

36 Ruimtelijk geluid  
in het theater

40 Nieuwe akoestiek  
in de Roma

44 Op reis met  
Omniwave  
speakers

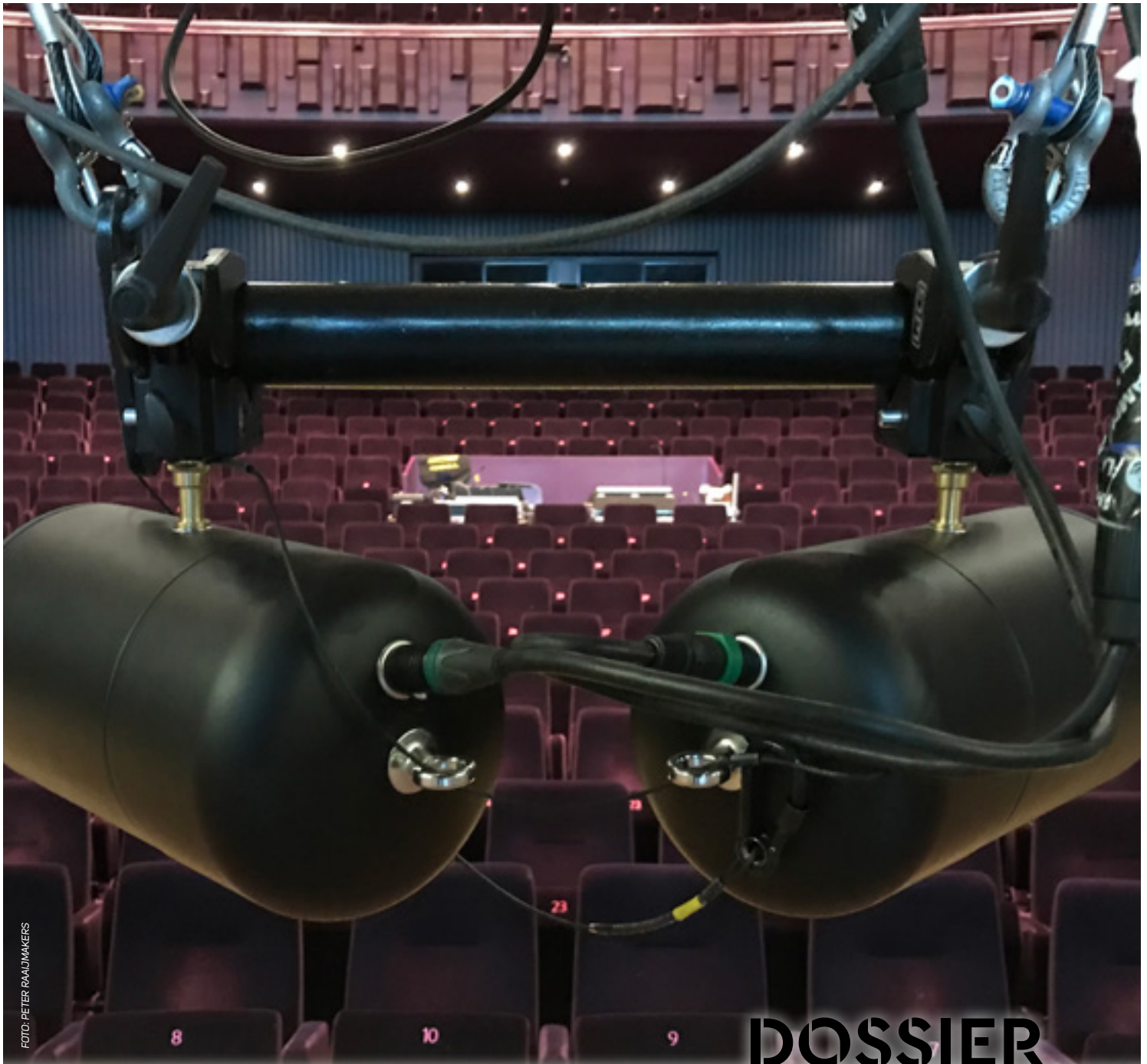


FOTO: PETER RAAIJMAKERS

DOSSIER

# GELUID EN RUIMTE



RUIMTELIJK GELUID IN HET THEATER

# Geluid van alle

De wens om het publiek met het geluid te omarmen bestaat al langer. Surround sound is een vertrouwde term; het nieuwe buzzword is 3D geluid. Wat kunnen we daarmee in het theater? En wat is object-gebaseerd geluid precies? | TEKST: JORG SCHELLEKENS |

