

# WORKSHOP DIGITALE FORMATEN

RENÉ DUURSMA

**INTRAFRAME ENCODING**

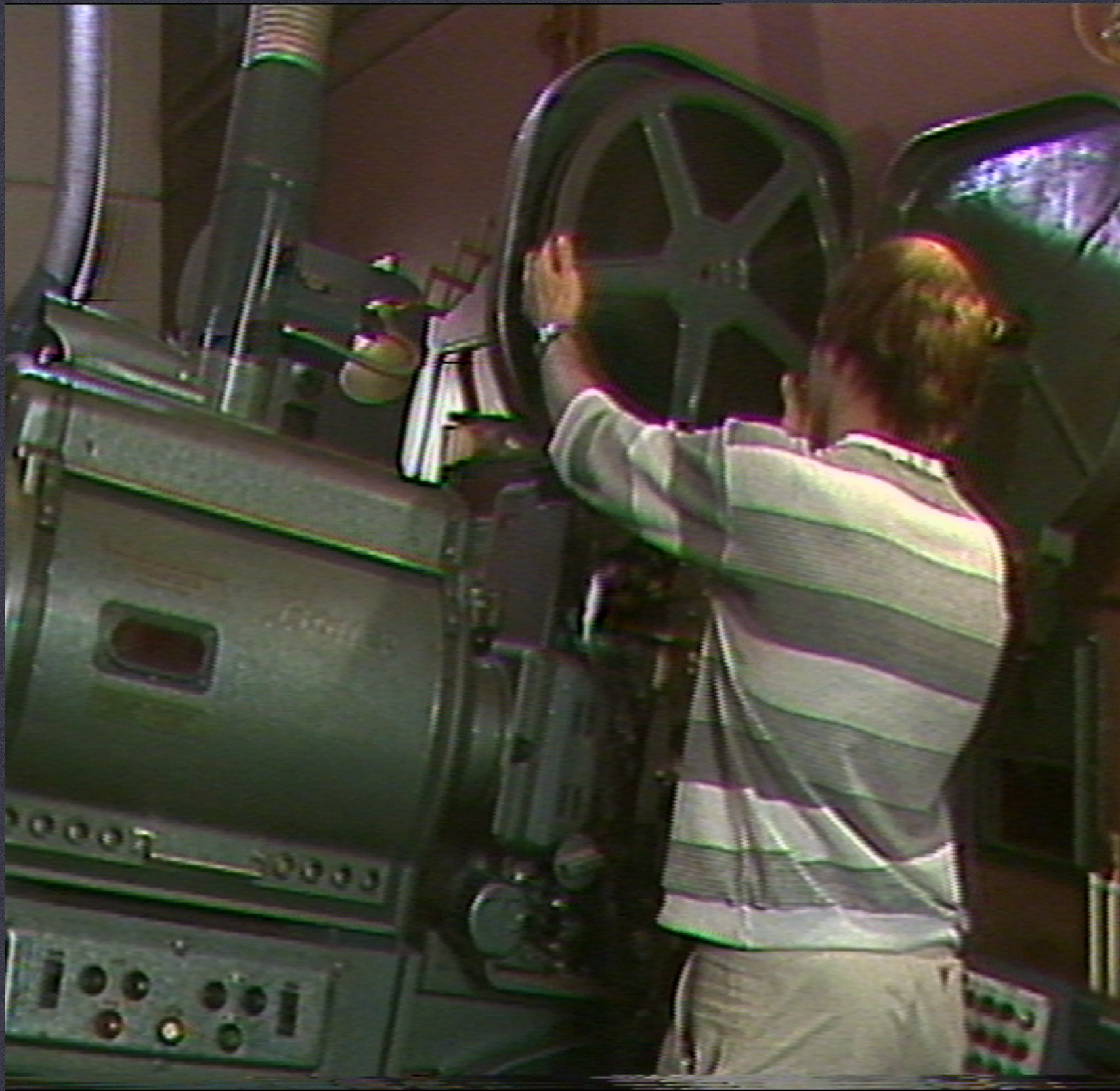
**XAVC (MXF.OP1A)**

**VARIABLE BIT RATE**

**BPP**

**DEINTERLACING**

**MPEG TRANSPORT PACKETS**



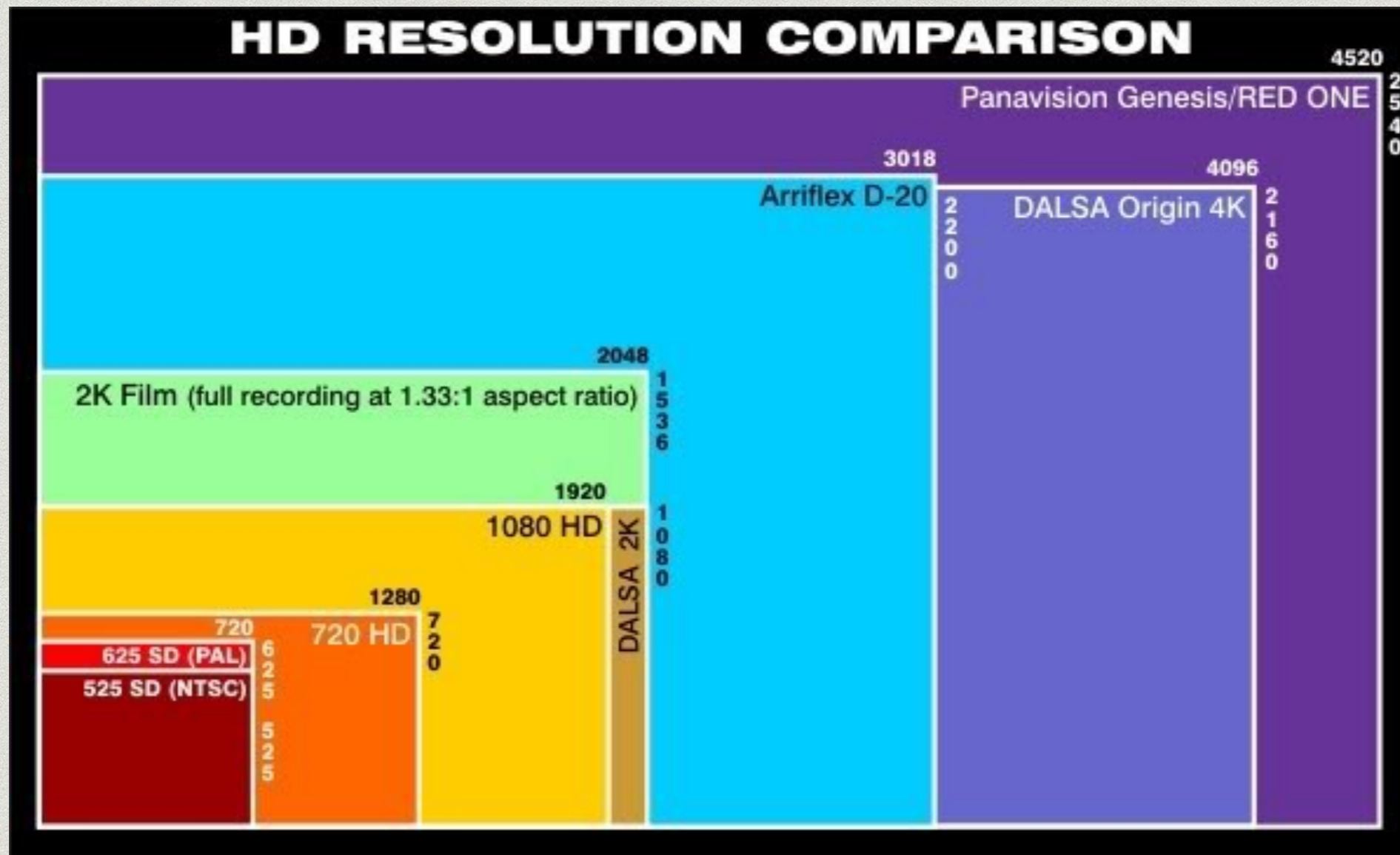
**Digital video** is an electronic representation of moving visual images (video) in the form of encoded digital data.

WIKIPEDIA

# Digitale Video

- \* Digitaal geproduceerd of conversie
- \* Vele verschijningsvormen (wrappers, codecs)
- \* Zelfde analoge bron kan op zeer uiteenlopende manieren digitaal worden opgeslagen (compressie, ongecomprimeerd, RAW, interframe, intraframe, gop, long gop, SD, HD, 2K, 4K, 8-bit, 10-bit, 12-bit, 420, 422, 444 etc.)

