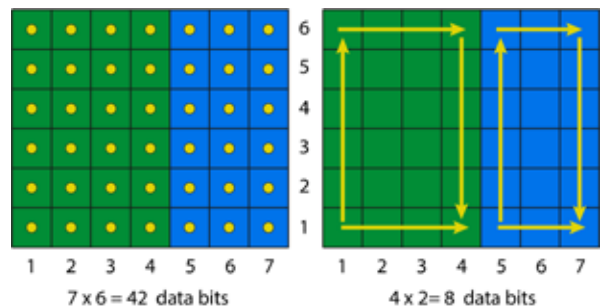
- Door [Wout van Bommel](#)

Omdat de ganglioncellen in ons oog zo'n proces uitvoeren, moeten we het netvlies van ons oog eigenlijk als onderdeel van onze hersenen zien. Het compressieproces in de ganglioncellen lijkt er de fundamentele oorzaak van te zijn dat led-armaturen met een ongelijkmatige helderheid tot een hogere oncomfortabele verblinding leiden dan armaturen met een gelijkmatigere helderheid van het lichtgevende oppervlak.

Lichtsignaalcompressie

Het jpeg-fotocompressieproces is in figuur 1 geschetst. De hoge resolutie-foto (links) bestaat uit $7 \times 6 = 42$ stukjes informatie. Rechts laat zien dat het compressieproces zoekt naar gebieden van gelijke kleur en helderheid en vervolgens niet de individuele pixels bewaart, maar alleen de randen van gebieden met (min of meer) gelijke kleur en helderheid. Dit proces resulteert in slechts 2×4 randen en dus in 8 in plaats van 42 stukjes informatie. Hierna zal ik uitleggen hoe de ganglioncelletjes een soortgelijk proces uitvoeren met de informatie van een beeld waarnaar het oog kijkt (de scène) met in de periferie een verblindende lichtbron (figuur 2 boven).

Licht dat het oog binnengaat, wordt geprojecteerd op de achterkant van het oog, het netvlies. Het netvlies bevat ruim 100 miljoen fotoreceptorcelletjes: de kegeltjes en staafjes (figuur 2 midden). Deze celletjes absorberen licht dat vervolgens wordt omgezet in een elektrisch signaal. Dit signaal wordt via knooppunten (waaronder ganglioncellen) door een zenuw naar de achterkant van onze hersenen gestuurd, waar de visuele sensatie ontstaat. Een klein gebied van het netvlies, rond de

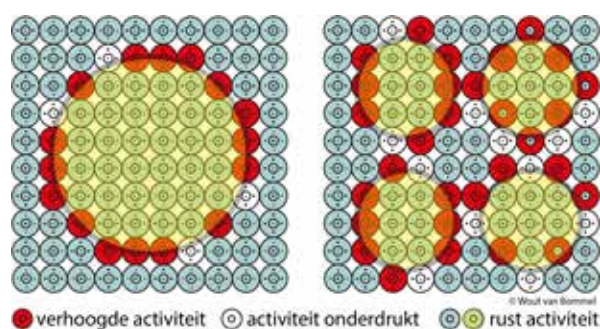


Figuur 1: JPG-compressie - het gebruik van de randen of contouren van gelijkmatige gebieden (rechts) vereist minder informatie dan het gebruik van individuele pixels (links).

kijkas van het oog, bevat alleen kegeltjes (de fovea). De periferie van het netvlies bevat heel veel staafjes en een gering aantal kegeltjes, die dikker zijn dan de kegeltjes in de fovea. De scène waarnaar het oog kijkt, wordt voornamelijk op de fovea geprojecteerd. Verblindingsignalen worden geprojecteerd op de periferie van het netvlies. In dit perifere gebied komen meer staafjes samen op één enkele ganglioncel. De verzameling staafjes (met een paar dikke kegeltjes) die op één en dezelfde ganglioncel samenkomen, wordt het receptieve veld (ontvangende veld) van die ganglioncel genoemd (figuur 2 onder). Signalen van het receptieve veld worden door die ganglioncel gecomprimeerd tot één elektrisch signaal. Ganglioncellen vergelijken signalen die afkomstig zijn van het binnenste gebied van het receptieve veld met signalen afkomstig van het buitenste gebied van hetzelfde receptieve veld (figuur 2 onder). Deze vergelijking maakt detectie van licht-donkerovergangen (randen) in het receptieve veld mogelijk. Alleen als een ganglioncel zo'n licht-donkerovergang detecteert, wordt er een signaal naar de hersenen gestuurd. Als er geen licht-donkerovergang wordt gevonden, gaat er geen signaal naar de hersenen.

