

MIKKO KUUTTI

Elokuvien  
kylmävarastointi  
Pohjoismaissa

MI OY  
**gatiivi**

*ennyf velle m*

C. Rulla

Liimaus

Työm. n:o

*tsalainen.*

*26.11.53.*

**stättte raakafilmiä**

uraavaa kopiointia merkityksenne  
ville suorittamanne leikkaukset  
al valomerkkien polstot





**TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO**  
**TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**

Mikko Kuutti

## **ELOKUVIEN KYLMÄVARASTOINTI POHJOISMAISSA**

Diplomityö

Tampereen teknillinen yliopisto

Arkkitehtuurin osasto

Tarkastaja professori Hannu Tikka

Aihe hyväksytty rakennetun  
ympäristön tiedekuntaneuvostossa

5.11.2008

KUVAT TEKJÄN TAI TEKJÄ TUNTEMATON ELLEI TOISIN MAINITTU  
RAKENNUSPIIRUSTUKSET PIIRRETTY UUDELLEEN  
JA PÄIVITETTY ALKUPERÄISSUUNNITELMIEN POHJALTA

## TIIVISTELMÄ

### KUUTTI, MIKKO

*Elokuvien kylmävarastointi  
Pohjoismaissa*

Tampereen teknillinen yliopisto  
Diplomityö, 112 s.  
Syyskuu 2015  
Arkkitehtuurin koulutusohjelma  
Pääaine: Arkkitehtuuri  
Tarkastaja: professori Hannu Tikka  
Avainsanat: elokuva, arkistot, varastointi, Pohjoismaat, kylmätilat

Tämä työ on teollisuus- ja kulttuurihistoriallinen katsaus elokuvien ja niiden arkistoinnin syntyyn sekä kylmäsäilytysvarastojen suunnitteluperiaatteisiin. Sovellusesimerkkeinä ovat Pohjoismaiden elokuva-arkistojen kylmäsäilytystilat.

Taustoituksena esitellään lyhyesti elokuvauksen synty sekä fyysisten materiaalien osalta että taidemuotona sekä elokuva-arkistoinnin ja elokuva-arkistojen syntyhistoria.

Elokuvien kylmävarastojen suunnitteluperiaatteiden läpikäynnissä ilmenee kylmäsäilytyksen tärkeys elokuvien pitkäaikaissäilytyksessä, maanalaisen rakentamisen erityiskymykset, varastojärjestelmien erot sekä nitraattiselluloosafilmin erityisominaisuudet ja sen asetamat vaatimukset.

Työn loppuosan muodostaa Pohjoismaisten elokuva-arkistojen kylmävarastojen rakennusinventointi, joka koostuu kunkin maan elokuva-arkiston syntyhistoriasta ja nykyisin käytössä olevien tilojen luonnehdinnasta ja esittelystä piirustuksin ja valokuvin.

## ABSTRACT

### KUUTTI, MIKKO

*Film cold storage in the Nordic countries*

Tampere University of Technology  
Master of Science thesis, 112 p.  
September 2015  
Master's Degree Programme in Architecture  
Major: Architecture  
Examiner: Professor Hannu Tikka  
Keywords: film, archives, Nordic countries, cold stores

This thesis is an overview of the beginnings of film and film archiving from an industrial and culture historical point of view, and the design principles of film cold stores. Implementations in the film archives of the Nordic countries are presented as examples.

As background, a brief history of the moving image as physical materials and as a form of art, as well as how film archiving and film archives came to be is presented.

The importance of cold storage of is explained through a description of the design principles of film cold stores, as well as special consideration of subterranean construction and the special properties and requirements of nitrocellulose film.

The final part of the thesis consists of the listing of the film cold storage facilities in the film archives of the Nordic countries. A brief history and description of each film archive and the cold stores in current use is presented, with drawings and photographs.



# ALKUSANAT

Opintojeni alkuvaiheessa oli tapana todeta ettei arkkitehtuuria opiskella, sitä hengitetään. Näin kolmannenkymmenennen opiskeluvuoteni alkaessa on kuitenkin hyvä olla päättämässä niiden enempi karttuminen. Perusteellinen valmistautumiskausi antaa kenties mahdollisuuden tarkastella rakentamista ja arkkitehtuuria laajemmalta kannalta kuin pikaisempien opintojen päätteeksi.

Olen työssäni vastannut elokuvien säilyttämisestä Suomessa vuodesta 2001 lähtien, joten diplomityöni aihepiiri on minulle myös käytännönläheinen. Professori *Kari Salosen* innostunut suhtautuminen aiheeseen sai minut siihen todella tarttumaan, kiitos siitä hänelle samoin kuin häneltä tarkastajan roolin perineelle professori *Hannu Tikalle*, joka antoi tarpeellisen viime sysäyksen työn loppuun saattamiseksi.

Työnantajani Kansallinen audiovisuaalinen instituutti on suhtautunut hankkeeseeni myötä- ja pitkämielisesti, mistä kiitän johtaja *Matti Lukkarilaa*. Kollegoistani erityistä apua olen saanut tutkija *Ilkka Kippolalta*, jonka kanssa olen viettänyt monet juttutuokiot arkiston ja arkistoinnin historiaa ja filosofiaa pohtien sekä kirjastonhoitaja *Timo Matoniemeltä*, joka on kaivanut käyttööni mitä moninaisimpia teoksia ja lehtiartikkeleita faktojen tarkistamista varten.

Tällainen usean maan kattava inventointi ei tietenkään olisi ollut mahdollista ilman kansainvälisen verkoston tukea, ja olenkin saanut korvaamatonta apua kollegoiltani myös muissa Pohjoismaissa. He ovat jaksaneet vastata väsymättömästi kysymyksiini ja ovat käydessäni availleet arkistojensa viimeisimpienkin nurkkien ovia: *Jon Wengström*, *Kaija Selander* ja *Markus Blomfeldt* Svenska Filminstitutetista, *Bjørn Skevik* Nasjonalbiblioteketista, *Jacob Trock* ja *Thomas C. Christensen* Det Danske Filminstitutista sekä *Erlendur Sveinsson* ja *Pórarinn Guðnason* Kvikmyndasafn Íslandsista ovat auttaneet saamaan eri maiden detaljit kohdalleen.

Teknisiä seikkoja olen lisäksi saanut selvitettyä pitkään Kodakilla työskennelleen *Paul Readin* ja Imperial War Museumsin digitaalisten kokoelmien päällikön *David Walshin* avulla.

Eriyinen kiitos kuitenkin kuuluu vaimolleni *Anulle*, joka on vuosikymmenten ajan sinnikkäästi tukenut minua prosessin eri vaiheissa, vaikka loppua työlle ei ehkä ollut näkyvissä ennen kuin viime metreillä.

Keravalla 19. päivänä elokuuta 2015

Mikko Kuutti





**Fig. 1. Mode d'emploi du fusil photographique.**



# SISÄLLYS

Tiivistelmä / Abstract	iii
Alkusanat	v
Johdanto	1
<b>1. Historia</b>	
1.1 Valokuvausfilmi	2
1.2 Elokuvatekniikka	6
1.3 Väri	8
1.4 Elokuva-arkistot	12
<b>2. Filmikokoelmat</b>	
2.1 Karttuminen	15
2.2 Hoitaminen	16
2.3 Digitaalisuus	17
<b>3. Filmi materiaalina</b>	
3.1 Selluloosa	18
3.2 Selluloosanitraatti	19
3.3 Selluloidifilmi	19
3.4 Selluloosa-asetaatit	20
3.5 Polyesteri	22
3.6 Hajoamisreaktiot	23
3.7 Selluloidin tulenarkuus	26
<b>4. Suunnitteluperiaatteet</b>	
4.1 Olosuhdesuositukset	31
4.2 Jäähdytys ja kuivaus	37
4.3 Maanalaiset tilat	38
4.4 Filmipurkit	39
4.5 Nitraattifilmi	43
<b>5. Pohjoismaiset arkistot</b>	
5.1 Suomi	46
5.2 Ruotsi	61
5.3 Norja	76
5.4 Tanska	84
5.5 Islanti	94
5.6 Yhteenveto	99
<b>6. Lähteet</b>	102



# JOHDANTO

Elokuvan ensihetkistä Pariisissa vuonna 1895 tulee tänä vuonna kuluneeksi 120 vuotta, eli muihin taiteenlajeihin verrattuna se on kovin nuori. *Ricciotto Canudo* nimesi tämän modernin ajan keksinnön seitsemänneksi taiteeksi jo vuonna 1911, mutta sen arvostus ei ollut kaikille selvää, vaan kesti vuosikymmeniä ennen kuin elokuvia ryhdyttiin tallettamaan jälkipolville. Pohjoismaiden ja samalla maailman vanhin elokuvaarkisto Ruotsissa perustettiin vuonna 1933, mutta Islannissa arkisto sai alkunsa vasta 1978.

Tämä diplomityö esittelee elokuvien arkistoinnin ja niiden kylmävarastoinnin taustan teollisuus- ja kulttuurihistoriallisesti edeten, ja selvittää varastojen suunnitteluperiaatteet. Pohjoismaiset elokuva-arkistojen kylmävarastot toimivat esimerkkeinä rakennustyyppien käytännön sovelluksista.

Jotta elokuvien varastointi tulisi syvemmin ymmärrettäväksi, on lähdettävä siitä miten varastoitavat materiaalit ovat kehittyneet. Tätä selvitetään ensimmäisessä luvussa; valokuvauksen keksimisestä ja kehittymisestä haihtuvista yksittäisistä varjokuvista läpinäkyvällä muovinauhalla olevien värillisten kuvien sarjaksi mahtuu paljon innovaatioita. Filmin historian lisäksi käy ilmi, miten ajatus elokuvien arkistoinnista vähitellen syntyi ja miten historiallisten doku-

menttien säilyttämisestä päädyttiin fiktioelokuvankin arvostamiseen.

Toisessa luvussa kerrotaan tarkemmin miksi, mitä ja miten elokuva-arkistoissa tehdään, ja miten digitaalisuus vaikuttaa niiden arkeen ja toimintaan sekä ettei se vaikuta elokuvien kylmävarastointiin.

Kolmannessa luvussa paneudutaan seikkaperäisemmin kylmävarastoissa säilytettävien filmimateriaalien kemiallisiin ja fysikaalisiin ominaisuuksiin sekä niihin reaktioihin, jotka aiheuttavat niiden hajoamisen itsekseen. Eri materiaalit käyttäytyvät eri tavalla, mutta pääasiallinen tekijä elokuvien varastoinnissa on kuitenkin kylmäsäilytys. Kylmyys ja alhainen suhteellinen kosteus edistävät kaikkien orgaanisten materiaalien säilyvyyttä.

Neljännessä luvussa käydään läpi, miten nykyisiin säilytysolosuhdesuostuksiin on ajan saatossa päädytty. Sen lisäksi esitetään muut elokuvien kylmävarastojen suunnitteluun vaikuttavat tekijät, mistä ääriesimerkkinä on selluloosanitraattifilmin tulenarkuus.

Viides luku on pohjoismaisten elokuva-arkistojen elokuvien kylmävarastojen rakennusinventointi. Itse varastotilojen lisäksi esitellään lyhyesti kunkin maan arkiston ja arkistotilojen historia.

# 1. HISTORIA

## 1.1 VALOKUVAUSFILMI

Valokuvaus perustuu hopeaan. Jalometallit kiinnostivat alkemisteja ja tieteilijöitä, ja hopeankin yhdisteiden ominaisuuksista ja käyttäytymisestä kertyi vähitellen tietoa. Tuottelias tiedemies ja alkemian tuntija *Albertus Magnus* totesi 1200-luvulla hopeanitraatin värjäävän ihon.<sup>1</sup> Eräs modernin kemian perustajista, italialainen lääkäri *Angelo Sala* kirjoitti v. 1613 hopeanitraatin tummentavan auringon valon vaikutuksesta<sup>2</sup>. Saksalainen monialainen tieteilijä *Johann Schulze* tutki tarkemmin hopeanitraatin ja kalkin sekoituksen tummentumista. Näihin tutkimuksiin hän johtui paradoksaalisesti etsiessään valoa tuottavia aineita, niinpä hän julkaisi tutkimuksensa<sup>3</sup> vuonna 1719 otsikolla *Pimeäntuoja löydetty valontuojan asemesta*. Fotokemian isänä pidetty ruotsalainen *Scheele* puolestaan tutki syvällisesti valon olemusta ja julkaisi v. 1777 koesarjansa ja päätelmän, että hopeakloridin tummentuminen johtuu hopean pelkistymisestä auringon valon vaikutuksesta<sup>4</sup>.

Vaikka Schulze teki lasipullossa olevaan liuokseen kuvioita peittämällä osan pullon kyljestä mallineiden avulla, ensimmäisenä varsinaisia kuvia valon avulla lienee tehnyt *Thomas Wedg-*

*wood*. Hän oli menestyksekkään posliinitehtailijan poika, joka monen muun tieteellisen kiinnostuksena muassa kokeili 1700- ja 1800-lukujen vaihteessa lasimaalausten ja esim. kasvien lehtien profiilin jäljentämistä hopeanitraatilla silvellylle paperille ja nahalle. Wedgwood ei kuitenkaan yrityksistään huolimatta onnistunut kiinnittämään kuvia, niin että valo olisi lakannut tummentamasta niitä.<sup>5</sup>

Ensimmäiset pysyvät valokuvat eivät kuitenkaan lopulta perustuneet hopeaan. Ranskassa sai 1810-luvun alussa jalansijaa Baijerissa 1700-luvun lopulla keksitty litografia, ja *Nicéphore Niépcekin* halusi ryhtyä kokeilemaan sitä käytännössä. Kunnollista painokiveä ei kuitenkaan ollut helposti saatavilla, ja Niépce alkoi kokeilla erilaisilla aineilla päällystetyillä metallilevyillä. Toisaalta piirustustaidottomana hän sai ajatuksen koettaa jollakin tavalla tuottaa kuva painolevyille piirtämättä.<sup>6</sup> Hän teki kokeita useita vuosia, ainakin vuodesta 1815 lähtien<sup>7</sup>, ja päätyi lopulta käyttämään erilaisia hartseja. Niépce sai aikaan jonkinlaisia kuvia – itse hän kutsui niitä **heliografeiksi** – käyttäen valonherkkänä aineena asfalttia eli maapikeä. Valolle

1. Zetnerus 1659, s. 832.

2. Sala 1647, s. 196.

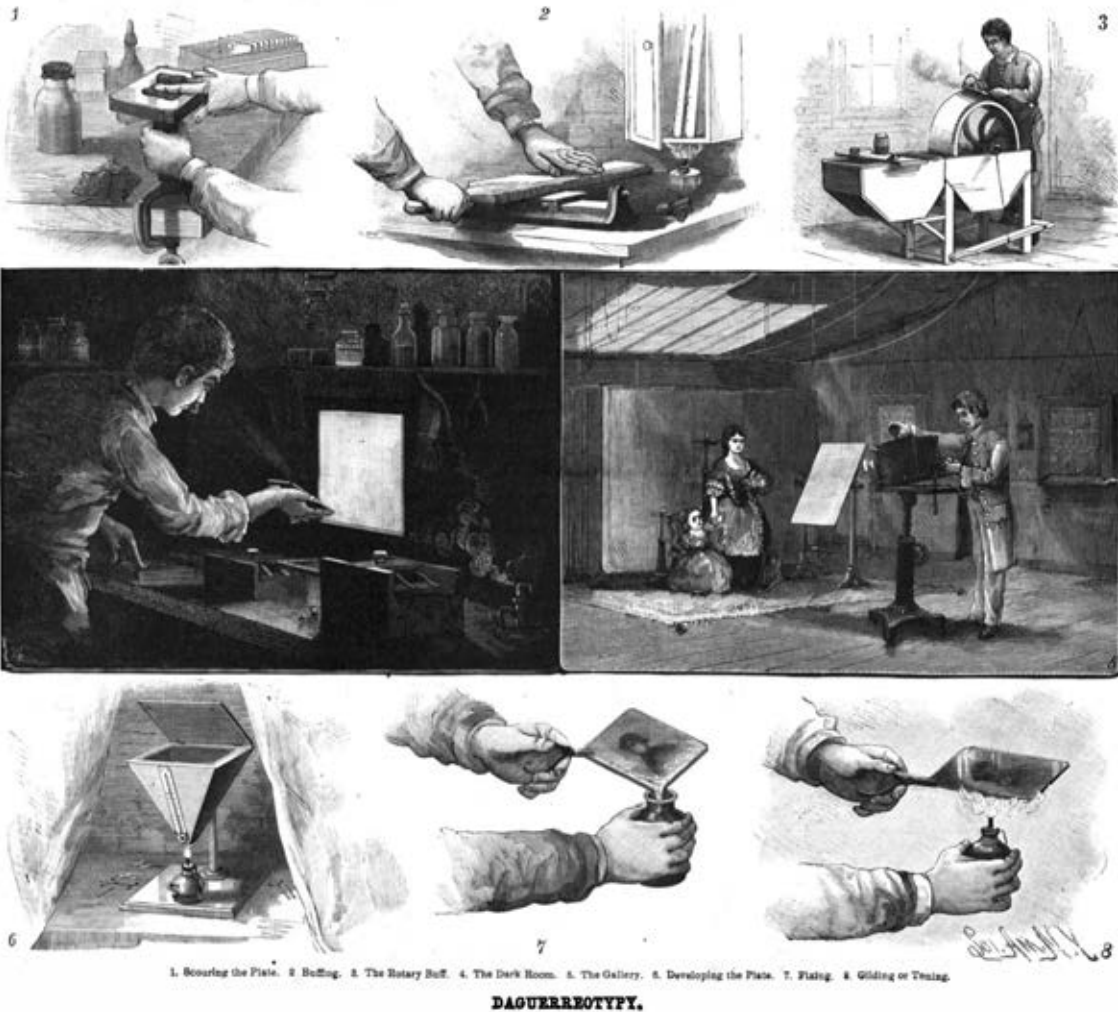
3. Schulze 1719

4. Scheele 1777, s. 64–65.

5. Litchfield 1903, s. 189–194.

6. Pontonniée 1925, s. 84–85.

7. Pontonniée 1925, s. 85.

DAGERROTYPYIAN  
VALMISTAMINEN

SCIENTIFIC AMERICAN 22.1.1887

altistunut pikisively kovettui, ja valottoman osa voitiin liuottaa pois.<sup>8</sup>

Vaikka Niépce'n heliografeja voidaan pitää maailman ensimmäisinä valokuvina, heliografia ei koskaan tullut merkittäväksi tekniikaksi. Niépce päätyi satuman kautta yhteistyöhön maanmiehensä *Louis Jacques Mandé Daguerren* kanssa, joka kehitti ja julkisti v. 1839 Niépce'n jo kuoltua ensimmäisen laajasti käyttöön tulleen valokuvausmenetelmän. Siinä kuva muodostettiin hopealla päällystetylle kuparilevylle, joka ennen kuvausta saatettiin valonherkäksi jodin ja myöhemmin bromin avulla. Useita minuutteja kestävän valotuksen jälkeen levy kehitettiin kuumalla elohopeahöy-

ryllä.<sup>9</sup> Näin valmistettuja kuvia kutsutaan **daguerrotypioiksi**. Ne ovat hopeankiiltoisia kosketusarkoja, ainutkertaisia kappaleita, joita ei voi monistaa.

Tieto Daguerren menetelmästä kulkeutui Ranskasta Englantiin jo ennen kuin sen yksityiskohdat julkistettiin. *William Henry Fox Talbot* kiirehti aloittamaan kokeita, ja saikin jokseenkin toimivaksi menetelmänsä, jonka patentoiti vuonna 1841 **kalotypia**-nimellä<sup>10</sup>. Siinä kuva muodostettiin hopeanitraatilla silvellylle paperille. Menetelmä oli ensimmäinen, jossa kamerassa muodostui negatiivikuva. Kalotypioita monistettiin valottamalla toinen kappale paperine-

8. Werge 1890, s. 9–13.

9. Daguerre 1839, s. 66.

10. Pat UK 8842, 1841.

gatiivin läpi, mutta kuvien terävyys oli heikko verrattuna dagerreotypioihin. Talbotin menetelmässä yhdistyivät ensimmäistä kertaa kaikki hopeapohjaisen valokuvauksen peruseräatteen: valonherkkä hopeayhdiste, valotetun latentin kuvan kehittäminen, sitten kiinnittäminen, ja lopuksi näin saadusta negatiivista valmistettava positiivikopio.

Tärkeä askel kohti toimivaa valokuvausta oli englantilaisen *Sir John Herschelin* ansiota, sillä erään hänen artikkelinsa<sup>11</sup> kautta levisi tehokkaasti tieto siitä, että tiosulfaattit ja erityisesti natriumtiosulfaatti toimivat kiinnitteinä. Sekä Daguerre että Talbot päätyivät samaan aineeseen koeteltuaan ensin muitakin yhdisteitä. Herschel käyttää artikkelissaan ensimmäistä kertaa sanaa 'photography', joten myös häntä voi pitää valokuvauksen isänä. Itse asiassa Herschel lienee valmistanut valokuvia paperille jo ennen Talbotia<sup>12</sup>, mutta ei tiedemiehenä ryhtynyt korostamaan ansioitaan eikä kaupallistamaan tuotetta toisin kuin Talbot, jolle maineen ja mammonan kerääminen oli ilmeisen tärkeää.

Englantilainen *Frederick Scott Archer* julkaisi vuonna 1851 **märkälevy-** eli **kollodio-**menetelmän, joka perustui kollodiuumiin eli eetterin ja etanolin seokseen liuotettuun nitroselluloosaan. Valokuvausmateriaalina oli hopeajodidilla kyllästetyllä kollodiumilla päällystetty lasilevy<sup>13</sup>. Märkälevymenetelmästä tuli nopeasti suosittu valokuvaustekniikka, koska sen kuvanlaatu oli hyvä, valotusajat jokseenkin kohtuulliset, ja kuvat olivat monistettavissa. Hankalaa oli kuitenkin se, että levyt oli herkistettävä juuri ennen kuvausta ja kehitettävä saman tien.

11. Herschel 1839

12. Herschel 1866.

13. Archer 1851, s. 257.

Märkälevymenetelmän sovelluksia olivat **ambrotyyppi**, jossa kuvattu lasinegatiivi näyttäytyy positiivikuvana, kun se asetetaan mustan taustan eteen, ja *Adolphe Martinin* vuonna 1852 Ranskan tiedeakatemiassa esittelemä **ferrotyyppi**<sup>14</sup>, jossa sama efekti saavutetaan käyttämällä valonherkän kollodiumkeroksen alustana mustaksi värjättyä teräslevyä. Ferrotyypit tulivat erittäin suosituiksi etenkin Yhdysvalloissa ja Kanadassa kiertävien valokuvaajien kauppaamina edullisina nopeasti valmistettavina valokuvina.<sup>15</sup>

Merkittävä kehitysaskel oli **kuivalevy-**menetelmän keksiminen. Englantilainen valokuvauksen harrastaja *Richard Leach Maddox* julkaisi sitä koskevia kokeilujaan kuvaavan artikkelin vuonna 1871<sup>16</sup>. Menetelmässä lasilevy päällystetään gelatiinilla eikä kollodiumilla. Pian tällaiset etukäteen valmistettavat, kuivana valotettavat lasinegatiivit syrjäyttivät märkälevyt. Negatiivimenetelmät pääsivät oikeuksiinsa ranskalaisen *Louis Désiré Blanquart-Évrardin* julkaistua **albumiinipaperin** valmistamisen vuonna 1851<sup>17</sup>. Albumiinipaperissa hopeayhdisteet on kiinnitetty paperiin munanvalkuaisella. Paperilla on hyvä sävyntoisto ja siitä tuli käytetyin vedospaperi, kunnes gelatiinipohjaiset paperit syrjäyttivät sen 1900-luvun vaihteen jälkeen.

Lasinegatiivilevyn haittapuolia ovat painavuus ja hauraus. Näitä ominaisuuksia parantamaan löytyi keinoksi muovi. Englantilainen *Alexander Parkes* kehitteli pitkään ensimmäisenä muovina pidettyä **parkesiinia**, ja esitteli sen vuoden 1862 Lontoon maailmannäyt-

14. Martin 1853.

15. Werge 1899, s. 287.

16. Maddox 1871.

17. Blanquart-Évrard 1851, s. 54.

telyssä<sup>18</sup>. Parkesiini perustuu nitroselluloosaan samoin kuin kollodium, mutta liuottimina olivat mm. nitrobenzeni ja ruokaöljy. *John* ja *Isaiah Hyatt* hakivat yhdysvalloissa patenttia v. 1870 nitroselluloosamuoville, jossa kamferi toimii pehmentimenä<sup>19</sup>. **Selluloidi** oli näin keksitty, ja sitä ruvettiin käyttämään esim. dominonappuloiden ja biljardipallojen raaka-aineena.

Useiden kokeiltua heikolla menestyksellä selluloidin soveltamista valokuvauslueksi siinä viimein onnistui amerikkalaistunut englantilainen *John Carbutt*. Hän ryhtyi valmistamaan valokuvauslevyjä Hyattien perustaman Celluloid Manufacturing Companyn valmistamista selluloidilevyistä vuonna 1888<sup>20</sup>.

Carbuttin selluloidi-valokuvauslevyt olivat kuitenkin selluloidikappaleesta leikattuina siivuina vielä suhteellisen paksuja ja nimenomaan lasilevyjen korvikkeita. Amerikkalainen *Hannibal Goodwin* haki patenttia nitroselluloosapohjaiselle rullafilmiä vuonna 1887<sup>21</sup> mutta sen pohjalta ei koskaan tehty käytännön sovelluksia<sup>22</sup>.

Varsinaisesti rullafilmin kehitti Goodwinin maanmies *George Eastman*. Hän oli kehittänyt ja patentoinut gelatiinilla päällystettyjen kuivalevyjen valmistusmenetelmän ja laitteen vuonna 1879<sup>23</sup>, ja jatkoi valokuvaukseen liittyvää tutkimustaan helpottaakseen valokuvaajien työtä. Vuonna 1888 Eastman toi markkinoille rullafilmiä käyttävän yksinkertaisen kameran, Kodakin. Sen ensimmäinen versio käytti paperipohjaista rullafilmiä, jolta gelatiini siirrettiin ke-

**FOUND AT LAST!**  
A PERFECT SUBSTITUTE FOR GLASS.

**CARBUTT'S  
FLEXIBLE NEGATIVE  
FILMS.**

THESE FILMS REQUIRE EXACTLY THE SAME TREATMENT AS DRY PLATES.  
**NO EXTRA PROCESSES ARE NECESSARY.**  
EXPOSE, DEVELOP, FIX, WASH, DRY.

Being but 1/16th of an inch in thickness, can be printed from either side.

**WEIGHT ALMOST DISPLACED.**

Can be used in the regular plate-holder furnished with any camera for Studio work, or Films sufficient for Twenty-four Exposures can be carried in a single holder for Landscape and Instantaneous Views, taking up no more space than the present holder and weighing less than Two Glass Plates.

**PRICE OF FLEXIBLE FILMS—PER DOZEN.**

3 1/2 x 4 1/2	50 00	5 x 7	81 00
4 x 5	0 05	5 1/2 x 7	1 75
4 1/2 x 5 1/2	1 12	5 x 8	1 80
4 1/2 x 6 1/2	1 30	6 1/2 x 8 1/2	2 50
4 1/2 x 6 1/2	1 40	8 x 10	3 00

**WILL BE READY TO FILL ORDERS ABOUT NOVEMBER 1st,**  
For Films coated with our "Special" and "Eclipse" Emulsions.

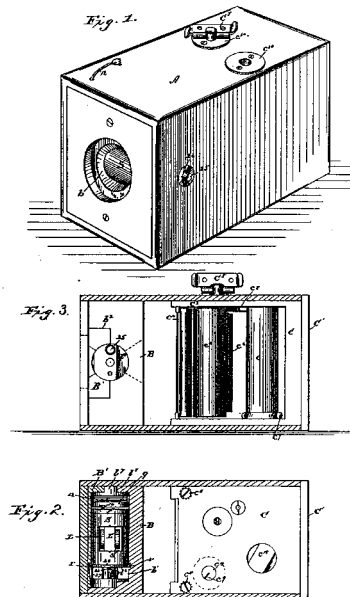
Can be sent by mail to any part of the world without fear of breakage.

Manufactured by  
**JOHN CARBUTT,**  
KEYSTONE DRY PLATE WORKS,  
WAYNE JUNCTION, PHILADELPHIA, PA.  
For Sale by all Dealers

CARBUTTIN  
SELLULOIDI-  
LEVYMAINOS  
THE PHILADELPHIA  
PHOTOGRAPHER 20.10.1888

18. International Exhibition 1862 Official Catalogue, Industrial Department, 1862, s.18.  
19. Pat US 105 338, 1870.  
20. Philadelphia Photographer, s. vii.  
21. Pat US 610861, 1898.  
22. Ackerman 1930, s. 279.  
23. Pat US 226 503, 1879.

(No Model.) G. EASTMAN. 3 Sheets—Sheet 1.  
CAMERA.  
No. 388,850. Patented Sept. 4, 1888.



Witnesses  
Geo. Eastman  
Chas. H. ...  
Inventor  
Geo. Eastman  
Chas. H. ...  
his Attorneys

EASTMANIN KODAK-  
KAMERA  
PAT US 338 850



hitysvaiheessa läpinäkyvälle pohjalle. Vuonna 1889 Eastman ryhtyi valmistamaan myös läpinäkyvää **selluloidirullafilmiä**.<sup>24</sup>

Rullafilmin alkuvaiheisiin liittyy pitkä patenttiriita. Hannibal Goodwinin patentti siirtyi tämän kuoltua *AnSCO*-nimisen yhtiön haltuun, joka haastoi Eastmanin oikeuteen patenttirikkomuksesta vuonna 1902. Oikeudenkäynnistä tuli pitkälinen ja lopulta vuonna 1914 Eastman maksoi *AnSCO*lle 5 milj. dollarin vahingonkorvauksen.<sup>25 26</sup>

24. Pat US 417 202, 1889.

25. Ackerman 1930, s. 277

26. New York Times 27.3.1914

Eastman pystytti lyhyen ajan sisällä mullistavan amatöörivalokuvaajalle kaiken tarpeellisen tarjoavan liiketoiminnan sloganilla ”You press the button, we do the rest”. Valokuvauksesta tuli nopeasti hyvin suosittu harrastus, ja Eastman Kodak menestyi – vuonna 1902 se valmisti 80–90 % kaikesta maailman selluloidifilmistä<sup>27</sup>. Vuonna 1908 Eastman Kodak oli rahapajan jälkeen eniten hopeaa käyttävä taho Yhdysvalloissa<sup>28</sup>. Siinä vaiheessa toki mukana hopeaa kuluttamassa oli jo toiminnan aloittanut elokuvateollisuus.

27. Utterback 1995, s. 136.

28. Ackerman 1930, s. 203.

## 1.2 ELOKUVATEKNIikka

Elokuvan synnyttämä liikkeen vaikutelma perustuu nopeasti peräkkäin näytettyihin yksittäisiin kuviin. Ennen varsinaisen elokuvan syntyä kehitettiin erilaisia välineitä ja laitteita, joilla tällaisia kuvasarjoja katseltiin. Ensimmäisiä eläviä valokuvasarjoja heijasti *Eadward Muybridge* vuonna 1879 keksimällään **zoopraxiscopella**, jossa kuvasarja oli käsin pyöritettävällä lasilevyllä. *Muybridge* tuli erityisesti tunnetuksi eläinten ja ihmisten liikettä tutkivien kuvasarjojen valokuvaajana. Toinen eläinten liikkeen tutkija oli ranskalainen Étienne-Jules Marey, jonka vuonna 1882 kehittämä ”valokuvauskivääri” otti aina laukausten välissä pyörähtävälle lasilevyille 12 kuvaa sekunnissa 1/720 sekunnin valotusajalla pysäyttäen näin tehokkaasti esim. lentävien lintujen liikkeen.<sup>29</sup>

Monipuolinen keksijä *Thomas Alva Edison* oli tutustunut näiden keksijöiden

työhön ja ryhtyi vuonna 1887 kehittelemään ”laitetta, joka tekisi silmälle sen mitä fonografi tekee korvalle”<sup>30</sup>. Edisonin assistentti *W. K. L. Dicksonin* oli päävastuussa teknisestä kehitystyöstä, ja Edison haki patenttia **kinetoscopelle** ja sitä vastaavalle kameralle **kinetographille** elokuussa 1891. Kinetoscope esiteltiin ensi kerran julkisesti 9.5.1893 New Yorkissa<sup>31</sup>. Kinetoscopella kuvia ei heijastettu yleisölle vaan eläviä kuvia pystyi katsomaan kurkistusaukosta yksi ihminen kerrallaan. George Eastman toimitti erikoistilauksesta laitteita varten reunoilta rei’itettyä 35 mm leveätä selluloidirullafilmiä<sup>32</sup>, kun Dickson oli ensin kokeillut mm. pyöreitä kiekkoja ja fonografin tapaiselle rullalle käärittyjä Carbuttin selluloidilevyjä<sup>33</sup>. Dicksonin luoma 35 mm filmiformaatti säilyi käy-

30. Dickson 1894, s. 300.

31. Scientific American 20.5.1893, s. 310.

32. Dickson 1895, s. 53.

33. Dickson 1894, s. 305.

29. Marey 1882

tössä lähes muuttumattomana nykypäiviin saakka.

Kinetosconen sisällä kiersi jatkuvassa liikkeessä alun perin 47 jalkaa (14,3 m) filmiä, myöhemmin jopa kolminkertainen määrä. Elokuvien esitysnopeus oli korkea 46 kuvaa sekunnissa, koska jatkuvasti liikkuvan filmin yksittäisiä kuvia voitiin väläyttää kutakin hyvin lyhyt aika. Myöhemmin nopeutta alennettiin 30 kuvaan sekunnissa. Esityksen kesto oli kuitenkin rajoitettu parista kymmenestä sekunnista reiluun minuuttiin.

Kinetosconen varaan rakennettiin merkittävä kaupallinen toiminta ja Edison perusti elokuvatuotantoa varten studion, jossa kuvattiin eri aiheisia elokuvia kaupalliseen levitykseen. Ensimmäinen yleisölle avoin kinetoscope-sali avattiin New Yorkissa 14.4.1894, ja lisää saleja avattiin pian ympäri Yhdysvaltoja Edisonin perustaman konsortion toimesta. Viiden sentin maksua vastaan sai katsella elokuvan yhdestä laitteesta, joita saleissa oli 5–10 kappaletta. Saman tyyppisiä saleja avattiin myös Euroopassa, missä Edison ei ollut hakenut patenttisuojaa.

Pariisissa avattiin kinetoscope-sali kesällä 1894. *Lumièren* veljekset *Auguste* ja *Louis* olivat menestyneitä valokuvauslevyjien valmistajia ja näkivät kinetoscope-filmin valmistamisessa kaupallisen mahdollisuuden. He myös innostuivat kehittämään omaa elävien kuvien laitettaan ja patentoivat keksintönsä nimellä **cinématographe** jo 13.2.1895<sup>34</sup>. Louis Lumière paransi Edisonin ja Dicksonin työtä monilla tavoin. Merkittävintä oli se, että elokuvaesitykset eivät enää rajoittuneet yhden ihmisen tirkistelyyn, vaan kuva heijastettiin valkokankaalle. Elokuvat kuvattiin

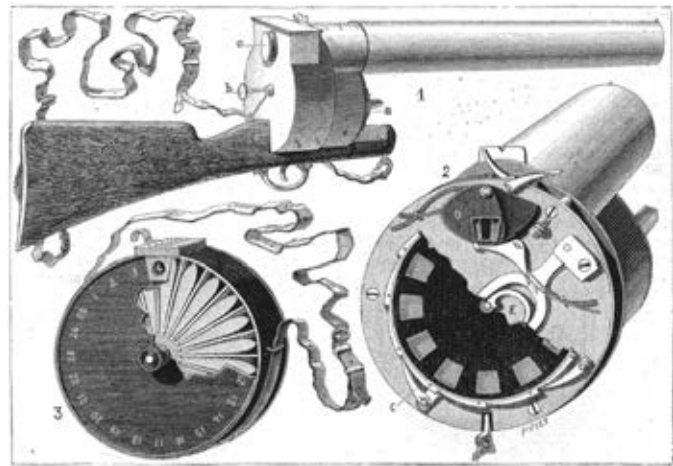
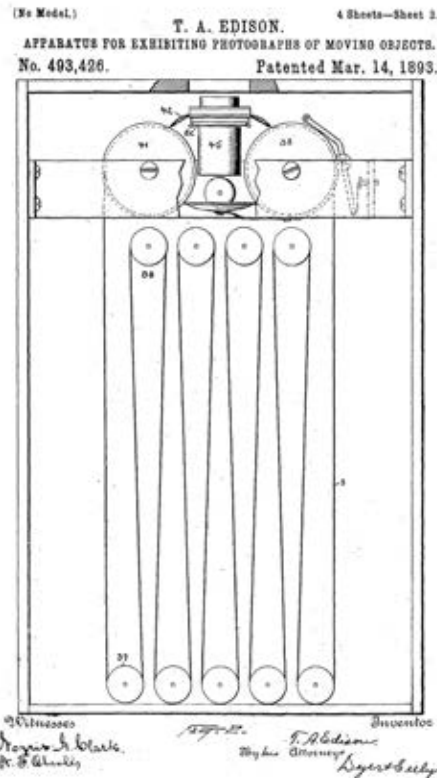


Fig. 2. Mécanisme du festil photographique.  
1. Vue d'ensemble de l'appareil. — 2. Vue de l'obturateur et du disque à fenêtrure. — 3. Boîte contenant vingt-cinq plaques sensibles.

MAREYN  
VALOKUVAUSKIVÄÄRI

LA NATURE - REVUE DES  
SCIENCES 1882

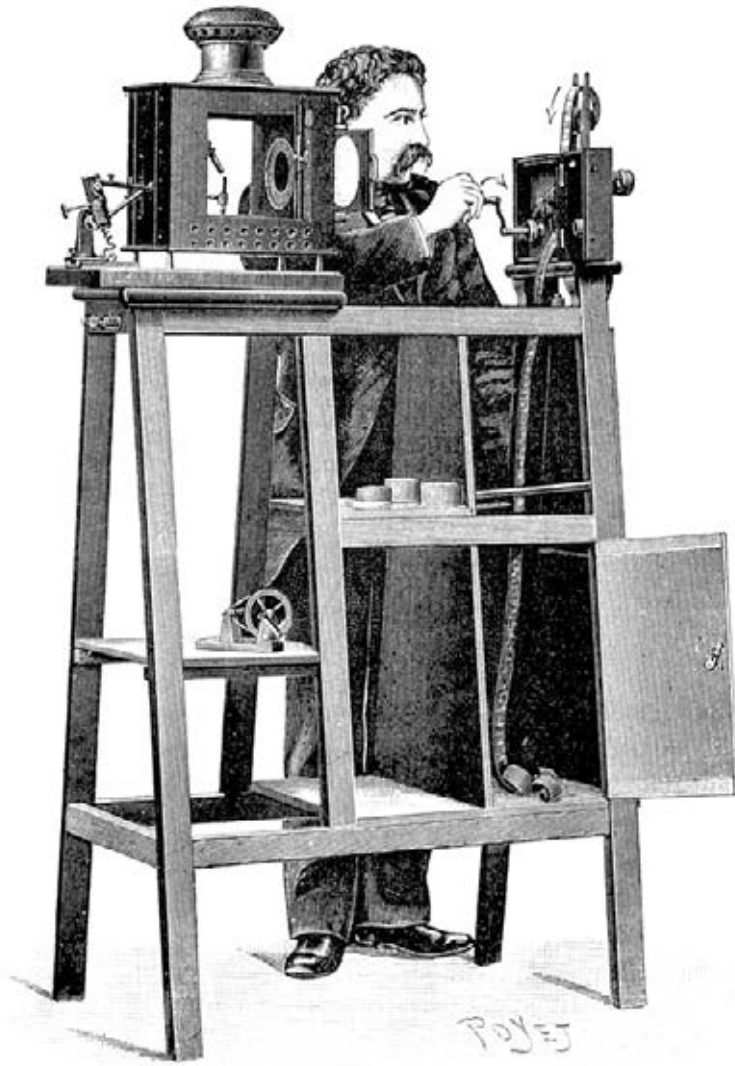


EDISONIN  
KINETOSCOPE

PAT US 493 426

ja esitettiin samalla melko yksinkertaisella laitteella. Kuvanopeus voitiin laskea 16 kuvaan sekunnissa, koska kuvat esitettiin jaksottaisella liikkeellä, joten sama määrä filmiä riitti pidempään elokuvaan. Ensimmäinen yleinen elokuva näytös *cinématographella* järjestettiin Pariisissa 28.12.1895, mitä on ruvettu pitämään nykymuotoisen elokuvan syntymähetkenä.

34. Pat FR 245032



### 1.3 VÄRI

Aivan valokuvauksen alkujuurilta alkaen oli haaveena tallentaa näkymien värit eikä pelkästään niiden mustavalkoiset sävyt. Jo Scheele oli 1770-luvulla huomannut eri spektrin eri osien vaikuttavan eri nopeudella hopeakloridiin<sup>39</sup>, ja Seebeck 1800-luvun alussa sen saavan eri värisävyn spektrin eri osilla valottamalla.<sup>40</sup> Daguerre teki kokeita värien tallentamiseksi, mutta joutui toteamaan tavoitteen liian korkeaksi.<sup>41</sup> Vasta väriteorian tutkimus ja värinäön ymmärtäminen auttoivat tekniikkaa eteenpäin.

Värijärjestelmiä on kahta päätyyppiä: additiivisia ja subtraktiivisia. Additiivisissa järjestelmissä värien toistaminen perustuu eri osavärien sekoittumiseen näköaistissa. Periaatetta, jossa valokuva heijastaa tai sen läpi suodattuu valkoisesta valonlähteestä vain halutut värit, kutsutaan subtraktiiviseksi.

Eri värien sekoittaminen ”pääväreistä” oli tunnettua jo antiikissa, ja se kiinnostusti maalareiden ohella myös tiedemiehiä läpi vuosisatojen,<sup>42</sup> mutta vasta Thomas Young päätteli Newtonin jalanjäljissä vuonna 1801 värinäön perustuvan siihen, että silmän näköhermoissa on kolmelle päävärille herkäät erilliset osat.<sup>43</sup> Maxwell demonstroi vuonna 1861 värillisen kuvan toistamista additiivisesti heijastamalla suodattimien läpi otetut kolme mustavalkoista valokuvaa samojen suodattimien läpi niin, että niiden yhdistyessä alkuperäisen kaltaiset värit tulivat esiin.<sup>44</sup> Maxwellin demonstraatioiden jälkeen teoriaa demonstroi sekä patentoi ja julkaisi ensimmäisenä

39. Scheele 1777, s. 72.

40. von Goethe 1810, s. 717–718.

41. Potonniée 1925, s. 130, 274.

42. Friedman 1944, s. 1–2.

43. Young 1802, s. 21.

44. Maxwell 1890, s. 449.

LUMIÈREN  
CINÉMATOGRAPHE

LA REVUE DU SIÈCLE 5–6 1897

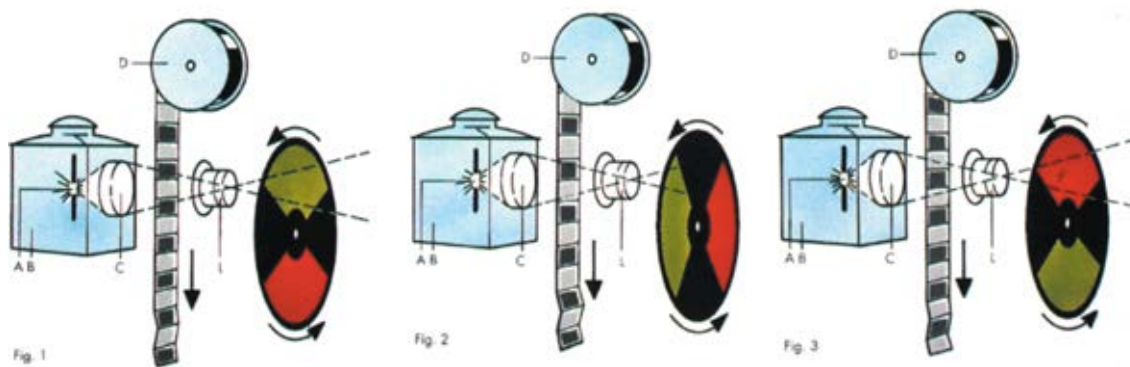
Lumièret lähettivät ensin omaan lukuunsa pieniä iskuryhmiä kiertämään maailmaa ja vuodesta 1897 myivät tekniikkaansa myös muiden käyttöön.<sup>35</sup> Suomeen elokuva rantautui tasan puoli vuotta Pariisin esityksen jälkeen 28.6.1896 Helsinkiin Seurahuoneelle<sup>36</sup>, jossa Lumièrien Venäjän-ryhmä kävi järjestämässä muutaman esityksen Pietarin-matkan yhteydessä<sup>37</sup>. Elokuvaesityksiä järjestettiin varieteiden yhteydessä ja erikoisnäytäntöinä – Suomen ensiesitystä mainostettiin näin: ”XIX:n vuosisadan ihme. Cinematographe Lumière. Eläviä valokuvia”<sup>38</sup>.