# Digitale Video



# Born Digital Video

- \* Digitaal geproduceerde bestanden
- \* Anders dan gedigitaliseerde bestanden
- \* Geen conversiefouten- of verschillen
- \* software in camera heeft beperkte opties (720p, Full HD, 4K)
- \* Veel verschil in bit diepte, bit rates en codecs

8 bit - 10 bit

**Uncompressed 10 Bit**



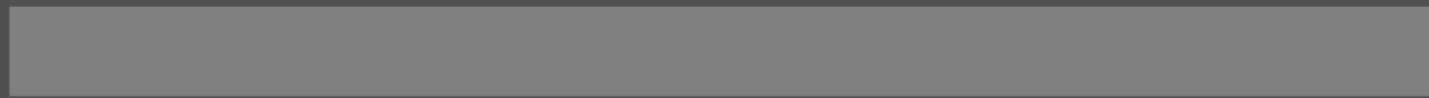
**10 Bit**



**8 Bit**

# 8 bit - 10 bit - 12 bit

## Bit Depth Gradient Step Precision



8 Bit Precision (1 Step)



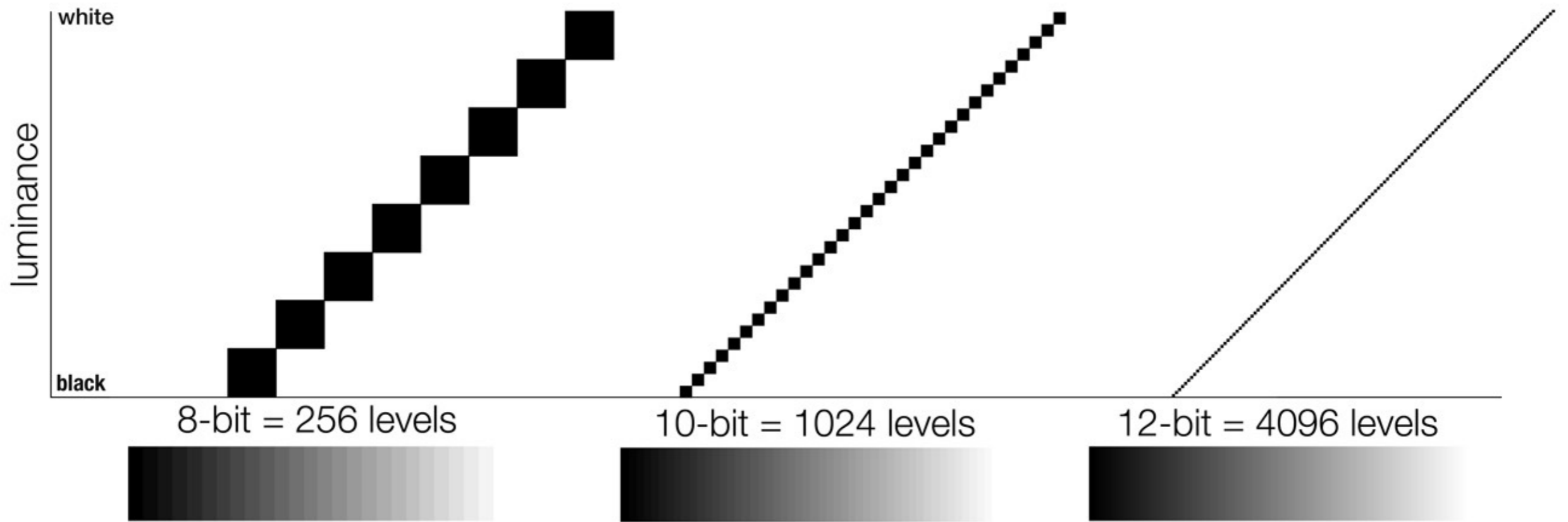
10 Bit Precision (4 Steps)



12 Bit Precision (16 steps)



# 8-bit vs. 10-bit vs. 12-bit



# Chroma Subsampling

- \* De chrominantie (kleur) wordt gesampled (gedigitaliseerd) op de helft (bij 4:2:2) van de resolutie van de luminantie (helderheid)
- \* De onderste rij laat alleen de resolutie van de kleur 'sampling' zien



