

32 Verder met nog
maar 10% van
de frequenties

36 Draadloos dmx:
deze gebruiker
is er blij mee

38 In Groningen
heerst absolute
hijsvrijheid



DOSSIER

DRAADLOOS

HOE MOET HET VERDER MET DE DRAADLOZE FREQUENTIERUIMTE?

Gezocht: restruimte

De UHF-band, waarin draadloze audio het best functioneert, wordt opgeslokt door mobiel breedband. Pasklare oplossingen voor deze situatie zijn er niet, maar gedreven lobbywerk en technische innovaties zorgen in elk geval voor enige verlichting. | TEKST: ERIC DE RUIJTER |

Als Willem Westermann op de vakbeurs CUE 2016 een lezing houdt, stoort zijn zendmicrofoon herhaaldelijk. Uiteindelijk valt hij helemaal uit. Westermann, voorzitter van de belangenvereniging voor draadloze verbindingen PMSE, legt uit dat dat komt doordat deze waarschijnlijk nog op 806 en 807 MHz zit. Dit is binnen kanaal 68 (790-863 MHz), dat met de komst van 4G grotendeels is verdwenen voor gebruik van draadloze microfoons. Het voorval onderstreept nog maar eens de actualiteit van de frequentieproblematiek. Maar de metafoor die Westermann vervolgens gebruikt, is pas echt verontrustend. Hij heeft het over een telecomsnelweg met steeds minder rijbanen, waarop breedband als primaire gebruiker altijd voorrang heeft

op de entertainmentindustrie. Minder rijbanen, minder asfalt en meer verkeer betekent lange files, waarin onze sector als secundaire gebruiker steevast achteraan moet aansluiten.

We wisten al even dat – in een pessimistisch scenario – rond 2020 voor draadloze audio nog slechts 10 procent van de UHF-band beschikbaar zal zijn ten opzichte van de situatie rond 2012. Tegelijkertijd hebben we steeds méér

digweg niet. Eerder zal er een lappendeken ontstaan van stukjes restruimte in het spectrum die, met wisselende bruikbaarheid voor PMSE-audiogebruik, beschikbaar blijven of komen.

Eindelijk recht van spreken

Internationaal zijn er wel enige succesjes geboekt in de strijd met de mobielebreedbandveelvraters. De World Radiocommunication Conferences (WRC) spelen hierbij een sleutelrol. De inzet van deze conferenties is om consensus te bereiken over het gebruik van het radiofrequentiespectrum, en om de koers te bepalen voor toekomstige technologische ontwikkelingen. Het goede nieuws is dat op de WRC 2015 is besloten dat het deel van de UHF van 470-694 MHz tot 2023 ongewijzigd zal blijven. Pure winst is verder dat de bandbreedte nu ook formeel wordt toegewezen aan secundaire gebruikers, dus voor toepassingen op het gebied van *broadcast and programme making*. Het is een kleine overwinning om voor het eerst zo specifiek genoemd te worden. Daar kunnen rechten aan worden ontleend, wat voor secundaire gebruikers zoals de podium- en evenementensector tot nu toe niet gebruikelijk was. Het principe in de markt was namelijk dat een secundaire gebruiker die niet betaalt voor frequentieruimte, (meestal) geen vergunning hoeft en daarom eigenlijk ook geen rechten heeft. De grote bedrijven die op veilingen bandbreedte kopen hebben wel een vergunning en daarom ook de bijkomende rechten voor primair ge-

nodig. Een groot evenement als Lowlands circa 350 MHz, *The Voice* 150 MHz. En het is niet zo dat 2G en 3G uit de lucht gaan nu 4G en 5G de norm zijn in breedbandland.

De Nederlandse Belangenvereniging Draadloze Audio Verbindingen Programme Making & Special Events (PMSE) doet er alles aan om de schade te beperken, maar kan niet de rol van grote verlosser spelen. Een allesomvattende oplossing bestaat namelijk eenvoud-



bruik. Voor de volgende WRC in 2019 kan de PMSE-sector nu voor het eerst eigen voorstellen indienen.

Vervangende stukjes frequentie

Tegen die tijd zal de PMSE moeten anticiperen op het geleidelijk aan wegvallen van wat er nu nog over is van de UHF-band (470-790 MHz). Sinds 2013 is het deel van 790-862 MHz toegewezen aan mobiele telecom. Ook de bandbreedte van 695-790 MHz is reeds vergeven aan de grote telecombedrijven. En er zijn partijen onder hen die ervoor pleiten om óók 614-694 MHz in de verkoop te doen.