35. Rittaud-Hutinet 1985, s. 49.

36. Hirn 1981, s. 128.

37. Rittaud-Hutinet 1985, s. 242.

38. Uusi Suometar 28.6.1896, s. 4.



KINEMACOLORIN  
TOIMINTAPERIAATE  
COOTE 1993

ranskalainen *du Hauron* vuonna 1868.<sup>45</sup> Käytännön sovelluksista mainittavin on *Lumièren* veljesten vuonna 1907 julkistama additiivinen **Autochrome**-menetelmä, joka sai suuren suosion amatöörivalokuvaajien keskuudessa. Se perustui värjättyjen tärkkelyshiukkasten toimimiseen lasinegatiivissa värisuodattimena ja negatiivin kääntökehittämiseen suoraan positiivikuvaksi. Menetelmä toimi tyydyttävästi vain valokuvauksessa, sillä 35 mm:n elokuvafilmikoosssa kuva olisi ollut aivan liian karkea, ja Autochrome-levyjien valotusaika oli jopa 30-kertainen tavallisiin mustavalkoisiin valokuvauslevyihin verrattuna<sup>46</sup>, mikä olisi tehnyt elokuvaamisesta mahdollonta.

Elokuvauksen erityisvaatimuksena olevat lyhyt valotusaika, filmiruudun pieni koko ja tuhansien kuvaruutujen kuvaaminen, kehittäminen, kopioiminen ja esittäminen tasalaatuisesti ja yksinkertaisesti olivat hankalia ratkaista, ja värielokuvauksessa kokeiltujen erilaisten menetelmien kirjo ja määrä on todella laaja – niitä tunnetaan vähintään 50.<sup>47</sup>

Useimmissa additiivisissa elokuvan värijärjestelmissä tallennettiin filmille mustavalkoisia kuvia eri väristen suo-

dattimien läpi samoin kuin toistettaessa. Ensimmäinen varteenotettava additiivinen värimenetelmä oli vuonna 1906 patentoitu<sup>48</sup> kaksivärijärjestelmä **Kinemacolor**, jota lisensoi ympäri maailman Englannissa vaikuttanut amerikkalainen Charles Urban. Kinemacolor perustui sinivihreän ja punaoranssin suodattimien käyttöön, osavärit kuvattiin samalle filmille vuorotellen.<sup>49</sup>

Otettaessa osavärien kuvat peräkkäin eri värien kuvat olivat eri ajassa, mistä seuraa värivirhettä liikettä kuvattaessa. Tätä virhettä ei ollut järjestelmissä, joissa eri osavärit kuvattiin samanaikaisesti samaan filmiruutuun esimerkiksi pystyraitoina tai erityisen filmin pintaan painetun linsistön lävitse (lentikulaarinen filmi). Tällainen oli vuonna 1928 nimenomaan amatöörikäyttöön kehitetty 16 mm **Kodacolor**-filmi, jonka pintaan oli painettu 22 sylinterimäistä linssiä millimetriä kohti.<sup>50</sup> Itse filmi oli mustavalkoinen, ja sen esittäminen väreissä vaati projektorin objektiivin eteen erityisen värisuodattimen.<sup>51</sup>

Mikään additiivinen järjestelmä ei kuitenkaan lyönyt itseään läpi, koska useimmiten sekä kuvaaminen, laboroin-

45. Ducos du Hauron 1869

46. Johnson 1909, s. 232.

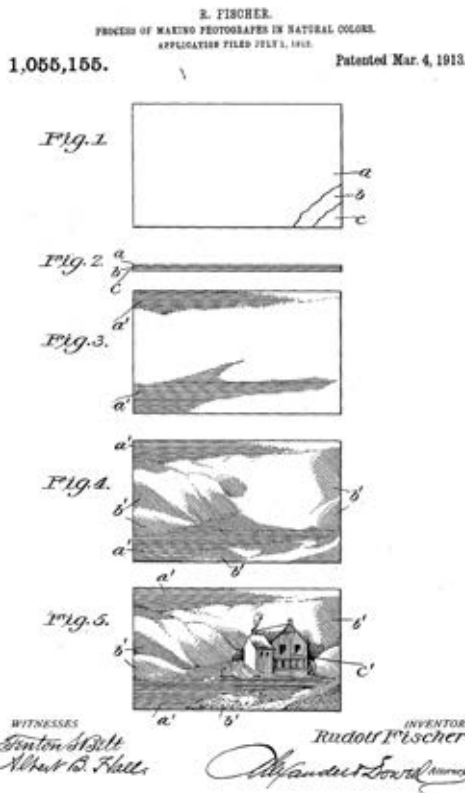
47. Ryan 1976, s. 503; Read 2000, s. 195

48. McKernan 2005, s. 941.

49. Ryan 1976, s. 497.

50. Capstaff 1928, s. 941.

51. Capstaff 1928, s. 946.



FISCHERIN  
KOLMIKERROSFILMIN  
PATENTTI  
PAT US1055155

ti että esittäminen oli teknisesti hankalaa mm. erilaisten tarvittavien lisälaitteiden takia – Technicolor-menetelmän kehittäjä *Kalmus* totesi sen varhaisen version projektoriin vaatimasta lisälaitteesta, että se vaati koneenkäyttäjäksi ”professorin ja akrobaatin yhdistelmän”<sup>52</sup>. Useimmat additiiviset menetelmät perustuivat lisäksi vain kahden osavärin käyttämiseen, mikä rajoitti väritoistoa.

Subtraktiivisten värifilmijärjestelmien periaatteet patentoi saksalainen *Rudolf Fischer* jo 1912<sup>53</sup>. Hän kuvailee nykyaikaisen kromogeenisen värivalokuvauksen: valokuvausfilmissä on päällekkäin kolme eri emulsiokerrosta, joille päätyvän valon väriä säädellään kerrosten välissä olevilla suodatinkerroksilla. Eri osavärien emulsiokerroksissa on mukana kemikaaleja, jotka reagoivat kehitteen kanssa muodostaen oikean väristä väriainetta.

Subtraktiivisissa värijärjestelmissä esityskopion värikerrokset suodattavat valkoisesta valosta halutun värisen jo projektorissa, eikä lisälaitteita tarvita kuvauksessa eikä esitystilanteessa. Kesti kuitenkin vuosikymmeniä saada valmistusmenetelmät ja kemialliset prosessit hiottua kaupallisen käytettävyyden asteelle. Vuonna 1950 julkistettu **Eastman Color**<sup>54</sup> oli yksi monista suunnitteleen yhtäkaaa markkinoille tulleista subtraktiivisista kolmikerrosnegatiivifilmeistä, joissa värit muodostettiin Fischerin patentin mukaisella periaatteella. Saksassa saman tyyppinen negatiivifilmi oli ensi kertaa kehitetty vuonna 1938 nimellä **Agfacolor**, mutta sitä alettiin varsinaisesti käyttää vasta sodan jälkeen. Agfa-filmin valmistajan Agfa



SAKSAN  
VÄRIFILMITEKNOLOGIA  
SAATIIN SOTASAALIINA  
MOTION PICTURE HERALD  
23.3.1946

52. Kalmus 1938, s. 566.

53. Pat DE 25335, 1912; Pat UK 2652, 1912; Pat UK 15055, 192; Pat US 1055155, 1912.

54. Ryan 1967, s. 325.

Anskon Yhdysvalloissa toiminut haara itsenäistettiin vuonna 1941<sup>55</sup>, ja sen kehittämä **Anso Color** tuli käyttöön Yhdysvalloissa vuonna 1953<sup>56</sup>. Sodan jälkeen Agfan Saksassa käyttämät teknikat julkistettiin<sup>57</sup>, ja niihin perustuen eri maissa ruvettiin valmistamaan samankaltaista filmiä, esimerkiksi Belgiassa **Gevacoloria** ja Italiassa **Ferraniacoloria**.<sup>58</sup> Japanissa **Fujicolorin** kehitys sai vauhtia jo sodan aikana juutalaisvainojen paenneen Agfan tiedemiehen avulla.<sup>59</sup> Wolfenissa sijainnut Agfan tehdas tuli neuvostoliittolaisten haltuun 1.7.1945. Sen laitteita siirrettiin Ukrainaan, jossa alkoi **Sovcolor**-filmin valmistus vuonna 1947. Wolfenin tehtaasta ja tuotteiden

nimi oli vuodesta 1950 alkaen **ORWO**, Original-Wolfen.<sup>60</sup>

Subtraktiiviset kolmikerrosnegatiivifilmit syrjäyttivät muun tyyppiset väri-filmijärjestelmät nopeasti, ja Hollywoodissa Eastman Color, jota parannettiin jatkuvan määrätietoisesti, saavutti suvereenin valta-aseman. Euroopassa Agfacolor ja sen rinnakkaistuotteet, esim. Sovcolor olivat laajemmin käytössä.

Hiukan lisää huomiota ansaitsee vuonna 1916 ensimmäisen kerran julkistettu **Technicolor**-värimenetelmä. Se oli aluksi kaksivärinen additiivinen järjestelmä, jossa projisoitiin kahdella projektorilla punainen ja vihreä kuva päällekkäin. Vuonna 1919 järjestelmä muutettiin subtraktiiviseksi, jolloin esityskopiot tehtiin liimaamalla osavärien filmit yhteen. Vuodesta 1928 kopiot teh-

55. Camp

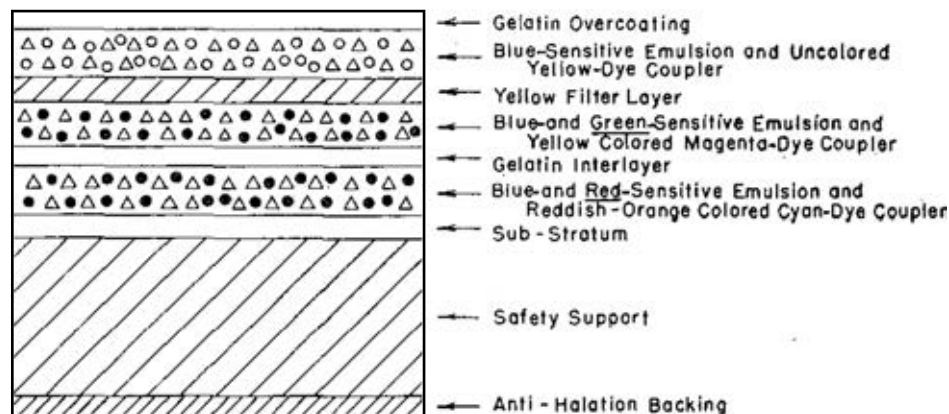
56. Ryan 1967, s. 310.

57. Harcourt 1946; Holloway 1947, s. 35.

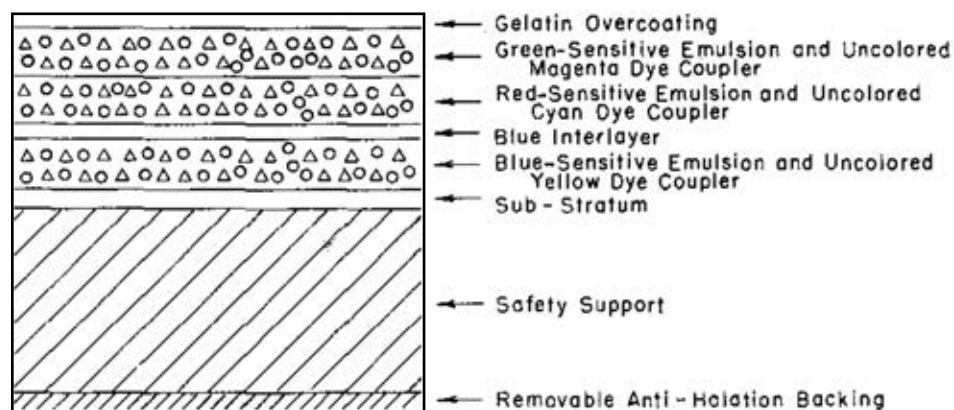
58. Meyer 1961, s. 2.

59. Löhnert, s. 140.

60. Mayorov 2012, s. 254.

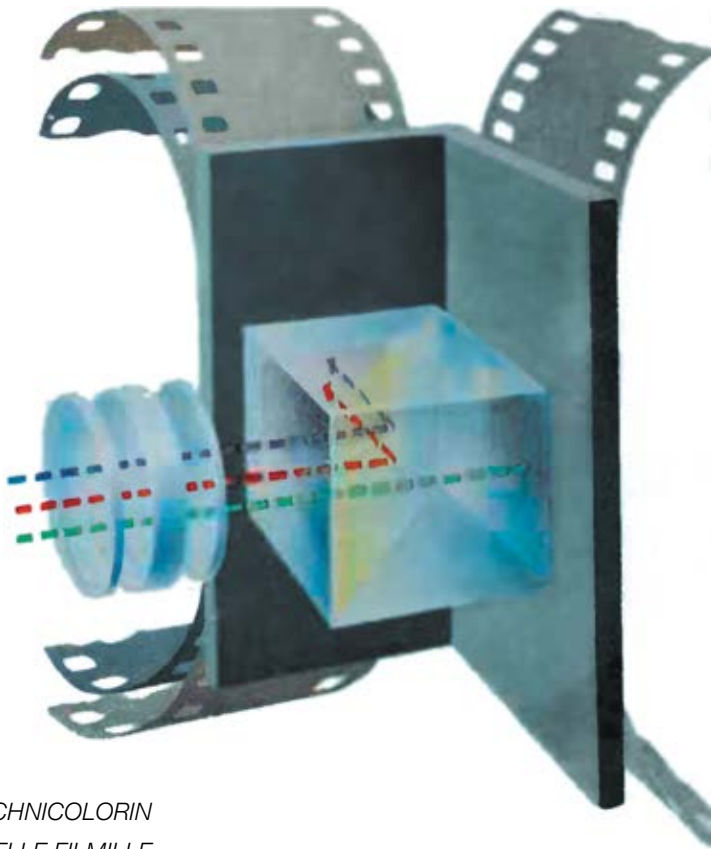


KODAKIN  
 ENSIMMÄISEN  
 EASTMAN COLOR  
 -NEGATIIVIFILMIN 5247  
 RAKENNE  
 HANSON 1952



KODAKIN  
 ENSIMMÄISEN  
 EASTMAN COLOR  
 -ESITYSKOPIOFILMIN  
 5381 RAKENNE  
 HANSON 1952





TECHNICOLORIN  
KOLMELLE FILMILLE  
KUVAAVAN KAMERAN  
TOIMINTAPERIAATE  
ELEMENTS OF COLOR IN  
PROFESSIONAL MOTION  
PICTURES 1957

tiin ikään kuin painamalla: negatiiveista tehdyillä ”matriiseilla” siirrettiin kopion pintaan osavärien mukaiset väriaineet päällekkäisiksi kerroksiksi. Vuonna 1932 käyttöön otettiin kolmas osaväri, jolloin järjestelmä saavutti pääpiirteisensä sen muodon, jossa sitä vuosikymmenet käytettiin<sup>61</sup>. Technicolor-menetelmissä kuvaus tapahtui aluksi kuten additiivisissa järjestelmissä eli suodattimien läpi kukin osaväri omalle mustavalkoiselle filmilleen, ja vuodesta 1953 lähtien kuvattiin Eastman Colorin kolmi-kerroksiselle negatiiville. Esityskopioita valmistettiin Technicolor-menetelmällä vuoteen 1978 asti.<sup>62</sup>

61. Ryan 1967, s. 161.

62. Read 2000, s. 195.

## 1.4 ELOKUVA-ARKISTOT

Aluksi elokuvanäytökset koostuivat lyhyistä, useimmiten yksikelaisista filmeistä. Tekniikka rajoitti kuvattavien elokuvien pituutta, filmirullat olivat todella lyhyitä niiden yhtäjaksoisen kestön ollessa minuutin luokkaa. Lumièrien ensimmäisiä kuvia olivat mm. tehtaan työväen poistumista tehtaalta, lapsen ateriahetki ja junan saapuminen asemalle.<sup>63</sup> Kiertueatterien pitäjät esittivät elokuvia ympäri maailman kuvatun samalla kaukomaiden maisemia ja tapahtumia. Nämä filmit lisättiin sitten yhtiöiden katalogiin ja esityskiertueille. Elokuva kehittyi, pysyviä elokuvateattereita perustettiin, ja näytelmäelokuvia ryhdyttiin valmistamaan niin että Suomessakin niitä kuvattiin jo 1900-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä.<sup>64</sup>

Kulttuurista ja historiallista arvoa elokuvalla ei kuitenkaan heti nähty. Ensimmäisen kerran elokuvien säilyttämistä pohti eräs varhainen elokuvaaja, puolalainen *Bolesław Matuszewski* jo vuonna 1898<sup>65</sup>. Lyhyessä pamfletissaan hän ehdotti elokuvien säilyttämistä niiden historiallisen, puolueettoman todistusvoiman takia. Matuszewski painotti myös sitä, että elokuvaajien pitäisi ylipäätään kiinnostua enemmän dokumentaarista elokuvauksesta viihdyttävien elokuvien tekemisen sijaan. Matuszewski levitti kirjoitustaan omakustanteena ajan kulttuurivaikuttajille ja ranskalaisiin ja belgialaisiin lehtiin, joissa siitä kirjoitettiinkin melko laajasti, mutta muuta vaikutusta sillä ei ollut.<sup>66</sup>

Neljätoista vuotta myöhemmin Englannissa v. 1912 *Alexander Philip* ko-

63. Institut Lumière

64. Salmi 2002, s. 21–23

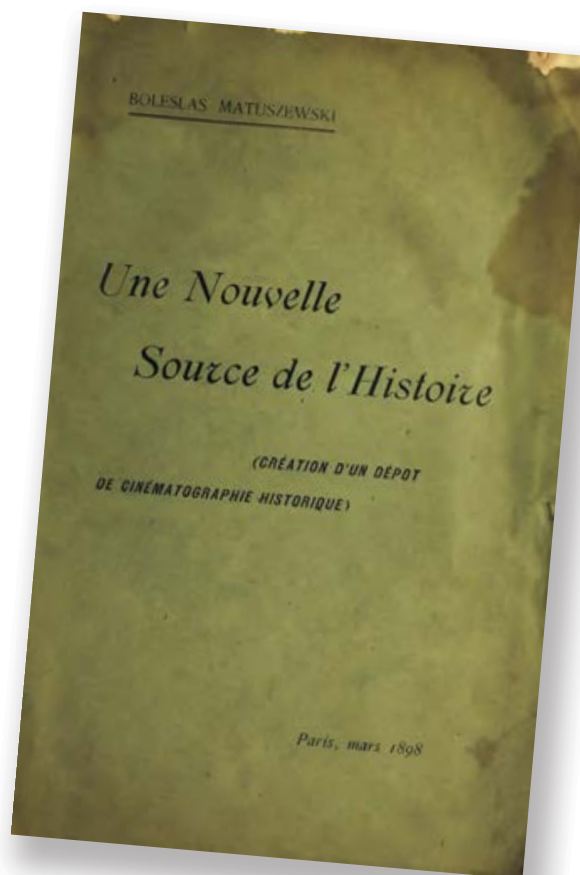
65. Matuszewski 1898

66. El Kenz 1996, s. 83.



rosti Matuszewskin tapaan elokuvan historiallista merkitystä ja ehdotti että pitäisi perustaa *National Cinematograph Library*.<sup>67</sup> Kokoelman sydämenä olisi ollut Kinemacolor-värimenetelmän markkinoijan *Charles Urbanin* elokuvat, jotka tämä oli luvannut lahjoittaa tarkoitukseen. Philip kirjoitti artikkelin perustamaansa kirjastoalan lehteen<sup>68</sup>, niinpä vertailukohtana oli kirjasto. Elokuvien määrä ei olisi ongelma, koska yksikelainen elokuva veisi suunnilleen saman verran tilaa kuin iso kirja. Sitä paitsi muuta kuin dokumentaarista elokuvaa hän ei pitänyt säilyttämisen arvoisena: ”many of these films are frankly amusing, and would find no place in a national historical repository”, joten arkistoitavaa tulisi paljon vähemmän kuin kirjastoihin. Tämä kuvastaa yleistä suhtautumista muuhun kuin dokumentaariseen elokuvaan aina 1930-luvulle asti. Toki myös itsenäisiä ajattelijoina oli, esim. amerikkalainen runoilija *Vachel Lindsay* nosti kirjassaan elokuvan taiteiden joukkoon vuonna 1915<sup>69</sup>, ja ehdotti myös elokuvakoulun<sup>70</sup> ja -museon (Museum of Photoplay) perustamista<sup>71</sup>.

Englannissa *The Bioscope* -lehdessä julkaistiin vuosina 1910–1914 useita artikkeleita, joiden tavoitteena oli saada perustettua *National Film Museum*<sup>72</sup>. Tällaista ei perustettu, mutta vuoden 1914 artikkelissa viitattiin aloitteleviin arkistoihin eri puolella maailmaa. Vuoden 1933 raportissa **Reichsarchivin** filmien arkistoinnissa käyttämistä menetelmistä todetaan, että niitä on käytetty



MATUSZEWSKIN  
PAMFLETTI 1898

jo 15 vuotta, joten elokuvien arkistointi lienee aloitettu Reichsarchivin perustamisvuonna 1919.<sup>73</sup> Lisäksi raportissa kerrotaan samoin toimittavan myös esim. Bremenissä. Erilaista filmien arkistointia siis aloitettiin kymmenluvulla. Kyseessä olivat usein perinteiset kirjastot tai arkistot, joihin oli myös alettu ottaa rajoitetusti elokuvia, tai kokoelmat, joista oli lainattavissa eri alojen opetuselokuvia – elokuvan arvo opetuksen ja tiedonvälityksen välineenä oli havaittu nopeasti. Esimerkiksi Yhdysvaltain maatalousministeriössä aloitettiin elokuvien tuottaminen ja levittäminen vuonna 1914.<sup>74</sup>

Ensimmäinen maailmansota keskeytti kulttuuriset pohdiskelut Euroopassa joksikin aikaa, mutta sen seu-

67. Philip 1912

68. Wedgeworth 1993, s. 840.

69. Lindsay 1915

70. *The Moving Picture World* 5.8.1916, s. 954

71. *The Moving Picture World* 9.9.1916, s. 1704

72. Low 1950, s. 166.

73. Ewarth 1933, s. 530.

74. Davidson 1921, s. 144.

rauksena perustettiin sodan aikana kuvattua elokuvaa varten arkistot Englantiin, Ranskaan ja Saksaan<sup>75</sup>. Nämä olivat luonnollisesti vielä puhtaita Matuzszewskin perillisiä, historiallisten sota-dokumenttien arkistoja.

Lukuisat varhaiset yritykset Euroopassa elokuvien arkistoinnin aloittamiseksi eri lähtökohdista yksittäisten ihmisten aloitteesta ajautuivat yleensä umpikujaan<sup>76</sup>, mutta jotkin virallisten tahojen erityiskokeelmat toimivat, kunnes ne myöhemmin sulautettiin osaksi muista arkistoja. Esimerkiksi Alankomaissa v. 1919 perustettu **Nederlandsch Centraal Filmarchief** toimi aina vuoteen 1933 asti, jolloin sen kaupunkifilmikokeelmat siirrettiin valtionarkistoon<sup>77</sup>.

Nykymuotoisten elokuvaa itseisarvoisesti elokuvana arkistovien elokuva-arkistojen syntyyn tarvittiin kimmokkeeksi teknillinen vallankumous eli äänielokuvan keksiminen. Mykkäelokuva syrjäytyi muutamassa vuodessa kaupallisista elokuvateattereista, ja elokuvan harrastajien piirissä kytenyt elokuvakulttuurin pelastamisen ajatus keskittyi nimenomaan sen pelastamiseen<sup>78</sup>. Ensimmäisenä asialle ehdittiin Ruotsissa, jossa perustettiin v. 1933 **Svenska filmsamfundet** ruotsinsuomalaisen elokuvakriitikon *Bengt Idestam-Almqvistin* aloitteesta. Toisena oli Saksa, jossa propagandaministeri *Josef Goebbels* perusti vuonna 1934 **Reichsfilmarchivin**. Vuosi 1935 oli aktiivista aikaa: Englantiin perustettiin **National Film Library** osaksi kahta vuotta aiemmin perustettua British Film Institutea, *Iris Barry* sai johdettavakseen New Yorkin **MOMA**n perustetun **Film Libraryn**, ja Milanoon

perustettiin **Cineteca Mario Ferrari**. Ennen toista maailmansotaa perustettujen elokuva-arkistojen ryhmää täydentävät vuonna 1936 perustetut **Cinémathèque Française** ja Meksikon **Filmoteca Nacional**, sekä vuonna 1938 Belgiassa **La Cinémathèque royale de Belgique**.<sup>79</sup>

#### 1.4.1 FIAF

Vastaperustetut elokuva-arkistot pitivät tiivistä yhteyttä, ja elokuva-arkistojen kansainvälinen liitto FIAF (Fédération Internationale des Archives du Film) perustettiin jo kesällä 1938 Pariisissa, jäseninä aluksi New York, Lontoo, Pariisi ja Berliini.<sup>80</sup> FIAFin päätarkoituksena on tukea jäsenarkistoja yhteisessä päämäärässä maailman elokuvaperinnön suojelemiseksi arkistoida elokuvia ja niiden oheisaineistoja sekä helpottaa tietojen ja elokuvien vaihtoa jäsenten kesken. Keskeisenä periaatteena on lisäksi, että kaikkien jäsenten tulee olla epäkaupallisia. Nämä periaatteet ovat yhä voimassa, ja nykyisin jäsenenä on yli 150 arkistoa lähes 80 maasta.<sup>81</sup>

FIAF on edelleen tärkein epäkaupallisten elokuva-arkistojen yhteistyöelin. Sen puitteissa toimii useita eri arkistoinnin osa-aloihin keskittyneitä komiteaa, joista elokuvien varastoinnin kannalta tärkeä on tekninen komissio. Se on julkaissut alan tärkeimmät perusteokset, jotka ovat ohjanneet arkistojen toimintaa jo vuosikymmenet. Nykyisin tekninen komissio on luonnollisesti keskittynyt melko paljon digitaalisuuden mukanaan tuomiin seikkoihin, mutta se järjestää myös koulutusta arkistoinnin peruskysymyksistä ympäri maailman.

75. Borde 1983, s. 41.

76. Borde 1983, s. 35–40

77. EYE Film Institute Netherlands

78. El Kenz 1996, s. 91.

79. Borde 1983, s. 57–70.

80. FIAFissa jäsenet yksilöidään aina kaupunkien mukaan.

81. FIAF

## 2. FILMIKOKOELMAT

### 2.1 KARTTUMINEN

Elokuva-arkistojen perustamisvaiheessa niiden kokoelmien kerääminen perustui kokonaan niiden omaan aktiivisuuteen. Mykkäelokuvia pelastaneet ensimmäiset arkistot asioivat filmiä uusiokäyttöön keräävien yritysten kanssa ja hankkivat tuhottavaksi tarkoitettuja kopioita. Toiminta rikkoi levityssopimuksia mutta oli käytännössä ainoa tapa elokuvien saamiseksi arkistoon.

Pohjoismaissa kokoelmat alkoivat karttua yleensä ensin elokuvien oheisaineistoilla eli valokuvilla ja julisteilla sekä alan kirjallisuudella. Elokvakokoelmien alku on ollut yleensä esityskopioiden kerääminen talteen kaupallisen levityksen jälkeen. Tämä on pitkälti perustunut arkiston toimijoiden henkilökohtaisiin suhteisiin.

Nykyisin eurooppalaisena pyrkimyksenä on, että lainsäädännöllä asetettaisiin elokuville talletuspakko kansallisiin elokuva-arkistoihin. Suomessa elokuvien kerääminen lakisääteisesti alkoi vuonna 1984, kun säädettiin laki elokuvien arkistoinnista. Sen mukaan kaikkien suomalaisten elokuvien alkuperäismateriaalit sekä esityskopio oli talletettava Suomen elokuva-arkistoon. Tämän lain säädökset sisältyvät olennaisesti muuttumattomina nykyiseen lakiin kulttuuriaineistojen tallettamisesta, joka astui voimaan vuonna 2008. Sen perusteella elokuvat talletetaan Kansalliseen audiovisuaaliseen instituuttiin.

Pohjoismaissa elokuvien tallettaminen on lakisääteisestä Suomen lisäksi vain Norjassa. Muissa pohjoismaissa arkistointipakko sisältyy elokuvan julkisen tuen ehtoihin. Ulkomaisia elokuvia ei talleteta lakisääteisesti eikä tukisääntöjen perusteella, vaan niiden tallettaminen elokuva-arkistojen kokoelmiin perustuu aina vapaaehtoisuuteen.

Perusteena valtion varoin ylläpidettävään arkistointiin on se, että elokuvan katsotaan muodostavan niin tärkeän osan kansallista kulttuuriperintöä, että sen säilymisestä jälkipolville tulee yhteiskunnan huolehtia. Kulttuurinen peruste on niin vahva, että kotimaisen elokuvan osalta lainsäädännöllä säädetään poikkeus yksityisestä omaisuuden hallintaoikeudesta.

Kun elokuvan aineistot talletetaan elokuva-arkistoon, niiden omistajuudessa ei tapahdu muutosta, eli vaikka ne tulevat valtion haltuun, niiden omistusoikeus säilyy muuttumattomasti tallettajalla. Kaikki käyttö- ja muut tekijänoikeudet säilyvät ennallaan eli arkistolle ei tule oikeutta käyttää aineistoja ilman lupaa. Suomessa arkistolle on säädetty vain oikeus käyttää elokuvia opetukseen ja tutkimukseen. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että arkiston tiloissa elokuvia voidaan esitellä niistä tutkimus- tai muussa tarkoituksessa kiinnostuneille ilman lupaa, mutta jos niitä haluaa käyttää esimerkiksi uuden elo-

kuvan tai ohjelman tuotannossa, tulee siihen hankkia erikseen lupa oikeudenhaltijalta. Edes elokuva-arkiston omassa toiminnassa eli elokuvien esityssarjoissa esittämiseen ei arkistolla ole eri-

## 2.2 HOITAMINEN

Pitkään elokuvakokoelmien ylläpito tarkoitti pääasiassa asianmukaista varastointia ja nitraattifilmille kuvattujen elokuvien kopiointia asetaattifilmille. Tämän ohella kokoelmanhoitoon kuuluu aineistojen luettelointi ja järjestäminen. Elokuvien restaurointia, miten sen sitten käsittääkään, ei paljon Pohjoismaissa harjoitettu. Uusia esityskopioita tehtiin jonkin verran, Suomessa kuitenkin pääosa resursseista kului nitraattifilmistä tehtyjen duplikaattien eli pelasteiden tekemiseen. Vain pienestä osasta kopioituja elokuvia tehtiin elokuvateattereissa esityskelpoinen esityskopio, koska yksittäin tehtävä esityskopion kustannus oli varsin korkea. Parhaissa tapauksissa, joissa esimerkiksi filmiaineistoa oli järjestetty uudelleen tai mykkäelokuvaan tehty uusia välitekstejä, näitä kopiointeja voitiin kutsua restauroinneiksi.

Ruotsissa, jossa elokuvakokoelmien pääpaino oli pitkissä näytelmäelokuvissa, perustettiin vuonna 1979 värielokuvien pelastamiseen keskittyvä *Färgfilmsräddarna*<sup>82</sup>, mistä alkoi arkiston keskittyminen värielokuvien kopiointiin ja restaurointiin.

Vaikka nitraattifilmillä olevia elokuvia kopioitiin Suomessakin vuodesta 1972 alkaneeissa projektissa seuraavien kolmenkymmenen vuoden kuluessa noin kolme miljoonaa metriä, ei alkuperäisiä

tyisoikeutta, vaan myös niistä sovitaan ja maksetaan tekijöille erikseen.

Elokuvien tallettajille arkistointi ei maksa mitään.

filmejä tuhottu eikä tuhota elleivät ne ole jo täysin käyttökelvottomassa kunnossa. Kaikissa arkistoissa on periaatteena alkuperäisen säilyttäminen niin pitkään kuin mahdollista. Tämä periaate jatkuu nykyisin, kun toiminta alkaa olla kokonaan digitaalista.

Elokuvien kaupallinen levitys filmillä lakkasi Suomessa kokonaan vuonna 2012, kun elokuvateatterit oli lähes kattavasti varustettu digitaalisilla projektoreilla. Arkistomaailmassa tällä oli mullistava vaikutus, sillä samalla, kun konehuoneisiin oli asennettu digitaaliset projektorit, oli perinteiset filmiprojektorit useimmiten kannettu ulos. Näin elokuva-arkiston vuosikymmeniä keräämä elokuvakokoelma tuli kerralla käyttökelvottomaksi lähes kaikissa elokuvateattereissa. Toki on jäljellä kourallinen saleja, joissa filmiä voi vielä esittää, mutta yleisön palveleminen suuremmissa mitakaavassa edellyttää nykyisin elokuvan digitointia.

Toinen seuraus elokuvan filmilevityksen loppumisesta oli se, että Suomen ainoa elokuvalaboratorio *Finn-Lab Oy* meni konkurssiin ja lopetti toimintansa. Näin päättyi myös elokuvan analoginen kopiointi Suomen elokuva-arkiston työn jatkajassa Kansallisessa audiovisuaalisessa arkistossa KAVAssa. Oli siirryttävä digitaaliseen arkeen.

82. Historik 2008.

## 2.3 DIGITAALISUUS

KAVAan perustettiin digitaalisten palvelujen yksikkö vuonna 2011, jolloin ensin rakennettiin digitaalinen tallennusjärjestelmä. Sen jälkeen oli vuorossa elokuvafilmiskannerin sekä värikorjaus- ja restaurointiohjelmistojen hankinta. Nykyisin kaikki elokuvien kopiointi ja restaurointi on digitaalista.

Yksikön päätehtävänä on tuottaa digitaalisia kopioita suomalaisista elokuvista, jotta niitä voisi edelleen esittää elokuvateattereissa ja muissa ympäristöissä. Kaikki tuotettu aineisto arkistoidaan vain digitaalisesti, eli mullistus ja muutos on Suomessa täydellinen.

Kaikissa maissa ei ole menty aivan näin pitkälle. Ruotsissa arkisto perusti oman laboratorion jatkaakseen analogisen kopioinnin perinnettä, ja Norjassa on ylläpidetty olemassa ollutta laboratoriota Mo i Ranassa sekä laajennettu sen kehityslaitteistoa vielä 2015. Tanskan samoin kuin Islannin arkisto teetti pitkään analogisia kopioita Hollannissa, mutta palvelujen saatavuus alkaa olla todella heikkoa.

Ruotsissa on myös käynnistetty digitaalinen restaurointitoiminta, Norjaan on hankittu kaksikin korkealaatuista filmiskanneria. Tanska on aloittanut digitaalisen arkistoinnin järjestämisellä ja Islannin arkistolla on teräväpiirtotelevision laatuun riittävä skanneri.

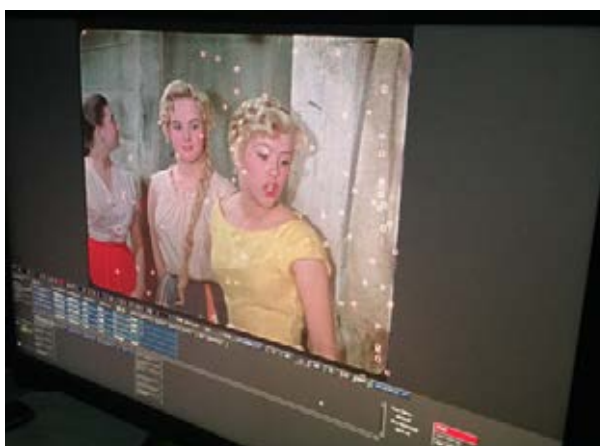
Huolimatta digitaalisen aineiston arkistoinnin aloittamisesta eri maissa ei alkuperäisen aineiston ainaisen säilyttämisen periaate ole muuttunut vaan kaikki digitoitu filmi palautetaan aina kylmävarastoon. Sitä paitsi digitaalinen pitkäaikaissäilyttäminen on melkoinen haaste sekkin, eikä siihen ole vielä olemassa mitään itsestäänselvää ratkaisua. Elokuva-arkistoissa on tällä hetkellä pakko heittäytyä mukaan digitaaliseen kehitykseen ja luottaa siihen, että myös



KAUPALISET FILMI-LABORATORIOT POHJOISMAISSA ON SULJETTU



KAVIN ELOKUVA-FILMISKANNERI  
PEKKA TÄHTINEN



ELOKUVAN DIGITAALISTA RESTAUROINTIA  
PEKKA TÄHTINEN

elokuvien bitit saadaan säilytettyä siinä missä muutkin nykyajan tärkeät tiedot.

Elokuvafilmiä kylmävarastointi jatkuu siinä ohella niin kauan kuin varastoissa nykyisin olevat filmit pysyvät kunnossa. Näillä näkymin ainakin satoja vuosia.

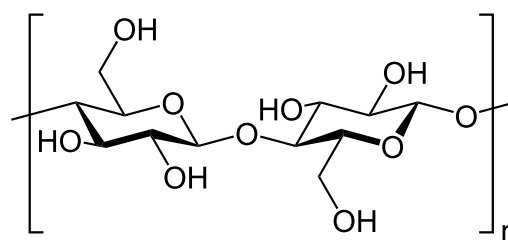
## 3. FILMI MATERIAALINA

Valokuvausmenetelmät ovat aina perustuneet johonkin alustaan, joka on päällystetty hopeasuoloilla valonherkäksi tehdyllä kerroksella. Niin kuin tämän työn valokuvausfilmin historiaa koskevasta luvusta ilmenee, on näiden molempien koostumus vaihdellut. Valokuvien arkistoinnissa joudutaan siis ratkaisemaan monien erityyppisten aineiden – esimerkiksi metalli, paperi, muovi – säilyttämisen menetelmiä. Elokuvuksen kohdalla kuitenkin pohjan

joustavuuden, kestävyys ja läpinäkyvyyden vaatimus on johtanut siihen, että erilaisia pohjamateriaaleja on melko rajallinen määrä, ja ne ovat kaikki erilaisia muoveja. Valonherkkä kerros puolestaan on vakiintunut gelatiinipohjaiseksi emulsioksi. Tekniikan kehittyessä filmin rakenne luonnollisesti on muuttunut monimutkaisemmaksi samoin kuin valonherkän emulsion rakenne erityisesti värivalokuvauksen myötä.

### 3.1 SELLULOOSA

Elokuvafilemin pohjamateriaalina käytetyt muovit ovat vuosikymmenten ajan olleet erilaisia selluloosan estereitä. Elokvateollisuudessa selluloosan raaka-aineena käytettiin yleensä puuvillan lintteriä eli puuvillan siementen pinnassa olevaa lyhyttä kuitua, joka ei kelpaa tekstiilikuiduksi, mutta sisältää noin 95 % selluloosaa.<sup>83</sup> 1930-luvulta alkaen kehitettiin myös menetelmiä esim. puun käyttämiseksi selluloosan lähteenä.<sup>84</sup> Puusta saatua selluloosaa tosin käytettiin muihin tarkoituksiin kuin filmin valmistukseen, esim. räjähteisiin. Erilaisten filmien valmistukseen soveltuvaa puusta saatavaa selluloosaa on ollut markkinoilla 1980-luvulta lähtien.<sup>85</sup>



SELLULOOSA

Selluloosa on kemialliselta rakenteeltaan pitkäketjuinen glukoosiyksiköistä koostuva polysakkaridi. Esteröinnissä polymeerirakenteessa toistuvien anhydroglukoosiyksiköiden hydroksyyliyhmiä korvautuu alkyyliryhmillä. Lopputuotteen ominaisuuksiin vaikuttaa valittu alkyyliryhmä sekä se, kuinka suuri osa hydroksyyliyhmiä esteröityy eli esteröitymisaste.

83. Wilks 2001, s. 1 449.

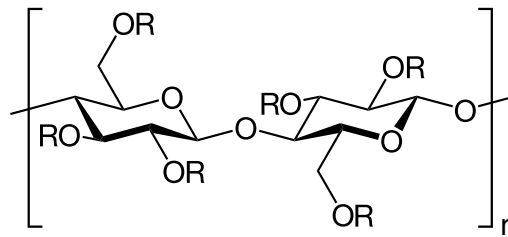
84. Ott 1954, s. 715–717.

85. Wilks 2001, s. 1 533.

### 3.2 SELLULOOSANITRAATTI

Ensimmäisenä selluloosan estereistä keksittiin selluloosanitraatti eli nitroselluloosa, joka on typpihapon selluloosaesteri. Nitroselluloosat keksi v. 1846 saksalainen *Schönbein*<sup>86</sup>, ja seuraavat vuodet eri maissa yritettiin valjastaa niiden räjähtäviä ominaisuuksia sotilaskäyttöön, olihan aineelle annettu heti kutsumanimi 'pumpuliruuti'. Lukuisten ihmishenkiä vaatineiden onnettomuuksien jälkeen käytännöllisistä kokeista pääasiassa luovuttiin ja siirryttiin teoreettiseen tutkimukseen.<sup>87</sup> Ensimmäinen puhtaasti nitroselluloosaan perustuva asekäyttöön soveltuva räjähdysaine saatiin markkinoille vasta 1886 Ranskassa.<sup>88</sup>

Nitroselluloosaa saadaan esteröimällä selluloosaa typpihapolla eli nitrauksella. Nitrauksessa selluloosa käsitel-



R: NO<sub>2</sub> tai H

SELLULOOSANITRAATTI

lään typpihapolla rikkihapon toimiessa vettä sitovana katalyyttinä. Säätelämällä typpihapon väkevyyttä, reaktiolämpötilaa ja prosessin kestoa voidaan vaikuttaa selluloosan nitrausasteeseen eli siihen sitoutuvan typen määrään. Eniten nitrautunut selluloosa on pumpuliruuti, joka sisältää yli 13 % typpeä. Selluloidia valmistettiin vähemmän nitratusta, 10,6–10,9 % typpeä sisältävästä nitroselluloosasta<sup>89</sup>, jossa on keskimäärin vähän yli kaksi nitroryhmää glukoosiyksikköä kohden.

