



NEDERLAND OPEN in VERBINDING

HANDREIKING MULTIMEDIAFORMATEN NAAR OPTIMALE TOEGANG VAN AUDIO, VIDEO EN AFBEELDINGEN



Forum Standaardisatie

[illegible]

Voorwoord	4
1. Introductie	6
2. Wat zijn multimediaformaten?	8
3. Hoe kies je een geschikt multimediaformaat?	12
4. Twee videoformaten onder de loep: MPEG-4 en Theora	16
5. Praktijkvoorbeelden	20
6. Conclusie	30
7. Bronnen	32
Bijlage 1: Lijst met bestandsformaten voor multimedia	36
Bijlage 2: Sjabloon voor praktijkvoorbeelden	56
Colofon	59



VOORWOORD

Multimedia maken meer en meer deel uit van de manier waarop we ons dagelijks uitdrukken; audio en video maken inmiddels het overgrote deel uit van het internetverkeer. Daarbij maken we gebruik van allerlei formaten, soms zonder daar goed bij stil te staan. Deze handreiking geeft achtergrond bij de keuzes die u kunt maken om video en audio beschikbaar te stellen.

Open Standaarden zijn daarbij (nog) minder gangbaar dan gesloten standaarden, maar zijn wel in opkomst en dragen bovendien beter bij aan duurzame toegankelijkheid. Deze handreiking geeft inzicht in afwegingen die relevant zijn bij de keuze voor formaten en helpt u de juiste keus te maken.

Hans Westerhof
Adjunct-Directeur Nederlands Instituut voor Beeld en Geluid.

OPEN STANDAARDEN
OGG MULTIMEDIAFORMATEN
AUDIO AFBEELDINGEN
KEUZEVRIJHEID DUURZAAMHEID
PNG SLIMME OPEN OPSLAG
THEORA TOEGANKELIJKHEID
VIDEO OPENHEID SVG



1. INTRODUCTIE



Vandaag de dag is via internet iedereen met iedereen verbonden. Geografisch, maar ook in de tijd. Bestanden die vandaag gemaakt worden, zijn idealiter over tien of twintig jaar nog bruikbaar.

Multimedia is hot. Gebruikers willen multimediaal materiaal. Ongeacht tijd, systeem of locatie. Ook overheden kiezen er steeds vaker voor om hun boodschap in de multimediale vorm te brengen. Of neem het uitzendproces van radio en televisie, dat sinds enige jaren (grotendeels) via digitale bestanden verloopt.

Minder bekend is dat de keuzes die u (bewust of onbewust) bij de productie en de distributie van een bestand maakt, bepalend zijn voor de mate waarin uw informatie elders bruikbaar is. Een belangrijke keuze is welk multimediaformaat u gaat gebruiken. Er zijn tientallen, misschien wel honderden formaten. Een keuze voor een bepaald formaat kan bijvoorbeeld gevolgen hebben voor het bereiken van uw doelgroep. Een weloverwogen keuze is dan ook van belang.

Programmabureau Nederland Open in Verbinding (NOiV) en Forum Standaardisatie [1] willen bevorderen dat de informatie van de overheid zo goed mogelijk beschikbaar is én blijft. Daarom ontwikkelen NOiV en Forum Standaardisatie handreikingen (zoals deze, maar ook de handreiking open documentformaten [2]). De handreikingen kunnen u helpen om keuzes te maken die ertoe bijdragen dat de informatie, waar u zo veel aandacht aan hebt besteed, een zo breed mogelijke doelgroep bereikt. Nu en in de toekomst. Open standaarden spelen een belangrijke rol in deze handreikingen. Deze standaarden hebben grote voordelen:

- ze zijn niet afhankelijk van een specifieke leverancier;
- ze zijn te gebruiken in verschillende softwarepakketten;
- ze worden ondersteund door een grote community, zodat ze meer toekomstvast zijn.

Deze handreiking gaat over bestandsformaten voor multimedia (bijvoorbeeld audio, video en afbeeldingen). Deze formaten bepalen

hoe uw informatie gecodeerd wordt om voor computers ‘leesbaar’ te zijn. U herkent ze aan de extensies: .mp3, .mp4, .jpg, .ogg, et cetera. Er zijn gangbare bestandsformaten en obscure bestandsformaten. Er zijn bestandsformaten die relatief lastig te archiveren zijn en er zijn bestandsformaten die behoorlijk toekomstvast zijn. Programmabureau Nederland Open in Verbinding en Forum Standaardisatie helpen u om ook een doordachte keuze te maken wanneer u actief bent met afbeeldingen, audio- en videobestanden. Juist die bestanden zijn bedoeld om een groot publiek te bereiken.

1.1 LEESWIJZER

Met dit document proberen we een basiskennisniveau neer te leggen en overzicht te bieden. Het is geen diepgaande analyse van specifieke bestandsformaten en het is ook geen overheidsbeleid. Het is eerder een verkenning van (open) standaarden voor multimedia. Het doel van de handreiking is, om aan de hand van achtergrondinformatie en praktijkvoorbeelden, een hulpmiddel te bieden voor het maken van een afgewogen keuze ten aanzien van multimediaformaten. De handreiking is gericht op IT-verantwoordelijken en communicatieadviseurs die in de positie zijn om keuzes te maken met betrekking tot multimediaformaten.

Voor open multimedistandaarden die verplicht zijn voor de (semi-) publieke sector, verwijzen we naar de ‘pas toe of leg uit’-lijst van het Forum Standaardisatie [3].

De gekozen structuur is als volgt. In hoofdstuk 2 wordt toegelicht wat multimediaformaten zijn. Er wordt aandacht besteed aan kenmerken die relevant zijn bij het maken van een keuze voor een geschikt formaat. In hoofdstuk 3 komt aan de orde hoe een keuze gemaakt kan worden. In hoofdstuk 4 worden twee videoformaten (MPEG-4 en Theora) onder de loep genomen. In hoofdstuk 5 wordt een aantal praktijkvoorbeelden beschreven die als inspiratie gebruikt kunnen worden. Hoofdstuk 6 bevat een samenvatting van de meest in het oog springende bestandsformaten.



2. WAT ZIJN MULTIMEDIAFORMATEN?

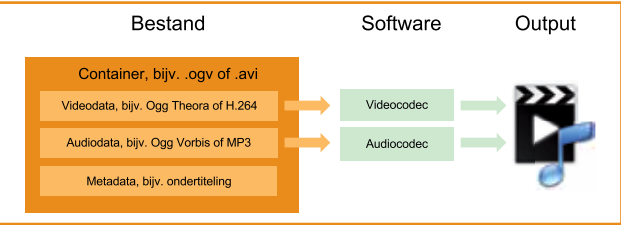


Onder multimediaformaten verstaan we standaarden voor bestanden die afbeeldingen, audio of video bevatten. De formaten worden vaak gebruikt in relatie met andere standaarden, zoals die voor tekst, maar deze zullen hier niet behandeld worden.

Multimedia hebben een aantal kenmerken die van belang kunnen zijn bij de keuze van een geschikt formaat. In de volgende paragrafen lichten we deze kenmerken toe.

2.1 GELAAGDE OPBOUW

Een multimediabestand is vrijwel altijd gelaagd opgebouwd. Het bevat altijd één of meerdere typen gegevens, zoals video- en audiotracks, afbeeldingen, metadata, ondertitels en navigatie-informatie. De opslagstructuur van de in het bestand opgenomen gegevens wordt bepaald door het containerformaat, een soort koepelformaat. Dat beschrijft de opbouw van het bestand, maar niet in welk formaat de multimediale gegevens zelf (bijvoorbeeld video, audio of afbeelding) zijn ingepakt of gecodeerd. Dat laatste wordt gedaan door de codec, een term die een samenvoeging is van de woorden compressor-decompressor of coding en decoding. Een codec is een software-implementatie van een compressiestandaard. De digitale structuur van bijvoorbeeld een audiosignaal wordt bepaald door de audiocodec. Een containerformaat ondersteunt altijd een of meerdere codecs. Het containerformaat bepaalt de extensie van het multimediabestand [1, 2, 3].



Voor afbeeldingen en audio is het containerformaat vaak direct gekoppeld aan één bepaalde codec. Dit betreft dan zogenaamde 'single coding formats'. Voorbeelden voor afbeeldingen zijn het JPEG File Interchange Format (.jpg) en het Portable Network Graphics Format (.png). Een voorbeeld van audio is MPEG-1 layer 3 (.mp3). Dat het containerformaat niet altijd gekoppeld is aan één bepaalde codec, laat het TIFF-formaat zien dat onder meer in JPEG gecodeerde gegevens kan bevatten.

Met name bij videobestanden zijn er veel combinaties van containers en codecs mogelijk. Zo kan een multimediabestand op basis van het containerformaat Flash Video (.flv) een met 'H.264/MPEG-4 AVC' gecodeerde videotrack en een met MP3 gecodeerde audiotrack bevatten, maar ook een met VP6 gecodeerde videotrack en een met AAC gecodeerde audiotrack. En een multimediabestand op basis van het containerformaat Ogg (.ogv) kan een met Theora gecodeerde videotrack en een met FLAC gecodeerde audiotrack bevatten, maar ook een met Dirac gecodeerde videotrack en een met Vorbis gecodeerde audiotrack [4, 5, 6, 7].

Door deze gelaagde opbouw van multimediabestanden kan het voorkomen dat een applicatie, die in staat is om een volgens een bepaald containerformaat opgebouwd bestand te openen, niet in staat is om de in het bestand opgenomen gegevens zelf te decoderen. De oorzaak is dan meestal dat de specifieke codec in de applicatie ontbreekt.

2.2 SLIMME OPSLAG

Met behulp van een codec kan een audiotrack, videotrack of afbeelding na opname of creatie gecodeerd (ingepakt) worden ten behoeve van opslag en transmissie, of gedecodeerd (uitgepakt) worden ten behoeve van afspelen of bewerken.

De meeste codecs gaan uit van ‘compressie’. Dat wil zeggen dat de gegevens zo slim mogelijk geordend en vastgelegd worden. Die slimheid kan bijvoorbeeld zitten in patroonherkenning en herkenning van (waarschijnlijk) overbodige gegevens. Hierdoor neemt de totale omvang van de gegevens af en is er minder opslagcapaciteit en/of bandbreedte nodig. Er zijn twee soorten compressie: lossless en lossy.

- Lossless compressie is exact omkeerbaar; bij het comprimeren van het bestand gaan geen gegevens verloren.
- Lossy compressie is niet exact omkeerbaar; de compressie wordt (deels) bereikt door vermindering van de kwaliteit. Hierdoor kunnen bestanden nog verder worden verkleind dan bij lossless compressie mogelijk is.

2.3 OVERIGE KENMERKEN VAN MULTIMEDIA-FORMATEN

Multimediaformaten hebben, naast het containerformaat en de codec, ook een aantal andere kenmerken die relevant kunnen zijn voor de bruikbaarheid in een specifiek geval. Hieronder noemen we een aantal kenmerken; in de bijlage ‘Lijst met bestandsformaten voor multimedia’ wordt verwezen naar deze kenmerken.

Afbeeldingen:

- *Raster of vector*: Bij een rasterafbeelding (ook wel: bitmap-afbeelding, bijvoorbeeld JPEG) is iedere pixel gedefinieerd. De term pixel is afgeleid van ‘picture element’, oftewel ‘beeldpunt’. Het nadeel van dit soort afbeeldingen is dat bij uitvergroting de pixels zichtbaar worden. De tegenhanger van de rasterafbeelding is de vectorafbeelding. Een vector-afbeelding is gebaseerd op meetkundige vergelijkingen (zoals cirkels, lijnen, krommen, et cetera). Een vectorafbeelding (bijvoorbeeld SVG) kan daar door onbeperkt worden uitvergroot zonder kwaliteitsverlies. Een rasterafbeelding is vooral geschikt voor complexe beelden, zo

als foto’s, terwijl een vectorafbeelding geschikter is voor eenvoudige beelden, zoals logo’s.

