



Rob ten Siethoff van de Dutch Guild of Multi-Media Engineers met hun nieuwe logo



Marnix Vlot, technologiemanager digitale televisie van Philips

Magie, hoop en geloof. Dat is wat Barack Obama volgens velen uitstraalt met zijn motto. Een moeizaam traject verandert in een overbrugbare route. Een obstakel wordt ineens een uitdaging. De weg naar volwaardige HD-televisie is er ook één met veel hobbels. Zowel operationeel als financieel risicovol, uitputtend en lastig te overzien. De techniek lijkt er echter klaar voor en dat is hoopgevend. Om met Obama te spreken: "Can we do HD? Yes we can!"

Goed kan nu al, maar perfect duurt nog even

# HD? Yes we can!

HD-televisie breekt door. Dat horen we al jaren, maar wanneer gebeurt het dan eindelijk? En waar hangt dat in technische zin van af? Dat was zo'n beetje het hete hangijzer dat moedig beetgepakt werd tijdens de vijfde bijeenkomst van de *Dutch Guild of Multi-Media Engineers*. De feiten moesten boven tafel over de technische status van the uitzendketen in Nederland en wat ons weerhoudt van introductie op grote schaal. De sessie vormde de start van de HD-dagen, georganiseerd door netwerkorganisatie iMMovator en de Expert Groep Digitale Televisie, een industrieplatform dat de belangrijkste partijen verenigt die in Nederland televisie verzorgen. In tegenstelling tot wat de naam doet vermoeden zitten er overigens geen technische experts in die groep. De sessie bood genoeg stof om later nog eens in hoge definitie op terug te komen. Voor nu alvast de grote lijnen.

## Registratie

De introductie van HD aan de opnamekant lijkt meer praktische dan technische hindernissen op te leveren, zo bleek uit de presentatie van Pim Koster, projectmanager business development bij dutchView. HD levert ten opzichte van standaard definitie een veelvoud aan informatie. Het inladen, verwerken en archiveren daarvan duurt dan ook een stuk langer dan men gewend is. Ook het eventjes omzetten naar lage resolutie om 's avonds op een laptop alvast een ruwe montage uit te denken, kost de nodige extra tijd. Dit alles zet het productieproces flink onder druk. Een ander fenomeen is dat alle componenten in de opnameketen aan strengere eisen moeten voldoen. Van de lenzen in de camera tot aan de monitorschermen, maar bijvoorbeeld ook de decors. Met zo'n scherp plaatje vallen kleine onvolkomenheden veel meer op. Details die de cameraman zelf

niet eens meer kan zien, doordat die nog steeds op hetzelfde kleine schermje zit te kijken. Zelfs scherpstellen wordt hierdoor een probleem. Cameramensen zullen hiermee moeten leren omgaan en accepteren dat ze hulpmiddelen nodig hebben. Bij elke HD-productie is het van belang de vraag te stellen waar die uiteindelijk voor bedoeld is: voor de huiskamer, voor in een thuisbioscoop of in een echte cinemazaal. Telkens vraagt het om een andere cameratechniek, kleurcorrectie en regie.

Zowel qua commercie als normering is HD gekoppeld aan meerkanaalsgeluid. Dat alleen al vraagt veel meer aandacht. Daarbij moet altijd rekening worden gehouden dat er tegelijkertijd ook nog een stereopubliek is. Dit betekent een dubbele taak en een ruwe opname in maar liefst acht sporen. Zo hoeft het stereogeluid later niet nog eens van de >>

5.1-registratie te worden afgeleid. Vanwege gebrek aan standaardisatie aan de productie kant - zoals het integraal werken met Dolby-E - wordt het audio nu nog veelal discreet opgenomen. De video-opnameapparatuur zelf heeft meestal niet zoveel kanalen beschikbaar, waardoor het geluid via externe apparatuur apart moet meelopen. Dit alles draagt bij aan de forse opslagcapaciteit nodig voor een grote HD-productie.