86. Schönbein 1847

87. Worden 1911, s. 24.

88. Worden 1911, s. 900.

89. Worden 1921, s. 1692.

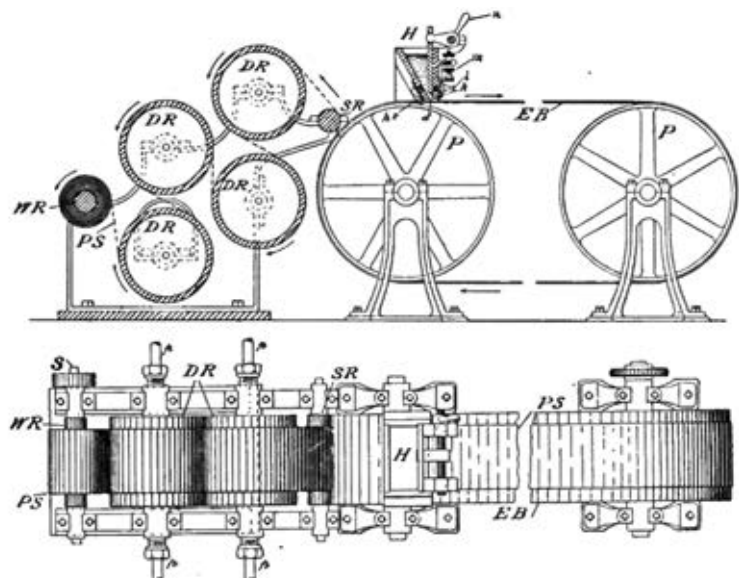
### 3.3 SELLULOIDIFILMI

Nitraattifilmiä opittiin valmistamaan kukaunkin empiirisesti kokeilemalla vailla syvempää nitroselluloosan ja siihen liittävien aineiden reaktioiden ymmärrystä. Vielä parikymmentä vuotta materiaalin keksimisestä ei tarkkaan tiedetty sen kemiallista rakennetta tai edes sitä, missä määrin se on fysikaalinen seos ja missä määrin kemiallinen yhdiste.<sup>90</sup> Vielä viisikymmentäluvulla analyysimenetelmien puuttuessa nitroselluloosan ja selluloidin tarkka kemiallinen rakenne oli selvittämättä.<sup>91</sup>

90. Bersch 1904, s. 263.

91. Ott 1954, s. 754–755.

JATKUVATOIMINEN  
SELLULOIDIN  
VALMISTUSLAITE  
WORDEN 1911





Selluloidifilmin valmistus alkoi liuottamalla metanoliin nitroselluloosaa ja kamferia sekä lisäaineiksi amyylialkoholia ja amyyliasetaattia. Seos suodatettiin ja valettiin tasaiseksi kerrokseksi, ja sen annettiin jähmettyä. Kamferi toimii selluloidissa pehmentimenä ja amyylialkoholi sekä amyyliasetaatti lisäsivät pinnan tasaisuutta hidastamalla metanolin

haihtumista<sup>92</sup>. Eastman valmisti alun perin filmiä valamalla seoksen suuren lasilevyn päälle, mutta v. 1899 käyttöön otettiin jatkuvatoiminen prosessi<sup>93</sup>, jossa filmi valettiin pyörivän rummun pintaan. Jähmettynyt filmi pinnoitettiin valonherkällä emulsiolla ja sitten leikattiin suikaleiksi ja perforoitiin.<sup>94</sup>

92. Pat US 417 202, 1889.

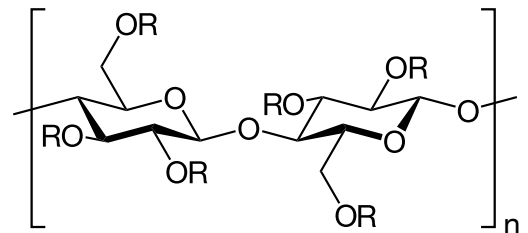
93. Utterback 1995, s. 136.

94. Carver 1937, s. 594–603.

### 3.4 SELLULOOSA-ASETAATIT

Selluloosanitraatin tulenarkuuden vuoksi sille pyrittiin heti löytämään vaihtoehtoja. Korvaamalla selluloosan nitraus asetyloinnilla voidaan valmistaa selluloosa-asetaatia. Sitä valmistettiin korkeassa paineessa ja lämpötilassa jo vuonna 1865, ja vuonna 1879 reaktioon keksittiin katalyytiksi rikkihappo, ja valmistaminen helpottui.<sup>95</sup> Selluloosan asetylointi tapahtuu lisäämällä siihen etikkahappoanhydridiä ja väkevää etikkahappoa; katalyyttinä toimii rikkihappo niin kuin nitrauksessakin. Käytännön sovelluksia ei kuitenkaan tehty, koska täydellisesti esteröity selluloosatriasettaatti, joka sisältää 44,8 % asetyyliä, ei ollut liukoista mihinkään teknisissä sovelluksissa käyttökelpoiseen saatavilla olevaan ja riittävän edulliseen liuottimeen.<sup>96</sup> Tilanne muuttui vuonna 1905, kun huomattiin, että selluloosatriasettaatti saadaan liukenemaan asetoniin hydrolysoimalla se osittain eli laskemalla sen esteröitymisastetta.<sup>97</sup> Näin saatua ainetta kutsutaan **selluloosadiasettaattiksi**, vaikka siinä kutakin glukoosiyksik-

köä kohti onkin itse asiassa keskimäärin 2,5 eikä tasan kaksi asetyyliryhmää. Selluloosadiasetaatissa on asetyyliä 38–40 %.<sup>98</sup> Filmin valmistuksessa käytettiin diasetaatin liuottimena asetonia mahdollisesti metanolin kanssa, ja pehmentimenä trifenyylifosfaattia.<sup>99</sup>



R: CH<sub>3</sub>CO tai H

SELLULOOSA-ASETAATTI

Ensimmäiset selluloosadiasettaattipohjaiset ”palamattomat” valokuvausfilmit saatiin markkinoille vuonna 1909<sup>100</sup>, mutta melkein pä ainoa merkittävä tuote elokuvan alalla oli vuonna 1912 lanseerattu ranskalainen **Pathé KOK**, joka oli 28 mm diasetaattifilmiä käyttävä järjestelmä. Elokuvafilemikäyttöön diasetaat-

95. Ullman 1928, s. 121.

96. Taulukko: Ott 1954, s. 794–795.

97. Ullman 1928, s. 119.

98. Mees 1954, s. 163.

99. Neblette 1962, s. 167.

100. Ullman 1928, s. 120.

ti levisi laajemmin vasta vuonna 1923, kun Kodak toi markkinoille amatööri-käyttöön tarkoitetun **Cine Kodak** -kameran<sup>101</sup> ja **Kodascope**-projektorin<sup>102</sup>, jotka käyttivät uutta 16 mm filmiä. Se oli kääntöfilmi, eli kameranegatiivi saatiin kehitysprosessissa suoraan kehitettyä positiivikopioksi, mikä vähensi kustannuksia ja yksinkertaisti elokuvien tekemistä.<sup>103</sup>

Selluloosadiasettaattifilmeillä ei kuitenkaan mullistettu elokuva-alaa, koska uuden materiaalin tekniset ominaisuudet olivat merkittävästi heikommat kuin nitraattifilmillä<sup>104</sup>; diasetaatista valmistettu filmi sisälsi enemmän liuottimia kuin nitraattifilmi, minkä takia se kutistui ja käpristyi enemmän.<sup>105</sup> Lisäksi diasetaattifilmin vetolujuus ja joustavuus eivät olleet riittäviä ammattikäyttöön.<sup>106</sup>

Selluloosadiasettaatin ominaisuuksia pyrittiin parantamaan esteröimällä selluloosaa kokonaan tai osittain muilla karboksyylihapoilla. Käytännöllisiä sovelluksia saatiin sekoitetuilla estereillä, joissa oli asetyyliin lisänä joko butyryyliä (butaanihapolla esteröity) tai propionyliä (propanihapolla esteröity). Kodak otti käyttöön jälkimmäisen yhdistelmä-esterin eli **selluloosa-asetaattipro-pionaatin** vuonna 1937.<sup>107</sup> **Selluloosa-asetaattibutyraattia** käytettiin ainakin Kodakin **Kodachrome**-värifilmissä.<sup>108</sup> Filmin valmistuksessa selluloosa-asetaattibutyraatin ja -propionaatin liuottimena käytettiin kloorattuja hiilivetyjä, esimerkiksi etyleeni- tai propyleenidikloridia, sekä metanolia tai etanolia, ja



"KOK"  
KIVA LAHJAIDEA.  
ELOKUVATEATTERI  
KOTONA!  
FILMI EI PALA!  
LEHTI-ILMOITUS 1919

pehmentimenä edelleen trifenyylifosfaattia.<sup>109</sup>

Lopullinen mullistus ja nitraattifilmi-kauden loppu seurasi vasta Kodakin julkistettua **selluloosatriasetaattifilmin** vuonna 1948.<sup>110</sup> Se ei perustunut kutsumanimestään huolimatta täydellisesti esteröityyn selluloosaan, vaan siitä osittaisella hydrolysoinnilla saatuun noin 42,5–44 % asetyyliä sisältävään asetaattiin. Tällä pienellä esteröintiasteen laskulla aine saatiin liukoiseksi sellisiin liuottimiin, että teollinen filmin valmistus oli mahdollista. Lisäksi liuottimena käytetyn metyleenikloridin saatavuus oli parantunut toisen maailmansodan jälkeen. Nitraattifilmiin verrattuna uuden triasetaattifilmin kestävyys oli aavistuksen heikompi, mutta se kutistui vähemmän.<sup>111</sup> Filmin tekniset ominaisuudet olivat täysin riittävät laajamittaiseen kaupalliseen elokuvakäyttöön.

101. Mees 1923a

102. Mees 1923b

103. Matthews 1955, s. 133.

104. Calhoun 1944

105. Mees 1954, s. 136.

106. Neblette 1962, s. 136.

107. Frodyce 1948, s. 331.

108. Thompson 1943, s. 108–109.

109. Neblette 1962, s. 167.

110. Fordyce 1948

111. Fordyce 1948, s. 342–344.



POLYESTERI VALLOITTI  
MYÖS MUODIN  
MAAILMAN

LEHTIMAINOS 1950-LUVULTA

Vuosikymmenten tutkimustyön jälkeen oli lopulta saatu kehitettyä filmi, jolla voitiin korvata nitraattifilmi. Kodak lopetti nitraattifilmin valmistamisen kokonaan vuoden 1950 lopussa.<sup>112</sup> Kiinassa ja Neuvostoliitossa nitraattifilmin valmistaminen jatkui 1960-luvulle.<sup>113</sup> Triasettaattifilmin valmistuksessa triasettaatin liuottimena käytettiin metyleenikloridia ja etanolia trifenyylifosfaatin toimissa pehmentimenä niin kuin muissakin selluloosa-asettaattifilmeissä.<sup>114</sup> Varsinkin uusia pehmentimiä kehitettiin runsaasti kun filmin ominaisuuksia ja valmistusprosessia pyrittiin parantamaan seuraavien vuosikymmenten kuluessa, mutta elokuvafilmin perusraaka-aine ei muuttunut ennen kuin siirryttiin polyesterifilmiin.

112. Mees 1954, s. 136.

113. Handling, Storage and Transport of Cellulose Nitrate Film 1991, liite 3.

114. Neblette 1962, s. 167.

### 3.5 POLYESTERI

Polyesteriksi nykyisin kutsutun polymeerin polyetyleenitereftalaatin historia juontuu Englantiin, jossa vuonna 1941 haettiin aineen valmistukselle ensimmäistä patenttia<sup>115</sup>. Teknistä tutkimusta ja kehitystyötä jatkettiin sodan keskellä Englannin valtionkin tukemana, ja vuoteen 1947 mennessä sopimusten perusteella teknologiaa yhdessä kehittäneillä teollisuusjäteillä du Pontilla ja ICI:llä oli uuden aineen valmistusteknologia valmiina.<sup>116</sup> Ensimmäiset polyesterin sovellukset olivat tekstiilikuituja: du Pont lanseerasi *Dacronin* vuonna 1953<sup>117</sup>, ICI aloitti vuonna 1955 teollisen *Terylene*-valmistuksen<sup>118</sup> ja vuonna 1959 tuotteistettiin *Crimplene*.

Du Pont alkoi vuonna 1955 tuottaa tehdasmaisesti polyesterikalvoa, jota alettiin kokeilla ja markkinoida tuotemerkillä **Cronar** erilaisten filmien pohjamateriaalina.<sup>119</sup> Jo samana vuonna Kodak lisensoi aineen, ja ryhtyi käyttämään sitä tuotemerkillä **Estar**.<sup>120</sup> Aluksi uusi materiaali otettiin käyttöön graafisessa teollisuudessa sekä röntgenfilminä ja mikrofilmuksessa, elokuvakäytössä ensimmäiset sovellukset olivat 8 ja 16 mm:n amatöörfilmeissä sekä ääninegatiivien ja laboratoriokäyttöön tarkoitetun duplikaattifilmin pohjamateriaalina.<sup>121</sup> Laajamittainen polyesterifilmin käyttö alkoi vasta 1990-luvulla Kodakin uuden esityskopiomateriaalin myötä.

Polyesterin omaksumista elokuva-alalla hidastivat sen tietyt asetaatista poikkeavat ominaisuudet. Polyesterifilmi on erittäin kestävä, ja laiterikkojakin

115. Pat UK 578 079

116. McIntyre 2003, s. 9.

117. Mueller 1962, s. 341.

118. Aftalion 2001, s. 229.

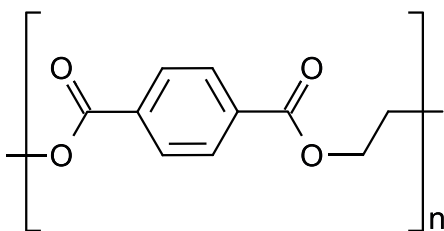
119. Billboard 11.9.1954, s. 6.

120. Fordyce 1976, s. 495.

121. van Schil 1980, s. 107.

pidettiin mahdollisena, jos filmi jää tavalla tai toisella niihin jumiin. Polyesteri ei myöskään liukene juuri mihinkään liuotimiin, mikä estää sen liimaamisen perinteiseen tapaan liimoilla, jotka sulattavat filmin pinnan. Filmiliitokset on tehtävä joko teippaamalla tai ultraääniliituskoneilla, jotka sulattavat liitettävien filmien päät yhteen. Polyesterifilmi kerää staattista sähköä enemmän kuin asetaattifilmi, minkä takia filmissä on erityinen sähköä johtava kerros. Polyesterifilmin mekaaninen kestävyys, mittatarkkuus ja vähäinen kutistuvuus ovat sen ehdottomia vahvuuksia, ja suurin käyttökohde ovatkin esityskopiot ja duplikaattimateriaalit, joissa näistä ominaisuuksista on eniten hyötyä. Vuonna 2015 Kodakin myymät kameranegatiivimateriaalit ovat asetaattipohjaisia, kopiomateriaalit polyesteripohjaisia ja erikois- ja duplikaattifilmit pääasiassa polyesteriä.<sup>122</sup>

Polyetyleenitereftalaattia valmistetaan kahdella eri prosessilla, joissa valmistusraaka-aineet ovat etyleeniglykoli ja joko tereftaalihappo tai dimetyylitereftalaatti.<sup>123</sup> Selluloosaestereistä poiketen filmin valmistus ei perustu raaka-aineen liuottamiseen, eikä pehmentimiäkään lopputuotteessa käytetä, vaan filmipohja valetaan kuumana kalvoksi.<sup>124</sup>



POLYETYLEENITEREFTALAATTI ELI PET ELI  
POLYESTERI

## 3.6 HAJOAMISREAKTIOT

### 3.6.1 Hopea

Jo 1920-luvulla oli ollut tiedossa, että elokuvafilmin laborointi ja erityisesti pesu kehityksen jälkeen on tärkeä tekijä säilymisen kannalta.<sup>125</sup> Vuoden 1933 suosituksessa todetaan tärkeäksi filmin testaaminen kemikaalijäämien varalta ja tarvittaessa niiden peseminen ennen varastointia. Tärkein syy suositukseen oli se, että filmiin jäänyt kiinnite natriumtiosulfaatti reagoi rikkisäilytönsä takia hopean kanssa ja muuttaa sen ruskeasävyiseksi hopeasulfidiksi haalistaen näin kuvaa.<sup>126</sup> Käytännössä elokuva-arkistoilla ei ole mahdollisuutta valikoida säilytykseensä saamia filmejä saati laboroida niitä uudelleen mahdollisten jäämien poistamiseksi.

### 3.6.2 Pohjamateriaalit

Filmin pohjamateriaaleina käytetyt selluloosan esterit ovat kemiallisesti epästabileja, eli ne hajoavat vuosien kuluessa hiljalleen itsestään. Hajoamista edistävät happi, kosteus ja lämpö. Erityisen kosteassa ja lämpimässä on lisäksi mahdollista sienten ja homeiden aiheuttama biologinen hajoaminen.<sup>127</sup>

Pääasialliset kemialliset reaktiot filmin hajoamisessa ovat hydrolyysi ja polymeeriketjun katkeaminen. Hydrolyysissä selluloosan esteröinti purkautuu, ja vapautuvat radikaalit muodostavat nitraattifilmissä typpihappoa ja asetaattifilmeissä etikkahappoa. Etikanhajun vuoksi asetaattifilmin hajoamista on alettu kutsua etikkailmiöksi (vinegar syndrome). Hydrolyysireaktio on autokatalyyttinen eli sen vapauttama happo lisää reaktionopeutta. Nitraattifilmi va-

122. KODAK Motion Picture Products Price Catalog 2015

123. McIntyre 2003, s. 12.

124. Neblette 1962, s. 166.

125. Blair 1922, s. 23.

126. Crabtree 1930, s. 419.

127. Edge 1992, s. 29.

pauttaa tuhoutuessaan myös typen eri oksideja, jotka edistävät kemiallisesti reaktiivisina filmin hajoamista ja ovat ihmisille haitallisia.

Polymeeriketjun katkeamisessa glukosidiyksikön sisäinen happisidos katkeaa. Polymeeriketjujen lyhentyessä filmin lujuus heikkenee. Hydrolyysireaktiot vaativat paljon vähemmän aktiivointienergiaa kuin ketjun katkeaminen, joten ne tapahtuvat ensin.<sup>128</sup> Lisäksi asetaattifilmin hydrolyysireaktiot nopeutuvat kosteuden lisääntyessä nopeammin kuin ketjun katkeamisreaktiot.<sup>129</sup> Näistä syistä esim. asetaattifilmin hajoessa ensin vapautuu etikkahappoa eli filmi alkaa haista, ja vasta hajoamisen edetessä ketjun katkeamiset aiheuttavat havaittavia muutoksia materiaalin fysikaalisissa ominaisuuksissa. Kun asetaattipolymeeri hajoaa, filmin pehennintä vapautuu ja kulkeutuu filmin pinnalle irtonaisiksi jäämiksi. Pehmennin ei kuitenkaan ole osallisena hajoamisreaktioissa, vaan sen vapautuminen on reaktion seuraus.<sup>130</sup>

Rauta toimii asetaatin<sup>131</sup> ja nitraatin<sup>132</sup> hajoamisen katalyyttinä, joten perinteiset peltiset filmipurkit soveltuvat huonosti pitkäaikaissäilytykseen.<sup>133</sup>

Elokuvien arkistoinnin kannalta olisi tärkeää pystyä löytämään kokoelmista ne elokuvat, jotka ovat suurimmassa tuhoutumisvaarassa. On yritetty kehittää menetelmiä, joilla filmin tuhoutumisen tila voitaisiin määrittää ennen kuin filmi menettää niin paljon fyysistä kestävyttään, ettei sen kopiointi tai digitointi enää ole mahdollista. Tutkimusten perusteella filmin happamuus on tähän pa-

ras indikaattori. Kun happamuus nousee yli 0,5:n [ml 0,1 N NaOH/g], filmin hajoamisnopeus nousee jyrkästi.<sup>134</sup> Tätä pistettä kutsutaan autokatalyyttiseksi pisteeksi. Vielä ei kuitenkaan ole keksitty sellaista happamuuden määrittämismenetelmää, jota olisi helppo soveltaa laajassa mittakaavassa ja joka ei olisi destruktiivinen eli edellyttäisi filminäytteen tuhoamista.

### 3.6.3 Gelatiini

Emulsio- eli gelatiinikerros, joka sisältää filmin hopeayhdisteet, on luontaisesti filmin pohjamateriaaleja pitkäikäisempi<sup>135</sup>, ja sen on joissakin tutkimuksissa todettu lisäävän filmin kestävyttä, mahdollisesti hajoamistuotteita puskuvoimalla<sup>136</sup>.

### 3.6.4 Väri

Värifilmeissä käytetään Technicoloria lukuun ottamatta pelkästään kromogeenisiä väriaineita. Koska niiden muodostumismekanismi kehityksen yhteydessä määrää niiden kemiallista rakennetta, eivät ne ole väriaineista kestävimpiä. Pienikin värimolekyylin kemiallinen muutos kuten jonkin kaksoissidoksen muuttuminen yksinkertaiseksi<sup>137</sup>, voi muuttaa aineen värin tai tehdä siitä värittömän. Kun tällaisia reaktioita tapahtuu riittävästi, näkyy lopputulos värien haalistumisena tai tahroina.

Technicolor-kopioiden väriaineiden rakenteella ei ole samanlaisia rajoitteita kuin kromogeenisillä väriaineilla, koska kopioihin siirrettävät väriaineet on valmistettu ennalta. Technicolor-kopiot eivät juurikaan haalistu, mutta valit-

128. Ram 1992, s. 58.

129. Adelstein 1992, s. 341.

130. Edge 1989, s. 355.

131. Allen 1988, s. 50.

132. Heckman 2010, s. 501.

133. Edge 1989, s. 356–358.

134. Adelstein 1992, s. 343.

135. Adelstein 1992, s. 346.

136. Allen 1988, s. 49.

137. Reilly, s. 9.

tavasti Suomalaisista elokuvista niitä ei juuri ole valmistettu.

Kromogeenisia värifilmejä on parannettu jatkuvasti, mutta varsinkaan niiden alkuaikoina värien pysyvyys ei ollut työssä ensi sijalla. Samalla nimellä on voitu vuosien varrella myydä hyvinkin erilaisia tuotteita.

Varhaisimmissa värifilmeissä epästabiilein väri oli syaani<sup>138</sup>. Syaani väriaineen haalistumista aiheutti pääasiassa reaktio kehitysprosessissa reagoimatta jääneiden värimolekyylejä muodostavien aineiden (colour couplers) kanssa.<sup>139</sup> Uudemmissa filmeissä keltainen väriaine on herkimmin haalistuva, erityisesti kosteuden vaikutuksesta.<sup>140</sup>

Oli säilytettävän filmin väriaineiden kemiallinen rakenne mikä hyvänsä, on niiden säilyttämiseksi aina olennaista hajoamisreaktioiden hidastaminen. Väriaineiden kemiallisia muutoksia edistävät lämpö ja kosteus, joten säilytys viileässä ja kuivassa edistää sekä filmin pohjamateriaalien että väriaineiden säilymistä. Väriaineet ovat kuitenkin paljon epästabiilimpia kuin pohjamateriaalit, mikä täten ohjaa värifilmin säilyttämistä.

Sen, että värielokuvat saattoivat haalistua merkittävästi jopa alle kymmenessä vuodessa, toi suuremman yleisön tietoon elokuvaohjaaja *Martin Scorsese*. Hän nosti kysymyksen otsikoihin New Yorkin elokuvafestivaaleilla vuonna 1979, ja aloitti Kodakin vastaisen julkisen kampanjoinnin seuraavana vuonna yli sadan muun alan vaikuttajan tuella.<sup>141</sup> Kampanja sai paljon julkisuutta myös valta-lehdissä.<sup>142</sup> Julkinen ja alan ammattilaisten paine sai Kodakin toi-

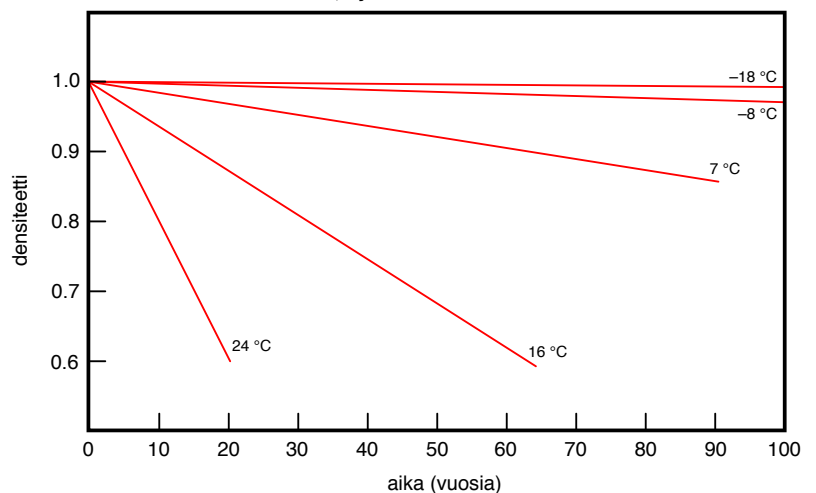
mimaan, ja se julkisti vuonna 1983<sup>143</sup> uuden esityskopiofilmin 5384, jolla on merkittävästi edeltäjiensä 5381 ja 5383 parempi värinkesto.<sup>144</sup>

143. Kodak [www]

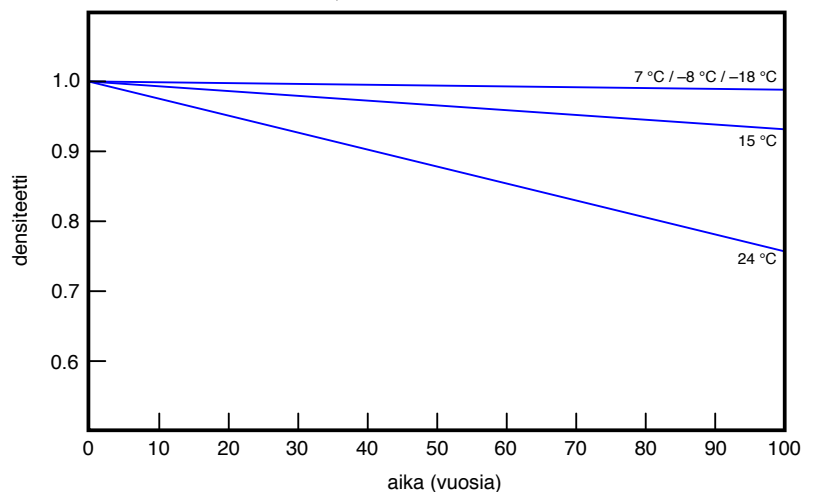
144. Carl 1982, s. 1161.

KODAKIN VANHAN  
JA UUDEN  
ESITYSKOPIOFILMIN  
VÄRIEN HAALISTUMIS-  
NOPEUDESSA ON  
SUURI ERO  
PATTERSON 1981, CARL 1982

1974: Eastman Color 5383, syaani väriaineen haalistuminen



1984: Eastman Color 5384, keltaisen väriaineen haalistuminen



138. Reilly, s. 4.

139. Tuite 1979, s. 483.

140. Tuite 1979, s. 481.

141. Raymond 2009, s. 141.

142. Raymond 2009, s. 140.



### 3.7 SELLULOIDINTULENARKUUS

Vaikka selluloidin valmistukseen käytettävä nitroselluloosa on läheistä kemiallista sukua räjähdysaineille, se ei ole räjähtävää, mutta kuitenkin hyvin tulenarkaa. Vertailun vuoksi: tavallisen paperin syttymislämpötila on noin 240 °C,<sup>145</sup> ja puun noin 250 °C. Nämä ovat lämpötiloja, joihin hitaasti lämmitettynä aine syttyy itsestään. Selluloidi hajoaa räjähdysmäisesti noin 170 °C lämpötilassa ja pitkään altistettaessa se voi syttyä jopa jo 100 °C lämpötilasta alkaen.<sup>146</sup> Tähän on syynä se, että selluloidin hajoaminen ja palaminen on autokatalyyttistä eli se tuottaa hajotessaan lämpöä, mikä voi nostaa sen lämpötilaa huomattavasti, jos lämpö ei johdu pois. Sytyttyään nitraattifilmi ei tarvitse ulkopuolista happea, vaan tuottaa sitä hajotessaan, joten palavan filmin sammuttaminen ei ole mahdollista.

Nitraattifilmi ei kuitenkaan heti syty palamaan joutuessaan kosketuksiin esim. palavan hehkulampun kanssa, joiden pintalämpötila on tyypillisesti 200–400 °C<sup>147</sup>, koska filmiä paikallisesti koskettavan esineen lämpötilan tulee olla vähintään noin 550 °C, jotta filmi sytyisi. Tarvitaan melko korkeita lämpötiloja sytyttämään nitraattifilmi välittömästi, tutkimusten mukaan se syttyy esim. pudotessaan sulaan lyijyyn, jonka lämpötila on 433 °C<sup>148</sup>.

Nitraattifilmin lämpöarvo on alempi kuin puun, mutta se palaa huomattavasti nopeammin<sup>149</sup>, joten vapauttaa paljon energiaa nopeasti. Nitraattipalot

ovat siksi nopeasti leviäviä ja synnyttävät kovan kuumuuden.

Hyvin pitkään käsitys vanhenevan nitraattifilmin tulenarkuudesta perustui osittain uskomuksiin. Vuosikymmeniä vallalla oli käsitys, että filmin hiljalleen itsestään hajotessa sen syttymisherkkyys lisääntyy jopa olennaisesti. Tätä käsitystä levitti erityisesti vuonna 1950 tehty tutkimus *Spontaneous Ignition of Decomposing Cellulose Nitrate Film*<sup>150</sup>, joka kuitenkin oli metodologialtaan hyvin puutteellinen.<sup>151</sup> Tutkimuksessa esitetty viisiportainen silmämääräisen tarkastelun asteikko<sup>152</sup>, jossa kolmessa viimeisessä vaiheessa syttymisriski kasvaa, toistuu kuitenkin erilaisina muunnelmina laajasti alan kirjallisuudessa. Vasta 1990-luvulla on lopulta selvitetty nitraattifilmin hajoamisen mekanismit ja se, ettei filmin hajoaminen ole suorassa yhteydessä sen syttymisherkkyyteen.<sup>153</sup>

#### 3.7.1 Tulipalot

Elokuvaprojektorit vaativat voimakkaan valonlähteen, jotka tuottavat väistämättä myös paljon lämpöä. Jos esityspaikalla oli käytettävissä sähköä, valonlähteeksi soveltui hiilikaarilamppu. Ilman sähköä käytettiin valonlähteenä erilaisia liekkejä: polttoaineina toimivat ainakin eetteri, asetyleeni ja vety.<sup>154</sup> Elokuvateatterin konehuoneessa oli siis tarjolla sekä tulenarkaa filmiä että kuumuutta, kipinöitä ja mahdollisesti avotulta ja puhdasta happea. Ei liene ihme, että joskus konehuoneessa sattui jotain.

145. Graf 1949, s. 26.

146. Stokes 1917, s. 38.

147. MacIsaac 1999, s. 523.

148. Stokes 1917, s. 31–32.

149. Eri lähteiden mukaan 5–18-kertaisella nopeudella.

150. Cummings 1950

151. Heckman 2010, s. 498.

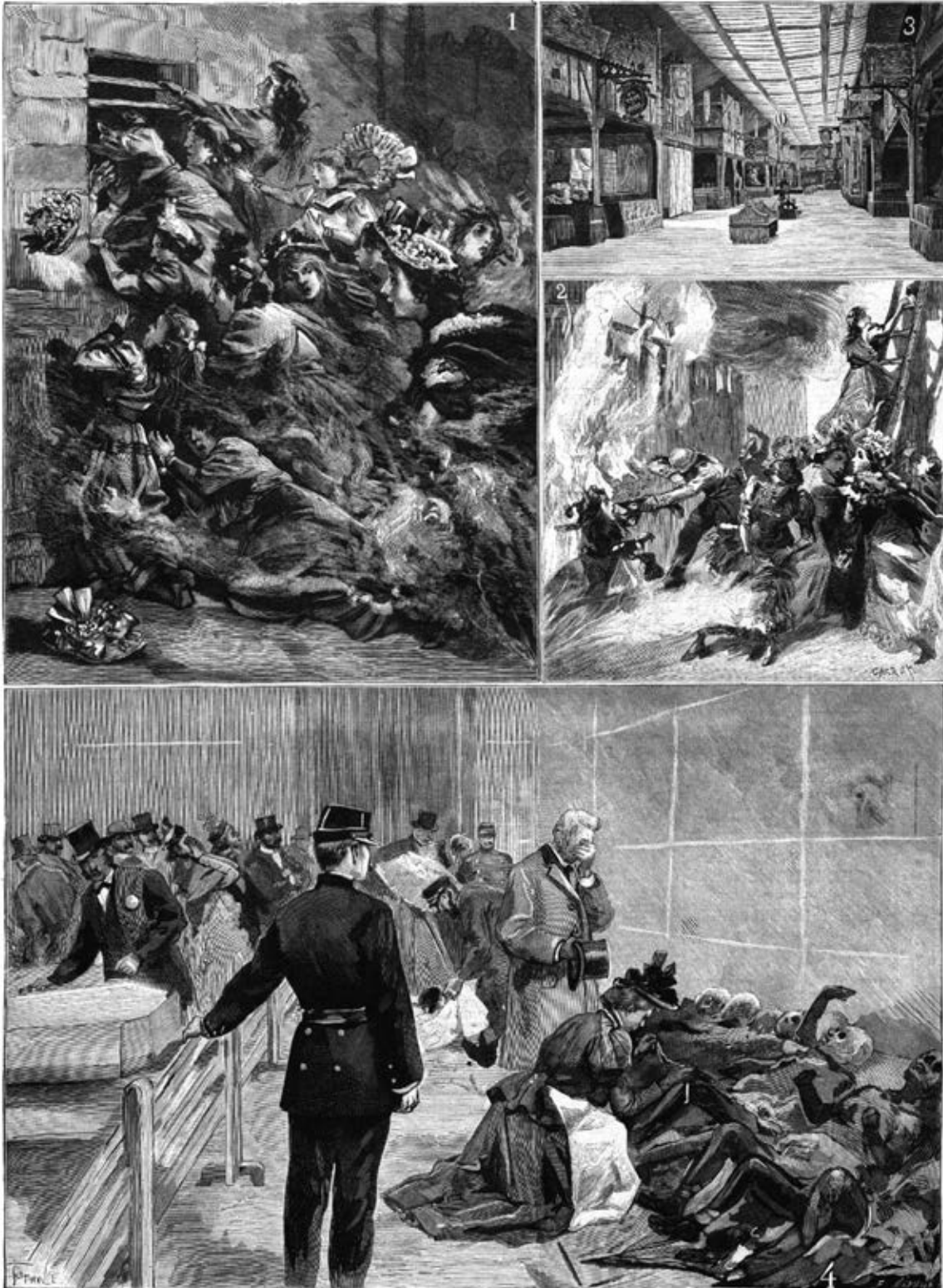
152. Cummings 1950, s. 271–274.

153. Heckman 2010, s. 502.

154. Le Fraper 1913, s. 95–105.

Ensimmäisiä laajaa julkisuutta saaneita elokuvaan liittyvä tulipaloja oli 4.5.1897 sattunut *Bazar de la charitén* onnettomuus, jossa kuoli yli sata ihmis-

tä, pääosin Pariisin seurapiireistä. Tuli sai alkunsa elokuvaprojektorin eetterilampusta eikä siis johtunut itse nitraat-



BAZAR DE LA  
CHARITÉN PALO

LE PETIT JOURNAL,  
SUPPLÉMENT ILLUSTRÉ,  
16.5.1897



tifilmistä.<sup>155</sup> Suuri kuolleiden lukumäärä johtui siitä, että palopaikka oli korttelin sisäpihalle rakennettu tilapäinen vanhaksi pariisilaiseksi kaduksi lavastettu markkinapaikka, jossa oli paljon palavaa materiaalia ja erittäin ahdas poistumistie.

Samana vuonna 4.7.1897 Bilstonissa Englannissa syttyi tuleen kiertävä bioskooppitelta, kun katsomossa alkoi levitä paniikki aiheuttomasta ”tulipalo”-huudahduksesta ja projektori kaasulamppuineen kaatui. Elokuvaesitysten tulipalot tai niiden uhriluku eivät siis välttämättä johtuneet filmin tulenarvuudesta. Tällaisilla tapauksilla oli joka tapauksessa vaikutusta, sillä julkisuuden paineessa alettiin nitraattifilmin käsittelyä säädellä.<sup>156</sup>

Tietenkin myös itse filmimateriaalin palonarvuudesta suuremmin johtuvia onnettomuuksia tapahtui. Vuonna 1909 Acapulcossa Meksikossa juhlagaalassa syttyi filmi palamaan projektorissa levittäen tulen koko teatteriin. Yli 250 tallautui kuoliaaksi: aina ihmiset eivät kuolleet tulipaloon vaan myös yleisön paniikista ja puutteellisista poistumisteistä johtuneeseen tungokseen tallautumalla.

Esimerkkejä sekä rajatuista tulipaaloista, joissa on syntynyt tappava paniikki, että katastrofaalisista laajoista tulipaloista löytyy kirjallisuudesta; Smithers listaa 77 eri filmipaloa vuosien 1896–1993 väliltä.<sup>157</sup> Tämä luku ei tietenkään ole kaikkien palojen ehdoton kokonaissumma vaan vain varmuudella tunnetut tapaukset. Liikkeellä olleen nitraattielokuvan määrään suhteutettuna onnettomuuksia ei kuitenkaan ole tapahtunut erityisen paljon. Vuonna

1910 Chicagolainen alan lehti julkaisi poleemisesti edellisen vuoden tulipalotilaston. Yksikään 7 075:stä Chicagon tulipalosta vuonna 1909 ei johtunut selvuloista.<sup>158</sup> Huonoa mainetta selittää joidenkin sattuneiden palojen rajuus ja uhrien tunnettuus heti elokuvan alkua ajoilta lähtien kuten Bazar de la charitén tapauksessa.

Tampereella syttyi filmi palamaan elokuvateatteri Imatran konehuoneessa 23.10.1927.<sup>159</sup> Kahdeksantoistavuotiaan koneenkäyttäjäharjoittelijan lähdettyä hakemaan sammutusvälineistöä levisi palo räjähtäen, ja sisältä puurakenteinen teatteri oli pian ilmiliekeissä. Katsojat jäivät parvelle loukkuun, koska konehuone oli sinne johtavien portaiden vierssä, ja liekit ja savu saivat ne nopeasti valtaansa. Kaikki 21 kuollutta olivat olleet parvella, yksi heistä kuoli kadulle hypätessään saamiinsa vammoihin myöhemmin. Tapaus järkytti yleisöä ja sai viranomaiset toimimaan. Asetus elokuvanäytännöistä (285/1929), jolla säädeltiin elokuvateattereiden paloturvallisuutta, tuli voimaan 1929, ja sen säännösten valvontaa varten perustettiin valtion filmitekninen valiokunta. Myös koneenhoitajakoulutus aloitettiin, ja ilman sen suorittamista ei elokuvien esittäjäksi enää ollut asiaa. Koneenhoitajan tutkintovaatimus poistui vasta kokonaan uuden asetuksen (809/1978) myötä vuonna 1978. Imatran palo jäi onneksi lähes ainoaksi laatuaan Suomessa.

Elokuvakulttuurin kannalta tuhoisimpia filmipaloja ovat olleet studioiden ja arkistojen varastojen palot. Näissä saattoi peruuttamattomasti tuhoutua valtava määrä elokuvia kerralla. Eräs varhainen tällainen tulipalo oli Fox Film Corporationin varastoalueen palo 9.7.1937 Little

155. La catastrophe de la rue Jean-Goujon 1897, s. 1.

156. A Calendar of Film Fires 2002, s. 431

157. A Calendar of Film Fires 2002

158. Smither 2002, s. 426–427.

159. Katajamäki 2007



IMATRAN PALO  
TAMPEREELLA  
1927 OLI YKSI  
HARVOISTA SUOMEN  
NITRAATTIFILMISTÄ  
JOHTUNEISTA  
ELOKUVA-  
TEATTERIPALOISTA

ARVO TAMMINEN

Ferryssä New Jerseyssä.<sup>160</sup> Siinä tuhoutui 40 000 purkkia filmiä. Paloa pidetään myös ensimmäisenä itsestään syttyneen nitraattifilmin aiheuttamana tulipalona.<sup>161</sup> Puutteellisen ilmanvaihdon takia filmin hajoamiskaasut jäivät varastotiloihin edistämään tuhoutumista ja kesä oli poikkeuksellisen kuuma. Aikansa kuumassa hauduttuaan filmi syttyi yhdessä varastotilassa, ja palo levisi nopeasti koko rakennukseen. Varastot sijaitsivat asuinalueella, ja erään naapuritalon teini-ikäinen poika kuoli palossa.

Suuri osa Ruotsalaisten mykkäelokuvien negatiiveista tuhoutui kerralla 22.9.1941 sattuneessa palossa.<sup>162</sup> Svensk Filmindustrin tuottamien elokuvien aineistot oli tuotu pois Tukholman keskustasta mahdollisten pommitusten pelossa, ja varastoitu vanhasta filmistä hopeaa erottavan yrityksen viereiseen rakennukseen. Tämä *Hellmans Film-tvätter*i syttyi palamaan ja räjähti sytyttäen naapurirakennuksenkin. Vain tiiliseinät jäivät pystyyn. Muutamaa yksittäistä elokuvaa lukuun ottamatta palos-

sa menetettiin kaikki *Victor Sjöströmin* ja *Mauritz Stillerin* mykkäelokuvat.<sup>163</sup>

Helsingissä roihusi 27.7.1959 näytävä ullakkopalo; Adams-filmin liikepalatsin ullakko Kaisaniemenkadulla Rautatien torin nurkassa paloi räjähdysmäisesti. Siellä oli tuotantoyhtiön filmivarasto, joka oli kuumen kesän edesauttamana lopulta syttynyt. Mitään ei säilynyt, ja kerralla menetettiin suuren esityskopiomäärän ohella kaikki tunnetut aineistot yli kymmeneen pitkään kotimaiseen näytelmäelokuvaan. Tuhoutuneiden aineistojen joukossa oli erä kopiota, jotka oli tarkoitus tallettaa Suomen elokuva-arkistoon.<sup>164</sup>

Viimeiset nitraattipalot ovat luonnollisesti tapahtuneet pääasiassa elokuva-arkistoissa, koska materiaali on kaikkialla maailmassa yleisesti keskitetty niiden haltuun. Eräitä merkittävimpiä arkistopaloja on esitetty seuraavan sivun taulukossa.

Todennäköisesti viimeiset elokuva-teattereiden palot, joissa nitraattifilmi on ollut osallisena ovat tapahtuneet Norjassa. 15.2.1963 Oslossa tuhoutui pohjoismaiden suurin elokuvateatteri

160. Pierce 1997, s. 12.

161. Heckman 2010, s. 496.

162. Den stora filmbranden vid Vinterviken 1941

163. A Calendar of Film Fires 2002, s. 444.

164. Toiviainen 1997, s. 8.

PVM	PAIKKA	VAHINGOT
16.8.1945	Cinematiraje Riera, Madrid, Espanja	Kaikki Espanjan sisällissodan aikana kuvattu filmi, 650 000 m. Kaksi kuollutta.
28.1.1957	Cinematheca Brasileira, Brasilia	500 000 m filmiä, oheisaineistoja.
23.7.1967	National Film Board Archives, Kanada	"miljoonia jalkoja filmiä"
29.5.1978	George Eastman House, USA	3 195 kelaä eli 15 % kokoelmista
7.12.1978	National Archives, USA	12,5 miljoonaa jalkaa Universalin uutiskatsauksia ja 600 000 jalkaa muuta aineistoa
3.8.1980	Cinémathèque française, Ranska	50 000 kelaä. Palon jälkeen 20 000 kelaä siirrettiin toiseen ranskalaiseen arkistoon (CNC), jossa on asianmukainen varasto.
24.3.1982	Cineteca Nacional, Meksiko	Koko arkisto paloi – rakennukset ja filmit. Viisi kuollutta.
6.11.1982	Cinematheca Brasileira, Brasilia	1 600 kelaä filmiä
26.1.1988	Bundesarchiv, Koblenz, Länsi-Saksa	1 900 kelaä filmiä. Palon jälkeen palautettiin niiden tuotantomaihin ja/tai tuhottiin 30 tonnia nitraattifilmiä. Tapauksen jälkeen FIAFin piirissä Bundesarchiviin on suhtauduttu jopa vihamielisesti, sillä nitraattia ei kukaan muu järjestelmällisesti ole vuosikausiin tuhonnut, ja FIAFin säännöt kieltävät sen.

MERKITTÄVIÄ  
ELOKUVA-ARKISTOISSA  
SATTUNEITA  
TULIPALOJA

A CALENDAR OF FILM FIRES  
2002



COLOSSEUM  
LIEKEISSÄ

AAGE STORLÖKKEN  
NTB SCANPIX

Colosseum.<sup>165</sup> Palo oli alkanut lehdistönäytöstä valmisteltaessa, ja vaikutti olevan hallinnassa, kunnes tuli saavutti rakennuksessa olleen varaston, jossa säilytettiin nitraattifilmiä. Tulipalo levisi räjähdysmäisesti eikä rakennusta voitu pelastaa.

29.7.1980 Kristiansandissa syttyi kuumana kesäpäivänä elokuvateatterinomistajan keräilemä nitraattifilmivarasto kesken kaupallisen elokuvaesityksen ja niin elokuvateatteri Aladdin paloi maan tasalle.<sup>166</sup> Kukaan ei onneksi kuollut kummassakaan tapauksessa.