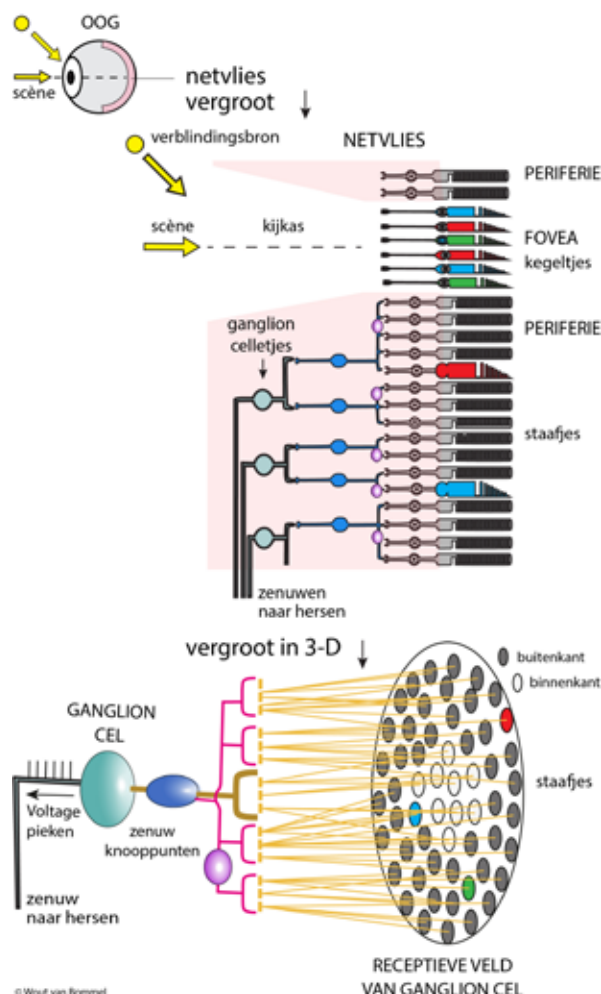
Fundamentele oorzaak oncomfortabele verblinding

Het gezamenlijke effect van de ruim 1 miljoen ganglioncellen is dat ze alleen de randen of contouren



Figuur 3: Randdetectie van een verblindende lichtbron. De lichtbron links met een gelijkmatige luminantie, geprojecteerd op de grijs getekende ganglioncellen, zendt minder signalen naar de hersenen dan de niet-gelijkmatige lichtbron rechts.

van (min of meer) gelijk heldere objecten naar de hersenen doorgeven. Figuur 3 links laat zien welk elektrisch signaal bij een cirkelvormige verblindingsbron door een groep receptieve velden van naburige ganglioncellen naar de hersenen wordt gestuurd. Alleen de cellen die rood zijn gekleurd detecteren een licht-donkerovergang en sturen dus een signaal naar de hersenen. Dit betekent dat alleen de randen van het min of meer gelijkmatige heldere gebied informatie naar de hersenen sturen. Een led-armatuur met een veelvoud aan heldere leds heeft meer randen en activeert daardoor meer ganglioncellen (figuur 3 rechts). Bij zo'n led-armatuur wordt dus meer informatie naar de hersenen gestuurd. Hierdoor worden de hersenen zwaarder belast. Verschillende onderzoeksinstituten hebben er recent op gewezen dat deze zwaardere hersenbelasting de oorzaak lijkt te zijn van een ernstigere oncomfortabele verblinding door led-armaturen met een ongelijkmatige helderheid van het lichtgevend oppervlak. De fundamentele benadering van oncomfortabele verblinding op basis van ganglionverwerking van signalen is veelbelovend. Toch moet er nog heel wat werk worden verzet om deze fundamentele benadering om te zetten in berekeningsmodellen voor verblinding die geschikt zijn voor gebruik in verlichtingsnormen. Tot die tijd kunnen we voor binnenvverlichting gebruikmaken van een aanpassing van de UGR-methode die de CIE in 2019 heeft voorgesteld om ook voor ongelijkmatige



Figuur 2: Boven: het oog met netvlies kijkend naar een scène in aanwezigheid van één verblindingsbron. Midden: het netvlies van het oog met fovea en perifeer gebied. Onder: het receptieve veld, met veel staafjes en een enkel kegeltje, van één ganglioncel. Noot: de ganglioncellen verbonden met de kegeltjes in de fovea (hier niet getekend) hebben elk een verbinding met maar één kegeltje, zodat voor dit gebied, waarmee we scherp zien, geen compressie optreedt.

led-armaturen de verblinding redelijk goed te kunnen berekenen.

Tenslotte: 2 à 3 % van de ganglioncellen spelen een bijzondere rol. Zij zijn zelf lichtgevoelig, net zoals de staafjes en kegeltjes. Ze spelen een essentiële rol bij niet-visuele biologische effecten van licht. In voorgaande columns is dat al kort aan de orde gekomen. In één van mijn volgende columns zal ik daar uitgebreider op ingaan.

www.woutvanbommel.eu

Kosten besparen met duurzaam lichtontwerp

Er kan veel geld worden bespaard door te investeren in duurzame verlichting. Hoe helpt een lichtontwerper precies met het realiseren van deze besparing?

- Door **Arjen van der Cruisen**

Verlichting is noodzakelijk, maar de meeste overheden en bedrijven zijn er liever niet te veel geld aan kwijt. Besteed jij als wethouder of beleidsmedewerker bij de gemeente liever je budget aan het bestrijden van vandalisme? Of investeer je als ondernemer of manager liever in marketingcampagnes dan in lampen? Juist door deze denkwijze ben je op de lange termijn duurder uit en blijven er veel kansen liggen op het gebied van veiligheid, duurzaamheid en marketing. Een lichtontwerper helpt namelijk met het besparen op kosten, halen van klimaatdoelstellingen en betere zichtbaarheid. Wat kan duurzaam lichtontwerp betekenen voor jouw gemeente, bedrijf of organisatie?

