



<http://comcom.uvt.nl/e-view/05-1/inhoud.htm>

Filmprojectie – wat iedere filmtoeschouwer weten moet.

Peter Bosma (bosma@fhk.eur.nl)

Inhoud

- De historische aanloop (in twee stappen)
- Het basisprincipe van filmprojectie (sinds 1895)
- Enkele historische experimenten met filmprojectie
- De mogelijke projectievarianties, anno 2003
- Een bezoek aan de filmcabine
- De mogelijke storingen bij filmprojectie
- Films op televisie, video of DVD
- Websites & Literatuur

Film bestaat pas in projectie, dus een goede filmprojectie in de filmtheaters is van essentieel belang. Projectie is de onmisbare schakel tussen kopie en publiek, het is de verbindingslijn tussen productie en receptie. Voor filmmakers is de projectie het eindstadium van hun werk, voor toeschouwers is de projectie de basis van hun kijkervaring.

De historische aanloop (in twee stappen)

Het projecteren van beelden heeft de mensheid vanouds al gefascineerd. Enkele markante voorlopers van de filmprojectie zijn:

1. Het schimmenspel (“ombres chinoises”), schaduwbeelden op een doek, tot stand gebracht met een sterke lamp en silhouetpoppen. Het bekendste voorbeeld is het Wajangspel.
2. De toverlantaren (Laterna Magica) is een eeuwenoude vorm van ‘lichtbeeldentheater’, het omvat o.a. de eerste primitieve pogingen tot het opwekken van een bewegingsillusie. Een van de grondleggers is de Nederlandse natuurkundige Christiaan Huyghens. In de 19^e eeuw verwierf de toverlantaren grote populariteit, ook als kinderspeelgoed. De Zweedse regisseur Ingmar Bergman maakte een autobiografische speelfilm FANNY OCH ALEXANDER (1982), waarin een fantasievol jongetje in de weer is met een toverlantaren. Het apparaat figureert ook in zijn ANSIKTET (1958). Hij gaf zijn autobiografie uit 1988 de titel mee “The Magic Lantern”.

Het basisprincipe van filmprojectie (sinds 1895)

Bij de waarneming van film is ten eerste sprake van de suggestie van beweging (“apparent motion”). De suggestie van beweging ontstaat bij de projectie van een reeks van minstens twaalf opeenvolgende lichtbeelden per seconde. Dit staat bekend als het phi-fenomeen of het stroboscopisch effect, voor het eerst wetenschappelijk omschreven door Max Wertheimer in 1912, maar al wel eerder bekend.

Bij de waarneming van film is ten tweede sprake van de suggestie van een ononderbroken lichtstraal (“flicker fusion”). Het menselijk oog heeft een bijzondere eigenschap (of afwijking), die traditioneel bekend staat als “persistence of vision”, wetenschappelijk beschreven door Peter Mark Rogêt in 1824 maar ook al eerder bekend. Als er voldoende lichtflitsen per seconde geprojecteerd worden, zien we een ononderbroken lichtstraal. De kritische grens voor een acceptabel stabiel projectiebeeld ligt rond de 50 lichtflitsen per seconde.

De theorie van de menselijke waarneming (de perceptieleer) is nog in volle ontwikkeling, de praktische consequenties voor de filmprojectie staan echter al jaren vast: de filmprojector moet aan de ene kant in staat zijn de filmstrook met een voldoende hoge snelheid langs het lichtvenster te jagen, maar moet

aan de andere kant ook in staat zijn elk filmbeeld even compleet stil te zetten voor het lichtvenster (anders zou je alleen maar schimmige strepen zien). De noodzakelijke combinatie van voldoende snelheid plus frequente stilstand vormde lange tijd een technisch probleem (bij een naaimachine heb je hetzelfde probleem).

De oplossing werd in de 10^e eeuw gevonden met twee uitvindingen: ten eerste een mechaniek dat eerst een ruk aan de filmstrook geeft, vervolgens een abrupte stilstand veroorzaakt en dan weer een ruk aan de filmstrook geeft. Dit mechaniek heet "het Malthezer kruis", in 1896 uitgevonden door de Berlijnse filmpionier Oskar Messter (1866-1943). Ten tweede zit er in elke projector een soort propeller die ronddraait voor het lichtvenster, dit schijfje wordt "de vlinder" genoemd. De vlinder verduistert het lichtvenster precies op de momenten dat de film getransporteerd wordt. De filmprojector zet dus een reeks stilstaande lichtbeelden op het doek met zwarte momenten ertussen. Deze zwarte momenten kunnen we niet waarnemen vanwege de snelheid waarmee de film geprojecteerd wordt. Opmerkelijk feit: bij filmprojectie zitten we voor de helft van de tijd in het donker, zonder dat we dit beseffen.