Norjan tapauksissa ei ollut kyseessä elokuvien esittäminen nitraattifilmiltä. Sitä harrastettiin varsinaisen nitraattiaikakauden päätyttyä 1950-luvulla enää elokuva-arkistojen esityssarjoissa. Vuoden 1990 tammikuussa tehdyn jäsenkyselyn mukaan FIAF-arkistoista esitettiin nitraattifilmikopioita 25 arkistossa, kun vastanneita oli 37 ja jäseniä kaikkiaan 52.<sup>167</sup> Suomen elokuva-arkistossa viimeiset nitraattifilmikopiot esitettiin joulukuussa 2007.

166. Lian 2002, s. 489.

167. Handling, Storage and Transport of Cellulose Nitrate Film 1991, liite 3.

165. Kjølleberg 2013

# 4. SUUNNITTELUPERIAATTEET

## 4.1 OLOSUHDESUOSITUKSET

Filmin säilyttäminen kylmässä ei ole uusi ajatus. Jo vuonna 1921, jolloin elokuva oli vielä kovin nuori, arveltiin, että filmin säilymisen ongelma ratkaistaan säilyttämällä sitä pakkaslämpötilassa. Tällöin filmi säilyisi varmasti sata vuotta. Samoin hahmoteltiin, että saatettaisiin keksiä filmin kopioimiseen niin hyvä menetelmä, että negatiivi voitaisiin siirtää uudelle negatiiville 25–50 vuoden välein ja näin säilyttää filmi ikuisesti.<sup>168</sup> Sekä pakkasvarastointi ja kopiointi tulivat yleiseen käyttöön mutta vasta vuosikymmenten kuluttua.

Eastman Kodakin suositus filmin säilytysolosuhteiksi vuodelta 1922 oli 4,5–10 °C lämpötila mutta ei ”liian kuivaa”<sup>169</sup>, tai ”kuten tavallisessa kotijääkaapissa”. Kodakin tutkimusjohtaja *Kenneth Mees* totesi kauaskatseisesti vuonna 1926, että suositusten mukaisessa 10 °C lämpötilassa filmi säilyy erittäin pitkään, mutta että olisi syytä tähdätä tuhansien vuosien säilytysaikaan. Mitä alempi lämpötila on, sitä paremmin filmi säilyy, joten filmivarastot tulisi suunnitella jopa –18 °C lämpötilaan.<sup>170</sup> Kodakin suosituksessa vuodelta 1930 todetaan 4,5–7 °C lämpötilan estävän filmin pohjamateriaalin hajoamisen ja että alle nollan as-

teen lämpötilaa olisi paljon vaikeampaa ylläpitää.<sup>171</sup>

Alan asettama komitea suosittelee vuonna 1933 varastointilämpötilaksi 15,5 °C ja kosteudeksi 60 % RH, todeten että aiemmin suositellussa alhaisemmassa lämpötilassa filmiin tiivistyisi kosteutta tuotaessa se käyttöön. Erityinen tasaushuone, jossa filmin annettaisiin saavuttaa käyttölämpötila olisi siis tarpeen.<sup>172</sup> Vuosikymmeniä myöhemmin alhaista lämpötilaa pidettiin tärkeämpänä kuin käyttömukavuutta ja tasaustiloista tai -kaapeista tuli tavallisia. Isossa-Britanniassa vuonna 1934 alan järjestön komitea suosittelee säilytysolosuhteiksi 0–4,5 °C ja 50 % RH, tärkeänä erityisesti mainiten lämpötilan tasaisuuden. Käytännössä tuolloinen National Film Library joutui vielä 1950-luvulla kuitenkin tyytymään n. 13 °C lämpötilaan ja vaihtelevaan kosteuteen.<sup>173</sup>

Kodakin suositus vuodelta 1957 oli mustavalkoisille filmeille 40–50 % RH, jossa lämpötilana nitraatille 10 °C, ase- taatille 15,5–27 °C. Värifilmeille suosituslämpötila oli –18 °C, suhteellisena kosteutena nitraatille 40–50 % ja ase- taatille 15–25 % sillä toteamuksella, että nitraattifilmi säilyisi paremmin kui-

168. Davidson 1921, s. 148.

169. Blair 1922, s. 23.

170. Perkins 1927, s. 84.

171. Crabtree 1930b, s. 290.

172. Report of the Committee on the Preservation of Film 1933, s. 524.

173. Brown 1952, s. 153, 155.

vemmassa, mutta haurastumisen estämiseksi korkeampi kosteus on paikallaan. Värifilmejä ei tosin ollenkaan suositeltu pitkäaikaissäilytettäviksi, vaan ne kehoitettiin kopioimaan värierotteluina mustavalkofilmille. Raakafilmin kylmäsäilytystä ja pakastamista oli tutkittu Kodakilla jo 1930-luvulta lähtien, ja se oli todettu filmille vaarattomaksi, vaikka säilytyslämpötila oli ollut jopa  $-70\text{ °C}$ <sup>174</sup>, joten sitä voitiin suositella myös kuvattulle filmille.

Kymmenen vuotta myöhemmin vuonna 1967 Kodakin suositukset eivät olleet muuttuneet muuten kuin että polyesterille suositeltiin samoja olosuhteita kuin asetaatille.<sup>175</sup>

Kodak tutki värifilmien säilyvyyttä vuonna 1963<sup>176</sup>. Silloin kokeiltiin mitä filmille tapahtuu, kun se pestään huonosti ja siihen jää erilaisia kemikaalijäämiä, tai jos sitä säilytetään korkeassa lämpötilassa. Tulosten perusteella on selvää, että laboroinnissa on tärkeää, että kehityksessä tarvittavat aineet saadaan tarkkaan pois filmistä, ja se, etteivät värit säily hyvin  $60\text{ °C}$  lämpötilassa. Olosuhteiksi värifilmien säilyttämiselle suositeltiin alle  $13\text{ °C}$  /  $40\text{--}50\text{ \% RH}$

FIAF suositteli oppaassaan vuonna 1965 tarkempia lähteitä mainitsematta nitraattifilmille jokseenkin samoja olosuhteita kuin jo 30-luvulla eli  $0\text{--}4\text{ °C}$  ja  $40\text{--}60\text{ \% RH}$ , ja asetaattifilmille samaa kosteutta mutta korkeampaa  $10\text{--}14\text{ °C:n}$  lämpötilaa.<sup>177</sup>

1970-luvulla Kodak tutki nopeutetulla vanhentamisella erityisesti värifilmien säilyttämistä.<sup>178</sup> Nopeutettua vanhentamista oli käytetty jo 1930-luvulla<sup>179</sup>

varhaisen asetaattifilmin vertaamiseksi nitraattifilmiin, mutta tällöin korkeassa lämpötilassa koestettuja materiaaleja verrattiin vain toisiinsa, eikä tuloksista yritetty päätellä pidemmän aikavälin säilyvyyttä. Kodakin 1970-luvun kokeissa pidettiin tutkittavia aineita korkeassa lämpötilassa ja mittaustuloksista pääteltiin miten se olisi käyttäytynyt alemmissa lämpötiloissa. Tieteellisen pohjan menetelmälle on luonut Svante Arrhenius v. 1889<sup>180</sup>, ja se on edelleen tapa, jolla tutkitaan pitkäaikaissäilytyksen vaikutuksia. Arrheniuksen menetelmää ei voi soveltaa kaikenlaisiin kemiallisiin reaktioihin, mutta sen pitävyyttä filmimateriaaleihin on koeteltu pitkäkestoisilla koesarjoilla, ja vuonna 2002 voitiin todeta kymmenen vuoden vanhentamisen jälkeen ennusteet yhtäpitäviksi koetulosten kanssa.<sup>181</sup> ISO standardoi Arrhenius-menetelmän valokuvausmateriaaleille vuonna 2000.<sup>182</sup>

Mustavalkofilmien osalta aiemmat suositukset kelpasivat vielä 70-luvulla, ja suositeltavimmaksi metodiksi värifilmien arkistointiin suositeltiin edelleen mustavalkoisten värierottelufilmien tekemistä. Tosin tällöin jo myönnettiin, että ”jonkin verran” värinitraattifilmiä pitäisi säilyttää, kunnes niiden kopiointiin on osoitettavissa tarvittavat resurssit. Värifilmeistä tehtyjä erottelufilmejä voisi säilyttää  $21\text{ °C}$  lämpötilassa  $50\text{ \% RH}$  kosteudessa, mikä on aiempien suositusten rajoissa.

Jos värierottelufilmien tekemiseen ei ole varaa tai ”jos halutaan säilyttää alkuperäinen”, oli suosituksena hyvin kylmässä säilyttäminen. Vaihtoehtoiksi tarjottiin 1) pakastaminen alle  $-18\text{ °C:een}$  hermeettisesti suljetuissa

174. Calhoun 1952

175. Calhoun 1967

176. Gale 1963

177. Volkmann 1965, s. 22–23.

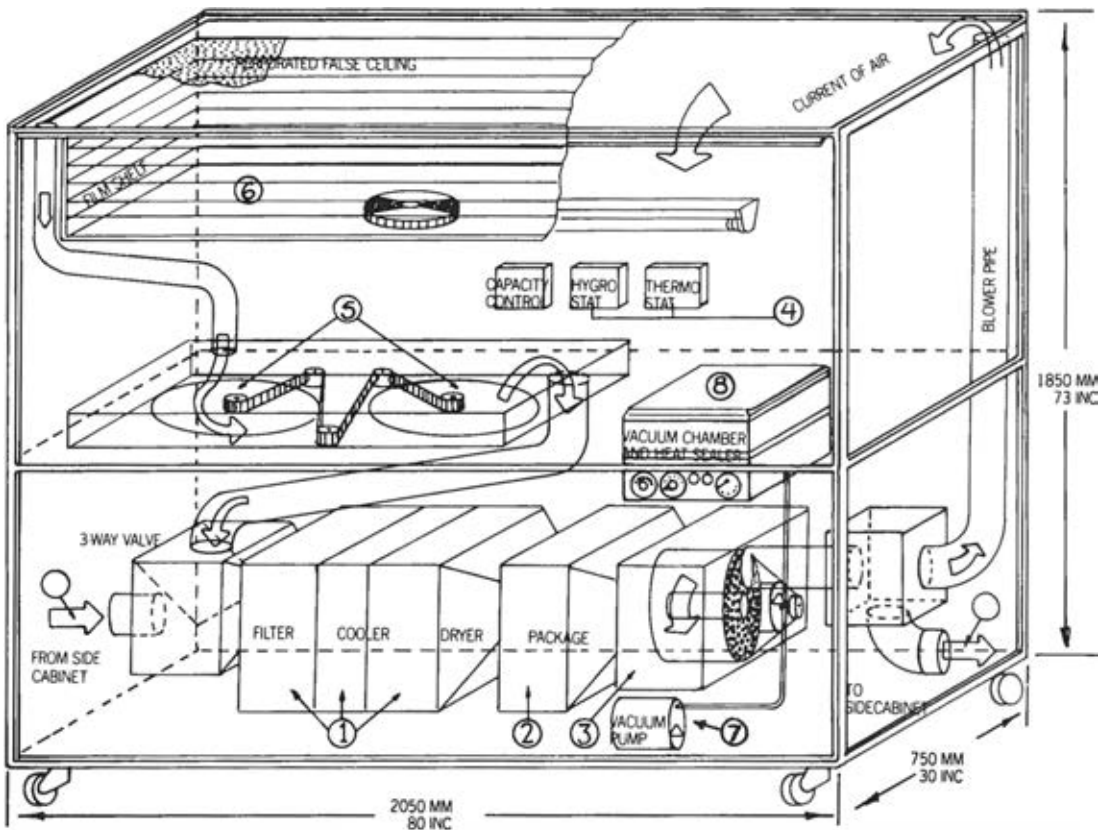
178. Adelstein 1970

179. Hill 1936

180. Arrhenius 1889

181. Adelstein 2002

182. ISO 18924-2000



FICA-JÄRJESTELMÄN  
ESIKÄSITTELY-  
LAITTEISTO

SMPTE JOURNAL, 12/1983

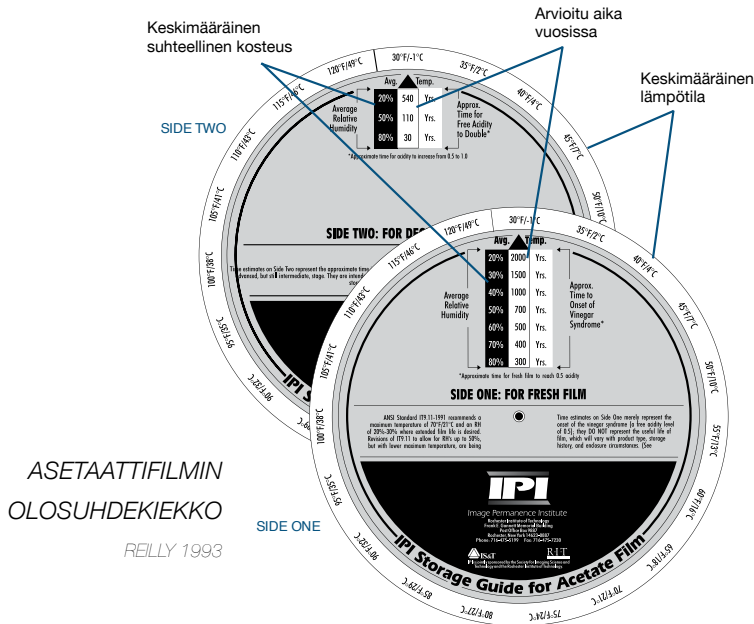
purkeissa, 2) säilytys tavallisissa purkeissa  $1,5\text{ °C} / 35\text{ \% RH}$  kosteudessa tai 3) säilytys hyvin umpeen teipatussa purkeissa alle  $-18\text{ °C}$  lämpötilassa. Viimeisestä mainittiin, että kosteus pääsee teipistä huolimatta purkkiin, mistä syystä filmit olisi muutaman vuoden välein pakattava uudelleen. Tämä ei käytännössä ole suurissa kokoelmissa mahdollista. Ongelman ratkaisu olisi purkkien pakointi kuumasaumattuihin alumiinipusseihin.

Tällaista menetelmää ryhtyi soveltamaan Svenska Filminstitutet 1980-luvulla FICA-nimellä.<sup>183</sup> Sen etuna on, ettei varaston kosteutta tarvitse säädellä, vaan tiiviisti pussitetut filmirullat voidaan säilyttää missä tahansa pakastusvarastossa, esim. kylmäkontissa. Haittapuolena on se, että filmien valmistelu varastointia varten on hidasta. Ne on

ensin huolellisesti kuivatettava huoneenlämmössä noin  $25\text{ \%}$  suhteelliseen kosteuteen ja sitten pakattava kahteen päällekkäiseen erikseen kuumasaumattavaan pussiin. Kuivauslaitteeseen mahtuu muutaman pitkän elokuvan pituuden verran filmiä kerrallaan, ja kuivaus kestää noin viikon. Suurten kokoelmien käyttöön menetelmästä ei siis ole. Svenska Filminstitutet on jo itse luopunut menetelmän käyttämisestä, ja ainoa sitä enää käyttävä arkisto on Imperial War Museums Englannissa. Siellä filmit tasataan ensin  $+5\text{ °C} / 35\text{ \% RH}$  olosuhteissa muutaman kuukauden ajan, sen jälkeen pakataan tyhjiöpusseihin ja varastoidaan  $-18\text{ °C}$ :een lämpötilassa elintarvikkeille tarkoitetuissa pakastuskonteissa. Varsinaisesta FICA-järjestelmästä on käytössä enää periaate ja pussien kuumasaumauslaite.<sup>184</sup>

183. Gooes 1983

184. Walsh 2015



Kylmävarastoinnin perusteellinen tutkimus alkoi varsinaisesti vasta 1980-luvun lopulla. Tähän oli kimmokkeena se, että elokuva-arkistoissa oli ruvettu kiinnittämään huomiota etikkailmiöön eli asetaattifilmin hajoamiseen. Ilmiö oli tullut tietoon nopeasti triasettaattifilmin tultua markkinoille, se oli havaittu Intiassa jo vuonna 1954.<sup>185 186</sup> Pitkään etikkailmiön esiintyminen liitettiin kuitenkin vain äärimmäisiin olosuhteisiin: vielä FIAFin vuonna 1989 julkaisemassa käsikirjassa elokuva-arkistoille todetaan, että asetaattifilmi hajoaa, jos sen säilytysolosuhteissa vallitsee korkea kosteus (yli 60 % RH) ja lämpötila.<sup>187</sup>

Asetaattifilmin hajoamiseen ja kylmävarastointiin liittyvät tärkeimmät tutkimukset tehtiin *Image Permanence Institutessa* Yhdysvalloissa sekä *Manchesterin yliopistossa*. Tutkimukset auttoivat ymmärtämään asetaattifilmin hajoamisen reaktioita (ks. "Hajoamisreaktiot", s. 23) ja antamaan suosituksia filmin säilytysolosuhteiksi.

Jo 1970-luvulla väriefilmiä säilyttämiseen Kodakin suosittama  $-18\text{ °C}$  soveltuu myös hajoamassa olevan asetaattifilmin lämpötilaksi, sillä reaktioita kiihdyttävän hajoamistuotteen etikkahapon jäätymispiste on  $-17\text{ °C}$ .<sup>188</sup>

Uudet tutkimukset johtivat kansainvälisten standardien uudistamiseen: vuonna 1991 ANSI suositteli<sup>189</sup> mustavalkoisen asetaattifilmin säilytyslämpötilaksi  $21\text{ °C}$ , vuonna 1998 suositus<sup>190</sup> oli  $7\text{ °C}$  tai kylmempi. Samalla suositukseen tuli mukaan väriefilmin pakkasvarastointi. Vuonna 2000 tuli voimaan ANSin standardia sisällöltään vastaava ISO-standardi<sup>191</sup>.

Viimeisimpiä tutkimustuloksia on Image Permanence Institutin pitkäaikaisen "hitaasti nopeutetun" vanhentamisen seurantatutkimus vuodelta 2006.<sup>192</sup> Se on vahvistanut aiempien tutkimusten johtopäätökset. Lisäksi tutkimustulokset osoittavat, ettei säilytysolosuhteiden kosteusvaihteluista ole

185. Ram 1992, s. 53.

186. Adelstein 1992, s. 336.

187. Schou 1989, s. 7.

188. Allen 1987, s. 387.

189. ANSI IT9.11 1991

190. ANSI IT9.11 1998

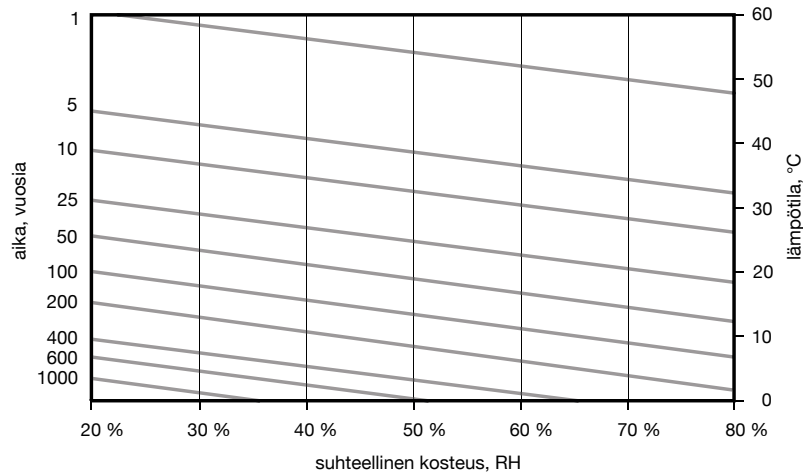
191. ISO 18911 2000

192. Bigourdan 2006



## ETIKKAILMIÖN AIKAKÄYRÄT

Ennuste ajaksi, jossa tuore asetaattifilmi saavuttaa 0,5 happamuuden



SILIKAGEELIÄ  
 MIKROILMASTOA  
 PARANTAMASSA  
 FILMIPURKIN SISÄLLÄ  
 ROTEBRO, RUOTSI

ETIKKAILMIÖN  
 NOPEUS ERI  
 OLOSUHTEISSA  
 REILLYN 1993 MUKAAN

filmin säilyvyydelle sinällään erityistä haittaa, vaikka kosteuden tasaisuuden tärkeyttä on aiemmin jopa korostettu elokuva-arkistojen ohjeissa<sup>193</sup>, ja esim. monille museoesineille kosteusvaihtelut ovat selvästi haitallisia.

Image Permanence Institutin tutkimusten perusteella julkaistiin nykyisin arkistojen perusteeksiin lukeutuvia oppaita, joista tärkeimmät ovat *IPI Storage Guide for Acetate Film*<sup>194</sup> ja *Storage Guide for Color Photographic Materials*<sup>195</sup>. Näiden mukana seuraa pahviset säädettävät kiekot, joiden avulla voi arvioida eri säilytysolosuhteiden vaikutusta arkistoitavien filmin kestoikään.

Ylläoleva kaavio on laadittu ensimmäisenä mainitun oppaan mukaan, ja siitä näkee arvion ajaksi, jossa tuore filmi eri olosuhteissa saavuttaisi vapaan hapon pitoisuuden 0,5, josta lähtien hajoaminen kiihtyy autokatalyysin takia selvästi. Kaavio kertoo kuitenkin vain eräästä säilytysratkaisuihin vaikuttavasta osa-alueesta, ja kokonaisuutta mää-

ritellessä on otettava huomioon esimerkiksi myös se, että värifilmien on syytä säilyttää aina kylmässä ja että vanhat filmien, joita on säilytetty huonommissa olosuhteissa, hajoavat nopeammin ja vaativat paremmat olosuhteet samalla saavuttaakseen. Kaaviosta kuitenkin ilmenee suuruusluokat, joissa kylmävarastoinnissa liikutaan.

Säilytysolosuhteiden ohella filmin säilyvyyttä voi pidentää mikroilmastoa säätelemällä eli filmipurkin sisäisillä kemikaaleilla. Amorfista piidioksidia eli silikageeliä sisältävät pienet pussit purkissa voivat tehokkaasti imeä kosteutta ja zeoliittipussit imeä filmin hajoamistuotteita. Filmin ikää voi näin pidentää parin-kolminkertaiseksi. Kylmäsäilytys on kuitenkin tehokkain tapa säilyvyyden parantamiseksi, joten mikroilmaston kontrollointia suositellaan toissijaiseksi lisäkeinoksi.<sup>196</sup> Lisäksi pusseja pitää aika ajoin vaihtaa tai tuoreuttaa, joten suurten kokoelmien kohdalla menetelmä voi olla hyvinkin työläs.

Olennaista pitkäaikaissäilyttämisessä on, että sekä lämpötilan että suhteellisen kosteuden laskeminen ovat

193. Esim. Volkmann 1980, s. 22 ja Schou 1989, s. 28.

194. Reilly 1993

195. Reilly 1998

196. Bigourdan 2000, s. 11.

tehokkaita tapoja pidentää säilytettävän filmin ikää. Esim. lämpötilan laskeminen 20 °C:sta nolnaan hidastaa syaanin väriaineen hajoamisreaktioita kymmenenteen osaan ja triasettiin viidestoistaosaan.<sup>197</sup> Suhteellisen kosteuden laske-

minen esim. 60 %–20 % RH huoneenlämmössä hidastaa asetaatin hajoamisreaktioita kolmasosaan.<sup>198</sup> Vaikutukset kumuloituvat, joten kylmävarastoissa ylläpidetään myös alhaista suhteellista kosteutta.

197. Lavédrine 2003, s. 95.

198. Lavédrine 2003, s. 87.

#### ERI AIKONA ANNETTUJA OLOSUHDESUOSITUKSIA

SUOSITTAJA	VUOSI	NITRAATTI		MUUT		HUOM.
		°C	% RH	°C	% RH	
Kodak <sup>199</sup>	1922	4,5–10	ei liian kuivaa			
Kodak <sup>200</sup>	1930	4,5–7	50			
SMPE (USA) <sup>201</sup>	1933	15,5	60			
SMPE (USA) <sup>202</sup>	1933	18–21	65			
BKS (UK) <sup>203</sup>	1934	0–4,5	50			
NBS (USA) <sup>204</sup>	1939	21–26,5	50			
Kodak <sup>205</sup>	1957	10	40–50	21	40–50	
		–18	40–50	–18	15–25	väri
FIAF <sup>206</sup>	1965	0–4	40–60	10–14	40–60	
Kodak <sup>207</sup>	1970			1,5	15–30	väri
				–18	0–100	väri <sup>208</sup>
FIAF <sup>209</sup>	1980	4	50–60	12	50–60	
		–5	20–30	–5	20–30	väri
FIAF <sup>210</sup>	1989	4	50	16	35	
				–5	30	väri
ANSI IT9.11	1991			21	20–30	
				2	20–30	väri
ANSI IT9.11	1998			2	20–50	
ISO 18911	2000			5	20–40	
				7	20–30	
				21	20–50	polyesteri
				–10	20–50	väri
				–3	20–40	väri
				2	20–30	väri

199. Blair 1922

200. Crabtree 1930

201. Society of Motion Picture Engineers. Report of the Committee on the Preservation of Film 1933

202. Report of the Committee on the Care and Development of Film 1933

203. British Kinematograph Society. Brown 1952

204. National Bureau of Standards. Scribner 1939

205. Storage and Preservation of Motion-Picture Film 1957

206. Volkmann 1965

207. Adelstein 1970

208. hermeettisesti suljettuna

209. Volkmann 1980

210. Schou 1989

## 4.2 JÄÄHDYTYS JA KUIVAUS

Kun ylläpidettävät säilytysolosuhteet ovat viileät ja kuivat tarvitaan teknisiltä järjestelmiltä jäähdytystä ja kuivausta. Kuivaimina käytetään kaikkialla Muntersin adsorptiokuivaimia, jotka on suunniteltu alhaisia tavoitekosteuksia varten.

Adsorptiokuivain toimii siten, että sisään tuleva ilma johdetaan silikageeliä sisältävän hitaasti pyörivän kehän lävitse, jossa se kuivuu, ja johdetaan edelleen. Kehän hitaasti pyöriessä sen läpi johdetaan toisessa kohdassa lämmitettyä regenerointi-ilmaa, joka kuivattaa silikageelin ja kuljettaa kosteuden mukanaan.

Jäähdytys perustuu kompressorikiertoisiin lämmönvaihdinjärjestelmiin, joissa kylmäaine kiertää jäähdytysputkistossa niin että se höyrystyy kylmätilassa sitoen lämpöä ja tiivistyy lauhduttimessa luovuttaen lämmön.

Eri arkistoissa toteutetut järjestelmät eroavat esimerkiksi kylmäaineen valinnassa, kuivauksen ja jäähdytyksen järjestyksessä sekä siinä mihin kokonaisjärjestelmän toiminnalliset yksiköt on



TYYPILLINEN  
MUNTERSIN KUIVAIN.  
GLOSTRUP, TANSKA.

sijoitettu. Rakenteellisiin ja toiminnallisiin ratkaisuihin nämä erot eivät merkittävästi vaikuta, eikä kunkin kohteen toteutusta tässä työssä tarkemmin eritellä, eikä myöskään ilmastoinnin ohjausjärjestelmiä.



TYYPILLINEN KYLMÄ-  
KOMPRESSORI-  
PATTERISTO.  
GLOSTRUP, TANSKA.

## 4.3 MAANALAISETTILAT

### 4.3.1 Kriisiturvallisuus

Maanalaisella rakentamisella on elokuvien varastointikäytössä luontaisia hyviä puolia. Kriisiturvallisuus voidaan saavuttaa oikeastaan vain maan alle rakentamalla eikä millään maanpäällisellä rakenteella käytännössä voi saavuttaa samaa kestävyyttä.

Maanalaisia varastoja rakennettaessa nouseekin aina esiin kysymys väestönsuojakäytöstä. Onneksi on kuitenkin ymmärretty, että kokoelmia ei voi siirtää pois luolastoista kriisin uhatessa, koska tilat on rakennettu juuri niiden suojaamista ja jälkipolville säilyttämistä varten.

### 4.3.2 Ilmasto

Jos resurssit eivät riitä vaativampien olosuhteiden saavuttamista varten välttämättömiin laitteistoihin, voi hyvin yksinkertaisilla laitteistoilla, pääasiassa tuloilman kuivaimella saavuttaa peruskallion sisällä tyydyttävät säilytysolosuhteet, koska kallion lämpötila tasaan-

tuu luontaisesti matalaksi. Esimerkiksi Suomen elokuva-arkiston Herttoniemen luolan lämpötila oli ennen ilmastointilaitteiston hankkimista talvisin +3 °C ja kesäisin +8,5 °C kosteuden ollessa 85–100 % RH. Pyrittäessä luonnollista alhaisempiin lämpötiloihin, esim. viiteen asteeseen tai pakkasen puolelle, luolan viileä lämpötila pienentää tai ainakin tasaar arkiston ja sen ulkopuolen välistä lämpötilaeroa.

Haittapuolena luolissa on kosteus. Kallionhalkeamasta tihkuu aina paikoitellen vettä, joka tietenkin nostaa luolan ilmankosteutta. Kallioperää ei ole mahdollista tiivistää niin, ettei vettä tihkuisi jostain. Tämä oli pysyvänä riesana elokuva-arkiston alkuaikojen tilapäisissä luolavarastoissa ja pahimmillaan niissä oli lätäköitä lattialla.

Paikallisia vesivaurioita estetään riipustamalla vuotopaikkojen kohdalle keräysaltaita, joista vähäinen vesi voi suurempaa haittaa aiheuttamatta haih-

VEDENPOISTO-  
JÄRJESTELMÄ  
TUUSULAN  
VARASTOSSA.  
TILOISSA EI  
OLE VIEMÄRIÄ,  
JOTEN SAAVI  
TYHJENNETÄÄN  
METSÄÄN.



tua. Tämä on erityisen käyttökelpoinen tapa ilmastosäätelyn ulkopuolisissa osissa varastotiloja. Tarvittaessa altaista tai suoraan vuotokohdasta suppiloilla johdetaan tippuvesi letkulla pois. Nämä menetit näyttävät virityksiltä mutta ovat hyvin edullisia ja toimivat käytännössä hyvin. Tavoiteltaessa kuivaa, esimerkiksi 30 % RH -tasoa ja kylmiä lämpötiloja, ei tippuvettä saa arkistotiloihin tulla ollenkaan, joten tiivis sisärakenne on välttämätön.

### 4.3.3 Radon

Maanalaisten tilojen huonona puolena on maasta tihkuva radon. Työpaikan hengitysilman radonpitoisuudesta säädetään Säteilyturvakeskuksen ohjeella<sup>211</sup>:

<b>VUOTUINEN TYÖAIKA</b>	<b>TOIMENPIDEARVO (BQ/M<sup>3</sup>)</b>
Yli 600 tuntia vuodessa	400
Enintään 600 tuntia	1 000
Enintään 300 tuntia	2 000
Enintään 100 tuntia	6 000

Filmivarastot ovat tiloja, joissa ei yleisesti ottaen oleskella säännöllisessä työssä. Niissä käy henkilökuntaa nou-

211. Säteilyturvallisuus luonnonsäteilylle altistavassa toiminnassa 2011, s. 3.

## 4.4 FILMIPURKIT

### 4.4.1 Materiaalit

Filmipurkit ovat perinteisesti olleet tinattua peltiä. Ruotsissa varsinkin esityskopiot on perinteisesti pakattu pahvisiin laatikoihin. Nykyisin käytetään paljon muovisia purkkeja. Tanskassa esityskopiot pakataan neliskanttisiin muovilaitikoihin samoin kuin Suomessa. Suo-

tamassa ja palauttamassa filmejä sekä järjestelemässä kokoelmia. Eniten vuosittaisia tunteja luolissa kertyy työaika-kirjanpidon mukaan niille, jotka kuljettavat filmejä. Heilläkin tuntimäärä jää paljon alle kahden sadan, joten radonpitoisuus tulisi viranomaisohjeistuksen mukaan pitää alle arvon 2 000 Bq/m<sup>3</sup>. Otaniemen tiloissa olevat hetkellistä arvoa näyttävät säteilymittarit ovat osoittaneet maksimissaan noin 1 000 Bq/m<sup>3</sup> arvoja, minkä alla pyritään pysymään.

Radonpitoisuutta voi säädellä vain ilmanvaihdolla ei ilmaa täytyy kierrättää niin että melko suuri osa sisään puhallettavasta ilmasta on tuoretta ulkoilmaa. Tämä vaikuttaa suoraan varaston käyttökustannuksiin, sillä arkistoilman tuottaminen kosteasta ulkoilmasta vaatii huomattavan paljon energiaa.

Radon on Otaniemi II:n kaikkien tilojen ja Otaniemi I:n käytävätilojen huuhtelua mitoittava tekijä. Energiaa säästetään kytkemällä ilmankierto pois viikonlopun ajaksi, kun tiloissa ei käydä.

Radon on ongelma tiloissa, joissa louhittu kalliopinta on paljaana tai vain kaasua läpäisevä rakenteen peittämänä, esimerkiksi tavallisella betonilaatalla. Maanalaisen tilan sisällä voidaan ilmastoa paikallisesti parantaa tiiviillä rakenteilla. Nykyisin maanalaiset filmivarastot rakennetaan aina tiiviinä kylmiö-rakenteina luolan sisään.

messa filmit arkistoidaan pääasiassa erityisesti stabiloidusta polypropeenista valmistettaviin purkkeihin. Nitraattifilmit ovat vielä pääosin peltisissä purkeissa. Norjassa ja Islannissa käytetään myös valkoisesta kennopahvista valmistettuja laatikoita.





FILMIPURKKEJA  
KULJETUSHÄKISSÄ

Filmipurkkien vaikutuksesta filmin säilyvyyteen on kinasteltu vuosikymmenet, ja viimein tutkittukin. Pahvisten pakkausten hyvä puoli on siinä, etteivät filmin hajoamistuotteet jää niissä edistämään filmin tuhoutumista. Samasta syystä peltisiin ja muovisiin purkkeihin joskus tehdään tuuletusaukkoja. Filmin pakkauksen vaikutus säilyvyyteen on kuitenkin niin sekundäärinen verrattuna kylmävarastoinnilla saavutettuun etuun, ettei purkkeja kannata ryhtyä vaihtamaan.<sup>212</sup>

Sen sijaan esimerkiksi Tuusulan nitraattifilmivaraston olosuhteissa olisi hyvinkin perusteltua vaihtaa filmit pois peltipurkeista, koska ne lisäksi ovat katalyytti filmi tuhoutumiselle.

#### 4.4.2 Hyllymitoitus

Filmipurkkeja on 35 mm:n filmille kahta pääkokoa, toinen 300 m:n (1 000 jalkaa) ja toinen 600 m:n (2 000 jalkaa) filmirullille. Purkkien läpimitat mitat ovat vastaavasti noin 270–300 mm ja 380 mm. Purkin korkeus on yleensä 42 mm. Pienemmissä 300 m purkeissa on esimer-

kiksi kameraoriginaaleja ja lyhytelokuvien aineistoja, pitkät esityskopiot ovat puolestaan aina 600 m purkeissa. Yhden puolitoistatuntisen pitkän elokuvan esityskopio vie täten noin viisi tai kuusi purkkia. Originaalimateriaalia varten tarvitaan nelinkertainen määrä 300 m purkkeja, sillä kuva- ja äänioriginaalit ovat omilla filmikeloillaan.

Hyllyjen leveyden mitoitus on olennaista ottaa huomioon varhain suunnitteluvaiheessa, sillä filmipurkit ovat melko leveitä ja väärällä mitoituksella voi tilaa tuhlaantua paljon hukkaan. Eri kokoiset purkit arkistoidaan eri paikkoihin, joten hyllyissä on aina saman kokoisia purkkeja. Kahdelle 600 m tai kolmelle 300 m filmipurkkipinolle riittää juuri 900 mm leveä hylly, ja jos tila ei ole aivan kortilla, 1 000 mm leveällä hyllyllä saa lisää tilaa sormille, jotta purkkeihin on helpompi tarttua. 1 200 mm leveät hyllyt tuottavat hukkatilaa 600 m purkeilla mutta 300 m purkkeja sellaisille mahtuu juuri ja juuri neljä rinnan. 1 250 mm leveisiin hyllyihin puolestaan mahtuu kolme 600 m purkkia rinnan.

212. Bigourdan 2006, s. 412

### 4.4.3 Maksikelat

Esityskopioita levitettiin elokuvateattereihin myös maksikeloilla, joille mahtui 1 600 m asetaattifilmiä tai 1 800 m polyesterifilmiä. Yksi pitkä filmikopio voitiin kuljettaa yhdessä kuljetuslaatikossa kahdella kelalla. Elokuva-arkistossa ne yleensä purettiin osiinsa 600 m purkkeihin. Lisäksi Otaniemi II:ssa ryhdyttiin arkistoimaan yksi tai kaksi maksikelaa sellaisenaan pystyasennossa erikoisvalmisteiseen hyllyyn ilman kuljetuslaatikkoa. Järjestelyllä on se etu, että maksikelakopiot on helppo lähettää esitystä varten asiakkaalle, ja niiden esittämisessä oli nykyaikaisessa elokuvateatterissa vähemmän vaivaa kuin 600 m kopioissa. Nykyisin kysymys on akateemisen filmiesitysten lähes lakattua.



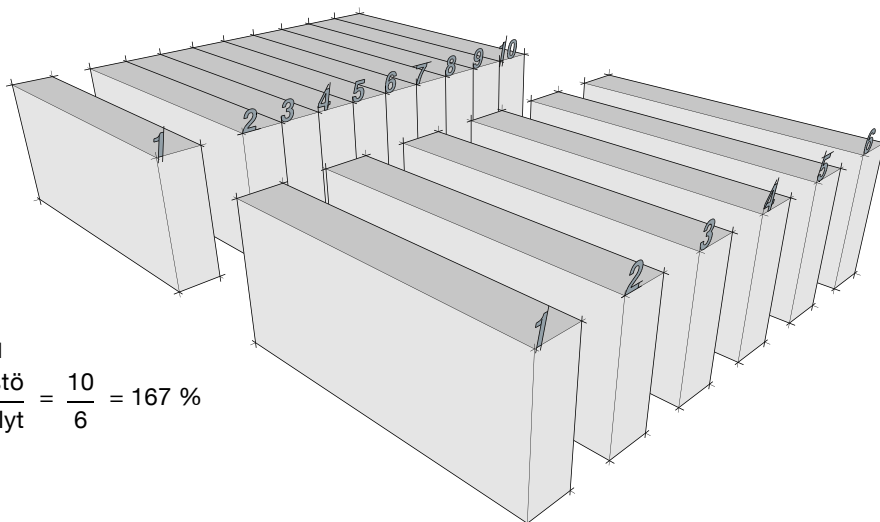
MAKSIKELAHYLLY.  
OTANIEMI II.

### 4.4.4 Siirtohyllystöt

Muissa kuin nitraattifilmivarastoissa käytetään lähes poikkeuksetta siirtohyllystöjä kalliin tilan maksimaaliseksi hyödyntämiseksi. Elokuvat soveltuvat niiden käyttöön erinomaisesti, koska ne on pakattu yhtenäisen kokosiin purkkeihin ja voidaan täten pakata tiiviisti samankokoisiin hyllyihin. Siirtohyllyjä on saatavilla käsikäyttöisinä ja sähköisesti liikkuvina erilaisilla automaatioilla varustettuna. Näillä ei ole suurta merkitys-

tä arkiston käytettävyyteen. Suomessa on vain käsikäyttöisiä hyllystöjä, koska ne ovat sekä varmakäyttöisiä että edullisempia hankkia ja asentaa kuin sähkökäyttöiset hyllystöt.

Esimerkiksi Tanskassa ja Islannissa on käytössä huomattavasti suurempia hylly-yksiköitä kuin Suomessa, ja näiden liikuttelussa sähkömoottorit ovat toki hyödyllisiä.

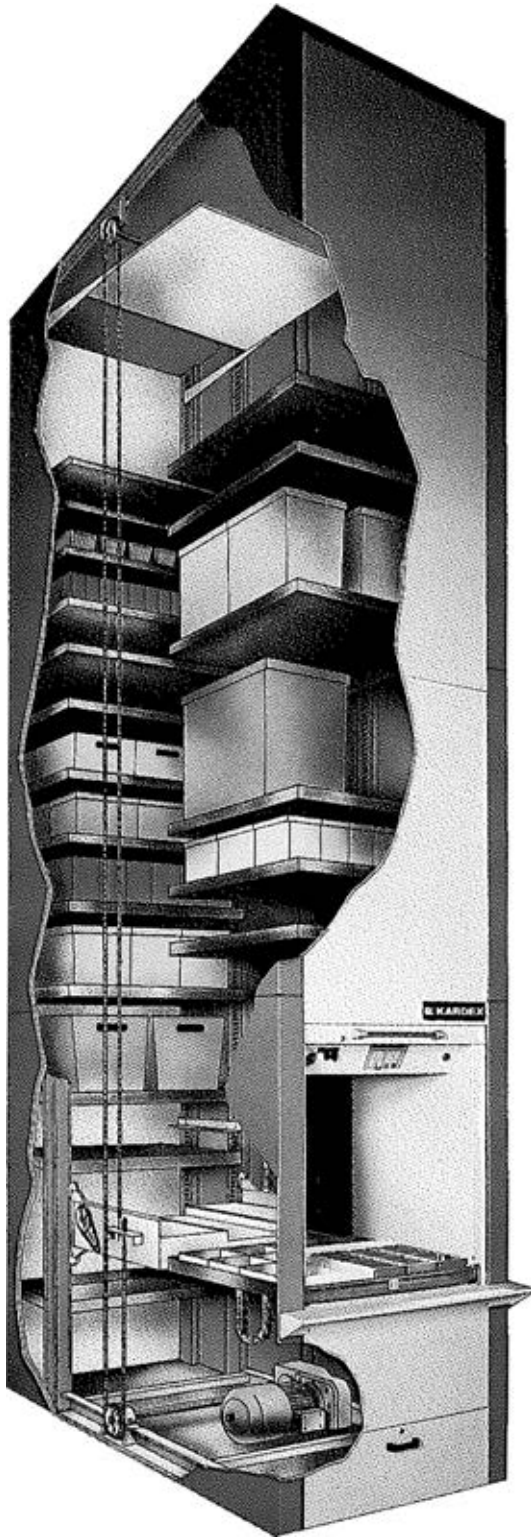


**ESIMERKKI**  

$$\frac{\text{siirtohyllystö}}{\text{kiinteät hyllyt}} = \frac{10}{6} = 167 \%$$

SIIRTOHYLLYSTÖLLÄ  
SAMAAN TILAAN  
MAHTUU ENEMMÄN





KARDEX SHUTTLE  
-HISSIVARASTO-  
YKSIKKÖ  
KARDEXIN ESITE 1997

#### 4.4.5 Hissivarastot

Siirtohyllystöjen asemesta käytetään joskus hissivarastointijärjestelmiä. Niissä filmipurkit säilytetään hyllyissä varastotornissa, josta liikkuva kuljetusvaunu tuo esille yhden hyllyn sisällön kerrallaan. Laitteisto siis hyödyntää parhaiten korkean tilan eikä matalissa tiloissa ole ollenkaan tarkoituksenmukainen. Siirtohyllystöön verrattuna hissivarasto ei ole ylipäättään tilankäytöltään tehokas. Itse hyllyissä ja vaunuissa filmit saadaan pakattua samalla tehokkuudella, mutta hissivarasto vaatii hissikulun kahden ”pinon” väliin, joten hyllystön tilavuudesta menee noin kolmannes hukkaan. Siirtohyllistö käyttää tilan todella tehokkaasti vaatien hyllyjen väliin pääsemistä varten noin yhden hyllykön verran tilaa 8–15 hyllykköä kohti. Raakaa hyllystöjen tehokkuutta ajatellen hissivaraston tehokkuus on noin 70 %, kun se siirtohyllystöllä on noin 90 %. Käytävtilaa hissivarasto vaatii siirtohyllystövarastoa enemmän, koska hissiyksiköiden ohjauspaneelit vievät käytävältä tilaa. Ruotsin Rotebron arkistojen esittelyn kohdalla on esitetty kaavakuva eri hyllytyyppien tilankäytöstä.

