



# Ilotulitus on Valon, värin ja *räiskeen juhlaa*

■ Mitäpä olisi uusivuosi ilman keskiyöllä korkeuksissa räjähtävää rakettisadetta? Näyttävä ilotulitus on vuosisatojen mittaan kruunannut monta riemullista tilaisuutta. Kiitos kemistien, taivaalla on jo pitkään saatu ihailla myös huikeaa väriloistoa.

RIIKKA FORSSTRÖM

Pum, pum, pum!

Tuntui kuin koko taivas olisi auennut ja leimahtanut liekkeihin, kun Venäjän tsaari **Pietari Suuri** juhlisti poikansa **Aleksein** syntymää helmikuussa 1690. Säkenöivää ilotulitusta kesti peräti viisi tuntia.

Villää riemua ei himmentänyt edes se, että yksi painava raketti jysähti kesken kemujen valtavalla voimalla takaisin maahan ja surmasi erään korkearvoisen aatelismiehen.

Pietari Suuri rakasti taivaallisia valoja ääninäytöksiä ja teki itsekin kokeita vaarallisilla tulitteilla. Hänen keksin-

töään on se, että ilotulituksia järjestetään erityisesti uudenvuodenaattona.

Keisarikunnan julma valtias ei ollut ainoa kruunupää, joka oli hullaantunut ilotulituksiin. Euroopan hoveissa lähes kaikki ylelliset juhlat huipentuivat jo satoja vuosia sitten rakettien paukutteluun.

Mahtipontiset speaktaakkelit tarjosivat katsojille huvin lisäksi jännitystä. Tulella leikkimisessä oli riskinsä, ja niimestään huolimatta ilotulitus sai toisinaan traagisen lopun.

Ihmisiä on kautta aikojen kiehtonut ilotulituksissa juuri niihin sisältyvä



Ilotulitus valaisee suomalaisenkin talvimaailman.

vaara, lumoavan kauneuden alla kytevä tuhon mahdollisuus kuin ruusun sisäänsä kätkemä piikki.

Tai kuten joku on asian muotoillut: *Ars ja Mars* – taidetta ja sota. Tietyissä mielessä ilotulitukset ovat näitä kumpaakin.

### Ruudinkeksijä vai ei?

Tiedetään, että muinaiset intialaiset tunsivat pyrotekniikan eli räjähdysaineiden valmistuksen salaisuudet. Yleinen käsitys kuitenkin on, että ilotulitteet keksittiin Kiinassa, jossa nykyisin-

kin tehdään huomattava osa maailman tulitteista.

Legendan mukaan kiinalainen kokki sekoitteli joskus 600-luvulla rikkiä, puuhiiltä ja salpietaria eli kaliumnitraattia. Kun kokki sytytti keitokseen tullen, se roihahti. Neronleimaus oli sijoittaa seos molemmista päistä suljetun bambukepin sisään, jolloin se räjähti pamahtaen. Ruuti oli keksitty!

Kovaa ääntä pitävien paukkupanosten huomattiin pian sopivan paitsi pahojen henkien karkottamiseen myös esimerkiksi häiden ja muiden merkkitapausten juhlistamiseen.

Aasiasta ilotulitukset rantautuivat Eurooppaan ilmeisesti keskiajan ristiretkeläisten tai kotimaahan palaavien lähetyssaarnaajien matkatuliaisina.

Vaikka tarkka rantautumisajankohta jäänee arvailujen varaan, tulitteet olivat viimeistään 1300-luvulla käytössä ainakin Italiassa, josta ne vähitellen kulkeutuivat myös muualle Eurooppaan.

Saksalainen *Feuerwerkbuch* vuodelta 1420 tosin esittää historian kulusta toisenlaisen näkemyksen. Sen mukaan kunnia ilotulitteista kuuluu 1300-luvun fransiskaanimunkille ja alkemis-

» » »

Adobe Stock

tille **Berthold Schwarzille**, joka kehittäi laboratoriossaan ikuisen elämän eliksiiriä, mutta tulikin vahingossa keksineeksi ruudin.

Tarinasta kiertää myös versio, jonka mukaan ”Musta Berthold” sai kauhistuttavana aseena pidetyn aineen reseptin itse paholaiselta. Totta on, että räjähteet voivat taitamattoman käsittelyssä saada aikaan pahaa jälkeä.

