

Stumfilm, tonefilm og nye systemer

Af ingeniør L. A. Duus Hansen

Levende billeder, der med en rimelig troværdighed kunne gengive en ikke for kompliceret bevægelse eller handlingsforløb, har været kendt i en meget lang aarrække, idet de første konstruktioner eller anordninger hertil fremkom for ca. 100 aar siden. Princippet byggede paa det menneskelige øjes træghed mod at opfatte eller registrere meget hurtige bevægelser, og det er stadig denne egenskab hos øjet, enhver filmfremvisning den dag i dag er baseret paa.

Naar der fremstilles en række situationsbilleder fra en kontinuerlig bevægelse, og disse billeder derefter fremvises hurtigt efter hinanden, vil øjet vanskeligt opfatte skiftebevægelsen, men faa indtrykket af, at det er et og samme billede, der har udført bevægelsen. For at faa indtryk af en kontinuerlig bevægelse, maa billedskiftningen foregaa med en ret høj frekvens — 40-50 billedindtryk pr. sekund — og det vil støtte gengivelsestroværdigheden meget, saafremt selve skiftebevægelsen gennem afdækning skjules for øjet, saaledes at de enkelte billeder kun ses, naar de er i ro.

Et af de første apparater til fremvisning af levende billeder bestod af en cylinder, paa hvis indvendige side man anbragte en række tegnede situationsbilleder af den ønskede bevægelse. Umiddelbart over billedrækken anbragtes en række huller til betragtning af billederne. Hullernes antal var afpasset saaledes, at naar cylinderen drejedes rundt med passende fart, fik øjet et kort glimt af hvert billede og dermed et indtryk af en ubrudt bevægelse. Apparater af denne art var naturligvis kun at betragte som en kuriositet og tjente ikke noget underholdningsformaal i større omfang, da de kun kunne benyttes af en enkelt person ad gangen.

Filmen og de levende billeder, som vi kender dem i dag fra biografteatrene, har imidlertid sin oprindelse i de principper, der udtænkte af den geniale opfinder Thomas Alva Edison. Edison benyttede sig ikke af tegnede billeder, men konstruerede et kamera, der paa en fotografisk celluloidstrimmel var i stand til at optage en række hurtige øjeblikksbilleder; negativerne omsattes til positive billeder ligeledes paa en gennemsigtig strimmel, saaledes at man nu havde en serie diapositiver, der hver især repræsenterede en situation fra den optagne scene. Til gengivelsen af billederne konstruerede opfinderen et apparat, der maa siges at være stamfaderen til den moderne kinomaskine af i dag, og hvis princip gik ud paa, at billedstrimlen fremførtes rykvis foran et lysbilledapparat (lanterna magica). Naar strimlen er i bevægelse under et billedskift, dækkes lampens lys automatisk af en klap, der atter fjernes, naar strimlen er i ro, saaledes at lampen kan gennemlyse billedet, der saa ved hjælp af et objektiv kan projiceres paa en skærm.

Naar billedfrekvensen er tilstrækkelig stor, vil mørkepausen paa grund af øjets træghed ikke opfattes, og ingen tilskuer til en filmforevisning i dag tænker paa, at der under forestillingen er bælgrør halvdel af tiden. Sænkes billedfrekvensen under en vis grænse, der i nogen grad er forbundet med lampens lysintensitet, begynder billederne at flimre, og under 16 billeder pr. sekund opfattes de som enkeltbilleder.

Edisons „Cinetoscop“, som han kaldte det, har dannet grundlaget for den rivende udvikling, der i de følgende relativt faa aar har fundet sted indenfor filmteknikken. Den stedfundne udvikling betyder imidlertid paa ingen maade, at filmteknikken har naaet sit klimaks og ikke kan udvikles yderligere. Der er tværtimod stærke tegn paa, at der i de kommende aar vil finde betydelige ændringer sted saavel i optagelses- som i gengivelsesteknikken, der vil resultere i en forbedret billed- og tonekvalitet samt en forbedring af farvegengivelsen.

Stumfilmen

Forlystelsesbranchen blev meget hurtig klar over den store værdi i underholdningsøjemed, der rummedes i Edisons levende billeder. Der dannedes selskaber til optagelser af film, som levende billeder efterhaanden blev kaldt, og teatre til fremvisning af disse film skød op overalt og var forsynede med navne som næsten altid indeholdt „rama“, „bio“, „scop“ og „graf“.

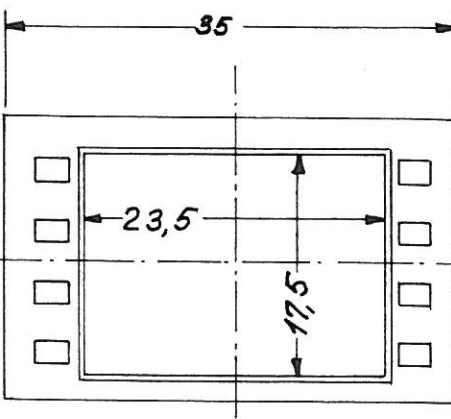


Fig. 1. Stumfilm.

