



Schrödingerin yhtälön suhteellisuusteoreettinen vastine.

Matts sai Kleinilta yksinkertaiselta kuulostavan tehtävän, taulukon laatimisen alkeishiukkasista ja niiden ominaisuuksista. Ennen 1960-luvun taitetta tunnettiin vain tusinan verran erilaisia alkeishiukkasia, mutta sitten hiukkas-kiihdyttimet alkoivat tuottaa uusia hiukkaslajeja kiihtyvää tahtia. Kyse oli pääasiassa ns. resonansseista, lyhytikäisistä hiukkasista, jotka ilmenevät vain piikkeinä energajakautumissa. Resonanssien luokittelu ei ollut yksinkertainen tehtävä, kaikki vaikutti suurelta sekamelskalta.

Lawrence Berkeley National Laboratoriossa työskennellyt kokeilija Arthur Rosenfeld oli vuonna 1957 laatinut omaa tutkimusryhmäänsä varten luettelon siihen mennessä kokeellisesti havaituista hiukkasista ja niiden ominaisuuksista. Tämä taulukko ilmestyi Rosenfeldin ja teoreetikko Murray Gell-Mannin yhteisjulkaisussa [2].

Myös Kleinin ryhmässä oli ylläpidetty hiukkastaulukkoa. Matts sai tehtäväkseen tämän taulukon täydentämisen ja ajan tasalla pitämisen. Tällainen työ sopi erinomaisesti Mattsin järjestelmälliselle luonteenlaadulle.

## HIUKKASTAULUKOIDEN SYNTY

Kun uusien hiukkasten tulva jatkui ja jatkumistaan, Matts päätti julkaista taulukkonsa, jotta koko hiukkasfysiikan tutkijayhteisö pysyisi nopean kehityksen mukana. Reviews of Modern Physics-lehdessä huhtikuussa 1963 ilmestynyt taulukko sai suuren suosion [3]. Kun Matts palasi kesälomaltaan, hänen työpöydällään odotti yli viisisataa eripainospöytä! Lehti lupasi julkaista taulukosta ajan tasalla olevan version säännöllisin väliajoin.

Seuraavasta vuodesta lähtien Art Rosenfeld ja Matts alkoivat, Mattsin aloitteesta, ylläpitää taulukkoa yhteisvoimin [4].

Näihin aikoihin Murray Gell-Mann toi teoreettista järjestystä uusien hiukkasten kukkatarhaan keksiessään kvarkkimallin. Resonanssit, samoin kuin esimerkiksi protonit ja neutronit, koostuvat kolmesta kvarkista (baryonit) tai kvarkista ja antikvarkista (mesonit). Erilaisia kvarkkilajeja oli mallin mukaan olemassa kolme, u-, d- ja s-kvarkki. Kvarkkimalli auttoi hiukkasten luokittelussa ja selitti hiukkasten ominaisuuksissa havaittuja säännönmukaisuuksia.

Hiukkastaulukko viitoitti Mattsin uraa pitkälle eteenpäin. Kun hän esitteli eräässä konferenssissa taulukon CERNin pääjohtajalle Victor Weisskopfille, tämä rohkaisi häntä hakemaan vuoden kiinnitystä CERNin teoriaosastolle. Weisskopf ilmeisesti piti taulukkoa CERNin kannalta tärkeänä. Vuonna 1965 Matts aloitti yli viiden vuoden mittaiseksi venyneen työskentelyn CERNissä.

Roosin ja Rosenfeldin taulukko tunnetaan nykyisin nimellä Review of Particle Physics. Sen toimituskuntaan, Particle Data Groupiin, kuuluu yli kaksisataa hiukkasfysiikan tutkijaa ympäri maailman. Se kokoaa kaikki hiukkasfysiikan kokeelliset tulokset, analysoi ne kriittisesti ja tekee niistä tilastolliset yhteenvedot. Mattsin ensimmäisessä taulukossa oli 10 sivua, viimeksi ilmestyneessä taulukon verkkoversiossa on 2382 sivua. Taulukko sisältää nykyään noin 48 000 mittaustulosta noin 14 000 tieteellisestä julkaisusta. Lisäksi siinä on asiantuntevasti laadittuja katsauksia hiukkasfysiikan, yleisen suhteellisuusteorian ja kosmologian keskeisistä aiheista. [5]

Review of Particle Physics-tilaukko kirjasta ilmestyy joka toinen vuosi päivitetty versio, ja jokainen niistä saa tuhansia viittauksia. Mattsille näitä viittauksia on kertynyt noin 35 000. Tämä kertoo, kuinka tärkeä asema taulukolla on tutkijoiden työssä ja kuinka luotettavana tutkijat sitä pitävät. Taulukon poikkeuksellisen suuri viittausmäärä verrattuna tavanomaisiin julkaisuihin nostaa merkittävästi sen kulloinkin julkaisevan lehden impaktiarvoa ja epäilemättä vaikuttaa sitä kautta, ja myös suoraan toimittajina toimineiden tutkijoiden saamien viittauksien kautta, yliopistojen rankingsijoituksiin.