Tot 1 februari 2017 zal het deel van 695-790 MHz nog beschikbaar blijven. Daarna volgt er een transitieperiode die loopt van 2017 tot januari 2020, waarin deze 700 MHz-band daadwerkelijk wordt vrijgemaakt en bestemd voor mobiel internet. Voor welke frequentieruimte tijdens de transitieperiode nog beschikbaar is, zijn we afhankelijk van internationale coördinatie en van de keuzes die door de vergunninghouder worden gemaakt.

Het alternatief is zoeken naar vervangende stukjes frequentie. Daarnaast wordt volop onderzoek gedaan. Op Europees niveau is de hoop onder meer gevestigd op de 1350-1400 MHz-band. Het Electronic Communications Committee van de Europese Unie (ECC) onderzocht onlangs de mogelijkheid om deze band vrij te maken voor draadloze microfoons, naast het bestaande gebruik voor radioplotsbepaling. Dat lijkt technisch niet onmogelijk, zo luidt de conclusie van het rapport uit januari 2016. De ECC stelt verder dat 25 MHz wellicht beschikbaar kan komen voor PMSE-gebruik, al zal de besluitvorming hierover en de implementatie hiervan nog wel enige tijd op zich laten wachten.

Voor fabrikanten is dit alles intussen wel van wezenlijk belang om te kun-

nen beslissen over investeringen in de ontwikkeling van nieuwe apparatuur. In de praktijk zal de huidige apparatuur het tot in de jaren twintig nog wel volhouden, omdat delen van de UHF-band nog beschikbaar zijn voor draadloze audio. Het wordt alleen steeds lastiger om vrije frequenties te vinden.

Intercom op wifi-band

Bij zoveel onduidelijkheid is het knap lastig voor fabrikanten om nieuwe producten te introduceren. Daarom is het des te opmerkelijker dat er eind dit jaar een intercomsysteem op de markt komt dat géén gebruik maakt van de UHF-band. Roland Mattijsen, van Audio Electronics Mattijsen en bestuurslid van de PMSE, ziet dit als een significante ontwikkeling, dus als meer dan alleen een bijdrage aan de lappendeken. Innovatief is dat het systeem, CrewCom genaamd, in de 2.4 GHz-range werkt, dus niet in de UHF-band. Locaties die dit intercomsysteem gebruiken, houden daarmee ruimte vrij in de UHF-band voor hun draadloze microfoons. Dat is pure winst, want de UHF blijft vooralsnog – bijvoorbeeld in verband met latency – toch het

meest geschikt voor professioneel gebruik van draadloze microfoons.

“Dit intercomsysteem gebruikt de wifi-band maar staat verder compleet los van wifi-apparatuur”, legt Mattijsen uit. “Het systeem ervaart een wifi-toegangspunt als een beetje hogere ruisvloer en andersom ziet wifi-apparatuur dit systeem helemaal niet. Dit wordt gerealiseerd met behulp van een nieuwe combinatie van meerdere technieken, zoals Space Diversity, Antenna Diversity, Frequency-Hopping en Time Domain Multiple Access.”

Het mag een relatief klein lichtpunt zijn, het is wel een goed voorbeeld van nieuwe oplossingen die kunnen worden bereikt door innovatie en out of the box-denken. We zullen het nodig hebben als we onze producties, voorstellingen en events willen blijven realiseren. <<

Informatie over het CrewCom-systeem:

