

Onderzoeksproject conventioneel versus duurzaam licht

Duurzaam on stage

De VPT is bezig met een groot onderzoek naar duurzame podiumverlichting. In de vorige Zichtlijnen schreven we over opzet en achtergrond. In dit deel beschrijven we de metingen en de lichtplannen. Op 6 december worden de resultaten gepresenteerd tijdens het symposium *Duurzaamheid on stage!* in De Spiegel in Zwolle.

Het onderzoek draait om de vergelijking van conventioneel met duurzaam licht. Dat gebeurt op twee manieren. Aan de ene kant worden *onafhankelijke metingen*

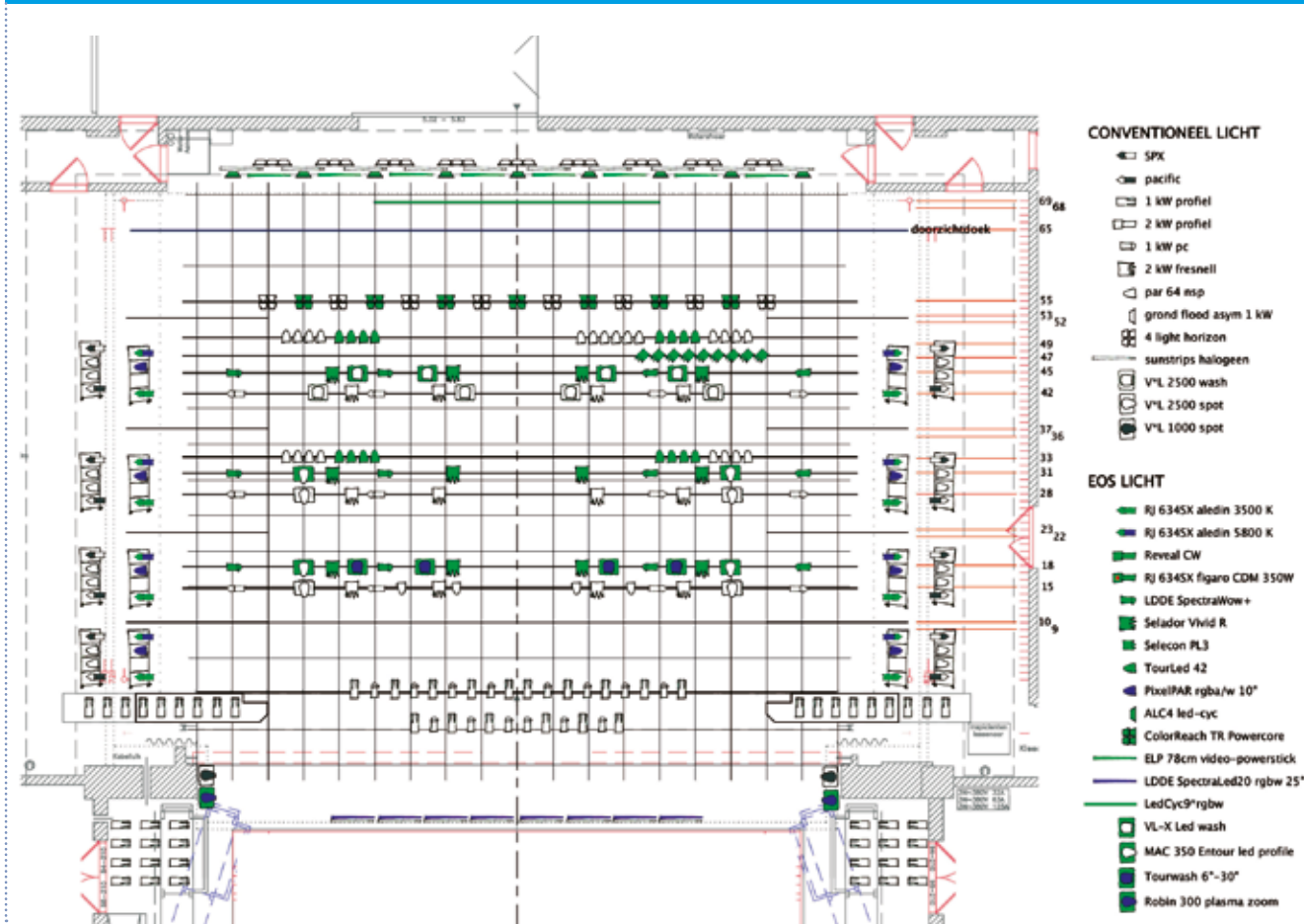
verricht aan de duurzame armaturen, aan de andere kant wordt gekeken naar de *beleving* van het licht. Intussen is het project flink gevorderd. In september