Het is al bijna twaalf jaar geleden dat de VPT een werkweek organiseerde rond het thema surround sound in het theater. Destijds een onderwerp waar veel interesse voor was. De techniek zelf is vele tientallen jaren ouder, maar in die tijd kwam het voor een veel grotere groep binnen bereik van budget en beschikbaarheid. Surround sound

is geen eenduidige term. Er bestaan standaarden, met als bekendste waarschijnlijk het in thuiscinema toegepaste 5.1 surround. Maar dat is niet wat we in het theater met surround bedoelen of willen. De voor de huiskamer bedoelde standaard 5.1 heeft één optimale luis-terplek (de 'sweet spot'): op de bank, midden voor het scherm. Daarmee is

het ongeschikt voor gebruik in het theater. Daarnaast zijn we, een enkele musical daargelaten, relatief weinig geïnteresseerd in bijvoorbeeld het realistisch laten overvliegen van een helikopter. De reden om surround in te zetten in het theater moet gezocht worden in de wens om het publiek nog meer bij het gebeuren op het toneel te



Bij een object-gebaseerde aanpak wordt het geluid zelf apart gehouden van de plek in het geluidsbeeld

FOTO: MNTM

benadert. Niet per se om realistische situaties te reproduceren maar wel om ons versterkt geluid net zo ruimtelijk te laten horen als het dagelijks leven. In een recent verschenen boek over ruimtelijk geluid\* wordt Jens Blauert

*De focus blijft op het toneel, het geluidsbeeld suggereert dat de toeschouwer zich in de wereld op het toneel bevindt*

geciteerd, die stelt dat er geen niet-ruimtelijk horen bestaat; de wereld om ons heen is 3D, ons gehoor is dat ook.

De term 3D geluid is net zo multi-interpretabel als surround. Technieken als binauraal geluid of *ambisonics* worden als 3D aangeduid, net als allerlei geluidstoepassingen bij virtual reality. Bovendien is het als kreet dusdanig in de mode dat je het aantreft op consumenten- en *prosumer*-producten waar de toepassing van het begrip niet verder komt dan de verpakking. Wat de serieuze toepassingen gemeen hebben is het toevoegen van de derde dimensie aan het tweedimensionale surround geluid: de verticale as.

Dat surround zoveel eerder populair is geworden dan 3D geluid is niet alleen een kwestie van technologie. Ons gehoor is gevoeliger in het horizontale vlak dan in het verticale. Met andere woorden: wij kunnen sneller en beter bepalen of de bron van een geluid voor of achter ons is dan dat we horen of het van boven of onder komt. Het is een logisch vervolg op de surroundformaten die steeds meer luidsprekers om de luisteraar heen plaatsen. >>

# kanten

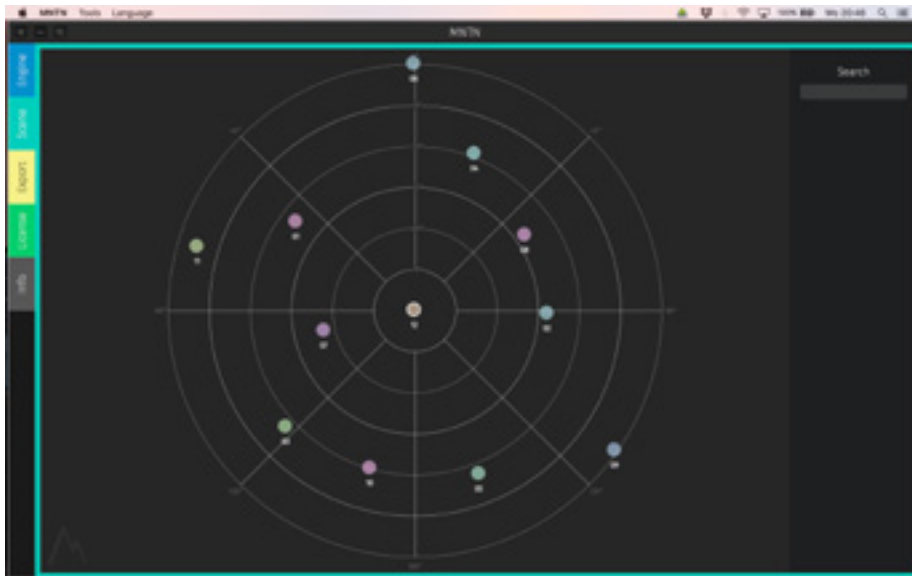
betrekken. Geluid is een effectief middel om de scheiding tussen het toneel en het publiek weg te nemen, ook in situaties waarin de lijst of de tribune deze visueel nog in stand houdt. In het Engels wordt voor ruimtelijk geluid vaak de term 'immersive' gebruikt: geluid waarin de luisteraar als het ware wordt ondergedompeld. Denk bijvoorbeeld aan het sturen van de output van een galmefect naar de achterste luidsprekers met het geluid van de voorste luidsprekers als input. De focus blijft op het toneel, maar het geluidsbeeld suggereert dat de toeschouwer zich in de wereld op het toneel bevindt. Sur-

roundtoepassingen en -definities hebben met elkaar gemeen dat ze variëren op frontaal gerichte standaardopstellingen van speakers door het toevoegen van luidsprekers achter en naast de luisteraars.