Hissivarastojen laitteisto on melko monimutkaista mekaniikkaa ja vikaantuu siinä missä muukin tekniikka. Määräaikaistarkastukset ovat kuten hisseillä. Kun laitteet ovat pois käytöstä, ei filmejä saa vaunuista mitenkään.

Hyvänä puolena hissivarastoissa on yhden luukun periaate eli että elokuvat on helppo saada esille ja etteivät ne koskaan ole ylähyllyllä. Tosin liikkuvat hyllyvaunut ovat melko syviä, joten perimmäisiä filmejä joutuu aina kurotamaan.

Tekniseltä kannalta jäähdytettävä säilytystorni on hyvin hallittavissa, koska se on käyttöaukkoa lukuun ottamatta suljettu tila.

## 4.5 NITRAATTIFILMI

Nitraattifilmin tulenarkuus on tietenkin vaikuttanut sen säilytykseen ja varastointiin kautta aikojen. Tulenaran materiaalin aiheuttamat vaarat olivat konkreettisempia ja suurempia silloin kuin filmiä vielä käytettiin aktiivisesti ja sitä liikkui suuria määriä elokuvaesityksissä. Vaaran paikkoja olivat erityisesti levitysyhtiöt, joista elokuvia keskitetysti lähetettiin ympäri maan.<sup>213</sup>

Vuonna 1917 Kodak julkaisi tuloksensa pitkästä koesarjasta, jossa oli poltettu nitraattifilmiä erilaisissa purkeissa varastoituna eri tavoin suojattuna ja sprinklattuna. Kodak suositteli automaattisprinklereiden käyttämistä varastoissa, sillä ne estävät palon leviämistä laskemalla lämpötilaa, vaikka eivät palavaa filmiä pystykään sammuttamaan. Palokokeet olivat tärkeitä, sillä nitraattipalojen sammuttaminen oli uutta kaikille.<sup>214</sup>

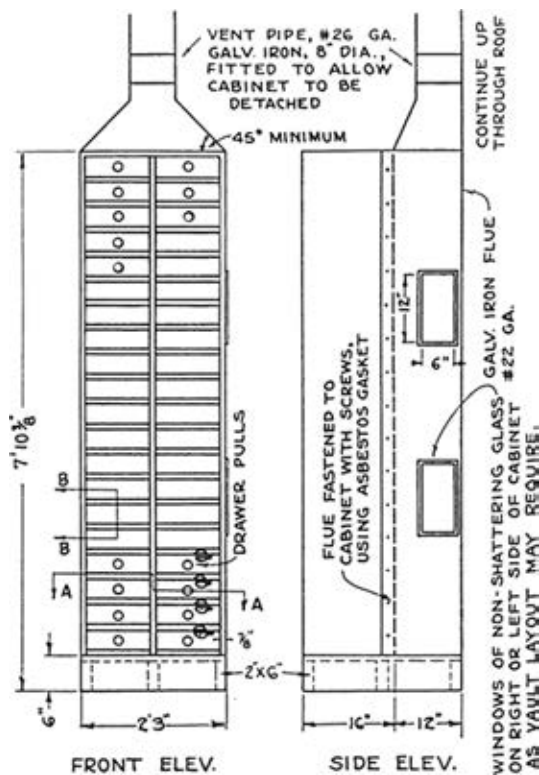
1930-luvulle tultaessa Kodak oli tutkinut erilaisten säilytysratkaisujen toimivuutta tulipalojen hallinnassa tavoitteena erityisesti palon sattuessa filmikelojen suojaaminen toisiltaan varaston sisällä.<sup>215</sup> Kokeissa oli käytetty erilaisia laatikostoja ja kaapistoja, joissa kukin filmikela oli yksittäin suojattuna. Julkaistussa artikkelissa esitetään piirustukset säilytyskalusteelle, jossa yksittäisen filmikelan palaminen ei vahingoita muita.

Myöhemmin, 1930-luvun lopulla tutkittiin myös hiilidioksidin käyttämistä filmivarastopalojen hallinnassa,<sup>216</sup> mutta se tuottanut tyydyttäviä tuloksia, ja vesi todettiin paremmaksi – tällä kertaa suositeltiin säilytyskalustetta, jossa on pa-



ASBESTI-VUORATUSSA PURKISSA FILMI SELVISI KOE-POLTOSTA.

EXPERIMENTS ON THE STORAGE OF MOTION PICTURE FILM. 1917.



NITRAATTIFILMIN SÄILYTYSLOKERIKKO

CRABTREE 1930

rikymmentä filmipurkkia, joiden lomitse jäädytysvesi pääse valumaan.

Vuonna 1956, kun nitraattifilmi valmistus oli jo lopetettu, mutta filmiä edelleen liikkui esityksissä ja varsinkin oli varastoituna, julkaistiin Yhdysvalloissa laaja-alaisen komitean tutkimus<sup>217</sup>, joka perustui jo 1940-luvulla aloitettuun

213. Blair 1920

214. Blair 1920, s. 55.

215. Crabtree 1930, s. 289.

216. Bradley 1938, s. 309.

217. Ryan 1956



NITRAATTIFILMIN  
KOEKOLTON LIESKA.

RYAN 1956

koesarjaan. Siinä kiinnitettiin huomiota erityisesti filmivarastojen palokaasujen poistokanaviin, joilla estetään nitraattifilmipalossa silmänräpäyksessä syntyvien palokaasujen paineen aiheuttama rakenteiden särkyminen. Tämä on se ohje, jota edelleen noudatetaan pohjoismaisissakin nitraattifilmivarastoissa.

Suomessa nitraattifilmin varastointia säätelee *asetus tulenaran selluloidin varastossapidosta, käsittelystä ja kuljetuksesta (93/1934)*. Asetuksen uudistamista valmisteltiin Räjähdyksivaarallisten aineiden lautakunnassa 1990-luvun alussa, mutta sitä ei viety läpi. Näin ollen nitraattifilmin säilyttämistä koskeva säädös on vuodelta 1934. Tästä johtuen esimerkiksi palo-osastointia koskevia vaatimuksia ei ole. Sen sijaan esimerkiksi on kiellettyä käyttää nitraattifilmin

varastotiloissa ”muuta valaistuslaitteita kuin sähkölamppuja”, eikä edes höyrykonetta.

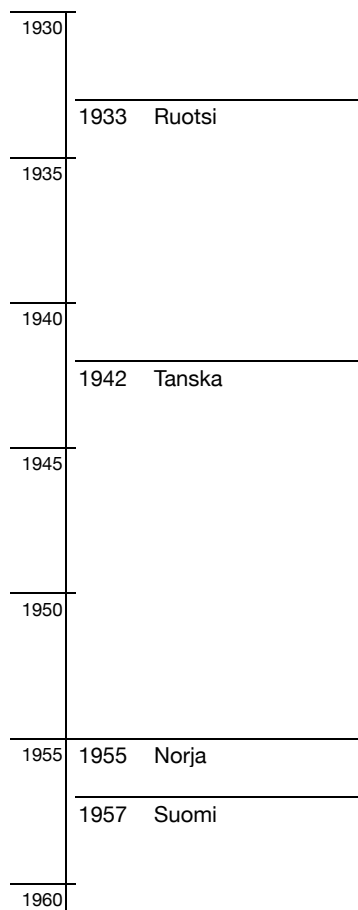
Merkittävimmät määräykset, joilla on nykymaailmassakin vaikutusta ovat:

- varastorakennuksen tulee olla avonaiselle paikalle sijoitettu ja kaukana muista rakennuksista,
- yhdessä huoneessa ei saa säilyttää enempää kuin 1 500 kg selluloidia,
- varastohuoneen katossa tulee olla tulenkestävästi rakennettu kaasunpoistotorvi,
- varastohuoneen oven tulee olla ulospäin aukeava, itsestään sulkeutuva palo-ovi ja
- paloilmoin- tai automaattisammutusjärjestelmä ei ole pakollinen, mutta sellainen voidaan vaatia.

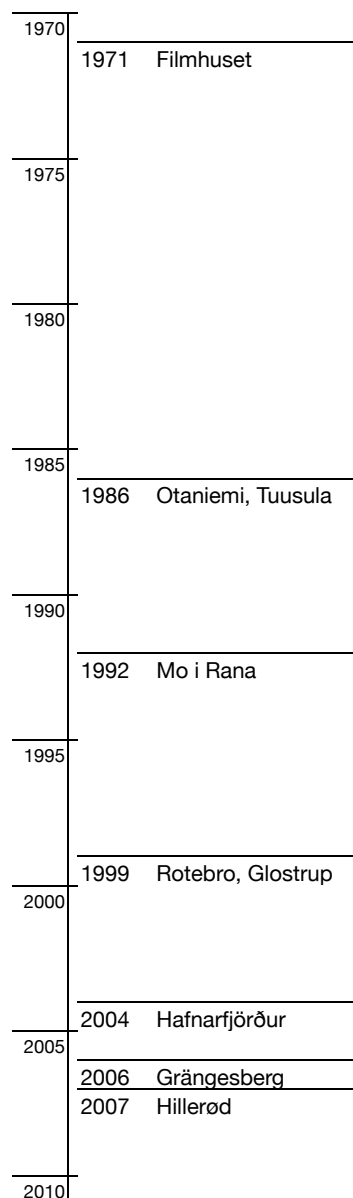
## 5. POHJOISMAISET ARKISTOT

Pohjoismaissa elokuva-arkistojen perustaminen ajoittuu pitkälle aikavälille. Ruotsin perustettiin ensimmäinen tulevan elokuvainstituutin edeltäjä jo vuonna 1933, aivan ensimmäisten joukossa koko maailmassa. Islannin arkisto puolestaan aloitti vasta 1978.

Kylmävarastoinnin aloitti myös ensimmäisenä Ruotsi vuonna 1971 Suomen seuratessa kakkosena 15 vuotta myöhemmin. Nykyisin kaikissa Pohjoismaissa on toimivat elokuvien kylmävarastot.



POHJOISMAISTEN  
ELOKUVA-  
ARKISTOJEN  
PERUSTAMINEN



POHJOISMAISTEN  
ELOKUVIEN  
KYLÄVARASTOJEN  
KÄYTTÖÖNOTTO

## 5.1 SUOMI

### 5.1.1 Arkiston historia

Suomessa ajatusta elokuvien arkistoinnista herätteli 1920-luvulla *Ragnar Öller* vastaperustetussa elokuvalehdissä Matuszewskin hengessä ja tähän viitaten.<sup>218</sup> Vaikka Öllerin perustellut arkistoinnin aloittamiselle olivatkin pääasiassa dokumentäärisiä<sup>219</sup>, jo toisaalta korosti elokuvan tulkitsemisestä taidemuotona.<sup>220</sup> *Yrjö Rannikko* kirjoitti teemasta 1930-luvulla perustamassaan Suomen kinolehdessä, ja määritteli elokuvan selkeästi ”uudeksi taidesuunnaksi”<sup>221</sup>. Suomen biografilii-to lobbasi aktiivisesti elokuva-arkiston puolesta ja aloitti v. 1934 elokuvaan liittyvien aineistojen, vaikkakaan ei itse elokuvien keräämisen, mikä annettiin Rannikon tehtäväksi.<sup>222</sup> Sodan jälkeen suunniteltiin elokuva-arkistointiin varattavaksi tilaa Valtion elokuvatarkastamon yhteyteen sille valmistuviin uusiin tiloihin, mutta silloinen tarkastamon

YRJÖ RANNIKKO  
KIRJOITTI USEASTI  
ELOKUVA-ARKISTON  
PERUSTAMISEN  
PUOLESTA  
1930-LUVULLA



puheenjohtaja *Arvo Paasivuori* oli tätä vastaan, ja hanke raukesi. Suomen filmikamarin ja eräiden kansanedustajien aloitteet 1950-luvun alkupuolella eivät johtaneet tuloksiin.<sup>223</sup>

Elokuva-arkistoinnin puolestapuhjiin liittyivät myös v. 1955 elokuvakerho Studion perustaneet *Jörn Donner* ja *Aito Mäkinen*. Studio alkoi julkaista vuosikirjaa, jonka ensimmäisen numeron poleemisessa artikkelissa he puhuvat elokuvamuseon puutteesta näkökulmaan ulkomaisten elokuvien kopioiden katoaminen maasta.<sup>224</sup> Seuraavassa vuosikirjassa näkyy altistuminen ulkomaiselle arkistoaatteelle; Donner kuvaa seikkaperäisesti FIAFin toimintaa ja päämääriä, sekä määrittää suomalaisen elokuva-arkiston tehtäväksi suomalaisen elokuvan menneisyyden keräämisen sekä ulkomailta lainattavien kopioiden esittämisen.<sup>225</sup>

Tarvittiin Donnerin kulttuurisuvun kontaktit ja taloudellinen joustavuus, Mäkisen elokuvalevittäjän asema ja Rannikon linkki alan järjestöön, jotta



YRJÖ RANNIKKO  
JA JACK WITIKKA  
ARKISTON  
PERUSTAMISEN  
AIKOIHIN  
JAAKKO TERVASMÄKI

218. Filmiaitta 8/1923, s. 88.

219. Elokuva 1/1928, s. 3.

220. Filmiaitan joulunumero 1921, s. 114.

221. Suomen kinolehti 1/1934, s. 1.

222. Suomen kinolehti 1934, s. 119.

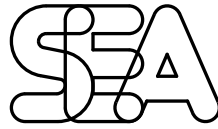
223. Toiviainen 1997, s. 4.

224. Studio, elokuvan vuosikirja 1955, s. 10.

225. Studio, elokuvan vuosikirja 1956, s. 46.

**SEA****SUOMEN ELOKUVA-ARKISTO  
FINNISH FILM ARCHIVE**

1957–2007

SUOMEN ELOKUVA-ARKISTO  
FINNISH FILM ARCHIVE

2008–2013

KANSALLINEN AUDIOVISUAALINEN ARKISTO  
NATIONELLA AUDIOVISUELLA ARKIVET  
NATIONAL AUDIOVISUAL ARCHIVE

2014–

KANSALLINEN AUDIOVISUAALINEN INSTITUUTTI  
NATIONELLA AUDIOVISUELLA INSTITUTET  
NATIONAL AUDIOVISUAL INSTITUTEARKISTOSTA  
INSTITUUTIKSI

elokuvien arkistointi saatiin lopulta alkamaan. **Suomen elokuva-arkisto r.y. – Finlands Filmarkiv r.f.** perustettiin 24.4.1957 näiden miesten junailemana. Toiminta käynnistettiin Suomen biografiiton keräämän rahallisen pesämunan avulla. Biografiiiton ja perustajajäsenten keräämät aineistot muodostivat arkiston kokoelmien siemenen.<sup>226</sup> Donnerin ja Mäkisen toimivien kansainvälisten kontaktien avulla Suomen elokuva-arkisto hyväksyttiin FIAFin jäseneksi jo seuraavana vuonna.

Yhdistysmuotoinen arkisto rupesi saamaan pientä valtionavustusta vuonna 1962<sup>227</sup>, mutta kituutteli siitä lähtien ja koko 1970-luvun taloudellisissa vaikeuksissa – ja vasemmistolaisen politiikan pyörteissä.<sup>228</sup>

1960- ja 70-luvuilla useasta komiteoiden tekemästä ja kahdesta eduskunta-aloitteesta huolimatta arkistoa ei valtiollistettu ennen kuin vuoden 1977 lopulla valtioneuvosto määräsi opetusministeri Kalevi Kivistö esityksestä opetusministeriön valmistelemaan eloku-

va-arkiston siirtämisen valtion haltuun. Tätä koskevat lait ja asetukset astuivat voimaan 1.3.1979, jolloin syntyi opetusministeriön alainen **Suomen elokuva-arkisto** -niminen valtion laitos.<sup>229</sup> Suomen elokuva-arkisto toimi saman nimisenä aina vuoteen 2008 asti, jolloin sen tehtäväkenttä laajeni kattamaan myös radio- ja televisioarkistoinnin, ja nimeksi tuli **Kansallinen audiovisuaalinen arkisto**. Vuoden 2014 alusta siihen liitettiin Mediakasvatus- ja kuvaohjelma-keskus, joka vuoteen 2012 oli tunnettu nimellä Valtion elokuvatarkastamo, ja nimi muuttui taas ollen nykyisin **Kansallinen audiovisuaalinen instituutti** (KAVI). Näin tarkastamon aikoinaan torjuma huoneen vuokraaminen piskuiselle elokuva-arkistolle kääntyi lopulta jokseenkin päällelleen.

Vuonna 2015 on opetusministeriössä vireillä elokuva-alan rakenteiden uudistus, ja on mahdollista että seuraavaksi instituutti yhdistyy **Suomen elokuväsäätiön** kanssa, joka on elokuva-alan tukielin.

Elokuvien säilyttäminen jatkuu kaikesta huolimatta.

226. Uusitalo 1997, s. 63.

227. Toiviainen 1997, s. 9.

228. Toiviainen 1997, s. 19–20.

229. Uusitalo 1979, s. 32.



### 5.1.2 Arkistotilat

Suomen elokuva-arkiston toiminnan käynnistyessä vuonna 1957 filmit varastoitiin kaiken muun aineiston kanssa yhdessä Oikokadulta vuokrattuihin toimistotiloihin. Seuraavana vuonna filmejä varten saatiin vuokralle yksi huone Valtion elokuvatarkastamon tiloista Kampista. Sieltä tuli häätö kesällä 1962, ja filmiaineistot siirrettiin puolustusvoimilta vuokrattuun luolaan Vanhassakau-pungissa ja sieltä aivan vuoden lopussa Herttoniemestä samoin puolustusvoimilta vuokralle saatuun kalliosuojaan. Nitraatti- ja asetaattifilmit varastoitiin yhdessä. Varastoluola oli viileä mutta märkä, ja vasta 1968 saatiin ministeriön rahoittamana sinne hankittua ilmankuivain. Vuonna 1968 varustettiin Katajanokalta Luotsikatu 11:n kellarivarastoksi asetaattifilmejä varten, ja



ARABIAN  
VARASTO OLI  
VÄESTÖNSUOJASSA  
MARKKU MARTTILA

piharakennukseen saatiin aineistojen käsittelytiloja. Lisää filmivarastoa vuokrattiin vuonna 1970 Luotsikatu 16:sta, ja filmirestaurointilaboratorio pystytettiin Luotsikatu 13:een vuonna 1972.

Arkiston ostaessa Suomi-Filmiin lyhyt- ja dokumenttielokuvakokoelman vuonna 1986 siirrettiin Su-Filla vuokralle ollut väestönsuoja Arabiassa elokuva-arkiston haltuun filmivarastoksi.

Lisäksi käytössä oli vuoteen 1989 saakka osuudet Yleisradion kallioluolasta Viikissä ja Kinoston/Finnkinnon luolasta Kivikossa.

Vuoden 1986 keväällä arkiston toimitukset muuttivat uusiin tiloihin Pursimiehenkadulle, ja saman vuoden syksynä saatiin käyttöön ensimmäinen kunnollinen elokuvien kylmävarasto Otaniemessä. Nitraattifilmeille rakennutettiin oma varasto Tuusulan Rusutjärvelle räjähdysaineiden varastointialueelle.

Puolustusvoimien elokuvakokoelmat siirrettiin Suomen elokuva-arkistolle vuoden 2002 lopulla. Filmiaineistot olivat varastoituina kahteen varastoluolaan Meilahdessa. Ne ovat edelleen käytössä, mutta aineistot on pääosin siirretty Tuusulan ja Otaniemen varastoihin. Arabian ja Herttoniemen varastoluolista luovuttiin vasta vuonna 2003.



HERTTONIEMEN  
VARASTONA  
TOIMINUT LUOLA  
LIENEE PERÄISIN  
TSAARINAJALTA

### 5.1.3 Otaniemi I

<b>OSOITE</b>	Servin Maijan tie 5, 02150 Espoo
<b>ARKKITEHTUURI</b>	Insinööritoimisto Saanio & Riekkola
<b>LVI-SUUNNITTELU</b>	Insinööritoimisto Olof Granlund Ky

Suomen elokuva-arkisto sai kunnollisen tarkoitukseen rakennetun filmivaraston vasta taloudellisen tilanteen vakiinnuttua valtiollistamisen myötä. Stä ennen filmejä oli säilytetty milloin missäkin, ja parhaimmat tilat olivat puolustusvoimilta vuokrattuja kallioon louhittuja, jopa tsaarinaikaisia ruutikellareita. Ehkäpä osittain tämän perinnön takia myös lopulta saadut uudet tilat päätettiin sijoittaa kallioperään. Paikaksi valikoitui Espoon Otaniemi, jossa Servin mökin ja Otaniemen kappelin alapuolelle louhittiin elokuville säilytyspaikka, ja avajaisia vietettiin vuonna 1986.

Otaniemen varaston arkistotiloista noin kolme neljäsosaa oli varattu filmeille ja loppu valokuville ja esinekokoelmalle. Huoneohjelmaan kuului myös pakkasvarasto tietokoneohjattuine tassaakaappeineen, mutta sitä ei koskaan ajettu alle nollan lämpötiloihin, vaan



POHJAN TERVAUS

siellä vallitsi noin 2–3 asteen lämpötila ja 50 % RH kosteus.

Filmiarkistot oli suunniteltu +6 °C:n lämpötilaan ja mikä pysyikin peruskorjaukseen saakka silloin kuin laitteistossa ei ollut vikaa. Suhteellinen kosteus oli noin 50 % RH. Kosteaa kesäkausi saattoi tosin nostaa kosteudeksi jopa 70 % RH.

Otaniemen tiloissa käytävätilat on varustettu niin, että niitä voisi käyttää väestönsuojana, mutta velvollisuutta tähän ei ole.



ENSIMMÄISESSÄ OTANIEMEN VARASTOSSA OLI KALLION MUOTO ESILLÄ ARKISTOTILOISSAKIN. HUOMAA TIPPUVESIKAUKALOT KATOSSA.



### 5.1.4 Otaniemi I:n peruskorjaus

<b>OSOITE</b>	Servin Maijan tie 5, 02150 Espoo
<b>ARKKITEHTUURI</b>	Esa Kaivos, arkkitehdit Kaivos
<b>LVI-SUUNNITTELU</b>	Hannu Martikainen, Projectus Team Oy

Otaniemen I -varaston laitteistoa ajettiin – teknisenä ihmeenä – yli 25 vuotta ennen kuin peruskorjaus saatiin lopulta ajettua läpi valtionhallinnossa. Korjauksessa vuonna 2012 perusratkaisuksi valittiin tiiviiden kylmiöiden rakentaminen kallioluolan sisään ja kaikki tekniset järjestelmät uusittiin. Ilmasto-olosuhteiksi asetettiin noin puoleen pinta-alasta  $-5\text{ °C}$  ja puoleen  $+5\text{ °C}$ . Molemmissa tavoitekosteus on 30 % RH. Yksi pakasvaraston osa on varustettu erillisellä poistokanavistolla, jotta sitä voi käyttää sellaisten filmien säilyttämiseen, joissa etikkailmiö on edennyt pitkälle, ilman että ne saastuttavat muita filmejä.

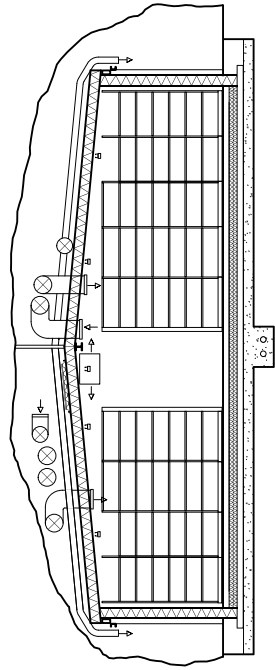
Uusien kylmiöiden tiiviiden ansiosta varsinaisten arkistotilojen ilmanvaihto voitiin säätää sellaiseksi, ettei normaali-

litalanteessa niihin johdeta ollenkaan ulkoilmaa, vaan tilojen ilmasto ylläpidetään pelkästään sisäilmaa kierrättämällä. Ilmatiiviiden ansiosta lattian ja seinien läpi ei pääse radonia, joka edellyttäisi ilman vaihtamista. Myös varsin alhaisen ilmankosteuden saavuttamiseksi tiiviys on luontaisesti kosteassa luolatilassa tarpeen. Arkistotiloissa on etikkahappoanturit, jotka ohjaavat tarvittaessa niiden huuhtelua eli koko ilmamassan vaihtamista. Tämä voidaan tehdä myös käsiohjauksella.

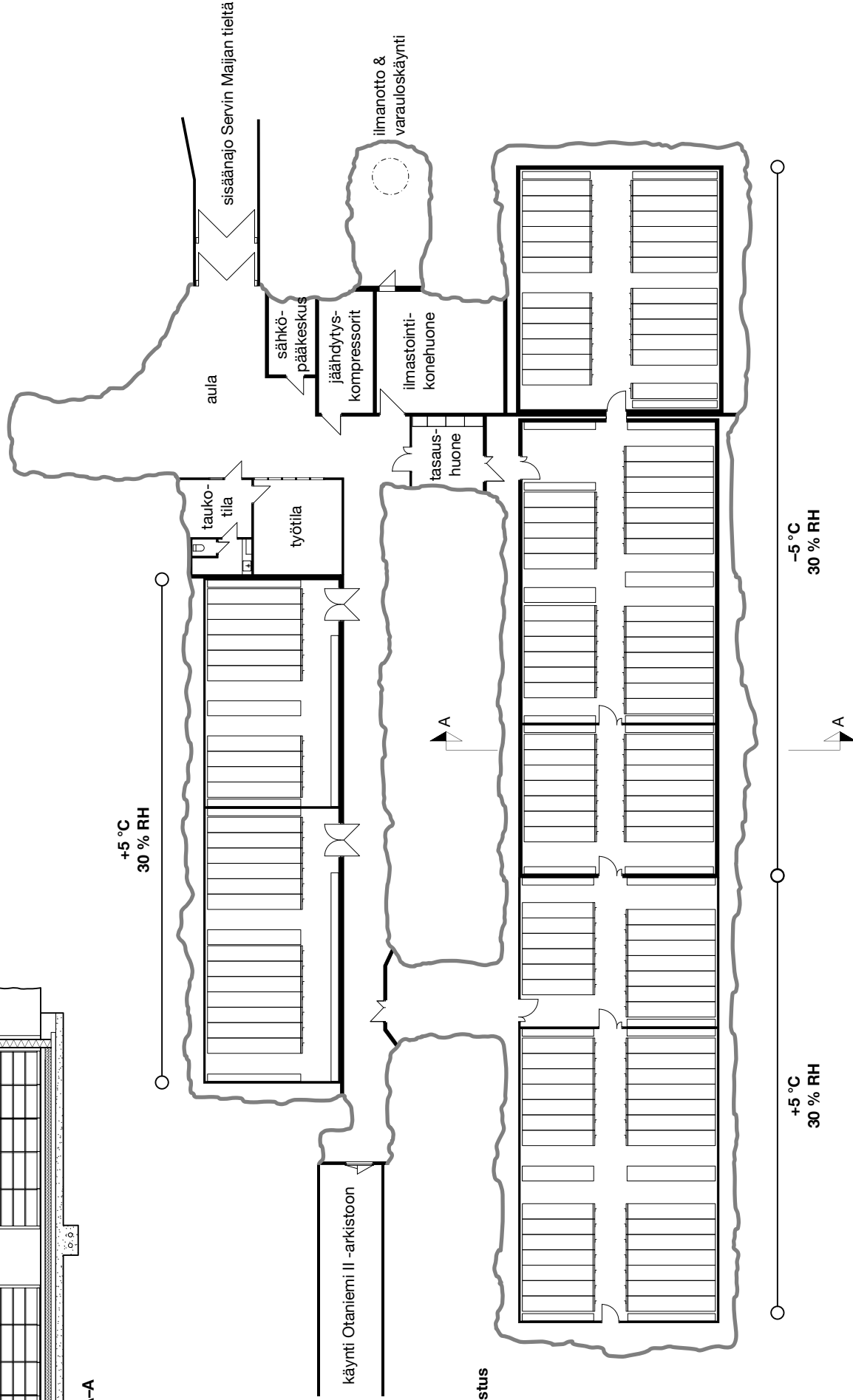
Rakennusteknisesti ratkaisu vastaa uudisrakennuksen rakentamista. Ulkonäkö- ja säänkestävyysvaativuudesta voidaan toki tinkiä maanpäälliseen rakentamiseen verrattuna. Kylmiöt on



SISÄÄNKÄYNTI  
SERVIN MAIJAN  
TIELTÄ



leikkaus A-A  
1:150



pohjapiirustus  
1:300



LUOLASTA ON  
PURETTU VANHAT  
HYLLYSTÖ



VALMIS  
FILMIARKISTO F7

rakennettu Paroc-elementeistä ulkoisen teräsrunгон varaan.

Luolaan rakennettaessa suunnittelun haasteena oli 1980-luvulla louhitun luolan epäsäännöllinen muoto. Koska tilan pituus on lähes 57 m, oli tärkeää saada määriteltyä suurin sen sisään mahduttava suora kappale. Tilaa oli kriittisen

niukasti, joten luolan tarkka geometria määriteltiin laserkeilauksella. Hyllykapasiteetista jouduttiin kuitenkin tinkimään noin 10 %, koska kylmiörakenne joka tapauksessa kavensi hyötyalaa.

Ilmanvaihdon toiminnan kannalta käyttöönotossa suurin ongelma oli, ettei pakkasvarastoissa saavutettu tavoit-





KATSELMUS UUDEN  
PAKKASVARASTON  
TYÖMAALLA



tekosteutta. Suurimmaksi yksittäiseksi syyksi paljastui hyvin pitkällisen, purkutöitä vaatineen selvitystyön jälkeen eräästä kanavan sulkupelistä kokonaan puuttunut tiiviste, minkä takia arkistotiilaan pääsi jatkuvasti kosteaa ilmaa.

Tiloissa on halotron-sammutusjärjestelmä.



KALLION JA KYLMIÖ-  
RAKENNUKSEN  
VÄLISSÄ ON  
VAIhtelevan-  
KOKOINEN TILA

OTANIEMI I ON  
KAVIN AINOA  
VARASTO, JOSSA  
ON ETIKKAHAPPO-  
ANTURIT  
SÄÄTELEMÄSSÄ  
HUUHTELUA  
MARKKU MARTILA



ILMASTO-OLOISSA  
OLI ALUKSI JOTAIN  
VIKAA

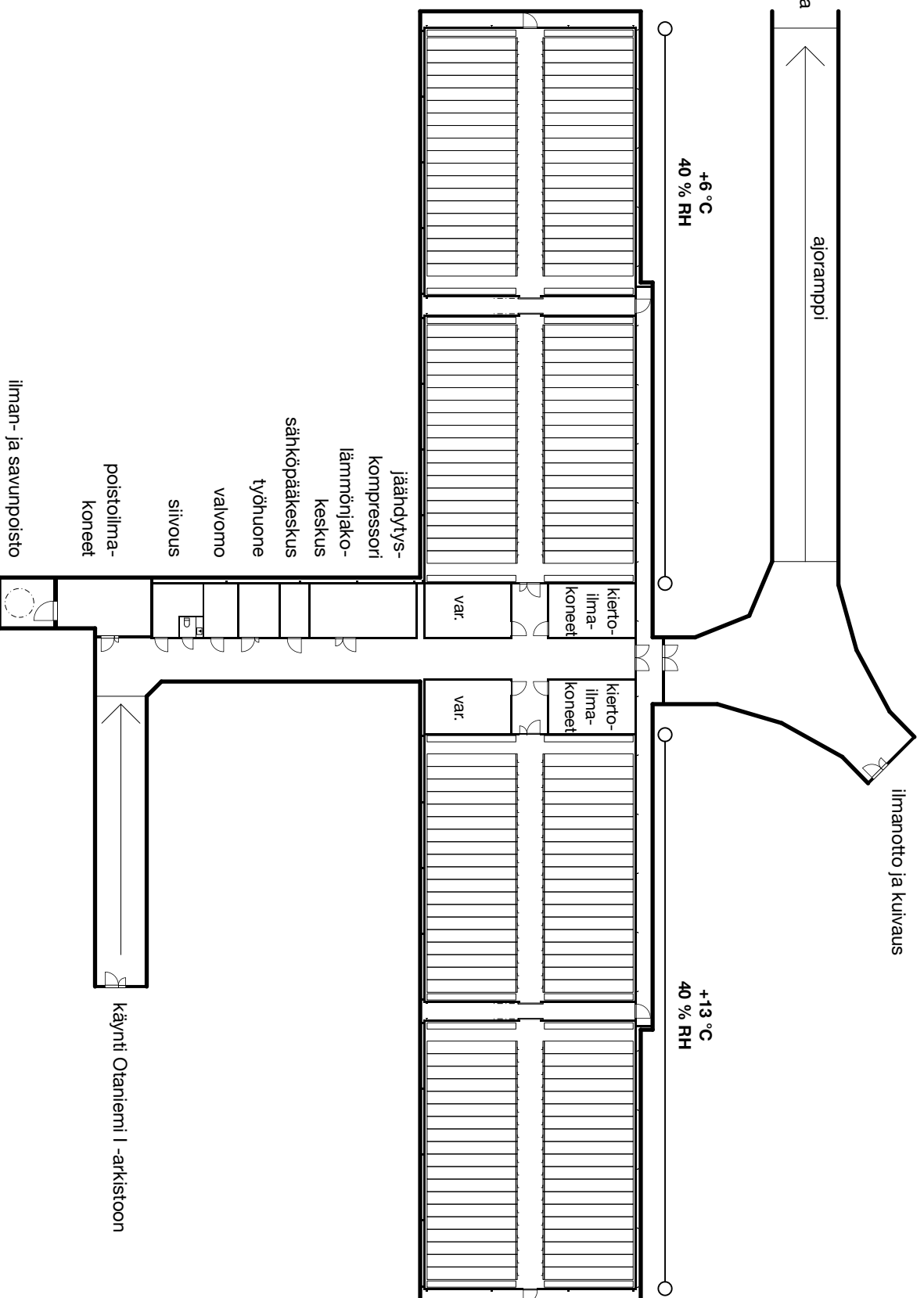
sisäänajo Otakaareilta

ajoramppi

ilmanotto ja kuivaus

+6 °C  
40 % RH

+13 °C  
40 % RH



## 5.1.5 Otaniemi II

<b>OSOITE</b>	Otakaari 16, 02150 Espoo
<b>ARKKITEHTUURI</b>	Jaakko Pöyry Infra / JP- Suoraplan
<b>LVI-SUUNNITTELU</b>	AIR-IX Talotekniikka Oy

Ensimmäinen Otaniemen varasto täyttyi vääjäämättömästi niin, että oli edessä sen laajentaminen. Otaniemi II rakennettiin kallioon louhien jonkin matkan päähän alkuperäisistä tiloista, kuitenkin niin, että välitön kävely-yhteys niiden välillä toteutui. Varasto luovutettiin käyttäjälle 13.12.2002.

Arkistotiloissa säilytetään lähinnä koti- ja ulkomaisia esityskopioita, ja niiden olosuhteiksi katsottiin rakentamisaikana sopiviksi puolessa tiloista +6 °C / 40 % RH ja toisessa puolessa +13 °C / 40 % RH.

Laajennus rakennettiin Paroc-elementeistä rakennuksena luolan sisään. LVI-tekniikan suunnittelussa oli vastoinkäymisiä, sillä suunnittelijat vaihtuivat

taajaan, eikä tilojen valmistuessa enää kukaan alkuperäisistä suunnittelijoista ollut suunnittelutoimiston palveluksessa. Tällä oli suora vaikutuksensa käyttöönoton jälkeisessä säätöurakassa. Kävi ilmi, että automaatiojärjestelmän ja kuivaimen yhteenkytkentä ei toiminut, ja kuivain kävi koko ajan täydellä teholla. Koska yksi kuivain palveli koko laajennuksen kaikkia tiloja, sen sähkönkulutus oli mittava. Se oli pienen sähkölämmitteisen kylän kulutuksen suuruusluokkaa jatkuvan tehontarpeen ollessa lähes 100 kW.

Ilmastoinnin ongelmia ratkottaessa eräs ilmanvaihtosuunnittelija muutatti kuivaimen regenerointi-ilman ohjauksen sisäänajokäytävään. Koska kuivaimen



ULKOMAISTA  
FILMIKOKOELMAA  
MARKKU MARTTILA





KYLMIÖRAKENNE  
ETENEE LUOLASSA

MARKKU MARTTILA



TULOILMAPUTKI

poistoilma on hyvin kosteaa, vettä tietenkin kondensoitui kaikkiin mahdollisiin viileisiin putkiasennuksiin ja luolan pintoihin saaden aikaan pienimuotoisen vedenpaisumuksen.

Tiloissa on Otaniemi I:n tapaan halotron-sammutusjärjestelmä.

KIERTOILMAKONEET  
JA HALOTRON-  
KESKUS



SISÄÄNAJORAMPIN  
TASANNE

KAI VASE

YKSI ILMANKUIVAIN  
HOITAA KOKO  
LAAJENNUKSEN  
ALUEEN





## 5.1.6 Tuusula

<b>OSOITE</b>	Rusutjärvi 6:253, Tuusula
<b>ARKKITEHTUURI</b>	Lemminkäinen Oy, Rakennusosasto
<b>LVI-SUUNNITTELU</b>	Insinööritoimisto Olof Granlund Ky

Nitraattifilmejä varten rakennutettiin varasto Tuusulan Rusutjärvelle räjähdysaineiden varastointialueelle.

Tämäkin tila louhittiin peruskallioon, ja se valmistui vuoden 1986 lopulla. Varaston käyttöönotossa oli suuria viivästyksiä, koska sinne valui kalliohalkeamista vettä niin paljon, ettei sen olosuhteita saatu pitkään aikaan kelvollisiksi. Filmien muutto saatiin varsinaisesti käyntiin vasta vuonna 1989.

Varasto koostuu kahdeksasta erillisestä siilosta, joilla on yhteinen eteisaula. Siilot on rakennettu jakamalla kaksi louhittua leveätä tilaa leca-harkkoviiliseinien neljään pienempään osaan.

Metrien paksuisen kalliokaton takia siiloja ei voinut varustaa asetuksessa säädetyillä katossa olevilla kaasunpois-

totorvilla, vaan mahdolliset palo- ja räjähdyskaasut on suunniteltu poistettavaksi sisäänkäynnin kautta ulos. Tästä syystä luolan ulko-ovi on kevytrakenteinen.

Siilot ovat ruiskubetonoitua kalliota ilman sisä rakenteita. Kallioperästä filmipurkkien päälle tippuvan roskan ja veden vähentämiseksi hyllyjen päälle rakennettiin pääosin siilosten seiniin tukeutuvat katokset vuonna 2010. Vuonna 2012 koko ilmastointijärjestelmän koneisto uusittiin.

Varaston erityispiirre kansainvälisestikin on, että siiloissa säilytettävän nitraattifilmin maksimimäärä on 12 500 kg. Tähän on lääninhallitus hakemukselta myöntänyt luvan, kun lain asettama maksimimäärä on 1 500 kg.



SISÄÄNKÄYNNISSÄ  
ON ULOIMPANA  
LIESKAT LÄPÄISEVÄ  
KALTERIOVI



FILMISIILOILLA ON  
YHTEINEN AULATILA

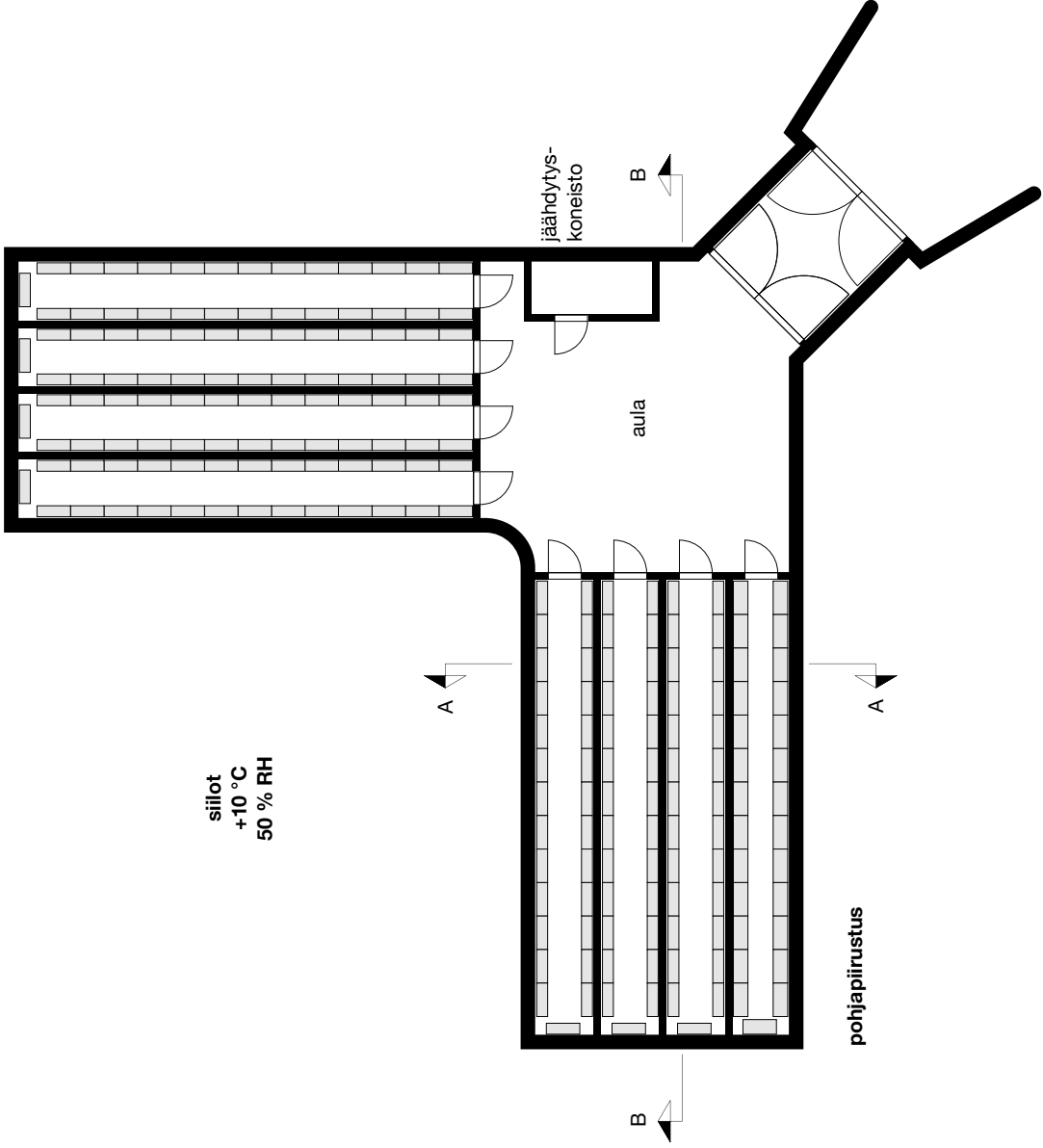


AUKIPITOLAITE

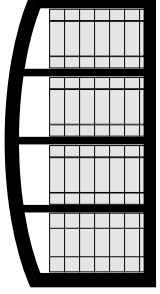
YHDESSÄ SIILOSSA  
ON ENINTÄÄN 12,5  
TONNIA FILMIÄ

HYLLYJEN PÄÄLLÄ  
OLEVAT KATOKSET  
SUOJAAVAT  
ROSKILTA JA  
TIPPUVEDELTA

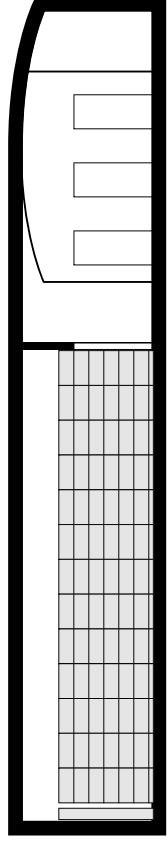




sillot  
+10 °C  
50 % RH



leikkaus A-A



leikkaus B-B



## 5.1.7 Yhteenveto

VUOSI	PAIKKA	ARKISTO	OLOSUHTEET	ILMASTOITU PINTA-ALA	HUOM.
2012	Otaniemi I	F1-F3	-5 °C / 30 % RH	390 m <sup>2</sup>	
		F4-F7	+5 °C / 30 % RH	440 m <sup>2</sup>	
2002	Otaniemi II	114, 116	+6 °C / 40 % RH	505 m <sup>2</sup>	
		118, 120	+13 °C / 40 % RH	505 m <sup>2</sup>	
1986	Tuusula		+10 °C / 35 % RH	160 m <sup>2</sup>	nitraatti



IRMA SEIKKULA  
ELOKUVASSA  
JUURAKON HULDA

O: VALENTIN VAALA 1937

## 5.2 RUOTSI

### 5.2.1 Arkiston historia<sup>230</sup>

Keväällä 1933 joukko elokuvajournalisteja<sup>231</sup> keskusteli ajatuksesta perustaa ”elokuva-akatemia”, joka ryhtyisi huolehtimaan ruotsalaisen mykkäelokuvan perinnöstä ja toimimaan foorumina keskustelulle kotimaisen elokuvatuotannon ja -levityksen alennustilasta. Vahvimpina toimijana oli ruotsinsuomalainen Robin Hood -nimimerkillä tunnettu elokuvakriitikko *Bengt Idestam-Almqvist*.