www.aem.nl/crewcom/ en

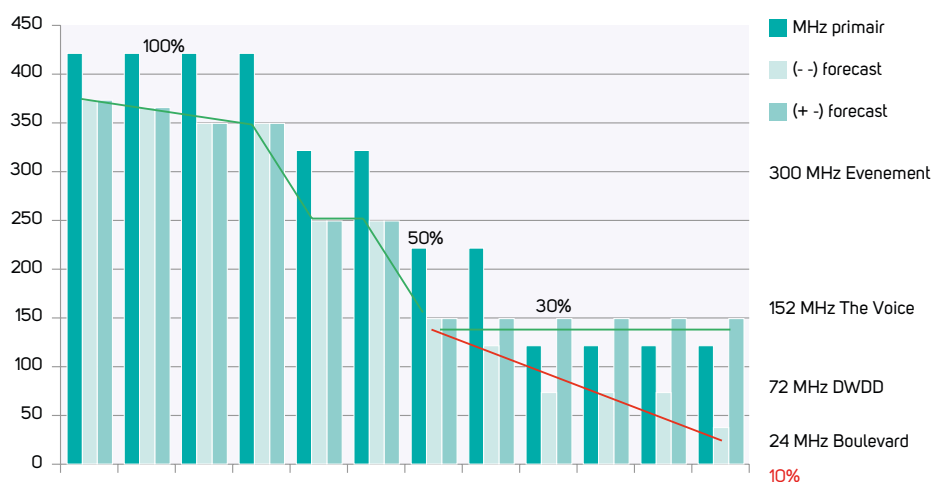
www.plianttechnologies.com

Informatie over PMSE-zaken:

www.pmse.nl en

www.agentschaptelecom.nl

Forecast UHF-spectrum in Nederland



De schematische weergave van de afname aan beschikbare frequentieruimte. Willem Westermann van de PMSE beschrijft de situatie treffend als een telecomsnelweg met steeds minder rijbanen, steeds minder asfalt en steeds meer verkeer.



FOTO: BART HEENKGERK

Frequentiemanagement: een beroep met toekomst

In de dagelijkse praktijk blijft het voorlopig een kwestie van roeien met de riemen die je hebt. Als je bij grotere evenementen de beperkte frequentieruimte zo efficiënt mogelijk wilt benutten, zul je aan strak frequentiemanagement moeten doen. Kees Heegstra van Camel & Co is daarin gespecialiseerd. Het is simpel gezegd het ordenen van de weinige beschikbare frequenties door ervoor te zorgen dat ze elkaar gedurende de dag niet in de weg zitten. Bij Lowlands is dat bijvoorbeeld een gigantische klus: hier staan zo'n 250 acts op 12 podia, die samen meer dan 500 in-ear-, microfoon- en instrumentzenders gebruiken. Tijdens het festival worden gemiddeld 200 frequenties tegelijk gebruikt, in steeds wisselende samenstelling. Op de drukste dag zijn er 270 zenders tegelijkertijd in de lucht. De organisatie huurt veel materiaal in, maar bands brengen zelf ook spullen mee. Heegstra illustreert het probleem door op te sommen wie er allemaal tegelijkertijd frequentieruimte nodig hebben: verhuur-

bedrijven, acts, pyrobedrijven, camera-mensen, reporters met zender, hulpdiensten en vooral: het mobiele internet van het publiek.

Mobiele reporters

In theorie heeft het festival een bandbreedte ter beschikking van 350 MHz. Daarvan is al 62 MHz weg aan telecom en de reporters met wandelzenders, maar ook aan bijvoorbeeld Digitenne: het Lowlandsterrein ligt tussen meerdere televisiemasten die allemaal frequenties naast elkaar hebben. Soms gebruiken die heel veel, soms wat minder. Van die frequenties blijven er alleen wat hapjes over. De televisiezenders zijn primaire gebruikers die voorrang hebben. Om met de weinige beschikbare ruimte zo efficiënt mogelijk te werken moet je precies in kaart hebben wanneer er wat moet aanstaan en waar de zenders staan. Een cruciaal aandachtspunt zijn de mobiele reporters. Omdat ze vrij rondlopen, vormen zij een onzekere factor. Al lopend kunnen ze telkens weer andere zenders

storen. Als je dat niet secuur afstemt, kan de versterking van grote podia keihard binnenkomen op de middenpodia. Vooral de acts die niet zo zeker zijn van hun zaak wat frequentieruimte betreft zijn een complicerende factor: zij willen hun zenders voortdurend aan hebben staan en souperen daarmee blijvend bandbreedte op.

Huiswerk

Als Heegstra alle info van de acts en de andere gebruikers binnen heeft, komt het wat makkelijkere werk. Hij zet de gegevens in een database en vervolgens gaat een rekenprogramma, dat vooral modulatie voorkomt, aan de slag met het verdelen van de frequenties. Tijdens het festival zelf slaat de stress regelmatig toe, want 10-20% van de benodigde capaciteit komt pas op de dag zelf boven water, omdat veel acts hun huiswerk niet doen en niks van tevoren hebben doorgegeven. Dan moet er snel worden gerekend en is Heegstra de hele dag frequenties aan het scannen en aan het bijstellen.