Review of Particle Physics on kunnioitettava saavutus Mattsilta.

## VÄITÖSKIRJA

Matts sai CERNissä valmiiksi K-mesoneihin eli kaoneihin liittyneen väitöskirjansa. Kaonit ovat suhteellisen pitkäikäisiä mesoneja. Kvarkkimalli selittää niiden pitkäikäisyyden sillä, että kaoneissa on toisena osapuolena s-kvarkki tai anti-s-kvarkki, joita ei ole niitä kevyemmissä hiukkasissa. Kaoneita on neljänlaisia, kaksi joilla on sähkövaraus ja kaksi varauksetonta. Varauksettomat kaonit ovat järjestyneet luonnossa kahdeksi hiukkaslajiksi, joista toinen hajoaa kahdeksi pioniksi, toinen kolmeksi pioniksi.

Mattsin väitöstutkimusten aihe oli ajankohtainen. Vuonna 1964 James Cronin ja Val Fitch nimittäin havaitsivat, että neutraalien kaonien hajoamisissa tapahtuu CP-rikkoo eli varauspariteettirikko, joka ilmenee niin, että kahdeksi pioniksi hajoavat kaonit hajoavatkin joskus, mutta ani harvoin, myös kolmeksi pioniksi ja päinvastoin. Laajemmin nähtynä kyse oli siitä, että hiukkasten ja antihiukkasten vuorovaikutusten voimakkuudet poikkeavat toisistaan.

Monet teoreetikot, Matts heidän joukossaan, suhtautuivat tähän yllättävään tulokseen epäilevästi ja yrittivät löytää sille jonkin muun selityksen kuin CP-invarianssin rikkoutumisen.

Matts esitti yhdessä Tukholman yliopistossa työskennelleen Bertel Laurentin kanssa ennakkoluulottoman hypoteesin, jonka mukaan kvanttimekaniikan superpositioperiaate toimii kaonien muodostamassa systeemissä epätodellisesti ja on syynä havaittuun ilmiöön. Englantilainen Donald Perkins viittaa tunnetussa hiukkasfysiikan oppikirjassaan tähän ”radikaaliin” selitykseen lähdeä kuitenkin mainitsematta. Historia olikin jo ehtinyt antaa sille ja muille vaihtoehtoisille selitykselle tuomionsa, sillä Croninin ja Fitchin havainnot olivat varmistuneet CP-rikoksi.

Matts kirjoitti superpositioperiaatteesta ja CP-rikosta vuosina 1964–1966 neljä julkaisua. Hän kokosi ne väitöskirjaksi, jota hän puolusti teknillisessä korkeakoulussa vuonna 1967 [6]. Väitöskirjansa johdannossa hän kiittää Christian Mölleriä, Pekka Jauhoa, Prabahan Kabiria, Yoshio Yamaguchia ja Leon Van Hovea kriittisistä kommentteista. Tästä voi päätellä, että Matts oli jo päässyt hyvään vauhtiin verkostoitumisessaan; kaikki mainitut olivat arvostettuja tutkijoita, Van Hove CERNin teoriaosaston johtaja ja tuleva CERNin pääjohtaja.

## TILASTOLLINEN ANALYYSI

Hiukkastulosten taulukointiin liittyi myös virhearvioinnin ja tilastollisen analyysin tutkimus, jonka Matts aloitti CERNissä yhteistyössä Fred Jamesin kanssa. Tämä johti vuonna 1971 North Hollandin kustantamana ilmestyneeseen monografiaan *Statistical methods in experimental physics* [7].

Fred Jamesin kanssa Matts kehitti myös MINUIT-ohjelman, joka saavutti suuren suosion hiukkasfysiikojen keskuudessa [8]. Ohjelma on monipuolinen työkalu, kun matemaattista mallia sovitetään kokeiden tuloksiin. Ohjelma etsii ne mallin parametrien arvot virherajoi-neen, jotka saavat mallin vastaamaan parhaiten mittaustuloksia.