### Contributie en distributie

Van Divitel was consultant Klaas-Pieter Looren de Jong aanwezig met een presentatie over coderingstechnieken. Die vinden zowel in de contributie als de distributie van het televisiesignaal plaats. Hoewel de aanvoer naar distributiepartijen ook nog wel eens contributie wordt genoemd, bedoelde de spreker hier bewust de verbinding van bron naar uitzendstudio. Een ander gezichtspunt is dat je van contributie spreekt als er daarna nog de mogelijkheid bestaat om het materiaal te bewerken. Hoewel datacompressie zeker bij HD-signalen onvermijdelijk is om de verbindingcapaciteit binnen te perken te houden, moet het verlies aan kwaliteit en het ontstaan van vervormingen of artefacten minimaal zijn. Ook moet er nog voldoende ruimte over blijven om het signaal nog

eens opnieuw te encoderen voor distributie. Naast kwaliteitsverlies ontstaat er nog een effect: vertraging. Vooral bij contributie is dat extra lastig in verband met de retourverbinding met de presentator, bijvoorbeeld tijdens een reportage die direct wordt uitgezonden.

Voor digitale televisie wordt voor codering in het distributietraject al sinds de jaren negentig MPEG-2 compressie gebruikt. De efficiëntere opvolger daarvan, MPEG-4 H.264 Advanced Video Coding, is sinds 2003 in opkomst. Voor contributieverbindingen met een bandbreedte tussen 50 en 500 Mbit/s lijkt JPEG2000 een interessante optie. Het grote nadeel van MPEG is namelijk dat artefacten hinderlijk opvallen doordat ze zich voornamelijk uiteten als blokvormige verstoringen, in oorsprong te wijten aan het gebruik van de vierkante groepen van pixels die als blok geëncodeerd worden. De afwijkingen die ontstaan door

Publieke Omroep (NPO). Hij bracht het goede nieuws dat de sportevenementen EK en Olympische spelen in HD bereikbaar zullen zijn voor het grote publiek [lees het statement van NPO hierover op pagina 17]. NPO heeft voor ogen om halverwege dit jaar de uitzendstraat te hebben omgebouwd. Op die manier kan simultaan worden uitgezonden in zowel HD als SD. Het meeste bronmateriaal zal vanzelfsprekend voorlopig nog in SD worden aangeleverd, waarbij het eerst wordt opgeschaald naar HD. Ten doel is gesteld om vanaf 2009 - afhankelijk van het productieaanbod en de beschikbare financiële middelen - het aantal eigen producties in HD geleidelijk te verhogen. Hierbij wordt hetzelfde scenario gevolgd als destijds bij de introductie van kleurentelevisie.

Internationale ontwikkelingen dwingen de omroepen min of meer om de studio in te richten in 1080i. Dit houdt 1920

## Internationale ontwikkelingen dwingen de omroepen de studio in te richten in 1080i

de compressie uiteten zich als onnatuurlijk scherpe overgangen aan de randen van die blokken. JPEG2000 daarentegen maakt gebruik van golfvormtransformatie over het gehele beeld en kent naar keuze zowel een verliesvrije als een verliesarme stand. Verhoging van de compressie resulteert in het geleidelijk onscherper en troebel worden van het beeld, wat een stuk minder agressief uitwerkt. Het encoderen gaat relatief snel en is schaalbaar in verschillende resoluties, wat een eenvoudige conversie mogelijk maakt van HD naar SD. In tegenstelling tot MPEG maakt JPEG2000 geen gebruik van de relatie tussen beelden. Ieder beeld wordt afzonderlijk gecomprimeerd waardoor het beter aansluit bij het naderhand knippen en plakken van het signaal en geen hinder heeft van interliniëring. Fouten in de berekening van tussenbeelden komen immers niet voor.

