

---

# DMX512 over Ethernet (4)

In het vierde en laatste deel van deze serie behandelen Gerben van der Weert en Andi Krijgsman de werking en de praktijk van transparante netwerken en lichtnetwerken. Wat zijn de voor- en nadelen? Hoe ga je er mee om? Waar loop je tegenaan in de praktijk?

In het eerste deel van deze serie introduceerden we de begrippen transparante netwerken en lichtnetwerken. Hier bekijken we de werking en werpen we een blik op de praktijk.

## Werking van een transparant netwerk

In een transparant netwerk gaat het om de *distributie van DMX* over ethernet. De kracht zit hoofdzakelijk in de flexibiliteit van het routeren van universes en het converteren van DMX naar ethernet en weer terug. In een transparant netwerk zijn alleen nodes (zie deel 1) en een configuratie-pc rechtstreeks verbonden met het ethernet. Zij vormen een gesloten circuit. Alle andere apparaten werken gewoon op DMX en worden aangesloten op de node. De node vertaalt de DMX naar een ethernetprotocol en is de schakel tussen het ethernet en de DMX. Voor transparante netwerken maakt het in principe niet uit met welk ethernetprotocol de DMX over het netwerk gestuurd wordt. Simpel gezegd: het is een netwerk met DMX in, DMX uit. In veel gevallen zijn dit fabrikantgebonden protocollen die geoptima-

liseerd zijn voor de desbetreffende node. De noodzaak om het universele Art-Net protocol te gebruiken is hier niet. Het komt in de praktijk weinig tot niet voor dat verschillende nodes van verschillende fabrikanten gebruikt worden binnen één en hetzelfde netwerk. Daarbij komt dat Art-Net niet alle opties van verschillende nodes kan configureren. Er zijn wel voorbeelden van heel goed werkende transparante Art-Net netwerken. Via een ethernet patchpaneel wordt een hardwarematige verbinding naar een node gemaakt. Afhankelijk van de node kunnen er 1, 2 of soms 8 verschillende universes naar dezelfde plek gerouteerd worden. Met een conventioneel DMX-netwerk is dat een stuk lastiger. Nu komt natuurlijk de vraag: hoe werkt dat dan met zo'n node? Eigenlijk is het principe heel simpel. De node heeft altijd één of meer DMX-poorten. Deze kunnen softwarematig ingesteld worden als INGANG of als UITGANG.

Een poort die is ingesteld als INGANG, kan DMX ontvangen van een lichtcomputer en deze DMX doorzenden het ethernet op. Om te bepalen op welk uni-

verse de ingang moet reageren moet er ook een universe-nummer aangegeven worden. Dit kan ook op de node. (Voor meer informatie over universes lees deel 3 van deze serie). Goed om te weten is, dat per universe één zender actief kan zijn. Later meer over een trucje om dit te omzeilen.

Een poort op de node die ingesteld is als UITGANG, zet de universe van het netwerk om in DMX. De DMX die uit de node komt kan gebruikt worden om dimmers of spots aan te sturen. Hier geldt ook weer dat op de UITGANG gekozen moet worden welke universe doorgegeven moet worden.

Transparante netwerken kennen verschillende prioriteitsafhandelingen. Dit wil zeggen dat er een onderscheid gemaakt kan worden in backup en actieve universes. De actieve universes sturen de DMX van de lichtcomputer naar de dimmers en spots. Backup universes worden pas actief op het moment dat de DMX wegvalt op de actieve universe. Voorbeeld:

Universe 1 is aangesloten op lichtcomputer A en stuurt de dimmers aan. Uni-



verse 2 is aangesloten op lichtcomputer B en staat als back-up geschakeld voor lichtcomputer A. Op het moment dat het signaal van lichtcomputer A wegvalt, neemt computer B het over en volgt de routing die voor A is ingesteld. Kortom, Lichtcomputer B wordt pas actief als A weggevallen is.

Andere belangrijke functies van het transparante netwerk zijn: HTP (Highest Takes Precedent) en LTP (Latest Takes Precedent). Deze maken het mogelijk om met (DMX) lichtcomputers tegelijkertijd te werken op hetzelfde universe en aan dezelfde show. Bij HTP staan twee lichtcomputers parallel op een netwerk. De computer die op een kanaal de hoogste waarde uitstuurt is de Master. De ander is op dat moment de Slave en kan het kanaal niet uitzetten. Bij LTP is de computer die de laatste wijziging maakt de Master. Op deze manier kan computer A een kanaal aan zetten en computer B hem weer uitzetten. De functie Master/ Slave wisselt voortdurend van host.

