



Theatrale belichting in het Scheepvaartmuseum

De nieuwe tentoonstellingen in het Scheepvaartmuseum in Amsterdam nemen de bezoeker op interactieve wijze mee op een ontdekkingsreis door de historie van de scheepvaart. Het theatrale karakter van de tentoonstellingen daagde lichtontwerpers Kees van de Lagemaat en Niko van der Klugt uit tot het maken van een innovatief theatraal lichtontwerp gebaseerd op de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van leds.

‘Voor verlichting van architectuur en tentoonstellingen is meer dan 90 procent ledlicht toegepast’

doen. In de wereld van de scheepvaart duiken is geen kwestie meer van kijken en lezen, maar is een interactieve beleving geworden. Om dat mogelijk te maken zijn innovatieve ontwerpen en technieken toegepast op het gebied van licht en showcontrol.

Lichtbudget

Begin 2007 startten Kees van de Lage- maat en Niko van der Klugt met het lichtontwerp, in eerste instantie voor de architectuurverlichting. Het plan dat hieruit voortvloeide maakte dat het museum hen ook vroeg de belichting voor de tentoonstellingen op zich te nemen. Hiervoor golden enkele belangrijke uitgangspunten. Zo moest de belichting interactief en dynamisch ingezet kunnen worden. Bijvoorbeeld in combinatie met touchscreens die meer informatie geven over verschillende onderwerpen in een schilderij, waarbij alleen het overeenkomende onderdeel van het schilderij moet worden belicht. Verder moest het omgevingslicht in elke ruimte een onderdeel vormen van de beoogde sfeer en beleving. En natuurlijk moest de collectie goed belicht worden zonder dat deze schade zou oplopen door blootstelling aan licht en warmte.

Om de schade ten gevolge van licht te beheersen is voor ieder object een ‘lichtbudget’ vastgesteld: de hoeveelheid licht die het object gedurende de tentoongestelde tijd mag bereiken, uitgedrukt in verlichtingssterkte (in lux) maal tijd (in uren). De waarde van dit lichtbudget hangt vooral af van het materiaal waaruit het object bestaat: een geconserveerd walvissoog heeft een veel lager lichtbudget dan een houten miniatuurschip en mag dus een lagere lichtsterkte ontvangen of voor kortere tijd blootgesteld worden aan licht. Enkele objecten met een extreem laag lichtbudget worden ►



De tentoonstelling *Navigatie-Instrumenten* ademt een magische sfeer door de combinatie van ‘sterren’ aan de zwarte wanden, blauw omgevingslicht en blauwe ledlijnen aan de onderzijde van de vitrines. De navigatie-instrumenten hangen aan zeer dunne draden in de glazen vitrines en zijn heel precies met een warm ledlichtje uitgelicht. Alles lijkt gewichtloos te worden. Het warme licht doet niet meer onder voor zijn gloeiende voorgangers: waar voorheen led toch altijd iets artificieels had voelt het hier natuurlijk en harmonieus aan. | © NIKO VAN DER KLUGT |

Wie als kind in het Scheepvaartmuseum is geweest herinnert zich vast het grote VOC-schip de *Amsterdam*, een exacte replica van het schip dat in 1749 op zijn eerste reis in een storm verging. Maar het museum heeft natuurlijk veel meer dat het bekijken waard is. Het bezit een gigantische collectie maritiem erfgoed waaronder schilderijen, navigatie-

instrumenten, globes, boegbeelden en modelschepen. In de twaalf nieuwe tentoonstellingen wordt deze collectie op een bijzonder theatrale wijze getoond waarbij volop gebruik wordt gemaakt van video, licht, geluid en showcontrol. Overall staan interactieve schermen en aanraakbare objecten, voor jong en oud valt er van alles te ontdekken en te



Bij de tentoonstelling over de walvisvaart creëren het veranderende blauwe licht en de bewegende waterprojecties een waterwereld die het verhaal vertelt hoe we door de eeuwen heen naar de walvis hebben gekeken. Alleen al voor het watereffect zijn 60 tinten blauw geprogrammeerd. | © NIKO VAN DER KLUGT |

alleen belicht als daadwerkelijk een bezoeker in de buurt komt. Dit wordt met een sensor geregistreerd waarna met behulp van een showcontrolsysteem de spotjes automatisch in- en later weer uitfaden.