Efter en kort forvirring i begyndelsen, hvor hvert optagelsesselskab indførte sine egne filmdimensioner og filmhastighed, blev selve filmstrimlen standardiseret, saaledes at alle selskaber benyttede samme dimensioner i filmmaterialet. Dette var ogsaa en bydende nødvendighed, naar de forskellige selskabers film skulle kunne fremvises i ethvert biografteater.

Den standardiserede filmstrimmel havde

en bredde paa 35 mm. Billedhastigheden fastsattes til 16 billeder pr. sekund, og filmen var af hensyn til fremføringsnøjagtigheden forsynet med perforationer i begge sider, saaledes at der var 4 perforationer pr. billede. Billeddimensionen paa selve filmen var 18×24 mm, men afmaskedes i gengiverapparatet til 17,5×23,5 mm.

Da en billedfrekvens paa 16 ville give et uudholdeligt flimrende billede, var det derfor nødvendigt kunstigt at forhøje billedtallet til en saadan størrelse, at man kunne drage nytte af øjets træghed og derved ned-sætte flimmet.

Det tilsyneladende forhøjede billedtal frembragtes ved, at der foran gengiverapparatets linse anbragtes en roterende skive, der var forsynet med 3 sektorformede aabninger, og som blev trukket af gengivemekanismen. Aabningerne skulle være store nok til at lyset fra lampe og objektiv kunne passere.

Denne skive, der kaldes blænderen, var indstillet saaledes, at den netop dækkede for objektivet, og dermed for lysgennemgangen, medens den rykvis fremførte af filmen fandt sted. Naar filmbilledet paa strimlen var trukket paa plads i maskinens billedvindue, havde blænderen netop drejet sig saa meget, at en af aabningerne befandt sig ud for objektivet og tillod at billedet projiceredes paa lærredet. Da blænderen foretager en hel omdrejning, medens filmbilledet staar stille i maskinen, vil det samme billede blive fremvist som tre kortvarige enkeltbilleder. Med en billedhastighed af 16 filmbilleder pr. sekund, vil øjet altsaa modtage 48 billedindtryk, hvilket er tilstrækkeligt til at udnytte øjets træghed og skabe en illusion af kontinuerlig bevægelse.

Naar et billede skal ses af en større forsamling, maa det projiceres i en passende størrelse og have tilstrækkelig kraftig belysning. Ved de tidlige stumfilm var fremskaffelsen af en kraftig lyskilde til gengiveapparatet noget af et problem. Selv om man maaske havde adgang til elektricitet, var de kendte elektriske lysgivere, glødelampen og buelampen, ikke tilstrækkeligt udviklede til at finde anvendelse paa dette felt. Man var derfor henvist til at klare sig med andre former for lysgivere, herunder gasglødelys og det saakaldte kalklys.

For at udnytte dette relativt svage lys saa godt som muligt, benyttedes der i udstrakt grad lærreder, der var malet med sølvbronze, eller de saakaldte perlelærreder, hvis overflade var dækket af et lag meget smaa glaskugler. Begge lærredstyper er af den spejlende type, der tilbagekaster det modtagne lys i en ret begrænset vinkel og med stærkest intensitet omkring vinklens halveringslinie i modsætning til det mat hvide lærred, der spreder det modtagne lys diffust og derved giver indtryk af samme lysstyrke fra enhver betragtningsvinkel, men med en noget min-

dre lysintensitet end de spejlende lærreder kan opvise i den gunstigste betragtningsvinkel.

Den senere udvikling og anvendelse af kulbuelampen til kinobrug var et stort fremskridt i lysteknik henseende, hvorved man i højere grad kunne imødekomme kravene om større billeder og kraftigere belysning. De først anvendte buelamper arbejdede med vinkelstillede eller skraatstillede kul, saaledes at lyset fra det meget kraftigt lysende krater kunne opsamles af en stor kondensatorlinse, der videresendte det til kinomaskinens billedvindue til belysning af filmen.

Kondensatorbuelampen til kinobrug forældedes med et slag, da spejlbuelampen fremkom, men kondensatorlystypen finder dog stadig udstrakt brug til projektion af diapositiver. I spejlbuelampen anvendes hovedsageligt horisontalt stillede kul med det positive kulkrater vendende bort fra filmen. I passende afstand fra krateret befinder der sig et hulspejl, der i højere grad end kondensatoren er i stand til at udnytte det fra krateret udgaaende lys.

Hulspejlets matematiske udformning, dets afstand fra krateret og billedvinduet er afpasset saaledes, at der opnaas den bedst mulige udnyttelse af det fra krateret udsendte lys. Med spejlbuelamper og renkul, ogsaa kaldet lavintensitetskul, kan der opnaas tilfredsstillende lysstyrke paa et ca. 30 m² stort lærred.

En yderligere stigning i lysudbyttet fra buelampen opnaaedes ved indførelsen af forkobrede kul, de saakaldte højintensitetskul, hvor der i det positive krater dannes en stærkt lysende, glødende gaskugle. Denne virkning benævnes Beckeffekten efter opfinderen. Buelamper med højintensitetskul kan frembringe meget store lysstyrker og imødekommer vidtgaaende krav til billedstørrelser og belysning.

