

Hoezo HD?
Berry Ebben

Hoezo HD?

*Standaard televisie wordt vervangen door “High Definition” televisie.
Wat betekent dat en wat is het prijskaartje ?*

Op verjaardagen en feestjes worden bovenstaande vragen vaak aan mij gesteld. Later in het gesprek komen dan de opmerkingen, “Nou heb ik zo’n HDTV flat screen maar ik zie geen verschil” of, “De kwaliteit is slechter als van mijn oude buizen toestel!” of, “Mijn DVD ziet er veel beter uit als de televisie” en al deze opmerkingen kunnen best eens waar zijn. Spijtig, want HDTV kan heel mooi zijn, in ieder geval beter dan SDTV, maar dan moet het ook wel aangeboden worden door Ziggo, de KPN of wie je dan ook heb als aanbieder van televisie kanalen.

Waarom is het beeld vaak niet beter en waar zitten nu de knelpunten?
Er zijn een aantal elementen die het scherper worden van het beeld, want daar gaat het om bij hoge definitie, beïnvloeden.

Dat zijn ;

- het televisie systeem ,
- camera met zijn sensoren en de lens,
- nabewerking en de transmissie,
- de ontvanger thuis.

Het Televisie systeem,

Het televisie systeem met zijn beeld herhalings frequentie en lijn frequentie is een compromis tussen benodigde bandbreedte bij de transmissie, het vervoer naar huis, en de kwaliteit van het weer te geven beeld.

Als de beeld herhaling frequentie te laag is veroorzaakt dat geflikker.

Amerikanen vinden bijvoorbeeld dat 50Hz knippert.

Het aantal TV lijnen is verantwoordelijk voor de verticale resolutie.

In beelden heb je graag de zelfde resolutie in horizontale richting, dus ook hier is het aantal TV lijnen bepalend.

In 1923 start de Duitse PTT met de ontwikkeling van TV gebaseerd op 18 beelden per seconde met 30 lijnen elk. 30p18

Het “Berlin House of Broadcast” start in 1935 met reguliere TV uitzendingen, gebaseerd op 30p18.

Film had toen al 24 beelden per seconde en natuurlijk geen last van deze lage lijn resolutie.

Onder druk van Goebbels en de organisatie van de Olympische spelen van 1936 in Berlijn start Telefunken met de ontwikkeling van camera’s en televisie sets.

Het TV systeem werd 180 lijnen met een beeldfrequentie van 25 beelden per seconde.

Dat werd toen HD! genoemd.

Een jaar later in 1937 wordt het aantal lijnen 441.

25 zwart/wit beelden per seconde met een resolutie van 441 lijnen gaf toen een beeld wat door de toenmalige kijkers, niet zo veel, een happy view van rond de 50 partij leden, als goed werd gewaardeerd.

Vanwege de traagheid van de gebruikte opname elementen, de iconoscope, en de gebruikte fosforen werd de traagheid van het TV systeem niet als hinderlijk ervaren.

Inmiddels start RCA in 1946 met de ontwikkeling van kleuren televisie.

Er waren meer lijnen nodig.

Uiteindelijk werd, vanwege niet voldoende transmissie bandbreedte, gekozen voor een geïnterlineerd systeem; 50 velden per seconde met in totaal 312.5 lijnen in 50Hz landen (625i50) en 60 velden per seconde met 262.5 lijnen in 60Hz landen (525i60)

Kleur informatie werd met behulp van een burst salvo en kleuren draaggolven overgebracht naar de Televisie thuis, PAL, SECAM en NTSC.

Uiteindelijk keek en kijk je analoog naar 576 zichtbare lijnen in PAL en 480 zichtbare lijnen in NTSC. 576i50 en 480i60

De televisie’s hadden toen beeldbuizen.

Eerst rond met een bolle voorkant, maar later, toen de elektronen straal afbuiging beter onder controle was te krijgen, vlak met een 4:3 verhouding.

In 1970 ontwikkelt NHK in Japan het MUSE systeem, een analoog HDTV systeem.



*Afbeelding 1:
Telefunken*



Afbeelding 2: TK 40

Hoezo HD? Berry Ebben

Het MUSE systeem heeft 60 velden met 1150 geïnterlineerde beeldlijnen.
1150i60, formaat werd 16:10, later 16:9.

1980, Philips ontwikkelde het HD MAC systeem, deels analoog, deels digitaal/
1250i50, 16:9.