Led met Ra-waarde 92

Al snel werd gedacht aan het belichten met led vanwege een aantal voordelen bij het belichten van museale objecten: ledlicht bevat nauwelijks ultraviolet en infrarood licht, de meest schadelijke gebieden in het lichtspectrum. Bovendien worden de lampjes minder heet dan halogeenlampen, in dit geval extra belangrijk omdat de spotjes voor een groot deel zouden worden ingebouwd in vitrines die om een zeer precieze klimaatbeheersing vragen. Het grote nadeel van leds is de kleurweergave. Witte leds lijken op een wit vlak misschien wel wit, maar bestaan in werkelijkheid uit een zeer onregelmatige verdeling van golflengten waardoor de kleuren van een object zoals een schilderij er bij ledlicht heel anders uit zien dan bij daglicht of gloeilicht. De wijze waarop een lichtbron in staat is kleuren goed weer te geven wordt aangegeven met de Ra-waarde, een schaal van 0 tot 100, waarbij zon- en gloeilamplicht een Ra-waarde van 100 hebben. Voor het belichten van tentoonstellingsobjecten wordt algemeen als richtlijn gesteld dat

de lichtbron minimaal een Ra-waarde van 90 moet hebben. Slechts drie maanden voor het begin van de bouw kwam er een nieuwe led op de markt met een Ra-waarde van 92 bij een kleurtemperatuur van 2900 Kelvin. Deze maakte het mogelijk om ook voor het belichten van tentoonstellingsobjecten te kiezen voor deze lichtbron. Uiteindelijk is voor de verlichting van architectuur en tentoonstellingen samen meer dan 90 procent ledlicht toegepast. Alleen voor effectlicht zoals waterprojectie is vooral gasontladingslicht gebruikt. Halogeenlicht is enkel nog te vinden in de wanden en plafondarmaturen in het restaurant, de trappenhuisen en andere ruimtes buiten de tentoonstellingen. De bedoeling is om deze op termijn te vervangen door ledlicht.

Unieke schijnwerpers

Na een lange zoektocht is voor de tentoonstellingsruimtes gekozen voor een Arcos3 spot van fabrikant Zumtobel in twee verschillende uitvoeringen: een Tunable White en een RGB versie. De laatste is uitsluitend voor omgevings- en effectlicht, de eerste ook om objecten uit te lichten. Met deze spot kan de kleurtemperatuur van het licht precies worden ingesteld van 2700 tot 6500 graden Kelvin. Beide spots kunnen worden voorzien van verschillende reflectoren en lenzen en allerlei accessoires

als rasters, barndoors en diffusiefilters. Beide spots kunnen individueel worden aangestuurd via DMX dat over de spanningsrail wordt meegestuurd. Voor de spotjes in de vitrines bleek geen armatuur te bestaan dat voldeed aan alle eisen. Omdat de vitrines klimaatbeheerst zijn moest een armatuur worden gezocht met geringe warmte-ontwikkeling. In opdracht van tentoonstellingsbouwer Bruns ontwikkelde het bedrijf Paleco een geheel nieuw ledarmatuur (TrackLED) dat te bevestigen is op een minirailsysteem. De spotjes kregen de eerder genoemde Ra-92 led van 2W en een consistente kleurtemperatuur van 2900 Kelvin, gelijk aan de kleurtemperatuur van een gloeilamp. Deze combinatie maakt het mogelijk om de bekende Lee en Rosco kleurfilters te gebruiken om ieder spotje een eigen tint en kleurtemperatuur te geven. Per spotje kan gekozen worden voor drie typen lenzen (12°, 30° of een streeplens), gecombineerd met een kleur- en/of frostfilter en eventueel een tophat om inkijk te voorkomen bij de spotjes die als tegenlicht worden gebruikt. Elk armatuur heeft zijn eigen elektronica en is door middel van een dipswitch voorzien van een eigen DMX-adres. Met dezelfde led-specificaties is ook een stripvariant ontwikkeld die in dezelfde minirail kan worden bevestigd en die eveneens aangestuurd kan worden via DMX.