Teoreetikot ovat hyötäneet paljon MINUITista teorioitaan kehittäessään. Niin varsinkin me Mattsin kanssa yhteistyötä tehneet, Matts kun osasi suvereenisti käyttää kaikkia ohjelman tarjoamia työkaluja.

## PROFESSORIKSI HELSINGIN YLIOPISTOON

Matts Roos nimitettiin vuonna 1970 apulais-professoriksi Helsingin yliopiston ydinfysiikan laitokselle, professori Kalervo Laurikaisen aisapariksi. Laitos oli Kruunuhaassa Siltavuorenpenkereellä, samalla kumpareella, jossa hänen isoisänsä Ragnar Granitin entinen työpaikka fysiologian laitos sijaitsi. Mattsin päävastuuna oli hiukkasfysiikan opettaminen. Laurikainen opetti kvanttimekaniikkaa ja satunnaisesti fysiikan cum laude-kursseja, mutta muuten hän keskitti tarmonsä hallinnollisiin asioihin, joihin Mattsin panos jäi vähäiseksi. Matts nimitettiin hiukkasfysiikan ylimääräiseksi professoriksi vuonna 1977, josta virasta hän jäi eläkkeelle vuonna 1996.

Mattsin opetusohjelmassa olivat hiukkasfysiikan perusteiden kurssit, joita itsekkin seurasin 1970-luvun alussa. Osallistujamäärä oli tyypillisesti puolisen tusinaa, ja tunnelma luennoilla oli kotoinen. Mattsin esitystyylillä oli rauhallinen ja pohdiskelleva. Hänen käytössään oli uusin esitysteknologia, vesiliukoisella tussilla kirjoitetut kalvot ja yksitoikkoisesti huriseva yliopiston laite. Hän elävöitti luentojaan kertomalla

tarinoita hiukkasfysikoista ja omista kokemuksistaan CERNissä avaten näin opiskelijoiden mielissä ikkunoita hiukkasfysiikan kansainväliseen maailmaan.

Matts oli ennen Helsingin yliopistoon tuloaan työskennellyt ulkomailla yhtä soittoa lähes viisitoista vuotta, joten hänen suomenkielensä oli päässyt ruostumaan. Hänen äidinkielensä oli ruotsi, ja suomea hän oli oppinut puhumaan vasta armeijassa ollessaan ja TKK:ssa opiskellessaan. Esimerkiksi ”vaakkumi”, hänen käyttämänsä sana tyhjölle, jäi hauskana muistona elämään hänen oppilaittensa mieleen ja kieleenkin.

## HEIKKOJEN VUOROVAIKUTUKSIEN TUTKIMUS

Mattsin professorin uran alku sattui merkittävään aikakauteen hiukkasfysiikan historiassa, nimittäin nk. standardimallin syntyyn. Sitä ennen hiukkasfysiikassa käytetyt mallit, myös Gell-Mannin kvarkkimalli, olivat rakentuneet enemmän tai vähemmän havaintotulosten varaan. Standardimalli pohjautui sen sijaan vahvasti matematiikkaan, mittakentäteorioiksi kutsuttuihin kvanttikentäteoreettisiin malleihin.

Yksi sellainen malli oli jo ennestään olemassa, nimittäin sähkömagneettisia vuorovaikutuksia kuvaava kvanttielektrodynamiikka. Standardimalli yleisti sen tarjoaman hyvän konseptin heikkoihin ja vahvoihin vuorovaikutuksiin: heikot vuorovaikutukset esitetään yhdessä sähkömagneettisten vuorovaikutuksien kanssa ns. sähköheikkoteoriassa ja vahvoja vuorovaikutuksia kuvaa mittateoria kvanttiväridynamiikka. Neljännen kvarkin, lumo-kvarkin, löytäminen 1974 oli läpimurto, joka sai hiukkasfysikot siirtymään lopullisesti mittateorioiden

kannalle. (Myöhemmin löydettiin vielä kaksi kvarkkia lisää, top-kvarkki ja kaunis-kvarkki.)

Keijo Kajantie piti näistä uusista teorioista hyvin ajoitetun ja innostavan luentokurssin syksyllä 1974. Kurssi on jäänyt historiaan, koska koko Helsingin yliopiston hiukkasfyysikkojen joukko – tutkijat ja opiskelijat – oli ahtautunut kuuntelemaan sitä, itse kukin miettien, mihin tutkimus, opetus ja opinnot pitäisi nyt suunnata.