- *Kleurdiepte*: De kleurdiepte zegt iets over het aantal beschikbare kleuren. Met 1-bit kan een computer 1 kleur weergeven (‘monochroom’), met 8-bit 256 kleuren, met 16-bit 65.536 kleuren en met 24-bit meer dan 16 miljoen kleuren (‘true color’).
- *Transparantie*: Transparantie houdt in dat het formaat ondersteuning biedt voor doorzichtigheid. Niet alle afbeeldingsformaten ondersteunen transparantie.
- *Animatie*: Sommige afbeeldingsformaten ondersteunen het opeenvolgend tonen van meerdere afbeeldingen waardoor een animatie ontstaat.

Audio en video:

- *Bit rate*: De bit rate geeft informatie over de hoeveelheid informatie die per tijdseenheid is vastgelegd. De bit rate zegt iets over de kwaliteit, maar zeker niet alles. De kwaliteit is mede afhankelijk van andere factoren, zoals de codec.
- *Sample rate*: Onder de sample rate wordt verstaan de ‘snelheid’ (frequentie) waarmee een continu (analoog) signaal wordt bemonsterd tot een tijddiscreet ‘digitaal’ signaal, opgebouwd uit samples (‘monsters’).
- *Frame rate*: Het aantal beelden per seconden dat getoond kan worden bij video.
- *Resolutie*: Het aantal bruikbare pixels in de verhouding lengte x breedte. Dit is voor video en afbeeldingen van belang.
- *Streaming*: In het geval van streaming kan de muziek of video afgespeeld worden zonder dat het bestand in zijn geheel is gedownload.

2.4 INTELLECTUEEL EIGENDOMSRECHT EN MULTIMEDIAFORMATEN

Op multimediaformaten kunnen intellectuele eigendomsrechten rusten. Vaak gaat het om octrooien (oftewel patenten). De gebruiker moet toestemming hebben van de octrooihouder om het formaat te mogen gebruiken. Toestemming is vaak onderworpen aan bepaalde voorwaarden die in een licentieovereenkomst tussen de octrooihouder en de gebruiker worden vastgelegd. Soms gaat het om voorwaarden die de gebruiker relatief veel vrijheid geven, bijvoorbeeld alleen naamsvermelding van de octrooihouder bij implementatie. Bij veel multimediaformaten is er sprake van aanvullende, beperkende voorwaarden. Voor een aantal veelgebruikte multimediaformaten moet de gebruiker bijvoorbeeld een vergoeding (‘royalty’) aan de octrooihouder betalen. Zo moet in bepaalde gevallen betaald worden voor het gebruik van MPEG-4. Zo’n vergoeding werkt als een drempel voor maximale uitwisselbaarheid (interoperabiliteit) en leveranciersonafhankelijkheid. Daarom spreken we hier niet van open standaarden.

Naast octrooien op het *formaat* rusten er in de regel ook auteursrechten op de *inhoud*. Juridische drempels voor hergebruik kunnen worden verlaagd door te kiezen voor een open content licentie, zoals die van Creative Commons. Onder meer Wikipedia en Open Beelden hebben hiervoor gekozen.

3. HOE KIES JE EEN GESCHIKT MULTIMEDIAFORMAAT?



Er zijn veel verschillende multimediaformaten; de meest gangbare vindt u in de bijlage 1: 'Lijst met bestandsformaten voor multimedia'. Daar worden kort de functionele kenmerken gegeven van de diverse formaten. Daarnaast is ieder formaat beoordeeld op twee belangrijke niet-functionele kenmerken: openheid en marktondersteuning. Dit hoofdstuk legt uit waarom deze kenmerken van belang zijn voor een goede keuze.

3.1 LEVENSCYCLUS

De levenscyclus van multimediaal materiaal bestaat uit verschillende fasen:

1. productie;
2. distributie;
3. gebruik;
4. archivering.

Elk van deze fasen stelt eigen eisen aan de functionele kenmerken. Zo is voor distributie met name de vereiste bandbreedte van belang en voor archivering de authenticiteit. Uw gebruiksdoel zal daarom vaak uw formaatkeuze bepalen. Als u bijvoorbeeld een foto op een website wilt plaatsen, kunt u het beste een formaat kiezen met compressie (zodat het downloaden niet te lang duurt) en een hoge kleurdiepte (zodat de foto natuurgetrouw overkomt).

Naast deze strikt functionele kenmerken, is ook een aantal andere kenmerken van belang voor de keuze van het bestandsformaat.

3.2 NIET-FUNCTIONELE KENMERKEN

3.2.1 Doelstellingen

Bij de keuze voor een bestandsformaat moet u zich ook afvragen welke doelen u of uw organisatie nastreeft:

- **Toegankelijkheid**
U streeft ernaar dat uw multimediabestanden voor uw doelgroep optimaal toegankelijk zijn, dat wil zeggen dat er zo weinig mogelijk drempels zijn voor gebruik.
- **Duurzaamheid**
U wilt dat de multimediabestanden die u vandaag produceert, over tien jaar nog gebruikt kunnen worden. Wanneer u ooit met een VHS (Video Home System) of een Video8-camera hebt gefilmd, komt u vroeg of laat voor de vraag te staan wat u moet doen met de video-opnamen op uw bandjes. Immers, er komt een moment dat u geen nieuw apparaat meer kunt kopen dat hetzelfde type bandjes leest. Wanneer u niet de juiste keuzes maakt, kan de toekomstige toegankelijkheid van uw bestanden ernstig bemoeilijkt worden.
- **Keuzevrijheid** (leveranciersonafhankelijkheid)
U wilt zich voor het gebruiken van de bestanden niet binden aan één bepaald product of één leverancier, maar zo veel mogelijk keuzevrijheid houden ten aanzien van software en hardware. Veel gangbare multimediaformaten kunnen alleen op een specifiek besturingssysteem met specifieke software worden bekeken. Dat is net alsof u een auto koopt waaraan alleen een caravan van hetzelfde merk kan worden gehangen.

3.2.2 Openheid en marktondersteuning

Om de doelstellingen uit de vorige paragraaf te realiseren zijn twee niet-functionele kenmerken van groot belang.

- **Openheid:** Het is belangrijk om te weten of er sprake is van een openstandaard. Zoals beschreven in het European Interoperability Framework [1] en het actieplan Nederland Open in Verbinding [2], hebben open standaarden de volgende kenmerken:
 - De standaard is goedgekeurd en zal worden gehandhaafd door een non-profit organisatie. De lopende ontwikkeling gebeurt op basis van een open besluitvormingsprocedure die toegankelijk is voor alle belanghebbende partijen (consensus of meerderheidsbeschikking enz.);
 - De standaard is gepubliceerd en over het specificatiedocument van de standaard kan vrijelijk worden beschikt of het is te verkrijgen tegen een nominale bijdrage. Het moet voor eenieder mogelijk zijn om het te kopiëren, beschikbaar te stellen en te gebruiken om niet of tegen een nominale bijdrage;
 - Het intellectuele eigendom - met betrekking tot mogelijk aanwezige patenten - van (delen) van de standaard is onherroepelijk ter beschikking gesteld op een 'royaltyfree' basis;
 - Er zijn geen beperkingen ten aanzien van het hergebruik van de standaard.
- **Marktondersteuning:** Het is belangrijk om te weten hoeveel hardware en software er beschikbaar is die het multimediaformaat ondersteunt.

In samenhang dragen openheid en marktondersteuning in hoge mate bij aan doelstellingen voor toegankelijkheid, duurzaamheid en keuzevrijheid:

- Openheid draagt bij aan toegankelijkheid omdat uw bestanden met verschillende besturingssystemen, browsers en ande-

re software gebruikt kunnen worden.

- Openheid draagt bij aan de doelstelling duurzaamheid, omdat u er van verzekerd kunt zijn dat de specificatie van het formaat zonder financiële of juridische barrières beschikbaar blijft en er ook voor toekomstige hard- en softwaresystemen implementaties van de standaard (door) ontwikkeld kunnen worden. Ook is het voorbestaan van een open standaard niet afhankelijk van het blijven bestaan van één leverancier. Overigens zijn er in het kader van digitale duurzaamheid open standaarden die voor archivering geschikter zijn dan andere.
- Openheid draagt bij aan keuzevrijheid omdat iedere leverancier de standaard mag implementeren. Daardoor is de kans groter dat er ook daadwerkelijk verschillende leveranciers van implementaties zullen zijn. U kunt op ieder gewenst moment naar een andere leverancier overstappen, terwijl u eerder aangemaakte multimedia-bestanden in hetzelfde formaat kunt blijven gebruiken.
- Een goede marktondersteuning draagt met name bij aan de toegankelijkheid, omdat een grotere verspreiding van hard-en software die geschikt zijn voor het bewuste formaat, betekent dat een bestand in dat formaat met veel potentiële gebruikers kan worden uitgewisseld.
- Een goede marktondersteuning draagt in beperkte mate bij aan duurzaamheid, omdat het formaat dan veel gebruikt zal worden. Ook na langere tijd zullen er nog steeds bestanden in dat formaat zijn. Dit houdt het voor leveranciers aantrekkelijk om dit formaat voor langere tijd te blijven ondersteunen.
- Een goede marktondersteuning kan bijdragen aan de keuzevrijheid, omdat een formaat dat veel gebruikt wordt voor een groot aantal leveranciers, interessant is om implementaties voor te leveren.

Om de doelstellingen te realiseren is het bijna altijd nodig dat er sprake is van openheid én goede marktondersteuning. Zo is een bestand in een open formaat niet duurzaam als er geen enkele partij is die er software voor maakt. En een formaat met een goede marktondersteuning biedt geen keuzevrijheid als maar één leverancier de benodigde software levert. Bij de keuze van een bestandsformaat kan het daarom voorkomen dat er geen enkel bestandsformaat is dat in voldoende mate aan alle voorwaarden voldoet. In

4. TWEE VIDEOFORMATEN ONDER DE LOEP: MPEG-4 EN THEORA



In dit hoofdstuk nemen we twee videoformaten onder de loep: MPEG-4 en Theora. We geven kort wat achtergrondinformatie en beoordelen de formaten op openheid en marktondersteuning. Tenslotte zal ook het pas gelanceerde formaat webM kort behandeld worden.

4.1 MPEG-4

MPEG-4 is een standaard voor opslag en transport van multimedia. De standaard bestaat ondertussen uit meer dan 25 delen en wordt nog steeds doorontwikkeld [1]. Delen 14 en 15 specificeren bijvoorbeeld de structuur of container van het MPEG-4-bestand. In MPEG-4 worden twee verschillende lossy compressietechnieken beschreven: 'Visual' (deel 2) en 'Advanced Video Coding' (deel 10). Op basis van de beschrijvingen kunnen software-ontwikkelaars een codec maken.

'Visual' werd in 1999 geïntroduceerd en werd onder meer geïmplementeerd in XviD en QuickTime. Er zijn verschillende manieren om dit deel van de standaard te implementeren. Deze verschillen zijn vastgelegd in profielen. MPEG-4 deel 2 kent 21 profielen, waarvan het 'Advanced Simple Profile' het bekendst is. Dit profiel wordt bijvoorbeeld door XviD gebruikt.