Individueel aanstuurbaar

Voor de sturing van het licht is Rutger van Dijk van Rapenburg Plaza ingeschakeld. Hij heeft voor het Scheepvaartmuseum het showcontrol systeem ontworpen voor (vrijwel) het hele gebouw waarin licht, geluid, video en geautomatiseerde decordelen en deuren allemaal synchroon kunnen lopen en centraal te bedienen zijn. Omdat elk lichtarmatuur apart aangestuurd moest kunnen worden was een goede lichtadministratie absolute noodzaak. Vanuit de tot in detail uitgewerkte ontwerptekeningen

Dresens van Drelight. Hij heeft op basis van de aangelegde database alle spots voor elke ruimte en elke vitrine vanuit een centraal punt in het gebouw uitgepakt, voorzien van de juiste lens en accessoires, geadresseerd, gelabeld en vervolgens naar de juiste ruimte gebracht. Hier zijn ze aan de hand van de tekening op de juiste positie in de spanningsrails gemonteerd. Vervolgens kon met een laptop via een etherverbinding elk spotje individueel bediend en geprogrammeerd worden, al naar gelang de wensen van de twee lichtontwerpers.

glazen dak dat uit 1200 stukken glas bestaat, onderling verbonden door een metalen framework dat doet denken aan de kompaslijnen op oude zeekaarten. Hier begint het eigenlijke lichtplan van het museum al: in het framework zijn op alle 868 knooppunten RGBW-LEDs gemonteerd die een kleurenpatroon aflopen of, bijvoorbeeld bij een evenement 's avonds, op een bepaalde kleur kunnen worden ingesteld. Het strijklicht langs de muren van het plein (de line beam uplights) is ingesteld op een vaste kleur van 3000 K. Om het plein heen liggen de gebouwen met de tentoonstellingen,

Rijkversierde scheepsmodellen in de tentoonstelling De Jachtmodellen. | © NIKO VAN DER KLUGT |



is een database aangelegd waarin voor elke individuele spot alle gegevens zijn vastgelegd over positie, type, lens, kleurfilter, accessoires en het DMX-adres en -universe. De technische coördinatie van de installatie in het museum was in handen van Marc

Glazen dak en strijklicht

Vanaf 2 oktober 2011 is het museum na ruim twee jaar gesloten te zijn geweest weer open voor publiek. Bij binnenkomst kom je eerst op Het Open Pleyn, de voormalige binnenplaats. Sinds de verbouwing is deze overkapt met een

die via meerdere ingangen te bereiken zijn. Elke tentoonstelling heeft een eigen karakter gekregen dat voor een groot deel gecreëerd wordt door het lichtontwerp. Dit varieert van een galerij met nauwkeurig uitgelichte schilderijen tot een volledig interactieve belevenis ▶



De maritieme meesters krijgen eerst een totale 'wash' en vervolgens worden de belangrijke onderwerpen extra belicht met kleine spotjes, vaak met een iets warmere kleurtemperatuur. De afbeelding lijkt los te komen van het platte vlak. Het knalt van de muur. | © NIKO VAN DER KLUGT |

vol video, bewegend decor en effectlicht. Sommige ruimtes zijn fel gekleurd, andere zijn neutraler van sfeer. Het verschil in karakter tussen de verschillende ruimtes maakt dat je steeds nieuwsgierig blijft naar de volgende tentoonstelling.

Elke vitrine zijn lichtplan

Ook over het verloop van het licht binnen één tentoonstelling is nagedacht. Bij binnenkomst is de ruimte vaak helder verlicht. Dieper in de tentoonstelling wordt het steeds donkerder en valt er

steeds meer te ontdekken, en wanneer het langzaam weer lichter wordt kun je er van op aan dat je weer bijna bij de ingang bent. Tussen de ruimtes in een tentoonstelling wordt gespeeld met koelere en warmere kleuren licht, waardoor elke ruimte zijn eigen sfeer krijgt. Soms is het kleurgebruik extreem, zoals bij de tentoonstelling *Het verhaal van de walvis* waar maar liefst 60 verschillende kleuren blauw zijn gebruikt om de illusie van een waterwereld te creëren, of bij *De Fotoalbums* waar je zittend op een sofa bij warm oranje licht, je terug waant in

de tijd. Zelfs bij *De schilderijen*, waar wit licht toch echt de enige mogelijkheid is, is goed nagedacht over de kleurtemperatuur. Zo hangen de schilderijen met warme verftinten in een ruimte waar het omgevingslicht wat koeler van kleur is, terwijl de ruimte ernaast juist warmer is gehouden zodat de helderblauwe lichten extra blauw en fris lijken. Het subtiele verschil in kleurtemperatuur tussen het licht op het schilderij en het omgevingslicht maakt dat de schilderijen alle focus krijgen die ze verdienen maar dat de ruimtes toch als