Mittateoriat perustuvat unitaarisiiin Lien ryhmiin. Matts oli tilanteen tasalla ja otti opetusohjelmaansa unitaarisymmetrian kurssin. Se oli erittäin hyödyllinen kurssi varsinkin niille opiskelijoille, jotka päättivät tehdä opinnäytetyönsä mittakenttäteorioista.

Oma tieteellinen taipaleeni alkoi juuri unitaarisymmetrian kurssista. Luennolla Matts kysyi kurssilaisilta suoraan tyyliinsä, että ketkä haluavat tehdä tutkimusta. Sitä kautta päädyimme Ilkka Lieteen kanssa tutkimaan Mattsin johdolla lumokvarkkia sisältävien hiukkasten reaktioita SU(4)-symmetriaa käyttäen. Se oli hyvä harjoitustehtävä kurssin jatkoksi.

Tämän tutkimuksen valmistuttua saimme Mattsilta sähköheikkoon teoriaan liittyvän tutkimusaiheen, joka koski hypoteettisia raskaita neutriinoja. Tämä merkitsi uutta suuntaa Mattsin tutkimushistoriassa, siirtymistä vahvan voiman avulla vuorovaikuttavien hiukkasten mesonien tutkimisesta heikkojen vuorovaikutusten ja neutriinon tutkimiseen.

Matts oli elementissään, kun seuraavaksi tutkimme kokeellisten mittausten asettamia rajoituksia sähköheikolle teorialle ja sen laajennukselle vasen-oikea-symmetriselle teorialle. MINUIT-ohjelmansa avulla hän teki koetuloksista ensimmäisen määrittelyn sähköheikon teorian

keskeisen parametrin Weinbergin kulman arvolle.

Mainittu vasen-oikea-symmetrinen malli liittyi siihen arvoitukselliseen asiaan, että heikot vuorovaikutukset eivät ole symmetrisiä avaruuden pariteettimuunnoksessa vaan ovat ”vasenkätisiä”. Vasen-oikea-symmetrisessä mallissa oletetaan, että tämä ominaisuus ilmenee vain matalan energian ilmiöissä ja että korkeilla energioilla on myös oikeakätisiä heikkoja vuorovaikutuksia. Tutkimme myös sitä mahdollisuutta, että tunnettujen vasenkätisesti vuorovaikuttavien hiukkasten lisäksi on olemassa tunnettuja hiukkasia suurimassaisempi hiukkasluokka, jonka vuorovaikutukset ovat oikeakätisiä. Tutkimme siis kahta erilaista ratkaisua säilyttää maailma kaiken kaikkiaan vasen-oikea-symmetrisenä.

Tässä vaiheessa, 1980-luvun vaihteessa, joukkoomme olivat liittyneet jatko-opiskelijat Kari Enqvist ja Kalevi Mursula. Etsimme koetuloksista mahdollisia merkkejä oikeakätisistä vuorovaikutuksista ja rajoituksia niille. Ryhmäämme alettiin maailmalla kutsua leikkilisesti Helsinki groupiksi; sen nimiset ihmisoikeusryhmät olivat Helsingin ETYK-kokouksen jälkimainingeissa tuohon aikaan yleisiä.

Matts opetti meille nuorille tutkijoille hyvän tutkimustyön kolme keskeisintä elementtiä: kiinnostava ja ajankohtainen tutkimusaihe, selkeästi kirjoitettu julkaisu ja tutkimuksen tehokas markkinointi konferensseissa.

Matts oli itse erinomainen kirjoittaja, ja hän osasi taikoa oppilaansa kömpelöstä luonnoksesta hämmästyttävän vähäisin mutta hyvin valituin muutoksin ensiluokkaista tieteellistä tekstiä. Hän oli myös tehokas levittämään tietoa tutkimuksistaan, sillä hän osallistui ahkerasti konferensseihin ja hänellä oli laaja ystä-

vä- ja tuttavapiiri tutkijoiden keskuudessa. Kun menimme keskustelemaan hänen kanssaan jostain eteemme tulleesta ongelmasta, hän saattoi tarttua oitis puhelimeen soittaa ”Johnille” (John Ellis) tai ”Mary K:lle” (Mary K. Gaillardille) Cerniin, molemmat hiukkasfysiikan teoreetikkojen eliittiä, ja kysyä heiltä neuvoa.