**Svenska filmsamfundetin** perustava kokous pidettiin 31.10.1933. Sen sääntömääräiset tehtävät olivat edistää elokuvaa taiteellisesti, kulttuurisesti ja teknisesti, tuottaa julkaisuja ja järjestää seminaareja sekä myöntää apurahoja ja antaa tunnustuspalkintoja tärkeästä työstä elokuva-alalla. Toiminnan alkuvaiheessa ryhdyttiin pian kuitenkin myös keräämään elokuva-alan kirjastoa ja elokuvien oheisaineistojen arkistoa ja ennen pitkää myös elokuvia. Vuon-

na 1940 yhdistyksen kokoelmat saivat itsenäisemmän aseman ja nimen **Filmhistoriska samlingarna**, jonka johtoon tuli *Einar Lauritzen*. Tästä tuli merkittävä hahmo myös FIAFin piirissä, jonka jäseneksi arkisto liittyi vuonna 1946.

Taloudellisesti heikoilla oleva arkisto alkoi vuonna 1946 saada tukea tuotantoyhtiö Svensk filmindustrilta<sup>232</sup>, ja tiloistaan siltä ei peritty vuokraa. Vuodesta 1954 alkaen tukea antoi myös Tukholman kaupunki.<sup>233</sup> Vuonna 1949 Filmhistoriska samlingarna eriytettiin itsenäiseksi säätiöksi.

**Svenska Filminstitutet (SFI)** perustettiin vuonna 1963 tukemaan ruotsalaista elokuvatuotantoa elokuvalipuista kannettavalla 10 %:n osuudella. Filmhistoriska samlingarna siirsi kokoelmansa ja henkilökuntansa filminstitutelle 16.3.1964. Svenska filminstitutet on säätiö, jonka tehtäviin kuuluu nykyisin elokuvan tukitoiminnot, elokuvakasva-

230. Wengström 2008

231. Tio år – en cavalcade, s. 2

232. Historik 2008

233. Derlow 2015



FILMHISTORISKA  
SAMLINGARNAN  
JOHTAJA EINAR  
LAURITZEN SEKÄ S.  
E. ÖSTERBERG JA  
TORSTEN ALTHIN  
DERLOW 2015

tus sekä elokuva-arkiston kokoelmat, esitystoiminta ja kirjasto. Säätiön toimintaa ja rahoitusta ohjaa noin viiden vuoden välein uusittava filmisopimus, Filmavtal, jonka osapuolina ovat valtio sekä alan yksityisiä toimijoita. Vuonna 2014 säätiön rahoituksesta 29 % tuli elokuvan lipputuloista, 8 % SVT:ltä ja 6 % av-alan muilta toimijoilta lopun ollessa valtion rahoitusta. On suunnitella, että vuodesta 2017 alkaen filmisopimuksesta luovutettiin ja säätiön koko rahoitus tulisi valtiolta.<sup>234</sup>

### 5.2.2 Arkistotilat

1930-luvulla toimintansa alussa Svenska Filmsamfundet toimi Tukholman keskustassa Vasagatan 9:ssä, ja keräsi aineistotkin sinne. Vuonna 1938 yhdistys sai paremmat tilat Tekniska museetin yhteydessä.

1960-luvun lopussa Svenska filminstitutet vuokrasi entisen ammusvaraston Glasbergasta läheltä Södertäljettä nitraattifilmejä varten.<sup>235</sup> Sen olosuhteet olivat niin surkeat, että vuonna 2005 sieltä saatiin vielä pelastettua joitakin elokuvia Grängesbergiin mutta seuraavien vuosien operaatioissa sieltä kerätyt elokuvat jo menetettiin.<sup>236</sup>

Svenska Filminstitutetia, Dramatiska institutetia, Drottningholmin dansmuseumia, Statens dansskolaa ja Tukholman yliopiston teatteri- ja elokuvatieteiden instituuttia varten tilattiin arvostetulta arkkitehdilta, arkkitehtuurin professorilta Peter Celsingiltä (aiempia kohteita Riksbank, Kulturhuset) suunnitelmat *Filmhusetia* varten. Betonibrutalismia edustava rakennus Tukholman Gärdetissä otettiin käyttöön tammikuussa 1971. Ensimmäinen SFI:n kylmävarasto

rakennettiin sen kellariin osana alkupe- räistä suunnitelmaa. Sen suunnitellut olosuhteet ovat  $-5\text{ °C} / 35\text{ \% RH}$ .

Vuonna 1975 SFI osti elokuva-laboratorion Rotebrosta noin 20 km Tukholmasta pohjoiseen. Rotebrossa oli entuudestaan jonkinlaisia varastotiloja, joihin sijoitettiin filmejä, ja vuonna 1978 sinne valmistui pakkasvarasto samoilla tavoitearvoilla kuin Filmhusetissa. Rotebron arkistotiloja laajennettiin vuosina 1991, 1999, 2002 ja 2011; tavoitearvoina kaikissa laajennuksissa oli  $+6\text{ °C} / 35\text{ \% RH}$ .

Vuonna 2001 SFI:n tehtäväkenttää laajennettiin amatöörielokuvan suuntaan, ja siihen liittyviä toimintoja varten perustettiin uusi toimipiste kaivosalueelle Grängesbergiin noin 230 km Tukholmasta luoteeseen. Tässä yhteydessä SFI sai järjestettyä rahoituksen myös alueelle rakennettavaa uutta nitraattifilmivarastoa varten. Uusi varasto oli kiipeästi tarpeen, koska Rotebron vanhan nitraattivaraston olosuhteet eivät ole kontrolloidut. Toiminnan kannalta sijainti on hankala, mutta uusi toiminto sijoitettiin aluepoliittisin perustein rakennemuutoksen runtelemalle alueelle, ja junailun rahoituksen takia myös nitraattivarasto sijoitettiin sinne, vaikka sillä ei olekaan mitään tekemistä amatöörielokuvien kanssa. Käytännön toimintaa mutkisti vuonna 2011 amatöörielokuva-arkistotoimintojen siirtäminen Ruotsin kansalliskirjastolle, jolloin nitraattifilmiarkisto jäi SFI:n ainoaksi toiminnoksi alueella.

Nitraattiarkisto otettiin käyttöön vuonna 2006, ja sen tavoiteolosuhteet ovat  $-5\text{ °C} / 22,5\text{ \%}$ , joista tosin jouduttiin tinkimään.

234. Framtidens filmpolitik 2015

235. Historik 2008

236. Wengström 2015

### 5.2.3 Filmhuset

**OSOITE** Borgvägen 1–5,  
Stockholm

**ARKKITEHTUURI** Peter Celsing

SFI:n, ja Pohjoismaiden, ensimmäinen kylmävarasto on sijoitettu Filmhusetin pyöreään autotallirampin alle ja kainaloon. Niinpä se on jokseenkin matala, merkkillisen muotoinen ja hankalasti sisustettava varsinkin, kun huonetilassa on useita pilareita. Olosuhteiltaan

–5 °C / 35 % RH se on ollut rakennettaessa edistyksellinen, ja täyttää edelleen filmin pitkäaikaissäilyttämisen vaatimukset hyvin. Varaston sijainti arkiston toimistotilojen yhteydessä on epätavallista mutta tietenkin käytännöllistä.



FILMHUSETIN  
SUUNNITTELI  
PETER CELSING

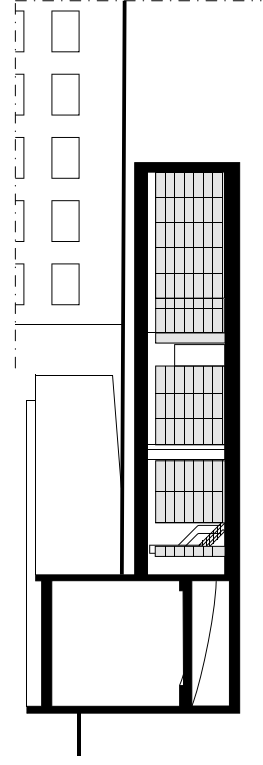
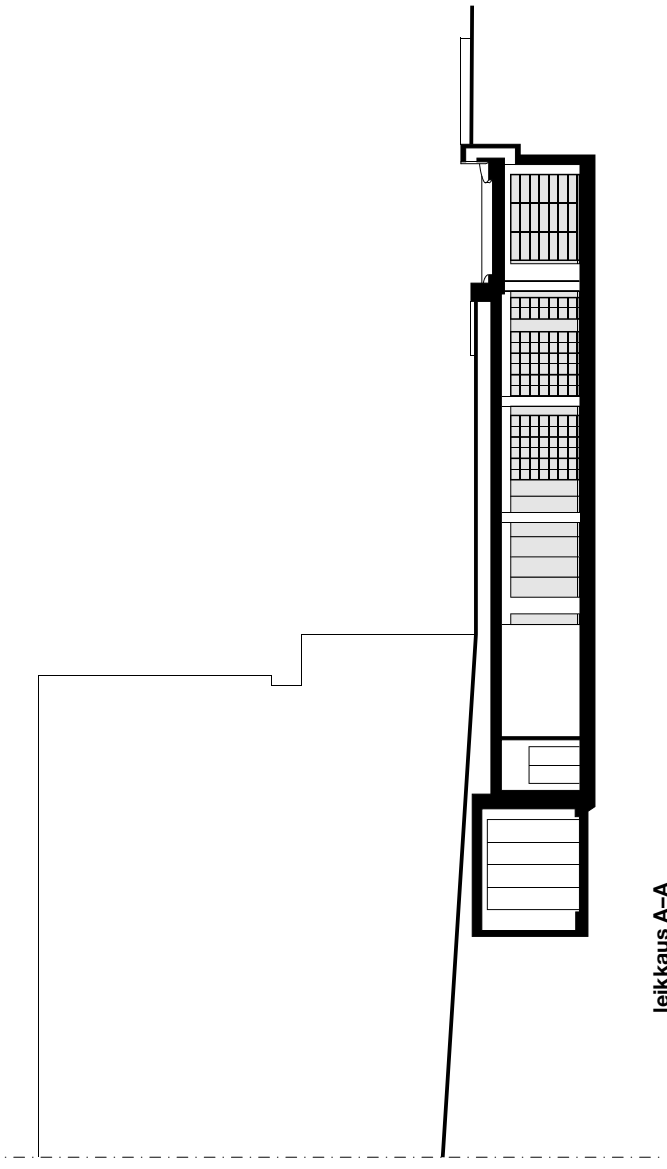
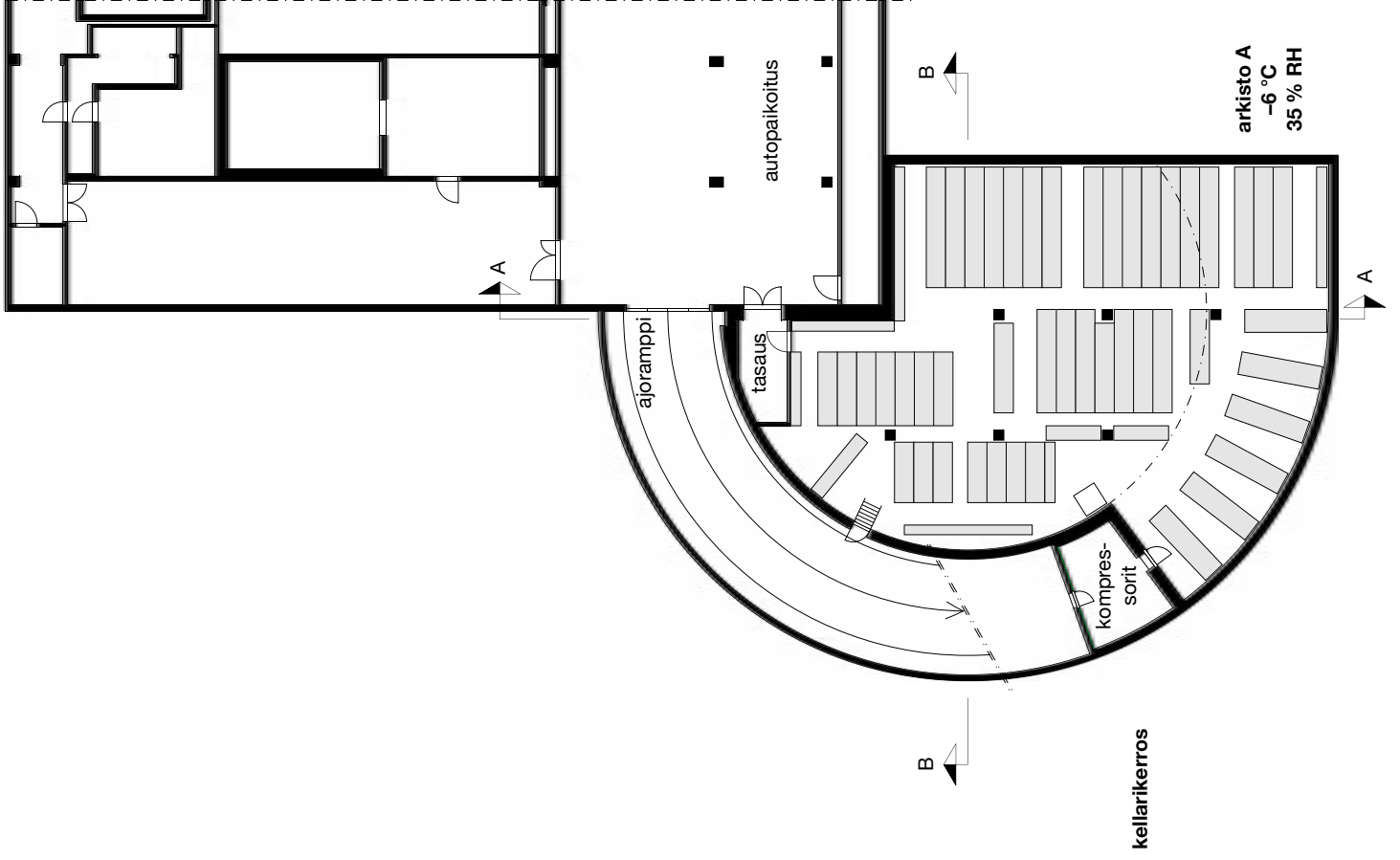


SISÄÄNKÄYNTI  
PARKKIHALLISTA.  
OVEN VIERESSÄ  
ILMANKUIVAIN.





*HYLLYTTÄMISTÄ  
HANKALOITTAÄ TILAN  
MUOTO*



## 5.2.4 Rotebro

<b>OSOITE</b>	Hollywoodvägen 46, 191 77 Sollentuna
<b>ARKKITEHTUURI</b>	Berg Arkitektkontor AB
<b>LVI-SUUNNITTELU</b>	Seveko VVS Konsult AB (arkistot T ja F)

Rotebron omakotitaloalueen reunassa Tukholman naapurikunnassa Sollentunassa sijaitsevat varastot on rakennettu SFI:n vuonna 1975 ostaman elokuva-laboratorion rakennuksiin. Niissä oli vanhastaan nitraatti- ja asetaattifilmeille tarkoitettut varastot mutta niiden olosuhteet eivät ole säädellyt. Ensimmäinen varsinainen kylmävarasto C otettiin käyttöön Rotebrossa vuonna 1978. Varasto on rakennettu laajan teollisuushallirakennuksen sisään kahteen kerrokseen. Sen erityispiirteenä on kevyt teräsrutilärakenteinen välipohja, jonka ansiosta kerrosten ilmasto-olosuhteet pysyvät yhtenäisinä.

Vuonna 1991 otettiin käyttöön toinen samankaltainen varastotila B mutta +6 °C lämpötilalla. Välipohja ei läpäise ilmaa, mutta muuten tilan rakenne on sama. Uudempi varasto on hiukan leveämpi kuin ensimmäinen.

Uutta ajattelua edustaa vuonna 1999 käyttöön otettu varasto T, joka perustuu hissivarastoyksiköihin. Nykyiseen laajuuteensa T laajennettiin vuonna 2002. Nyt käytössä on yhteensä kymmenen varastoyksikköä, joista kullakin on oma koneistonsa ja lastausikkunansa.

Hissivarastojen huollettavuus on osoittautunut osittain hankalaksi ja laajennus piti tehdä erilaisilla yksiköillä, kun samaa mallia ei enää ollut saatavana.

Uusin varasto Rotebro F otettiin käyttöön vuonna 2011. Se rakennettiin jo vuonna 1999 tehdyn laajennuksen sisään Paroc-elementeistä perinteisenä siirtohyllistövarastona kahteen kerrokseen. Kokonaisuus on toteutettu erittäin kompaktina pakettina, joka minimoi ilmastoitavan tilavuuden.



VASEMMALLA  
ARKISTOT T JA  
F SISÄLTÄVÄ  
LAAJENNUSOSA,  
OIKEALLA VANHA  
NITRAATTIVARASTO.





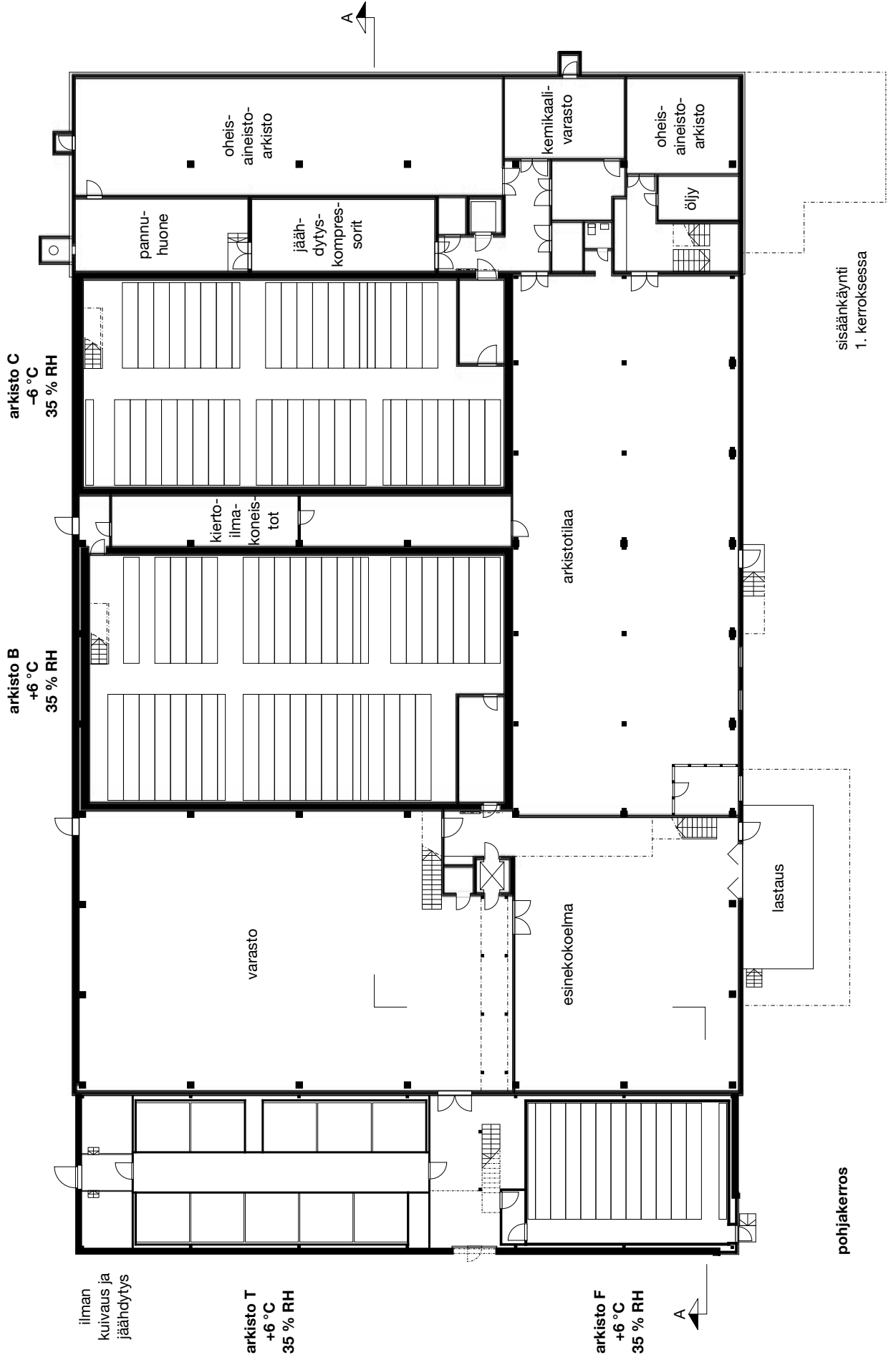
ARKISTO B



ARKISTO F ON HYVIN  
TIIVIS PAKETTI



ARKISTO C ON  
KAKSIKERROKINEN,  
LÄPITUULETTUVA  
KOKONAISUUS



arkisto C  
-6 °C  
35 % RH

arkisto B  
+6 °C  
35 % RH

ilman  
kuivaus ja  
jäähdytys

arkisto T  
+6 °C  
35 % RH

arkisto F  
+6 °C  
35 % RH

pannu-  
huone

jääh-  
dytys-  
kompres-  
sori

kierto-  
ilma-  
koneis-  
tot

varasto

esinekokoelma

arkistotilaa

kemikaali-  
varasto

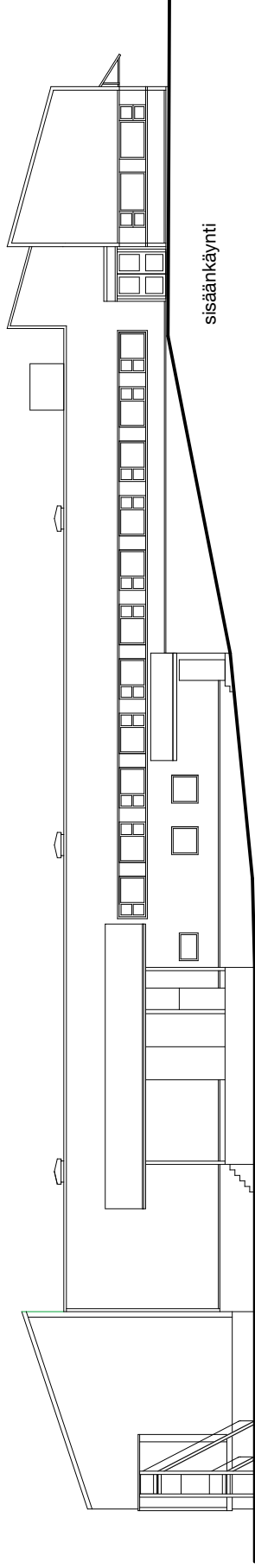
öljy

lastaus

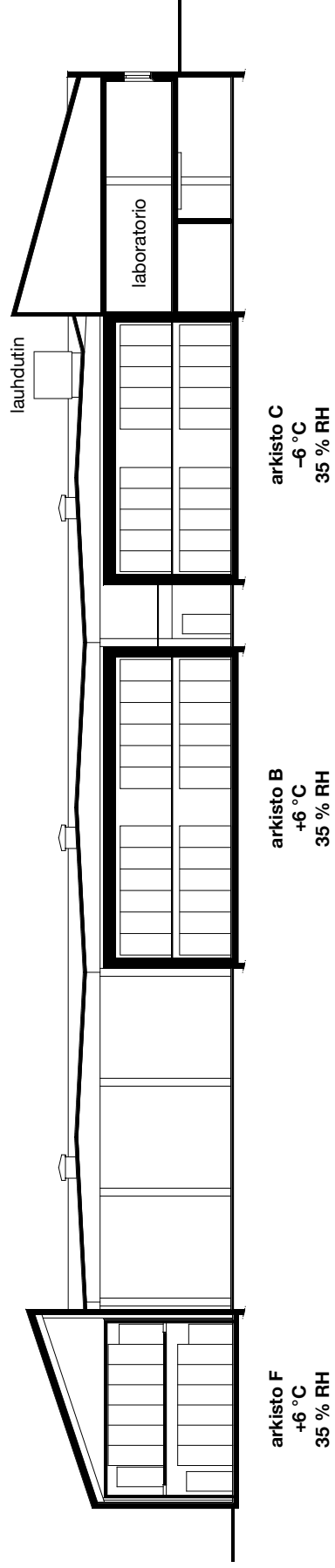
sisäänkäynti  
1. kerroksessa

pohjakerros





julkisivu länteen



leikkaus A-A

NÄKYMÄ  
HISSIVARASTON  
SISÄÄN



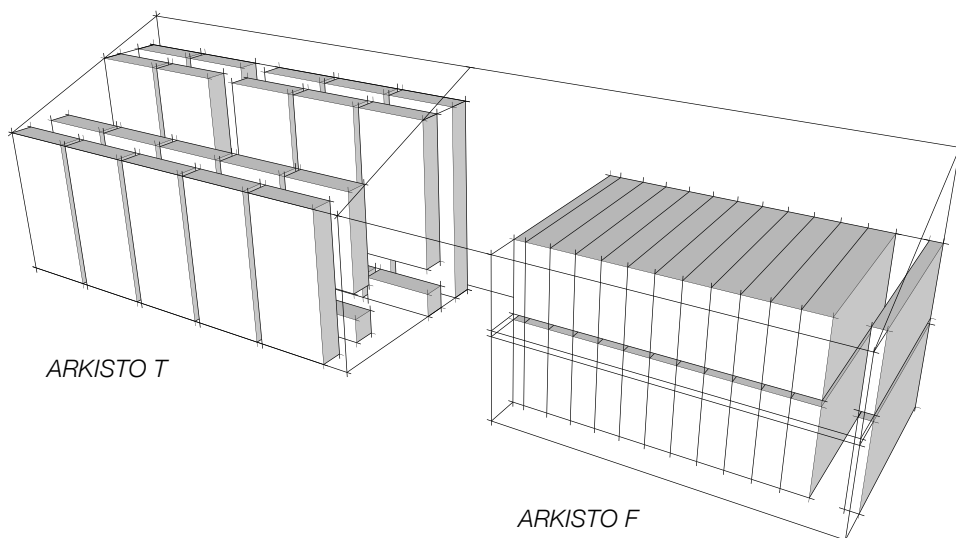
ARKISTO T:N  
KÄYTVÄÄN  
AVAUTUU 10  
HISSIVARASTO-  
YKSIKKÖÄ



HISSIVARASTON  
KÄYTTÖAUKKO



ROTEBRO T:N JA  
F:N TILANKÄYTTÖ.  
SIIRTOHYLLYLLÄ  
PÄÄSTÄÄN  
TEHOKKAAMPAAN  
TILANKÄYTTÖÖN  
KUIN HISSI-  
VARASTOLLA.





## 5.2.5 Grängesberg

<b>OSOITE</b>	Grängesbergs Gruvällmanning 1:60, Grängesberg
<b>ARKKITEHTUURI</b>	Wedelfors Arkitekter AB
<b>LVI-SUUNNITTELU</b>	SWECO Theroells AB

Vaikka Ruotsiin valmistui asetaattifilmeille Pohjoismaiden ensimmäinen kylmävarasto, oli nitraattifilmeillä siellä heikot olosuhteet pitkään. Ne olivat sijoitettuna Rotebron vanhoihin kunnolla säätelemättömiin varastoihin, kunnes niille vuonna 2006 valmistui uusi varasto Grängesbergiin.

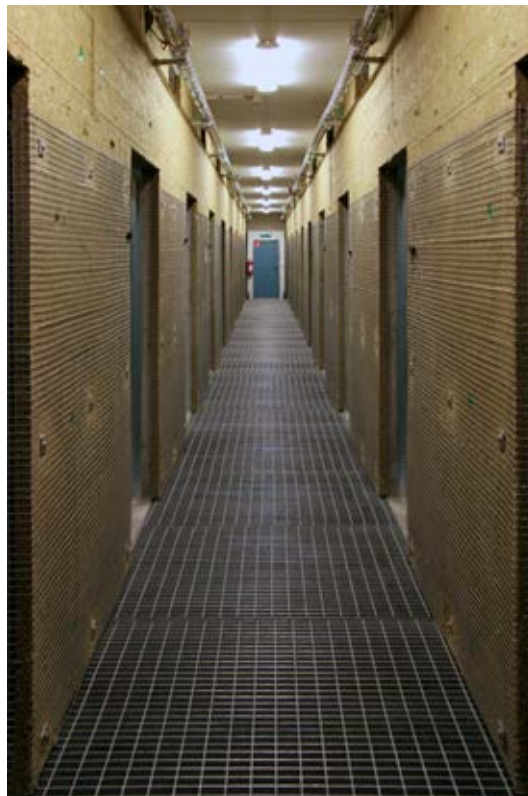
Rakennuksen ulkoseinät ovat rapattua kevytbetonimuurausta. Materiaalivalinta ja päädyn symmetrinen sommitelu sekä rakennuksen mittasuhteet luovat mielikuvan klassisistisesta sakraalirakennuksesta – kenties krematoriosta, koska katto on täynnä savupiipun näköisiä rakenteita. Kyseessä on kuitenkin toinen Pohjoismaiden kahdesta maanpäällisestä varta vasten vain elokuvien kylmäsäilytykseen suunnitellusta uudisrakennuksesta, ja sen ratkaisut ovat mielenkiintoisia.

Filmiarkisto on jaettu 20 pieneen siiloon, joissa kussakin säilytetään maksimissaan 1 500 kg nitraattifilmiä. Kukin niistä on perustettu itsenäisesti ja niiden katto on suunniteltu antamaan periksi räjähdys- ja tulipalotilanteissa. Yhden siilon tuhoutumisen ei pitäisi lainkaan vaikuttaa toisiin.

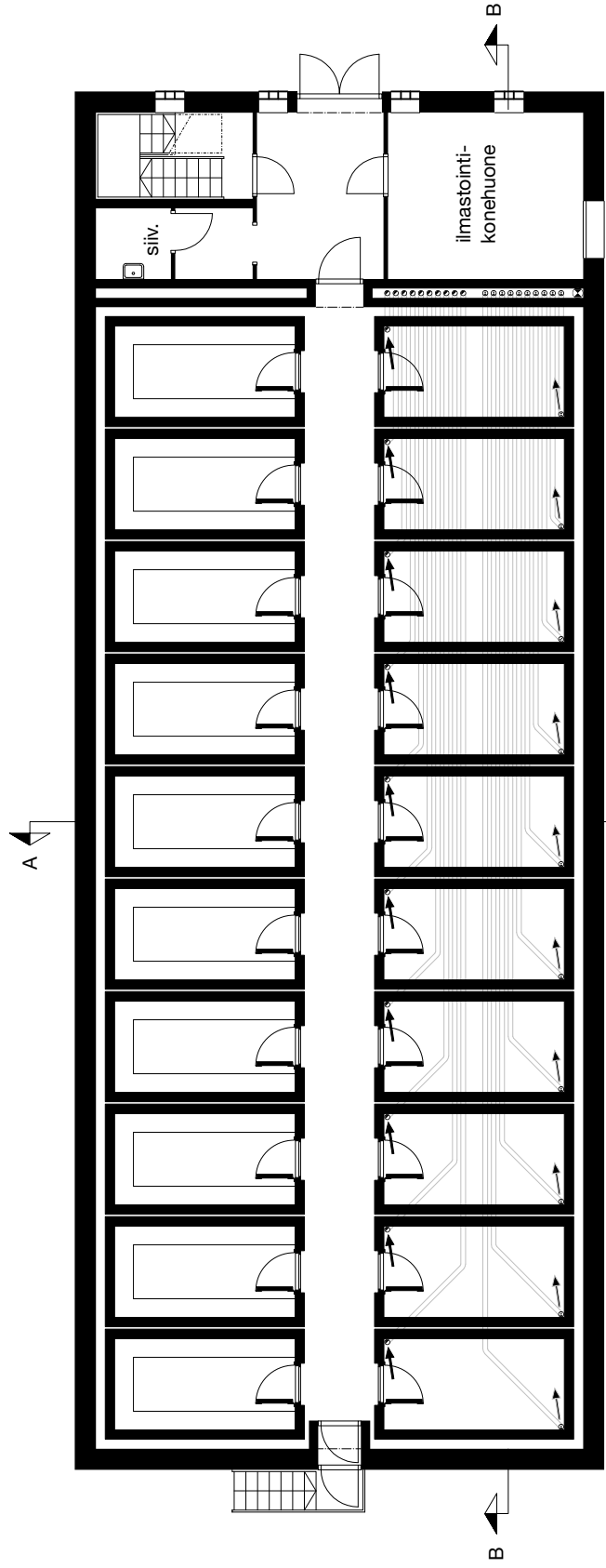
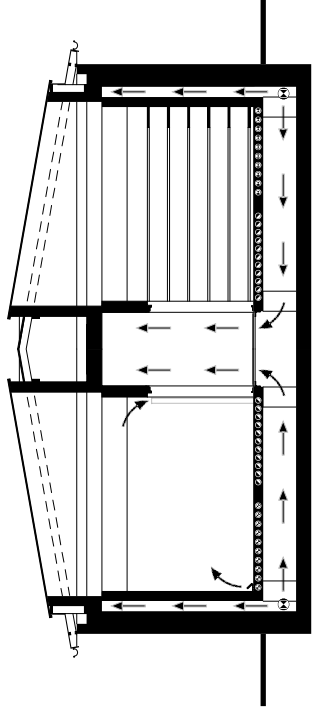
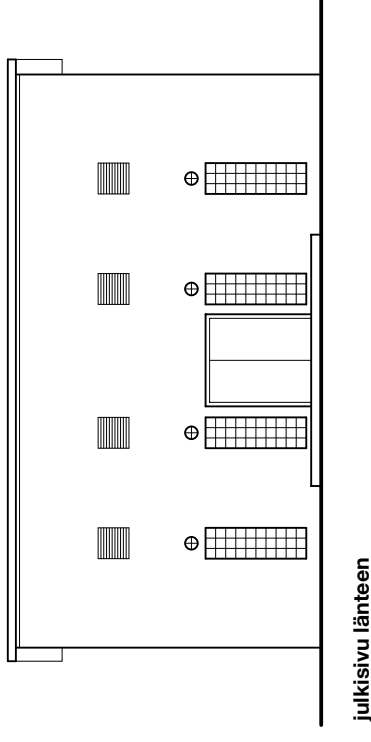
Siilojen sisällä ilman piti oleman säädelty tasoon  $-5\text{ °C}$  / 22,5 % RH, mutta näitä olosuhteita ei saatu stabiileiksi, ja olosuhteet toteutuivat tasoon  $+4\text{ °C}$  / 30 % RH.

Ilma kiertää 4,6 kertaa tunnissa. Kulakin siilolla on omat lattiaan valetut kanavansa konehuoneeseen. Suurella ilmankierroilla pyritään takaamaan olosuhteiden tasaisuus. Siilojen ympärillä ja välissä oli suunniteltu kiertävän  $+5\text{ °C}$  / 15 % RH ilma, minkä tarkoituksena on estää roudan syntyminen kylmien varastojen ympäristöön ja vähentää niiden jäähdytysenergian tarvetta. Näin kuivaan ilmaan ei ole varmaankaan ollut tarpeen mennä kun sisäilmastostakin tingittiin reippaasti.

Sisällä rakennuksen sakraalivaikutelma poistuu, sillä varastokäytävän seinät on verhoiltu mineraalivillalla, jota suojaa vain teräsverkko.



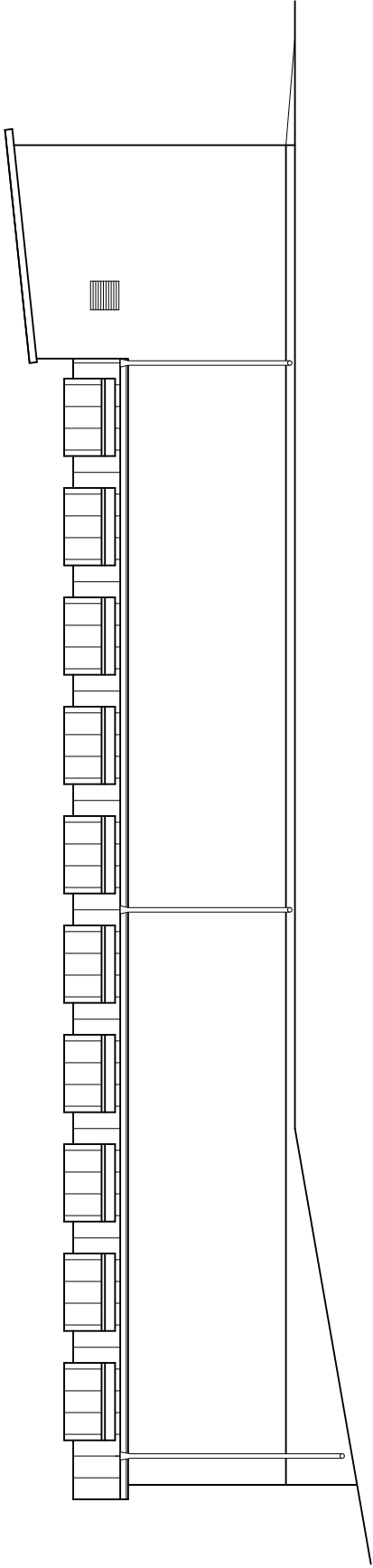
PINTA-  
MATERIAALEIHIN EI  
OLE PANOSTETTU  
OLLE JOHNSSON



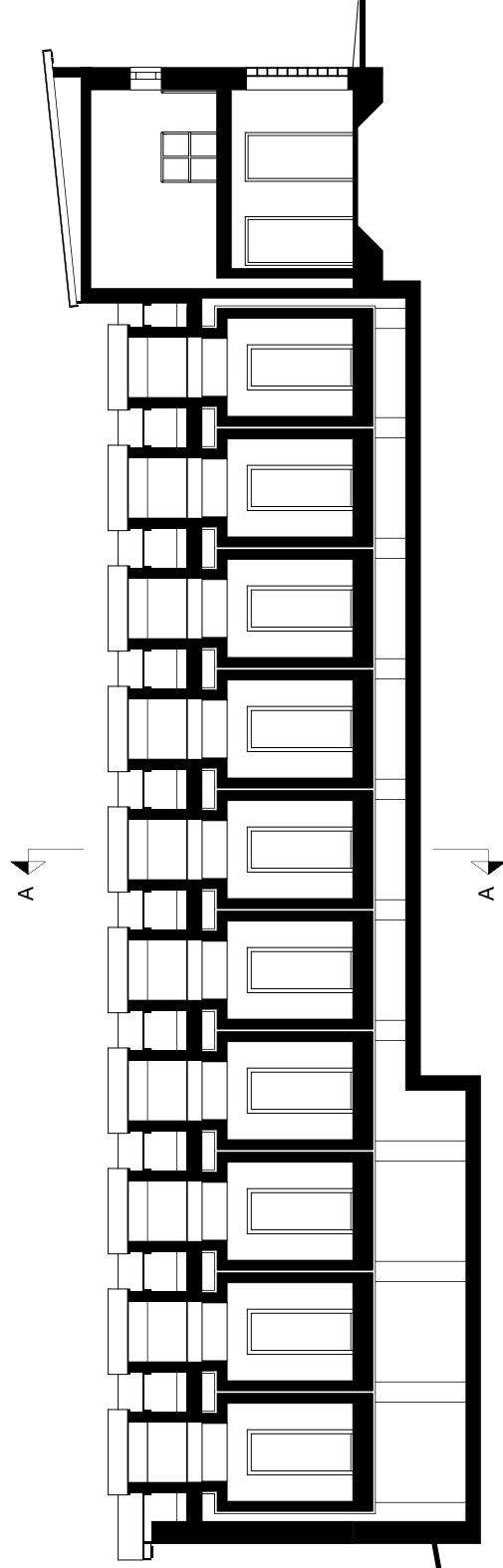
alemmassa siilorivissä on esitetty lattian sisällä kulkevat ilmanvaihtokanavat

siiloissa:  
-5 °C  
22,5 % RH

pohjapiirustus



julkisivu pohjoiseen



leikkaus B-B



SISÄÄNKÄYNTI-  
JULKISIVU

OLLE JOHNSSON



NITRAATTI-  
VARASTOJEN  
LÄHELLÄ EI  
YLEENSÄ  
OLE MUITA  
RAKENNUKSIA

OLLE JOHNSSON

## 5.2.6 Yhteenveto

VUOSI	PAIKKA	ARKISTO	OLOSUHTEET	ILMASTOITU PINTA-ALA	HUOM.
1971	Filmhuset	A	-6 °C, 35 %	309 m <sup>2</sup>	
1978	Rotebro	C	-6 °C, 35 %	505 m <sup>2</sup>	kaksi kerrosta
1991	Rotebro	B	+6 °C, 35 %	591 m <sup>2</sup>	kaksi kerrosta
1999	Rotebro	T	+6 °C, 35 %	126 m <sup>2</sup>	hissivarasto
2006	Grängesberg	GN	+4 °C, 30 %	150 m <sup>2</sup>	nitraattisiilot
2011	Rotebro	F	+6 °C, 35 %	172 m <sup>2</sup>	kaksi kerrosta



INGRID BERGMAN  
ELOKUVASSA EN  
KVINNAS ANSIKTE

O: GUSTAF MOLANDER 1938

## 5.3 NORJA

### 5.3.1 Arkiston historia

**Norsk Filminstitutt** perustettiin 3.5.1955 valtiolliseksi elokuva-arkistoksi. Elokuvan tukitoiminnot olivat vuonna 1948 perustetussa *Statens filmsentra-* *lissa* vuoteen 1993 asti, jolloin laitokset yhdistettiin. Aiemmin Norsk filminstitutt vännen -nimisen yhdistyksen pyörittämä Oslon cinemateket liitettiin instituuttiin vuonna 1994. 24.4.1996 vihittiin käyttöön instituutin edelleen käytössä oleva talo, *Filmhuset* Oslon keskustassa. Instituutin toimialalla tehtiin muutoksia vuonna 2001, mutta ne koskivat muita kuin elokuva-arkiston toimintoja. 1.4.2008 tapahtui suuri mullistus, kun instituutilta siirrettiin elokuvien arkistointi- ja restaurointivastuu kansalliskirjastolle **Nasjonalbibliotekille**.

### 5.3.2 Arkistotilat

Norsk film avasi vuonna 1935 studiot Jarissa lähellä Osloa.<sup>237</sup> Jar oli merkittävä norjalaisen elokuvateollisuuden keskus, jossa tuotettiin vuosina 1935–2001 noin 150 teatterielokuvaa ja lukuisia filmikatsauksia. Norsk film oli kuntien ja valtion omistuksessa, joten oli luonnollista, että 1970-luvun lopulla Norsk filminstitutille valmistui juuri Jariin vuonna 1980 tilat, joissa oli äänistudio ja olosuhdesäädely filmiarkisto. Jarin varasto on jollain tavalla ilmastoltaan säädely, mutta siitä suunnitellaan luovuttavaksi lähivuosina, kun Mo:hon valmistuu lisätilaa.<sup>238</sup>

Tonsenhagenissa Oslon pohjoisosis-  
sa sijaitsevassa saksalaisten rakentamassa kalliobunkkerissa säilytettiin nitraattifilmejä 2000-luvun puoleen väliin

asti kyseenalaisissa olosuhteissa. Siellä säilytettävän nitraattifilmin määrä oli noin neljä tonnia. Filmejä on muutettu Mo i Ranaan jo vuodesta 1990 alkaen, ja lähes kaikki oli siirretty 2001. Lisäksi Oslon keskustassa Pilestredetillä sijaitseva varasto, jossa säilytettiin lähinnä ulkomaisia esityskopioita.<sup>239 240</sup> Siitä luovutettiin vuonna 2002, kun Ensjøssä Oslossa otettiin käyttöön uudet varastotilat filmeille ja oheisaineistoille.<sup>241</sup> Se oli käytössä, kunnes filmit siirrettiin sieltä Mo i Ranaan vuonna 2012.<sup>242</sup>

Pohjois-Norjan Mo i Ranaan oli perustettu Norjan teollisuuspolitiikan lipulaivaksi terästehdas *Norsk Jernverk* vuonna eli 1955 eli samana vuonna kuin Norsk Filminstitutt perustettiin. Tehdas auttoi maata teräsomavaraisuuteen ja tuki Pohjois-Norjan jälleenrakentamista. Kolme vuosikymmentä myöhemmin vuonna 1988 maailmanlaajuinen teräskriisi pakotti sulkemaan terästehtaan. Aluepoliittisena päätöksenä rakennemuutosta helpottamaan Norjan valtio siirsi toimintojaan paikkakunnalle, ja mm. perusti sinne kansalliskirjaston ääni- ja kuva-arkiston. Vuonna 1990 Mo:hun valmistui elokuva-laboratorio, ja 1992 nitraattifilmien varastorakennus.<sup>243</sup> Nitraattivarastoa laajennettiin vuonna 1997. Vuonna 1992 valmistui Mofjelletvuoreen louhittuun luolaan rakennettu kylmävarasto, josta osa osoitettiin elokuville.