## De derde as

Surround is nooit meer helemaal weg geweest, maar de laatste jaren leeft de belangstelling voor ruimtelijk geluid weer op. De nieuwe term daarbij is *3D geluid*. In de basis is het een vervolg op de zoektocht naar het ideale formaat voor ruimtelijk geluid: een geluidsbeeld dat de werkelijkheid zo dicht mogelijk





MNTN; Weergave van de positie van de objecten -de bolletjes- in het geluidsbeeld/veld.

dus bijvoorbeeld een track met elektrische gitaar of een stoomtrein en los daarvan de metadata die de positie van deze geluidsbron in het virtuele geluidsbeeld beschrijft. Pas op het moment van afspelen wordt, aan de hand van deze metadata, bepaald hoe dit geluid uit de diverse luidsprekers komt. Dit is afhankelijk van hoeveel luidsprekers er op dat moment beschikbaar zijn en op welke plekken. Met deze informatie maakt het systeem in realtime de vertaalslag van het virtuele geluidsbeeld naar de werkelijkheid. Het grote voordeel is dat één en dezelfde mix afspeelbaar is op een tweekanaals hoofdtelefoon maar net zo makkelijk op een 5.1 of zelfs 22.2 systeem. Tot voor kort ontkwam je er niet aan om voor elk formaat een aparte mix te maken met alle meerwerk en consequenties van dien. Bovendien heb je ook geen studio of repetitieruimte met 24 luidsprekers nodig om iets te maken dat waar nodig werkt op een 22.2 systeem.

In een reissysteem met relatief korte bouw tijden zoals we in Nederland hebben kan dit goed van pas komen. Tijdens een tournee heb je te maken met een luidsprekeropstelling die om verschillende redenen nooit helemaal hetzelfde is. Waar een kanaal-gebaseerde aanpak dus een totale dagelijkse remix zou vereisen of erg veel kunst- en vliegwerk om de luidsprekeropstelling (soms tegen beter weten in) exact gelijk te krijgen, kun je met een object-gebaseerd systeem snel inspringen op de dagelijkse wijzigingen. Zoals bijvoorbeeld de keuze om gebruik te maken van bepaalde faciliteiten die misschien al standaard in een te bespelen theater aanwezig zijn. Je hoeft in een object-gebaseerd systeem alleen aan te geven welke luidsprekers er die dag aanwezig zijn en op welke positie ze zich bevinden. De content voegt zich op het moment van afspelen naar deze nieuwe situatie.

De populariteit hangt samen met een aantal ontwikkelingen. Veel media nemen we tegenwoordig via smartphones en tablets tot ons. De meeste van deze apparaten hebben relatief goede audiovoorzieningen. Je kunt ervan uitgaan dat veel mensen het geluid via een hoofdtelefoon beluisteren. Tegelijkertijd is er de opkomst van de game-industrie, die zowel qua omvang als technische mogelijkheden enorm is. Een grote game doet allang niet meer onder voor een Hollywoodfilm. Er is veel vraag naar alomvattende spelervaringen. Het geluid is een krachtig hulpmiddel om de speler te laten geloven dat hij of zij

traal gebruik. Theatergeluid beluisteren via een hoofdtelefoon en een smart device kan voor een specifiek project weliswaar een optie zijn, maar breed gebruik van deze toepassing ligt niet voor de hand.

#### Snel inspringen

Bij uitstek interessant is de geleidelijke overstap van kanaal-gebaseerde systemen naar een aanpak die object-gebaseerd wordt genoemd. Deze aanpak is niet per se noodzakelijk voor 3D geluid maar wordt wel gebruikt in de meeste nieuwe systemen voor ruimtelijk geluid. Een kanaal-gebaseerd formaat is

### Pas op het moment van afspelen wordt bepaald hoe dit geluid uit de diverse luidsprekers komt

in een andere wereld zit. Los van games biedt YouTube met het 360 formaat ook virtual reality aan. Bij de functie om het camerastandpunt 360 graden te roteren draait ook het geluidsbeeld mee.

Het voordeel van dit alles is dat er veel nieuwe hard- en software op de markt komt voor het werken met ruimtelijk geluid, ook in het betaalbare segment en zowel aan de consumptie- als aan de creatiekant. Zoals wel vaker is er weinig specifiek op theater gericht. Niet alles zal onmiddellijk uitnodigen tot thea-

bijvoorbeeld 5.1. Elk geluid heeft in de studio een plek toegewezen gekregen, in principe niet heel anders dan wanneer je een geluid naar links of naar rechts *pant* in een stereo mix. Het eindresultaat bestaat uit een mix van zes kanalen (voor elke luidspreker één) die alleen correct gereproduceerd wordt afgespeeld over een systeem met het juiste aantal luidsprekers op de juiste posities. Bij een object gebaseerde aanpak wordt het geluid zelf apart gehouden van de plek in het geluidsbeeld. Je hebt

Het al langer bestaande TiMax Sound-Hub werkt op deze manier. Kortere geleden zijn daar onder meer Dolby Atmos, MNTN en het Nederlandse Astro Audio bijgekomen.