en oktober heeft meetinstituut VSL alle metingen gedaan en hebben de lichtontwerpers Henk van der Geest en Tom Verheijen een lichtontwerp gemaakt voor een dansvoorstelling. Die voorstelling is op 3 november uitgevoerd in de Rotterdamse Schouwburg. Scapino Ballet speelde daar een fragment uit een recente voorstelling, Danstheater AYA speelde *StringsVerstrengeld* van Wies Bloemen (gedanst door Andrea Beugger en Dietrich Pott, met een speciale rol voor Leon Tol als zanger en performer). Het lichtontwerp is omgezet in een lichtplan met conventionele armaturen en een met duurzame lichtbronnen, zodat de voorstelling afwisselend belicht



Meetopstelling in het VSL-laboratorium. Iets bov en het midden de rotatietafel waarop elk armatuur gemonteerd werd. | FOTO: © ROB ACKET |

Het lichtplan voor Scapino en AYA in de Rotterdamse Schouwburg met duurzame en conventionele armaturen. Tekening Henk van der Geest Lichtontwerpen.



kon worden met conventioneel en duurzaam licht. Het publiek beantwoordde na elk fragment enquêtevragen over de beleving, uiteraard zonder dat iemand wist wanneer conventionele of duurzame lampen werden gebruikt. De enquête is een belangrijk onderdeel van het onderzoek. Want de vraag is of er bij de huidige stand van techniek duidelijke verschillen in beleving te constateren zijn. Zijn er artistieke redenen om voor conventioneel of synthetisch te kiezen? Hoe beoordeel je de beleving? Welke factoren spelen een rol? Een groep van deskundigen, de Klankbordgroep Beleving, heeft zich hierover gebogen en de enquête opgesteld. De verwachting is dat hier waardevolle conclusies uit te trekken zullen zijn. De leden van de klankbordgroep zijn Mirjam Grote Gansey (decorontwerper), Jos Thie (regisseur De Utrechtse Spelen), Ed Wubbe (artistiek leider Scapino), Wies Bloemen (choreograaf AYA) en

de drie lichtontwerpers Henk van der Geest, Tom Verheijen en Arno van Warmerdam (de laatste onderzocht bij het sluiten van de kopij nog de mogelijkheid om een televisieregistratie te maken, om iets te kunnen zeggen over de lichtkwaliteit in dat verband). De resultaten van de enquête en de meetresultaten van VSL worden gebundeld en tijdens het symposium *Duurzaamheid on stage!* gepresenteerd. Het project en het symposium zijn tot stand gekomen dankzij een Energie Onderzoek Subsidie (EOS) van Agentschap NL (en heet daarom ook wel EOS-project) en dankzij de steun van de VPT-bedrijfsleden Lightco, Flashlight, Rolight, HA-Rental, DutchView, Controllux en Fairlight. Verder werkten mee Scapino Ballet, Dansgroep AYA, Schouwburg Rotterdam, Odeon De Spiegel Zwolle en de Gemeente Zwolle. Vanuit de VPT is het project gecoördineerd door directeur Els

Wijmans, projectcoördinator Hugo van Uum en productie leider Rob Acket.

Meting aan de armaturen

Meting aan de armaturen

In het laboratorium van meetinstituut VSL zijn de lichttechnische en elektrische eigenschappen gemeten van de duurzame armaturen. Op locatie in de schouwburg heeft VSL ook het elektrische vermogen gemeten van het conventionele en duurzame ontwerp (dit waren 'tijdsopgeloste elektrische metingen' van het werkelijk opgenomen vermogen, de power factor en de hogere harmonischen). De metingen in het lab vonden plaats van begin september tot half oktober, een flinke logistieke operatie waarbij de bedrijfsleden de armaturen op tijd moesten aanleveren en zorgen voor aansturing en deugdelijke werking tijdens de meting. Elk armatuur werd gemonteerd op een rotatietafel met een diameter van 50 cm, de metin- ▶

De VSL-meting in zes stappen

1. Montage armatuur in 'horizontale stand' plus uitlijning - het armatuur wordt bevestigd op de rotatietafel en uitgelijnd op minimale zoom. De illuminatiemeter voor het bepalen van het stralingsdiagram (stap 3 en 5) wordt geplaatst op een door de VPT opgegeven afstand.