De projectiesnelheid bij zwiigende film lag tussen de 16 en de 20 beelden per seconde. Sinds de komst van de geluidsfilm in 1929 ligt de standaardnorm van de projectiesnelheid op 24 beelden per seconde. De projectie van het filmbeeld is pas stabiel (zonder flikkering) indien elk beeldje twee keer wordt belicht, dit lukt dankzij de snel ronddraaiende vlinder. Met 48 lichtflitsen per seconde wordt het menselijk oog optimaal bedrogen.

Bij filmprojectie is sprake van een snelle wisseling van stilstand en beweging, hierdoor wordt veel kracht op de filmstrook uitgeoefend. Zonder voorzorgsmaatregelen zou de film kunnen breken. Dit gevaar kan worden ondervangen door de filmstrook ruimte te geven: boven en onder het lichtvenster wordt de filmstrook losjes gevierd, zodat er twee lussen in de filmstrook ontstaan. De lussen functioneren als schokbrekers. Deze handige oplossing werd in bedacht door de gebroeders Latham, die in 1901 een patent hierop lieten registreren.

Enkele historische experimenten met filmprojectie

Cinerama

In de jaren vijftig probeerde men een extra breed projectiebeeld op te bouwen met drie projectors. De film werd met twee camera's opgenomen. Dit Cinerama procédé was kostbaar, ingewikkeld en leverde niet een verbluffend resultaat op. Daarom bleef het bij een kortstondig experiment. Het "National Museum of Photography, Film and Television" in Bradford (GB) beschikt over een zaal waar de Cinerama projectie is gereconstrueerd.

3D

In de jaren vijftig experimenteerde men met een projectie die een suggestie gaf van drie dimensies. Het publiek moest een speciale bril opzetten. Een 3D projectie is tegenwoordig alleen in cinematheeksetting te zien. In Nederland gebeurde dat o.a. in het Haags Filmhuis (1996) en het Filmmuseum (2002). Enkele bekende 3D-filmtitels zijn: HOUSE OF WAX (1953) en DIAL M FOR MURDER (1954).

70mm

De filmstrook heeft een standaardbreedte van 35 millimeter (zie verder). In de jaren vijftig werd de 70mm filmstrook geïntroduceerd, een formaat dat daarna slechts incidenteel in gebruik bleef. Op de dubbelbrede filmstrook passen zeven geluidssporen, dit betekent een aanzienlijke verbetering van de geluidskwaliteit, maar met de komst van Dolby Stereo werd het geluid van de 35mm-copie ook beter. Een 70mm-copie geeft wel nog steeds een veel mooier projectiebeeld. Slechts enkele filmtheaters in Nederland kunnen een 70mm-filmkopie vertonen. Enkele beroemde voorbeelden van 70mm-films zijn: OKLAHOMA! (1955), BEN HUR (1959), SPARTACUS (1960), LAWRENCE OF ARABIA (1962), CLEOPATRA (1963), THE SOUND OF MUSIC (1965), DOCTOR ZHIVAGO (1965), PLAYTIME (1967), 2001: A SPACE ODYSSEY (1968), DERSU UZALA (1976), TITANIC (1997).

De mogelijke projectievarianties, anno 2003

- In 1970 werd de IMAX-projectie gelanceerd tijdens de Expo in Osaka (Japan), in de jaren daarna werden IMAX-filmtheaters gebouwd en IMAX-films geproduceerd. Anno 2003 is IMAX-projectie te zien in o.a. het museum Omnisversum (Den Haag) en in het pretpark Futuroscope (Frankrijk). De IMAX-projectie laten we hier verder buiten beschouwing.
- In de jaren negentig werd de videobeam-projectie verbeterd. Er bestaat anno 2003 een breed scala van mogelijke beeld dragers: U-matic, (super-)VHS, Digibeta, Betacam SP, H8, DVD, Videodisc. Deze ontwikkeling laten we hier ook buiten beschouwing.