239. Verneplan for levende bilder i Norge 2001, s. 18.

240. Oppøyen 2015

241. Årsmelding for Norsk Filminstitutt 2002, s. 3.

242. <https://www.doffin.no/Notice/Details/2012-258020>

243. Verneplan for levende bilder i Norge 2001, s. 20.

237. <http://www.nb.no/Hva-skjer/Aktuelt/Nyheter/80-aars-filmhistorie-paa-Jar>

238. Oppøyen 2015



### 5.3.3 Mofjellet

<b>OSOITE</b>	Finsetveien 2 8607 Mo i Rana
<b>ARKKITEHTUURI</b>	Nils Toft A/S
<b>LVI-SUUNNITTELU</b>	Intekno A/S

Vuoren sisällä 96 m pitkässä luolassa sijaitsee kansalliskirjaston vapaakappaleaineistojen päävarasto, jonka pinta-ala on yhteensä noin 5 000 m<sup>2</sup>. Rakennus on valettu paikalla, sen ulkoseinät ovat 180 mm paksut, ja välipohjarakenteena on Swedecin liittolaatta. Ulkoseinissä ei ole lämmöneristystä, koska lämpötila sen molemmin puolin on likimain sama.

Varastokokonaisuudesta on filmeille varattuna pohjakerroksesta pakkasvarasto sekä ylimmästä neljännessä kerroksesta kaksi arkistohuonetta valokuville ja filmeille. Yläkerroksen varaston olosuhteet ovat +8 °C, 35 % RH. Pakkasvarastossa suunniteltiin ylläpidettävän -8 °C lämpötilaa, mutta sitä ei

saatu stabiiliksi, joten pakkasvaraston olosuhteet on asetettu samoiksi kuin muissa filmivarastoissa.

Vuonna 2015 on käynnissä hankkeen uuden automaattivaraston rakentamiseksi varalle valmiiksi louhittuun luolaan. Samassa yhteydessä suunnitellaan taas uuden varaluolan louhintaa nykyisten rinnalle.

Uuden varaston kapasiteetista 1/3 on tarkoitettu Oslost siirrettävän elokuvakokoelman arkistointiin. Kaikkia aineistoja varten on samat olosuhteet (15–22 °C / 20–55 % RH)<sup>244</sup>. Ne soveltuvat huonosti värifilmeille, joita siellä kuitenkin on tarkoitus säilyttää.

244. Frogner 2011, s. 30.



SISÄÄNKÄYNTI  
MOFJELLET-  
VUOREN SISÄÄN

OVELTA JOHTAA  
PITKÄ KÄYTÄVÄ  
VARASTOLUOLIIN



FILMIARKISTON  
HYLLYLLE  
MAHTUISI  
ENEMMÄNKIN  
FILMEJÄ

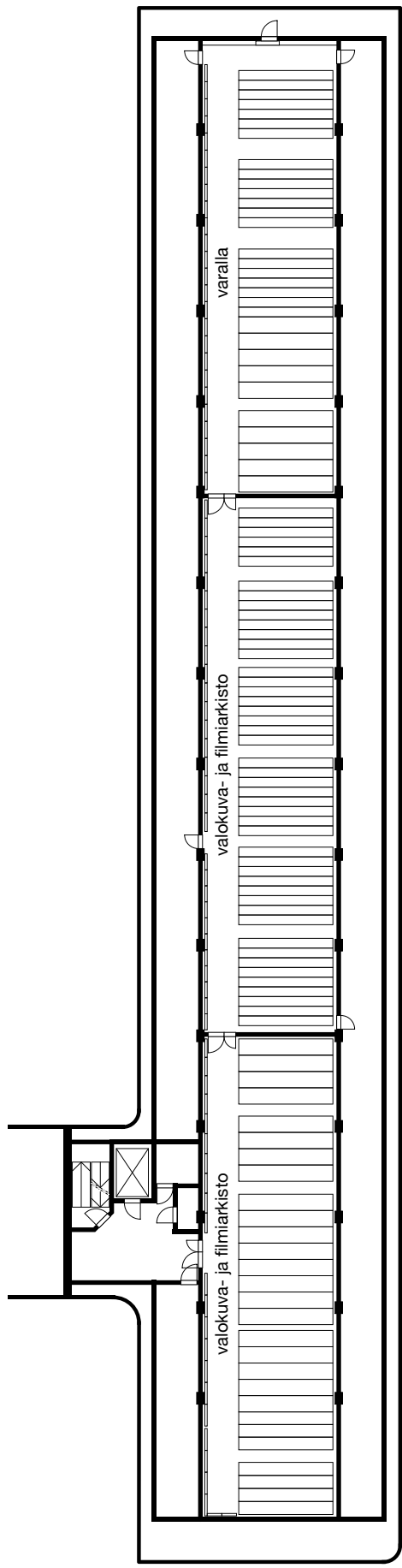


KALLION JA  
ARKISTO-  
RAKENNUKSEN  
VÄLITILA



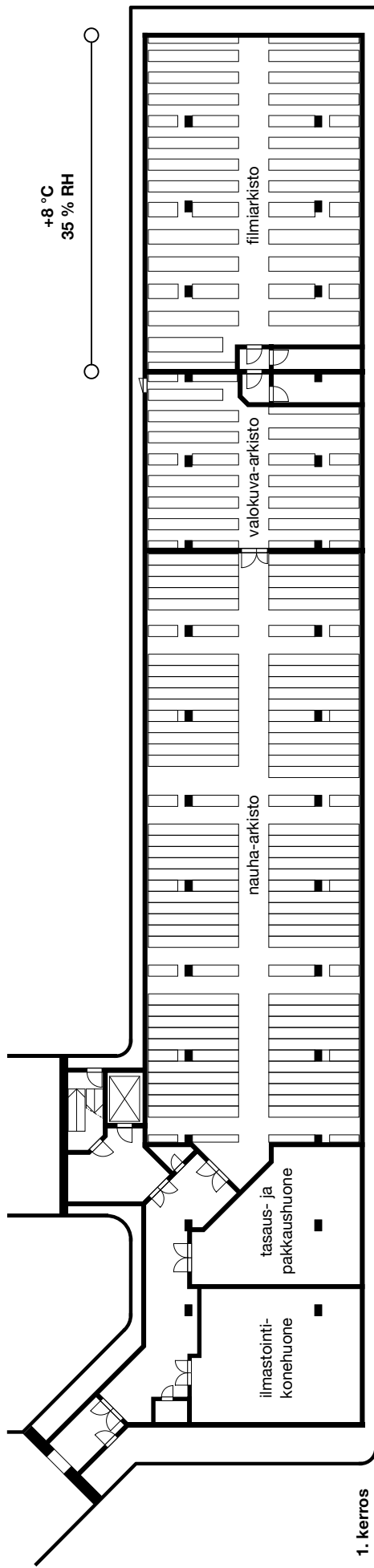
KALLION  
TIPPUVESIÄ  
VARTEN ON  
RAKENNETTU  
RÄNNIT





4. kerros

+8 °C  
35 % RH



1. kerros

+8 °C  
35 % RH



### 5.3.4 Nitraattiarkisto

<b>OSOITE</b>	Finsetveien 2 8607 Mo i Rana
<b>ARKKITEHTUURI</b>	Nils Toft A/S
<b>LVI-SUUNNITTELU</b>	Intekno A/S

Samaan aikaan vuonna 1992, kun Mofjälletin sisään rakennettiin päävarastoa, toteutettiin sen eteen ensimmäinen vaihe nitraattifilmivarastosta. Rakennuksen runko on paikalla valettua betonia. Ulkovalun pintaan on jylhään vuoristoympäristöön sopivasti tehty luolamaalauksia jäljitteleviä kuvioita.

### 5.3.5 Nitraattiarkiston laajennus

<b>ARKKITEHTUURI</b>	Nils Toft A/S
<b>LVI-SUUNNITTELU</b>	Intekno A/S

*KUSSAKIN SIILOSSA ON ENINTÄÄN 1 500 KG FILMIÄ* Toinen vaihe valmistui 1997. Sen kantava rakenne on tehty raakabetonipintaista sandwich-elementeistä, ja laajennus näyttää täten paljon rujommalta kuin varaston vanha osa.



YLEISNÄKYMÄ



SIILOT ON  
SPRINKLATTU

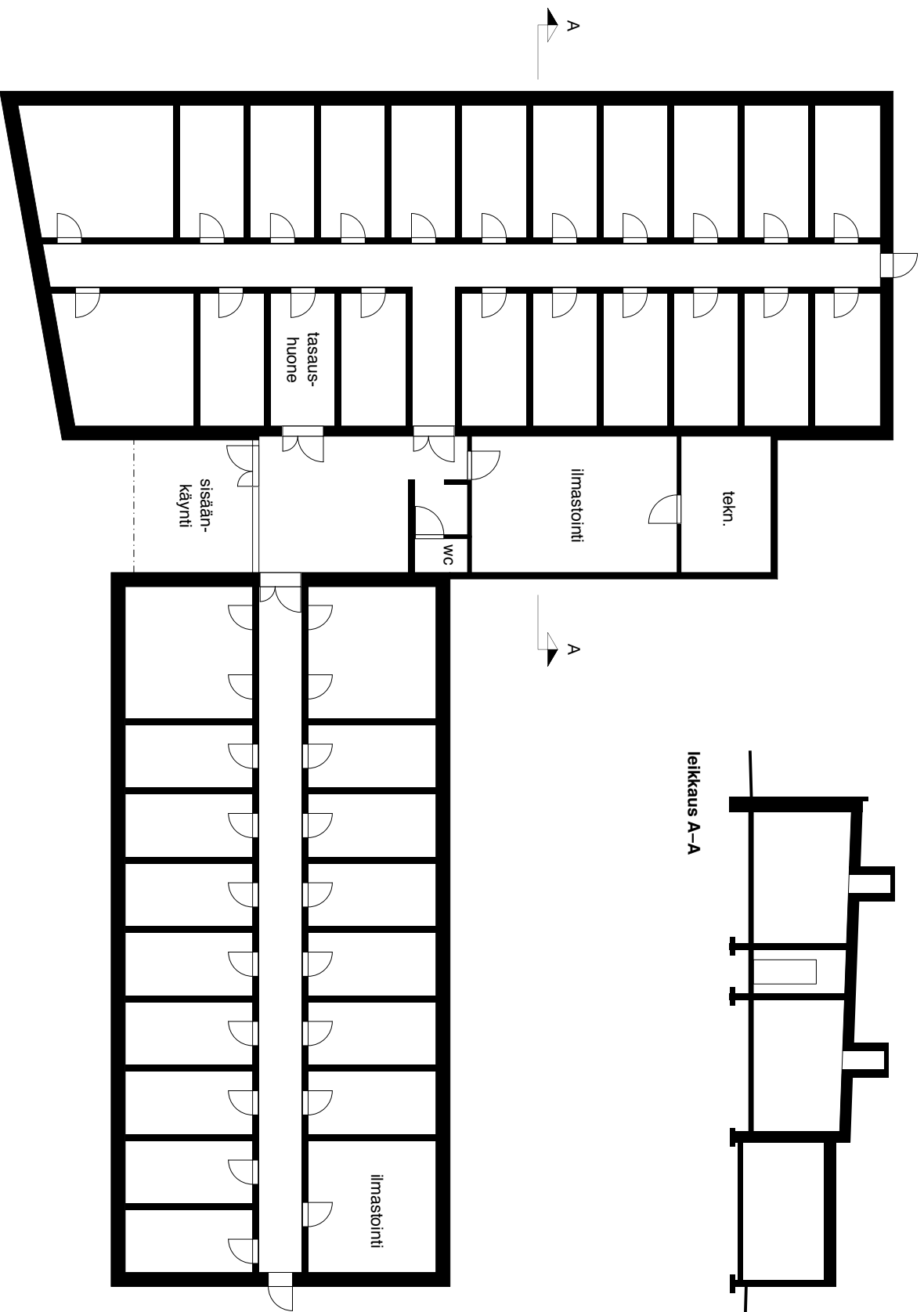
THOMAS C. CHRISTENSEN

LAAJENNUSOSAN  
KÄYTÄVÄ



JULKISIVUN  
KUVIOINTI

pohtapirustus





### 5.3.6 Yhteenveto

VUOSI	PAIKKA	ARKISTO	OLOSUHTEET	ILMASTOITU PINTA-ALA	HUOM.
1992	Mofjellet		+8 °C / 35 % RH	810 m <sup>2</sup>	osa valokuville
1992	Nitraattivarasto		+6 °C / 35 % RH		
1997					



PILVIKALLION  
VAUHTIKISAT

O: IVO CAPRINO 1975

## 5.4 TANSKA

### 5.4.1 Arkiston historia

*Dansk Kulturfilm* perusti 11.11.1941 elokuvamuseon, jonka tehtäväksi asetettiin elokuvataiteen museointi ja alan kehityksen seuraaminen kotimaassa ja ulkomailla. Dokumenttielokuvakin kuului toimialaan sikäli kuin se edisti elokuva-taidetta. Tämä perustoiminta-ajatus on epätavallinen, koska useimmat arkistot ovat aloittaneet nimenomaan dokumentaarista lähtökohdista.

Vuonna 1947 museon nimeksi tuli **Det danske Filmmuseum**, ja sen toimeksiannossa korostettiin aiempaa enemmän elokuvien arkistointia. Vuonna 1950 museo erotettiin Dansk kulturfilmistä itsenäiseksi toimijaksi. Vuonna 1997 Det danske Filmmuseum ja vuonna 1939 kasvatuksellisten lyhytelokuvien levittämistä varten perustettu *Statens Filmcentral* yhdistettiin vuonna 1972 perustettuun **Det Danske filminstitutiin**, ja laitos sai nykymuotonsa kulttuuriministeriön alaisuudessa.

### 5.4.2 Arkistotilat

Alkuvaiheessa elokuvamuseon kokoelmia säilytettiin ullakoilla kahdessa eri osoitteessa Kööpenhaminassa. Vuonna 1952 filmit siirrettiin silloisen johtajan kesäpaikan läheisyydessä sijaitsevalle kasarmialueelle Hvalsøssä, edelleen säätelämättömiin olosuhteisiin<sup>245</sup>. Vuonna 1962 kokoelmat sijoitettiin v. 1893 rakennettuun Bagsværd Fort -nimiseen linnoitukseen, joka oli ollut hylättyinä

ensimmäisestä maailmansodasta asti. Sinne rakennettiin erilliset olosuhdesäädelyt varastotilat nitraatti- ja asetaattifilmeille. Suunnitellut olosuhteet olivat tuolloin 12 °C / 50 % RH. Vuonna 1966 jäädytettyjen tilojen määrää lisättiin. Jo 1960-luvulla oli kuitenkin ilmeistä, ettei tavoiteolosuhteita saavuteta. Lisäksi elokuvia jouduttiin tilanpuutteen vuoksi sijoittamaan ilmastoimattomille käytäville. Tilannetta ei parantanut vuonna 1970 linnoitusalueelle rakennettu uusi tasakattoinen varastorakennus, joka ei ollut laisinkaan ilmastoltaan säädely<sup>246</sup>. Kokoelmien säilytysolosuhteet olivat kehnot, lämpötila pysyi linnoituksen massiivisuuden takia hallinnassa mutta kosteus liikkui kaikissa tiloissa 60–80 % RH paikkeilla<sup>247</sup>.

Hätäratkaisuna vuonna 1999 toteutettiin kylmävarastotila Glostrupiin lähelle Kööpenhaminaa. Olosuhteiksi asetettiin 5 °C / 35 % RH.

Tilannetta pysyvästi parantaakseen arkisto tilasi v. 2001 Image Permanence Institutelta strategian elokuvakokoelmien pitkäaikaissäilyttämisen uudelleenjärjestämiseksi. Strategian pohjalta lähdettiin toteuttamaan uusien varastotilojen rakentamista Glostrupiin.

Vuodesta 2000 alkaen Bagsværd Fortista siirrettiin asetaatti- ja polyesterrifilmejä Glostrupiin, ja vuoden 2003 keuhalla kaikki oli siirretty.

Nitraattifilmit siirrettiin uuteen pakkasvarastoon vuonna 2008.

245. Larsen

246. Johnsen 2002, s. 116.

247. Bigourdan 2002, s. 97.

### 5.4.3 Glostrup

<b>OSOITE</b>	Naverland 5–7, 2600 Glostrup
<b>SUUNNITTELU</b>	R. Christiansen Rådgivende Ingeniørvirksomhed

Rakennus on rakennettu toimistotarvi-kevarastoksi vuonna 1971. DFI on lähes 6 000 m<sup>2</sup>:n rakennuksessa osavuokralaisena ja sen hallinnassa on siitä hiukan yli puolet.

Vuonna 1999 otettiin käyttöön ensimmäinen sen sisään rakennettu kylmävarasto, ja vuonna 2003 olivat valmiina kaikki nykyisin käytössä olevat arkistotilat.

Filmiarkistojen toteutuksessa on hyödynnetty oivallisesti syvärunkoisen varastorakennuksen tarjoamaa raakatiilaa rakentamalla sen sisään täysin irralliset uudet kylmävarastot. Rakennuksen lyhin ulkomitta on lähes 50 m ja kattorakenteiden jänneväli noin 23,5 m, joten seinät tai tukirakenteet eivät ole olleet toteutuksen esteenä. Varaston sisään rakennetuilla kylmävarastoilla on oma jyrkevä ulkoinen teräsrunkonsa, josta lämmöneristetyt elementit on ripustet-

tu. Arkistotilojen ilmastoa säätää kolme eri teknistä järjestelmää, arkistoille A–D, jotka ovat 5 °C tai 8 °C lämpötiloissa on oma koneistonsa, samoin arkistoille E ja F, jotka ovat –5 °C:een lämpötilassa ja suurimmalla, yli 500 m<sup>2</sup>:n arkistolla G on oma laitteisto, joka ylläpitää siellä +5 °C:een lämpötilaa. Varastojen tavoitekosteus on 30 % RH paitsi G:ssä 35 % RH.

Arkisto E on varattu etikkailmiön vaaamille filmeille ja siellä on kiinteä hyllytys, kun muissa arkistotiloissa on siirtohyllystöt.

Arkistoissa on suljettu ilmankierto, ja ilma vaihdetaan huuhtelulla vain etikkahappoanturin hälyttäessä.

DFI:llä on rakennuksessa varalla toissijaisessa käytössä vielä yksi suuri halli, johon voidaan tarvittaessa rakentaa lisää kylmävarastoa.



1970-LUVUN  
VARASTO-  
ARKKITEHTUURIA





SISÄÄNKÄYNTI



ARKISTOTILOJEN  
YLÄPUOLINEN  
VÄLITILA. OIKEALLA  
NÄKYVÄT ERI  
TILOJA PALVELEVAT  
KUIVAIMET



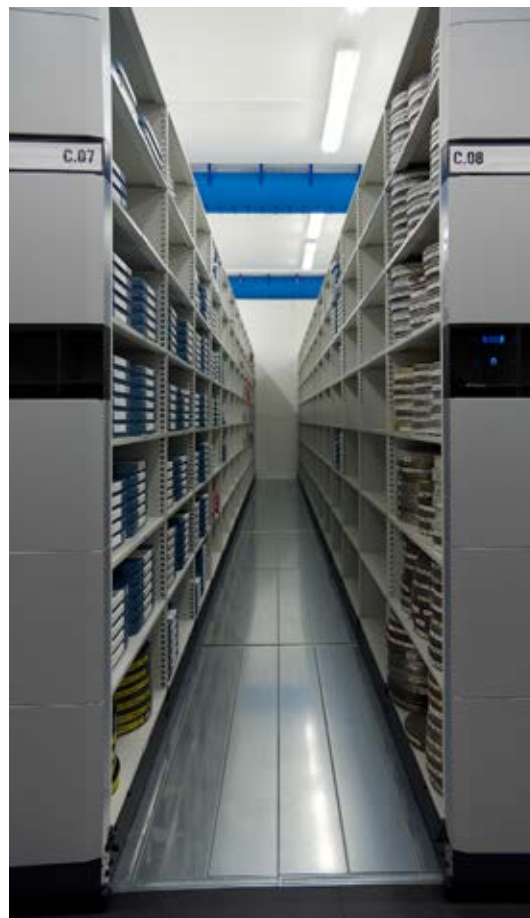
HYLLYSTÖN  
ALLA NÄKYY  
ASENNUSLATTIA,  
JONKA SISÄLLÄ  
KULKEVAT KISKOT

ARKISTOTILAN  
JA ULKOSEINÄN  
VÄLINEN TILA





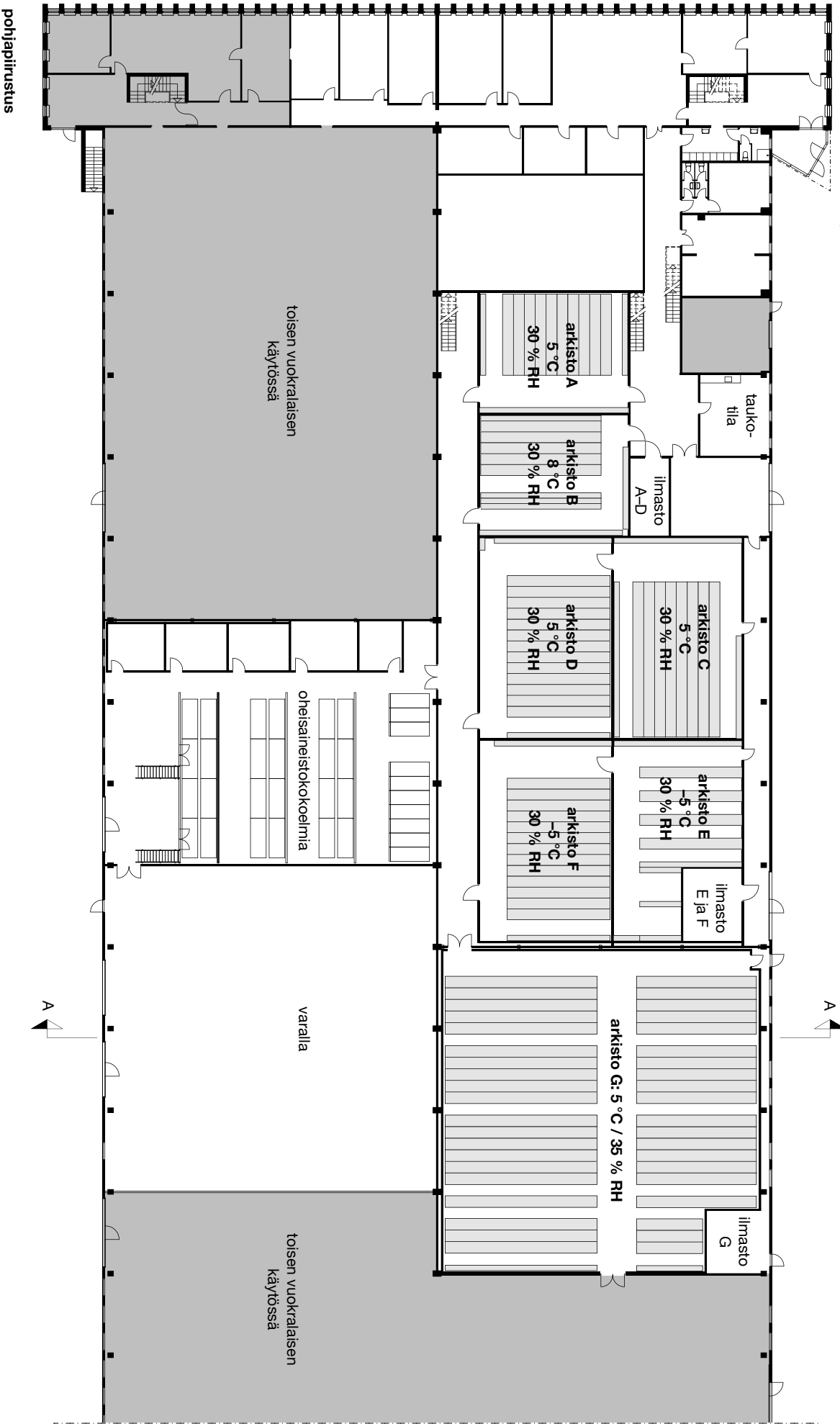
GLOSTRUPIN  
ARKISTOTILAT  
OVAT VARSIN  
SUURIA. KATOSSA  
ILMANHAJOTTIMIA.



SISÄKÄYTÄVÄ

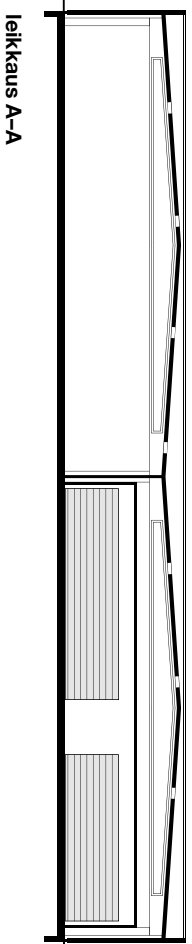
NÄIN SUURIA  
SIIRTOHYLLYSTÖJÄ  
VARTEN  
MOOTTORIKÄYTTÖ  
ON PAIKALLAAN

sisäänkäyvänti



A

A





## 5.4.4 Hillerød

<b>OSOITE</b>	Overdrevsvejen 100, 3400 Hillerød
<b>SUUNNITTELU</b>	COWI A/S

Nitraattivarasto rakennettiin Hillerødiin oikeastaan sattumalta. Samaan aikaan, kun DFI:n luonnokset uudeksi nitraattiarkeiksi olivat valtion palatsi- ja kulttuurikiinteistövirastossa tarkasteltavana, siellä tuli esille puolustusvoimien halu luopua bunkkeristaan metsikössä Hillerødissä. Sen purkaminen ja tontin istuttaminen olisi tullut kalliiksi, joten hankkeet yhdistettiin. Pieniä huoneita sisältänyt vuonna 1968 rakennettu komentokeskusbunkkeri muuntui luontevasti maanalaisiksi nitraattisiiloiksi.

Rakennustyöt käynnistyivät kesällä 2006, ja rakennus vihittiin käyttöön kaksi vuotta myöhemmin. Bagsværd Fortin kurjuudesta päästiin lopulta muuttamaan filmit asianmukaisiin oloihin.

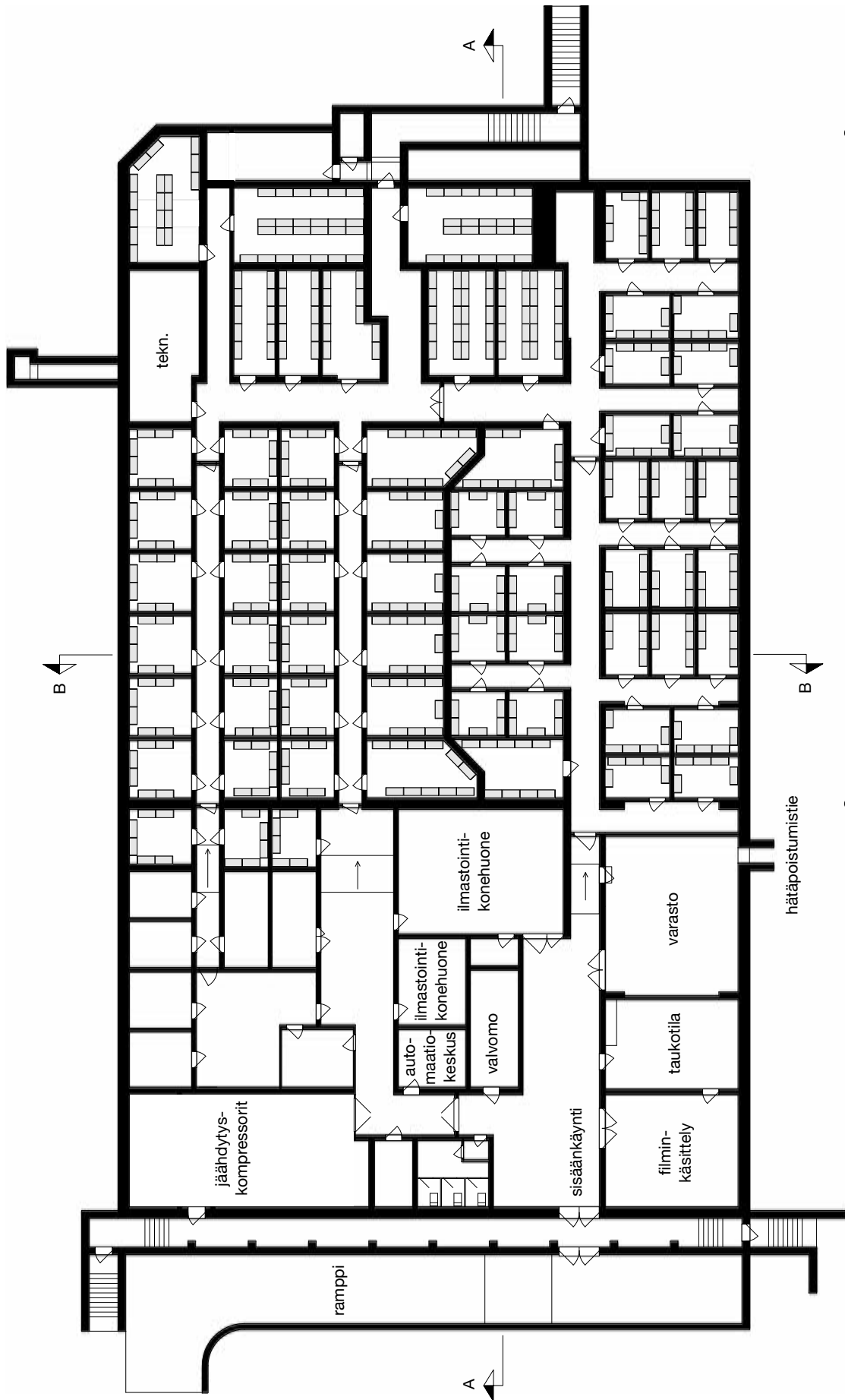
Arkistotilat on rakennettu alkuperäisiä bunkkerin väliseiniä sopivasti puhkomalla ja aukottamalla. Kuhunkin siiloon on puhkaistu palokaasuaukko metrin paksun teräsbetonikatkon läpi.

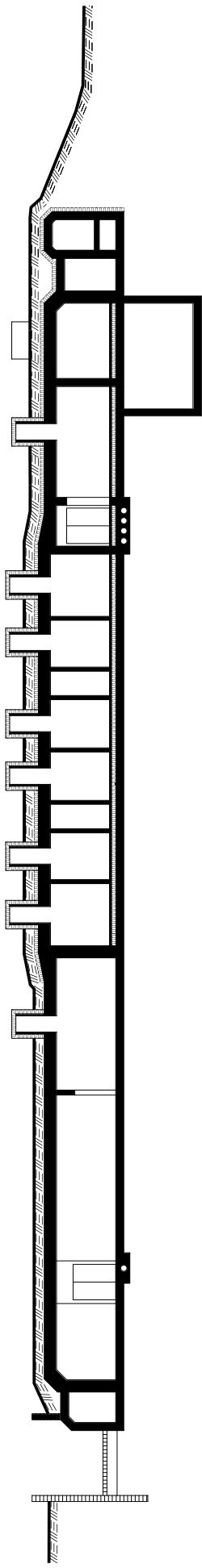
Hillerødin siilot ovat varsin pieniä, ja kaikkiaan melkein 70 siiloon on sijoitettuna 53 tonnia filmiä. Kokonaispinta-alaltaan huomattavasti pienemmässä Tuusulan varastossa voisi säilyttää jopa 100 tonnia.

Siiloissa on suljettu ilmankierto ilman kiertäessä kerran tunnissa. Ilman nitraattifilmin hajoamistuotteen NO<sub>2</sub>-pitoisuutta seurataan antureilla, ja jos 10 ppm -raja-arvo täyttyisi, ilma vaihdettaisiin huuhteluna. Näin ei tosin ole vielä käynyt ja huuhtelut on tehty käsin.

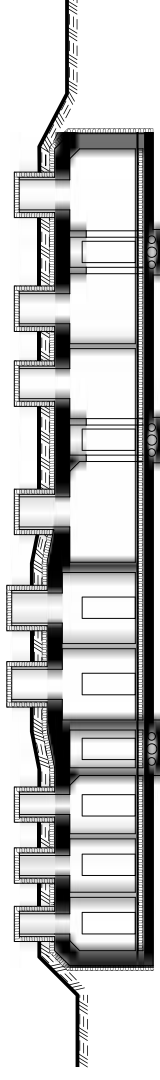


KÄYNTI  
BUNKKERIIN





leikkaus A-A



leikkaus B-B



*SIILOJEN  
KAASUPURKAUS-  
LUUKUT VARASTON  
KATOLLA*



*BUNKKERIN  
KÄYTÄVÄNÄKYMÄ*

*PURKAUSAUKKO  
SIILON KATOSSA*



*SIILOJEN OVISSA  
ON SÄHKÖ-  
LAUKAISTAVAT  
AUKIPTOLAITTEET.*





### 5.4.5 Yhteenveto

VUOSI	PAIKKA	ARKISTO	OLOSUHTEET	ILMASTOITU PINTA-ALA	HUOM.
1999	Glostrup	A, C ja D	+5 °C / 30 % RH	375 m <sup>2</sup>	
-2003		B	+8 °C / 30 % RH	95 m <sup>2</sup>	
		E	-5 °C / 30 % RH	115 m <sup>2</sup>	etikkaisille
		F	-5 °C / 30 % RH	140 m <sup>2</sup>	
		G	+5 °C / 35 % RH	525 m <sup>2</sup>	
2008	Hillerød		-5 °C / 30 % RH	635 m <sup>2</sup>	nitraatti



ASTA NIELSEN OLI  
TANSKALAISEN  
ELOKUVAN  
SUURTÄHTI



## 5.5 ISLANTI

### 5.5.1 Arkiston historia

Islannin elokuva-arkistointitoiminta alkoi osana Islannin elokuvan rahoituselintä *Kvikmyndasjóðs Íslandsia*, joka perustettiin lailla (14/1978) vuonna 1978. Vuonna 2003 tuli voimaan uusi elokuva laki (Kvikmyndalög 137/2001), jolla perustettiin uusi elin *Kvikmyndamiðstöð Íslands* elokuvan tukitoimintoja varten ja **Kvikmyndasafn Íslands** elokuvien arkistointia varten.

### 5.5.3 Hafnarfjörður

<b>OSOITE</b>	Hvaleyrarbraut 13, 220 Hafnarfirði
<b>ARKKITEHTUURI</b>	Óli G. Þórðarson
<b>MUUTOSTYÖ</b>	STH Teiknistofan

Vuonna 2004 arkisto sai uudet toimitilat entisestä kalankäsittelykoulusta, joka oli alun perin rakennettu vuonna 1982 Hafnarfjörðuriin. Uusiin toimitiloihin saatiin asianmukaiset lämpö- ja kos-

### 5.5.2 Arkistotilat

Aluksi arkistolla oli huonosti tarkoitukseen soveltuvia tiloja eri puolilla Reykjavíkia, mutta se pääsi vuonna 1997 muuttamaan vanhaan kalankäsittelylaitokseen Reykjavíkin lähellä sijaitsevaan Hafnarfjörðuriin hieman paremmin tarkoitukseen soveltuviin tiloihin.

teussäädelyt arkistotilat järjestelemällä uudelleen siellä olleita kalansäilytys- ja pakastamotilojen laitteistoja. Suuria ilmastointilaitteistohankintoja ei tarvinnut tehdä.



TAKAJULKISIVU ON  
PÄÄJULKISIVU  
ÞÓRARINN GUÐNASON



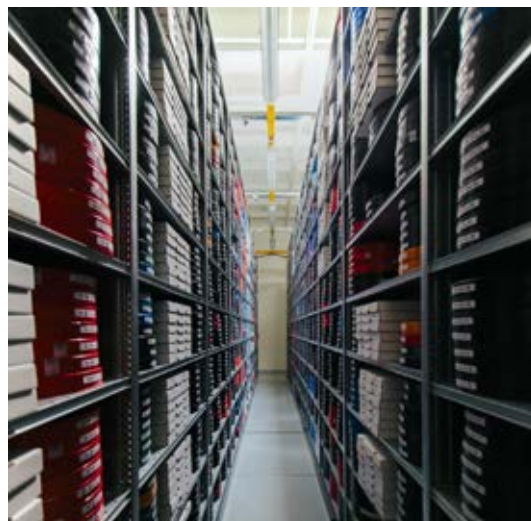
ARKISTO-  
RAKENNUS  
SISÄÄNAJON  
PUOLELTA

ERLENDUR SVEINSSON



ISLANNISSA  
KÄYTETÄÄN  
PAHVISIÄKIN  
FILMILAATIKOITA

PÓRARINN GUBNASON



PAKKASARKISTO A

ERLENDUR SVEINSSON

ARKISTO B2

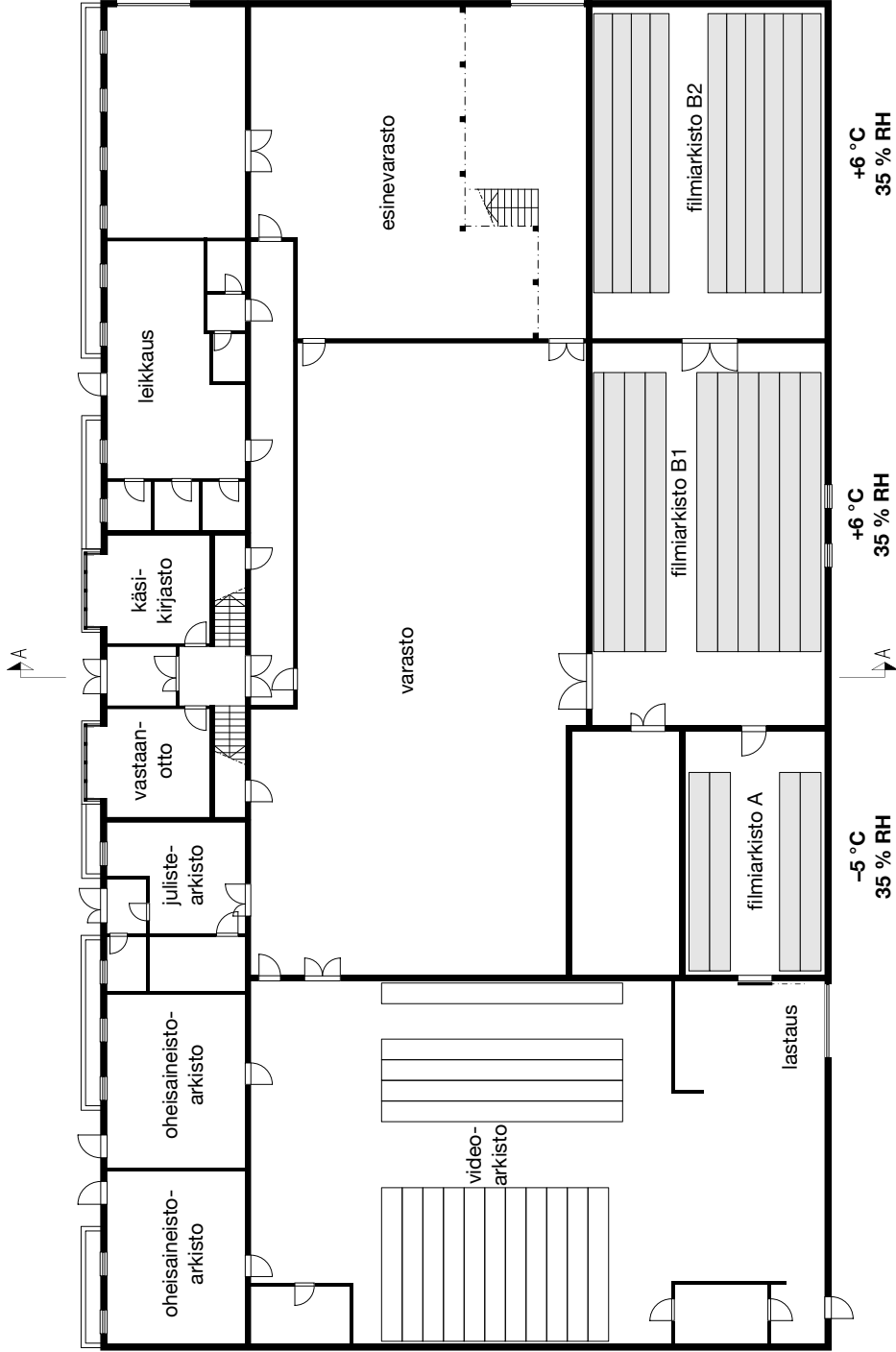
ERLENDUR SVEINSSON

ARKISTO B2.  
ISLANNIN  
ARKISTON SIIRTO-  
HYLLYSTÖT OVAT  
TODELLA KORKEAT  
ERLENDUR SVEINSSON



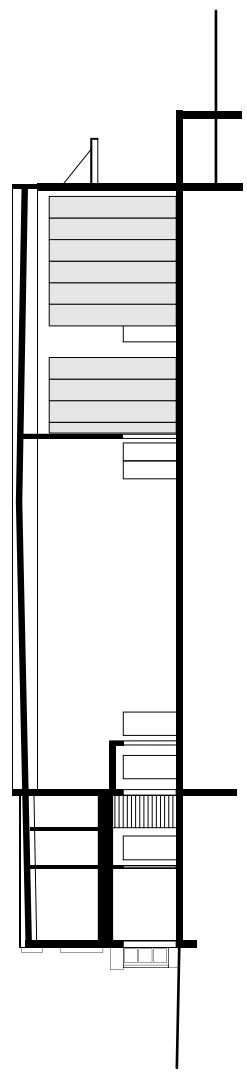
ARKISTO B1  
PÓRARINN GUÐNASON





jäähdytys-  
laitteisto

1. kerros



leikkaus A-A



## 5.5.4 Yhteenveto

VUOSI	PAIKKA	ARKISTO	OLOSUhteET	ILMASTOITU PINTA-ALA	HUOM.
2004	Hafnarfjörður	A	-5 °C, 35 %	60 m <sup>2</sup>	
		B1	+6 °C, 35 %	150 m <sup>2</sup>	
		B2	+6 °C, 35 %	130 m <sup>2</sup>	



VICTOR  
 SJÖSTRÖM V. 1918  
 OHJAAMASSAAN  
 ELOKUVASSA  
 BERG-EJVIND OCH  
 HANS HUSTRU,  
 JOKA KUVATTIIN  
 ISLANNISSA



## 5.6 YHTEENVETO

### 5.6.1 Arkkitehtuuri

Vaikka elokuvien kylmävarastot eivät yleensä ole välttämättä edes rakennuksia sanan perinteisessä mielessä, on joidenkin kohdalla mahdollista arvioida niiden arkkitehtuuriakin.

Tukholman Filmhuset on hieno rakennus, jonka arkkitehtuuri on kestänyt aikaa hyvin, ja se on myös tarjonnut hyvät mahdollisuudet uudistuksiin muuntojoustavuudellaan. Elokuvien kylmävarasto sen kellarissa on kuitenkin rakennuksen toimintojen kokonaisuudessa toisarvoinen, joten Celsingin laatuarkkitehtuuria ei voi lukea varsinaisesti kylmävaraston ominaisuudeksi.