2. Spectrale karakterisatie en optimalisatie - het spectrum en de onderlinge illuminantie van elk van de afzonderlijk aan te sturen kleurkanalen (R, G, B, A, W) wordt bepaald om hierna het armatuur in te stellen op een (voor dit onderzoek geüniformeerde)

kleurtemperatuur van 3200 K en waar mogelijk 5400 K met zo hoog mogelijke lichtstroom (en bij die toestand eventueel geoptimaliseerde kleurweergave). Vanuit die meetdata wordt het armatuur ingesteld voor de overige metingen en wordt het resulterende spectrum bepaald, plus de bijbehorende waarden voor CCT, de kleurweergave Ra, de kleurcoördinaten. Ook het theoretisch kleurbereik van het armatuur wordt gerapporteerd, weergegeven in een CIE xy-diagram.

3. Bepalen stralingsdiagram (deel 1) en elektrische eigenschappen - het

armatuur wordt in het horizontale vlak gedraaid tussen -45° en +45° (stapgrootte 1°) waarbij voor elke hoek de illuminantie op de vooraf door de VPT aangegeven afstand wordt bepaald. Gedurende deze meting wordt tevens het werkelijk door het armatuur opgenomen vermogen en de power factor bepaald (schijnbaar vermogen). Indien van toepassing is de zoom ingesteld van minimaal op maximaal waarna het stralingsprofiel opnieuw is bepaald.

4. Montage armatuur in 'verticale stand' plus uitlijning - het armatuur wordt ten opzichte

van de vorige metingen 90° gekanteld (waarbij de richting waarin het licht straalt behouden blijft). Uitlijning bij minimale zoom.

5. Bepalen stralingsdiagram (deel 2) - het armatuur wordt in het horizontale vlak gedraaid tussen -45° en +45° (stapgrootte 1°) waarbij voor elke hoek de illuminantie op de vooraf door de VPT aangegeven afstand wordt bepaald. Indien van toepassing is de zoom ingesteld van minimaal op maximaal waarna het stralingsprofiel opnieuw is bepaald.

6. Bepalen dimmercurve en dimfrequentie - de rela-

tieve lichtstroom van het armatuur wordt bepaald voor dimstetings tussen 0 % en 100 % (stapgrootte 5 %). Na elke verandering van de instelling wordt een wachttijd van circa 30 seconden gehanteerd alvorens te meten. Van pulse-width modulation (PWM) armaturen zal tevens de dimfrequentie worden bepaald.

VSL is het nationale metrologisch instituut van Nederland, gevestigd op het Delftse bedrijventerrein Technopolis en onderdeel van de Holland Metrology Groep, waarvan TNO aandeelhouder is. VSL heeft 85 medewerkers.

gen per armatuur duurden gemiddeld 4,5 uur. Voor de dataverwerking heeft VSL speciale software geschreven. VSL brengt schriftelijk rapport uit en presenteert de metingen tijdens het symposium.

Lichtontwerp en armaturen

De lichtontwerpers hebben de armaturen gekozen uit een breed samengesteld 'mandje' met de meest moderne conventionele en synthetische lichtarmaturen van de typen PAR, fresnel, profiel,

horizon en striplights, plus geautomatiseerde armaturen. Gekozen is voor een traditionele balletopstelling met zwarte poten en grijze vloer, een zwarte wand en een grijs operafolie dat van voren wordt aangelicht en van achter doorge-

Lijst van duurzame armaturen

1	2	3	4	5	6	7	8
Tegenlicht en Pipe-end	Horizon		Ballettoentjes				
Bewegend licht	4 Martin MAC 350 Entour LED Profile (Fairlight) (1)	Flood/horizon	12 Philips Color Kinetics Color-Reach TR Powercore - Asym 63° (40) (LightCo) (6)	Par	8 midden Pixelrange PixelPAR - RGBA/W 10° (LightCo) (9)		
Fresnel/PC	12 Selador Vivid R (LightCo) (2)	Flood/horizon	9 ADB ALC 4 LED Cyclorama (Controllux) (7)	Profiel	8 onder Robert Juliat Profiel 634SX serie met Aledin LED 3500K Led zoom 16°-35° (LightCo) (10)		
Bewegend	4 Philips VariliteVL-X LED Wash 23°-58° (Flashlight) (3)	Striplight	8 LDDE SpectraLed20 Pro RGBW 25° (8)	Profiel	8 boven Robert Juliat Profiel 634SX serie met Aledin LED 5800K Led zoom 16°-35° (LightCo) (10)		
Bewegend	4 Expolite Tourwash 6°- 35° (Rolight) (4)						
Fresnel/PC	12 LDDE SpectraWow+ 30° (Rolight) (5)						