Goed voor de portemonnee

Waarschijnlijk is er een vooraf bepaald budget of wil men in ieder geval van tevoren weten wat de verlichting gaat kosten. Een lichtontwerper houdt rekening met het aangegeven budget of helpt bij het vaststellen van het benodigde budget. Hierbij kijkt de lichtontwerper ook naar de operationele kosten: wat zijn de kosten van aanschaf, onderhoud en energieverbruik? Hoe lang gaan de lampen en armaturen eigenlijk mee? Een lichtontwerper helpt de kosten voor de hele levenscyclus van de verlichting inzichtelijk te maken. Zo heb je alle kennis in huis voor het maken van de juiste keuze.

Deskundig en merkonafhankelijk lichtadvies

Welke lamp of armatuur is geschikt voor jouw bedrijf of gemeente? En betaal je er niet te veel voor? Een lichtontwerper werkt onafhankelijk van fabrikanten en installateurs: hij heeft er geen commercieel belang bij dat er voor een bepaald merk wordt gekozen. Zijn doel is juist om je zo goed mogelijk advies te geven over de verlichting. Zo krijg je het beste licht voor de beste prijs. Een professionele lichtontwerper heeft de volgende voordelen:

- Bereik het maximale effect met minimale middelen. Een lichtontwerper heeft er geen belang bij dat er zoveel

mogelijk lampen worden gekocht. Het belangrijkste is om het maximale effect te behalen op het gebied van veiligheid en gezondheid met minimale en energiezuinige verlichting. Goed voor de portemonnee én het klimaat!

- Hulp met aanvragen en beoordelen van offertes. Goed op de hoogte zijn van de ontwikkelingen in de markt is essentieel bij het onderhandelen over de prijs, daarom helpt een lichtontwerper je bij het krijgen van goede offertes.
- Maak je keuze op basis van technisch advies. Armaturen zien er vaak hetzelfde uit, maar verschillen erg in energieverbruik, levensduur en extra functies. Een deskundige vergelijking helpt je om een goede keuze te maken, zodat je op de lange termijn kosten bespaart.
- Houd rekening met het totaalplaatje. Een lichtontwerper kijkt naar het daglicht en de reflectie in de ruimte. Vanaf ongeveer februari tot november is er bijvoorbeeld voldoende daglicht beschikbaar tijdens kantooruren. Afhankelijk van de bouwkundige mogelijkheden is er minder of zelfs geen kunstlicht nodig. Een lichtontwerper zet het beschikbare daglicht optimaal in, waardoor je kunt besparen op energiekosten.

Klimaatdoelstellingen halen met kostenefficiënt lichtontwerp

Een goede lichtontwerper houdt rekening met duurzaamheid. Wist je dat met lagere lichtniveaus vaak dezelfde veiligheidsnormen kunnen worden gehaald, maar met een lager energieverbruik? Dat bespaart veel geld. Dit is goed nieuws voor gemeenten, die de doelstellingen van het klimaatakkoord willen halen om problemen en drastische maatregelen in de toekomst te voorkomen. Voor het menselijk oog is het in veel gevallen niet zichtbaar als het lichtniveau 20% minder is. Dit komt omdat we de lichtintensiteit niet lineair maar logaritmisch waarnemen. Twee kaarsen creëren bijvoorbeeld niet dubbel zoveel licht als één kaars; dat is pas bij tien kaarsen het geval. Het goede nieuws is dat dit andersom ook geldt! Het lichtniveau met 20% verminderen betekent dus nauwelijks minder zicht voor weggebruikers, maar wel 20% energiebesparing. Daarnaast houdt een lichtontwerper rekening met de specifieke lichtbehoefte. Welk licht is nodig op welke plek en welk moment? Door alleen het nodige licht te realiseren, bespaar je niet



alleen op aanschaf- en onderhoudskosten, maar ook op energieverbruik en grondstoffen. Denk bijvoorbeeld aan het plaatsen van lantaarnpalen om de 50 m in plaats van om de 30 m.

OVL: bespaar op energie, niet op veiligheid

Licht zorgt voor veiligheid, is de gedachte. Dit klopt, maar tot op zekere hoogte. Bij overbelichting ontstaan er namelijk juist gevaarlijke situaties. Automobilisten zien de weg bijvoorbeeld nauwelijks meer als ze worden verblind door het licht. Bovendien is minder verlichting in bepaalde situaties juist veiliger, omdat licht ook overzicht creëert, denk aan minder verlichting bij rustige wegen en meer verlichting bij gevaarlijke kruispunten.

Is het wel nodig om hele wegen fel te verlichten of zijn minder lantaarnpalen ook voldoende? De Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) heeft onderzoeken hiernaar in kaart gebracht. Twee relevante conclusies zijn: 1. Het verlagen van het lichtniveau heeft geen nadelige gevolgen voor het rijgedrag en de veiligheidsbeleving van weggebruikers. In het onderzoek was de helft van de lantaarnpalen uitgeschakeld, behalve op rotondes en kruispunten. Dat betekent dus bijna de helft van het gebruikelijke energieverbruik, maar met dezelfde veiligheid!

