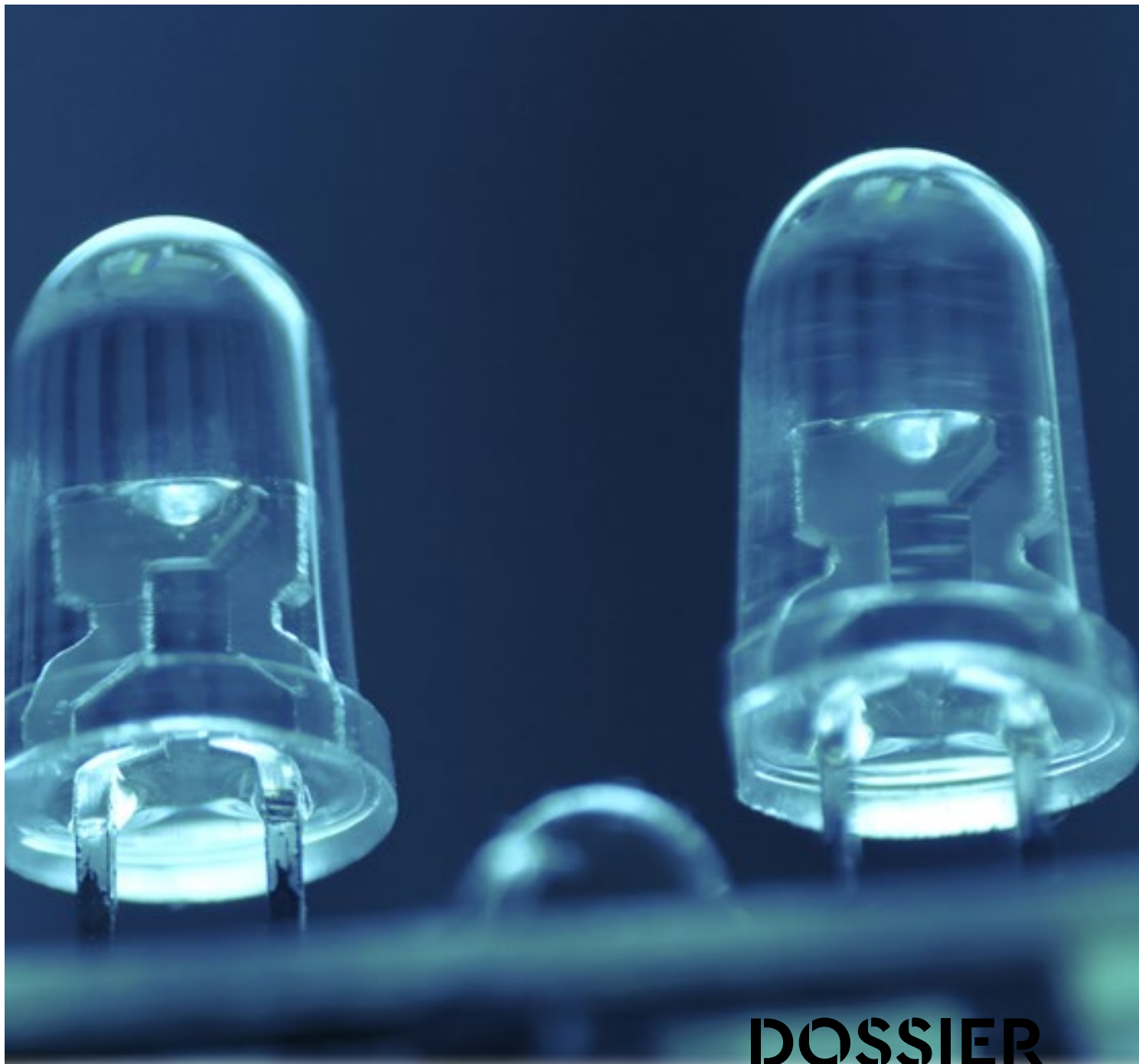


30 Het ECI theater heeft geen conventioneel licht meer in huis

34 Pelle Herfst: 'Leds in het dure segment presteren steeds beter'

38 Met de spectrummeter naar het museum



DOSSIER

LED



# Alleen maar leds

ECI CULTUURFABRIEK DOET HET  
ZONDER CONVENTIONEEL LICHT

Bijna vier jaar geleden, in september 2012, opende de ECI Cultuurfabriek in Roermond als eerste Nederlandse theater met uitsluitend ledverlichting. Hoe heeft die keuze voor led in de praktijk uitgepakt? Leonor Faber-Jonker ging er naar toe en sprak met hoofd techniek Maarten Janssen over zijn ervaringen. 'Alleen dansgezelschappen houden nogal eens hun poot stijf en nemen conventioneel licht mee.'