Beide systemen hebben het niet gehaald vanwege de benodigde bandbreedte.

Reclame inkomsten voor 4 SDTV kanalen brengen meer op dan reclame inkomsten voor 1 HDTV kanaal.

Rond 2000 wordt 1080i60 geïntroduceerd.

Philips Breda wil van het geïnterlineerde compromis af en kiest voor 720p50.

Een groot deel van de Amerikaanse en Europese sport markt gaat mee.

Vanwege de hogere lijn resoluties worden ook films met 24p steeds meer digitaal

Uiteindelijk hebben we nu als meest gangbare formaten in HDTV; 1080i50, i60, p24, p30, p50, p60 en
720p24, p30, p50, p60

De European Broadcast Union (EBU) laat momenteel de keuze voor 720p of 1080i over aan de broadcasters.

Omzetten van het ene formaat in het andere is niet bevorderlijk voor de kwaliteit maar is vanwege de vele
standaarden van het aangeboden materiaal noodzakelijk.

Progressief geeft vaak mooiere beelden dan bij interlaced,

Geen blur bij langzaam pannen, minder waarneembare rafelende randen bij scherpe diagonalen in het beeld.

Conclusie;

In de praktijk blijven er twee formaten over.

1080i50, interlaced 50beelden per seconde van elk 590 lijnen,

1080p25, progressief 25 beelden per seconde van elk 1080 lijnen.

De Camera

De scherpte van het beeld wordt grotendeels bepaald door de beeld
opnemer en de lens.

Bij de allereerste camera's werd gebruik gemaakt van een iconoscope.

Via een lenzenstelsel werd het beeld op een lichtgevoelige plaat
afgebeeld.

Deze plaat werd door middel van een elektronen straal afgetast,
photonen worden zo omgezet in elektronen.

De iconoscope werd vervangen in de RCA camera's door orthicons,
een kathode straal buis.

De RCA TK 40 serie kleuren camera's werden gebouwd met 3
orthicons en een spiegelkruis, licht opbrengst en resolutie konden niet
hoger als 262.5 lijnen per veld, zoals in het voorgaande stukje

omschreven.

Begin 1960 introduceerde Philips het Plumbicon en een prisma kleur
scheiding systeem.

Deze combinatie leverde hogere resoluties.

Bandbreedte van het video ging van 3 MHz naar 7MHz.

De scherpte, resolutie, kan je uitdrukken in het maximale aantal zwart/wit
lijnparen (lp).

Verticaal wordt dat bepaald door het TV systeem en horizontaal door de
resolutie van de beeld opnemer.

In SDTV is de relatie 80lp per MHz.

De maximale resolutie in lijnparen uitgedrukt gaat dan van 240lp naar 560lp.

Verticaal is de resolutie (576:2)x de beeldverhouding 4:3, resulteert in 384lp.

(Voor het gemak neem ik aan dat de interliniering nauwkeurig is).

De resolutie zou horizontaal en verticaal gelijk moeten zijn.

Met andere woorden een buizen camera kan meer TV lijnen aan.

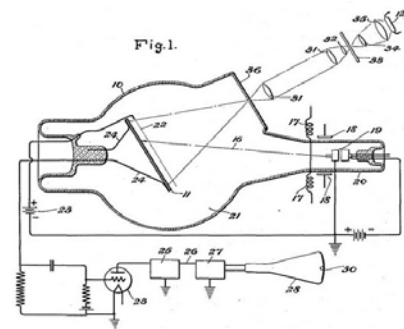
Buizen hebben het grote voordeel dat ze in horizontale richting geen sampling zoals
bij CCD's kennen en kunnen daardoor hogere resolutie's bereiken.

Begrenzing van de maximale resolutie wordt bij buizen camera's dan ook voor het
grootste deel bepaald door de bandbreedte van de analoge elektronica.

Begin 1990 komen de eerste CCD camera's op de markt, eerst 1/2 inch, later de 2/3 inch met digitale
elektronica.

Een CCD of CMOS sensor is een analoge beeld opnemer die het beeld sampled.

Horizontaal en verticaal wordt het aantal lijnparen dan begrenst door het aantal pixels, picture elements of
beeldpunten.