4:1:1



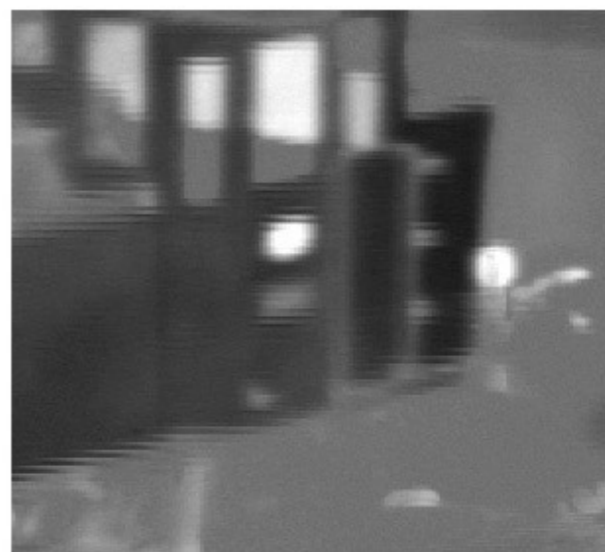
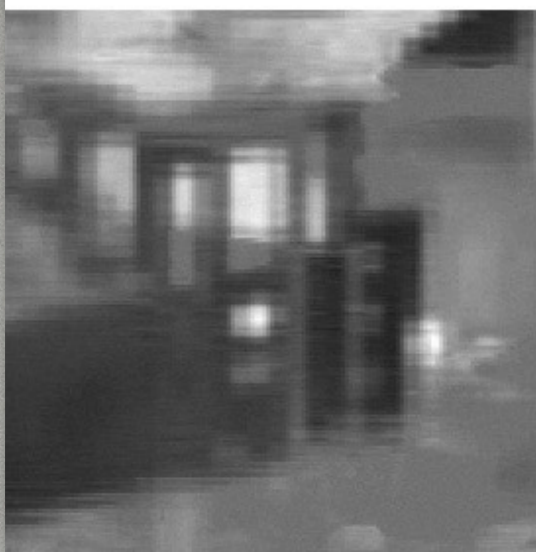
4:2:0



4:2:2



4:4:4



- \* 4:2:0 - DVD, PAL DV en DVCAM HDV, AVCHD, AVC-intra50 Apple intermediate, JPEG/MJPEG
- \* 4:2:1 - DVC PRO, NTSC DV en DVCAM, D7
- \* 4:2:2 - AVC-intra100, Digibeta, DVCPRO50 en HD, Digital-S, CCIR 601/SDI D1 (capture card), ProRes (HQ, 422, LT, Proxy) XDCAM HD422
- \* 4:4:4 - High end cinema scanners, postproductie bestanden

# Wrapper

Ook wel Container genoemd



# Wrapper/Container

- \* Een code die andere code verpakt
- \* Een bestandsformaat welke audio en video elementen (bestanden) binnen één bestand verpakt zodat het makkelijker opgeslagen, getransporteerd en uitgelezen kan worden
- \* Beschrijving diverse soorten metadata, geeft aan wat er verpakt is en wat er mee te doen
- \* Kan allerlei soorten digitale video bevatten, in elke bitrate, bitdiepte of soort codec

# Wrapper

Ook wel Container genoemd



# Wrapper/Container

## Meest gebruikte

- AVI – Windows Professional
- MOV – Mac everything
- MKV – Open Source
- MPEG or MPG – by the MPEG group
- FLV – Flash video
- MP4 – by the MPEG group
- MTS or TS – Transport Stream
- MXF – Material Exchange Format
- WMV – Windows Consumer
- VOB – DVDs
- R3D – Redcode RAW
- DNG – Digital Negative, by Adobe
- JPG or JPEG – by the JPEG group
- TIFF – Tagged Image File Format, by Adobe
- TARGA – non-proprietary
- DPX – Digital Picture Exchange, by the SMPTE
- EXR – OpenEXR, by ILM

# Wrapper/Container

**AVI en MOV kunnen circa 160 codecs bevatten en uitlezen**

**MOV is van Apple en is voor het laatst in 2001 met eigen codecs geupdate**

**AVI is van Microsoft en is officieel in 1996 voor het laatst geüpdatet**

**Deze wrapper wordt tegenwoordig wel veel gezien op het internet en is vrijwel altijd (online) een DIVX variant**

**Beide wrappers zijn veel in gebruik, ook in professionele omgevingen, met industrie standaard codecs als ProRes**



# Wrapper/Container

## MPEG-4 en MP4

MPEG4 is zowel codec als wrapper

.MP4 is een veel gebruikte suffix voor bestanden binnen de MPEG4 wrapper  
de codec is tegenwoordig vaak H.264 of H.265 en multiplatform

**MPEG4 kan veel minder codecs uitlezen maar wel veel gebruikte  
zoals MP4, H.264 (AVC, 2003), H.265 HEVC, 2013)**

# Wrapper/Container

## **MXF**

**Material Exchange Format**

**Kan meerdere streams (videobestanden) met een metadata bestand bevatten die op verschillende manieren uitgelezen kunnen worden afhankelijk van het gebruik**

**Is ontworpen om problemen met niet professionele formaten op te lossen en heeft volledige timecode en metadata ondersteuning en is een multiplatform standaard**