Ruotsin Rotebron varastojen yhteydessä arkkitehtuurilla ei juuri ole sijaa, arkistot on sijoitettu geneerisen, joskin aikaansa detaljeillaan heijastavan aaltopeltisen varastorakennuksen sisään, ja uusin laajennus noudattaa vanhaa muotokieltä mutkattomasti. Samassa visuaalisessa sarjassa on Tanskan Glostrupin varasto, joskin sen kadunpuoleisella tiilijulkisivulla on saavutettu hieman enemmän arvokkuutta. Rakennustyypinä Islannin kalankäsittelykouluksi rakennettu pesubetoninen laatikko kuuluu varastorakennusten joukkoon. Sen sisäänkäyntijulkisivussa on samaa henkeä kuin Rotebrossa, ovathan ne samoihin aikoihin suunniteltuja.

Maanpäällisiä filmivarastoksi rakennettuja uudisrakennuksia Pohjoismaissa on vain kaksi: Norjan ja Ruotsin nitraattivarastot. Mo i Ranan vuonna 1992 valmistunut varasto on konstailematon betonivalupintainen rakennus, jolle antaa olemusta julkisivun kalliomaalauksia jäljittelevä koristelu. Sen laajennus on vaatimattomampi mutta jää armeliaasti maisemassa vanhan osan sivuun.

Grängesbergin varaston symmetrinen klassisistinen muotokieli puolestaan muistuttaa kirkollisarkkitehtuuria. Norjan ratkaisua voi pitää onnistuneempana. Nitraattivarastojen kaasupurkausaukot ovat parhaimmillaan rakennusta elävöittävä piirre, ja Mo i Ranassa niistä tuleekin hauska rytmi matalan rakennuksen katolle. Ruotsissa ne uppoavat harjakaton lappeeseen niin ettei niillä ole samanlaista visuaalista tehoa.

Kaikki muut kuin edellä mainitut pohjoismaiset filmien kylmävarastot ovat maanalaisia. Rajatapauksena on Tanskan Hillerødin komentobunkkerista muunnettu nitraattivarasto. Sen näkyvin piirre ovat bunkkerin katolla olevat kaasupurkausaukot, jotka muodostavat teollisen installaation metsän keskelle. Yleisöä räjähtävästi palavan aineiston päälle ei kuitenkaan kaivata eikä päästetä, joten pidemmälle viety design olisi mennyt hukkaan, vaikka sillä olisikin voinut saada vielä viimeisen silauksen kokonaisuudelle.

Sisätiloihin ei missään ole panostettu, oli rakennus sitten maan päällä tai alla, sillä filmivarastoissakin pääpaino on varastoinnilla. Suurin kontrasti lienee Grängesbergin ”kappelin” ulkoasun ja sen sisäkäytävän verkkopäällysteisen mineraalivillan välillä. Varsinaista arkkitehtisuunnittelua tai arkkitehteja ei edes aina tarvita, esimerkiksi Glostrupin varastot on suunniteltu täysin insinöörivoimin kokonaan vanhan rakennuksen sisään.

Maanalaisissa varastoissa ulkonäköpaineita ei ole, eikä Paroc-elementeillä ole missään saavutettu syvädyttävää lopputulosta.

## 5.6.2 Ilmasto-olosuhteet

Tukholman Filmhusetin kylmävarastossa ylläpidetään edelleen samaa ilmastoa ( $-6^{\circ}\text{C}$  / 35 % RH) kuin alun perinkin vuonna 1971. Se on ollut valmistuessaan edistyksellinen ja nykyisinkin pohjoismaisessa kokonaisuudessa ilmasto-olosuhteiltaan pakkasvarastona yläluokassa. Huonoimmin asiat ovat Norjassa, jossa ei ole ollenkaan toimivaa pakkasvarastoa ja jossa uuteen suunniteltuunkin varastoon on tulossa filmeille oikeastaan sopimaton ilmasto. Suomessa Tuusulan nitraattivarasto on korkeintaan tyydyttävä, vaikka ilman kosteus onkin saatu hallintaan vuoden 2012 remontin avulla. Sekalaisen historian omaavat nitraattifilmit olisi saatava pakkasvarastoon, jotta niiden käyttöikä saataisiin maksimoitua. Samoin Otaniemellä II:n toinen puolikas  $+13^{\circ}\text{C}$  lämpötilassa on aavistuksen turhan lämmin. Valtaosa kaikkien maiden varastoista

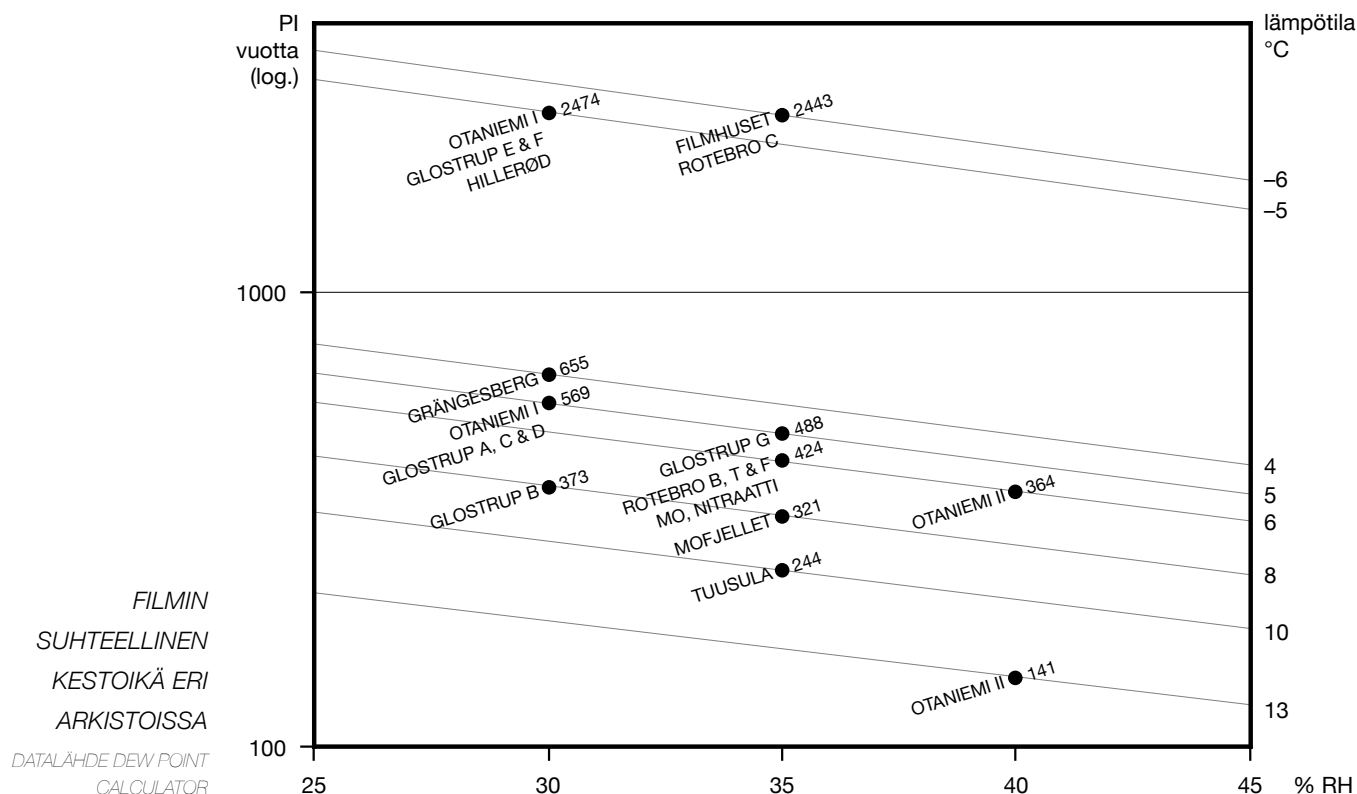
on  $+5$ – $8^{\circ}\text{C}$  / 30–40 % RH olosuhteissa, mitä voi pitää kansainvälisesti katsottuna varsin hyvänä tilanteena.

Oheisessa kaaviossa on esitetty eri arkistotilojen suhteellinen vaikutus säilytettävien filmien kestoikään. Vertailuarvo on Preservation Index eli PI, joka on Image Permanence Institutin kehittämä yleiskäyttöinen mittari orgaanisten aineiden säilytysolosuhteiden arviointiin. Arvo on vuosimäärä, jonka jälkeen uuden vakio-oloissa säilytetyn materiaalin ominaisuudet ovat jollain tavalla selvästi heikentyneet. Vuosimäärä ei siis ole raja, jonka jälkeen esimerkiksi filmi olisi käyttökelpoton, mutta se on käyttökelpoinen eri olosuhteiden väliseen arviointiin.

Pohjoismainen elokuva säilyy nykyisissä olosuhteissaan käyttökelpoisena vähintään satoja, pakkasvarastoissa tuhansia vuosia.

### Preservation Index (PI)

Eri arkisto-olosuhteiden suhteellinen vaikutus filmien kestoikään



KÄYTTÖÖN-		ILMASTOITU				
MAA	OTTO- VUOSI	PAIKKA	ARKISTO	OLOSUHTEET	PINTA-ALA	HUOM.
SUOMI	2012	Otaniemi I	F1–F3	–5 °C / 30 % RH	390 m <sup>2</sup>	
			F4–F7	+5 °C / 30 % RH	440 m <sup>2</sup>	
	2002	Otaniemi II	114, 116 118, 120	+6 °C / 40 % RH +13 °C / 40 % RH	505 m <sup>2</sup> 505 m <sup>2</sup>	
	1986	Tuusula		+10 °C / 35 % RH	160 m <sup>2</sup>	nitraatti
RUOTSI	1971	Filmhuset	A	–6 °C, 35 %	309 m <sup>2</sup>	
	1978	Rotebro	C	–6 °C, 35 %	505 m <sup>2</sup>	kaksi kerrosta
	1991	Rotebro	B	+6 °C, 35 %	591 m <sup>2</sup>	kaksi kerrosta
	1999	Rotebro	T	+6 °C, 35 %	126 m <sup>2</sup>	hissivarasto
	2006	Grängesberg	GN	+4 °C, 30 %	150 m <sup>2</sup>	nitraattisiilot
	2011	Rotebro	F	+6 °C, 35 %	172 m <sup>2</sup>	kaksi kerrosta
NORJA	1992	Mo, Mofjellet		+8 °C / 35 % RH	810 m <sup>2</sup>	osa valokuville
	1992	Mo, Nitraattivarasto		+6 °C / 35 % RH	180 m <sup>2</sup>	
	1997	Mo, Nitraattivarasto		+6 °C / 35 % RH	235 m <sup>2</sup>	
TANSKA	1999 –2003	Glostrup	A, C ja D	+5 °C / 30 % RH	375 m <sup>2</sup>	
			B	+8 °C / 30 % RH	95 m <sup>2</sup>	
			E	–5 °C / 30 % RH	115 m <sup>2</sup>	etikkaisille
			F	–5 °C / 30 % RH	140 m <sup>2</sup>	
			G	+5 °C / 35 % RH	525 m <sup>2</sup>	
	2008	Hillerød		–5 °C / 30 % RH	635 m <sup>2</sup>	nitraatti
ISLANTI	2004	Hafnarfjörður	A	–5 °C, 35 %	60 m <sup>2</sup>	
			B1	+6 °C, 35 %	150 m <sup>2</sup>	
			B2	+6 °C, 35 %	130 m <sup>2</sup>	

## 6. LÄHTEET

- A Calendar of Film Fires*. 2002. In: Smither, Roger (ed.) *This Film is Dangerous. A Celebration of Nitrate Film*. Bruxelles, FIAF – Fédération Internationale des Archives du Film. s. 429–453.
- Ackerman, Carl W. 1930. *George Eastman: Founder of Kodak and the Photography Business*. Boston, Houghton Mifflin Co. 522 s.
- Adelstein Peter. Z., Graham, C. Loren, West, Lloyd E. 1970. *Preservation of Motion-Picture Color Films Having Permanent Value*. SMPTE Journal 79, November 1970, s. 1014–18.
- Adelstein, Peter Z., Reilly, J. M., Nishimura, D. W., Erbland, C. J. 1992. *Stability of Cellulose Ester Base Photographic Film: Part I Laboratory Testing Procedures*. SMPTE Journal 101, 5, May 1992, s. 336–346.
- Adelstein, Peter Z., Reilly, J. M., Emmings, F. G. 2002. *Stability of Photographic Film: Part VI – Long-Term Aging Studies*. SMPTE Journal 111, 4, April 2002, s. 136–143.
- Aftalion, Fred. 2001. *A History of the International Chemical Industry*. Philadelphia, Chemical Heritage Foundation. 442 s.
- Allen, Norman S., Edge, Michele, Appleyard, John H., Jewitt, Terrence S. 1987. *Degradation of historic cellulose triacetate cinematographic film: The vinegar syndrome*. Polymer Degradation and Stability 19, 4, s. 379–387.
- Allen, Norman S., Edge, Michele, Appleyard, John H., Jewitt, Terrence S. 1988. *Degradation of cellulose triacetate cinematographic film: Prediction of archival life*. Polymer Degradation and Stability 23, 1, s. 43–50.
- ANSI IT9.11. 1991. *American Nation Standard for Imaging Materials – Processed safety photographic film – storage*. New York, American National Standard Institute. 14 s.
- ANSI IT9.11. 1998. *American Nation Standard for Imaging Materials – Processed safety photographic film – storage*. New York, American National Standard Institute. 23 s.
- Archer, Frederick Scott. 1851. *On The use of Collodion in Photography*. The Chemist 2 – New Series (maaliskuu 1851), s. 257–258.
- Arrhenius, Svante. 1889. *Über die Reaktionsgeschwindigkeit bei der Inversion von Rohrzucker durch Säuren*. Zeitschrift für Physikalische Chemie 4, s. 226–248.
- Bersch, Joseph. 1904. *Cellulose, Cellulose Products, and Artificial Rubber*. Philadelphia, Henry Carey Baird & Co.; London, Kegan Paul, Trench, Trübner & Co., Ltd. 345 s.
- Bigourdan, Jean-Louis. 2002. *Environmental Assessment and Condition Survey. A strategic*

- preservation plan for DFI's motion picture collection.* In: Nissen, Dan, Larsen, Lisbeth Richter, Christensen, Thomas C., Johnsen, Jesper Stub (ed.) *Preserve Then Show.* Copenhagen, Danish Film Institute. s. 94–114.
- Bigourdan, Jean-Louis. 2006. *Stability of Acetate Film Base: Accelerated-Aging Data Revisited.* *Journal of Imaging Science and Technology* 50, 5, s. 494–501.
- Blair, George A. 1920. *Reducing the Fire Hazard in Film Exchanges.* *Transactions of the Society of Motion Picture Engineers* No. 11, October 1920, s. 54–58.
- Blair, George A. 1922. *The Care and Preservation of Motion Picture Negatives.* *Transactions of the Society of Motion Picture Engineers* No. 14, May 1–4 1922, s. 22–27.
- Blanquart-Évrard, Louis Désiré. 1851. *Traité de Photographie sur papier.* Paris, Librairie encyclopédique de Roret. 199 s.
- Borde, Raymond. 1983. *Les cinémathèques.* Paris, L'Age d'Homme. 259 s.
- Bradley, John G. 1938. *Changing Aspects of the Film-Storage Problem.* *Journal of the Society of Motion Picture Engineers* 30, 3, March 1938, s. 303–317.
- Brown, Harold G. 1952. *Problems of Storing Film for Archive Purposes.* *British Kinematography* 20, 5, May 1952, s. 150–162.
- Calhoun, John M. 1944. *The Physical Properties and Dimensional Behavior of Motion Picture Film,* *Journal of the Society of Motion Picture Engineers* 43, 4, October 1944, s. 227–266.
- Calhoun, John M. 1952. *Cold Storage of Photographic Film.* *PSA Journal, Section B,* October 1952, s. 86–89.
- Calhoun, John M. 1967. *The Preservation of Motion Picture Film.* *The American Archivist* 30, 3, July 1967, s. 517–525.
- Camp, William L. [www]. *Ansco Chronology.* [viitattu 29.3.2015]. Saatavissa: <http://billsphotohistory.com/3.html>
- Capstaff, J. G., Seymour, M. W. 1928. *The Kodacolor Process for Amateur Color Cinematography.* *Transactions of the Society of Motion Picture Engineers,* Vol. XII, 36, s. 940–947.
- Carl, K. J. Jr., Erwin, J. W., Powell, S. J., Reinking, F. R., Sehlin, R. C., Spakowsky, S. W., Szafranski, W. A., Wien, R. W. 1982. *Eastman Color Print Film 5384.* *SMPTE Journal* 91, 12, December 1982, s. 1161–1170.
- Carver, Emmett K. 1937. *The Manufacture of Motion Picture Film.* *Journal of the Society of Motion Picture Engineers* 28, June 1937, s. 594–603
- Catastrophe de la rue Jean-Goujon, La.* 1897, *Le Petit Journal* 10.5.1897, s. 1–2.
- Coote, Jack Howard Roy. 1993. *The Illustrated History of Colour Photography.* Surbiton, Fountain Press. 248 s.
- Crabtree, J. I., Ross J. F. 1930. *A Method of Testing for the Presence of Sodium Thiosulfate in Motion Picture Films.* *Journal of the Society of Motion Picture Engineers* 14, April 1930, s. 419–426.
- Crabtree, J. I., Ives, C. E. 1930. *The Storage of Valuable Motion Picture Film.* *Journal of the Society of*



- Motion Picture Engineers 15, 3, September 1930, s. 289–305.
- Cummings, James W., Hutton, Alvin C., Silfin, Howard. *Spontaneous Ignition of Decomposing Cellulose Nitrate Film*. Journal of the Society of Motion Picture and Television Engineers 54, 3, March 1950, s. 268–274
- Daguerre, Louis Jacques Mandé. 1839. *Historique et description des procédés du daguerréotype et du diorama*. Paris, Susse frères. 86 s.
- Den stora filmbranden vid Vinterviken 1941* [www]. [viitattu 20.7.2015]. Saatavissa: <http://www.filmsoundsweden.se/backspegel/filmbrand.html>
- Dew Point Calculator* [www]. [viitattu 18.8.2015]. Saatavissa <http://www.dpcalc.org/index.php>
- Dickson, William Kennedy Laurie, Dickson, Antonia. 1894. *The Life & Inventions of Thomas Alva Edison*. London, Chatto & Windus. 362 s.
- Dickson, William Kennedy Laurie, Dickson, Antonia. 1895. *History of the Kinetograph, Kinetoscope and the Kinetophonograph*. New York, Albert Bunn. 55 s. Uusintapainos sarjassa *The Literature of Cinema*. 1970. New York, Arno Press & The New York Times.
- Dickson, William Kennedy Laurie. 1933. *A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kinetophone*. Journal of the Society of Motion Picture Engineers 21, December 1933.
- Davidson, L. E., 1921. *Building a Non-Theatrical Film Library*. Transactions of the Society of Motion Picture Engineers 12, s. 139–148.
- Derlow, Eva [www]. 2015. *Filmhistoriska samlingarna (FHS)*. [viitattu 19.7.2015]. Saatavissa: <http://www.tekniskamuseet.se/1/5790.html>
- Ducos du Hauron, Louis. 1869. *Les Couleurs en photographie*. Paris, A. Marion. 57 s.
- Edge, Michele, Allen, Norman S., John H., Jewitt. 1989. *Fundamental aspects of the degradation of cellulose triacetate base cinematograph film*. Polymer Degradation and Stability 25, 2–4, s. 345–362.
- Edge, Michelle. 1992. *The Deterioration of Polymers in Audio-Visual Materials*. In: George Boston (ed.). Archiving the Audio-Visual Heritage. Third Joint Technical Symposium, May 3–5, 1990. Technical Coordinating Committee and Unesco. s. 29–39.
- EYE Film Institute Netherlands [www]. *The Dutch Central Film Archive*. [viitattu 1.3.2015]. Saatavissa: <https://www.eyefilm.nl/en/collection/film-history/article/the-dutch-central-film-archive>
- Elements of Color in Professional Motion Pictures*. 1957. New York, Society of Motion Picture and Television Engineers. 104 s.
- El Kenz, Nadia. 1996. *Les premières cinémathèques*. Communication et langages, 108. s. 80–93.
- Ewarth, Eric. 1933. *Report on Method Used by the German Government for Storing Motion Picture Film*. Journal of the Society of Motion Picture Engineers 20, June 1933, s. 529–530.
- Experiments on the Storage of Motion Picture Film*. 1917. Eastman Kodak Company. 93 s.
- FIAF [www]. *What is FIAF?* [viitattu 1.3.2015]. Saatavissa <http://www.fiafnet.org/uk/whatis.html>

- Fordyce, Charles R. 1948. *Improved Safety Motion Picture Film Support*. Journal of the Society of Motion Picture Engineers 51, October 1948, s. 331–350.
- Fordyce, Charles R. 1976. *Motion-Picture Film Support: 1889–1976. An Historical Review*. Journal of the Society of Motion Picture and Television Engineers 85, July 1976, s. 493–495.
- Framtidens filmpolitik*. 2015. Stockholm, Regeringskansliet, Kulturdepartementet, Departementsserien 2015:31. 136 s.
- Friedman, Joseph S. 1945. *History of Color Photography*. Boston, The American Photographic Publishing Company. 514 s.
- Frogner, Elly (ed.). 2011. *Byggeprogram 11939 Nasjonalbiblioteket - Nytt automatlager*. 2011. Oslo, Statsbygg. 46 s.
- Gale, Robert O., Williams, Allan L. 1963. *Factors Affecting Color Film Dye Stability: Related Printing Problems and Release Print Quality*. Journal of the SMPTE 72, October 1963, s. 804–809.
- Von Goethe, Johann Wolfgang. 1810. *Zur Farbenlehre*. Bd. 2. Tübingen, Cotta. 758 s.
- Gooes, R, Bioman, H E. 1983. *An inexpensive method for preserving and long-term storage of color film*. SMPTE Journal 92, December 1983, s. 1314–1316.
- Graf, Samuel Herman. 1949. *Ignition Temperatures of Various Papers, Woods, and Fabrics*. Bulletin No 26, Engineering Experiment Station, Oregon State System of Higher Education, Oregon State College, Corvallis. 69 s.
- Handling, Storage and Transport of Cellulose Nitrate Film*. 1991. Fédération Internationale des Archives du Film – FIAF.
- Hanson, W. T. Jr. 1952. *Color Negative and Color Positive Film for Motion Picture Use*. Journal of the Society of Motion Picture Engineers 56, March 1952, s. 223–238.
- Harcourt, William M. 1946. *Agfa Colour. Final Report No. 397*. London, British Intelligence Objectives Sub-Committee. 21 s.
- Heckman, Heather. 2010. *Burn After Viewing, or, Fire in the Vaults: Nitrate Decomposition and Combustibility*. The American Archivist 73, Fall/Winter 2010, s. 483–506.
- Herschel, John Frederick William. 1839. *Note on the Art of Photography, or the Application of the Chemical Rays of Light to the Purposes of Pictorial Representation*. Proceedings of the Royal Society, 1839, 37, s. 130–133.
- Herschel, John Frederick William. 1866. *Note on the First Use of Hyposulphite of Soda in Photography*. Proceedings of the Literary and Philosophical Society of Manchester 5, s. 181–186.
- Hill, J. R., Weber, C. G. 1936. *Stability of Motion Picture Films as Determined by Accelerated Aging*. Journal of the Society of Motion Picture Engineers 27, December 1936, s. 677–690.
- Hirn, Sven. 1981. *Kuvat kulkevat. Kuvallisten esitysten perinne ja elävien kuvien 12 ensimmäistä vuotta Suomessa*. Helsinki, Suomen elokuvasaatiö, Suomen elokuvasaatiön julkaisusarja n:o 11. 331 s.

- Historik* [www]. 2008. [viitattu 19.7.2015]. Saatavilla: <http://www.sfi.se/sv/Filmarvet/Om-filmarkivet/Historia/>
- Hopkins, George Milton. 1887. *Reminiscences of Daguerreotypy*. Scientific American LVI, 4 (New Series), 22.1.1887, s. 47 ja 52.
- Houston, Penelope. 1994. *Keepers of the Frame: The Film Archives*. London, British Film Institute. 176 s.
- Hunt, Robert. 1851. *Photography: A Treatise on the Chemical Changes Produced by Solar Radiation, and the Production of Pictures From Nature, by the Daguerreotype, Calotype, and Other Photographic Processes*. London & Glasgow, John Joseph Griffin & Co. and Richard Griffin & Co. 234 s.
- Institut Lumière [www]. *La première séance publique payante*. [viitattu 22.2.2015]. Saatavissa: <http://www.institut-lumiere.org/musee/premiere-seance.html>.
- International Exhibition 1862 Official Catalogue, Industrial Department*. 1862, London.
- ISO 18924. 2000. *Imaging Materials – Test Method for Arrhenius Type Predictions*. Geneva, Switzerland, International Organization for Standardization.
- ISO 18911. 2000. *Imaging materials – Processed safety photographic films – Storage practices*. Geneva, Switzerland, International Organization for Standardization. 26 s.
- Johnsen, Jesper Stub. 2002. *From Condition Assessment Survey to a New Preservation Strategy for the Danish Film Archive*. In: Nissen, Dan, Larsen, Lisbeth Richter, Christensen, Thomas C., Johnsen, Jesper Stub (ed.) *Preserve Then Show*. Copenhagen, Danish Film Institute. s. 115–124.
- Johnson, G. Lindsay. 1909. *Photographic optics and colour photography*. New York, D. Van Nostrand Company. 304 s.
- Kalmus, H. T. 1938. *Technicolor Adventures in Cinemaland*. Journal of the Society of Motion Picture Engineers 31, s. 564–585.
- Katajamäki, Juhani. 2007. *Järkyttävä kuolonpalo Tampereella tasan 80 vuotta sitten*. 2007. Letku ja laastari – Tampereen aluepelastuslaitoksen henkilöstölehti 2007/syksy. s. 10–14.
- Kjølleberg, Even [www]. 2013. *Her forsvinner Colosseum-kuppelen i flammer*. [viitattu 20.7.2015]. Saatavissa: <http://www.nrk.no/fordypning/brannen-pa-colosseum-kino-1.10865753>
- Kodak [www]. *Chronology of Motion Picture Films, 1980 to 2000*. [viitattu 22.3.2015]. Saatavissa: [http://motion.kodak.com/motion/About/Chronology\\_Of\\_Film/1980-2000/index.htm](http://motion.kodak.com/motion/About/Chronology_Of_Film/1980-2000/index.htm).
- KODAK *Motion Picture Products Price Catalog*. Effective March 2, 2015. Rochester, New York, Eastman Kodak Company. 47 s.
- Larsen, Lisbeth Richter [www]. *Det Danske Filmmuseum (1941)*. [viitattu 17.7.2015]. Saatavissa: <http://www.dfi.dk/FaktaOmFilm/Filminstitutionernes-historie/Institutionerne/Det-Danske-Filmmuseum.aspx>.
- Lavédrine, Bertrand. 2003. *A guide to the preventive conservation of photographic collections*. Los Angeles, Getty Publications. 286 s.

- Le Fraper, Charles (ed.). 1913. *Manuel pratique à l'usage des directeurs de cinéma, des opérateurs et de toutes les personnes qui s'intéressent à la Cinématographie*. Paris, Edition du Courier Cinématographique. 211 s.
- Lian, Vigdis. 2002. *The Last Nitrate Fire in a Commercial Cinema?* In: Smither, Roger (ed.) *This Film is Dangerous. A Celebration of Nitrate Film*. Bruxelles, FIAF – Fédération Internationale des Archives du Film. s. 489.
- Lindsay, Vachel. 1915. *The Art of the Moving Picture*. New York, The Macmillan Company. 289 s.
- Litchfield, Richard Buckley. 1903. *Tom Wedgwood, the First Photographer*. London, Duckworth and Co. 271 s.
- Low, Rachel. 1950. *History of the British Film, Volume II, The History of the British Film 1906–1914*. Uusintapainos 2013. London, Routledge. 332 s.
- Lumière, La. *Revue de la photographie*. 30.4.1853. Paris.
- Löhnert, Peter, Gill, Manfred. 2000. *The relationship of I.G. Farben's Agfa Filmfabrik Wolfen to its Jewish scientists and to scientists married to Jews, 1933–1939*. In: Lesch, John E. (ed.) *The German Chemical Industry in the Twentieth Century*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers. s. 123–145.
- Maddox, Richard Leach. 1871. *An experiment with Gelatino-Bromide*. *British Journal of Photography* 18, 8.9.1871. Näköispainos lehdestä *Image, Journal of Photography of the George Eastman House III*, No 9, 12/1954, s. 60.
- McIntyre, J. E. 2003. *The Historical Development of Polyesters*. In: Scheirs, John, Long, Timothy E. (ed.). *Modern Polyesters: Chemistry and Technology of Polyesters and Copolyesters*. Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons. s. 3–28.
- MacIsaac, Dan, Kanner, Gary, Anderson, Graydon. 1999. *Basic Physics of the Incandescent Lamp (Lightbulb)*. *The Physics Teacher* 37, Dec. 1999, s. 520–525.
- Marey, Étienne-Jules, *La Fusil photographique*. 1882. *La Nature. Revue des sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie*. Dixième année, premier semestre, s. 326–330.
- Martin, M. A. 1853. *Méthode pour obtenir des épreuves photographiques positives et directes sur des planches de nature quelconque, et principalement sur celles qui servent à la gravure*. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, Tome Trente-sixième, Janvier–Juin 1853, s. 703.
- Matthews, Glenn E., Tarkington, Raife E. 1955. *Early History of Amateur Motion-Picture Film*. *SMPTE Journal* 64, March 1955, s. 129–140.
- Matuszewski, Bolesław. 1898. *Une nouvelle source de l'histoire: (Creation d'un dépôt de cinématographie historique)*. Paris. 12 s.
- Maxwell, James Clerk. 1890. *Lecture at the Royal Institution of Great Britain, May 17, 1861: On the Theory of Three Primary Colours*. In: Niven, W. D. (Ed.). *The Scientific Papers of James Clerk Maxwell 1*. Cambridge, University Press. s. 445–450.

- Mayorov, Nikolai. 2012. *Soviet colours*. Studies in Russian & Soviet Cinema 6: 2, s. 241–255.
- McKernan, Luke. 2005. *Urban, Charles*. In: Abel, Richard (ed.). *Encyclopedia of Early Cinema*. London and New York, Routledge. s. 940–941.
- Mees, Charles Edward Kenneth. 1923. *The Cine Kodak and Kodashope*. Transactions of the Society of Motion Picture Engineers 16, s. 246–251.
- Mees, Charles Edward Kenneth. 1954. *History of Professional Black-and-White Motion-Picture Film*. SMPTE Journal 63, October 1954, s. 134–137.
- Mees, Charles Edward Kenneth. 1923. *A New Substandard Film for Amateur Cinematography*. Transactions of the Society of Motion Picture Engineers 16, s. 252–258.
- Meyer, Kurt. 1961. *25 Jahre Agfacolor-Verfahren*. In: 25 Jahre Agfacolor. Wolfen, VEB Filmfabrik Agfa Wolfen. s. 1–6.
- Moving Picture World, The*. 5.8.1916. New York.
- Moving Picture World, The*. 9.9.1916. New York.
- Mueller, Willard F. 1962. *The Origins of the Basic Inventions Underlying Du Pont's Major Product and Process Innovations, 1920 to 1950*. In: The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors. Princeton, Princeton University Press. s. 323–358.
- Nasjonalbibliotekavdelinga i Rana. Ferdigmelding 436/1993*. 1993. Statsbygg. 16 s.
- Nasjonalbibliotekavdelinga i Rana. Nitratfilmlager II. Mo i Rana. Ferdigmelding 533/1997*. 1997. Oslo, Statsbygg. 8 s.
- Nebllette, Carrol Bernard. 1962. *Photography, its Materials and Processes*. 6. painos. New Jersey, D. Van Nostrand Company, Inc. 508 s.
- New York Times, The*. 27.3.1914
- Nuckolls, Asa Hopkins, Matson, A. F. 1936. *Some Hazardous Properties of Motion Picture Film*. Journal of the Society of Motion Picture Engineers 27, December 1936, s. 657–661.
- Oppøyen, Håvard. 2015. Sähköpostiviesti 17.8.2015.
- Ott, Emil, Spurlin, Harold M., Grafflin, Mildred W. (Eds.). 1954. *Cellulose and Cellulose Derivatives Part II*. New York, Interscience Publishers, Inc.; London, Interscience Publishers Ltd. 1 055 s.
- Pat FR 245 032. *Appareil servant à l'obtention et à la vision des épreuves chrono-photographiques*. Lumière, Auguste, Lyon, Lumière, Louis, Lyon. 13.2.1895. (20.5.1895)
- Pat UK 8 842. Talbot, William Henry Fox, Lacock Abbey, Wilts, England. 8.2.1841. (29.7.1841). In: *Patents for Inventions. Abridgements of Specifications Relating to Photography*. 1861. London. The Great Seal Patent Office. s. 4–6
- Pat UK 578 079. *Improvements relating to the Manufacture of Highly Polymeric Substances*. Whinfield, John Rex, Dickson, James Tennant. 29.7.1941 (14.6.1946)
- Pat US 105 338. *Improvement in treating and Molding Pyroxyline*. Hyatt, John W., Hyatt, Isaiah, S., Albany, New York. 12.7.1870.
- Pat US 226 503. *Method and Apparatus for Coating Plates for*



- use in Photography*. Eastman, George, Rochester, New York. 9.9.1879 (13.4.1880)
- Pat US 417 202. *Manufacture of Flexible Photographic Films*. Reichenbach, Henry M., Rochester, New York. 9.4.1889 (10.11.1889)
- Pat US 610 861. *Photographic Pellicle and Process of Producing Same*. Goodwin, Hannibal, Newark, New Jersey. 2.5.1887. (13.9.1898).
- Patterson, Richard. 1981. *The Preservation of Color Films, Part II*. *American Cinematographer*, 62, 8, August 1981, s. 792–822.
- Perkins, Fred W. 1927. *The Preservation of Historical Film*. *Transactions of the Society of Motion Picture Engineers* 10, 27, s. 80–85.
- Philadelphia Photographer, The* 20.10.1888. s. vii.
- Philip, Alexander John. 1912. *Cinematograph films: Their National Value and Preservation*. The Librarian Series No 3. Reprinted from *The Librarian* [lehti: *The Librarian and Book World*]. London, Stanley Paul & Co. 11 s.
- Pierce, David. 1997. *The legion of the condemned – why American silent films perished*. *Film History* 9, s. 5–22.
- Potonniée, Georges. 1925. *Histoire de la découverte de la photographie*. Paris, Publications Photographiques Paul Montel. 319 s.
- Ram, Tulsi, Masaryk-Morris, S., Kopperl, David, Bauer, Richard W. 1992. *Simulated Ageing of Processed Cellulose Triacetate Motion Picture Films*. In: George Boston (ed.). *Archiving the Audio-Visual Heritage*. Third Joint Technical Symposium, May 3–5, 1990. Technical Coordinating Committee and Unesco. s. 52–60.
- Raymond, Marc. 2009. *Martin Scorsese and Film Culture: Radically Contextualizing the Contemporary Auteur*. Doctor of Philosophy Thesis. Ottawa. Carleton University, Institute of Comparative Studies in Literature, Art and Culture: Cultural Mediations. 325 s.
- Read, Paul, Meyer, Mark-Paul. 2000. *Restoration of Motion Picture Film*. Oxford, Butterworth-Heinemann. 355 s.
- Reilly, James M. 1993. *IPI Storage Guide for Acetate Film*. Rochester, Image Permanence Institute. 24 s.
- Reilly, James M., Nishimura, Douglas W., Zinn, Edward. 1995. *New Tools for Preservation – Assessing Long-Term Environmental Effects on Library and Archives Collections*. Washington, The Commission on Preservation and Access. 35 s.
- Reilly, James M. 1998. *Storage Guide for Color Photographic Materials*. New York, University of the State of New York, New York State Education Department. 48 s.
- Report of the Committee on the Care and Development of Film*. 1933. *Journal of the Society of Motion Picture Engineers* 20, March 1933, s. 199–210.
- Report of the Committee on the Preservation of Film*. 1933. *Journal of the Society of Motion Picture Engineers* 20, June 1933, s. 523–528.
- Rittaud-Hutinet, Jacques. 1985. *Le cinéma des origines. Les frères Lumière et leurs opérateurs*. Seyssel, Champ Vallon. 251 s.

- Ryan, J. V., Cummings, J. W., Hutton, A. C. 1956. *Fire Effects and Fire Control in Nitrocellulose Photographic-Film Storage*. Building Materials and Structures Report 145. Washington, United States Department of Commerce, National Bureau of Standards. 20 s.
- Ryan, Roderick T. 1976. *Color in the Motion-Picture Industry*. SMPTE Journal 85, July 1976, s. 496–504.
- Sala, Angelo. 1647. *Septem planetarum terrestrium spagirica recensio*, (1613). In: *Opera Medico-Chymica quæ extant omnia*. Francofurtum, Joannes Beyer. s. 180–214 s.
- Salmi, Hannu. 2002. *Kadonnut perintö. Näytelmäelokuvan synty Suomessa 1907–1916*. Helsinki, Suomalaisen Kirjallisuuden Seura. 372 s.
- Scheele, Carl Wilhelm. 1777. *Chemische Abhandlung von der Luft und dem Feuer*. Upsala & Leipzig, Magnus Swederus & Siegfried Lebrecht Crusius. 155 s.
- van Schil, George J. 1980. *The Use of Polyester Film Base in the Motion Picture Industry – a Market Survey*. SMPTE Journal 89, February 1980, s. 106–110.
- Schou, Henning, Brown, Harold, Karnstädt, Hans-Eckart, Kuiper, John. 1989. *Preservation of Moving Images and Sound*. In: FIAF Preservation Commission Technical Manual. FIAF.
- Schulze, Johann Heinrich. 1719. *Scotophorus pro phosphoro inventus: seu experimentum curiosum de effectu radiorum solarium*. In: *Bibliothecæ Novissimæ observationum ac recensionum, Sectio V. Halae Magdeburgicæ*. s. 234–240.
- Schönbein, Christian Frederick. 1847. *Ueber Schiefwolle, deren chemische Zusammensetzung und Eigenschaften, verglichen mit denen des Braconnot'schen Xyloidins*. In: J. C. Poggendorff (ed.). *Annalen der Physik und Chemie, Dritte Reihe, Zehnter Band*. Leipzig, Johann Ambrosius Barth. s. 320–326.
- Scientific American* 68, 20, 20.5.1893. New York.
- Scribner, B. W. 1939. *Summary Report of Research at the National Bureau of Standards on the Stability and Preservation of Records on Photographic Film*. Washington, U.S. Department of Commerce, National Bureau of Standards. 17 s.
- Smither, Roger, Surowiec, Catherine A. 2002. "Calamity Howlers": An Introduction. In: Smither, Roger (ed.) *This Film is Dangerous. A Celebration of Nitrate Film*. Bruxelles, FIAF – Fédération Internationale des Archives du Film. s. 423–428.
- Stokes, H. N. , Weber, H. C. P. 1917. *Effects of Heat on Celluloid and Similar Materials*. Technologic Papers of the Bureau of Standards No 98. Government Printing Office, Washington. 40 s.
- Storage and Preservation of Motion-Picture Film*. 1957?. Rochester, Eastman Kodak Company. 80 s.
- Säteilyturvallisuus luonnonsäteilylle altistavassa toiminnassa*. 2011. Säteilyturvakeskuksen ohje ST 12.1. Helsinki, Säteilyturvakeskus. 16 s.
- Theisen, Earl. 1933. *The History of Nitrocellulose as a Film Base*. Journal of the Society of Motion

- Picture Engineers 20, 1933, s. 259–262.
- Thompson, Barton H. 1943. *Present and Proposed Uses of Plastics in the Motion Picture Industry*. Journal of the Society of Motion Picture Engineers 43, 2, s. 106–114.
- Tio år – en cavalcade*. 1944. In: Allberg, Ragnar (ed.). *Filmboken*. Svenska Filmsamfundets årsskrift 1944. Stockholm, Svenska Filmsamfundet.
- Toiviainen, Sakari. 1997. *Suomen elokuva-arkiston vuosikymmenet*. In: Lukkarila, Matti, Similä, Olavi, Toiviainen, Sakari (toim.). *Filmin tähden: Suomen elokuva-arkisto 40 vuotta*. Helsinki, Suomen elokuva-arkisto. s. 3–31.
- Tuite, Robert J. 1979. *Image Stability in Color Photography*. In: Norris, Debra Hess, Gutierrez, Jennifer Jae (ed.). *Issues in the Conservation of Photographs*. Los Angeles, Getty Conservation Institute. s. 471–489.
- Ullman, Fritz. 1928. *Enzyklopädie der technischen Chemie*. 1. osa, 2. painos. Urban & Schwarzenberg, Berlin. 808 s.
- Utterback, James M. 1995. *Developing technologies: The Eastman*. The McKinsey Quarterly 1995, 1, s. 131–144.
- Uusi Suometar* 28.6.1896.
- Uusitalo, Kari. 1979. *Suomen elokuva-arkiston pitkä tie valtion laitokseksi*. In: Silius, Raimo (toim.). *Studio 9, Elokuvan vuosikirja*. Helsinki, Suomen elokuvaseura. s. 23–34.
- Uusitalo, Kari. 1997. *Yrjö Rannikko – Elokuvataiteilijana*. In: Lukkarila, Matti, Similä, Olavi, Toiviainen, Sakari (toim.). *Filmin tähden: Suomen elokuva-arkisto 40 vuotta*. Helsinki, Suomen elokuva-arkisto. s. 59–64.
- Verneplan for levende bilder i Norge*. 2001. Norsk Kulturråd. 81 s.
- Volkman, Herbert. 1965. *Film Preservation. A Report of the Preservation Committee of the International Federation of Film Archives*. National Film Archive, London. 60 s.
- Volkman, Herbert. 1980. *Preservation*. In: Bowser, Eileen, Kuiper, John (ed.). *A handbook for film archives*. Brussels, International Federation of Film Archives (FIAP). s. 13–43.
- Walsh, David. Sähköpostiviesti 1.6.2015.
- Wedgeworth, Robert. 1993. *World Encyclopedia of Library and Information Services*. American Library Association. 905 s.
- Wengström, Jon. 2008. *The Swedish Film Institute Archive Celebrates Its 75th Anniversary*. Journal of Film Preservation 77–78, s. 101–108.
- Wengström, Jon. 2015. Sähköpostiviesti 12.8.2015
- Werge, John. 1890. *The Evolution of Photography*. London, Piper & Carter ja John Werge. 312 s.
- Wilford, E. A. 1947. *The Ansco Color Process*. The Journal of the British Kinematograph Society 11, 5, November 1947, s. 142–149.
- Wilks, Edward S. (ed.). 2001. *Industrial Polymers Handbook*. Weinheim, Wiley-VCH. 2 396 s.
- Worden, Edward Chauncey. 1911. *Nitrocellulose Industry 1–2*. London, Constable and Company Ltd, 1911. 1 239 s.
- Worden, Edward Chauncey. 1921. *Technology of Cellulose Esters 1*,

- Part 3. New York, D. Van Nostrand Company.
- Young, Thomas. 1802. *The Bakerian Lecture: On the Theory of Light and Colours*. Philosophical Transactions of the Royal Society of London for the year 1802, s. 12–48.
- Zetnerus, Lazarus. 1659. *Theatrum chemicum, præcipuos selectorum auctorum tractatus de chemiæ et lapidis philosophici*. Argentoratum, Heredum Eberh. Zetneri. 1 061 s.
- Årsmelding for Norsk Filminstitutt 2002 [www]. 2002. [viitattu 14.7.2015]. Saatavissa: [http://www.nsd.uib.no/polsys/data/filer/aarsmeldinger/AN\\_2002\\_21802.pdf](http://www.nsd.uib.no/polsys/data/filer/aarsmeldinger/AN_2002_21802.pdf). 23 s.





SUOMI-FILM

# Kuvaneg

Filmin nimi

*Olet me*

Osa

*475 - 141*

Leikkaus

Pituus

Tilaaaja

*Tullio  
P...*

Huom.

Sääs

Ja edistätte se  
"Huom" ri