Afbeelding 3: iconoscope



Afbeelding 4:
plumbicons



Afbeelding 5: CMOS
sensor

Hoezo HD? Berry Ebben

Een televisie camera zal verticaal hetzelfde aantal pixels hebben als het aantal lijnen in het TV systeem.
Een 1920Hx1080V HDTV sensor is geschikt voor 1080 HDTV lijnen en heeft een resolutie van (1080:2)x(16:9) hetgeen overeenkomt met 960lp
Een digitale cinematografische (DC) camera is niet zozeer gebonden aan het huidige TV systeem en kan afwijkende sensoren hebben, bijvoorbeeld een 4K (4000Hx2000V) sensor.

Een andere beperking in scherpheid is de overgang van analoog naar digitaal geweest.
Analoge studio camera's hadden een bandbreedte van 10MHz in RGB.(800lp)
Door het invoeren van de serial digital interface (SDI) werd deze bandbreedte beperkt.
Bandbreedte in G voor SDTV is rond de 6MHz (sample frequentie 13.5Mhz:2 minus filter response)
Bandbreedte in R en B is hier de helft van.
In plaats van een horizontale resolutie van a 800lp hou je dan 480lp over.
Voor HDTV treed er geen beperking in bandbreedte op.
De sample frequentie is 74.25 MHz, digitale bandbreedte is dan 37.125MHz minus filter response, komt neer op ongeveer 35MHz.
De analoge bandbreedte is 30Mhz, dus hier treedt geen begrenzing op.
Maximale horizontale resolutie in lijn paren wordt hier bepaald door het aantal pixels.
Wanneer er dan ook nog een goede half-pixel offset wordt toegepast kan de resolutie in Y bij een sensor met 1920H pixels 1920 lp zijn.
Bij toepassen van een zoomlens met een "Resolving power" van 80 lp/mm is de resolutie 880 lp voor een 2/3 inch sensor..
Totale maximale resolutie is dan 1/Camera lp+1/lens lp=1/lp totaal; komt overeen met 600 lp.



Afbeelding 8: Film



Afbeelding 6: Buis



Afbeelding 7: CCD/CMOS

Een film beeld kent de hoogste resolutie, geen pixels en geen TV lijnen.
Begrenzing van de scherpheid is de resolutie van de optiek in de camera en de projector.

Een buizen camera heeft een aftasting gebaseerd op TV lijnen.
Begrenzing is het aantal TV lijnen.

Een CCD of CMOS heeft een oppervlak dat bestaat uit foto gevoelige elementen en daar tussen in de transport geleiders en de pixel isolaties.

Het beeld wordt dus bemonsterd, gesampled.

Een FT sensor verzorgt het transport niet apart maar schuift de lading gedurende de blanking door de pixel kolom in zijn geheugen.

Nadeel is dat er een mechanische shutter moet zijn, net zoals bij film, die de sensor afdekt., dit om smeer te voorkomen, voordeel in vergelijking met FIT of IT sensoren grotere pixels.

Overigens wordt het kleiner zijn van de FIT pixel wordt vaak opgeheven door het toepassen van lensjes per pixel.

Een CMOS sensor heeft kleinere pixels als die van een FIT, een deel van het oppervlakte is ingeruimd voor de elektronica.

Anders dan bij CCD's heeft CMOS een versterker trap per pixel.

Begrenzing van bandbreedte is afhankelijk van het aantal pixels.

Hoezo HD? Berry Ebben

Conclusie;

Bij een HDTV systeem behoren 3 sensoren van 1920x1080V in R,B en G.

Per kleur heb je dan de volle resolutie en in Y, door een goede half-pixel off-set, een dubbele resolutie, 3840 pixels (4K)

Vandaar dat dit soort HDTV camera's in RAW mode te gebruiken zijn voor 35mm film producties.

Wanneer er één sensor van 1920x1080V met een bayer filter wordt toegepast worden de pixels verdeeld over G (1/2), R (1/4) en B (1/4), hierdoor neemt de resolutie per kleur af.

In Y (Y=50%G+39%R+11%B) heb je echter nog steeds een resolutie van 1920 pixels horizontaal.

Begrenzing is in feite bij een 2/3 inch HDTV camera nog steeds het TV systeem van 1080 lijnen

Gebaseerd op de aanname dat de scherpte horizontaal en verticaal hetzelfde moet zijn, is de maximale resolutie in lijnparen 960 .

Nabewerking en Transmissie

Nabewerking, post-production , wordt tegenwoordig meestal met een non-linear editing (NLE)stelsel gedaan .

Vaak is dat software zoals "Final Cut Pro", (FCP), Edius, Vegas op een MAC, of een AVID stelsel.