Kovan kohtalon koki esimerkiksi kiinalainen keksijä **Wan-hu**, josta kertoo 1500-luvulta peräisin oleva legenda. Miekkonen rakensi laitteen, joka koostui istuimesta, leijoista ja kymmenistä raketeista.

Kun innovaattori sitten sytytti raketit, hän ja koko vekotin katosivat korviahuumaavassa pamauksessa kuin savuna ilmaan.

## Savua ja tulikukkia

Pyrotekninen tietämys lisääntyi yrityksen ja erehdyksen kautta, ja ilotulitteille ideoitii monenlaisia käyttötarkoituksia.

Esimerkiksi sodassa palopommeilla ja ”tulisilla nuolilla” voitiin hyökätä piiritettyihin kaupunkeihin. Kun vallanpitäjät myöhemmin juhlivat sotatanteilla saavutettuja voittoja, tuliesitykset suunniteltiin jäljittelemään taistelujen jyllinää.

Jo ennen kuin ilotulitukset maallistuivat ylhäisön juhlien kohokokhdaksi niillä tehostettiin kirkollisten mysteerinäytelmien ja festivaalien dramaattista vaikutusta. Ilotulitukseen sisältyi paljon vertauskuvallisia merkityksiä, ja taikauskoiset ihmiset kuvittelivat pyroteknisten näytösten olevan taivaallisia ilmestyksiä tai apokalyptisiä ennusmerkkejä.

Kaikkein hämmästyttävimpiä versioita ilotulituksista toteutettiin hovipiireissä. Eliitti seurasi suurenmoisia näytöksiä linnojensa ja palatsiensa parvekkeilta.

Tavallinen kansa taas kokoontui kaupunkien aukioille ällistelemään tulituk- sia, joita pidettiin kuninkaallisten juh- lakulkueiden ja turnajaisten päätteeksi. Rahvaalle tulinäytännöt olivat harvi- naista herkkua, sillä kallis luksus oli pit- kään varattu vain paremmalle väelle.

Kiinalaiset tapaavat kuvailla ilotuli- tuk- sia termillä *kuk- k- i- a ja savua*. Räjäh- televät raketit muodostavatkin usein esimerkiksi krysanteemeja muistutta- via kuvioita.

Tulikuk- k- i- a saatiin ihailla erityisen upeassa ilotulituksessa, joka järjestet- tiin uuden paavin valinnan kunniaksi 1500-luvun Roomassa. Unohtumatto- masta tilaisuudesta tuli esikuva, jota jäljiteltiin vuosisatojen ajan ympäri Eurooppaa.

Esitys teki lähtemättömän vaikutuk- sen myös kuuluisaan iatrokemistiin ja metallurgiin **Vannoccio Biringuccioon** (1480–1539), *De la Pirotechnia* -teoksen kirjoittajaan. Iatrokemialla tarkoitettiin lääkeaineisiin keskit- tynyttä alkemian aluetta.

Biringuccio muisteli edessään le- vittäytyntä näkyä kaunopuheisesti. Castel Sant’Angelon linnanmuurit oli- vat kylpeneet hohtavassa valomeressä ja tuhannet raketit räjähdelleet yötai- vaalla kuin mahtava helvetin tuli.

Toinen silminnäkiä vertasi samaa tapahtumaa meteorimyrskyyn. Tulit- teet olivat välkehtineet kultaisina lei- muavina liekkeinä, ja oli näyttänyt ”kuin koko taivas olisi auennut ja täh- det pudonneet maahan”.

Pyrotekniikan historiaan perehtynyt englantilainen tutkija **Simon Werrett** uskoo, että aikalaiskuvaukset ”kultai- sesta sateesta” eivät olleet pelkkä ver- tauskuva. 1500-luvulla oli jo saatavana reseptejä, joilla räjähävästä raketista saatiin suihkuamaan ilmoille kimalta- va tähtisade.