Het formaat van de filmstrook

De standaardmaat voor de filmstrook is 35mm: de meeste bioscoopfilms hebben dit formaat. In 1923 werd het 16mm-formaat geïntroduceerd, aanvankelijk vooral gebruikt door amateurfilmers, maar in de jaren zestig vaak gebruikt voor documentaires en experimentele films. Een deel van het 16mm-beeld wordt gebruikt voor de geluidsstrook. Bij Super 16 gebruikt men het hele beeld. In 1932 introduceerde Kodak het 8mm-formaat. Dit formaat werd voornamelijk gebruikt door amateurfilms. Zowel 16mm als 8mm zijn in onbruik geraakt. Eenzelfde soort verhaal is te vertellen over het 28mm formaat of het 9,5mm formaat. Het komt voor dat een film opgenomen is op 16mm of 8mm en vertoond wordt op 35mm. Door het uitvergroten van het beeld wordt het beeld grofkorrelig.

De projectiesnelheid

Bij zwijgende films varieert de projectiesnelheid van 18 tot 24 beeldjes per seconde. Bij een geluidsfilm is de projectiesnelheid 24 beeldjes per seconde, de projectiesnelheid bij de televisie ligt op 25 beeldjes per seconde. Een filmkopie die bestemd is voor televisie moet dus vertoond worden op 25 beeldjes per seconde. Dit lijkt een subtiel verschil, maar een verkeerde projectiesnelheid kan het hele ritme van een film verstoren en de kijkervaring negatief beïnvloeden.

Het formaat van het geprojecteerde beeld

Er zijn verschillende beeldformaten in omloop. De Engelse term hiervoor is 'aspect ratio': de verhoudingen tussen lengte en breedte van het geprojecteerde filmbeeld.

- Academy Ratio (1: 1.33): in het begin van de filmgeschiedenis begon men met een bijna vierkant filmbeeld, bij de introductie van het geluid verloor men een deel van het beeld aan de geluidsstrook. Bij het vertonen van een zwijgende film moet de operateur dus goed opletten wat hij in handen heeft. Het bijna vierkante filmbeeld wordt 'Academy Ratio' genoemd omdat de formaten in de VS werden vastgelegd door de Academy of Motion Pictures.
- Wide Screen: in de jaren vijftig ondervond de bioscoop steeds meer concurrentie van de televisie. In de filmzaal zocht men naar mogelijkheden om het projectiebeeld te vergroten. Het resultaat was Wide Screen: een deel van het filmbeeld wordt afgemaskerd, waardoor een langwerpige projectiebeeld ontstaat. Er is helaas geen internationale standaard: er bestaan nog steeds drie varianten van Wide Screen naast elkaar: Europees (1:1.66), Amerikaans (1:1.85) en het compromis hiertussen (1:1.71). Voor alle drie de varianten geldt: de camera registreert een groter beeld dan het projectiebeeld: boven en onder valt een strook van het camerabeeld weg.
- In de jaren vijftig werd ook het Cinemascope-formaat wereldwijd in gebruik genomen. Cinemascope is een laag, langgerekt beeldformaat. Bij Cinemascope staat het filmbeeld gecomprimeerd op de filmstrook, een speciale projectielens (anamorphoot) zet dit vervormd beeld om in een correct projectiebeeld. Cinemascope werd in de jaren twintig door de Fransman Henri Chrétien uitgeprobeerd (onder de naam Hypergonar), maar het werd pas in de jaren vijftig op grote schaal gebruikt bij filmproducties. De Hollywoodstudio 20th Century Fox was één van de voorlopers. Er bestaan vele versies van Cinemascope, met onderling lichte variaties. In de VS had bijna elke Hollywoodstudio een eigen versie, in Frankrijk, Rusland en Japan waren ook eigen versies in gebruik. De standaardverhoudingen voor Cinemascope is 1: 2,35. Een extrabreed Cinemascope-formaat (1:2,55) was slechts korte tijd in gebruik, een voorbeeld hiervan is LOLA MONTES (1955). In 1960 kwam de firma Panavision met een eigen breedbeeldfilm, met een beeldverhouding van 1:2,25. Het lijkt elkaar allemaal niet veel te ontlopen, maar in de projectiepraktijk kan het betekenen dat het filmbeeld verkeerd op het doek komt.