DRAADLOZE DMX: BIJ UITZONDERING FAVORIET

Liever (g)een kabel

“Draadloze lichtbesturing wil ik best, maar krijg ik er dan ook draadloze stroom bij?”, luidt een vaak gemaakte grap onder technici. Ondertussen trekken ze dagelijks meters stroom- en dmx-bekabeling naar schijnwerpers en dimmers. Wanneer wordt *wireless* dmx wél gebruikt? En hoe bevalt dat? | TEKST: BASTIAAN SCHOOF |

Draadloze dmx-techniek werd ooit geïntroduceerd als een zender bij de lichtcomputer, die het dmx-signaal naar een ontvanger zendt bij de dimmers of in bewegende onderdelen van een decor. Tegenwoordig gaat het verder dan dat. Door de snelle ontwikkelingen in het gebruik van ledlicht

en bewegend licht zijn er ineens veel meer elementen dan alleen de dimmer die data nodig hebben. Zonder draadloze techniek heb je een heel netwerk aan dmx- of utp-kabels nodig om ervoor te zorgen dat elke schijnwerper zijn data doorkrijgt van de lichtcomputer. Naast de stroom-

kabel is er voor bewegend licht en ledlicht ook nog een dmx-kabel nodig. Het maakt het bekabelen arbeidsintensiever en het werk ingewikkelder. Dit is meteen het grote voordeel van draadloze dmx – waar de verschillende merken in hun advertenties je graag op wijzen.



De fabrikanten van bewegend licht en ledlicht blijven niet achter en spelen hierop in door draadloze dmx in te bouwen. Vooral ledparren worden ermee uitgerust en bij bewegend licht, zoals van Robe, is het een extra optie. Accu-ledlicht wordt vaak met draadloze dmx geleverd. Met draadloos dmx en accuvoeding kunnen lichtbronnen stand-alone functioneren. Dat is een fundamenteel voordeel boven bekaabeld licht, vooral als er licht in vrij bewegende decorelementen of kostuums moet worden aangebracht.

Modefotografie

Ondanks het feit dat draadloze dmx bij veel technici bekend is, zijn we sinds de introductie ervan niet bepaald minder kabels gaan gebruiken. In Nederland komen we 'draadloos' maar spaarzaam tegen, zo lijkt het bij het schrijven van dit artikel. Volgens Jeroen van Aalst van Controllux is het adagium: 'liever een kabel'. In België wordt volgens hem enthousiaster gebruikgemaakt van de draadloze techniek dan in Nederland. Enkele Robes met draadloze dmx die Van Aalst in Nederland had geleverd, werden al snel tweedehands doorverkocht aan Belgen.

Het soort klanten dat Van Aalst van draadloze dmx heeft voorzien loopt uiteen van een theater met een aantal draadloos aangestuurde bewegende spots en een studio voor modefotografie tot een verhuurbedrijf voor filmlicht. AV-verhuurbedrijf Jurlights maakt regelmatig gebruik van draadloos dmx bij evenementen en shows. "Elke situatie vraagt om een eigen

oplossing, het is fijn dat je daarbij ook voor draadloos kunt kiezen", vindt Tjapko van Loon van Jurlights.

Uplights bij tenten

In het algemeen voldoet de bedrade dmx-infrastructuur natuurlijk uitstekend. Als draadloze dmx wordt gebruikt, is dat vaak om een heel specifiek probleem op te lossen. Dat is ook waarmee de bekendste merken, City Theatrical (Showbaby), Lumenradio en Wireless Solutions (w-dmx) adverteren: het overbruggen van lange afstanden op buitenlocaties en het gebruik op plekken waar bekabelen ingewikkeld is, of waar kabels buiten beeld moeten blijven.

Van Loon bevestigt deze praktijk. "Juist op de chique locaties komt het vaak van pas. Dan is er in een plafond

'Juist op de chique locaties komt draadloos van pas'

bijvoorbeeld wel voeding aanwezig, maar is een losse dmx-kabel ongewenst, of lelijk voor het beeld. En soms is het gewoon lastig om ergens een dmx-kabel naartoe te brengen. Draadloos is dan echt een uitkomst. Onlangs hadden we een grote klus bij de Gashouder in Amsterdam, voor de fotobeurs Unseen. De tenten buiten hebben we uitgelicht met 48 accu-uplights. Die stuurden we draadloos aan, dus hoefden we geen enkele kabel neer te leggen en weg te werken. Dat scheelt dan echt heel veel. Draadloos is meestal een kwestie van plug and play."