Vierduizend armaturen

De installatie van de vierduizend armaturen is een megaproject geweest. Hiervoor is begin 2011 Marc Dresens van Dreilight aangetrokken als technisch coördinator. Hij moest onder meer het door Kees en Niko bedachte plan omzetten in een tijdschema, begroting en plan van aanpak. De meest logische manier om dit te doen was een schatting te maken van de tijd die voor elk spotje nodig zou zijn, vanaf het moment dat de vrachtwagen voor de deur zou staan tot het moment dat het spotje, gesteld en geprogrammeerd, op zijn plek zou hangen. De meest onzekere factor was de logistiek in het gebouw. Anders dan in een theater gelden in een museum in verband met de beveiliging strikte regels voor wie waar mag komen. Dit betekent dat sommige ruimtes afgesloten zijn, waardoor de logistiek bemoeilijkt wordt. Ook het

afzonderlijk programmeren en adresseren van het DMX startadres van alle spots was een onzeker element. Uiteindelijk kwam Dresens tot een schatting van 24 minuten per spot. Dit betekende dat het uitlichten van de tentoonstelling ongeveer 12 weken zou kosten, uitgaande van 4 technici die gemiddeld 4 dagen per week zouden werken. Inclusief voorbereiding, vergaderingen, nazorg en overige werkzaamheden heeft de lichtcrew opgeteld bijna 2200 uur gewerkt.

Arbeid per armatuur

Omschrijving	Minuten
Uitpakken spots	2
Sorteren en rangschikken	2
Programmeren / adresseren	3
Transport door gebouw	2
Montage aan rail & prefocus	8

Uitlichten fase 1

(focus, kleurfilters, accessoires)	2
Uitlichten definitief en programmeren	5
Totaal tijd per armatuur	24
Aantal armaturen	3800 stuks
Totale tijd in uren	1520 uur
Totaal aantal werkdagen à 8 uur	190 dagen
Aantal weken bij 4 man	
maal 4 dagen per week	12 weken

Armaturen, rails en splitters

2600	meter spanningsrail aan het plafond
700	meter mini-rail in de vitrines
> 4000	lichtarmaturen waarvan 90 procent led
1,2 miljoen	euro materiaalkosten
46	DMX-interfaces
> 100	DMX-splitters
23.552	DMX-kanalen
> 1200	koffiecupps voor de lichtcrew



De tentoonstelling Globes. | © MICHAEL JUNGBLUT, NIKO VAN DER KLUGT |

goed verlicht ervaren worden. Dat het lichtontwerp tot in de kleinste details is doordacht, blijkt ook uit de vitrines. Elke vitrine is ingericht als een tentoonstelling op zich, met een geheel eigen lichtplan. Vrijwel elk object wordt individueel van meerdere kanten uitgelicht met twee of drie spotjes die in minirails in de vitrine zijn gemonteerd. Elk spotje heeft zijn specifieke lens, kleurcorrectie en (streep)frost en is zo afgesteld dat alles in de vitrine met elkaar in balans is, zonder dat het de maximale lichtsterkte voor dat object overstijgt. ◀

In het tweede deel van dit verhaal wordt ingegaan op het showcontrol systeem en op de lichtrails waar zowel de voeding als de DMX-sturing over wordt gestuurd.

Op 19 maart organiseert de VPT een themadag in het Scheepvaartmuseum.

www.scheepvaartmuseum.nl
www.lichtontwerpers.nl
www.dreilight.nl
www.rapenburgplaza.nl



De voormalige binnenplaats heeft nu een glazen dak waarin ledlicht is verwerkt.

| © NIKO VAN DER KLUGT |

Oprichtgevers

Rijks Gebouwen Dienst (systeemontwerp, interieur, exterieur)
 Het Nederlands Scheepvaartmuseum (tentoonstellingen, publieksruimten)

Lichtontwerp

Kees van de Lagemaat, Niko van der Klugt

Technische coördinatie

Marc Dresens, Dreilight

Lichtcrew

Anja Nagelkerke, Harm Bredero, Klaas van de Lagemaat, Martijn Schutte, Sebastiaan de Rooij, Tim Blom

Showcontrol

Rutger van Dijk

Projectietechnieken

Rapenburg Plaza

Ontwerpers

Atelier Brueckner, Haley Sharp Design, Event Communication

Architect

Liesbeth van der Pol, Dok architecten
 Ney+Partners (B)

Installatieadviseur

Deerns Raadgevend Ingenieurs

Installatietechniek

Fa. Croon

Leveranciers

Zumbobel, Bruns, Paleco, Hypsos, Light International en vele onderaannemers