Het filmgeluid

Zie onder andere: <<http://www.mtsu.edu/~smpte/timeline.html>> (Film Sound History Timeline). Een filmoperateur is ook een geluidstechnicus, naast de projector staat tegenwoordig een grote kast met geluidsapparatuur. Na de overstap van mono naar stereo in de jaren zeventig, werd in de jaren negentig de overstap naar digitale weergave gemaakt, met gebruik van meerdere luidsprekers. Ook hier bestaan vele varianten, onder andere Dolby Digital, DTS, Cinema Digital Sound en Sony Dynamic Digital Sound.

Een bezoek aan de filmcabine

Een filmkopie past moeilijk in een doos, daarom wordt de filmkopie in stukken geknipt. Elke filmdoos bevat een stapel filmblikken, met fragmenten van ongeveer 20 minuten. De operateur plakt deze fragmenten (Nederlandse vakterm: 'de aktes', Engels: 'reels', Frans: 'bobines') zorgvuldig aan elkaar.

De operateur bekijkt de filmkopie zoals een musicus een partituur bekijkt: wat is de bedoeling van de makers geweest?

Ingmar Bergman liet aan het begin van zijn operaverfilming *THE MAGIC FLUTE* (1975) een kaderlijjn zien, met de mededeling aan het publiek: als u op dit moment niet het volledige kader ziet, ga dan meteen uw geld terughalen. Peter Delpout deed hetzelfde bij zijn 'found footage'-film *LYRISCH NITRAAT* (1991), waarin hij een hommage brengt aan de visuele schoonheid van de (Italiaanse) vroege cinema.

In een goed toegeruste projectiecabine hangen minstens zes soorten lenzen en bijbehorende maskers: twee soorten Academy Ratio (1: 1.33 = volbeeld en 1:1.37 = normaalbeeld), drie soorten Wide Screen (Europees = 1: 1.66 & 1:1.75, en Amerikaans = 1:1.85) en Cinemascope (1: 2.35). Als er bijvoorbeeld microfoons in het projectiebeeld te zien zijn, kan dat betekenen dat de filmmakers slordig zijn geweest, maar het kan ook zijn dat er een verkeerde lens en/of een verkeerde masker is gebruikt bij de projectie. Hetzelfde geldt voor afgesneden hoofden: het kan de bedoeling van de filmmakers geweest zijn (een weloverwogen artistieke keuze), maar het kan ook een projectiefout zijn. Het basisprincipe van de analoge projectietechniek (een celluloidkopie die door een projector loopt) is al meer dan honderd jaar onveranderd, maar in de loop der tijd zijn diverse variaties en verfijningen in omloop gekomen, zodat er veel keuzes mogelijk zijn. Per keer zal de filmoperateur een zorgvuldige afweging moeten maken welke aanpak de juiste is.

De mogelijke storingen bij filmprojectie

Het analoge filmbeeld bestaat uit lichtvlakken, ontstaan door de projectie van een felle lichtstraal door een filmstrook. De kwaliteit van het beeld hangt af van de kwaliteit van de filmopname, de filmkopie, de projector en het projectiescherm.

Een trillend beeld

Een trillend beeld ontstaat wanneer de doorloop van de filmstrook langs het filmvenster verstoord wordt, bijvoorbeeld door een slechte perforatie of door vuil op de transportrollen ('sprockets') of doordat de filmstrook niet strak genoeg voor het lichtvenster staat (vakmensen zeggen: 'de scheendruk is te laag'), of de lussen in de filmstrook zijn te klein. Het kan dus noodzakelijk zijn de projectie te stoppen om deze storing te verhelpen. Het kan ook te wijten zijn aan een versleten of onjuist afgestelde projector, of door een versleten kopie of een slecht geprinte kopie (bijvoorbeeld een zwijgende film waar het beeld wel trilt en de tussentitels niet).

Een verschoven kader

Het filmbeeld kan verschuiven binnen het filmkader, zodat een stuk van de bovenkant van het beeld aan de onderkant te zien is. Deze storing ontstaat als de filmstrook verkeerd geplakt is. In vakjargon spreekt men van 'een verkeerde las' of van 'een springer'. De operateur kan de fout eenvoudig herstellen tijdens de projectie.

Beschadigingen van de kopie

Een veelgedraaide kopie kan kleine lichtspatten vertonen (de vakterm is 'beregening'). Deze beschadiging ontstaat door stof dat zich aan de filmstrook hecht, wat vooral gebeurt bij het terugspoelen van de kopie (vandaar dat er meer 'regen' is bij het begin en het eind van een akte). Een andere beschadiging van de kopie zijn de verticale krassen in beeld (de vakterm is 'kabels'), die ontstaan door vuil in de filmbaan. De emulsie van de kopie raakt hierbij beschadigt, met als resultaat zwarte kabels of groene/gele kabels. Het enige wat de operateurs kunnen doen om deze beschadiging te voorkomen is de projector en de cabine zo stofvrij mogelijk te houden.