### Transparant in de praktijk

De Rotterdamse Schouwburg werkt al ruim tien jaar met een gedeeltelijk transparant netwerk. In het transparante deel kunnen gezelschappen op elke

node inprikken om vervolgens de DMX op elke willekeurige plek er weer uit te halen. Doordat er op een slimme manier gerouteerd wordt met de actieve en back-up universes, kunnen op verschillende plekken rechtstreeks dimmers of een lichtcomputer worden aangesloten, zonder dat de nodes opnieuw geconfigureerd hoeven te worden. Het verplaatsen van de lichtcomputer van toneel naar zaal of cabine is een fluitje van een cent. In het ethernet-patchveld zijn verschillende kleurcoderingen te vinden voor vaste en tijdelijke node-aansluitingen. Via een pc in de lichtcabine of een draadloze tablet-pc kunnen alle nodes alsnog benaderd worden om geconfigureerd te worden. Ook is het mogelijk om eerder opgeslagen netwerkconfiguraties opnieuw te laden. Om dit transparante netwerk heen loopt een lichtnetwerk dat de configuratie van de dimmers regelt. Dit gedeelte is totaal afgeschermd voor de bezoekende gezelschappen en het is niet mogelijk om zonder toestemming rechtstreeks via ethernet de dimmers aan te sturen. Het werken met een transparant netwerk is redelijk eenvoudig. Als het netwerk eenmaal gebouwd en ingesteld is, kan er weinig meer mis gaan. Kennis over IP en netwerkbouw is voor de doorsnee gebruiker niet nodig. Wel is het handig om iets te weten over de configuratiesoftware, de patch en de universe routing. De meest gemaakte fouten bij dit type netwerken hebben te maken met de route-

ring van universes. Vooral bij het verschil tussen Ingang en Uitgang gaat een hoop mis. Ook een veelgemaakte fout is het aansluiten van meerdere lichtcomputers op dezelfde universe zonder dat er een prioriteitsvolgorde is aangegeven.

### Wanneer een transparant netwerk?

Om te kunnen bepalen of een transparant netwerk goed in jouw organisatie past hebben we een Top Vijf samengesteld. Sluiten meer dan drie punten aan bij jouw situatie? Dan is het tijd voor ethernet.

1. Als je met meer dan één DMX-lijn werkt.
2. Als je vaak DMX moet patchen naar verschillende plekken.
3. Als je met meerdere lichtcomputers tegelijk aan dezelfde voorstelling werkt.
4. Als DMX in- en uitgangen vaak van functie wisselen en er vaak met verlopen gewerkt moet worden.
5. Als een (DMX) lichtcomputer als back-up moet fungeren voor een andere computer.

### Nadelen transparant netwerk

Aan transparante netwerken kleven ook enkele nadelen. Storing zoeken kan lastig zijn omdat de meeste onderdelen niet visueel geïnspecteerd kunnen worden. Nodes, patches en switches kunnen kapot zijn, zonder dat je het aan de buitenkant ziet. In veel gevallen kan je met de meegeleverde software testen uitvoeren. Bekabeling en connectoren blijven een zwak punt in het systeem. Momenteel is er veel keus op dit gebied en zijn er betere alternatieven dan de standaard RJ45-plug en stugge Cat 5e-kabel.

### Lichtnetwerken

Een lichtnetwerk is een ethernetnetwerk waar alle apparaten *rechtstreeks* aange-

sloten zijn op het ethernet zonder tussenkomst van DMX. Het voordeel is dat elk apparaat online geconfigureerd, gemonitord of gereset kan worden. Storingen zijn direct zichtbaar op een pc, tablet-pc of iPhone. Een groot verschil met het transparante netwerk is, dat het routeren van universes gebeurt zonder nodes. In het lichtnetwerk zijn er zenders en ontvangers. De zender (zoals een lichtcomputer) genereert een datastroom. De zender bepaalt hoeveel universes het net opgestuurd mogen worden. De ontvangers (zoals dimmers, led-schermen en mediaservers) zijn zo ingesteld dat ze alleen naar een bepaalde universe mogen luisteren. De afhandeling van universes gebeurt binnen de apparaten zelf. Zo moet bijvoorbeeld in het dimmerrack ingesteld worden naar welk universe hij mag luisteren maar ook op welk kanaal hij moet reageren (universe 1, channel 1). Het lichtnetwerk komt het beste tot zijn recht in grote installaties waar het houden van overzicht cruciaal is. Ook het synchroon laten lopen van video en licht is een functie die goed past in dit netwerk. Op het gebied van lichtnetwerken is er veel te koop. Elke grote lichtfabrikant heeft wel een eigen netwerkje dat alle apparaten van hetzelfde merk met elkaar laat communiceren. Het is alleen niet mogelijk om verschillende fabrikanten te koppelen. Je kunt niet een MA-dimmer laten sturen door een Compulite lichtcomputer zonder tussenkomst van DMX. Via de universele protocollen Art-Net en



ACN kan dit wel, waardoor de belichter vrijer is om zijn systeem samen te stellen.