Kun osallistuin Mattsin kanssa konferenssiin, en voinut olla panematta merkille hänen iloista sosiaalisuuttaan ja kosmopoliittisuuttaan. Useita kieliä sujuvasti puhunut Matts oli niissä kuin kotonaan. Yksi esimerkki hänen mondeenista käytöksestään olivat luontevasti jaetut poskisuudelmat.

## TÄHTITIEDETTÄ JA KOSMOLOGIAA

Matts seurasi tutkimuskirjallisuutta järjestelmällisellä tavalla. Hän piti erityisiä paperien lukuviikkoja, jolloin hän keskittyi vain lukemaan uusia julkaisuja ja tekemään niistä itselleen lyhyet muistiinpanot. Näin hän piti itsensä ajan tasalla siitä, missä oli tutkimuksen eturintama. Hänelle olikin kehittynyt hyvä vaisto uusien virtausten tunnistamiseen. Lukuviikkojen jälkeen hänellä oli paljon uusia tutkimusideoita, joita hän sitten seuloi yhdessä oppilaidensa kanssa.

Helmikuun 23. päivänä 1987 havaittu supernova (SN1987A) on esimerkki Mattsin nopeasta reagoinnista uusiin tutkimustuloksiin. Supernovaräjähdyksessä neutriinot kuljettavat romahtavasta tähdestä vapautuvan energian ympäröivään avaruuteen. Näitä supernovaneutriinoja havaittiin maanalaisissa ilmaisimissa SN1987A:n yhteydessä parikymmentä. Vajaa kuukausi tulosten julkistamisen jälkeen Mattsiltä ilmestyi artikkeli, jossa hän johti supernovasta saatujen optisen signaalin ja neutriinosignaalin aikaerosta rajoituksen elektronin

neutriinon massalle (massa vaikuttaa neutriinon nopeuteen). Myöhemmin samasta aiheesta ilmestyi kokonainen vyöry artikkeleita, joiden alle Mattsin varhainen julkaisu valitettavasti hautautui.

Supernovan syytä ehkä oli se, että Mattsin mielenkiinto alkoi siirtyä hiukkasfysiikasta tähtitieteen ja kosmologian suuntaan. Vuonna 1994 häneltä ilmestyi kosmologian oppikirja *Introduction to Cosmology*, jonka kustansi amerikkalainen kustannusyhtiö Wiley. Kirja vaati Mattsilta kahden vuoden täydellisen irtottautumisen kaikesta muusta. Kirjan johdannossa hän tunnusti olleensa silloin myös kotonaan omissa kosmisissa maailmoissaan, mutta luvanneen vaimolleen muuttaa tapansa. Kirja on ollut suosittu, sillä siitä ilmestyi vuonna 2015 jo 4. painos.

## NEUTRIINOKOMISSIO

Mattsilla oli merkittävä osuus siinä, että heikkojen vuorovaikutuksien ja neutriinofysiikan teoreettisen tutkimus sai jalansijaa Suomessa. Aikaisempi hiukkasfysiikan tutkimuksemme oli keskittynyt vahvoihin vuorovaikutuksiin, mutta mittakenttäteorioiden ilmestymisen jälkeen opiskelijoita, Ilkka Liede ja minä etunenässä, ohjautui Mattsin myötävaikutuksella sähköheikkojen vuorovaikutuksien ja neutriinofysiikan pariin.

Hän teki tätä tutkimustamme myös tunnetuksi maailmalla. Hän oli vuosikymmeniä kansainvälisen neutriinokomission jäsenenä koordinoimassa tärkeimpiä neutriinofysiikan ja heikkojen vuorovaikutuksien kansainvälisiä kokouksia. Vuonna 1985 Matts järjesti Savonlinnassa kokouksen *10. Workshop on Weak Interactions and Neutrino Physics*. Se on jäänyt historiaan, sillä kaksi nuorta venäläistä tutkijaa Stanislav Mikheyev and Alexei Smirnov esit-

telivät siellä tärkeän neutriinon oskilaatioilmiöön liittyvän tuloksen. Muistan elävästi sen järjestelykomitean kokouksen, jossa päätimme Mattsin ehdotuksesta, että kokouksesta ei julkaista proceedings-kirjaa. Siitä huolimatta ”proceedings, edited by M. Roos” on saanut paljon viittauksia lähteenä Mikheyevin ja Smirnovin tutkimukselle.