2. Een hoog lichtniveau werkt schijnveiligheid in de hand. Weggebruikers voelen zich veiliger op felverlichte wegen, waardoor ze harder gaan rijden. Hierdoor ontstaan er juist gevaarlijke situaties.

Het is verstandig om per verkeerssituatie te kijken hoe veel verlichting er nodig is. Een lichtontwerper brengt dit precies in kaart en levert maatwerk voor gemeenten. Dit levert een kostenbesparing op voor de lange termijn en veel voordelen voor zowel de veiligheid als de duurzaamheid.

Duurzame oplossing

Fabrikanten werken tegenwoordig steeds vaker met 'Light as a service', een concept bedacht door architect Thomas Rau in samenwerking met Philips Lighting (tegenwoordig Signify). Je huurt dan de verlichting van de fabrikant, inclusief energieverbruik, onderhoud en installatie. Hierdoor heeft de fabrikant er belang bij om zo duurzaam mogelijk licht te realiseren. Een lichtontwerper denkt met je mee over een goede 'Light as a service'-

oplossing. Welke verlichting is er nodig op welke plaats? En welke kenmerken en functies moet de verlichting hebben?

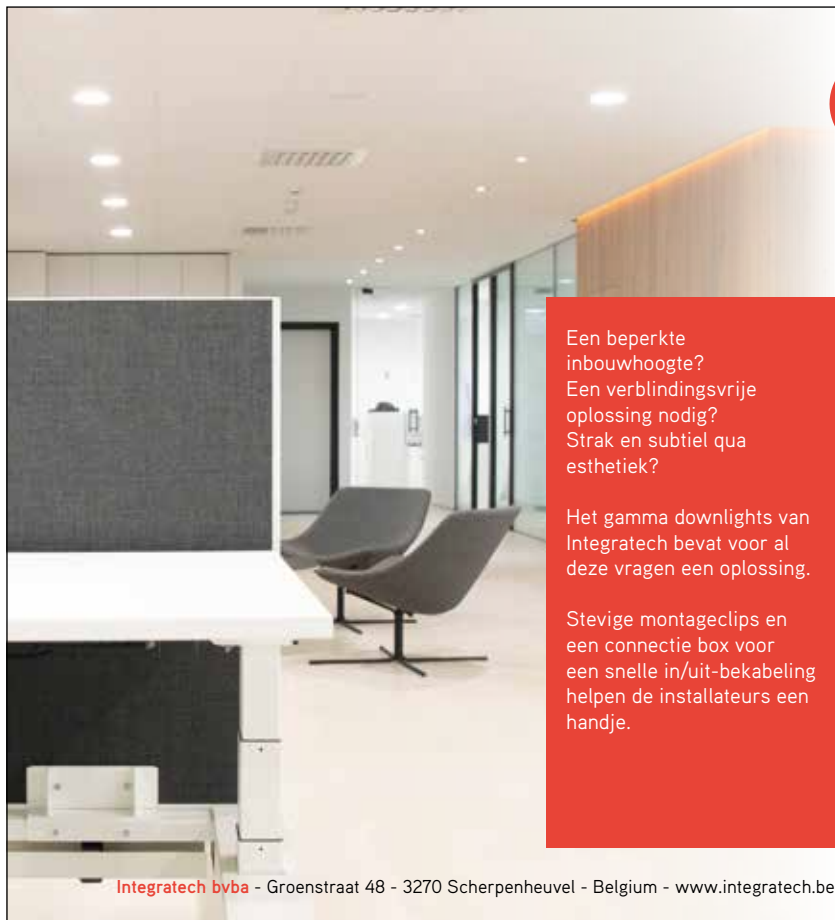
Kansen voor de gezondheid, zichtbaarheid en marketing

Slechte verlichting is niet alleen duur en klimaatonvriendelijk, maar laat ook kansen liggen op het gebied van gezondheid, zichtbaarheid en marketing. Goede verlichting heeft namelijk veel voordelen. Daardoor ben je indirect juist een dief van je eigen portemonnee als je niet investeert in goede verlichting. Welke kansen mis je dan bijvoorbeeld?

- Een betere gezondheid van personeel. Gezond licht verhoogt de concentratie en productiviteit van medewerkers en zorgt voor minder verzuim.
- Investeren in de veiligheid. Het juiste licht op de juiste plek creëert overzicht en vermindert de kans op inbraak, vandalisme en werkongevallen.
- Zichtbaarheid in het straatbeeld. Licht laat jouw bedrijfspand, gemeentehuis, winkel of restaurant extra opvallen.
- Nadruk op de gewenste producten of diensten. Licht trekt de aandacht van klanten naar de juiste producten of diensten in jouw winkel of showroom. Licht levert veel op als onderdeel van jouw zichtbaarheid en marketingverhaal. Indirect is hier dus veel geld mee te winnen. Wat zijn bijvoorbeeld de kosten van het niet aantrekken van de juiste klanten of investeerders? Een lichtontwerper helpt met het bereiken van je doelstellingen en het pakken van deze kansen.