Tonefilmen

Stumfilmen beherskede verdens biografteatre helt op til 1928, hvor de første spillefilm forsynet med tone fremkom. Der har i aarenes løb været foretaget mange forsøg paa at give filmen mæle. Allerede Edison prøvede at forsyne filmen med lyd fra sin ligeledes egen opfindelse grammofonen, og selv om Edison sikkert var i stand til at løse spørgsmaalet om synkronisme mellem billede og lyd rent mekanisk, var den opnaaede lyd-kvalitet meget utilfredsstillende. Det maa jo erindres, at Edison paa det tidspunkt ikke havde kendskab til lydforstærkende apparater eller højttalere.

Først efter fremkomsten af egnede elektronforstærkere og mikrofoner kunne problemet med at forsyne filmen med lyd løses paa tilfredsstillende maade. Paa dette felt bør det erindres, at de to danske ingeniører Petersen og Poulsen har udført et stort og beundringsværdigt arbejde.

Ved tonefilmens fremkomst benyttedes der i begyndelsen to systemer. Det ene (Fox Movietone) registrerede lyden fotografisk i et særligt lydspor paa filmen, hvorimod det andet system (Metro Goldwyn) indspillede lyden paa grammofonplader, der saa under

gengivelsen afspilledes synkront med film-billederne ved hjælp af en særlig mekanisme, der mekanisk var tilkoblet kinomaskinen. Dette system viste sig ikke levedygtigt, idet der var for mange fejlmuligheder og betjeningsvanskeligheder, og efter relativt kort tids forløb gik ogsaa dette selskab over til at anvende den fotografiske metode, der derefter har været eneraadende helt op til de seneste 4-5 aar, hvor de magnetiske tonespor dukkede op.

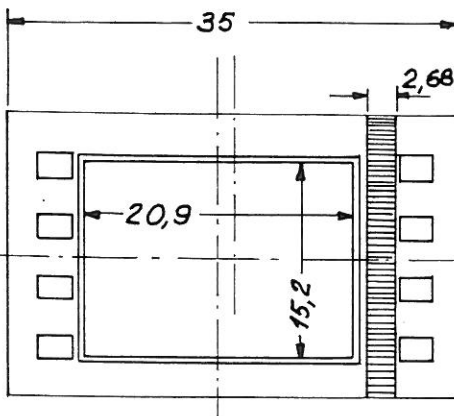


Fig. 2. Tonefilm. 1:1,37.

For at faa plads til det ca. 2,6 mm brede tonespor paa filmen, maatte man beskære filmbilledet lidt, saaledes at billedformatet nu blev 17,25×20,95 mm. Dette format, der nærmest er 5:6, er lidt uskont i sammenligning med stumfilmformatet, der nærmest er 3:4. For at opnaa dette mere behagelige format og samtidig have plads til tonesporet, var der derfor ingen anden udvej end at beskære billedets højde fra 17,5 mm til 15,25 mm, saaledes at det endelige billedformat blev 15,25×20,95 mm. Det nye format gav en daarligere udnyttelse af selve filmmaterialet, idet der nu mellem de enkelte billeder var en tykkere rammestreg, der ikke tjente noget formaal.

For at kunne registrere et tilstrækkeligt stort toneomraade paa det fotografiske tonespor, viste det sig nødvendigt at forøge billedhastigheden fra 16 til 24 billeder pr. sekund. Hastighedsforøgelsen krævede kun minimale ændringer ved kinomaskinerne, herunder ændring af blænderen fra 3 sekunder til 2, saaledes at der ved den nye billedhastighed atter frembragtes 48 billedindtryk pr. sekund.

Indførelsen af tonefilmen medførte betydelige ændringer i filmateljernes tekniske udstyr. De tidligere anvendte kameraer kunne i princippet stadig anvendes, naar de tilpassedes de ændrede tekniske betingelser. Kamerastøjen maatte af hensyn til den samtidige lydoptagelse dæmpes saa meget som muligt ved at omslutte det med en lyd-dæmpende kasse, den saakaldte blimp, og for at opnaa synkronisme mellem billede og lyd, maatte der ved passende anordninger, elektriske eller mekaniske, sørges for, at billedkamera og tonekamera løb med nøjagtig samme hastighed.

Til lydregistreringen paa det fotografiske tonespor, ogsaa kaldet det optiske tonespor, benyttedes to slags lydskrift, transversalskrif-

ten og intensitetsskriften. Transversalskriften, der ogsaa betegnes „variable area“ og „takkeskrift“, fremtræder som en takket linie, der hæver og sænker sig over og under en fast sværtning, der dækker halvdelen af tonesporet. Takkerne bredde og højde er et udtryk for de optagne toners frekvens og amplitude. Ved anvendelsen af to eller flere skriftkanaler og andre særlige metoder kan der opnaas betydelig forbedring af signal/støj forholdet og nedsættelse af forvrængningen i lyd gengivelsen.

Intensitetsskriften eller „stigeskriften“ arbejder ud fra en middelsværtning, der dækker hele tonesporet, og som under optagelsen afsvækkes eller forstærkes i overensstemmelse med de registrerede signalers amplitude, hvorved tonesporet fremtræder som en række streger eller smalle baand af vekslende sværtning paa tværs af tonesporet.