Timanttien tavoin sädehtivät ”puto- avat tähdet” olivat ensimmäisiä ilotu-



**Saksalaistarinan mukaan kunnia ruu- din ja sen myötä ilotulitteiden keksimi- sestä kuuluu 1300-luvun fransiskaani- munkille Berthold Schwartzille. Todel- lisuudessa innovaatio tehtiin jo paljon aiemmin, luultavasti Kiinassa.**

litteita, joita käytettiin ainoastaan viih- dykkeeksi tarkoitetuissa tilaisuuksissa.

## Leonardon leijona

”Se oli kuin satumaa, saatoin tuskin uskoa silmiäni. Mitään tällaista ei voi nähdä missään muualla maailmassa.”

Näin kirjoitti päiväkirjaansa saksai- lainen runoilijasuuruus **Johann Wolfgang von Goethe**, joka oli hurmioi- tunut Roomassa 1780-lu- vulla todistamastaan ilo- tulituksesta.

Taivaalliset näytökset tekivät pysyvän vaikutuksen moniin muihinkin rokokoon ja romantiikan ajan tunteellisiin taiteilijasieluihin.

Ajan kirjailijat vuodattivat haltioi- tumistaan paperille verraten ilotuli- tuk- sia ”purkautuvaan Vesuviukseen” ja ”liekehtivään vedenpaisumukseen”. Rakettien räjähätely rinnastettiin myös ihmissydämiä polttavaan intohimoisen rakkauden roihuun.

1700-luvun kauneudenpalvojen ja elostelijoiden mekka oli Venetsia. Kaupungin päättymättömässä juhla- humussa ja karnevaaliriehan melkskei- sä singottiin ilmoille myös lukematon määrä raketteja.

Yöllisten ilotulitusten valaisemat marmoripalatsit ja välkehtivien valo- jen heijastuminen kanaalien mustaan veteen muuttivat maiseman maagiseksi tuhannen ja yhden yön satujen näyt- tämöksi.

Ilotulitusten katoava kauneus lumosi myös **Michelangelon** ja **Leonardo da Vincin** kaltaiset taiteilijanerot, eivätkä he katsoet niiden suunnittelua arvol- leen sopimattomaksi.

Tunnettu taidehistorioitsija **Giorgio Vasari** kertoo teoksessaan *Taiteilijaelä- mäkertoja* (1550) Leonardo da Vincin hämmästyttävistä saavutuksista.

Vasarin mukaan yleisneron kekse- liäistä aivoista putkahti kerran jättiläis- kokoinen leijona, joka osasi kävellä ja karjahdella ja jonka rinnasta purskahi esiin kukkia ja lintuja. Koko komeus oli saatu aikaan pelkästään ilotulitteilla.

Sähkövalon keksimistä edeltäneillä vuosisadoilla ilotulitusten tenhovoima koettiin luultavasti vielä nykyistäkin syvemmin. Valonlähteitä oli vähän, yöt olivat sysipimeitä, ja ihmiset kyh- jöttivät suuren osan vuodesta vain tali- kynttilöiden heikosti valaisemissa asu- muksissaan.

”Kuin tähtiä olisi satanut taivaalta.”

**Pietari Suuri (1672–1725)** juhli aikoinaan esikoispoikansa syntymää huikealla taivaallisella näytöksellä. Se ei estänyt diktaattoria otattamasta perillistään sittemmin hengiltä, kun tämä alkoi käydä hankalaksi.



illan ja yön aikana voitiin räjäyttää taivaan tuuliin tähtitieteellisiä summia, kun toisaalla köyhä kansa näki nälkää.

Moinen tuhlaus turhuuteen oli toistasataa vuotta aiemmin huolestuttanut myös iatrokemisti Vannoccio Biringucciota. Luonnontieteilijä kyllä myönsi tulinäytösten lumovoiman. Hänen mielestään ne olisi kuitenkin pitänyt säästää ainoastaan poikkeuksellisen merkittäviin juhlapäiviin, sillä kallis lysti oli vain hetken huvi.

”Ilotulitukset eivät kestä pidempään kuin rakastajan suudelma lemmitylleen, jos sitäkään”, Biringuccio perusteli.

### Veljesten tulitaiat

Niin tilapäistä kuin ilotulitustaide olikin, sen koreografiat olivat aina tarkoin rakennettuja ja tyyliteltyjä. Pyrotekniikan taitajilla eli tulimestareilla oli eräänlainen teatteriproduktioiden tuottajan rooli varsinkin barokin aikakaudella 1600-luvulla.