# Wrapper/Container

## **MXF**

**Material Exchange Format**

**In principe de ideale wrapper voor archivering?**

- **kan 10 en 12 bit bestanden bevatten**
- **kan metadata bevatten**
- **is multiplatform**
- **kan 2K en 4K resoluties aan**

**MXF is gemaakt voor een broadcast omgeving.**

INFORMATION



CODEC



METADATA



010110 011110010  
101100111100100  
010110 011110010  
101100111100100  
010110 011110011  
1111001100 00011

NAME  
ADDRESS  
TELEPHONE  
HANDLE WITH CARE  
EXPRESS DELIVERY

CONTAINER OR  
WRAPPER

# CODEC

- \* het inpakken (coderen) en weer uitpakken (decoderen) van grote bestanden op uniforme wijze zodat de video en audio telkens op dezelfde manier afspelen
- \* CO = coder of compressor
- \* DEC = decoder of decompressor
- \* garbage in = garbage out
- \* Voor een groot deel bepaalt de markt wat er op ons af komt



CAL MONTNEY / LOS ANGELES TIMES ARCHIVE/UCLA 1976

# CODECS IN GEBRUIK IN REGIONALE ARCHIEVEN

**PRORES HQ**

**DV (AVI BESTAND)**

**D10-30 OF 50 (MXF)**

**10 BIT UNCOMPRESSED (MKV, AVI, MOV)**

**MP4 (MPEG4)**

**XAVC (MXF.OP1A)**

**...**

**CODECS IN GEBRUIK  
IN REGIONALE ARCHIEVEN**

# Born Digital files archiveren

- \* Opslaan in de codec zoals het binnengekomen is, zonder transcoding
- \* Zijn er closed captions? Titel streams? Script of beschrijving? Kun je die opslaan of noteren hoe ze moeten worden weergegeven?
- \* Provenance: waar komt het bestand vandaan, wat is de opname media (schijf, tape, sd card)



# Born Digital files migreren

- \* Soms is er migratie nodig, begrijp de impact op het nieuwe bestand van het veranderen van de technische karakteristieken van het origineel. Bitdiepte, datarate, framerate, kleurcodering, luminantie, chroma subsampling moeten mee naar het nieuwe bestand.
- \* Blijf waar mogelijk binnen de codec soort bij transcoderen (MPEG-2 diverse soorten, DV25, DV50, DVCAM etc.)
- \* Noteer de reden van de transcodering of transmigratie naar een andere wrapper (nieuw software platform, risico op niet afspeelbaarheid van origineel in de toekomst etc.)
- \* laat staan in je metadata wat de provenance is
- \* Streef naar het hoogst mogelijk haalbare, zowel in kwaliteit van het videobestand als van de metadata
- \* Behoud originele timecode, als die er niet was, genereer een nieuwe
- \* Bij audio: als je het origineel aanpast (compressie, inkorten etc.) bewaar dan wanneer mogelijk het origineel ook
- \* Maak het mogelijk om de bestanden te 'viewen' in een standaard formaat
- \* [http://www digitizationguidelines.gov/guidelines/FADGI\\_BDV\\_p3\\_20141202.pdf](http://www digitizationguidelines.gov/guidelines/FADGI_BDV_p3_20141202.pdf)

# Non Proprietary vs Proprietary

Non Proprietary: verandert niet dramatisch zonder inbreng van gebruikers, zal niet zomaar van de markt gehaald worden en heeft geen restricties door patent of licentie contracten, documentatie niet per definitie goed

Proprietary: gestandaardiseerd, goed gedocumenteerd, kan zomaar van de markt gehaald worden of veranderd worden zonder voorafgaande waarschuwing

# Non Proprietary vs Proprietary

Keuzes AV afdelingen Library of congress (2014)

JPEG2000 in MXF OP1a wrapper

MXF (high quality lossy compression)  
ProRes HQ

Alle gestandaardiseerd en goed gedocumenteerd  
Brede ondersteuning in de archiefwereld

Voor video, rijk aan metadata, werd de voorkeur gegeven aan MXF  
Quicktime/ProRes had de voorkeur vanwege makkelijk gebruik in de  
meeste gebruikte NLE's (edit systemen) met Apple Pro Codecs pack

# Non Proprietary vs Proprietary

Keuze BBC 2013

MXF OP1a wrapper met  
8 bits uncompressed 422i D3 video

Gestandaardiseerd en goed gedocumenteerd  
Brede ondersteuning in de archiefwereld

**Toekomst**

**12 bit**

**4K-8K**

**wel of geen compressie**