'Advanced Video Coding' (AVC) werd door MPEG en ITU gezamenlijk ontwikkeld en in 2003 geïntroduceerd. Binnen ITU staat de standaard bekend onder de naam 'H.264/AVC'. Deze standaard wordt veel gebruikt, onder meer voor video's op Blu-ray discs en YouTube. 'H.264/AVC'-codecs zijn efficiënter dan 'Visual'-codecs. Voor gelijke kwaliteit is ongeveer de helft van de bit rate nodig. Ook deel 10 kent verschillende profielen. Blu-ray maakt bijvoorbeeld gebruik van het 'High Profile'.



4.1.1 Openheid

De MPEG-4 standaarden worden beheerd en doorontwikkeld door de Moving Picture Experts Group, tevens actief als werkgroep van ISO/IEC [2]. De standaarden worden door ISO gepubliceerd als ISO/IEC 14496. De specificatiedocumenten zijn tegen betaling verkrijgbaar [3].

Circa 25 partijen, waaronder Philips, Microsoft en Apple, hebben aangegeven dat zij octrooien hebben op onderdelen van de MPEG-4-standaard. Deze partijen hebben zich verenigd in MPEG LA [4], een commerciële organisatie die via een zogenoemde 'patent pool' optreedt als intermediair. Gebruikers van MPEG-4 kunnen via MPEG LA een licentie voor het gebruik van de geïntroduceerde technologie afnemen.

Voor MPEG-4 zijn er 'patent pools' voor 'Systems' (deel 1), 'Visual' (deel 2) en 'Advanced Video Coding' (deel 10). In de afgelopen jaren zijn er diverse rechtszaken over (vermeende) octrooi-inbreuken gevoerd (onder meer AT&T vs. Apple en Qualcomm vs. Broadcom). MPEG LA heeft bekendgemaakt dat het tot en met 31 december 2015 voor het via internet aanbieden van gratis videocontent geen royalties in rekening zal brengen. Voor het aanbieden van niet-gratis videocontent moeten wel royalties betaald worden. Hetzelfde geldt voor het implementeren door hardware- en softwarefabrikanten van MPEG-4-technologie in encoders of decoders. De licentievoorwaarden voor MPEG-4 staan niet online, maar kunnen worden opgevraagd bij MPEG LA.

MPEG-4 is geen open standaard. MPEG-4 voldoet niet aan de eis dat 'het intellectuele eigendom - met betrekking tot mogelijk aanwezige patenten - van (delen) van de standaard onherroepelijk ter beschikking gesteld [is] op een 'royalty-free' basis.'

Vanwege de royalties en voorwaarden zijn er diverse partijen, waaronder Mozilla, Opera en Wikipedia, die geen gebruik willen maken van MPEG-4. Mozilla schat dat het jaarlijks ongeveer 4 miljoen euro aan royalties zou moeten uitkeren, maar heeft nog meer bezwaar tegen het feit dat de voorwaarden en royalties serieuze drempels opwerpen voor innovatie en hergebruik [5].

Met name door de opkomst van internetvideo is de discussie rondom MPEG-4 recentelijk opgelaaaid. Hoewel MPEG-4 veel gebruikt wordt, lijkt het gesloten karakter van de standaard nauwelijks te rijmen met het feit dat open standaarden het fundament en het succes van internet zijn [6, 7, 8].

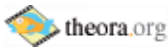
4.1.2 Marktondersteuning

MPEG-4 is waarschijnlijk het meest gangbare videoformaat. Het wordt direct (zonder plugin) ondersteund door de browsers Google Chrome en Apple Safari (totaal marktaandeel is circa 13%) en naar verwachting zal ook de volgende versie van de browser Internet Explorer directe ondersteuning bieden voor MPEG-4. Daarnaast biedt Flash ondersteuning voor H.264/AVC. Flash is geïnstalleerd op ongeveer 96% van de computers.[9]

Grote videowebsites, zoals YouTube en Uitzendingemist.nl, bieden hun videomateriaal aan op basis van MPEG-4.

4.2 THEORA

Theora [10] is een lossy compressieformaat voor video. ‘libtheora’ is een open source referentie-implementatie. Theora is afgeleid van het VP-3 formaat dat door het bedrijf On2 in 2001 werd vrijgegeven. De ‘Theora I Specification’ werd gepubliceerd in 2004. Daarna is er een aantal kleine wijzigingen op de specificatie doorgevoerd.



Versie 1.0 van de referentie-implementatie verscheen in 2008. Als containerformaat voor Theora wordt in de regel Ogg gebruikt.

Over de kwaliteit en efficiëntie van Theora, ten opzichte van H.264/AVC, wordt verschillend gedacht. Het blijkt erg moeilijk om kwaliteitsverschillen objectief te meten. Google heeft medio 2009 bekendgemaakt dat ze met YouTube voorlopig niet overstapt op Theora. Het Amerikaanse bedrijf verwacht dat Theora veel meer bandbreedte vraagt, maar die redenering wordt niet door iedereen gedeeld [19, 20, 21].

4.2.1 Openheid

Theora wordt beheerd door de Xiph.Org Foundation [11]. Deze non-profit organisatie beheert ook andere multimediaformaten, zoals FLAC, Ogg en Vorbis. Xiph.Org lijkt meer op een organisatie die softwareontwikkeling faciliteert, zoals de Mozilla Foundation, dan op een standaardisatieorganisatie, zoals W3C (World Wide Web Consortium). Inspraak is mogelijk via de mailinglist, IRC (Internet Relay Chat) en Wiki. De specificatie is gratis te downloaden via de website van de Xiph.org Foundation [12].

Theora voldoet aan de criteria voor een open standaard. Het kan geïmplementeerd worden in open source en gesloten software zonder dat er sprake is van restricties of royalties. De octrooien op de standaard zijn onherroepelijk beschikbaar gesteld door On2. Hoewel het beheer niet slecht geregeld is, lijkt er wel ruimte te zijn voor verbetering. In de huidige constructie zitten (open source) softwareontwikkeling en het beheer van de standaard dicht tegen elkaar. Onderbrenging van de standaard bij een standaardisatieorganisatie, zoals IETF (Internet Engineering Task Force) of W3C, zou kunnen bijdragen aan betere inspraakmogelijkheden door derden.

4.2.2 Marktondersteuning

De recente versies van Google Chrome, Mozilla Firefox en Opera bieden directe ondersteuning voor Theora. Hiermee wordt ongeveer 27% van de totale browsermarkt afgedekt. In andere browsers (zoals Internet Explorer en Safari) kan Theora gebruikt worden met behulp van de Java-applet Cortado. Op deze manier zou op ongeveer 80% van de computers Theora kunnen worden afgespeeld [9]. Flash biedt geen ondersteuning voor Theora.

Naast browsers biedt VLC media player, een multimediaspeler die voor vrijwel ieder platform (zoals Windows, MacOSX en Linux) beschikbaar is, ondersteuning voor Theora. Ook voor encoding (het maken van Theora-bestanden) bestaan verschillende softwaremogelijkheden, zoals FFmpeg, Miro Video Converter en GStreamer.

Diverse websites maken gebruik van Theora, zoals Open Beelden (Instituut voor Beeld en Geluid), Wikipedia en Dailymotion [13, 14, 15]. Met name de combinatie met de nieuwe functionaliteit van HTML5 biedt nieuwe mogelijkheden, zonder dat daarvoor een plugin nodig is of royalties betaald hoeven worden [16, 17, 18].

4.3 NIEUWE ONTWIKKELING: WEBM



Op 19 mei 2010 heeft Google het videoformaat WebM gelanceerd [22]. Dit formaat is bedoeld voor video over internet met gebruik van de HTML5 video tag. Feitelijk is WebM een specifieke invulling van het Matroska multimedia containerformaat, waarbij alleen de video-codec VP8 en de audiocodec Vorbis gebruikt mogen worden [23]. Deze beperking is aangebracht zodat software en hardware producenten de standaard relatief gemakkelijk kunnen implementeren [24].

4.3.1 Openheid

Google heeft de specificaties van WebM en ook de gebruikte video-

standaard VP8 beschikbaar gesteld onder een Creative Commons licentie; ze zijn te downloaden op de website van het WebM-project [23]. De patenten die Google heeft op de VP8 standaard zijn voor eeuwig vrijgesteld voor het betalen van royalties [22]. De gebruikte audiocodec Vorbis is al een open standaard die wordt beheerd door Xiph Foundation. Van zowel Vorbis als VP8 zijn open source referentie-implementaties beschikbaar. Google heeft bij de totstandkoming van WebM samengewerkt met Mozilla, Opera, Adobe en nog ongeveer twintig andere partijen uit de internetindustrie [24]. WebM heeft onmiskenbaar een open karakter, maar de openheid zou net als bij Theora nog versterkt kunnen worden door het beheer van de standaard onder te brengen bij een standaardisatieorganisatie.

4.3.2 Marktondersteuning

Google heeft in het traject voorafgaand aan de lancering al veel partijen voor WebM gewonnen. Adobe zal de standaard in Flash Player implementeren. De browsers van Microsoft (via plugin), Opera, Mozilla en uiteraard Google gaan WebM ondersteunen via de HTML5 video tag. Daarnaast hebben zich ook hardwareproducenten achter het videoformaat geschaard, zoals bijvoorbeeld AMD en NVIDIA. Misschien wel de grootste adoptie van WebM zal Google zelf veroorzaken door het formaat te gebruiken voor Youtube[22].

4.4 CONCLUSIE

MPEG-4 is het meest gangbare videoformaat, maar is geen open standaard. Dit brengt nadelen met zich mee voor toegankelijkheid, duurzaamheid en keuzevrijheid. Theora is een open standaard, is minder gangbaar dan MPEG-4, maar wat opvalt is dat de ondersteuning voor Theora de laatste tijd wel sterk toeneemt.

Een nieuwe ontwikkeling is het formaat WebM, dat goed lijkt te gaan scoren op zowel openheid als marktondersteuning.

5. PRAKTIJKVOORBEELDEN

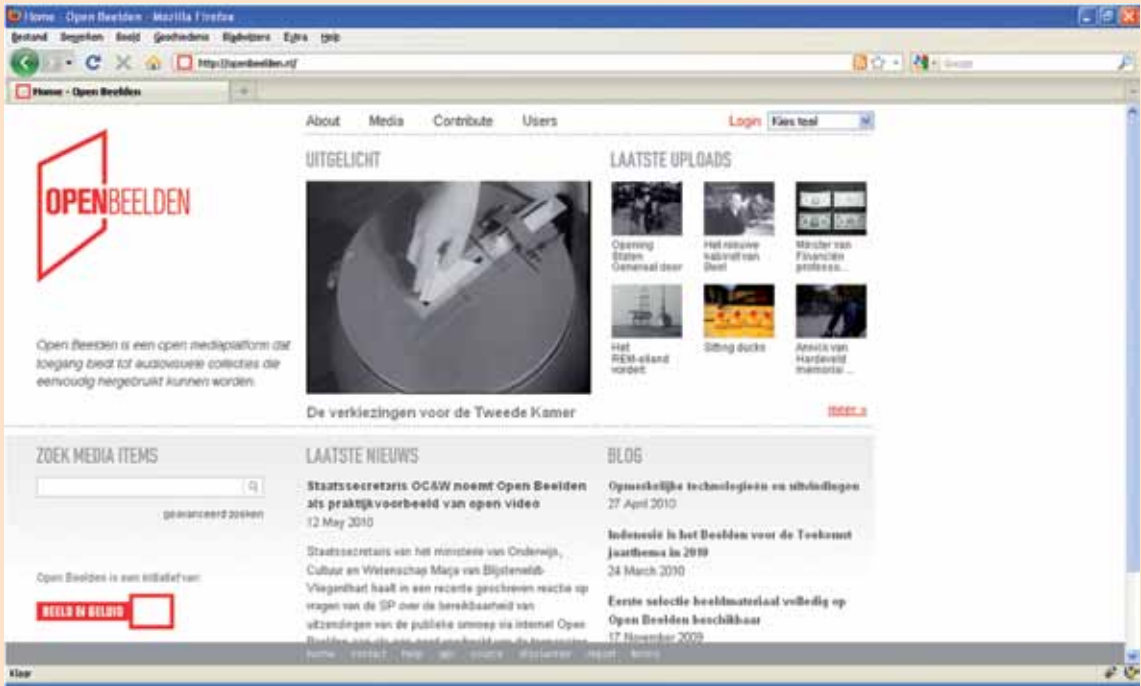
A large satellite dish antenna is mounted on a white base, situated on a grassy hill. The dish is white and has a complex, grid-like structure. In the background, there are trees and a cloudy sky. The foreground is a green grassy field.