Dolby Atmos is een bioscoopstandaard, bedoeld om films in te mixen en af te leveren voor vertoning in bioscopen met een Atmos systeem en de bijbehorende hardware. Recentelijk is Dolby zich echter ook op livegebruik van deze technologie gaan richten. In eerste instantie voor dj's die een set willen draaien in clubs die met Atmos zijn uitgerust. De software die hiervoor beschikbaar komt maakt het echter mogelijk om ook zonder (kostbare) externe hardware op de eigen computer geluid af te spelen in dit formaat. Momenteel werkt dit alleen nog in Pro-Tools. Een versie die het ook in andere programma's doet is in de bètatestfase.

### Realtime renderen

Astro Audio en MNTN werken op een vergelijkbare manier. In beide gevallen heb je een plug-in die je kunt gebruiken in de audiosoftware waar je al mee werkt, mits deze de VST (Astro Audio en MNTN) of AU (MNTN)

standaard ondersteunt. Deze plug-in dient om de positie van je bestaande tracks in het geluidsbeeld aan te geven en eventuele bewegingen te automatiseren. Astro Audio heeft naast de plug-in ook een eigen webinterface voor het positioneren van geluiden. Volgens de fabrikant wordt deze vaker gebruikt dan de plug-in. Een standalone-programma fungeert vervolgens als processor. Dat wil zeggen dat het de realtime verdeling van de geluidsbronnen afkomstig uit de audiosoftware voor zijn rekening neemt en de signalen voor de fysieke luidsprekers genereert. De plug-in of web interface levert hierbij de benodigde metadata voor de positionering.

Bij Astro is deze processor een combinatie van hard- en software; de SARA II server. Dit is een uit industriële componenten opgebouwde computer die draait op Linux. Door deze oplossing wordt behalve stabiliteit ook een zeer lage latency van 5 ms bereikt. Het systeem heeft daarnaast nog interessante functies op het gebied van de simulatie van akoestiek.

De oplossing van MNTN is op software gebaseerd. Zowel de plug-in als de

processor draai je dus op je eigen computer. Als een MNTN project eenmaal gemixt is bestaat ook de mogelijkheid een realtime render te maken naar een kanaal-gebaseerd formaat. Dat kan een voordeel zijn voor gebruik in een vaste installatie.

Deze systemen zijn slechts enkele voorbeelden van de toenemende mogelijkheden voor ruimtelijk geluid, ook in het theater. Mogelijkheden waar we hopelijk letterlijk en figuurlijk nog veel (meer) van gaan horen. <<

*\*Agnieszka Roginska en Paul Geluso (redactie) Immersive Sound. The Art and Science of Binaural and Multi-Channel Audio. Routledge (2018) Recensie in Zichtlijnen 176.*

### Links

TiMax  
[www.outboard.co.uk](http://www.outboard.co.uk)

MNTN  
[www.mntn.rocks](http://www.mntn.rocks)

Astro Audio  
[www.astroaudio.eu](http://www.astroaudio.eu)

Dolby Atmos  
[www.dolby.com](http://www.dolby.com)

## Vierkanaals opnamen in Ambisonics

Een andere interessante techniek is ambisonics, eveneens een systeem dat niet kanaal-gebaseerd is maar waarin de opgeslagen informatie over een geluidsbeeld los staat van de manier waarop het uiteindelijk wordt weergegeven. Hier wordt informatie over de hoogte meegenomen. Ambisonics is met name interessant voor opnames. Het zogeheten Ambisonics B-formaat bestaat uit vier

kanalen, opgenomen met een microfoon met vier kapsels. Groot voordeel van dit formaat is dat het daarna (zowel met software als met hardware) gedecodeerd kan worden naar elk mogelijk ander formaat, waaronder stereo en diverse surroundformaten, ook formaten die meer kanalen gebruiken dan de oorspronkelijk opgenomen vier. Het is een interessant formaat voor geluidsontwerpers

en (field) recordists omdat een opname naderhand breed inzetbaar is. Een ambisonics opname kan volstrekt zonder verlies of suggestie van informatie worden gebruikt in een andere standaard. Een 'gewone' stereo- of surroundopname van een soundscape kan alleen na up- of downmixing in een ander formaat worden gebruikt. Ambisonics microfoons waren lange tijd relatief

schaars en duur. Markt-leider Soundfield is echter recentelijk overgenomen door Røde, een grote Australische fabrikant van microfoons in het betaalbare segment. Ook Sennheiser heeft met de Ambeo ondertussen een ambisonics microfoon op de markt gebracht. Het is dus te verwachten dat dit leidt tot een popularisering van het formaat met de bijbehorende nieuwe producten en prijzen.