### De werking

Zoals we in deel II besproken hebben, heeft elk apparaat dat aangesloten is op het ethernet een eigen IP-nummer en subnetmask. In een lichtnetwerk is dat niet anders. Wel schrijven de gebruikte protocollen voor welke IP-ranges gebruikt mogen worden. Lichtnetwerken bestaan doorgaans uit twee delen die los van elkaar kunnen functioneren. Enerzijds is dit het routeren en distribueren van universes naar de verschillende apparaten. Anderzijds het configureren, monitoren en loggen van het systeem. Deze zijn in de meeste gevallen ondergebracht in verschillende subnets om de datastromen zoveel mogelijk te scheiden. Voor het routeren van universes is Art-Net een geschikt protocol, het kan verschillende fabrikanten met elkaar

verbinden zonder dat het conflicten oplevert. Ook apparaten met veel parameters zoals de Axon media-server van High End of Hypotiser van Green Hippo, ondersteunen dit protocol. Ook steeds meer projectoren en led-schermen kunnen

overweg met deze vorm van communicatie. Het gedeelte dat de monitoring en configuratie regelt is fabrikant-afhankelijk. De meegeleverde software voor de dimmers, switches en lichtcomputers kan zonder problemen geïnstalleerd worden op een pc in het netwerk, mits hij voldoet aan de eisen voor TCP/IP. In een lichtnetwerk is het net als in een transparant netwerk mogelijk om met meerdere lichtcomputers aan een voorstelling te werken. In de machine zelf moet opgegeven worden hoe hij zich moet gedragen. In veel gevallen zit er een knopje Master/Slave. Via dit principe is het ook mogelijk om tijdens het programmeren een andere machine als externe backup te laten fungeren. Alles wat op de Master geprogrammeerd wordt, wordt dan realtime op de Slave opgeslagen. Op het moment dat één van de twee machines uitvalt, neemt de andere de functie van Master over.

### De praktijk

Lichtnetwerken komen vooral veel voor bij grote producties en evenementen. Het RO theater werkt al enkele jaren met een lichtnetwerk van ELC voor alle reizende producties. Dimmers en lichtcomputers werken rechtstreeks op Art-Net in een gesloten circuit. Via een node worden de huisdimmers en het bewegend licht aangestuurd. Een draadloze verbinding maakt het mogelijk om op afstand via een laptop de lichtcomputer te bedienen. Dit kan handig zijn op het moment dat er een lamp op toneel gecheckt moet worden,



terwijl de lichtcomputer al in de zaal staat. Verder wordt gebruik gemaakt van een realtime externe backup voor de lichtcomputer, die in geval van nood ook als Master gebruikt kan worden.

Het reizen met een lichtnetwerk vereist iets andere aandachtspunten dan het vertrouwde DMX-netwerk. Een van de eerste dingen waar wij tegenaan zijn gelopen is de kabellengte van de Cat5e netwerk-kabel. Zoals bekend is de maximale lengte voor Art-Net 90 meter. Als de Cat5e kabel van de dimmers, van toneel naar de lichtcabine gepatcht moeten worden gaat dit in de meeste gevallen over een patchveld. De lengte van toneel naar dit veld is in sommige schouwburgen al 50 m. De afstand van de patch naar de lichtcabine kan ook al snel oplopen tot 50 m. Het resultaat is een overschrijding van 10 m en dat ga je zien! De oplossing is een losse

switch aansluiten bij het patchveld om het signaal te versterken. Een ander probleem waar we mee te maken kregen was het administreren van het netwerk. Hoe houdt men het overzicht? Welk IP-adres geef je een apparaat? En hoe schrijf je alles op? Na een tijdje geëxperimenteerd te hebben is hier een eenduidige lichtadministratie uit voortgekomen die nu voor alle producties gebruikt wordt.

### **Wanneer ben je toe aan een lichtnetwerk?**

1. Als je met meer dan één DMX-lijn werkt.
2. Als online configureren en monitoren van verschillende apparaten belangrijk is.
3. Als je video en licht wilt synchroniseren.
4. Als je een realtime externe back-up van je lichtcomputer wil hebben tijdens het programmeren.

5. Als het DMX-netwerk te groot is om in één keer te overzien.

### **Tot slot**

Een nadeel van reizen met ethernet is dat niet iedere lichttechnicus kennis heeft van netwerken. Bij een storing (die helemaal geen netwerkstoring hoeft te zijn) krijgt het ethernet dan al gauw de schuld. Wij hebben regelmatig de opmerking gehoord 'Het ligt aan het ethernet', zonder dat dit zo was. En in enkele gevallen wilde het personeel van de schouwburg zelfs niet meer helpen om de storing op te lossen! Hopelijk draagt deze serie iets bij aan het inzicht rond *DMX over ethernet* en aan de juiste toepassing in schouwburgen en bij reizende producties.

[www.rotterdamsebelichters.nl](http://www.rotterdamsebelichters.nl)