Praktijkvoorbeeld	Aantal formaten	Aantal applets voor fallback	Marktondersteuning (doelgroepbereik)	Openheid
Promotie-film op website van gemeente	2 (Theora en MPEG-4)	1 (Flash)	Goed	Een open en gesloten formaat
Open Beelden - NL Instituut voor Beeld en Geluid	2 (Theora en MPEG-4)	2 (Java en Flash)	Optimaal	Een open en gesloten formaat
Wikipedia	1 (Theora)	1 (Java)	Redelijk	Alleen een open formaat

5.1 Promotiefilm op website van gemeente



Praktijktoeepassing	Promotiefilm op website gemeente
Beschrijving	Om de website van een gemeente aantrekkelijk te maken, wordt steeds vaker video- (en audio-) materiaal gebruikt. Dit materiaal moet voor een grote doelgroep toegankelijk zijn, en mag niemand uitsluiten. Hierop zijn de Webrichtlijnen van toepassing. Daarnaast is het belangrijk dat er in de toekomst aanpassingen gedaan kunnen worden, en dat het materiaal gearchiveerd kan worden voor duurzame toegang.
Actoren	De burger als bezoeker van de website, de gemeente als aanbieder en opdrachtgever van het materiaal, het multimediabedrijf als maker van de content.
Aanname	De gemeente bepaalt de gebruikte formaten en eist deze van het multimediabedrijf.
Stappen	De levenscyclus van de film doorloopt de standaardfasen: • Productie De gemeente vraagt het externe productiebedrijf de film in Ogg Theora aan te leveren.
• Distributie	Het uitgangspunt bij de distributie is dat het filmpje op zoveel mogelijk platforms afspeelbaar moet zijn en zo mogelijk via een open standaard. Het volgende praktijkvoorbeeld volgt dit uitgangspunt en en is een uitbreiding op wat reeds gebruikelijk is binnen de Nederlandse overheid. Er wordt gewerkt met twee bronformaten: het open Ogg Theora en het minder open MPEG-4 H.264/AVC. Als eerste wordt het Theora-bestand aangeboden met de HTML5-videotag. Het gebruik van deze tag wordt de manier om videofilmpjes op webpagina's te plaatsen. Niet alle implementaties van de videotag in de browsers ondersteunen het Theora-formaat. Als alternatief wordt dan, ook via de videotag, het bestand in MPEG-4-formaat aangeboden. Dit formaat wordt vrij breed ondersteund. Tenslotte kan het zijn dat de gebruikte browser de videotag in het geheel niet ondersteunt. Dan kan gebruik worden gemaakt van een Flash-player (bijvoorbeeld JW Player) die het MPEG-4-filmpje afspeelt. Tenslotte kunnen beide bestanden nog als download worden aangeboden, zodat bijvoorbeeld ook gebruikers met een langzame verbinding worden bediend. Op deze manier is de kans dat de gebruiker het filmpje niet kan zien minimaal, terwijl er ook met een open standaard wordt gewerkt.
• Gebruik	Bovenstaande distributiemogelijkheden streven na om de doelgroep zo goed mogelijk te bedienen en niemand uit te sluiten. Het open gebruiksformaat is Ogg Theora, waarmee gebruik in browsers (zoals Mozilla Firefox) gegarandeerd is. Ook is het formaat op andere platformen naast Microsoft Windows het materiaal toegankelijk. Gesloten formaten die worden aangeboden, zoals MPEG-4 en Flash, zorgen tijdelijk voor een groter gebruiksgemak.
• Archivering	• Als archiveringsformaat wordt Ogg Theora gebruikt. • Het is verstandig het bronformaat te bewaren voor eventuele aanpassingen. Dit kost wel enige schijfruimte vanwege een lagere compressiegraad, maar de prijs daarvan is in feite beperkt.
Variaties	De gemeente heeft geen controle over het bronformaat; het gebruiksformaat en archiveringsformaat blijft dan gelijk.
Issues	Wanneer Internet Explorer ook HTML5 gaat ondersteunen vervalt (na een periode) de optie van het kiezen van een fallback scenario van de Flashplayer. Aangezien het er op lijkt dat er niet één formaat wordt gekozen voor de videotag in de HTML5-standaard, zal waarschijnlijk voorlopig het aanhouden van twee bronformaten nodig blijven.



Praktijktoeepassing	Open Beelden
Beschrijving	Open Beelden is een open mediaplatform dat toegang biedt tot audiovisuele collecties die eenvoudig hergebruikt kunnen worden. Open Beelden is een initiatief van het Nederlands Instituut voor Beeld en Geluid in samenwerking met Stichting Nederland Kennisland. Open Beelden komt voort uit het programma Beelden voor de toekomst.
Actoren	• Beeld & Geluid als aanbieder van het platform; • Aanbieders van materiaal (instellingen en individuele gebruikers); • Gebruikers die via de website het beeldmateriaal zoeken, en vervolgens het beeldmateriaal downloaden of in de browser afspelen.
Aanname	• Laagdrempelig gebruik in elke omgeving; • Open techniek (open source platform & componenten); • Open toegang (open standaarden & API); • Open materiaal (juridische voorwaarden: Creative Commons).
Stappen	
• Productie	Diegene die aanlevert bepaalt het bronformaat. Daar worden geen eisen aan gesteld. Ongeacht het type bronformaat, blijft dat formaat het bronformaat. Er kan wel metadata worden toegevoegd, waarvoor het Dublin Core (EBU-variant) open standaard wordt gebruikt.
• Distributie	Elk bronformaat wordt getranscodeerd met behulp van FFmpeg naar de gebruiksformaten, waarbij ook een intermediair formaat wordt gebruikt.
• Gebruik	Open Beelden bevat een distributieplatform voor de open beelden. Voor de inrichting van het platform is gekozen voor het open source Content Management Systeem MMBase. Daarbij wordt gebruikgemaakt van de open standaard van het Open Archives Initiative voor zowel het ontsluiten van metadata en het materiaal zelf (OAI-PMH). Naast het bronformaat en het intermediaire formaat, biedt Open Beelden twee gebruiksformaten voor video: het Ogg Theora formaat, in twee compressie varianten: dezelfde resolutie en bitrate als het bronformaat en een gecomprimeerde versie met een beperkte omvang in bestandsformaat als afspeelformaat voor de player. Alle items op Open Beelden kunnen direct worden afgespeeld door middel van het videotag in HTML 5. Deze is inmiddels geïmplementeerd in verschillende browsers (zoals Mozilla Firefox) en maakt dat gesloten mediaplugin's, zoals Flash en Silverlight, overbodig worden voor het afspelen van video op de website. De keuze is gebaseerd op recente ontwikkelingen bij onder meer Mozilla en Wikipedia. Deze organisaties willen geen gepatenteerde technologie meer toelaten in hun producten en diensten. Als alternatief, of fall-back scenario, wordt het Theora-bestand ook aangeboden via een Java-applet. Als dat niet ondersteund wordt door de client dan wordt teruggevallen op MPEG-4 (H.264/AVC) via een Flashplayer. Ondanks dat dit geen open standaard is, kunnen gebruikers toch gebaat zijn bij dit formaat. Met name in browsers die HTML 5 nog onvoldoende ondersteunen [2].
• Archivering	Zowel het originele bronformaat, het intermediaire formaat, de twee Ogg Theora formaten, alsmede het MPEG-4 formaat, zijn beschikbaar op het platform en daarmee tevens gearchiveerd.
Variaties	
Issues	Soms wordt het kwaliteitsargument gebruikt om MPEG-4 H.264/AVC te kiezen in plaats van het open Ogg Theora formaat. Los van het feit dat er veel discussies bestaat over de juistheid van het kwaliteitsargument, blijkt het ook voor Open Beelden niet relevant. De kwaliteit van de bestanden in Ogg Theora is voor gebruikers prima, en is zeker geen reden om een ander formaat aan te bieden.

5.3 Wikipedia



Praktijktoeepassing	Video en audio op Wikipedia
Beschrijving	Wikipedia is een online gratis encyclopedie. Dat betekent dat multimedia toevoegingen aan hoge kwaliteitseisen moeten voldoen, bruikbaar zijn voor een grote doelgroep, en nu en in de toekomst gratis afspeelbaar blijven.
Actoren	• Wikipedia - stelt het platform beschikbaar, bepaalt de gebruikte standaarden; • De maker van de content; • De lezer van de content.
Aanname	• De content moet bruikbaar zijn met legale open source software [2]; • De content moet bruikbaar zijn op alle gangbare platformen [3]; • De content moet veilig zijn voor de gebruikers en Wikipedia [4]; • Wikipedia wil alleen open standaarden gebruiken[2].
Stappen	
• Productie	Wikipedia stelt geen eisen aan het productieformaat. Wel worden er suggesties geboden om een kwalitatief goede productie te krijgen. Het door Wikipedia verplicht gestelde gebruiksformaat voor video is Ogg Theora, voor audio is het Ogg Vorbis. Makers van content moeten in deze formaten bestanden uploaden.
• Distributie	Wikipedia biedt een open source tool aan voor de conversie van videobestanden (Miro), waarmee verschillende productieformaten naar het gebruiksformaat Theora omgezet kunnen worden. Als er al gekozen wordt voor het productieformaat Ogg Theora, dan is omzetting van het formaat niet nodig. Omdat bestanden op Wikipedia niet groter mogen zijn dan 100 Mb, zou Miro ook gebruikt kunnen worden om een andere compressie voor het formaat te kiezen.
• Gebruik	Recente versies van de browsers Mozilla Firefox, Opera en Google Chrome bieden standaard ondersteuning voor Ogg Theora en Vorbis. Ook in oude versies en de browser Internet Explorer zijn de Ogg Theora en Vorbis-bestanden prima afspeelbaar. Daarvoor wordt een Java-toepassing gebruikt.
• Archivering	
Variaties	
Issues	