Frequentie hoppen

De ervaringen van Van Loon zijn louter positief. Van vertragingen in de

signaaloverdracht heeft hij nooit iets gemerkt. Ook dat is een boodschap die de *wireless* fabrikanten graag overbrengen: de technologie is betrouwbaar. Draadloze lichtbesturingsapparatuur maakt gebruik van *frequency hopping spread spectrum* (FHSS) of zelfs *advanced frequency hopping spread spectrum* (AFHSS). Hierbij wordt er steeds van frequentie gewisseld en gezocht naar de minst drukke frequenties. Deze techniek is oorspronkelijk ontwikkeld voor de militaire sector, maar blijkt ook prima te werken voor dmx-informatie. Als er veel data moeten worden verzonden bij meer dan twee universes, wordt ook Time Division Multiple Acces (TDMA) gebruikt. Dit is een Asynchronous Transfer Mode-techniek (ATM) waarbij verschillende delen van het radiospectrum worden gebruikt. De dmx-zenders versturen verschillende data op verschillende tijdstippen binnen een seconde.

Ondanks deze betrouwbaarheid en ondanks het gemak waarmee we in het dagelijks leven het ene na het andere draadloze apparaat toelaten, lijkt de lichtwereld in Nederland vast te houden aan koperdraad. Misschien vanwege de tastbare zekerheid die een kabel biedt boven een onzichtbare datastroom in een ether die gedeeld wordt met geluid en telefoonverkeer. Begrijpelijk, maar het zou natuurlijk jammer zijn als er door die conservatieve houding creatieve kansen worden gemist. <<

Zelf ervaringen met draadloze dmx of bekend met projecten waarbij dit inventief werd toegepast? De redactie van Zichtlijnen hoort het graag! Mail naar info@zichtlijnen.nl

Bronnen:

tinyurl.com/wireless-dmx-needtoknow
tinyurl.com/wireless-dmx-ABC

Uitgelichte locatie van een event in de Hermitage. Tjapko van Loon: "De uitdaging was om tegenlicht op te hangen zonder kabels in zicht. Gelukkig was er voeding in het plafond aanwezig en konden we draadloze dmx naar die plek zenden."

FOTO: JURLIGHTS

OPERATORS IN OOSTERPOORT ZIJN FOOTLOOSE

Hijssen zonder draad



In De Oosterpoort worden de hijsinstallatie in de Grote Zaal en de trekkenwand in de Kleine Zaal draadloos bediend. Na een jaar uitproberen zijn de bevindingen positief. “Ideaal: je kunt met de bediening altijd op de plek zijn waar gehesen wordt.”

| TEKST: COEN JONGSMA |

Met het verdwijnen van de touwen uit de trekkenwand is de bediening van trekken elektronisch geworden. Die vindt sindsdien plaats vanaf een bedieningspaneel, dat meestal verrijdbaar op een podium is geplaatst. Zo heeft de operator altijd zicht op de bewegingen die hij de trekken laat maken. De prijs voor deze mobiliteit is een dikke kabel die op het zijtoneel vaak in de weg ligt – en uiteindelijk ook de bewegingsvrijheid begrenst. Zonder draad zou het nog makkelijker zijn. Dus: kan die draad ook weg?

Het korte antwoord: ja, dat kan. De technologie is beschikbaar, maar enige huiver is er ook. Bij het hijsen boven mensen staat veiligheid immers voorop. En bij veilige verbindingen denkt een technicus eerder aan een bedrade, dan aan een draadloze verbinding. Maar een volledig draadloze bediening kan wel degelijk voldoen aan de SIL3-norm (zie kader). Dat wordt sinds september in De Oosterpoort in Groningen bewezen. In dit muziek- en evenementencentrum vindt de bediening van de hijsinstallatie sinds een jaar – uniek in Nederland – uitsluitend draadloos plaats.

“Het is een complexe, samengestelde hijsinstallatie, in een gebouw dat zeer intensief wordt gebruikt”, vertelt Jos Jutte, projectleider bij De Oosterpoort. “In de Grote Zaal repeteert ’s ochtends vaak het Noord Nederlands Orkest, dan zijn de klankkaatsers naar beneden. Die gaan om halfeen omhoog en dan wordt er rap opgebouwd voor de avondact, vaak een versterkt muziekoctreden. Verhoogd podium, inhangen licht, geluid, afstopping. Met doeken aan trussen wordt gevarieerd met de zaalgrootte, afhankelijk van de act en de hoeveelheid publiek. En aan het eind van de dag gaat alles er weer uit.”