Duurzaam lichtontwerp bespaart kosten en voegt waarde toe

Met duurzaam lichtontwerp ben je goedkoper uit. Daarnaast lever je met energiezuinig licht niet in op de veiligheid in bijvoorbeeld het verkeer. Door te investeren in goede verlichting pak je bovendien veel kansen op het gebied van gezondheid, zichtbaarheid en marketing. Een lichtontwerper geeft advies over welke verlichting past bij jouw doelstellingen en wat kostenefficiënt is voor de lange termijn.



LED DOWNLIGHTS

Ontdek ons vernieuwd assortiment



Keuze uit niet-dimbare driver of universele UNIDRIVER TRIAC/1-10V/DALI/Push met amplitude dimming



Flikkervrij



5 jaar
garantie



Uit voorraad
leverbaar



Integrattech bvba - Groenstraat 48 - 3270 Scherpenheuvel - Belgium - www.integrattech.be



ZUMTOBEL

ZUMTOBELSPECTRUM

ALS HET ONZICHTBARE
ERTOEFDOET

Z.LIGHTING/SPECTRUM

Human Centric Lighting in de woning: dimkwaliteit

In mijn vorige column heb ik het gehad over het belang van de kleurweergavekwaliteit van het licht in de woonkamer. Het komt er eigenlijk op neer dat dit de mate is waarin de kleurweergavekwaliteit van de gloeilamp wordt benaderd. Alles wat gloeit, van zon tot kaars, geeft 100% kleurweergave (CRI=100%). Een ketterse uitspraak in de heilige ledkerk, die iedere lichtdeskundige eigenlijk wel kan beamen. Dan heb ik nog een vloek bedacht: dimkwaliteit. Dat noem ik de mate waarin de dimeigenschap van de gloeilamp wordt benaderd. Het is een eigenschap die we in onze woonkamer nodig hebben: voor onze gezondheid en ons welbevinden. Redenen genoeg om zowel de dimkwaliteit als de kleurweergave in een lichtlabel op te nemen.

- Door Edy ten Berge

Purkinje-effect

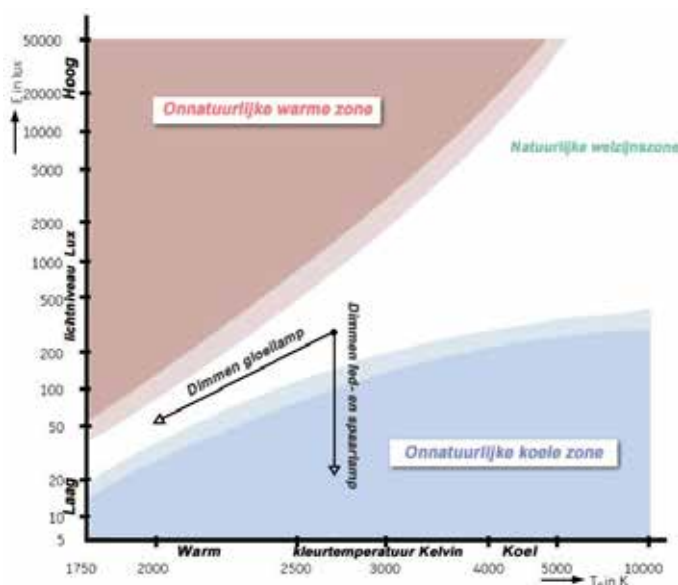
De Tsjechische neuroloog Purkinje publiceerde het naar hem genoemde verschijnsel in 1825 in een Berlijns wetenschappelijk tijdschrift. Bij lagere lichtniveau's verschuift onze ooggevoeligheid naar het blauw. Vooral de kleur rood wordt donkerder. Een ontdekking, die hij deed tijdens het mediteren in de ochtendschemering in zijn tuin. Dit komt doordat onze ogen twee soorten cellen hebben om te zien. De kegeltjes, waarmee we kleur zien bij hogere lichtniveau's, en de staafjes, waarmee we bij lage lichtniveau's nog wel kunnen zien, maar geen kleur. Kleurweergave neemt dus af bij lagere lichtniveau's. Je kunt leds hebben met een geweldige kleurweergave, maar bij het dimmen zakt deze in elkaar. Met gloeilampen hebben we hier vrijwel geen last van.

Kruithofcurve

In onze woonkamers wonen we in het schemergebied, waar de staafjes een grotere rol gaan spelen naarmate we meer dimmen. Bij de ontwikkeling van de Philips tl-buis heeft professor Kruithof in 1940 onderzocht hoe wij licht bij verschillende lichtniveau's en kleurtemperaturen ervaren. Hij heeft proefpersonen laten beoordelen welke combinatie van kleurtemperatuur en lichtniveau als aangenaam werd ervaren. De resultaten van dit onderzoek zijn weergegeven in het beroemde diagram dat de Kruithofcurve wordt genoemd.

Met dimverloop van led en gloeilamp

De koele zone is het gebied waar de staafjes een rol gaan spelen en we steeds minder kleur zien. Hier treedt het Purkinje-effect op. Als we led dimmen blijft de kleurtemperatuur onveranderd en ervaren we gedimd ledlicht al snel als onaangenaam en



unheimisch. Dimkwaliteit 0%. De gloeilamp blijft in het aangename gebied, doordat de gloeilamp bij dimmen naar het rood schuift en daarmee compenseert voor de blauwverschuiving van onze ooggevoeligheid bij het dimmen. Wij ervaren dit licht tot lage niveau's als aangenaam. Dimkwaliteit 100%.