Het is drie jaar sinds mijn vorige bezoek aan de ECI-Cultuurfabriek, een cultureel centrum met een theater, poppodium, filmzalen, horeca en een expositieruimte in een voormalige fabriek in Roermond. De ambities waren groot, de verwachtingen hooggespannen. De multidisciplinaire programmering, het unieke industriële gebouw en de moderne faciliteiten moesten van de Fabriek een cultureel knooppunt voor de hele regio maken. Op advies van hoofd techniek en toneelmeester Maarten Janssen was de vooruitstrevende beslissing genomen om uitsluitend ledtechnologie toe te passen in het nieuwbouwtheater: naast ETC

Source Four Lustr+-armaturen, werd de zaal voorzien van 22 ETC Selador Desire Lustr+-armaturen met een additief zevenkleurenmengsysteem. Janssen was destijds vol lof over de mogelijkheden van deze armaturen en de voordelen op het gebied van duurzaamheid, klimaatbeheersing en brandveiligheid. Janssen: 'We hadden toen al het gevoel dat dit dé oplossing voor ons was.'

#### Lime

Drie jaar later vertelt Maarten Janssen nog altijd met aanstekelijk enthousiasme over de ledverlichting in zijn theater. 'Je ziet hoe natuurlijk het overkomt', zegt

hij als we op de toneelvloer staan in het licht van de Desire-armaturen. Hij is al jaren overtuigd van de voordelen van led en met name het zevenkleurenmengsysteem. De Desire-armaturen hebben led-chips in zeven kleuren, die additief gemengd worden. Hierbij is gekozen voor kleuren die productioneel stabiel zijn. Voor een optimaal resultaat worden de armaturen in de fabriek gekalibreerd, waarna de standaardwaarden in de software worden opgenomen. Janssen: 'Het resultaat is een product dat veel dynamischer in het lichtspectrum te gebruiken is dan RGB-lampen. Bovendien kunnen de armaturen dimmen tot nul procent.' De laatste jaren hebben de ontwikkelin-



gen niet stilgestaan. Omdat leds vooral sterk zijn in het blauwe segment van het lichtspectrum, worden verbeteringen aangebracht om ze in het rode segment te versterken. Ook wordt er onderzoek gedaan naar duurzame alternatieven voor de coating van de led-chips en manieren om de lichtopbrengst te vergroten. Ervaart het ECI-theater geen remmende voorsprong? Janssen: 'Dat risico loop je nou eenmaal als de ontwikkelingen snel gaan. Wij hebben de eerste versie van de Desire- armaturen, inmiddels is er een opvolger waarbij de witte leds zijn vervangen door *lime*, een groengele kleur, die heel mooi meewerkt in het rode kleuresegment. De lichtopbrengst in het warme segment is daardoor groter. Maar dat is een kleine verbetering - het zevenkleurenmengsysteem op zich is naar mijn mening nog niet geëvenaard.'

#### Lotto

Nu het theater iets meer dan drie jaar in gebruik is, wordt het werken met de

### De bezoekers

Hoe ervaren bezoekende gezelschappen de led-verlichting in het ECI-Theater? We spraken met lichttechnicus Wouter Manuel en lichtontwerper Okke Gerritsen (Freezone) die het theater met respectievelijk André Manuel en Eva Crutzen bezochten.

Wouter Manuel: 'Ik ben over het algemeen sceptisch over het gebruik van led-verlichting in het theater, maar met het licht in het ECI-Theater was ik zeer tevreden. Dat was vooral te danken aan de aanwezige lichtcomputer. Ik gebruik altijd de lichttafel van de locatie en daar was ik in dit geval erg blij mee. In een ander theater met uitsluitend led-licht, waar ik regelmatig kom, is bespaard op de lichttafel: de kleuren zijn daar te hard en je kunt niet tot nul procent door-dimmen. In Roermond hebben ze het in dat opzicht goed voor elkaar.

Okke Gerritsen: 'Het ECI-Theater heeft geïnvesteerd in goede apparatuur en dat is te merken. Vooral de profielschijnwerpers vind ik heel goed. Bij halogeenlampen heb je vaak last van vervorming in de lichtbundel, maar dit is altijd strak. Mijn laptop werd ge-merged met de lichttafel. Dat ging prima: Maarten richt het zo in dat je er geen omkijken naar hebt. De laatste keer ging ik er ook monteren, dus dat was wel wat spannender. Je hangt er niet makkelijk een lamp bij. Maar zo werk ik eigenlijk altijd: ik hang al mijn ideeën op en ga dan schrappen.'

led-armaturen langzamerhand routine. Als een bezoekend gezelschap een eigen lichttafel bij zich heeft, wordt die tafel standaard *ge-merged* met de ETC Ion lichttafel van het theater zodat de ETC Desire-armaturen optimaal functioneren. Janssen: 'Het is in het begin een enkele keer gebeurd dat een technicus van een gezelschap zelf een tafel bij zich had die de lampen kon aansturen en dan zelf de kleuren wilde maken. Zonder de bijbehorende kleurepaletten is dat alsof je de lotto probeert te winnen: probeer maar eens '201' te creëren met zeven verschillende kleuren. ETC heeft die waarden heel precies bepaald in een laboratorium. Technici met een eigen lichttafel adviseer ik dan ook om zulke standaardwaarden van ledlicht altijd over te nemen zodat je zelf een kloppend kleurepalet kan maken.'