5.4 Uitzendproces Nederlandse publieke televisiezenders



Praktijktoepassing	Gedigitaliseerd uitzendproces en archivering van de Nederlandse publieke TV-zenders van Standard Definition-materiaal
Beschrijving	Sinds 2006 is het uitzendproces van de Nederlandse publieke televisiezenders volledig gedigitaliseerd. Dat houdt in dat, vanaf dat moment, omroepen steeds meer digitale bestanden in plaats van videotapes zijn gaan aanleveren. De videotapes die, vanaf dat moment nog werden aangeleverd, werden gedigitaliseerd en ook als bestand uitgezonden. Dit systeem is door Technicolor gebouwd in opdracht van de Nederlandse Publieke Omroep (NPO) en heet De Digitale Voorziening [1]. Na uitzending worden de digitale bestanden overgedragen aan het Nederlands Instituut voor Beeld en Geluid en wordt het materiaal gearchiveerd in het Digitaal Archief. Via het iMMix-zoeksysteem biedt Beeld en Geluid gebruikers de mogelijkheid materiaal te zoeken, te bestellen en te hergebruiken.
Actoren	• De Nederlandse Publieke Omroep is opdrachtgever van De Digitale Voorziening (DDV); • De individuele publieke omroepen leveren het materiaal aan het uitzendsysteem en zijn hergebruikers van de content uit het archief; • Het Nederlands Instituut voor Beeld en Geluid is beheerder van het archief en aanbieder van het iMMix-zoeksysteem en Digitaal Archief; • Technicolor is als facilitaire partij betrokken bij het ontwerp van zowel de DDV als het Digitaal Archief en als leverancier van diensten; • Andere gebruikers van archiefmateriaal zijn onder meer universiteiten, onderzoekers, productiemaatschappijen, regionale omroepen en buitenlandse omroepen.
Aanname	• Uniformiteit in aanlevering, zowel qua interfacing als bestandsformaat, ondanks de vele partijen die materiaal aanleveren; • Duurzaamheid in archivering, zodat ook later het materiaal gebruikt kan worden; • Zo min mogelijk gesloten (leverancier-eigen) formaten.
Stappen	
• Productie	Tientallen omroepen leveren materiaal aan het centrale uitzendsysteem. De omroepen werken bovendien samen met een veelvoud aan bedrijven zodat er in het productieproces een bonte verzameling aan productieformaten wordt gebruikt. De NPO heeft besloten het aanleverformaat voor het uitzendproces (DDV) te standaardiseren. De NPO wil dat onder meer omdat een centraal systeem dat meerdere formaten zou kunnen ondersteunen, complexer en derhalve duurder is. Bovendien kan met een standaardformaat een contante kwaliteit beter gewaarborgd worden. Alle betrokken partijen leveren hun SD-materiaal (SD = Standard Definition) aan in het formaat MXF-D10 50 of MXF-D10 30, die alleen in bitrate van elkaar verschillen. MXF D10 is een open container-formaat dat gebruikmaakt van de MPEG-2 codec voor de video. MPEG-2 is geen open standaard vanwege de patenten die er op rusten. Het formaat wordt wel breed ondersteund door de producenten van de in de Nederlandse televisiewereld gebruikte hardware. Bij de keuze voor MXF-D10 zijn onder meer aspecten van kwaliteit, marktondersteuning en bestandsgrootte meegenomen.
• Distributie	Via het iMMix zoekstelsel van Beeld en Geluid kunnen gebruikers materiaal bekijken, en bestellen. De meeste professionele gebruikers kunnen met het HiRes formaat omgaan. Echter het is ook mogelijk om een afgeleid formaat te bestellen. Het HiRes bestand wordt dan vervolgens omgezet naar het gewenste formaat voor uitzending op een digitaal themakanaal, distributie op DVD of bijvoorbeeld gebruik op internet. Ook is het mogelijk het materiaal terug naar een fysieke drager (video band) te zetten.
• Gebruik	Het MXF D10 is een groot formaat, ongeveer 10 keer zo groot als DVD-video. Dat maakt het ongeschikt om op een PC te bekijken of via internet te distribueren. Daarom wordt het MXF D10-bestand ook omgezet naar een kleiner MPEG-1-bestand om het materiaal op een PC te kunnen previewen. MPEG-1 is een wat ouder formaat. In 2006 is gekozen voor dit formaat omdat er toentertijd nog geen andere hiervoor bruikbare standaarden voldoende ontwikkeld waren. Een voordeel van MPEG-1 is dat het inmiddels aan alle eisen van een open standaard voldoet. Zo zijn eerder patenten erop inmiddels verlopen. Alternatieven als Windows Media en Real Video zijn overwogen. Er is niet voor gekozen omdat deze in de eerste plaats geen open standaarden zijn. Ten tweede zijn het formaten die snel opgevolgd worden door nieuwere versies. Omdat het MPEG-1-bestand ook overdragen wordt aan Beeld en Geluid voor archivering, is duurzaamheid een belangrijke eigenschap. Aanvullend is voor NPO ook een systeem gerealiseerd dat materiaal omzet naar gebruik voor op internet. Dit systeem encodeert naar alle 'moderne' formaten en is schaalbaar en flexibel om aan te passen aan veranderende of nieuwe formaten.
• Archivering	Na uitzending wordt het materiaal overgedragen aan het Nederlands Instituut voor Beeld en Geluid. Het betreft hier dan het HiRes materiaal in het MXF D10-50/30 formaat en het MPEG1 formaat ten behoeve van preview. De internetformaten worden niet gearchiveerd. Reden hiervoor is dat er dan een archief ontstaat met een wildgroei aan formaten dat lastiger te beheren is. Bovendien heeft het waarschijnlijk niet veel zin omdat, indien een programma over een bepaalde tijd wordt opgevraagd, het dan populaire internetformaat een ander formaat zal zijn dan de formaten die opgeslagen zijn.
Variaties	
Issues	De ervaring heeft de afgelopen jaren geleerd dat het afspreken van een standaard niet hetzelfde betekent als het ook nauwgezet toepassen van deze standaard. Leveranciers claimen dat hun apparatuur en systemen aan deze standaarden voldoen. Organisaties die deze systemen vervolgens aanschaffen, gaan daar ook van uit. Het blijkt dat er soms kleine afwijkingen van de standaard te constateren zijn. Dat hoeft op korte termijn geen probleem te zijn. In het geval van de publieke omroepen betekent dat bijvoorbeeld dat het uitzenden er van zonder problemen verloopt. Het in het archief opslaan van materiaal dat niet 100 procent is, kan in de toekomst echter voor grote problemen zorgen. Daarom is besloten al het materiaal dat instroomt steekproefsgewijs te controleren zodat voorkomen wordt dat 'corrupt' materiaal in het archief verschijnt. Een uitdaging voor de toekomst is de duurzaamheid van het gekozen formaat. Nieuwere formaten zullen verschijnen en het oude formaat vervangen (op dit moment is er al een ander formaat voor High Definition-materiaal). De vraag is vervolgens wat er gedaan moet worden met de oudere formaten. Hoewel de migratie van de storage infrastructuur op de achtergrond plaatsvindt, en nieuwere technologie de oudere zal vervangen, moet er op den duur ook een besluit genomen worden of het oudere bestandsformaat omgezet moet worden naar een nieuwer formaat.

5.5 Digitaal Erfgoed: Bouwen Aan Succesvolle ICT-Strategie (DE BASIS)



Praktijktoepassing	DE BASIS, minimale eisen voor digitalisering van erfgoed.
Beschrijving	Vrijwel alle erfgoedinstellingen in Nederland zetten ICT in voor het realiseren van hun strategische doelen. Digitalisering van de collectie is daarbij een belangrijke activiteit. Instellingen die zich aan DE BASIS houden bevorderen effectief en duurzaam gebruik van ICT binnen hun organisatie. Het vormt een voorwaarde voor deelname aan de Digitale Collectie Nederland.
Actoren	Primair de erfgoedinstellingen zelf. Daarnaast het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. Ook subsidiegevers en ICT-leveranciers.
Aanname	Instellingen vervaardigen een hoogwaardige digitale reproductie (master) die gebruiksdoelen nu en in de toekomst kan dienen. Uitwisseling en hergebruik van digitaal erfgoed is in het belang van de maatschappelijke rol van erfgoed. Minimale eisen stimuleren de kwaliteit van digitalisering van erfgoed.
Stappen	
• Productie	Bij voorkeur TIFF ongecomprimeerd. Vanwege de beperking in opslagruimte kan zo nodig JPEG 2000 lossless compressie worden gebruikt. Voor grote aantallen tekstuele documenten is JPEG (lossy compressie) aanvaardbaar.
• Distributie	Voornamelijk metadata (zie gebruik)
• Gebruik	DE BASIS voor beschrijving stelt minimale eisen aan de metadata: Dublin Core. Deze metadata worden vindbaar gemaakt volgens DE BASIS voor vindbaarheid. De metadata geeft door middel van een URI toegang tot afgeleiden van de digitale reproducties die door de beherende instelling als JPEG toegankelijk zijn gemaakt.
• Archivering	De master wordt gearchiveerd volgens DE BASIS voor digitale duurzaamheid. De erfgoedinstelling kan deze zorg uitbesteden aan een e-depot.
Variaties	De kwaliteitszorg voor digitalisering van cultureel erfgoed is op basis van zelfregulering. Dat betekent dat het erfgoedinstellingen vrij staat om vanwege strategisch of tactische redenen af te wijken van DE BASIS. DE BASIS maakt onderdeel uit van het ICT-register van Digitaal Erfgoed Nederland. Hierin staan standaarden en richtlijnen gedocumenteerd die als betere of beste praktijk bekend staan.
Issues	DE BASIS heeft in drie jaar tijd 26 instrumenten geselecteerd als minimale praktijk. Ook wordt aandacht besteed aan evaluatie: welke instrumenten horen niet meer in DE BASIS thuis, welke (nieuwe) ontbreken, voor welke onderwerpen kunnen ook minimale eisen gesteld worden. Daarnaast zal aandacht worden besteed aan validatie. Hoe kunnen derden of instellingen zelf vaststellen of aan DE BASIS wordt voldaan.

6. CONCLUSIE



Er is een grote diversiteit aan bestandsformaten voor afbeeldingen, audio en video. Wij pleiten in deze handreiking voor het gebruik van open standaarden omdat die de toegankelijkheid en de duurzaamheid van de bestanden vergroten en de gebruiker meer keuzevrijheid geven. De praktijkvoorbeelden laten zien dat verschillende open multimediaformaten rijp zijn voor toepassing.

Hieronder komt per multimediatype terug wat de belangrijkste formaten zijn.

- **Afbeeldingen:** De open formaten JPEG en PNG voor distributie en gebruik van afbeeldingen zijn zeer gangbaar. Het verdient daarom aanbeveling om deze formaten te hanteren. JPEG is met name geschikt voor foto's en PNG is vooral passend voor tekeningen, zoals logo's. Voor productie en archivering van afbeeldingen zijn gesloten formaten (zoals TIFF en RAW) het meest gangbaar. Er zijn open alternatieven in de vorm van JPEG 2000 en PNG.
- **Audio:** Vorbis is een open formaat voor distributie en gebruik van audio. Vorbis is minder gangbaar dan zijn gesloten tegenhangers (met name MP3), maar wordt in toenemende mate ondersteund. Door dit formaat in te zetten draagt u bij aan de toegankelijkheid en de keuzevrijheid. Omdat het open formaat nog niet het meest gangbare is, kunnen alternatieve afspeelopties worden aangeboden om brede toegankelijkheid te waarborgen. Voor productie en archivering van audio zijn gesloten formaten gangbaar. Open formaten, zoals FLAC, worden soms gebruikt.
- **Video:** Theora is een open formaat voor distributie en gebruik van video. Theora is minder gangbaar dan MPEG-4 (H.264/AVC), maar wordt in toenemende mate ondersteund. Door dit formaat in te zetten draagt u bij aan de toegankelijkheid en de keuzevrijheid. Omdat het open formaat nog niet het meest gangbare

is, kunnen alternatieve afspeelopties ("fallbacks") worden aangeboden om brede toegankelijkheid te waarborgen. Voor productie van video (MPEG-2) zijn gesloten formaten het meest gangbaar. Open alternatieven, zoals Dirac, worden nog nauwelijks ingezet. Een nieuwe ontwikkeling is het formaat WebM, dat veelbelovend lijkt, zowel qua openheid als marktondersteuning.