### In de uitzendstraat

Gerrit de Nooijer, manager bij het AV Expertisecentrum van Technicolor, sprak over de situatie bij de Nederlandse

beeldpunten maal 1080 lijnen in, die geïnterlineerd in 25 beelden per seconde worden opgetekend. Alle camera's blijven daarmee dus met de traditionele 50 halve beelden per seconde werken. Men is echter van plan om het signaal dat richting de huiskamer gaat aan het eind van de uitzendstraat om te zetten naar 720p. Dat zijn 1280 beeldpunten maal 720 lijnen die in 50 hele beelden per seconde overgedragen worden. Dat is een slimme keuze. Zowel de MPEG-encoders als de nieuwe generatie televisies werken namelijk het liefst met hele beelden. Door die alvast in de studio te converteren kan geprofiteerd worden van een omzetter van hoge kwaliteit. Dit proces zou anders afhankelijk zijn van de kwaliteit van de beeldverwerking in het tv-toestel zelf, die nogal uiteen kan lopen. De codering voor kabelnetten zal vrijwel zeker in MPEG-4 H.264 zijn, al is men er nog niet uit in welke bandbreedte. Gedacht wordt dat dit zal liggen tussen de 12 en 18 Mbit/s. NPO heeft voor het audio de keuze gemaakt om in de studio met Dolby-E te

Pim Koster,  
projectmanager  
business  
development  
bij dutchView





Klaas-Pieter Looren de Jong, Divitel

werken, parallel aan het stereogeluid via het tweede AES/EBU-paar. Uiteindelijk wordt dit voor de aanlevering aan distributiepartijen omgezet in Dolby Digital 5.1, naast het gebruikelijke stereogeluid in MPEG-1 layer 2.

De ombouw heeft tot gevolg gehad dat ook randapparatuur zoals uitspeel-systemen, signaalmatrices, logo- en ondertitelgeneratoren en monitorschermen vervangen moesten worden. Voor wat betreft de archivering van het materiaal vindt nog onderzoek plaats naar te maken keuzes. Vanwege onduidelijkheid bij de standaardisatie zal het HD-signaal voorlopig nog geen teletekst bevatten.

### Decodering en weergave

Tot slot hield Marnix Vlot, technologie-manager digitale televisie van Philips, een betoog over de laatste schakels in de keten: de digitale decoder en het televisietoestel. Wat het geluid in de decoder betreft ligt vast dat meerkanaals-audio verplicht is, al is de verwarring rond de toegepaste formaten groot. Naast Dolby Digital kan dit Dolby Digital Plus zijn - dat 5 tot 7 kanalen plus het lage tonen effectkanaal kan leveren met een nog krachtigere compressie -, of meerkanaals MPEG-4 HE-AAC. De HDMI-uitgang moet ook audio kunnen overdragen. Daarnaast zijn analoge stereo-uitgangen en digitaal audio via SPDIF verplicht. De laatste is natuurlijk bestemd voor een losse AV-versterker, al kan dit in de praktijk nog wel een probleem opleveren. De reken capaciteit van het beeldscherm kost tijd, waardoor het video vertraging

oploopt. Niet alle AV-versterkers kunnen dit compenseren. De nieuwste HDMI-specificatie voorziet hierin wel, maar de versterker moet dan wel zo aangesloten worden en de mogelijkheid ook daadwerkelijk ondersteunen.