Dual white led

Het warm dimmen zoals van een gloeilamp wordt nagebootst door twee leds te nemen met een hoge en een lage kleurtemperatuur. Als we dan de koelere kleur dimmen, resulteert dat bij het dimmen in een kleurverschuiving naar de kleur van de lage kleurtemperatuur. Er zijn warm dimmende lampen in de handel, die zijn uitgevoerd met 2700 K en 2200 K, maar de meeste nog met een CRI van 80%. Ik heb tot nog toe maar één lamp kunnen vinden, die een warm dimt en een kleurweergave van 90% heeft. Dat zal wel veranderen als de consument zich straks met het lichtlabel bewust is van de kwaliteit van de lamp. Zelf maak ik sinds 2014 armaturen waarin dat gerealiseerd is met 1800 K en 3000 K.

www.edytenberge.nl

www.olino.org/blog/nl/articles/2014/07/26/dimmen-van-ledlamp-a-la-kruithof/

Partner van **TRONIX** **sg** **klemko**



ELEKTROSHOP.NL

Online sinds 1997

073-5230020 INFO@ELEKTROSHOP.NL



Pointer series

Perfekte beams voor een eerste klas ambiance. Scan onderstaande code voor meer informatie.



ILLUXTRON

www.illuxtron.com

yuugn® | VORTEX

De milieuvriendelijkste downlight ter wereld.



yuugn.com

3D printed parts

[inst] ALLICHT
Licht, architectuur en design

Echt **nieuws**.
Eerlijke **informatie**.
Het hele **verhaal**.

1 jaar (10) edities
Slechts **€50,-** (excl. btw)

Sluit je abonnement nu af via: info@installicht.nl

Eliora

Lord is my Light

NU IN NEDERLAND BESCHIKBAAR!

ELIORA SOLAR LIGHT

Tijdelijk met gratis vakkundige plaatsing en installatie t.w.v. € 250



 LiFePO4 Batterij Lange levensduur > 3000 cycli (>8 jaar)	 Luxe Design A klasse onderdelen Kwaliteitsgarantie
 Zonnepaneel 42Wp Monokristallijn Full Black	 360 graden licht Rondstraler die gelijkmatig verlicht
 Hoge lumen Tot 180lm per watt Ultra hoge efficiëntie	 Weersbestendig IP65 level Waterdicht
 Microwave Sensor 360 graden detectie 5 - 8 meter range	 Afstandsbediening 2.4G bediening voor lichtsterkte en lichtkleur

Verkrijgbaar in Silver en Black met bijpassende mast, keuze uit twee typen mast in 2,5 en 3 meter - informeer naar de mogelijkheden.

SUN PARK INNOVATION
Argonstraat 9, Zoetermeer
+31 85 2007 437
sales@sunparkinnovation.com
www.sunparkinnovation.com





Valena Next met Netatmo

Steeds meer apparaten in huis zijn te bedienen met de telefoon of stem. Met het nieuwe assortiment slimme schakelaars en contactdozen Valena Next with Netatmo kunnen ook de verlichting, rolluiken en andere elektrische apparaten zo worden bediend, en daarmee wordt een woning een smart home.

De producten van Valena Next with Netatmo zijn makkelijk te installeren in zowel nieuwe als bestaande woningen, eenvoudig in gebruik en betaalbaar. Bovendien zijn ze verenigbaar met andere merken en producten, denk aan de integratie met spraakassistenten

zoals Alexa, Google Home en Siri voor extra comfort. Met Valena Next with Netatmo kan de gebruiker via een handige app de bediening in huis snel en eenvoudig regelen, maar ook de verlichting, verwarming en toestellen op afstand controleren en bedienen. Men kan deze bediening aansturen met een spraakassistent, en tevens communiceren met de woning en meldingen naar eigen wensen ontvangen. Verder kan men kamers in huis makkelijk herinrichten en bedieningen verplaatsen met dit nieuwe assortiment.

www.legrand.nl/prof/valena-next-with-netatmo



Krachtig en robuust op hoogte

In industriële omgevingen is een goede verlichting belangrijk om veilig te kunnen werken. Verlichtingsspecialist ETAP Lighting International lanceert de E8 High Bay, een nieuwe armatuur voor hoge hallen en magazijnen die efficiënt moeten worden verlicht. Dankzij de driehoekige behuizing vangt het ontwerp geen stof of vuil op en is het de ideale verlichtingsoplossing voor de voedingsindustrie of andere sectoren waar veel aandacht naar hygiëne gaat. De armatuur werd ook ontwikkeld volgens de principes van een circulair design. Zo helpt Etap Lighting International bedrijven hun duurzaamheidsdoelstellingen te halen.