Om twee tafels soepel te *mergen* is een goede planning vooraf cruciaal. 'Als een gezelschap binnenkomt trek ik eerst hun lichtplan over, met onze kanaal- en dimmernummers. Pas na goedkeuring van het gezelschap hangen we de lampen in,

want het is met led niet makkelijk om achteraf nog een lampje toe te voegen: dan zou je de hele digitale datalijn moeten onderbreken. Wij maken de kleuren op de Ion, die gaat helemaal open qua intensiteit en het gezelschap patcht die intensity-nummers in hun lichttafel. Het is dan wel belangrijk dat hun patch verder helemaal leeg is. Als er een lamp in hun cuelist staat die wij niet hebben of gebruiken, gaat die toch de kleurekanalen beïnvloeden die ongemoeid moeten blijven. Dat is een kwestie van even doorhebben. Natuurlijk is er wel de flexibiliteit om een kleur aan het einde van de rit nog aan te passen.'

#### Onweersbui

Met een goede planning levert ledverlichting tijdwinst op bij het opbouwen. Janssen: 'Het scheelt gewoon gesjouw met zware spullen en het werkt veel makkelijker. Met één druk op de knop kan een lamp een andere kleur licht geven: zo kunnen we armaturen dubbel inzetten. Omdat het stellen van het licht doorgaans vlot gaat, grijpen technici van bezoekende gezelschappen vaak de






# ARES

**SUPERIOUR RGBW LED WASH  
4 INDIVIDUALLY CONTROLLABLE SEGMENTS**



De CLF Ares is een extreem krachtige RGBW LED wash die gebruikt kan worden voor het uitlichten van grote oppervlaktes, zowel binnen als buiten. Een hoge output en een bijzonder gelijkmatige projectie maken de Ares hét alternatief voor traditionele wash armaturen. In totaal zijn er 36 gecalibreerde high power LED's aan boord die aan te sturen zijn in 4 horizontale segmenten.

De standaard lens van de Ares zorgt voor een 21° openingshoek. Dit is echter gemakkelijk aan te passen naar bijvoorbeeld 41° met behulp van het Smart Filter System®. De output van de Ares kan bij gelijktijdig gebruik van twee kleuren significant verhoogd worden naar 140% door gebruik te maken van de LED Boost Mode. Verder is de Ares uitgerust met het Intelligent Cooling System en waardoor het armatuur uiterst geschikt is voor TV en theater toepassingen. Tenslotte is ook de refresh rate gedetailleerd aan te passen waardoor flicker-free gebruik gegarandeerd is. De Ares is dus een veelzijdig armatuur dat inzetbaar is voor vrijwel iedere toepassing. Standaard wordt de Ares geleverd met filterhouder, barndoor en een Wireless Solution ontvanger aan boord.

 [facebook.com/clflighting](https://facebook.com/clflighting)  
 [twitter.com/clflighting](https://twitter.com/clflighting)  
 [youtube.com/clflighting](https://youtube.com/clflighting)

[WWW.CLF-LIGHTING.COM](http://WWW.CLF-LIGHTING.COM)

Distributeur Nederland:

**FAIRLIGHT**



kans aan om te experimenteren met de mogelijkheden. 'Ook de oude rotten in het vak zijn niet weg te slaan bij de Ion. Dan ontdekken ze dat je méér kan met minder licht. Een lamp kan het ene moment deel zijn van een onweersbui, om vervolgens weer een object op het podium nauwkeurig uit te lichten. Daardoor wordt het allemaal steeds creatiever.'

Nu steeds meer theaters met uitsluitend led hun deuren openen, lijkt de scepsis over ledlicht onder gezelschappen af te nemen. 'Alleen dansgezelschappen houden nogal eens hun poot stijf en nemen dan allemaal conventioneel licht mee. En dat kan, we hebben de nodige stroomaansluiting.' Een gezelschap

moet dan wel eigen dimmers meenemen, want het ECI-Theater beschikt nog maar over zes conventionele dimmers die vooral worden ingezet voor sfeerverlichting en bijvoorbeeld tafellampjes. 'Ik had een 24-kanaals zwerfset gepland, maar daar was uiteindelijk geen budget voor. Zes dimmers is net te weinig. In tachtig procent van de gevallen komen we ermee uit, maar we moeten ook wel eens andere oplossingen bedenken. Daarom is een technische lijst zo belangrijk, dan ben je daar op tijd bij.'