Tot slot

Deze handreiking is een momentopname in het zich snel ontwikkelende gebied van de multimediaformaten. De wiki van NOiV (wiki.noiv.nl) biedt ruimte aan een ieder om een bijdrage te leveren aan het up-to-date houden van deze handreiking. De recente ontwikkelingen rond WebM laten zien dat er zeker nog geen uitgekristalliseerde situatie is, en dat er nog wel meer ontwikkelingen gaan komen. Gesloten standaarden komen nog voor, maar het belang zal afnemen. Er is dan ook een duidelijk trend van een toenemende beschikbaarheid en ondersteuning van open multimediaformaten waarneembaar. Het gaat de goede kant uit!

Programmabureau NOiV en Forum Standaardisatie hebben deze handreiking geschreven om u meer inzicht te geven in de gevolgen van de keuzes die u (bewust of onbewust) maakt ten aanzien van de toegankelijkheid en de duurzaamheid van multimediatestanden. Wij hopen dat u zich, na het lezen van deze handreiking, realiseert hoe groot de invloed is die u kunt uitoefenen. Wij hopen dat u de keuze zult maken voor open multimediaformaten, die de gebruikers meer toegangsmogelijkheden bieden, duurzamer zijn, en meer keuzevrijheid laten.

7. BRONNEN EN RELEVANTE LINKS



1. INTRODUCTIE

1. Nederland Open in Verbinding, <http://www.noiv.nl> / Forum Standaardisatie, <http://www.forumstandaardisatie.nl>
2. Nederland Open in Verbinding. *Handreiking open documentformaten voor de overheid*. https://noiv.nl/files/2010/05/NOiV_handreiking_open_documentstandaarden.pdf
3. Forum Standaardisatie. *Lijst voor pas toe of leg uit*. <http://www.openstandaarden.nl/fileadmin/os/documenten/OS%20lijst%20open%20standaarden%20voor%20pas%20toe%20of%20leg%20uit.pdf>

2. WAT ZIJN MULTIMEDIAFORMATEN?

1. Wikipedia. *Container Format*. http://en.wikipedia.org/wiki/Container_format_%28digital%29
2. Microsoft. *Codecs*. <http://www.microsoft.com/netherlands/artikelen/Techniek/codecs.aspx>
3. Surf Media Support. *FAQ Streaming Media*. <https://www.surf-groepen.nl/sites/communitysupport/support/Streaming%20media/Streaming%20media.aspx>
4. Wikipedia. *Comparison of video codecs*. http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_video_codecs
5. Wikipedia. *Comparison of audio codecs*. http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_audio_codecs
6. Wikipedia. *Comparison of container formats*. http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_container_formats
7. Wikipedia. *Comparison of graphics file formats*. http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_graphics_file_formats

3. HOE KIES JE EEN GESCHIKT MULTIMEDIA-FORMAAT?

1. IDABC. European Interoperability Framework. <http://ec.europa.eu/idabc/servlets/Doc?id=19529>
2. Ministerie van Economische Zaken. Actieplan Nederland Open in

Verbinding. <https://noiv.nl/files/2009/12/Actieplan-Nederland-Open-in-Verbinding.pdf>

4.1 MPEG-4

1. Wikipedia. MPEG-4. <http://nl.wikipedia.org/wiki/MPEG-4>
2. Moving Picture Experts Group. Homepage. <http://mpeg.chiariglione.org/>
3. International Organization for Standardization. ISO/IEC 14496-8:2004. http://www.iso.org/iso/search.htm?qt=14496&published=on&active_tab=standards
4. MPEGLA. Homepage. <http://www.mpegla.com/>
5. Shaver (2010). HTML5 video and codecs. <http://shaver.off.net/diary/2010/01/23/html5-video-and-codecs/>
6. Blizzard, C. (2010). HTML5 video and H.264 – what history tells us and why we're standing with the web. <http://www.0xdeadbeef.com/weblog/2010/01/html5-video-and-h-264-what-history-tells-us-and-why-were-standing-with-the-web/>
7. Holwerda, T. (2010). MPEG-LA Further Solidifies Theora as the Only Video Tag Choice. OSnews. http://www.osnews.com/story/22812/MPEG-LA_Further_Solidifies_Theora_as_the_Only_Video_Tag_Choice
8. Trelane (2010). Free and Open Source implementations of MPEG-4 Visual?. <http://lwn.net/Articles/371751/>
9. Web Browser Plugin Market Share en Web Browser Market Share, http://www.statowl.com/plugin_overview.php en http://www.statowl.com/web_browser_market_share.php

4.2 THEORA

10. Wikipedia. Theora. <http://en.wikipedia.org/wiki/Theora>
11. Xiph.Org Foundation. Homepage. <http://www.xiph.org/>
12. Xiph.Org Foundation (2009). Theora Specification. <http://www.theora.org/doc/Theora.pdf>

13. Nederlands Instituut voor Beeld en Geluid. Open Beelden. <http://www.openbeelden.nl/>
14. Let's Get Video on Wikipedia. <http://videoonwikipedia.org/>
15. Dailymotion. HTML5 Video Player Demos. <http://www.dailymotion.com/openvideodemo>
16. Dynamic Content Injection. <http://people.mozilla.com/~prouget/demos/DynamicContentInjection/play.xhtml>
17. Mozilla. Ambient Frame Video Demo. <http://videos.mozilla.org/serv/blizzard/35days/silverorange-ambient-video/ambient.xhtml>
18. http://double.co.nz/video_test/video.svg
19. DiBona, C. (2009). YouTube / Ogg/Theora comparison. <http://people.xiph.org/~greg/video/ytcompare/comparison.html>
20. Holwerda, T. (2010). Comparing Theora to H264. OSnews. http://www.osnews.com/story/22930/Comparing_Theora_to_H264
21. DiBona, C. (2009). H.264-in- <video> vs plugin APIs. <http://lists.whatwg.org/htdig.cgi/whatwg-whatwg.org/2009-June/020380.html>

4.3 NIEUWE ONTWIKKELING: WEBM

22. Patel, N. (2010). Google launches open WebM web video format based on VP8. <http://www.engadget.com/2010/05/19/google-launches-open-webm-web-video-format-based-on-vp8/>
23. WebM Project (2010). WebM Container Guidelines. <http://www.webmproject.org/code/specs/container/>
24. Doig, J. (2010). Introducing WebM, an open web media project. <http://webmproject.blogspot.com/>

5. PRAKTIJKVOORBEELDEN

5.1 PROMOTIEFILM OP WEBSITE VAN GEMEENTE

1. Dailymotion. Open Video. <http://openvideo.dailymotion.com/nl>
2. Mark Pilgrim. Video on the Web. <http://diveintohtml5.org/video.html>

5.2 OPEN BEELDEN - NEDERLANDS INSTITUUT VOOR BEELD EN GELUID

1. Open Beelden. Homepage. <http://www.openbeelden.nl>
2. Open Beelden. OIPlayer jQuery plugin, HTML5 audio and video player with fallback to Java and Flash. <http://www.openbeelden.nl/oiplayer/>

5.3 WIKIPEDIA

1. Wikipedia. Homepage. <http://wikipedia.nl/>
2. Wales, J. (2004). [Wikitech-l] File formats. <http://lists.wikimedia.org/pipermail/wikitech-l/2004-July/011546.html>
3. Wikipedia. Wikipedia:Creation and usage of media files. http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Creation_and_usage_of_media_files
4. How to post a video on Wikipedia. <http://videoonwikipedia.org/howto.html>

5.4 UITZENDPROCES NEDERLANDSE PUBLIEKE TELEVISIEZENDERS

1. De Digitale Voorziening. <http://www.dedigitalevoorziening.nl/>

5.5 DIGITAAL ERFGOED: BOUWEN AAN SUCCESVOLLE ICT-STRATEGIE (DE BASIS)

1. DEN. DE BASIS. <http://www.den.nl/debasis>
2. DEN. Projectoverzicht digitaal erfgoed. <http://matrix.den.nl/matrix.aspx?matrixid=projectenbank>



BIJLAGE 1: LIJST MET BESTANDSFORMATEN VOOR MULTIMEDIA

Audio							
Standaard	Versie	Beheerorganisatie	Functie	Openheid	Marktondersteuning	Links (bijv. tools)	Opmerkingen
Windows Media Audio (.wma)	10	Microsoft	Gecomprimeerd gesampled multi-kanaalgeluid met mogelijkheid voor DRM en streaming.	- Open Alternatief: Vorbis of FLAC	+/-	http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/forpros/codecs/audio.aspx	Een open alternatief is Ogg Vorbis of FLAC. Een veelgebruikt alternatief is MP3.
Compact Disc Digital Audio System	IEC 60908	Philips	Ongecomprimeerd gesampled stereogeluid.	- Open Alternatief: niet, in verband met gespecialiseerde hardware (CD-spelers)	+	http://en.wikipedia.org/wiki/cdda	Dit is de standaard voor audio-CD's.
Waveform Audio File Format (.wav)		Microsoft	Ongecomprimeerd gesampled stereogeluid.	+/- Open Alternatief: ?	+	http://en.wikipedia.org/wiki/wav	
Broadcast Wave Format (.wav)	2003	European Broadcasting Union	Ongecomprimeerd gesampled stereogeluid en metadata.	?	+	http://en.wikipedia.org/wiki/Broadcast_Wave_Format	Dit is een uitbreiding van het WAV-formaat. Toch hebben de bestanden dezelfde extensie. Wordt vooral voor radio- en televisieproductie gebruikt.
MPEG-1 Audio Layer 3 (.mp3)	ISO/IEC 11172-3, ISO/IEC 13818-3	ISO/IEC MPEG Audio Committee	Gecomprimeerd gesampled stereogeluid.	- Voor iedere MP3-encoder (die ongecomprimeerde muziek omzet in MP3) moet een vergoeding worden betaald. Gepatenteerd. Open Alternatief: Ogg Vorbis	+	http://www.chiariglione.org/mpeg/	MP3 komt voor als zelfstandig bestandsformaat (.mp3), maar kan ook binnen videoformaten gebruikt worden voor opslag van geluid.
Ogg Vorbis (.ogg)	1.2	Xiph.Org Foundation	Gecomprimeerd gesampled multi-kanaalgeluid met mogelijkheid voor streaming.	+	+/- Is snel groeiende. Ondersteuning in hardware spelers is wel minder dan bij MP3	http://www.vorbis.com	Een open alternatief voor MP3.
RealAudio	10	Real Networks	Gecomprimeerd gesampled multi-kanaalgeluid met name geschikt voor streaming.	- Open Alternatief: Ogg Vorbis	-	http://en.wikipedia.org/wiki/RealAudio	Containerformaat. Kan van verschillende (niet open) codecs gebruik maken.