Het te bewerken materiaal kan afkomstig zijn van;

-een reguliere HDTV camera in 1080i 1.5Gbs,

-mini DV, bijvoorbeeld, DVCPro HDV 25Gbs,

-bestaande SDTV productie

-analoog B of C formaat tape uit een archief

-een DVD, BluRay of aftitelings machine.

Natuurlijk zijn er nog meer bronnen, zoals bijvoorbeeld telefoons, foto toestellen en bewaking camera's.

Op de HD dagen van afgelopen 11 November werd duidelijk aangetoond dat het binnen HDTV goed mogelijk is om de kwaliteit van deze bronnen als een artistiek onderdeel in een HDTV productie te gebruiken.

De winnaar, de cinevideogroep met de OBVan 14, had het concert met Marco Borsato ingestuurd,

Wide shots met helicopter view van het publiek, 's avonds, hoofden waren te onderscheiden, voor je gevoel

wordt alles vergroot. Dit is met de resolutie in SDTV niet mogelijk, ook thuis niet op je grote scherm

Als je zo'n concert wilt zien thuis, heb je een BluRay speler nodig en natuurlijk 5.1 surround sound.

Je kan je afvragen wat er thuis van overblijft als dit soort uitzendingen in HDTV wordt uitgezonden.

Bitstreams waar we het over hebben zijn;

-SDTV 625i, 4 tot 8 Mbs .

-HDTV 1080i, 10-16 Mbs .

Camera's, OBVan's, Studio's en verdere productie apparatuur zijn over 2 jaar waarschijnlijk zover dat 1080p50 geproduceerd kan worden.

Verwacht wordt dat dit over twee jaar een bitstream van 90Mbs mogelijk is..

In Japan wordt gewerkt aan UHDTV, een formaat van 4x HD.

Om dit door te kunnen geven heb je 110Mbs nodig, wanneer dat komt is onduidelijk.

Het is afwachten, de omroepen zenden nog geen HD uit.

Als je praat over kosten van HDTV voor de kijker is er toch iets vreemds aan de hand.

De prijs erosie van de hardware zorgt ervoor dat er geen verschil is tussen SD en HD.

Huidige Camera's bijvoorbeeld hebben HD zowel als SD formaten dit voor dezelfde prijs als een paar jaar geleden een simpele SD camera koste.

Ontvangers bieden steeds meer en worden steeds groter voor diezelfde prijs.

De omroepen zoals de AVRO vragen voor een HD productie 8-15% meer aan de kabels

Volgens UPC komt dat neer op het huidige abonnement +€9.

Conclusie;

De techniek is er de belemmering is de commercie.

De Ontvanger

Momenteel worden er HD ready en full HDTV , plasma en LCD schermen aangeboden.

Het beste is om HD native te bekijken

Dat betekend aan zichtbare pixels 1920 horizontaal en 1080 verticaal.

Als je toch besluit, vanwege prijs bijvoorbeeld een HD ready te kopen, let er dan wel op dat er een HDMI aansluiting opzit, het liefst meerdere, 3 is fijn dan kan ook een BluRay speler en een camera aansluiten.

Aan andere overweging bij het kopen van een flat screen is de contrast verhouding.

De beste contrast verhouding heeft een plasma scherm, 1:40000.

Hoezo HD? Berry Ebben

Er worden LCD's aangeboden met 1:80000, vraag bij de aankoop of ze dit eens willen demonstreren.
Plasma heeft wel een kortere levens duur dan een LCD
Als u elke avond een 4 uur kijkt, ongeveer drie jaar, daarnaast heeft plasma de vervelende eigenschap om, bij langdurig het zelfde patroon te laten zien, in te branden.
Dit kan voorkomen, bijvoorbeeld bij logo's van omroepen, elke avond Veronica kijken is niet goed, kijk ook eens een keer naar wat anders.
Een ander aspect is de kijk afstand.
Bij de SDTV buizen TV was het gebruikelijk om 5x de buis diameter als kijk afstand te hebben.
Dus 50cm TV werd afgekeken op een afstand van 2.5m
Dit heeft te maken met de scherpte van het aangeboden beeld.
Nu is een LCD of Plasma van 1m en groter in de winkel te koop.
Als je daar SD op bekijkt, veel anders wordt er niet aangeboden, dan is het door de grotere bandbreedte van de LCD of Plasma wel wat beter als op een buizen ontvanger, maar niet zodanig dat je echt dichterbij gaat zitten.
Kijk afstand wordt dan 5m, de huiskamer wordt te klein!
Als je toch op 2.5m afstand gaat zitten, krijg je de indruk dat je buizen ontvanger beter was.