## 'Ik raad aan om ook in de goedkopere prijsklasse voor passief gekoelde lampen te kiezen'

Janssen te lachen: 'Het is inderdaad zuiniger omdat je niet hoeft te koelen, maar als je geen stralingswarmte hebt, moet je slimmer omgaan met het potje energie dat je wel hebt.' Dat is bij het ECI-Theater gebouw-technisch niet goed gegaan. 'Het is vaak te koud in de zaal. De warme lucht wordt van bovenaf ingeblazen en ik krijg die lucht alleen geforceerd naar beneden, en dat maakt weer kabaal. Achteraf gezien had ik er tijdens het bouwproces op moeten aandringen dat de verwarming onder de tribune kwam. Dat is misschien mijn belangrijkste advies aan techneuten die de kans krijgen een nieuw theater te bouwen: blijf er héél dicht bovenop zitten.' <<

### Ventilatortje

Naast de tijdswinst en de extra mogelijkheden lijkt de ledverlichting ook de belofte van duurzaamheid waar te

gebied van klimaatbeheersing begint. Janssen: 'Het bespaart heel veel kosten aan nieuwe lampen en filters. In de afgelopen drie jaar heb ik nog geen defecten gehad aan de ETC-producten. Het is technologisch veel complexer, maar het blijft wel werken. Het kwaliteitsverschil tussen de ETC-armaturen en de goedkopere Elation-armaturen voor het zaallicht is ook heel duidelijk. De Desires zijn passief gekoeld met een grote koelplaat, de Elation-lampen hebben een geforceerde koeling, een ventilatortje. Ik raad theaters aan om ook in de goedkopere prijsklasse voor passief gekoelde lampen te kiezen. In een theatersituatie wil je niet het risico lopen dat dingen beginnen te rammelen.' Gevraagd naar de voordelen op het

### Technische lijst licht

#### Computer:

- 1 ETC ION 1000 ch console (2 x universe)
- 1 ETC 2 x 20 faderwing
- 2 LCD 17 inch monitor waarvan 1 ELO touchscreen

#### dmx infra:

- 1 Elation E-node 8 Artnet/dmx node
- 5 Elation Optibranch 4 dmx booster/splitter
- 1 Elation dmx-merger

#### Zaalbrug

- 12 ETC Source four CE Led Lustr+ 15-30 degr zoom 110 watt

#### Portaal/kap

- 4 ETC Source four CE Led Lustr+ 15-30 degr zoom 110 watt
- 10 ETC Source four CE Led Lustr+ 25-50 degr zoom 110 watt
- 22 ETC desire Lustr+, lenzen + accessoires 110 watt

#### Horizon

- 5 Altman CYC LED RGBA 100 watt

#### Bewegend licht

- 4 Elation Platinum Wash LED zoom 450 watt
- 6 Elation Uni Bar 1 kanaals dimmerblok met 1 x shuko 10A, dmx in/out



### Het ECI theater

Cultuurfabriek is gevestigd in Roermond in Midden-Limburg. ECI staat voor Elektro Chemische Industrie. In december 2009 begon de restauratie en herbestemming van de voormalige ECI fabriek. Op 1 september 2012 opent ECI Cultuurfabriek na twee en een half jaar verbouwing haar deuren. De functies van het Centrum voor de Kunsten, de Azijnfabriek en het Filmhuis,

voorheen gelegen in hartje Roermond, zijn geïntegreerd in ECI Cultuurfabriek. Binnen de ECI Cultuurfabriek bevindt zich een poppodium, theaterzaal, twee filmzalen, een grand café en een expositieruimte. Daarnaast organiseert ECI Cultuurfabriek cultuureducatie, bestaande uit de disciplines muziek, beeldend, dans, toneel en literatuur, maar ook losse workshops en projectdagen.

LICHTONTWERPER PELLE HERFST ZIET LEDS STEEDS BETER PRESTEREN

# Digitaal kleuren

Als lichtontwerper past Pelle Herfst leds vooral toe in musea. Maar de opmars in het theater is onvermijdelijk. 'Over vijf jaar is er geen enkel theater te vinden dat het ledlicht niet heeft omarmd.' | DOOR: ERIC KORSTEN |



*Zestien, en je hing de schooltas vrolijk aan de wilgen?*

Ik ben een 'coulissenkindje', kind van ouders die allebei in het theater werkten. Toen ik ternauwernood de leerplichtwet achter de kiezen had stapte ik af op het Nieuwe de la Mar, op de bonnefooi. Eerst als toneelveger maar gaandeweg mocht ik ook aan de lichtknoppen draaien. Toen ik op een dag het licht bij

een voorstelling met Mary Dresselhuys mocht bedienen was ik behoorlijk trots.

*Hoe ging dat er destijds aan toe?*

Daarvan moet je je rond 1980 geen al te grote voorstellingen maken. Er waren geen technische eilanden in de zaal voor het



## Pelle Herfst

Pelle Herfst is, samen met Sierk Janszen en Tom Verheijen, eigenaar van Rapenburg Plaza, een bureau voor Lichtontwerp en ShowControl. Het bureau is gespecialiseerd in

lichtontwerpen voor theater, musea en architectuur. Rapenburg Plaza heeft twaalf personeelsleden in vaste dienst. Tot de opdrachtgevers behoren onder meer Artis

(Het Grote Museum), het Scheepvaartmuseum Amsterdam, Dordrechts museum, het Nationaal Militair Museum in Soesterberg, Stadsarchief Amsterdam en Naturalis in Leiden.