Audio							
Standaard	Versie	Beheerorganisatie	Functie	Openheid	Marktondersteuning	Links (bijv. tools)	Opmerkingen
Standard MIDI File (.mid)	RP-032	MIDI Manufacturers Association	Polyfone muziek	+ (zie midi.org about us)	+	http://www.midi.org	Midi is in tegenstelling tot de meeste audioformaten niet waveform gebaseerd, maar is een commandotaal voor het aansturen van digitale muziekkap­para­ten.
						http://en.wikipedia.org/wiki/Musical_Instrument_Digital_Interface	
Audio Interchange File Format (.aiff)		Apple	Ongecomprimeerd gesampled stereogeluid.	?	- Goede ondersteuning door Apple-systemen.	http://en.wikipedia.org/wiki/Aiff	In Apple OS X wordt een andere variant gebruikt dan in eerdere versies (AIFF-C/sowt).
Free Lossless Audio Codec (.flac)	1.2.1	Xiph.Org Foundation	Gecomprimeerd gesampled multi-kanaalgeluid.	+	+/- Marktondersteuning voor afspelen niet optimaal, bijvoorbeeld Windows Media Player niet, Winamp wel.	http://flac.sourceforge.net	Het betreft een lossless compressieformaat. In combinatie met het Ogg containerformat kan FLAC ook gestreamd worden.

Afbeeldingen							
Standaard	Versie	Beheerorganisatie	Functie	Openheid	Marktondersteuning	Links (bijv. tools)	Opmerkingen
Scalable Vector Graphics (.svg)	Tiny 1.2	W3C	Raster- en/of vectorafbeelding.	+	+/-	http://www.w3.org/graphics/svg	XML-gebaseerd.
JPEG (.jpg of .jpeg)	ISO/IEC IS 10918- of ITU-T Recom-mendation T.81	Joint Photographic Experts Group	Rasterafbeelding, met name geschikt voor foto's. Compressie: ja, lossy Kleurdiepte: 24 bit Transparantie: nee Animatie: nee	+ Verschillende partijen hebben patenten op JPEG geclaimd. Deze zijn echter niet toegewezen en doen momenteel geen afbreuk aan de openheid.	+	http://www.jpeg.org/	Eigenlijk gaat het over JFIF: JPEG File Interchange Format.
							Het JPEG opslagformaat is onlosmakelijk verbonden met het JPEG compressie-algoritme.
Exchangeable image file format (EXIF)	1.02	Is geen onderhouden standaard.	Metadata bij afbeeldingen.	+/- Open Alternatief: ?	+	http://www.exif.org/	Exif is een formaat dat vooral in digitale camera's wordt gebruikt. (ook voor toevoeging van metadata over de foto/camera). Werkt alleen in combinatie met JPEG of TIFF.
JPEG 2000	ISO/IEC 15444	Joint Photographic Experts Group	Rasterafbeelding, met name geschikt voor foto's waarin continu kleurverloop van groot belang is. Compressie: ja, lossy Kleurdiepte: 24 bit	+ Er zouden nog partijen met patenten kunnen zijn. Deze zijn echter niet toegewezen en doen momenteel geen afbreuk aan de openheid.	- Ervaringen zijn dat de standaard nog niet uitgekristaliseerd is. Nog veel compatibiliteitsproblemen	http://www.jpeg.org/	Modern bestandsformaat met verbeterde compressie.
		(ISO/IEC 15444)	Transparantie: nee Animatie: nee				JPEG 2000 wordt in de medische wereld gebruikt voor tijdelijke opslag van röntgenfoto's.
Graphics Interchange Format (.gif)	89a	Compuserve	Rasterafbeelding Compressie: ja, lossy Kleurdiepte: 8 bit Transparantie: ja Animatie: ja	+/- Open Alternatief: PNG (voor stilstaande beelden)	+	Met name voor geanimeerde afbeeldingen wordt GIF nog veel gebruikt, voor stilstaande afbeeldingen is PNG een beter alternatief.	http://en.wikipedia.org/wiki/Graphics_Interchange_Format Het bestandsformaat GIF (Graphics Interchange Format) is oorspronkelijk opgezet voor het web. Het aantal mogelijke kleuren in een GIF is beperkt tot maximaal 256.

Afbeeldingen							
Standaard	Versie	Beheerorganisatie	Functie	Openheid	Marktondersteuning	Links (bijv. tools)	Opmerkingen
Portable Network Graphics (.png)	ISO/IEC 15948:2003 / W3C Portable Network Graphics (PNG) Specification (Second Edition)	ISO / IEC / W3C	Rasterafbeelding Compressie: ja, lossless Kleurdiepte: 24 bit Transparantie: ja Animatie: nee	+	+ (ondersteuning in veel browsers)	http://www.libpng.org/pub/png/	In het PNG (Portable Network Graphics) formaat wordt 'verliesloze' (lossless) compressie toegepast, waardoor de bestanden kleiner worden, maar geen kwaliteit verliezen. PNG wordt gezien als het open alternatief voor GIF. Het kan in bepaalde situaties ook als vervanger voor BMP en JPEG dienen.
BMP (.bmp)		Microsoft	Rasterafbeelding Compressie: mogelijk Kleurdiepte: 1 t/m 32 bit Transparantie: ja (in 32-bits variant) Animatie: nee	- Open Alternatief: PNG	+	http://en.wikipedia.org/wiki/BMP_file_format	Aanzienlijke bestandsgrootte en het gemis aan geschikte compressie algoritmen.
Tagged Image File Format (.tiff)	6.0	Adobe / ISO	Rasterafbeelding, met name geschikt voor het opslaan van meerdere beelden in een bestand. Compressie: mogelijk, lossy Kleurdiepte: 24 bit Transparantie: nee Animatie: nee	+/- (patenten en relatie met Adobe) Open Alternatief: PNG	+/-	http://en.wikipedia.org/wiki/Tagged_Image_File_Format	Geschikt voor het opslaan van faxen, omdat het meerdere beelden kan bevatten.
RAW		Niet gestandaardiseerd	Ongecomprimeerde gerasterde afbeeldingen.	- Gestandaardiseerd alternatief: DNG	-	http://en.wikipedia.org/wiki/Raw_image_format	Fabrikanten van fotocamera's gebruiken RAW-formaten voor het opslaan en uitwisselen van ongecomprimeerde foto's. Fabrikanten hanteren verschillende formaten.
Computer Graphics Metafile (.cgm)	WebCGM 2.0	W3C	Metabestand voor vector- en/of rasterafbeeldingen.	+	- Weinig ondersteuning op het web. Wordt vooral in de technische hoek gebruikt.	http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_Graphics_Metafile	
Windows Metafile (.wmf of .emf)		Microsoft	Metabestand voor vector- en/of rasterafbeeldingen.	- Open alternatief: SVG	+/-		Formaat laat uitvoering van mogelijk onveilige code toe.

Afbeeldingen							
Standaard	Versie	Beheerorganisatie	Functie	Openheid	Marktondersteuning	Links (bijv. tools)	Opmerkingen
Microsoft Visio (.vsd)	12.0 (2007)	Microsoft	Metabestand voor vector- en/of raster-afbeeldingen, bedoeld voor het maken van diagrammen.	- Open alternatief: SVG (MS Visio kan SVG importeren en exporteren)		http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Office_Visio	
Digital Negative (.dng)	1.3.0.0	Adobe	Rasterafbeelding Compressie: nee Kleurdiepte: 24 bit Transparantie: nee Animatie: nee	+/- Gratis te gebruiken, geen open standaard. Adobe heeft het formaat bij ISO ingestuurd als aanpassing op de TIFF/EP-standaard.	+/- Nog niet veel fabrikanten hebben deze standaard omarmd.	http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_Negative_%28file_format%29	DNG is bedoeld als een gestandaardiseerd alternatief voor RAW.
Extensible Metadata Platform (.xmp)		Adobe	Metadata bij afbeeldingen geïntegreerd in andere bestandsformaten.	- Gepatenteerd.	?	http://en.wikipedia.org/wiki/Extensible_Metadata_Platform	
IPTC		International Press Telecommunications Council?	Metadata bij afbeeldingen en tekst geïntegreerd in andere bestandsformaten.	?	?	http://en.wikipedia.org/wiki/IPTC_Information_Interchange_Model	
Multiple-image Network Graphics (.mng)	1.0	?	Rasterafbeelding Compressie: ja, lossless Kleurdiepte: 24 bit Transparantie: ja Animatie: ja	?	- (veelal ondersteuning met plugins)	http://www.libmng.com/pub/mng/	
Encapsulated PostScript (.eps)	3.0	Adobe	Raster- en/of vectorafbeelding.	+/-	?	http://partners.adobe.com/public/developer/en/ps/5002.EPSF_Spec.pdf http://en.wikipedia.org/wiki/Encapsulated_PostScript	

Video							
Standaard	Versie	Beheerorganisatie	Functie	Openheid	Marktondersteuning	Links (bijv. tools)	Opmerkingen
MPEG-1	ISO/IEC 11172	ISO/IEC	Gecomprimeerde video. MPEG-1 is het formaat waar VCD (videoCD) mee wordt gemaakt. Het was het eerste wijdverbreide formaat voor digitale video.	+/- Het videogedeelte is open, op het audiogedeelte rusten nog patenten die de openheid hinderen.	+/-	http://mpeg.chiariglione.org	Huidige browse formaat van Beeld en Geluid is MPEG-1. Wordt internationaal nog veel gebruikt. De MP3-standaard zit besloten in MPEG-1.
MPEG-2	ISO/IEC 13818	ISO/IEC	MPEG-2 is een doorontwikkeling van MPEG-1 voor het opslaan van hoge kwaliteit video. MPEG-2 heeft een hogere compressie en wordt toegepast in dvd's en digitale (satelliet) televisie. Wordt ook gebruikt voor uitzend- en archiefformaat binnen de publieke omroep/Beeld en Geluid.	+/- Wel patenten die openheid hinderen.	+ Veel hardware ondersteuning. Nadeel is dat het een familie van verschillende profielen is. Er zijn dus veel verschillende mogelijkheden. Keuze voor de juiste parameterset is van belang. Zo is voor archivering en uitzending van tv de D10-norm gekozen. Dat is een 50 Mbps I frame only versie van MPEG-2	http://mpeg.chiariglione.org	Part 2 van MPEG-2 is voor video en is het formaat dat DVD-spelers gebruiken. Het wordt ook door Blu-ray-spelers ondersteund.
MPEG-4	ISO/IEC 14496	ISO/IEC MPEG	MPEG-4 is bedoeld om hoge kwaliteit video geschikt te maken voor het internet en bevat allerlei geavanceerde technieken om de bestanden nog kleiner te maken. De MPEG-4-standaard biedt naast videoruimte voor plaatjes, tekst, animatie en interactieve elementen. MPEG-4 biedt ruimte voor bibliografische gegevens als auteur, titel, copyright, et cetera. Daarnaast biedt de standaard mogelijkheden voor bescherming van intellectueel eigendom.	+/- Wel patenten die openheid hinderen.	+/- De standaard bestaat uit 27 'Parts'. Implementaties van de standaard kunnen bepaalde 'Parts' wel en andere niet ondersteunen. Binnen de Parts kunnen profielen worden onderscheiden. Profielen implementeren niet noodzakelijkerwijs een compleet 'Part'.	http://mpeg.chiariglione.org	Een aantal veel voorkomende Parts van MPEG-4 staat in deze tabel.
H.264 / MPEG-4 AVC	ISO/IEC 14496-10 en ITU-T H.264	ISO/IEC en ITU-T	AVC is Part 10 van de MPEG-4 standaard (zie MPEG-4). Binnen de standaard kan voor verschillende profielen gekozen worden.	+/- Wel patenten die openheid hinderen.	+ Ongeveer tweederde van de video's op het web is in dit formaat, onder meer omdat YouTube het gebruikt.		Dit formaat wordt ondersteund door Blu-ray.