Paa grund af middelsværtningen har intensitetsmetoden et ret gunstigt støj/signal forhold, idet kun en begrænset lysmængde i pauserne kan trænge igennem tonesporet og naa ind til fotocellen.

Begge skriftarter kan gengives paa ethvert gengivehovede, i hvilket princippet er, at et lysbundet gennem en smal spalte ved hjælp af et specielt optisk system kastes ind vinkelret paa tonesporet, hvorfra det trænger videre ind til en bag filmen anbragt fotocelle. Lysspaltens udstrækning i filmens længderetning skal være saa lille som muligt i forhold til bølgelængden af den højeste tone, der ønskes gengivet.

Bølgelængden maa naturligvis her maales paa filmen. Ved gengivelse af transversalskrift vil den varierende amplitudestørrelse fremkalde et variabelt areal, hvorigennem lyset i varierende intensitet naar ind til fotocellen, hvor det omsættes til elektriske spændingsvariationer, der forstærkes af forstærkeren for til slut atter at omsættes til lyd-bølger fra højttaleren. Ved gengivelse af intensitetsskrift fremkaldes den varierende lysmængde paa fotocellen af tonesporets stærkere eller svagere sværtning, der igen er proportional med den optagne lydsvingnings amplitude.

Omkring midten af trediverne opnaaedes der en yderligere forbedring af billedgengivelsen, idet farvefilmene begyndte at vinde frem som spillefilm. Det mest anvendte farvefilmsystem var Technicolor systemet, hvor billedet blev optaget paa 3 filmbaner, hver forsynet med et farvefilter til en bestemt farvekomponent. Efter fremkaldelse og en kemisk behandling, der gjorde filmene anvendelige som trykklicheer, kunne der nu fremstilles en kopi som et trefarvetryk.

Technicolor var i mange aar saa godt som eneraadende ved farvefilmoptagelser, hvor der skulle fremstilles et stort antal kopier, men efterhaanden trængte ogsaa andre farve-metoder frem. Der skal her nævnes Agfacolor og Eastmancolor metoden.

Indførelsen af farvefilmen medførte ikke nogen direkte tekniske ændringer i gengiveapparatet, men forstærkede kravet om mere lysydende buelamper, idet de fleste farvefilm var tættere end de sort-hvide. Da endvidere tendensen gik i retning af stadig større lærreder, blev det mere og mere almindeligt at installere meget kraftige høj-

intensitetslamper, og denne lampetype er i dag den mest anvendte. Kun i mindre teatre, hvor billedets areal ikke overstiger ca. 20 m², kan man opnaa tilfredsstillende lys til alle filmtyper med en renkulampe, altsaa en lavintensitetslampe.

Nye filmsystemer

Under anden verdenskrig udviklede amerikaneren F. Waller et filmsystem, der i første række var tænkt anvendt til træning af maskingeværskytter under saa illuderende og naturtro forhold som muligt. Systemet blev senere kendt under navnet Cinerama.

Til optagelsen benyttedes et specielt kamera med 3 objektiver og 3 film. Objektiverne dækkede tilsammen en billedvinkel paa 146 grader, og den optagne scene fordeltes med en trediedel paa hver film. Der kræves en ret stor præcision af kameraet under optagelsen for at delbillederne senere kan sammensættes til et fejlfrigt helbillede.

Til gengivelsen benyttes 3 kinomaskiner, der indbyrdes er synkroniserede, og maskinerne projicerer hver sit delbillede ind paa en næsten halvcirkulær billedskærm. Naar den tilstrækkelige mekaniske præcision iagtages, vil delbilledernes sammensættes til et helbillede uden generende overgange mellem de enkelte delbilleder. Et saadant billede projiceret paa en meget stor skærm giver tilskueren en usædvanlig nærværenhedsfølelse og medoplevelse i det, der foregaar paa skærmen, og tilskueren bibringes en fornemmelse af rum- og dybdevirkning til trods for, at det i virkeligheden er et fladt billede.

Da dette system nogle aar efter krigens afslutning installeredes i en biograf paa Broadway i New York, vakte det uhyre opsigts, ikke alene paa grund af sin nye billedvirkning, men i lige saa høj grad paa grund af sin fremragende lyd gengivelse.

Her var nemlig for første gang det magnetiske lydspor taget i anvendelse i forbindelse med filmgengivelse, dog ikke som et enkelt spor i lighed med hidtil gældende praksis, men opdelt i 7 kanaler, saaledes at der kunne opnaas stereofonisk gengivelse. Den stereofoniske metode er i langt højere grad end enkeltsporsmetoden i stand til for tilhøreren at genskabe det originale lyd billede, saaledes at man endog kan stedfæste de enkelte instrumenters placering i orkestret. Lyden vil synes at komme fra det sted paa billedet, hvor skuespilleren befinder sig, eller hvor filmens handling kræver det. Denne retningsfornemmelse virker stærkt befordrende paa følelsen af at være til stede, hvor handlingen udspilles, eller som amerikanerne kalder det, „audience participation“.