Het plafond in de Grote Zaal is zo ingericht dat alles apart naar beneden kan. In de trussen boven het podium hangt alleen licht. Het geluid, de doeken en de klankkaatsers hangen in aparte hijsgroepen. Door deze onderverdeling hoeven de verschillende specialisten nooit op elkaar te wachten.

In de Grote Zaal zijn ruim honderd hijspunten. Boven het podium hangen zestig motortakels, boven de zaal twintig. De klankkaatsers, de doekentrekken en het geluid hebben eigen motoren. De Kleine Zaal heeft meer weg van een klassiek theater, met 35 trekken boven het podium.



Het Noord Nederlands Orkest in de Grote Zaal van De Oosterpoort, waar al het hijsen draadloos wordt aangestuurd. Het plafond is zo ingericht dat alles apart naar beneden kan.

FOTO: KNELIS

De nieuwe besturing is onderdeel van een grote opknapbeurt van De Oosterpoort, die vijf jaar geleden begon. Er kwamen nieuwe stoelen in de Grote Zaal, variabele akoestiek en extra *moving heads*. De trekken in de Kleine Zaal waren elf jaar oud en dringend toe aan een upgrade. Vorig jaar is de hijsinstallatie van de Grote Zaal volledig vervangen en is de besturing van hijsinstallatie in de Kleine Zaal vernieuwd. Eind september werd het werk, na een jaar gebruikerservaringen, daadwerkelijk opgeleverd.

Uitwisselbare consoles

“Voor we aan deze opknapbeurt begonnen, gebruikten we ook draadloze bediening in de Grote Zaal”, vertelt Roelof Buis, teamleider podiumtechniek van De Oosterpoort & de Stadschouwburg. “Van die gele boxen van Autec, die eigenlijk bedoeld zijn voor gebruik in de industrie. Dat werkte prima,

‘We wisten meteen dat we draadloze bediening wilden’

maar die waren niet SIL3. En daar weer voor gebruikten we bekabelde bedieningen. Daarvan raakten de kabels beschadigd en het werkte omslachtig. Dus toen bleek dat we grootschalig gingen vernieuwen wisten we meteen dat we draadloze bediening wilden.” Daarbij kwam nog de wens om in het hele gebouw voor het hijsen dezelfde apparatuur te gebruiken. “Dan hoef je voor de verschillende zalen niet apart mensen op

te leiden, en is de kans op vergissingen een stuk kleiner. Het is voor ons heel handig dat alle vaste technici van De Oosterpoort met de installatie kunnen en mogen werken. En de consoles zijn uitwisselbaar, dus als er in de Grote Zaal eentje kapot gaat, kunnen we er zo een andere bij pakken.”

Geen puls, geen beweging

“In Duitsland worden draadloze bedieningen voor hijsinstallaties al een jaar of drie gebruikt. In Nederland leveren we ze sinds twee jaar”, zegt Eeuwe Vos van de installateur, DTS2. “Om aan SIL3 te voldoen moet er een goede noodstop zijn. Die veiligheid wordt bij de installatie in De Oosterpoort onder meer bereikt doordat er twee verbindingen tegelijk actief zijn. Het selectie- en programmeringsgedeelte van het regelpaneel verstuurt zijn data via wifi, in een stil gebied van de daarvoor bestemde frequentieruimte. Daarin is zelden uitval, maar zelfs al was die er, is er weinig aan de hand, want dat is geen cruciale informatie voor de systeemveiligheid.” Dat ligt anders voor de joystickbediening, de dodemansknop en de noodstop. “Die staan via een radioverbinding in contact met de server, op 790 MHz. Daarop wordt voortdurend een puls uitgezonden. Zodra daar een verstoring in is, staat meteen het hele systeem stil.”

Millimeterwerk

Het installeren van de volledige installatie duurde bijna een jaar. Het draadloze gedeelte was daarbij niet speciaal problematisch. “Maar we hebben hier en daar wel wat blauwe plek-



De console van de draadloze hijsinstallatie staat op een verrijdbare poot. "Maar als je even het podium op wilt, pak je het apparaat er zo van af."