AKOESTISCHE  
FACELIFT VOOR  
DE ROMA

# Naadloze prints en opblaasbare echodempers

Vorige zomer is de akoestiek van een van de meest roemruchte concertzalen van Vlaanderen grondig onder handen genomen. Valse wanden met akoestisch doek en wollen schelpen maken korte metten met de galm. | TEKST: JAN DECALF |

Zaal Roma werd in 1927 gebouwd als de grootste bioscoop van Antwerpen. In de gouden jaren van de pop en rock was de zaal het toneel voor legendarische optredens, van James Brown tot Iron Maiden. Maar in de vroege jaren 80 raakte de zaal in onbruik en belandde in verval. In 2003 staken honderden vrijwilligers de handen uit de mouwen

*In het centrum van de zaal hoorde je bij elke tik een staccato staart*

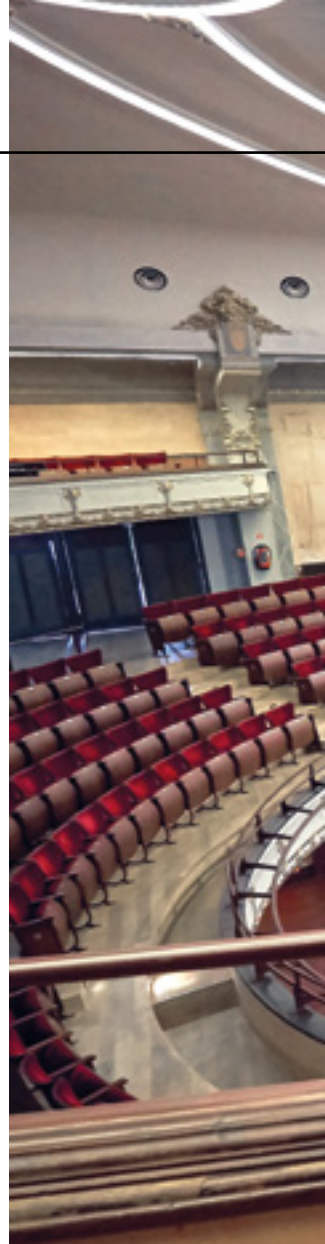
om het gebouw weer tot leven te brengen. En met succes. De programmering, de gastvrijheid van het personeel (waaronder veel vrijwilligers en mensen uit de buurt) én het charmante art deco-interieur maakten van De Roma één van die uitzonderlijke gelegenheden waar je thuiskomt zodra je het pand betreedt.

## Harken

Het zou drie jaar duren tot al het herstellingswerk was afgerond. De geluidsinstallatie die toen werd ingehangen, werd mij door een Nederlandse collega eens treffend om-

schreven als een rasechte Von Beukenstein. Een knoert van een line array, dat op een groot openluchtfestival niet misplaatst zou zijn. Kortom, het was hoog tijd om de zaal te geven waar ze recht op had: een akoestische behandeling om haar zo te laten klinken zoals ze er uit ziet. Voor die stevige akoestische facelift ging De Roma te rade bij Amptec en ShowTex.

Bart Willems van Amptec haalde er een buitenlands expert bij, de akoestisch designer Eddy Bøgh Brixen. Brixen is één van de zwaargewichten in de wereld van audio-technologie en auteur van verschillende werken over audiometing. De metingen die zij verrichtten toonden aan dat er vooral in de lage frequenties een te lange nagalm was. Voor een zaal van deze grootte, die vooral versterkte ritmische muziek programmeert, zou een galm van 1,8 seconden aanvaardbaar zijn. Minder mag ook, maar hier werden bijna drie seconden gemeten. Dat was echt te veel. Een tweede probleem was de echo die veroorzaakt werd door het concave plafond. Vooral in het centrum van de zaal hoorde je bij elke tik een staccato staart. Een derde probleemgebied was het podium, waar teveel reflecties vanuit de zaal en de voorkant van het balkon werden







Voor een zaal van deze grootte zou een galme van 1,8 seconden aanvaardbaar zijn. Hier werden bijna drie seconden gemeten.

FOTO: SHOWTEX

gemeten. Ook de onbehandelde muren van de backstage maakten dat het op het toneel harken was om er een aangename luisterervaring van te maken.