De 6 lydspor i forbindelse med 6 af hinanden uafhængige forstærkere, hvis højtaltelere var anbragt bag lærredet, frembragte stereofonisk lydledsagelse til selve filmen, medens det 7. spor i forbindelse med et særligt forstærkeranlæg, hvor højtalerne var anbragt fordelt rundt i salen, benyttedes til at gengive specielle effektlyde, der maatte være nødvendige for at forhøje eller understrege filmens normale lyd- eller billedvirkning.

..and't publikum og kritikere er der al-

mindelig enighed om, at Cinerama er det mest virkningsfulde filmsystem, der endnu har været demonstreret. Det ser imidlertid ud, som om det komplicerede optage- og gengivesystem, tilligemed dets anskaffelsespris og driftsomkostninger stiller sig stærkt hindrende for en almindelig udbredelse.

Cinemascope-systemet

Cinemasucces tillige med den følelige virkning af det stadigt fremtrængende fjernsyn, der paa mange omraader konkurrerede med biograferne om kunderne, inspirerede det amerikanske selskab Twentieth Century Fox til at konstruere og lancere et nyt filmsystem, som man gav navnet Cinemascope. Systemet viste sig at være beslægtet med Cinerama, idet flere af dette systems virkninger ogsaa fandtes i Cinemascope-systemet, saaledes det ret store, buede lærred og den stereofoniske lyd gengivelse.

Den væsentligste forskel mellem Cinerama og Cinemascope er systemet for billedoptagelsen. Medens Cinerama opdeler billedet paa 3 film, benytter Cinemascope-systemet til optagelsen kun 1 film, hvis dimensioner er som normalfilmens. Naar det færdige billede projiceres paa lærredet i salen, er det sideforhold 1:2,55 eller ca. 3:8, i modsætning til det hidtil anvendte normalfilmbillede med sideforhold 1:1,37 eller 3:4.

Et billede med et sideforhold paa 1:2,55 vil, naar den optages paa en normalfilm vil, naar den optages paa en normalfilm med tonespor, faa dimensionerne 9,1×23,2 mm og betyde en meget daarlig udnyttelse af filmen, der jo i optagekameraet flyttes 4 perforationer eller 19 mm ad gangen. For at opnaa fuld udnyttelse af filmen og dermed ogsaa en bedre billedkvalitet i retning af kornfrihed, benytter man sig af et optisk kunstgreb, idet der foran kameraobjektivet anbringes en saakaldt anamorphotlinse.

Anamorphotlinsen er paa ingen maade af ny dato. Allerede fra aaret 1862 foreligger der patenter paa et saadant system, men fremkomsten af den moderne og fuldt anvendelige anamorphot skyldes de afgørende forbedringer, der indførtes af den franske professor Henry Chrétien, som allerede paa Verdensudstillingen i Paris 1937 demonstrerede film, der var optaget ved hjælp af dette nye objektivet.

Et anamorphotisk objektivet er et linsesystem, der ikke giver samme afbildningsforhold i lodret og vandret plan i modsætning

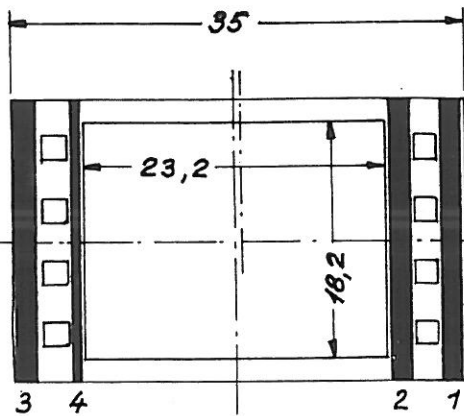


Fig. 3. Cinemascope. 1:2,55. 4 spor magnettone.

til de almindelige rotationssymmetriske objektiver. Systemet bygger altsaa i princippet paa cylinderlinsen.

Saa fremt man ønsker fuld udnyttelse af filmbilledets største opnaelige højde, 18,2 m, vil billedbredden, naar sideforholdet skal være 1:2,55, blive 46,4 mm, hvilket er bredere end selve filmstrimlen. Anbringes nu paa rette maade en anamorphotlinse med kompressionfaktoren 1:2 foran kameralinsen kan billedet komprimeres i vandret retning saaledes, at det nu kan rummes indenfor filmen. Billedet bliver naturligvis herved stærkt forvrænget og ligner nærmest et spejlbillede fra et buet spejl.

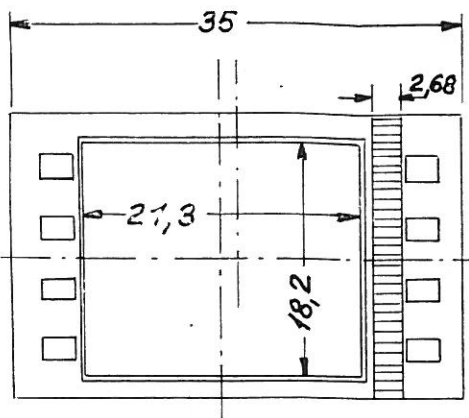


Fig. 4. CinemaScope. 1:2,34. Optisk tone.