De Europese groep ETAP Lighting International ontwikkelt armaturen en systemen voor verlichting en noodverlichting in professionele omgevingen, zoals kantoren, industriële gebouwen, winkels, zorg- en onderwijsinstellingen. Het bedrijf trekt de laatste jaren volop de kaart van duurzaamheid en levert forse inspanningen om de ecologische voetafdruk te verkleinen; zo gebruikt men innovatieve led-oplossingen met een geoptimaliseerde lichtverdeling. Hierdoor kan het aantal armaturen worden beperkt en door toevoeging van een lichtregeling tot 80% energie worden bespaard. Ook krijgen alle bestaande modellen een circulair redesign, waardoor ze makkelijk te onderhouden, te ontmantelen en te hergebruiken zijn. Dat was ook het uitgangspunt van de nieuwe E8 High Bay, die garant staat voor een optimale warmtehuishouding en een lange levensduur. Door de uitgekiende lichtverdeling wordt te allen tijde overal voldoende lichtsterkte gecreëerd, zonder dat daarbij het comfort vermindert. De armatuur bestaat uit onderdelen die niet zijn gelijmd en die makkelijk kunnen worden gedemonteerd. Technische componenten zoals driver en lichtbron kunnen vlot worden vervangen om ze een tweede leven te schenken. Als ze toch einde levensduur zijn, kunnen ze gerecycled worden.

Dankzij de driehoekige vorm kan er op de armatuur geen vuil of stof blijven liggen. De naadloze aansluiting



van kopstuk, dichting en behuizing zorgt voor een glad en makkelijk te reinigen design, dat stof- en sproeiwaterbestendig is. Er komt ook geen glas aan te pas, zodat er bij beschadiging geen risico op splinters is. De armatuur heeft bovendien een temperatuurbereik van -40 tot 55 °C en is extra beveiligd voor te hoge temperaturen. Als een armatuur te warm wordt, zal de driver automatisch terugdimmen om de temperatuur te doen dalen. Vooral in ruimten waar netheid en hygiëne van groot belang is, zoals in de voedingsindustrie, zal deze nieuwe reeks tot zijn recht komen. Verder biedt het bedrijf klanten ook het dienstenpakket 'Circular Light as a Service' aan, waarbij naast de levering, de installatie en het onderhoud, ook de vervanging en de recyclage van de armaturen inbegrepen is. Op deze manier krijgen klanten een garantie op kwaliteitsvolle verlichting met een minimale impact op het milieu.

www.etaplighting.com

Onzichtbaar te zien

sparckel

The light
that makes
you feel
alive.



Vercle is één van de nieuwe producten van LEDS C4: designer Maurici Ginés van de artec3 studio noemt het een subtiele, mooie verbinding met de natuurlijke omgeving. Vercle zorgt voor een fantastische visuele beleving die vanuit de hele ruimte zichtbaar is, want het vormt een hele cirkel die belichting rondom, dus 360°, mogelijk maakt.

Met een smal ontwerp en minimale dikte, benodigd voor de functionaliteit, gaat het systeem volledig op in haar omgeving, zelfs op grondniveau. Deze ronde vorm is verkrijgbaar in 40 en 65 cm diameter, maar er zijn ook rechte onderdelen in 50 cm en 197 cm. Deze kunnen zonder gereedschap gemakkelijk in elkaar worden gezet. Gebouwen, beelden, bomen en meer kunnen ermee worden geaccentueerd en belicht. Vercle heeft een behuizing van geextrudeerd aluminium, met IK10 en IP65/IP67, zodat het lang meegaat, ook in vochtige omgevingen en zelfs aan zee. Vercle is compatibel met Casambi PWM, waarmee het een smart armatuur wordt. Eenvoud, mogelijkheden en details komen samen in verlichting die opgaat in de natuur en zichzelf onthult zonder gezien te worden.

www.leds-c4.com



Ontdek het Sparckel Effect op
www.sparckel.nl



Illuma

Het Britse Illuma Lighting bestaat al bijna 75 jaar en biedt haar diensten aan voor commerciële, recreatieve en retailverlichting, als pionier in het ontwerpen, ontwikkelen en produceren van de volgende generatie commerciële lichtoplossingen met een uitgebreid portfolio van producten die veel prijzen hebben gewonnen.

Al meer dan 40 jaar werken ze met bekende klanten, zoals Louis Vuitton, Disney, Adidas, Selfridges, Timberland, Cath Kidston, Nike, Tommy Hilfiger, Superdry en Pandora. "Verlichting is meer dan een functionele oplossing, het is een intrinsiek onderdeel van de beleving. Bij Illuma houden we van de uitdaging om ideeën om te zetten in werkende oplossingen. Elke omgeving en ruimte is immers anders", vindt marketing manager Lewis Hearne. Illuma geeft vijf jaar garantie op al haar producten en een uitgebreide service.

Het team van gekwalificeerde LIA-lichtontwerpers gebruikt de nieuwste ontwerp- en berekeningssoftware voor alle klanten en doet dat voor een breed uiteenlopend scala aan scenario's en toepassingen.

www.illumaco.uk
www.searchlightelectric.com



Home office armatuur en app



LEDVANCE is bekroond met de German Innovation Award 2021 in de categorie Gold. Het bedrijf ontving deze prijs voor het project LUX@HOME, een vloerarmatuur dat het normconforme licht van kantoor op een eenvoudige en gebruiksvriendelijke manier naar het thuishkantoor brengt, en de bijbehorende Lux-O-Meter app. De jury prees vooral het "consequent op de gebruiker gerichte design" in de verlichtingscategorie van het segment Excellence in Business to Consumer.