### Karakter

Op basis van het meetrapport en rekening houdend met het unieke karakter van de zaal ging men de strijd aan met de flutterecho's, de ongewenste reflecties en te lange resonanties. Brixen adviseerde om overall membraanabsorbers aan te brengen: op de zijmuren en op de achterwand van het balkon. Heel belangrijk daarbij was dat het karakter van de zaal niet zou veranderen. Het gebouw is een beschermd monument, dus de uitvoering moest met de grootste omzichtigheid plaatsvinden. Het was zoeken naar ingrepen die de akoestiek zoveel mogelijk zouden beïnvloeden, zonder dat het aanzien van de zaal zou veranderen. Showtex bracht tegen de achterwand op het balkon en de oude projectieruimte gerecyclede katoenen matten aan, een >>

### Gebruikte materialen

#### Podium:

- zware backdrop.
- 650g/m<sup>2</sup> wol, zwart

#### Plafond:

- Inflatable Wool, parelwit (speciale productie in kleur van het plafond)
- 640g/m<sup>2</sup> geconfectioneerd in convex-vorm
- 2 stuks opgehangen, elk voorzien van eigen ventilator

#### Achterwand balkon:

- Matten van gerecyclede katoen, dikte 2 cm, dichtheid 65kg/m<sup>2</sup>
- Op houten frame: Print Universal 250 Print (polyester doek, akoestisch open) Eén geheel, 18 x 3 meter, zonder naden

#### Achterwand bovenaan, tegen oude projectieruimte:

- Matten van gerecyclede katoen, dikte 5 cm, dichtheid 45kg/m<sup>2</sup>
- Op houten frames Universal 250 Print (polyester doek, akoestisch open)
- 5 stuks, allemaal verschillende maten



Showtex bracht tegen de achterwand op het balkon en de oude projectie ruimte gerecyclede katoenen matten aan, een duurzaam product gemaakt van stofresten.

FOTO: SHOWTEX

duurzaam product gemaakt van stofresten. Om de sfeer van de zaal te behouden werden er valse voorzetwanden voor geplaatst, met daarop een natuurgetrouwe print van de oorspronkelijke wandbekleding. De wanden werden met het grootste detail gefotografeerd en naadloos digitaal geprint op een doek van 18 bij 3 meter. Zo werd er een geluidsabsorberende wand gecreëerd die oogt als een muur met stucwerk en ornamenten. Op het podium zorgen traditionele middelen, zoals een extra zware backdrop, ervoor dat de reflecties van de wanden binnen de perken blijven.

## Schelpen

Een aanpak van het plafond leek op het eerste gezicht ondenkbaar omdat de plafondconstructie niet veel gewicht kan dragen. Toch kwam er een oplossing, in de vorm van akoestische inflatables die ShowTex op maat voor De Roma ontwikkelde. Door twee gigantische schelpen op te blazen verandert de grote holle koepel in een bolle koepel. Ze hangen aan weerszijden van de lichtbrug en zijn bekleed met speciaal gecoat wollen textiel. Het was de perfecte oplossing voor het flutterprobleem. De vorm van de blaas werkt als een diffusor. Het materiaal ervan absorbeert de rest van de weerkaatsing.

Het probleem van de rondklotsende lage frequenties werd deels ingedamd door in de wanden van de zaal basstraps in te bouwen. Een vakkundig opgebouwde voorzetwand vangt de galm van het laag deels op. Deze wand werd zo beschilderd en afgewerkt dat ie naadloos overgaat in het oorspronkelijke decor.

De tweede helft van deze onderneming was het geluidsontwerp. Daarin werd gezocht naar een setup die de ruimte optimaal zou aanspreken. Met een hoge mate van controle over de bron kun je een deel van de vervelende bijwerkingen vermijden.

Na uitgebreid testen werd gekozen voor een D&B-systeem. In samenspraak met de huistechnici kozen de ingenieurs van Amptec voor de V-reeks. Gecontroleerde spreiding, horizon-

*Door twee gigantische schelpen op te blazen verandert de grote holle koepel in een bolle koepel*

taal, verticaal, over heel het spectrum, voorkomt harde reflecties op achterwanden en plafond en ongewenste reflectie op de zijmuren. Het hoofdsysteem bestaat uit een array van 14 kasten per kant: twee gevlogen subs die het balkon bedienen en daaronder tien Vi8 (80°) en twee Vi12 (120°) speakers. Uiteraard aangevuld met de nodige down- en infills.