Maritiem Museum Helsingør, Denemarken  
‘Het eerste museum dat we geheel met ledverlichting hebben uitgevoerd. Via thema’s als schip, haven, vloot, oorlog, handel en globalisering wordt de maritieme geschiedenis van Denemarken verteld.

bedienen van het licht en geluid. Je zat weggestopt tussen de coulissen. Ik heb het vak van lichttechnicus geleerd op wat je noemt een oude fiets: een 24 kanaals ADB met 2 walsen. Lichtontwerpers waren er nog maar heel sporadisch en kwamen veelal uit het buitenland.

*Je hebt je dus de grondbeginselen van het vak, zonder opleiding te volgen, eigen gemaakt?*

In mijn begintijd was er geen opleiding voor wat ik wilde zijn: lichtontwerper. In Londen heb ik een aantal cursussen gedaan. De lichttechnici van nu weten precies hoe ze met welke willekeurige lichttafel dan ook moeten omspringen, hoe ze een gewenst effect tot stand moeten brengen. Ze bedienen die tafels met veel meer gemak dan ik dat zelf kan. Ik zie dat niet als een probleem en het is ook geen nadeel. Als ontwerper moet ik in staat zijn over te brengen wat ik met het lichtplan beoog. Ik ben bezig met licht, niet met techniek, die is alleen een hulpmiddel. Met anderen praten over licht blijft een lastige aangelegenheid.

Natuurlijk bedien je je van jargon. Als ik over een *wash* praat, weet een technicus meteen wat ik bedoel, maar een opdrachtgever heeft geen idee. Maar ook die moet je kunnen overtuigen. Daarom is het vaak handig om het ontwerp te visualiseren, bijvoorbeeld in simulatieprogramma’s of met filmpjes.

*Wat zie jij als jouw handtekening?*

Tja. Dat is eigenlijk moeilijk te zeggen. Het ideale ontwerp is tegelijk ook het meest geëigende ontwerp voor de bedoelde toepassing. Omdat ik lang licht heb gemaakt voor film ben ik een filmische aanpak mooi gaan vinden. Heel precies aanlichten, kadren. Dat is in het theater soms ook toepasbaar. Maar het zijn en blijven in de kern twee heel verschillende disciplines. Ik bedien verschillende genres en disciplines: toneel, musical, opera, dans, tv, film en musea. De afwisseling is voor mij heel productief.

*In bijna dertig jaar heb je vast veel veranderingen gezien*

Klopt. De komst van de lichtcomputer zorgde ervoor dat je veel meer lichtstanden kon maken, gecombineerd met het grote

# Een lichtshow programmeren was nog nooit zo simpel...

## Aanbiedingen:

### Jands Vista I3 »

Licht- en mediaconsole  
met 4096 Ch.

**€ 8.995,- excl. BTW**

VISTA



### « Jands Vista L5

Licht- en mediaconsole  
met 4096 - 8192 Ch.

**vanaf € 19.995,-  
excl. BTW**

VISTA



### Jands Stage CL »

Gebruiksvriendelijke,  
geavanceerde Led sturing.

**€ 1.295,- excl. BTW**



Alle tafels worden geleverd met gratis USB Theaterspot desklight

Download de gratis software voor windows of mac op [www.jandsvista.com/download](http://www.jandsvista.com/download). Kijk naar de onbegrensde mogelijkheden op [www.jandsvista.com/support/training](http://www.jandsvista.com/support/training). Voor meer informatie: [www.jands.nl](http://www.jands.nl)

Tel. 0315-33 02 27  
[www.lightconnection.nl](http://www.lightconnection.nl)  
[info@lightconnection.nl](mailto:info@lightconnection.nl)

THEIGHT  
CONNECTION

Nederlandse  
Importeur van:

**JANDS**



bedieningsgemak zorgde dat voor meer dynamiek in het licht. Vervolgens kwamen de moving heads. Daarmee kwamen er nog meer keuzemogelijkheden, met name met betrekking tot het kleurgebruik en het tot stand brengen van allerlei lichtverschuivingen en bewegingen. Bijkomend voordeel was dat je minder schijnwerpers nodig had en meer effecten kon bereiken.

De laatste grote verandering voltrekt zich op dit moment met

in het theater is dat immers ook zo. In musea passen we meer en meer theatertechniek toe. Dat sluit uitstekend aan bij deze wijze van exposeren.

Het belichten van schilderijen is een complexe aangelegenheid. Je hebt te maken met kunstwerken, die dienen natuurlijk prachtig belicht te worden. Tegelijkertijd bestaat kans op schade door langdurige blootstelling aan licht. In een vroeg stadium moeten daarom keuzes gemaakt worden over de manier van



Nationaal Militair Museum, Soesterberg  
*'In het enorme museum, met een totaal tentoonstellingsoppervlak van 20.000 m<sup>2</sup>, is een museaal concept ontwikkeld dat voorziet in twee typen tentoonstellingsomgeving. Een 'daglichtmuseum' op de begane grond, met een chronologisch overzicht van circa duizend jaar militaire techniek. En een 'black box' met zeven spannende, theatrale omgevingen. In dit museum hebben we alle led-lichtbronnen dmx aanstuurbaar gemaakt, zodat we niet alleen dynamische theatrale belichtingen kunnen creëren, maar ook de ruim 1400 vitrinespotjes individueel kunnen aansturen, zodat er in de vitrines ook dynamiek plaats kan vinden. Ook kunnen ze op gezette tijden gedimd worden om lichtschade te voorkomen.'*  
 © RAPENBURG PLAZA

de komst van ledlicht. In technische zin is dat weliswaar nog volop in ontwikkeling, maar de laatste jaren zijn grote stappen

## Met anderen praten over licht blijft een lastige aangelegenheid

gezet. Het nieuwe ervan is dat het kleurgebruik digitaal wordt aangestuurd. Dat geeft meer mogelijkheden, meer controle, en je bent van het gedoe met kleurenfilters af.