Een menselijke fout is snel gemaakt: als de lussen te groot zijn gemaakt kan de kopie met regelmaat tegen de projector slaan en dan ontstaan ook beschadigingen (de vakterm is 'slagkabels'). Als de lussen te klein zijn gemaakt, ontstaat er te veel spanning op de kopie en breekt de film. Bij het plakken van de breuk is het meestal onvermijdelijk dat er een filmbeeldje opgeofferd moet worden. In het slechtste geval kan de kopie kan ook over langere afstand kapot getrokken worden en daarmee onvertoonbaar worden.

Door projecteren en terugspoelen ontstaat altijd slijtage aan de perforatie (de gaatjes aan de zijkanten van de filmkopie). Voor alle vormen van beschadiging geldt: de deskundigheid en alertheid van de operateur verkleint de kans op ernstige schade aan de filmkopie.

Onscherp beeld (out of focus)

Aan het begin van de film stelt de operateur het beeld scherp. Bij de overgang naar een andere spoel kan het nodig zijn het projectiebeeld opnieuw scherp te stellen. Een onscherpte die kort duurt kan

veroorzaakt worden doordat de filmkopie uitgerekt is. Het is namelijk mogelijk dat de projector een plotselinge ruk geeft aan de filmkopie, vroeger brak de film in dat geval, maar tegenwoordig is het celluloidmateriaal zo sterk (polyester in plaats van acetaat) dat de film niet breekt maar uitgerekt wordt. Andere factoren zijn: de kwaliteit van de kopie, de afstelling van de lamp, de kwaliteit van de lens.

Films op televisie, video of DVD

Bij het uitzenden van films op televisie en het overzetten van films op video of DVD moet men goed op het beeldformaat letten. Als men Wide Screen en Cinemascope compleet wil tonen dan ontstaan boven en onder zwarte stroken (de Engelse term is: 'letterbox format'). Vaak gebeurt het echter dat Wide Screen en Cinemascope beelden afgesneden worden, deze brute ingreep is puur vandalisme. Het elektronische filmbeeld (video) bestaat uit lijnen, die elektronisch worden opgevuld met lichtpuntjes met behulp van een scanner (letterlijk te vertalen als 'aftaster'). Van belang hierbij is de kwaliteit van de camera, de opnameband, de kopieband, de videospeler en de monitor of beam. De detailscherpte van het elektronische filmbeeld wordt bepaald door de aard van het videosysteem. In Frankrijk gebruikt men het Secam-systeem, in de rest van West-Europa het Pal-systeem; beide systemen hebben 625 beeldlijnen. In Amerika en Japan gebruikt men het NTSC-systeem dat 525 beeldlijnen heeft. De komst van de High Definition Video betekende een vooruitgang: hierbij is sprake van 1125 beeldlijnen. Sinds de jaren negentig is de digitale projectietechniek in opkomst. De beelddrager hierbij is een digitale Betacamvideotape of een DVD of de harde schijf van een computer. De beeldopbouw gebeurt in een digitale projector door middel van drie chips (blauw, groen, rood). Digitale film distributie per satelliet gaat tot de mogelijkheden behoren. Films kunnen via het internet verspreid worden, maar het downloaden vergt (nog) veel geduld.

“Tv-taal” (bron: de Volkskrant 8-1-2005)

- Beeldverversing = de snelheid waarmee een nieuw beeld wordt opgebouwd, wordt aangeduid met “ms”. Voor de liefhebber van actiefilms is die snelheid relevanter dan voor iemand die alleen naar het Journaal kijkt. Gangbaar is 12 tot 20 ms (12 tot 20 beeldjes per milliseconde); hoe kleiner het getal des te beter. Boven de 25 geldt als verouderd. Niet te verwarren met “fms” (frames per seconde), waarmee game-ontwerpers en –gebruikers werken.
- Resolutie = het aantal pixels per vierkante centimeter, dit wordt vaak aangeduid in de 4:3-verhouding. Hier geldt: hoe hoger hoe beter (680x480 is erg laag en 1600x1200 is erg hoog).
- Contrast = de aanduiding van de verhouding tussen de maximale en minimale helderheid (voorbeeld: 250:1). Hoe verder deze twee waarden uit elkaar liggen, des te beter bijvoorbeeld wordt de kleur zwart weergegeven.
- Helderheid = de hoeveelheid licht die een beeldscherm produceert in cd/m² (candela per vierkante meter). Hoe groter hoe beter.