## Fijnregeling

De nagalm van de laagste frequenties wordt geminimaliseerd door een sub-array. De Roma is één van de eerste zalen in België met een sub-array van die grootte en vermogen. Het is netjes weggewerkt onder het voortoneel. Niet alleen de selectieve plaatsing van de speakers bepaalt het klankbeeld. De hele array kan worden fijn geregeld met ArrayProcessing. Met dit softwareprogramma kun je onder meer de geluidsdruk op verschillende plaatsen in de zaal bepalen. Via filteralgoritmes kan de array zo worden aangestuurd dat de verschillende kasten anders gaan versterken. Dat betekent dat je kan compenseren voor de moeilijke luisterposities, waardoor elke luisteraar dezelfde ervaring krijgt aangeboden. Met de recente ingrepen is de oude cinema nu een referentie onder de concertzalen. <<

*Een gedetailleerde uiteenzetting over de meetmethodes en de interpretatie van het rapport staat op de website en het Youtubekanaal van STEPP.be*

## Verder lezen:

Eddy Bøgh Brixen  
*Audiometering, Measurement,  
Standards and Practice*  
Taylor & Francis LTD EU 35,99







OMNIWAVE SPEAKERSYSTEEM IN *BEAUTY EN HET BEEST*

## Alsof het onversterkt is

'Onhoorbare speakers' worden ze wel genoemd, de Omniwave speakers. In de voorstelling *Beauty en het beest* van Maas theater en dans zorgen ze ervoor dat publiek, musici en zangers overal hetzelfde horen. | TEKST: BAS MOLENVELD |

*Beauty en het beest* van het Rotterdamse gezelschap Maas theater en dans is een muzikale familievoorstelling over een dapper meisje en een verwende prins, met twee jaloerse zussen, grap-

pige bediendes, goocheltrucs, een zingend bos en een groep kinderen, acrobatische dans en meerstemmige zang. De voorstelling wordt gespeeld door acht professionele acteurs/dan-

sers, acht zangers van het Nederlands Kamerkoor en in elke stad 10 lokale kinderen en jongeren. Een bijzonder onderdeel van deze voorstelling vormt het geluidsontwerp. Het uit-



FOTO: PHILIPPE DIERREZ

gangspunt ervan was dat de muzikanten zelf moeten kunnen beoordelen wat ze doen. Hiervoor is het nodig dat de muzikant hetzelfde hoort als het publiek, stelde Han de Jonge van WG theatertechniek aan wie het maken van het geluidsontwerp was toevertrouwd. De gebruikelijke methode met monitors of in-ears viel dus al snel af, want de musici hebben er dan geen idee van wat het publiek hoort. Om het geluid en de balans in volumes op toneel en in de zaal zo gelijk

mogelijk te maken koos De Jonge ervoor om de versterking van de stemmen en het koor uit te voeren met het Omniwave luidsprekersysteem.

### **Aparte groepen**

Omniwave is een door Leo de Klerk bedacht systeem. Hoofdkenmerk is het alternatieve speakerontwerp; een bus met een omgekeerde conus erop. Deze luidsprekers stralen het geluid rondom af, dus niet zoals een toeter of megafoon in een bepaalde richting. Dit komt meer overeen met het afstralgedrag van de onversterkte

De stemmen van koor en acteurs hebben aparte groepen op de mengtafel, zowel voor de PA als voor de Omniwaves (2x2 groepen dus) zodat ze in elke gewenste balans uitgestuurd kunnen worden.

### **Geen puntbron**

Tijdens de bouw van de voorstelling worden door geluidstechnicus Frans Baudoin op diverse plaatsen in de zaal paren Omniwavespeakers opgehangen en vervolgens ingeregeld. Zowel de plaatsing van deze speakers als de balans tussen Omniwave en het

*Doordat de Omniwaves rondom afstralen kun je niet horen waar ze zich bevinden.*

geluidsbron; een stem of een instrument. Door een aantal paren van deze Omnidrive luidsprekers, waarvan steeds één horizontaal en de ander verticaal, te plaatsen, ontstaat een natuurlijk geluidsbeeld dat klinkt alsof het niet versterkt is.

In deze voorstelling worden zestien OmniDrive Pro speakers gebruikt, die alleen L/R worden aangestuurd. Ze worden zowel op toneel als in de zaal geplaatst op een bepaalde afstand van elkaar, en aangevuld met een in V-vorm opgesteld (ortf) paar bij de lijstopening.

Bij *Beauty en het beest* wordt voor de geluidsversterking zowel gebruik gemaakt van het OmniWave-systeem als van de PA van het theater. De audio-instarts uit Ableton gaan naar de (gedelayde) PA en naar 60 graden speakers achter op het toneel. Deze speakers dienen als bron, zodat het lijkt alsof de muziek van het toneel komt. Ze fungeren ook als monitor, met alleen de muziek voor het koor. De stemmen van het koor en de acteurs gaan naar de Omniwaves, zowel op toneel als in de zaal. De stemmen van de acteurs gaan ook naar de PA, het koor alleen naar de Omniwaves.

zaalsysteem is hierbij van belang. Als eenmaal de juiste balans is ingesteld worden de bijzondere eigenschappen van Omniwave hoorbaar. Doordat de Omniwaves rondom afstralen kun je niet horen waar ze zich bevinden. Het geluid is overal, het hele gebied rondom de Omniwaves is luidspreker. Er is dus geen sprake van een puntbron zoals een conventionele speaker. Hierdoor is het geluidsbeeld in de hele zaal ook gelijk, er is niet één plek waar je het beste geluid ervaart, het is overal hetzelfde. Omdat het geluid niet uit een aanwijsbare bron komt, maar uit een heel gebied rondom de Omniwavespeakers is het ook niet nodig om veel te delayen. Een paar milliseconden is meestal genoeg om het geluid goed te laten koppelen en overal in de zaal en op toneel hetzelfde geluidsbeeld te ervaren.