licht. Het conventionele lichtplan bevat horizonlicht op de grond en in een van de achterste trekken, tegenlicht op vier posities in drie trekken, en zijlicht van traditionele pipe-end posities in vier trekken. Verder zijn er vier fourbars als effectlicht. Hugo van Uum: 'Als je low budget moet werken dan is dit ongeveer je lichtplan voor klassieke dans of ballet.' Het bijzondere is dat een deel van deze posities alternatief is ingevuld met bewegende armaturen. Voor zijlicht zijn er vier VL2500 profielspots opgenomen in de daglichtversie (de energieverslindende spot die altijd aan staat). Voor tegenlicht zijn er vier stuks VL2500 wash, en effectlicht komt van vier stuks VL1000. Het conventionele ontwerp is dus gemaakt op basis van niet-bewegende spots en alternatieve bewegende spots. Voor het duurzame ontwerp is precies hetzelfde gedaan, waardoor ze prima vergelijkbaar zijn. Verder is zowel in het conventionele als duurzame ontwerp voetlicht opgenomen (bij dans niet altijd gebruikt, maar hoort wel bij een traditionele balletopstelling). En aan elke kant staan vier ballettorentjes met een PAR en twee profielspots. Een profiel op hoofdhoogte, eentje laag (shin-buster) afgesneden zodat het licht de vloer niet raakt en de danser gaat 'zweven'.

Het ontwerp bevat natuurlijk ook licht in de portaalbrug en de zaal, zie de lijst van gebruikte armaturen. Relevant voor het conventionele ontwerp (totaal 106 armaturen) is dat hierin zowel heel oude als de allernieuwste en meest energiezuinige halogeen schijnwerpers zijn gebruikt. Kenmerkende voor het duurzame lichtplan (totaal 149 armaturen) is dat geen enkele dimmer van het huis wordt gebruikt. Dit is een volledig dimmerloos lichtplan omdat de dimmer in het armatuur is ingebouwd. Het vermogen is zo laag dat je bij wijze van spreken met één shuko een hele trek met spots kunt voeden. Wel moet naar elk armatuur een DMX-kabeltje doorgelust worden. Hugo van Uum: 'Bij conventioneel licht werk je met dimmers die centraal gevoed en gestuurd worden, bij duurzaam licht moet je heel anders denken omdat je decentraal werkt.' Hiervoor moet de productie de data (Ethernet/DMX) infrastructuur zelf meenemen. Productieleider voor dit project is Rob Acket. In het kader van dit onderzoek worden ook nog alle benodigde kabels geteld en wordt precies het gewicht vastgesteld van de complete conventionele en duurzame set, dit in verband met het te transporteren gewicht. ◀

Lijst van conventionele armaturen

Tegenlicht en Pipe-end

Bewegend licht	4 VL2500 spot (Flashlight)
Bewegend licht	4 VL2500 wash (Flashlight)
Bewegend licht	2 VL1000 Halogeen zoom 19°-36° (Flashlight)
Fresnel	12 2kW Fresnel (R'dam)
Profiel	12 Profiel Source four EDLT 750W zoom 15°-30° (Flashlight)

Horizon

Flood/horizon	8 4x 1000 W Horizon (R'dam)
Flood/horizon	8 Ground Horizon (Flashlight)

Ballettorentjes

Par	8 Par 64 NSP (R'dam)
Profiel	8 Philips Selecon SPX (HA-Rental)
Profiel	8 Philips Selecon Pacific (HA-Rental)

Voetlicht

Striplight	8 Sunstrip (Flashlight)
Bewegend	2 VL1000 halogeen zoom 19°-36° (Flashlight)

Effects

Par	6 1x Sixbar Par 64 NSP (Flashlight)
Par	8 2x Fourbar Par 64 NSP (Flashlight)

Frontlicht

Profiel	4 1ste zaalbrug Philips Selecon Pacific (HA-Rental)
---------	---

9



10



11



12



13



14



15



16



Voetlicht

Bewegend licht 2 Robe Robin 300 Plasma Profile zoom (Controllux) (11)

Effects

Panelen 16 LDDE LedCyc9° RGBW (Rolight) (12)
Par 16 4x Four Bar Expolite Tourled 42 16° (HA-Rental) (13)

Frontlicht

Fresnel/PC 8 1ste trek Philips Selecon PL3 LED Fresnel 5°-50° (Rolight) (14)
Profiel 4 1ste zaalbrug Reveal CW (LightCo) (15)
Profiel 5 1ste zaalbrug Robert Juliat Profiel 634SX serie Figaro 350W CDM-T zoom 16°-35° (LightCo) (16)