De decoder is verplicht het originele videoformaat op de uitgang te kunnen zetten zoals het wordt ontvangen. Een belangrijke eigenschap, want als het scherm het aankan, wordt onnodig omrekenen voorkomen. Dit rekenwerk gaat veelal met kwaliteitsverlies gepaard. De decoder levert bij voorkeur 1080i als dit zo wordt ontvangen en schakelt om naar 720p bij een dito ontvangstformaat, zoals in de NPO-plannen. Een vaste instelling kan dus in het nadeel werken, mogelijk ook in het geval dat het HDMI-signaal via een AV-versterker loopt en daar nog eens wordt omgezet. Opschaling van 720p naar 1080i werkt bijvoorbeeld averechts. Ook een typisch HDMI-kenmerk is het ontbreken van teletekst. Voor het bekijken hiervan moet dus opeens de decoder bediend worden en niet meer de televisie, of men moet terugschakelen naar de SCART-ingang. Probeer alle voetangels en klemmen wat betreft het aansluiten, instellen en bedienen van audio- en videoapparatuur maar eens uit te leggen aan de gemiddelde gebruiker. De kans is reëel dat niet alles eruit gehaald wordt wat erin zit.

Voor de bescherming van rechten - zeker in geval van betaaltelevisie - moet de uitgang ook HDCP ondersteunen. Het kan worden in- en uitgeschakeld door het coderingsstelsel, of het kan continu ingeschakeld blijven. Decoders die het HDTV-logo mogen voeren, kunnen zowel MPEG-4 AVC als MPEG-2 HD en SD aan. De ondersteunde HD-formaten zijn zowel 1080i als 720p. 1080p ontbreekt voorlopig nog aangezien de bandbreedte die daarvoor nodig is op de huidige transmissieplatforms niet realistisch is. Philips ziet 720p voorlopig als beste compromis voor camerawerk met snelle bewegingen. Let wel, dit is met name met het oog op de distributie. 1080i kan evenwel uitstekend worden toegepast voor film. Aangezien het bronmateriaal uit 24 hele beelden per seconde bestaat - of 25 indien de film voor televisie een fractie sneller wordt afgespeeld - zit er toch geen bewegings-

informatie tussen de geïnterlineerde rasters. Maar de resolutie is op dat moment wel hoger. Overigens is schakelen tussen resoluties tijdens een uitzending eigenlijk geen optie. Het scherm heeft hiervoor tijd nodig en de HDCP-sessie moet opnieuw worden opgebouwd. Dit geeft een hinderlijke onderbreking of zelfs een aantal seconden ruisbeeld tijdens het omschakelen.

Nog niet goed uitgekristalliseerd is de keuze om wel of niet in te zoomen op het plaatje (overscan). Traditionele televisietoestellen doen dit omdat er anders kans is dat de rand lelijk in beeld komt. Zeker bij digitale aansturing via HDMI is dit gebeuren achterhaald, maar de LCD- en plasmaschermen doen het desondanks nog steeds om compatibel te blijven met het kader dat tijdens de productie van het camerawerk wordt gebruikt. Via HDMI kan het commando meegestuurd worden om het inzoomen uit te zetten, maar de meeste schermen van nu zullen dit vooralsnog negeren. Toekomstige modellen doen het misschien wel, maar een manco is momenteel het gebrek aan een gezaghebbende organisatie die dat op een gegeven moment consequent aanbeveelt.

### Demo

Via een gezamenlijke actie van Divitel, UPC Nederland, Sony en Scientific Atlanta werd een demo verzorgd waarin een keten van contributie en distributie werd nagebootst. Een HD-signaal afkomstig van een HDCAM-videorecorder werd eerst via JPEG2000 geëncodeerd en daarna weer teruggebracht naar de ongecomprimeerde studioverbinding HD-SDI. Daarna volgde een MPEG-4 AVC-encoder en een HD-decoder voor in de huiskamer. Een geavanceerd beeldscherm van Sony toonde het resultaat. Het was interessant om te zien hoe het verlagen van de bandbreedte in de twee codecs verschillend uitwerkte op de beeldkwaliteit. Inderdaad ging dat bij JPEG2000 geleidelijker dan bij MPEG-4 AVC.

Als finale conclusie over de introductie van HD in Nederland kon de leus "goed kan nu al, maar perfect duurt nog even" worden opgetekend, een hoopgevend signaal dat daags daarop naar het HD-congres werd meegenomen. •