Ved gengivelsen anbringes der foran kinomaskinens normale objektivet en anamorphotlinse med en ekspansionsfaktor paa 2:1, hvorved billedforvrængningen ophæves, og filmbilledet vil fremtræde i salen i formatet 1:2,55.

Lyd gengivelsen foretages ved hjælp af 4 magnet tonespor, hvoraf de 3 frembringer den stereofoniske lydledsagelse fra lærredet, medens det 4. spor er et effektspor, der tjener samme formaal som hos Cinerama systemet.

De magnetiske tonespor giver et større frekvensomraade, mindre forvrængning og et langt bedre støj/signal forhold end de optiske tonespor. De er tillige mindre følsomme for mekaniske beskadigelser, men kan beskadiges helt eller slettes af magnetiske felter.

Paa filmen er de 2 tonespor anbragt udenfor de 2 perforationsrækker, de andre 2 indenfor. For at faa en rimelig bredde paa de 3 spor, der indeholder den stereofoniske lyd, har man for første gang i mange aar ændret lidt paa filmens standardiserede maale, idet man har beskaaret perforationshullerne lidt i bredden, saaledes at de nu er næsten kvadratiske i stedet for som tidligere rektangulære. Effektsporet er en del smallere end de tre hovedspor. Effektsporets forstærker- og højtaltersystem træder kun i virksomhed, naar særlige lydeffekter er paakrævet og holdes udenfor disse perioder lukket. Aktivering af effektssystemet sker ved hjælp af en 12.000 hertz tone, der sammen med lyden er indspillet paa effektsporet, saaledes at forstærkeranlægget kun er i virksomhed saa længe denne tone er til stede.

Det er en af Cinemascope-systemets fordele, men samtidig en betingelse for den al-

Stumfilm, tonefilm og nye systemer (fortsat fra side 277)

mindelige udbredelse, at hele teknikken kan rummes indenfor en standardfilm, saaledes at gengivelsen kan finde sted ved hjælp af de i biografteatrene almindeligst anvendte typer paa kinomaskiner.

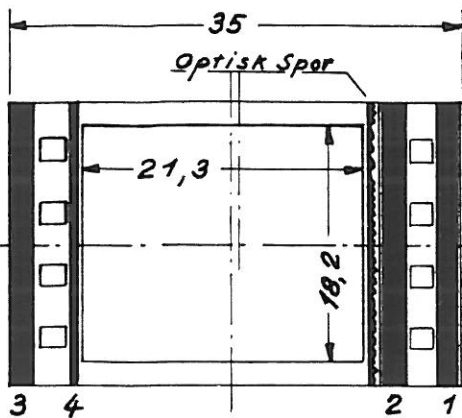


Fig. 5. SuperScope. 1:2. Optisk tone.

For at gengive Cinemascope film med 4-sporet magnetlyd, maa der foretages nogle ændringer i maskiner og toneanlæg. Alle filmtandruller maa udskiftes med ruller med smallere tænder passende til de nye perforationer, og der maa paabygges anamorphotobjektiv og magnettonehovede. Toneanlægget maa enten helt fornyes eller udvides saaledes, at det bestaar af 4 af hinanden uafhængige forstærkerkanaler indrettede til gengivelse af magnettone.

Da et komplet 4-kanal toneanlæg er ret kostbart, var der en del biografer verden over, der vægrede sig ved at paatage sig denne udgift, og henstillede til produktionsselskaberne, at der ogsaa udsendes kopier forsynede med den konventionelle optiske tone, der jo uden ændringer kunne gengives af ethvert bestaaende toneanlæg, og efter nogen toven gik selskaberne med hertil.

Naar det optiske tonespor skal have sin sædvanlige placering, maa billedet paa filmen beskæres lidt, hvorved det endelige format paa lærredet bliver 1:2,34 mod før 1:2,55.

Et enkelt amerikansk selskab, Warner, optager film efter det saakaldte SuperScope system, der teknisk ligner Cinemascope sy-

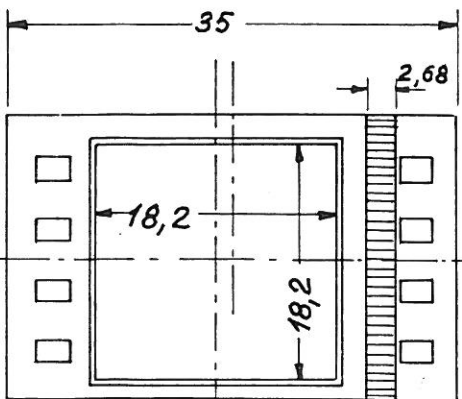


Fig. 6. CinemaScope. 1:2,34. Magoptica.

stemet, men benytter et andet billedformat paa filmen, 18,2×18,2 mm, saaledes at formatet paa lærredet efter ekspansionen bliver 1:2.

Distribueringen af den samme film med to forskellige tonesystemer skabte en del problemer for filmproducenterne og udlejerne, idet det paa forhaand kunne være vanskeligt at bedømme, hvor mange kopier af hver slags, der ville blive brug for, ligesom omkostninger ved fremstilling af to versioner var betydeligt større.