De bedoeling is dat je op zo'n scherm HD bekijkt en geluid hoort via surround sound dolby 5.1 systeem en dan kan je genieten op 2.5 meter kijk afstand.
Schermen zullen steeds groter worden.
Projectoren of een 3m scherm zullen over een jaar of 5 TV beelden laten zien, misschien zelfs in 3D.
Beelden moeten dan ook veel scherper worden.
Ultra high defenition television , UHDTV komt eraan.
UHDTV kent 2x zoveel lijnen, 2160 met 2x zoveel pixels, 3840.
De kijk afstand is dan vanwege de aangeboden scherpte gelijk of kleiner als de beeld diagonaal, eindelijk de bioscoop thuis!

Maar zover is het nog lang niet.
Op de HD dagen in november hoorden we van de omroepen;
-Avro; Ned 1,2 en 3 eind Q1 HD aanbieden
-SBS; HD via Net5 gaat aanbieden, Veronica en SBS kanalen volgen daarna
-RTL; 4, 5, 7, 8 nog omgebouwd moeten worden
-MTV heeft een HD kanaal.
van de providers;
-UPC, ongeveer 40000 aansluitingen met eigen digitale ontvanger
-Ziggo, ongeveer 42000 aansluitingen met digitale ontvanger die vrij op de markt te verkrijgen is
-CanalDigitaal, ongeveer 5000 digitale satelliet ontvangers van Philips
HDTV ontvangst zal in eerste instantie met behulp van aparte digitale kastjes gaan.
De beste oplossing is om deze digitale ontvangst in de TV te integreren, zonder aparte kastjes.
De abonnement kosten zouden dan in een kaart verwerkt moeten worden, analoog aan de SIM kaart bij mobiele telefoons.
De techniek hiervoor is er, de providers zijn er nog niet uit.....

Waar staan we dus nu?
Onderstaand is een tabel weergegeven met hierin de gangbare camera resoluties, de transport en de scherm resoluties.
Duidelijk is dat het transport, dus het doorgeven van HD de bottleneck is.
Het gevolg is dat de kijker thuis, als hij eenmaal gewend is aan zijn grote scherm, bepaald niet onder de indruk is van HDTV, dus waarom meer betalen?
Er wordt gepraat over het opvoeden van de kijker in HD, zodat de kijker genegen is om meer te betalen.
Ik denk dat je eerst iets moet laten zien.

Hoezo HD?

Berry Ebben

Televisie Systeem		Camera resoluties				Transport			Scherm resoluties					
	Beeld Verh.		Hor. pixels	Vert. lines	Beeld Frequentie		Hor. pixels	Vert. lines				Hor. pixels	Vert. lines	
Standard Defenition	SDTV	4*3	NTSC	720	480	60i	DVI	720	483	Video Graphics array	SD	VGA	640	480
Standard Defenition	SDTV	4*3	PAL	768	576	50i	DVI	720	483	Super VGA	SD	SVGA	800	600
Standard Defenition	SDTV	4*3								Extended Graphics array	SD	XGA	1024	768
High Defenition	HDV	16*9	HDV	1280	720	50i/60i/24P/25P/30P/50P/60P	HDMI	1280	720	Wide Screen XGA	HD Ready	WXGA	1280	720
High Defenition	HDV	16*9	HDV+	1440	720	50i/60i/24P/25P/30P/50P/60P	HDMI	1280	720	Wide Screen XGA+	HD Ready	WXGA+	1440	900
High Defenition	HDV	16*9								Super XGA	HD Ready	SXGA	1280	1024
High Defenition	HDV	16*9								Wide Screen SXGA+	HD Ready	WSXGA+	1680	1050
High Defenition	HDV	16*9								Ultra XGA	HD Ready	UXGA	1600	1200
High Defenition	HDTV	16*9	HDTV	1920	1080	50i/60i/24P/25P/30P	HDMI	1920	1080	Wide Screen UXGA	HD	WUXGA	1920	1200
High Defenition	HDTV	16*9	HDTV	1920	1080	50i/60i/24P/25P/30P/50P/60P	HDMI	1920	1080	Wide Screen UXGA	Full HD	WUXGA	1920	1200

Berry Ebben