Websites

- <<http://widescreenmovies.org>> (Widescreen Movies Magazine)
- <www.bksts.com/imagetec.htm> (British Kinematograph Sound and Television Society)
- <www.caths.org.au> (Cinema and Theatre Historical Society)
- <www.cinephoto.co.uk> (Cine Photo)
- <www.cybertheater.com/DVD/DiscData/dvd_aspect_ratio.html> (DVD-guide)
- <www.thedigitalbits.com/articles/anamorphic/aspectratios/widescreenorama2.html>
- <www.filmvorfuehrer.de>
- <www.imax.com>
- <www.in70mm.com> (The 70mm Newsletter)
- <www.nmpft.org.uk> (National Museum of Photography, Film and Television, Bradford)
- <www.ppttrust.org> (the projected picture trust)
- <www.widescreenmuseum.com> (The American Widescreen Museum)
- <<http://www.mtsu.edu/~smpete/timeline.html>> (Film Sound History Timeline)

Literatuur

- Anderson, Joseph & Barbara Fisher, 1978, 'The Myth of persistence of Vision', in: Journal of the University Film Association, vol. 30, no 4 (Fall 1978): 3-8. Internet: www.uca.edu/org/ccsmi/ccsmi/research.htm.

- Anderson, Joseph & Barbara Anderson, 1993, 'The Myth of Persistence of Vision Revisited', in: Journal of Film and Video, vol 45, no 1 (spring 1993): 3-12. Internet: www.uca.edu/org/ccsmi/ccsmi/research.htm.
- Aprà, Adriano, 2003, 'The problem of the Aspect Ratio in DVD', in: Loiperdinger, Martin (ed) 2003, Celluloid Goes Digital. Historical-Critical Editions of Films on DVD and the Internet, Trier: Wissenschaftlicher Verlag, p 94-98.
- Balachoff, D. 1989, 'Filmtaal en elektronisch beeld', in: Versus 2/1989, pp. 69-78.
- Barr, Charles, 1963, 'Cinemascope. Before and After', in : Film Quarterly jrg. 16 (zomer 1963) nr. 4, pp. 4-24. Opgenomen in: Mast, G. & Cohen, M. 1979, Film Theory and Criticism. Introductory Readings, New York: Oxford UP (2e druk).
- Belton, John, 1992, Widescreen Cinema, Cambridge: Harvard UP.
- Belton John (ed) 2003, Film History jrg 15, nr 1 (2003), themanummer "Widescreen".
- Bordwell, David 1985, 'Widescreen processes and stereophonic sound', in: Bordwell, D. & J. Staiger & K. Thompson, The Classical Hollywood Cinema. Film Style and Mode of Production to 1960. Londen: Routledge & Kegan Paul, pp. 358-364.
- Bosma, Peter, 1991, 'bijlage 2: Filmprojectie', in ibidem (red.), Filmkunde. Een inleiding, Nijmegen: Sun/Ou, pp. 311-318.
- Brownlow, Kevin, 1980 "Silent Films: What Was the Right Speed?", in: Sight and Sound (summer 1980), p 164-167. Op internet: http://www.cinemaweb.com/silentfilm/bookshelf/18_kb_2.htm.
- Carr, Robert E. & R.M. Hayes, 1988, Wide Screen Movies. A History and Filmography of Wide Gauge Filmmaking, Jefferson NC: McFarland.
- Cuypers, J. 1988, 'HDTV, het nieuwe filmmedium?', in: Andere Sinema 83 (1988) pp 4-9.
- Deutelbaum Marshall, 'Basic Principles of Anamorphic Composition', in: Belton, John (ed) 2003, Film History (special about Widescreen), vol 15, no 1, (2003) p. 72-80.
- Dossier 'Ecran Larges', in: Positif no 519 (mai 2004), p 80-104.
- Driel, Mark van, 1995, 'De oorlog der millimeters. De breedbeeldrevolutie in Hollywood en Nederland', in: Dibbets, Karel e.a. (red.) 1995, Jaarboek Mediageschiedenis, nr. 7. De jaren vijftig, Amsterdam: Stichting Mediageschiedenis, p. 91-116.