FOTO: ROELOF BUIS

nieuwe wensen konden aangeven. Zo wilden we graag op het scherm kunnen zien hoeveel gewicht er in elk hijspunt hangt, en alle relevante informatie op één schermpagina kunnen zien. Die functies zijn eraan toegevoegd. Ook bleek het noodzakelijk, bijvoorbeeld om de verbindingspennen uit de *line-arrays* te kunnen halen, om op de millimeter precies te kunnen hijsen. Aanvankelijk kon dat niet, maar ook dat hebben ze voor elkaar gekregen."

Tijdig wisselen

In het dagelijks gebruik is de draadloosheid nauwelijks een issue. Het biedt eigenlijk alleen maar gemak. De bedieningsunits zijn makkelijk hanteerbaar. Ze wegen ongeveer zeven kilo per stuk en kunnen op een verrijdbare poot worden gezet. "Maar als er te veel hindernissen zijn, of je wilt even het podium op, pak je het apparaat er zo van af", zegt Buis. Een kleine extra zorg is nu accumanagement. Met twee volle accu's kan de bediening zes uur functioneren. Bij een te laag niveau schakelt het apparaat zichzelf uit – tijdig wisselen is dus het devies. Buis: "Je kunt de batterijen een voor een *hot swappen*. Het apparaat blijft dan gewoon in bedrijf." Voor de voeding kunnen de bedieningspanelen overigens wel worden bedraad.

Snelle zelfbediening

De Oosterpoort is geen schouwburg. Het hijswerk vindt vooral plaats tijdens en ten dienste van de ombouw. De Kleine Zaal heeft wel alle kenmerken van een schouwburgzaal, maar door de alliantie met de Stadsschouwburg zijn er zelden 'echte' voorstellingen. Maar het kán wel, zegt Buis: "We kunnen daar ook voorstellingen doen met kapchangementsen.

Op de draadloze consoles kunnen die probleemloos worden geprogrammeerd en uitgevoerd."

Al met al klinken er tevreden gebruikersgeluiden. "Het belangrijkste is dat we nu met de bediening altijd kunnen zijn op de plek waar gehesen wordt", zegt Buis. "Als je helemaal achterin de zaal een doek inhangt, is het goed dat je erbij kunt staan met de bediening. En bij ons is belangrijk dat iedereen zichzelf kan bedienen. Dat werkt het snelst: als de geluidsmensen hun systeem ophangen en richten, kunnen ze zelf ter plekke de takels van de speakers laten lopen – ook als de lichtmensen tegelijkertijd met hun trussen bezig zijn. Kortom: we zien vooral voordelen." <<

ken opgelopen", stelt Jutte. "Dat hoort erbij als je iets nieuws bestelt. Bij het jojoën met de takels van de speakers liep het systeem bijvoorbeeld te vaak vast. Lastig, maar als de verbinding weer in orde is, kun je gewoon weer verder. Daarbij was het natuurlijk een groot voordeel dat de installateur ook hier in Groningen zit."

Buis vult aan: "Bij zo'n grote installatie is het nooit in een keer allemaal raak. Tijdens het proces moest de complete bekabeling bijvoorbeeld opnieuw worden aangelegd, en eigenlijk zou het systeem op één server draaien, maar dat zijn er twee geworden." Het inregelen kostte veel tijd. "Daar stond weer tegenover dat we ook tijdens het proces nog

Wat is SIL3?

Het Safety Integrity Level (SIL) is een veiligheidsnorm waaraan apparatuur, programmatuur en procesmanagement moeten voldoen. Daarvoor wordt bepaald wat de getolereerde kans op een gevaarlijk falen is, gezien de mogelijke gevolgen ervan (denk aan verwonding of overlijden). Die getolereerde kans wordt uitgedrukt in vier safety levels SIL1 t/m SIL4, waarbij de laatste de strengste norm is. Zo staat bijvoorbeeld SIL3, bij systemen die vaker dan eens per jaar worden gebruikt, voor een getolereerde kans op falen van 0,00000001% tot 0,0000001%. Om het voorgeschreven SIL te halen moeten o.a. zoveel mogelijk onderdelen van de apparatuur 'faalveilig' worden uitgevoerd. Vaak betekent dit dat het falen van een onderdeel automatisch moet leiden tot een (nood)stop van een proces. Daarom is het al snel nodig dat apparatuur meervoudig (redundant) wordt uitgevoerd.