Pyrotekninen osaaminen kulki suvussa, ja ammattisalaisuudet siirtyivät isältä pojalle, joskus myös tyttärelle. Maineikkaimpia ilotulitussukuja olivat italialaiset **Ruggierit**.

Veljesviisikko **Antonio, Petronio, Francesco, Gaetano** ja **Pietro** Ruggieri saapui vuonna 1739 esittelemään taitojaan Pariisiin. Yllätyksellisiä erikoisefektejä pursuilleet näytökset nou-

>>>

### Kuin rakastajan suudelma

Vain monarkkien ja raharuhtinaiden oli mahdollisuus kylpeä kirkkaassa valaistuksessa. Pyroteknisistä näytöksistä tuli erityisiä kerskakulutuksen symboleita, joiden avulla kilpailtiin sekä vallasta että vauraudesta. Mitä isompi ilotulitus, sitä paksumpi lompakko sen toimeenpanijalla täytyi olla.

Kilpavarustelu herätti myös kateutta. Sen pistoksen tunsi sydämessään jopa Ranskaa 1600-luvulla hallinnut yksinvaltiainen, Aurinkokuninkaaksi kutsuttu **Ludvig XIV.**

Vuonna 1661 nuori monarkki osallistui superrikkaan rahaministerin **Nicolas Fouquet**’n linnassa Vaux-le-Vicomtesse järjestettyihin loisteliaisiin pitoihin, joiden kirsikkana kakun päällä oli ennennäkemättömän komea ilotulitus.

Siinä missä muut vieraat huudahtelivat ihastuksesta, Aurinkokuningas kiehuu raivosta seurattessaan ministerinsä pröystäilyä. Kruununpää ei sietänyt ajatusta, että kukaan olisi häntä itseään varakkaampi tai vaikutusvaltaisempi.

Heti juhlien jälkeen Ludvig määräsi niiden isännän vangittavaksi. Samalla hän päätti, että Versailles’n palatsissa ryhdytään panemaan toimeen ilotuli-

tuksia, jotka häikäseivät koko Eurooppaan.

Ylhäinen ylenpalttisuus herätti toki myös paheksuntaa. Moralistien mielestä oli synti ja häpeä, että yhden ainoan



**Sota on ohi! Näin riemuuttiin Lontoossa vuonna 1749. Mahtavan valospektaakkelin takana oli Ruggierin kuuluisa tulitaitelijaperhe.**

sivat suureen suosioon, ja italialaiset pyroteknikot saivat itselleen suojelijan Ranskan kuninkaasta.

Tulitaikurit hankkivat maineen lisäksi mammonaa, kun kuningas antoi heidän vastuulleen Pariisin ja Versailles'n loistokkaimpien ilotulitusten järjestämisen. Lisää suitsutusta tuli, kun Ruggierit kävivät esittelemässä taitojaan Venäjän hovissa.

Kuuluisalla ilotulitusdynastialla oli sormensa pelissä myös vuonna 1749, jolloin Euroopassa riemuuttiin Itävallan perimyssodan päättymisestä.

Lontoossa rauhan tuloa juhliittiin ampumalla yläilmoihin peräti 11 000 rakettia. Taustalla soi **Georg Friedrich Händelin** tilaisuutta varten säveltämä *Music for the Royal Fireworks*. Tunnelmaa kuitenkin latistivat ikävät satumukset, kuten harhateille eksynyt, kahdelle sotilaille pahoja palovammoja aiheuttanut tulite.

Pariisissakaan ei mennyt suunnitelmien mukaan. Ranskalaisten ja italialaisten välille repesi raivoisa riita siitä, kenellä olisi oikeus lähettää ensimmäiset raketit. Kun molemmat sitten päättivät sytyttää omansa yhtä aikaa, showlopahti alkuunsa valtavaan räjähdykseen. Mellakalla oli kymmeniä uhreja.