- Eisenstein, Sergei 1970, 'The Dynamic Square', in: Leyda, Jan (red.) 1970, Sergei Eisenstein: Film Essays and a Lecture, New York: Praeger, pp. 48-65.
- Href 1: Baldock, Mark, 'The Ultimate Table of Formats – Aspect Ratios', <<http://www.film-center.com/fformats.html>>.
- Href 2: Bazin, André, 'Will Cinemascope Save the Film Industry? (1953)', <www.film-philosophy.com/vol6-2002/n2bazin>
- Href 3: Gray, Peter, 'Cinemascope. A Concise History', <<http://jkor.com/peter/copehist.html>> (compiled 1993).
- Href 4: Gray, Peter, 'A History of 70mm', <<http://jkor.com/peter/hist70.html>> (compiled 1995).
- Href 5 : Hayes, John, 'But First, a Brief History of Widescreen...', <<http://widescreenmovies.org/WSM01/history.htm>> (compiled 2002).
- Href 6: Hedges, Thomas, 'Immersed in the screen. Presence in wide screen cinema', <<http://pylon.dogsolitude.org/~reed/wri/widescreen.html>>.
- Href 7: Labouisse, Christophe, 'Récapitulatif des principaux formats', <<http://www.lumiere.org/techniques/formats-recapitulatif.html>>.
- Href 8: Morrison, James, 'On Barthes On CinemaScope', <<http://social.chass.ncsu.edu/jouvert/v3i3/barth.htm>>
- Href 9: Rogge, Michael 1996, 'More Than Hundred Years of Film Sizes', <[wysiwyg://300/http://www.xs4all.nl/~wichm/filmsize.html](http://www.xs4all.nl/~wichm/filmsize.html)> (compiled 1996).
- Katz, D. e.a. (red.) 1985, 'American Widescreen', themanummer van The Velvet Light Trap 21 (zomer 1985).
- Kerbel, M. 1977, 'Edited for Television. 1: Scanning', in: Film Comment, jrg 13 (1977), nr. 3, pp. 28-30. + 'Edited for Television. 2: Unkindest cuts', in: Film Comment, jrg 13 (1977), nr. 4, pp. 38-40 + 'Edited for Television. 3: A Loss for Words', in: Film Comment, jrg 13 (1977), nr. 5, pp. 34-36.
- Keyser, Gawie 2002, 'Breedbeeld, digital geluid, interactiviteit', in: De Groene Amsterdammer (7 september 2002). Op internet: , <http://www.groene.nl/2002/0236/gk_dvd.html> .
- Kimble, G. 1983, 'How the West was Won in Cinerama', in: American Cinematographer jrg 64 (oktober 1983) nr. 10, pp 46.

- Koepfel, Don V. (red) 1969 Motion Picture Projection and Theatre Presentation Manual,: Society of Motion Picture and Television Engineers.
- Laan, S. van der 1987, 'Droom wordt nachtmerrie: Filmprojectie in het computertijdperk', in: Skrien 153 (voorjaar 1987) pp. 56-57 e.v.
- Merwe, Piet Van de, 2003, 'Modern Wonder. Vijftig jaar CinemaScope', in: Skrien, jrg 35, nr 7 (sept 2003), blz.40-41.
- Païni, Dominique et. al. (ed), Projections, les transports de l'image, Tourcoing : Hazan/ Le Fresnoy/ AFAA, 1997.
- Put, Bart van der, 'Filmvandalisme. Breed is beter', in: De Filmkrant, nr. 215 (oktober 2000), p 27.
- Richter, K. 1978, 'There is More to Clear Pictures than Meets the Eye!', in: American Cinematographer, jrg 59 (oktober 1985) nr. 10, pp 974 e.v.
- Usai, Paolo Cherchi, 1978 'The Unfortunate Spectator', in : Sight and Sound, jrg. 56 (zomer 1987) nr. 3, pp 170-174.
- Wollen, Tana, 'the Bigger the Better: from Cinémascope to Imax', in: Hayward, Philip & Tana Wollen (eds), Future Visions: New Technologies of the Screen, London: BFI, 1993.

Met dank aan:

Jan van Setten, John Vijver (operateurs Theater Lantaren/Venster), Dick Moesker (Openlucht Bioscoop), Joost de Keijzer (operateur).