### *Ledlicht heeft vooralsnog een wat kil en koud imago*

De voorlopers waren zeker niet altijd oké. Vaak ging het regelrecht om troep. Vandaag de dag zijn er prima schijnwerpers op de markt die zijn gebaseerd op een doorontwikkeling van de ledtechniek. Het licht van een halogeenspot doet natuurlijker aan, dat is waar. De led heeft een beperkter kleurenspectrum, maar over vijf jaar is er geen enkel theater te vinden dat het ledlicht niet heeft omarmd.

### *Je bent ook lichtontwerper voor musea*

Musea zijn plekken waar mensen samenkomen, plekken van drama, vermaak en intellectuele uitdaging. De beleving komt steeds meer voorop te staan. Fijn voor mij, want dat ken ik,

exposeren en belichten. Omdat we de kunstwerken zo naturel mogelijk willen belichten, moeten we een lichtbron gebruiken die het complete kleurenspectrum optimaal weergeeft. Bij veel ledlichtbronnen is daarvan nog geen sprake. Maar het wordt snel beter, de leds in de duurdere segmenten presteren steeds beter. Het Rijksmuseum, bijvoorbeeld, is duidelijk te vroeg geweest met het gebruik van led. Jammer.

### *En waar ben je op het moment mee bezig?*

Momenteel werk ik in opdracht van Nestlé aan een lichtplan voor een prestigieus museum in Vevey in Zwitserland, een groot project. Je merkt dan dat de beschikbare budgetten voor lichtontwerp in het buitenland veel groter zijn dan in Nederland. Hier wordt licht nogal eens beschouwd als een sluitpost. En tegenover ons kantoor, aan de overkant van het IJ is het Overhoeksgebouw. Wij maken daar een lichtplan voor. De tachtig meter hoge kantoortoren is in 1966 ontworpen door architect Arthur Staal voor Shell. Na een grote renovatie opent binnenkort daar de A'DAM Toren, een combinatie van kantoren en uitgaansgelegenheden. Bovenop komt een vierkantig observatiepunt, waarin ook een ronddraaiend restaurant is opgenomen. Vanuit de vier poten waarop het staat gaan we het gebouw aanlichten. Het wordt een landmark van Amsterdam. <<



Bijna alle musea in Nederland zoeken halogeenvervangers, lichtfabrikanten gebruiken musea als uithangbord voor hun ledproducten. Maar hoe doen de leds het tussen de kunstwerken? Henk van der Geest, oprichter van Instituut Lichtontwerpen maakte met zes cursisten een rondgang langs vijf Amsterdamse musea. 'Een groen stempeltje wil iedereen'. | DOOR: ERIC KORSTEN |

# Groen licht is niet altijd wit

Voor al het licht op aarde is de zon de bron en de norm. Toch werken kunst-schilders en beeldhouwers zelden in het volle zonlicht. Liever werken ze in een atelier, onder een zaagtanddak. Veel daglicht, maar uitsluitend het indirecte licht, uit het noorden. Voor musea zou een dergelijke lichtsituatie het ideaal moeten zijn. Maar door de

architectuur van de museumgebouwen én de noodzaak om de kunstwerken juist te beschermen tegen schade als gevolg van licht, zijn de meeste musea aangewezen op het gebruik van kunstlicht.

Museale collectiebeheerders, conservatoren, tentoonstellingsontwerpers en architecten willen dat kunstwerken

natuurgetrouw worden weergegeven, met goed weggestopte, of liever nog onzichtbare armaturen en rails. Het maakt ze niet veel uit of het daarbij gaat om alleen daglicht, alleen kunstlicht of een combinatie daarvan. Wel wordt er van het licht verwacht dat het de werken op elk moment van de dag goed belicht, dat het bijdraagt aan de

Leds beoordelen in testopstelling. Van Goghmuseum.

© HENK VAN DER GEEST



Ra waarde van 82,2 gemeten tijdens museumtocht. Halogeenlicht heeft een kleurweergave van 100 Ra. Een Ra van 80 is onvoldoende voor theater en musea. Opvallend is de zeer lage score in het rood.

© HENK VAN DER GEEST

sfeer, of 'de beleving' en dat de bordjes bij de kunstwerken goed te lezen zijn.