De vloerarmatuur is ontwikkeld met als doel de normconforme verlichtingsomstandigheden te bieden die essentieel zijn voor de productiviteit en gezondheid, zelfs in het thuishkantoor. Volgens een recente enquête is driekwart

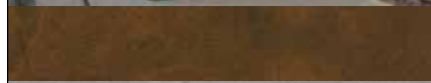
van de thuiswerkers (gemeten in Duitsland) ontevreden over hun thuiswerkplek, en daarbij is licht, na connectiviteit (WiFi/laptop), de tweede belangrijkste factor.

"Wat de armaturen zo bijzonder maakt, is dat het ontwerp van begin tot eind consequent op de gebruiker is gericht, waardoor de *customer journey* voor normconforme verlichting in het thuishkantoor volledig en voorbeeldig is opgelost. De German Design Council eert bedrijven met de jaarlijkse German Innovation Award voor zinvolle productinnovaties die toekomstgericht zijn, maar zich ook steeds meer onderscheiden door een gebruikersgeoriënteerde ontwikkeling.

www.ledvance.com

LIGMAN

Nieuwe generatie coatings
'Inspired by nature'



Exclusief verkrijgbaar bij GLIMP.

085 - 1300 619

glimp.nl/inspired-by-nature



Brandveilige lasklemmen



De noodzaak om te kiezen voor lasklemmen waarbij de behuizing is vervaardigd uit brandvertragende technische materialen komt uit de praktijk. Een paar redenen uit de praktijk zijn bekend: een montage- en installatiefout, overbelasting of een kortsluiting.

De keuze voor brandvertragende technische materialen die alle voldoen aan de De UL94V-0 brandveiligheidssnorm is dus om bovenstaande redenen gemaakt; het is de hoogste veiligheidsnorm voor de ontvlambaarheid van

kunststoffen. Huizen zijn veilige havens, waar je absoluut geen brand wilt hebben, maar dat geldt ook voor bedrijfspanden en schoolgebouwen. De UL 94 V-0 norm bepaalt dat het materiaal binnen 10 seconden zelf dooft, en zijn er geen brandende druppels toegestaan. Al worden de meeste lasklemmen in de lasdoos gestopt, het kan zo zijn dat de lasdoos tijdens de verbouwing open blijft.

www.conexholland.nl

Meer noodverlichting



Emilux heeft onlangs het assortiment flink uitgebreid met nieuwe noodverlichting: met maar liefst vier verschillende armaturen voor vluchtwegaanduiding en noodverlichting is er voor ieder wat wils. Er is gebruikgemaakt van de nieuwste en beste technieken om een goed en betrouwbaar productpakket samen te stellen.

Alle armaturen zijn zowel in wit als zwart verkrijgbaar en worden standaard geleverd met een autotest functie, drie uur autonomie door een lithium-ijzersulfaat (LiFePo4) batterij. Deze hebben een langere levensduur, zijn veiliger en aanzienlijk minder belastend voor het milieu dan de

veelgebruikte nikkel-cadmium of lithium-ion batterijen. De vier armaturen heten Jupiter, Saturnus, Mercurius en Mars. Jupiter is een wand-/plafondarmatuur die wordt geleverd met de vier meest voorkomende vluchtweg pictogrammen. Saturnus kan 180° draaien. Hierdoor kan deze armatuur zowel aan de wand als aan het plafond dienst doen. Daarnaast is Saturnus ook heel geschikt als pendelarmatuur en om te bevestigen aan de driefase-rail. Mercurius is een plafond in- en opbouwarmatuur die alleen aangaat als de elektriciteit uitvalt. Mars is specifiek voor de driefase-rail.

www.emilux.nl

Leds in zware omstandigheden



Warmtegeleidend kunststof Makrolon TC van Covestro zorgt ervoor dat water niet in led-armaturen kan komen. Het is zeer transparant, kan tegen de chemicaliën in zwembadwater en Led5302 is ook bruikbaar als lens in armaturen die tegen explosies bestand moeten zijn.

De armaturen voldoen aan categorie 2 en 3 (voor zones 1 en 21 of 2 en 22) van de Europese Atex-richtlijn voor industriële omgevingen, ook daar waar stof en gas kunnen leiden tot explosies, zoals op een olieplatform, raffinaderij en bepaalde chemische fabrieken. Makrolon kan worden toegepast tot 60 – 85 °C. Het is sterker en lichter dan glas.

www.covestro.com

INFORMATIE AANVRAGEN? SCAN DE QR CODE:



VAKBEURS LED + ELEKTROTECHNIEK

DE GROOTSTE VAN NEDERLAND

3 + 4 NOVEMBER 2021

BRABANTHALLEN - DEN BOSCH

NIEUW:
Elektro365.nl
hét online platform
voor de sector

MEER INFORMATIE OVER EXPOSEREN VIA: WWW.LED-ELEKTRO.NL

ledmagazine

[inst] ALLICHT
Licht, architectuur en design

Techniek
Nederland

EW
INSTALLATIE-TECHNIEK

NS
VV

installatie
totaal

ELEKTRO
PRAKTIJK

ELOYA
union des électriciens
unie van elektriciens

zvw
Groen
Licht
Vlaanderen

KU LEUVEN

TU Delft

TU/e
EINDHOVEN
UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY

made in Italy

PIK



FLAG



AGO

Lights for everyday life **LOMBARDO**