For at afhjælpe vanskelighederne for alle parter har Twentieth Century Fox derfor lanceret en ny slags filmkopi, der indeholder saavel 4 magnetiske tonespor som et optisk spor. Det optiske spor er dog kun halvt saa bredt som det konventionelle og kræver altsaa lidt mere forstærkning. Disse kombinationskopier benævnes af amerikanerne „Mag-optical prints“.

Wide screen metoden

Fremkomsten af de nye, lange, rektangulære formater bevirkede, at man begyndte at eksperimentere med standardfilmens format, der gennem mange aar har været

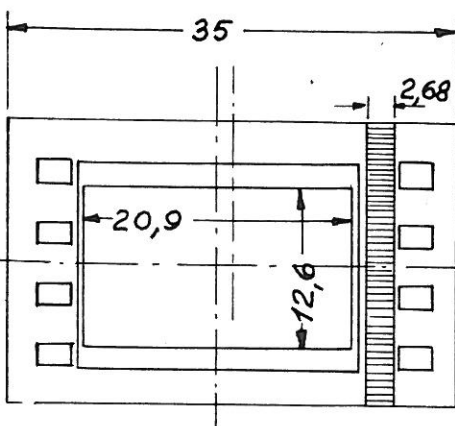


Fig. 7. Wide Screen. 1:1,66.

1:1,37. Af forretningsmæssige grunde ønskede man at give de eksisterende film en camouflaagebehandling, der gav publikum indtryk af et nyt system, ved at ændre paa billedformatet, saaledes at dette mindede om de nyere systemers format.

Formatændringen skete ved at udtage kinomaskinens normale billedmaske og indsætte en ny med samme bredde, men reduceret højde. Ved hjælp af et objektiv med kortere brændvidde forstørres derefter det reducerede billedareal op til samme eller helst større billede paa lærredet end tidligere. Metoden betegnedes som Wide screen og har vundet ret stor udbredelse.

Afhængigt af hvor meget højden i den indsatte billedmaske reduceres, kan et hvilket som helst format frembringes. De mest almindelige er dog 1:1,66, 1:1,75 og 1:1,85.

Wide screen metoden er ikke ganske fri for ulemper. Ved beskæringen af billedet kan der undertiden hidføres alvorlige forstyrrelser i filmens vigtige scener i modstrid med instruktørens interesser og med et forringende indtryk for publikum.

Systemet virker heller ikke befordrende

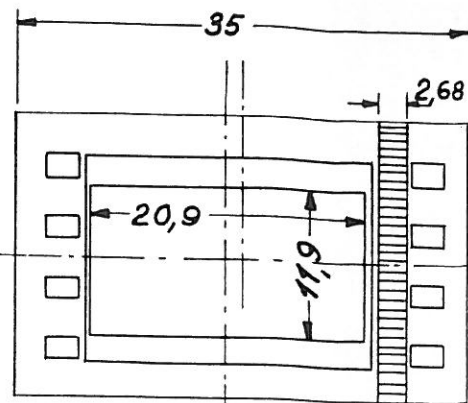


Fig. 8. Wide Screen. 1:1,75.

paa billedkvaliteten. Naar et saadant billedudsnit udsættes for en meget stor forstørrelse, vil man faa en daarligere billeddefinition, tilligemed at filmens korn begynder at virke generende.

Vista Vision & Cinemascope 55

Naar billedstørrelsen i salen naar op paa 100—150 m², hvilket i større teatre ikke er ualmindeligt, begynder man at naa en grænse for, hvad der er praktisk forsvarligt og acceptabelt, saavel af lystekniske som af kvalitetsmæssige grunde.

Kornstørrelsen, der jo er bestemmende for billedets detailrigdom og filmens opløsnings-evne, er ved disse meget store billeder forstørret saa meget op, at det virker uskont og trættende paa en tilskuer, der ikke befinder sig langt fra lærredet.

Kornstørrelse og filmfølsomhed er to faktorer, de er ret nøje knyttet til hinanden, saaledes at følsom film er mere grovkornet end en mindre følsom film. Til filmoptagelse kræves der imidlertid, af hensyn til den korte eksponeringstid, en negativfilm med en ret høj følsomhed, medens der til positivfilm godt kan anvendes en mere ufølsom, men finkornet film, da belysningstiden ikke her spiller den sammen rolle. Det er saaledes negativet, der er mest bestemmende for billedets kornindhold.

For at opnaa et mere finkornet billede end muligt ved den gængse fremgangsmaade, indførte det amerikanske filmselskab Paramount en ny optagelsesmetode, som man kaldte Vista Vision.

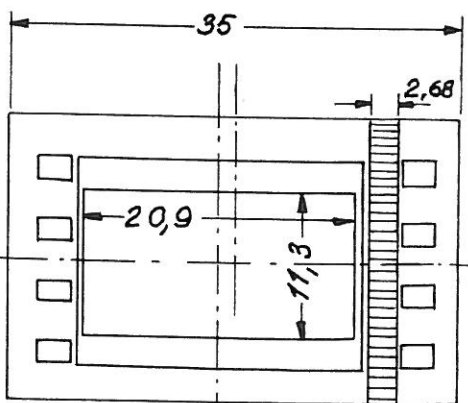


Fig. 9. Wide Screen. 1:1,85.