### Fosfor

Naast de kerntaken, het conserveren en tentoonstellen van de kunstwerken, zoeken musea ook naar mogelijkheden om het energieverbruik te verlagen. Halogeenverlichting vervangen door ledverlichting lijkt daarbij de eerst aangewezen weg. Maar omdat ledlicht van nature niet wit is, is het zeker niet de makkelijkste weg. Ongeacht hoe het wordt opgewekt, het licht in musea moet wit zijn. Niet paarsachtig wit.

De belangrijkste factoren in de samenstelling van licht zijn de kleurtemperatuur en de kleurweergave. Licht van

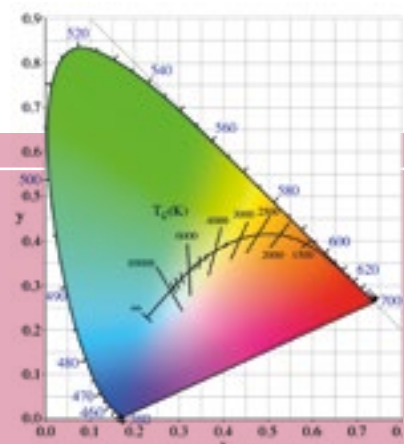
gloeilampen heeft een 'binnenhuiselijke' kleurtemperatuur, en dezelfde briljante kleurweergave-eigenschappen als die van daglicht. Leds komen daar niet bij in de buurt, en stellen de gebruiker voor een groter palet van keuzes, van kleurtemperatuur, spectrale verdeling en flicker. Het specificeren van de juiste leds is daarmee bijna tot kunst verheven.

De kleurtemperatuur van ledlampen wordt uitgedrukt op de schaal van Kelvin. Hoe hoger, hoe kouder de kleur van de lamp. Van der Geest: '2700K is de waarde van een gemiddelde gloeilamp, 3000K is halogeen en wordt neutraal genoemd en 4000K komt in de buurt van daglicht - dat eigenlijk 5600K is. De huidige witte

leds zijn blauwe leds met een laagje fosfor erop. Die fosforlaag zet een deel van het blauwe licht om in geel licht. Dat mengsel van blauw en geel licht wordt ervaren als wit licht, maar de kleur rood ontbreekt er vaak in. Het licht bevat dus niet alle kleuren die in de kunstwerken wel aanwezig zijn. Daardoor komen ze niet altijd even goed tot hun recht en is het licht in door leds verlichte ruimtes vaak nogal flets. Van der Geest: 'Leds geven kleur niet goed weer als ze niet goed op de Planckcurve zitten, eronder betekent

### Kleurweergave en De Planckcurve

De Planck curve is de curve in het CIE kleurenveld die aangeeft wat de kleur is van een temperatuurstraler bij verschillende brandtemperaturen. Alle energiezuinige lampen hebben een 'gecorrigeerde kleurtemperatuur'. Dat wil zeggen dat er wordt gekeken in hoeverre deze erop lijkt. Maar meestal beweegt de kleur zich af van de curve via de dwarslijnen. ( $\pm \Delta u, v$ )





# SONY

## Digital Wireless Series

Het Sony DWX wireless systeem is toe aan zijn derde generatie, genaamd DWX-N. Nieuw zijn 96kHz AD/DA converters, een wideband receiver (470-710 MHz) en 2 nieuwe codecs. Codec 2 levert slechts 1.5ms latency AD/DA en minder aliasing, terwijl codec 3 geoptimaliseerd werd voor de meest betrouwbare ontvangst, met iets meer latency (4ms). DWX-N blijft compatibel met alle vorige DWX versies sinds 2008 en is nu beschikbaar.



**AMPTEC**  
professional sound solutions

Duifhuisweg 11 - Industriezone "Het Dorpsveld" - B-3590 Diepenbeek - België  
<http://www.amptec.nl> - [sales@amptec.nl](mailto:sales@amptec.nl)  
Tel: +31 (0) 73 752 12 65 - Fax: +32 (0) 11 28 14 59

groener, erboven paarser licht. Dat doet onnatuurlijk aan.' Toch zijn er volgens Van der Geest nu leds op de markt die zo ver ontwikkeld zijn dat ze in musea toegepast kunnen worden.

### Meer stoken

Als besluit van de workshop 'Leds kiezen voor musea' bezochten zes deelnemers onder leiding van Van der Geest, vijf verschillende musea in Amsterdam: De Hermitage, het Joods Historisch Museum, het Rembrandthuis, het Rijksmuseum en het Van Gogh Museum. Bij de Hermitage wordt momenteel een van de zalen verbouwd en gereed gemaakt voor uitsluitend ledlicht. In deze zaal komt een expositie over Outsider Art. Straks branden er 50 leds. Of dat voldoende is, lijkt de vraag. Zonder werken en publiek doet de ruimte nu wat donker aan. 'Maar toch wil de directie, in dit geval de huurder van de expo-ruimte, ledlicht.'

Het Joods Historisch Museum heeft op dit moment de tijdelijke expositie rond Amy Winehouse uitgelicht met leds. Over een tijdje schakelt het gehele museum over op ledlicht. Waarom? 'Een groen stempeltje wil iedereen', zo is de conclusie. Maar wat is groen? Van der Geest: 'Een museum heeft in de winterdagen verwarming nodig. Voor een deel ontstond die als bijproduct van gloeilampen en halogeenverlichting. Nu die bron gaat wegvallen moet er 's winters dus méér gestookt gaan worden. Weg milieuwinst. Het is de mythe van het moeten.'