### **Indrukwekkende schreeuw**

Tijdens de voorstelling blijkt wat Omniwave doet. Het koor dat van linksachter opkomt hoor je ook echt van linksachter komen. Door de koppeling van een horizontale en een verticale Omnidrivespeaker ontstaat een rondom afstralende geluidsbron. Dit levert

Opbouw in Spijkenisse. De Omniwavespeakers stralen het geluid 180 graden af. Twee OmniDrives die haaks op elkaar staan vormen een omnidirectioneel luidsprekersysteem.

FOTO: PETER RAAIJMAKERS

een heel natuurlijk geluidsbeeld op, met een bijzonder hoge verstaanbaarheid. Het geluid komt van het toneel af, niet uit met de ogen dicht aan te wijzen kastjes aan de lijst. De stemmen en het koor zijn uitstekend verstaanbaar in de zaal terwijl het totale volume relatief laag blijft, tussen de 80 en 85 decibel. Na een harde schreeuw, die in de zaal indrukwekkend overkomt, laat Baudoin een decibelmeter zien. Die staat op 91,5 dB. Het Omniwave-systeem doet duidelijk wat het moet doen; geluid op een natuurlijke manier weergeven zonder dat het als versterkt geluid overkomt. Omniwaves worden in het theater en op locatie vaker gebruikt. Het is onder meer in gebruik bij Toneelgroep

Amsterdam. Ook in de Tweede Kamer en in het Rijksmuseum is het geïnstalleerd, op plekken waar spraakverstaanbaarheid essentieel is.

### Ophangpunten

Gezien het fraaie geluidsbeeld en de hoge verstaanbaarheid, ook bij door elkaar pratende acteurs op hetzelfde volume, komt de vraag op waarom dit systeem niet veel vaker wordt toegepast. Volgens Han de Jonge, die al jaren ervaring heeft met Omniwave, is de belangrijkste reden daarvoor dat het systeem nog redelijk onbekend is. "Het is geen tovermiddel, maar wel een goede aanvulling van de gereedschapskist van de geluidsman." Voor diegenen die het niet kennen lijkt het



vooral extra werk. Je moet ten slotte toch extra speakers plaatsen en dan ook nog eens op plekken waar makkelijke ophangpunten ontbreken. De Jonge: "We hebben nog veel missiewerk te doen." <<

## Bewegende bomen

Het decor van *Beauty en het beest* bestaat uit een aantal transparante zuilen met daarin RGB-ledstrips. Hierdoor kunnen de zuilen allerlei kleuren aannemen. Over deze zuilen kunnen vanuit de kap holle boomstammen zakken waardoor het decor van een zuilengalerij van een kasteel of paleis verandert in een bos. Al even bijzonder zijn vijf bomen met RGB-led die vanuit de coulissen het toneel opkomen en afgaan tijdens de voorstelling. Een magisch schouwspel in de voorstelling.

Dit wordt technisch mogelijk gemaakt door een systeem dat door Peter Raaijmakers, hoofd techniek van Maas theater en dans, is bedacht en gebouwd. In de kap hangen hiervoor drie rails. Aan de voorste rail hangt één boomstam, aan de beide andere rails hangen elk twee boomstammen, een paar millimeter boven de vloer. Deze boomstammen kunnen zich dankzij een gelijkstroommotor aan de rails verplaatsen met een regelbare snelheid. Over de gehele lengte van de rails is een zwart-wit geblokte band aangebracht. In de bovenzijde van de boomstam zit een optische lezer die witte en zwarte blokjes telt. Vanuit de lichtcomputer wordt de beweging van deze bomen aangestuurd met een Art-net signaal dat over

een wifi-netwerk naar de boom wordt verzonden. In de bomen zitten twee accu's, een printplaat voor de motorsturing, RGB-leds, een wifi-ontvanger en elektronica voor het tellen van de blokjes. Als de boomstam van de lichtcomputer het signaal krijgt om zich te verplaatsen telt hij de blokjes en stopt bij het aangegeven aantal.

De voorste boomstam heeft een eigen rail en kan oversteken, de andere vier kunnen naar het midden tot ze elkaar tegenkomen. In de boomstammen zit een sensor die ervoor zorgt dat de boom stopt als hij een andere boomstam tegenkomt.



FOTO: PHILE DEPPEZ