Vielä katastrofaalisemman lopun sai ilotulitus, joka järjestettiin vuonna 1770 Ranskan tulevan kuninkaan **Ludvig XVI:n** ja hänen morsiamensa

**Marie-Antoinetten** häiden kunniaksi. Yhdestä raketista leimahti kulovalkean tavoin levinnyt tulipalo, ja Seinen rannoille kerääntyneet väkijoukot joutuivat paniikkiin. Sadat menettivät henkensä yleisessä kaaoksessa.

Fiaskosta syytettiin Ruggiereja, jotka joutuivat saman tien kuninkaan epäsuosioon.

### Rotta raketissa

Mahtisuvun menetetyn maineen palautti ja nosti entistä suuremmaksi nuoremman sukupolven edustaja, kekseliäs innovaattori **Claude-Fortuné Ruggieri** (1777–1841).

Synnynnäinen showmies ällistyi yleisönsä kerran toisensa jälkeen. Hän muun muassa ampui rakettien kyytiläisinä taivaalle hiiriä ja rottia, jotka sitten leijailivat takaisin maahan miniatyyri-kokoisilla laskuvarjoilla.

Claude-Fortuné Ruggieri olisi halunnut lähettää raketilla yläilmoihin myös erään pikkupojan. Tässä vaiheessa peliin puuttuivat kuitenkin viranomaiset, jotka estivät aikeen.



**Claude-Louis Bertholletia on kiittäminen muun muassa kemiallisten yhdisteiden nimeämiskäytännöstä, jonka hän loi yhdessä Antoine Lavoisier'n kanssa.**

Ylilyönneistään huolimatta Ruggieri osui ajan hermoon. Hän järjesti esityksiään suvun Pariisiin perustamassa huvipuistossa.

Puistoista oli tullut suosittuja suuren yleisön viihdekeitaita. Ilotulitukset muodostivat monissa niistä olennaisen osan monenkirjavaa kokonaisuutta, johon kuului erilaisia ohjelmaumeroita tansseista sirkusesityksiin.

Yksi Ruggierin ja muidenkin huvipuistojen vetonaula olivat näytökset, jossa ilmaan kohosivat raketien räikeässä myös kuumailmapallot.

Ranskalaisten **Montgolfier'n** veljesten vuonna 1783 kehittämä kuumailmapallo kiehtoivat seikkailunhaluisten ihmisten mieltä, mutta lennot eivät olleet vaarattomia.

Tämä nähtiin esimerkiksi kesällä 1819, jolloin Madame **Blanchard** -nimisen ranskattaren oli tarkoitus päästä katselemaan Pariisia lintuperspektiivistä. Jardin de Tivoli -huvipuistoista matkaan lähtenyt kuumailmapallo oli koristeltu ilotulitteilla, jotka aeronautti sytytti pallon kohottua sopivaan korkeuteen.

Jotain meni kuitenkin pahasti pieleen, sillä koko pallo leimahti tuleen. Tuhon syytä arvuuteltiin pitkään, mutta varmaa selitystä surulliselle tapaukselle ei saatu.

### Kemian soihtu

Varhaisimmat pyroteknikot olivat tavallisia tykkimiehiä, jotka eivät yhteiskunnan arvoasteikolla olleet erityisen korkealla.

Claude-Fortuné Ruggieri halusi kohentaa ammattikunnan arvostusta tieteen avulla. Hän myös ymmärsi, mikä tieteenala olisi ilotulitteiden kehitystyössä välttämätön.

”Pyrotekniikka on pimeä kaos, jonka läpi on mahdotonta tunkeutua ilman kemian soihtua”, tulimestari julisteli.

Ennen kaikkea hän halusi saada tulitteet kimaltelemaan kaikissa sateenkaaren väreissä.



**Ruggierin suku oli vastuussa myös ilotulituksesta, jolla Napoleon III kunnioitti naapurimaan kuningattaren Viktorian vierailua Pariisissa vuonna 1855.**

Ruggierit olivat olleet oikeilla jäljillä jo sukupolvea aiemmin ja aloittaneet yhteistyön modernin kemian isänä kunnioitetun **Antoine Lavoisier'n** (1743–1794) kanssa jo vuonna 1776.

Yhdessä maineikkaan ranskalaiskemistin kanssa Ruggierit yrittivät saada laboratoriossa aikaan ainakin keltaista, sinistä ja vihreää, mutta värit jäivät haaleiksi.