Het ene museum is verder met de invoering van ledlicht dan het andere. Het Rembrandthuis is een heel eind op streek, maar Het Rijksmuseum is de parel, althans behoort dat te zijn. Toch zijn de zes deelnemers van de workshop niet erg te spreken over de binnenverlichting. Bij de expositie *Van kostuum naar catwalk* merkt Van der Geest op: 'Het sprankelt niet, het is grijs. En dat ligt toch echt aan het licht'.

Als we oog in oog met *De Nachtwacht* staan vraagt een beveiliging wat we aan het doen zijn. En wat is dat trouwens voor apparaat? Na enige uitleg over de spectrummeter mogen we verder. Hij komt een tweede keer op ons af, maar wij zijn dan al op weg naar de uitgang, richting Van Gogh Museum.

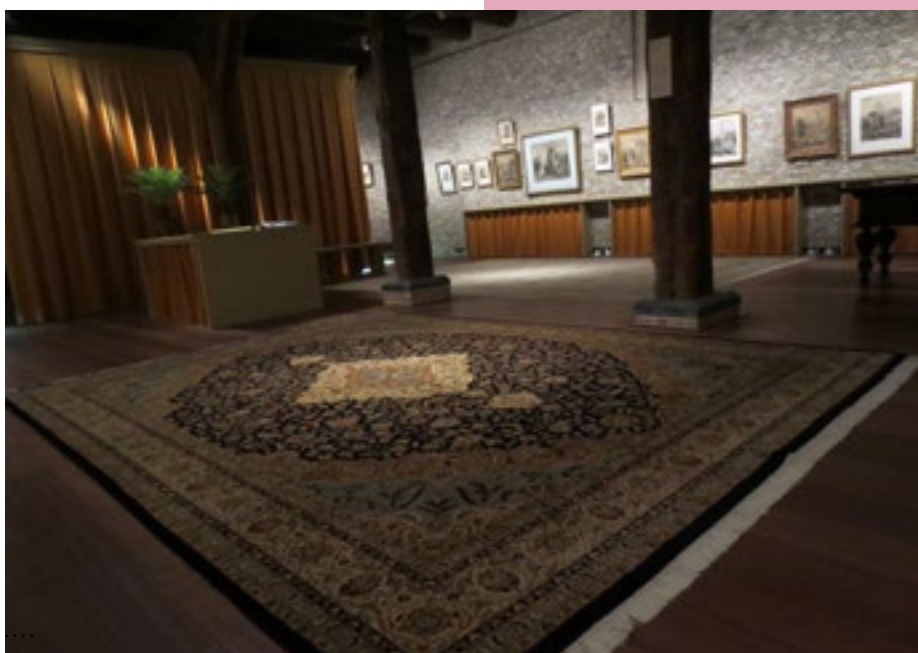
Daar mag de bewuste lichtmeter de zaal niet eens in. 'Van te voren aanmelden', luidt het credo. Desalniettemin wordt het ledlicht hier als beste gekwalificeerd door de cursisten. Misschien omdat er bijna geen daglicht binnentreedt. 'Verreweg het meeste rood', mompelt een deelnemer. Maar zonder de spectrummeter kunnen we dat nu niet staven.

Een van de deelnemers doet Van der Geest een suggestie van de hand: 'Het zou goed zijn een cursus voor museumdirecties en andere leidinggevenden te organiseren. Dan ontdekken zij ook dat een lamp aanschaffen geen simpele aangelegenheid is.' En daar lijkt veel voor te zeggen. Als er over leds niet meer bekend is dan dat ze zuiniger zijn en ook nog eens langer meegaan, hoeft een directeur er natuurlijk niet over na te denken. Hij geeft ook aan dat de museumtour en de cursus bij Van der Geest hem hebben gescherpt in zijn kennis: 'Je moet straks wel in staat zijn om het werk van de lichtontwerper te kunnen beoordelen.' <<

### Inhoud workshop

De workshop *Leds kiezen voor musea* omvat 3 middagen van 4 uur met theorie en praktijk. Het museumbezoek is facultatief. De volgende onderwerpen komen aan bod:

- Het verschil tussen leds en conventionele verlichting, voor- en nadelen
- Kwaliteitskenmerken voor museumverlichting
- Kleurweergave
- Kleurtemperatuur
- Helderheid
- Schade door licht, ook door leds
- Bundelvariaties
- Optische middelen voor het beïnvloeden van de lichtbundel
- Mechanische aspecten van het armatuur
- Mogelijkheden van controle van de module, Dali, internet, media en lichtregeling
- Een praktische test opzetten, onder welke voorwaarden
- Formulieren voor de beoordeling van armaturen
- Metingen aan leds
- Visuele beoordeling



Tentoonstelling rond schilder Springer in Zuiderzeemuseum. Uitgelicht met leds.

© HENK VAN DER GEEST