Video							
Standaard	Versie	Beheerorganisatie	Functie	Openheid	Marktondersteuning	Links (bijv. tools)	Opmerkingen
AAC (MPEG4) (.mp4, .m4a, .m4p)	ISO/IEC 13818-7 en ISO/IEC 14496-3	ISO/IEC	AAC staat voor Advanced Audio Codec. De meest recente specificatie van AAC is opgenomen in de MPEG4 standaard. AAC zou betere kwaliteit en compressie moeten bieden dan MP3. Alhoewel .mp4 de standaard extensie is voor MPEG4 bestanden, wordt de MPEG4 audio veel opgeslagen met de extensie .m4a. De standaard kan worden gecombineerd met rechtencontrole (Digital Rights Management (DRM)) zoals dat voor Apple iTunes wordt toegepast. Deze bestanden hebben de extensie .m4p.	+/- Wel patenten die openheid hinderen.	- Weinig ondersteund?	http://mpeg.chiariglione.org	
XviD			XviD is een implementatie van de MPEG-4 standaard, specifiek MPEG-4 Part 2 Advanced Simple Profile.	+/- De implementatie heeft een GPL-licentie. Er zijn echter wel patenten die openheid hinderen van toepassing.	? (zie onder meer http://www.xvid.org/Interoperability.17.0.html)	http://www.xvid.org	Gebaseerd op MPEG-4
DivX (.divx)			DivX is een implementatie van de MPEG-4 standaard, specifiek MPEG-4 Part 2 Advanced Simple Profile.	- Alternatief: XviD	+ Marktondersteuning: hardware-ondersteuning via certificatieprogramma.		Gebaseerd op MPEG-4
Quicktime (.mov)	X (10.0)	Apple	Containerformaat voor onder meer video	-			

Video							
Standaard	Versie	Beheerorganisatie	Functie	Openheid	Marktondersteuning	Links (bijv. tools)	Opmerkingen
Ogg Theora	1.1.1	Xiph.Org Foundation	Gecomprimeerde video.	+ Er is een open source referentie-implementatie.	+/- Groeiende marktondersteuning wikipedia, Google et cetera.	http://www.theora.org	
Real Video	10.0	Real Networks	Gecomprimeerde video, geschikt voor streaming.	-	-	http://en.wikipedia.org/wiki/Real_Video	
MPEG7	ISO/IEC 15938	ISO/IEC	MPEG7 is bedoeld voor het toe-kennen van gegevens (metadata) voor het beschrijven van audio en video. De metadata-structuur is gebaseerd op XML en kan bijvoorbeeld gegevens bevatten over de structuur en elementen van de inhoud (kleuren, vormen, objecten, mensen, beweging)	+/-	?	http://mpeg.chiariglione.org	
MPEG21	ISO/IEC 21000	ISO/IEC	MPEG21 richt zich op het gemakkelijk afspelen op apparaten met verschillende technische mogelijkheden. Hiervoor is een beschrijving opgenomen van alle media-elementen. Daarnaast biedt MPEG21 uitgebreide mogelijkheden om het gebruik en de verspreiding van digitaal materiaal te controleren. Dit Digital Rights Management geeft complete controle over het gebruik en is voor ieder media-element afzonderlijk in te stellen.	+/-	?	http://mpeg.chiariglione.org	Controversieel
MP4	ISO/IEC 14496-14	ISO/IEC	MP4 is een standaard containerformaat voor de MPEG4 multimedia. Het is beschreven in de MPEG-4 standaard zelf (deel 14). Het is ontstaan uit het Quick-Time formaat.	+/-	+	http://mpeg.chiariglione.org	Het containerformaat MP4 kan allerlei data bevatten, bijvoorbeeld MPEG-4 AVC, MPEG-2

Video							
Standaard	Versie	Beheerorganisatie	Functie	Openheid	Marktondersteuning	Links (bijv. tools)	Opmerkingen
Advanced Streaming Format (.asf)	1.20.3	Microsoft	Advanced Streaming Format is het containerformaat voor de WMA- en WMV-codecs van Microsoft voor 'streaming'. Er kunnen ook andere codecs in worden gebruikt. Het biedt ook mogelijkheden voor DRM.	-	?	http://en.wikipedia.org/wiki/Advanced_Systems_Format	
Audio Video Interleave (.avi)		Microsoft	Audio Video Interleave (AVI) is een container formaat voor op de PC. In de praktijk worden veel AVI-bestanden gecodeerd met MPEG codecs, dat wil zeggen de MPEG wordt ingepakt in de AVI-vorm waarbij de audio en video zijn verweven. AVI is niet 'streamable'. D", dat wil zeggen dat het eerst gedownload moet worden voordat het afgespeeld kan worden.	-	+ Meest gebruikt.	http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms779636(VS.85).aspx	
Matroska (.mkv)		matroska.org	Matroska is een open en universeel containerformaat. Het kan van alles bevatten.	+	?	http://www.matroska.org	
Ogg Media File (.ogm)			Ogg Media File was het standaard formaat voor de Ogg codecs, maar wordt niet langer ondersteund door Ogg. Matroska is het alternatief.	+	-		
RealMedia		Real Networks	RealMedia is de standaard container voor RealVideo en RealAudio.	-	-		
Material Exchange Format (.mxf)		SMPTE	Material Exchange Format. Doel is met behulp van dit containerformaat de uitwisseling tussen verschillende (video) systemen mogelijk te maken. SMPTE 377M: The MXF File Format Specification	+	+ Wordt internationaal gebruikt als uitwisselformaat. Kan verschillende soorten videoformaten bevatten (DV, MPEG2). Zijn verschillende operational patterns. Op-1A is het meest gebruikt.		

Video							
Standaard	Versie	Beheerorganisatie	Functie	Openheid	Marktondersteuning	Links (bijv. tools)	Opmerkingen
Synchronized Multimedia Integration Language (.smil)	3.0	W3C	SMIL (spreek uit smile) maakt animaties met een geprogrammeerd verloop en interactiemogelijkheden mogelijk. (Synchronized Multimedia Integration Language)	+	+ Wordt door de meeste browsers ondersteund.	http://www.w3.org/AudioVideo/	Biedt veel van de mogelijkheden die Flash ook biedt.
Windows Media Video (.wmv)	9	Microsoft (gestandaardiseerd door SMPTE)	Windows Media Video: Gecomprimeerde video	-	+/-	http://en.wikipedia.org/wiki/Wmv	
Flash Video (.flv of .swf)	10	Adobe	Gecomprimeerde video voor streaming. Wordt veel gebruikt voor embedded video op webpagina's.	-	+ Marktondersteuning: goed, veel players geïnstalleerd.	http://www.adobe.com/devnet/video/	Wordt gebruikt door YouTube.
Dirac	1.02	BBC	Dirac is een codec voor gecomprimeerde video's en moet in een containerformaat worden gebruikt (bijvoorbeeld Matroska).	+	-	http://diracvideo.org	Schrodinger is een open source implementatie van Dirac.
VP8		ON2	Video codec	+	+/-	http://www.on2.com/index.php?599	On2 is overgenomen door Google.
Digital Video Encoding (.dv of .dif)	IEC 61834-2	IEC	Gecomprimeerde video. Wordt voornamelijk op tapes gebruikt, maar kan ook als bestand voorkomen. Kan ook ingebed zijn in een container als AVI, QuickTime of MXF.	+ Het DV-formaat is een open standaard. Er zijn veel niet-open afleidingen van gemaakt, bijvoorbeeld DVCPRO en DVCAM.	+/- Achterhaalde compressiemethode, wordt vrij breed ondersteund door hard- en software.	http://en.wikipedia.org/wiki/Dv http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/fdd000183.shtml	
WebM		Google	Gecomprimeerde video op internet.	+	-, wordt waarschijnlijk +	www.webmproject.org	Nieuwe ontwikkeling, marktondersteuning lijkt sterk te worden

• BIJLAGE 2: SJABLOON VOOR PRAKTIJKVOORBEELDEN • • • • •

De beschrijvingen van praktijktoepassingen zijn gemaakt op basis van het onderstaande sjabloon.

Praktijktoeepassing	Naam praktijktoepassing
Beschrijving	Een beschrijving van de situatie met de doelen.
Actoren	De betrokkenheid van de verschillende actoren beschrijven.
Aannames	Een opsomming van de aannames relevant voor deze use case.
Stappen	Aan de hand van een aantal veelgebruikte stappen het gebruik van standaarden beschrijven.
• Productie	Het productieformaat: Het ontwikkelen van materiaal op basis van standaarden.
• Distributie	Het distributieformaat: De verspreiding / distributie van materialen op basis van standaarden.
• Gebruik	Het gebruiksformaat: Het gebruik en het afspelen van de materialen op basis van standaarden.
• Archivering	Het archiveringsformaat: Het archiveren van materialen voor toekomstig gebruik op basis van standaarden
Variaties	Indien er variaties of uitzonderingen zijn, dan dienen deze beschreven te worden.
Issues	Indien er bijzonderheden bekend zijn, zoals bijvoorbeeld plannen voor de toekomst.





COLOFON

In een aantal sessies is door een groep deskundigen uit het veld een verkenning gemaakt van de onderwerpen en de bestandsformaten. Op basis daarvan is dit document opgesteld, dat vervolgens van commentaar is voorzien en uitgebreid is met praktijkvoorbeelden.

De volgende personen hebben bijgedragen aan de totstandkoming van deze uitgave:

Wim van der Lingen (ministerie van Justitie)
Aart Goedewagen (JustID)
Aad van der Valk (Beeld en Geluid)
Nick Ceton (Technicolor)
Marco Streefkerk (Digitaal Erfgoed Nederland)
René van Horik (Data Archiving and Networked Services)
Inge Angevaere (Nationale Coalitie Digitale Duurzaamheid)
Maarten Brinkerink (Beeld en Geluid)
Daniel Steinmeier (Beeld en Geluid)
Bram Tullemans (Nederlandse Publieke Omroep)
Hans Bakhuizen (Nederlandse Publieke Omroep)

Deze publicatie is een initiatief en co-productie van het Programmabureau NOiV en het Forum Standaardisatie.

Auteurs: Erwin Folmer (NOiV), Nanne Wams (NOiV) en Bart Knubben (Forum Standaardisatie)

Voorwoord: Hans Westerhof (Beeld en Geluid)

Eindreview: Inge Angevaere (NCDD) en Frits de Jong (NOiV)

Marketing & Communicatie: Caroline van Balen (NOiV)

Vormgeving: New Case, Den Haag

Drukwerk: De Swart, Den Haag

Indien u vragen of opmerkingen heeft, dan nodigen we u uit contact op te nemen met de auteurs via info@noiv.nl.

Alle opgenomen beeldmerken (zoals o.a. Wikipedia, Theora en MPEG) dienen ter illustratie en zijn eigendom van de respectievelijke eigenaren.

Oplage: herdruk 500 stuks

Januari 2011

<http://wiki.noiv.nl>



Op deze uitgave is een Creative Commons Licentie van toepassing. Deze uitgave is met de grootste zorg samengesteld. Desondanks kunnen er (druk)fouten of onvolledigheden in voorkomen. Hiervoor aanvaardt de uitgever geen enkele aansprakelijkheid.

FORUM STANDAARDISATIE

PROGRAMMA NEDERLAND OPEN IN VERBINDING (NOIV)

LOGIUS
FORUM STANDAARDISATIE
WILHELMINA VAN PRUISENWEG 104
POSTBUS 84011
2508 AA DEN HAAG

WWW.FORUMSTANDAARDISATIE.NL

FORUM STANDAARDISATIE

NOIV
WILHELMINA VAN PRUISENWEG 104
2595 AN DEN HAAG
POSTBUS 84011
2508 AA DEN HAAG
WWW.NOIV.NL

NOIV IS EEN PROGRAMMA VAN