Claude-Fortuné Ruggieri jatkoi tutkimusta ja kokosi omien värikokeilujensa tulokset pyrotekniikkaa, kemiaa ja fysiikkaa käsitteleviin teoksiinsa, joista ensimmäinen, *Elémens de Pyrotechnie* ilmestyi vuonna 1801.

Hänen eniten himoitsemansa sävy oli loistava ”palmunlehdenvihreä”, josta hän oli kuullut itämailla matkailleelta ystävältään ja jonka valmistuksessa venäläiset olivat kuulemma onnistuneet.

Ystävä oli oikeassa. Värillisten tulitteen kehittämisessä oli edistytty pisimmälle juuri Venäjällä, jossa työtä olivat tehneet monet tiedemiehet.

Käänteentekevä reseptin vihreän sävyn valmistukseen oli kertoman mukaan vuonna kehittänyt 1759 tykistöupseeri ja harrastelijakemisti **Pjotr Ivanovitš Melissino**, alkuperäiseltä nimeltään Petros Melissinos.

Venäjäistyneen kreikkalaisen säkenöivä ”vihreä tuli” leiskui ilotulituksen katseenvangitsijana, kun Moskovassa vuonna 1762 vietettiin **Katariina Suuren** kruunajaisjuhllisuuksia.

## Värien vallankumous

Sittemmin myös läntisessä Euroopassa opittiin, minkä alkuaineiden avulla värikkäät tulitukset saadaan aikaan. Vihreän loisteen takana on barium, keltainen syntyy esimerkiksi natriumilla, oranssi niin ikään natriumilla, sininen kuparilla ja punainen strontiumilla tai litiumilla.

Modernin pyrotekniikan lähtölaukausta merkitsi 1830-luku, jolloin ilotulitteisiin päätettiin lisätä kaliumkloraattia. Näin tulitteiden värit saatiin hehkumaan entistä paljon kirkkaampina.

Ilotulituksia ja ilotulitteita tutkinut historioitsija **Alan St. Brock** pitää muutosta yhtä merkittävänä kuin Technicolor-järjestelmän tuloa elokuvaan 1930-luvulla.

Ranskalainen kemisti **Claude-Louis**



Ruggierien perheyritys järjestää yhä ilotulitusesityksiä ympäri maailmaa. Yrityksen tuotantoa on esimerkiksi Ranskan kansallispäivän upea ilotulitusshow Eiffelin tornissa.

**Berthollet** (1742–1822) oli esitellyt kaliumklooraatin pyroteknisenä yhdisteenä jo vuonna 1786. Sen sisällyttämistä ilotulitteisiin oli kuitenkin emmitty pitkään.

Syynä oli kemikaalin räjähdysvoima ja se, että se reagoi aggressiivisesti muiden herkästi syttyvien aineiden kanssa. Ominaisuuksien ymmärrettiin lisäävän onnettomuusriskien riskiä.

Sittemmin ilotulitteiden kehitys on edennyt pitkin harppauksin.

”Kaliumklooraatin lisäämisen jälkeinen aika on tuonut pyrotekniikkaan monia uusia kemikaaleja sekä uusia ja paranneltuja efektejä, äänekkäämpiä ja terävämpiä räjähdysisiä sekä loisteliaita värillisiä ja säihkyviä valoja, joita on

mahdollista tuottaa uusien ainesosien ansiosta”, kirjoittaa toinen pyrotekniikkahistorioitsija Simon Werrett.

Onnettomuusriski on kutistettu aiempaa paljon pienemmäksi muun muassa sillä, että raketit on jo pitkään lennätetty taivaalle pääosin digitaalisten tietokoneohjelmien avulla.

Turmia sattuu silti edelleen, sillä kaikki eivät tydy ammattilaisten järjestämiin esityksiin vaan paukuttelevat omia rakettejaan etenkin uutenavuotena, jolloin turvaohjeetkin saattavat unohtua.

Ilotulitusten taikavoima ei kuitenkaan ole vuosisatojen saatossa himmennyt. Tulispektaakkalien lumo pitää ihmiset mitä todennäköisimmin tiukasti otteessaan vielä kaukaisessa tulevaisuudessakin. □

Kirjoittaja on tiedetoimittaja.