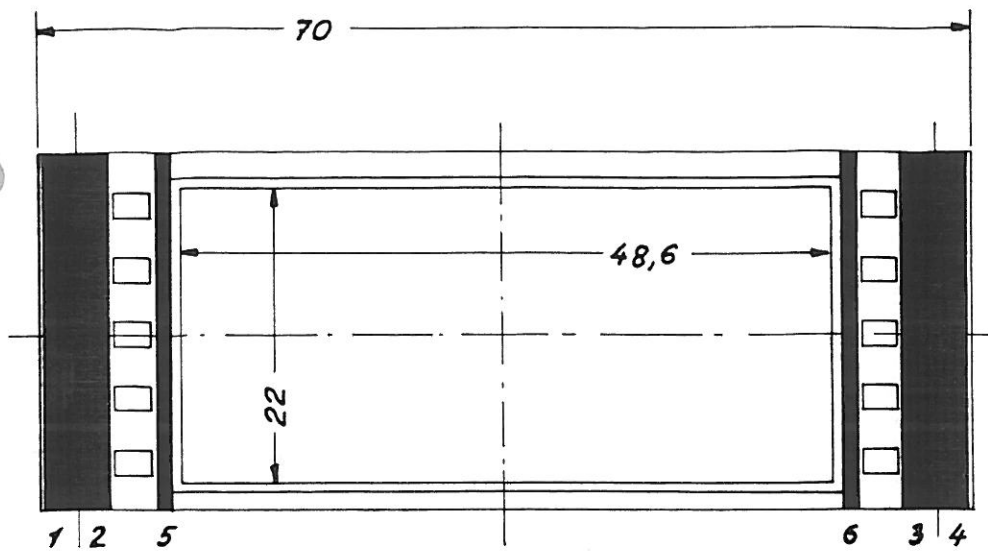


Fig. 10. Todd-AO. 1:2. 6 spor magnettone.

Til optagelsen benyttes stadig en normal 35 mm film, men i forbindelse med et specielt kamera, der optager et negativ paa 24×36 mm, altsaa over 8 perforationer mod normalt 4, hvilket giver det dobbelte billedareal. Da kornmængden ogsaa er den dobbelte, har man i dette negativ dobbelt saa mange korn pr. billedenhed.

Kopieringen paa positivfilm sker ved nedfotografering af de store negativ til ca. det halve areal. Kornstørrelsen reduceres paa denne maade ogsaa til halvdelen af den oprindelige, og der er nu opnaaet et betydeligt mere finkornet positivbillede.

Twentieth Century Fox benytter samme tekniske fremgangsmaade til optagelsen af alle nyere Cinemascope film, dog med den forskel, at negativet ikke optages „sidelæns“ paa en normalfilm, men paa en 55 mm bred film, der teknisk er lettere at behandle og nedkopiere. Saavel Vista Vision som Cinemascope 55 metoderne har bevirket en meget mærkbar stigning i billedkvaliteten.

Todd AO

Den nyeste udvikling indenfor filmteknikken er det af amerikaneren Michael Todd udviklede system Todd AO, hvor man benytter en 70 mm bred film saavel til optagelse som til gengivelse. I modsætning til Cinemascope gør man ikke brug af anamorphot teknikken til dette system. Billederne optages direkte paa filmen, i formatet $22 \times 43,6$ mm, altsaa ca. 1:2, og kopierne fremstilles som kontaktkopier. Kameraobjektivets billedvinkel er 126 grader.

Kopierne er forsynede med 6 magnettoner, hvoraf de 4 er placeret 2 + 2 udenfor perforationsrækkerne og de resterende 2 indenfor. Lyden er naturligvis stereofonisk og frembringes ved hjælp af de 5 spor, medens det 6. ligesom hos Cinemascope og Cinerama er et effektspor.

Lærredet opsættes langt dybere buet end almindeligt for Cinemascope lærredet, men noget mindre end Cineramas næsten halvcirkulære lærred. Da filmen projiceres ved hjælp af 1 maskine og 1 objektiv, maa dette objektiv være i stand til at tegne skarpt over hele den dybt buede billedflade, og samtidig

indføre en korrektion for den billedfortegning, der finder sted i billedets sider, hvor projektionsbetingelserne er daarlige end for lærredets midte.

Disse meget specielle objektiver er udviklede af American Optical Co., og dette er grunden til at firmaets initialer er sammenkædet med systemets navn.

Billedet er bemærkelsesværdigt fri for korn og er overordentlig skarpt og rigt paa billeddetaller, og det stærkt buede lærred bidrager til at forhøje følelsen af nærværenhed og skabe „audience participation“.

Den meget specielle kinomaskine, der bruges til forevisning af Todd AO systemet, der ogsaa er i stand til at arbejde med den normale 35 mm film med de dertil knyttede billed- og tonesystemer af alle arter, er konstrueret af Philips fabrikerne i Holland.