Helsingin Katajanokalla järjestettiin vuonna 1996 Mattsin johdolla *17th International Conference on Neutrino Physics and Astrophysics* -kokous, joka kuului tärkeimpään neutriinofysiikan kansainväliseen kokoussarjaan. Kunniavieraana oli neutriinon olemassaolon ensimmäisenä kokeellisesti todistanut Fred Reines, vuoden 1995 nobelisti.

Oma tutkimukseni alkoi post doc -vuosieni aikana etsiytyä uusiin suuntiin, mutta vielä 90-luvullakin kirjoitimme Mattsin kanssa joitain julkaisuja yhdessä. Mieleenpainuvien niistä on vuonna 1990 ilmestynyt artikkeli, jossa määritimme top-kvarkin massan ns. kauniiden mesonien (kaonien kaltaisia hiukkasia, joissa on kaonien s-kvarkkien paikalla b-kvarkkeja) sekoittumisesta saaduista koetuloksista. Top-kvarkki vaikuttaa näihin sekoittumisiin virtuaalisena välitila hiukkasena, ja sen massa oli vapaa parametri, kun sovitimme standardimallia mittaussaineistoon. Matts sai laittaa kaikki MINUIT-taitonsa peliin, sillä sovituksen globaali minimi osoittautui loivaksi ja hyvin vaikeaksi löytää. Saamamme tulos  $154 \pm 29 \text{ GeV}/c^2$  oli yllättävän suuri sen aikaisiin odotuksiin nähden, mutta kun top-kvarkki muutama vuosi myöhemmin löydettiin, sen massaksi mitattiin  $173 \text{ GeV}/c^2$ . (Lehden piti julkaista artikkelimme kahdesti, sillä ensimmäisessä versiossa esimerkiksi kaavojemme kymmenet f-kirjaimet olivat muuttuneet auto-

matisoidussa julkaisuprosessissa integraalimerkeiksi!)

## MATTS YHTEISKUNNALLISENA VAIKUTTAJANA

Matts ei linnoittautunut tutkijanhuoneeseensa vaan vaikutti myös sen ulkopuolella. 1970-luvulla hän muun muassa oli perustamassa ydinvoiman lisärakentamista vastustanutta Energiapoliittista yhdistystä *Vaihtoehto ydinvoimalle* ja oli sen ensimmäisenä puheenjohtajana paljon julkisuudessa. Tavoitteena oli tehdä ydinvoimasta poliittinen kysymys, jolloin myös kansalaiset saisivat sanoa siitä sanansa. Sitten hänen oma kriittinen mielipiteensä ydinvoimasta muuttui myönteiseen suuntaan, osin siksi, että ”Neuvostoliitosta ostettuihin reaktoreihin on voinut luottaa, toisin kuin uskottiin”. Hän piti kuitenkin aurinkoenergiaa ydinvoimaa parempana ratkaisuna energian tuottamiseen. [8]

Toinen asia, josta Matts sai julkisuutta, oli transsendenttinen meditaatio, TM. Hän oli tutustunut siihen konferenssimatkalla Kaliforniassa 1960-luvun alussa ja oli levittämässä sitä Suomeen 1970-luvulla. Itämainen filosofia kiinnosti häntä. Hänellä itselleen meditoiminen näytti olevan osa arkielämää, hän käytti sitä esimerkiksi luennon- ja esitelmänpitoon valmistautuessaan.

Kuvataidetta Matts alkoi harrastaa 1970-luvun alussa. Kiinnostus siihen lienee ollut kodin peruja, sillä Mattsin isä ja veli olivat arvostettuja valo- ja elokuvaajia ja sisko opiskeli arkitekhdiksi. Mattsin järjesti ensimmäisen näyttelynsä Helsingissä vuonna 1984. Useimmat näyttelyn maalauksista olivat figuratiivisia, ja jotkut niistä hieman rohkeita aiheiltaan. Mattsin tyyliksi vakiintui sittemmin abstrakti, useita eri tekniikoita hyödyntävä esitystapa.

Matts piti vuosien varrella parikymmentä yksityisnäyttelyä sekä koti- että ulkomailla ja oli mukana lukuisissa yhteisnäyttelyissä. Hänestä tuli vuonna 1997 Taidemaalariiliiton täysjäsen, ammattilaiseksi luokiteltu taidemaalari.

Mattsin tunnetuimpia teoksia on Helsingin yliopiston muotokuvakokoelmiin kuuluva oma-kuva, joka on esillä fysiikan laitoksessa ja tämän kirjoituksen kuvituksena. Muotokuva-maalauksen perinteen mukaisesti Matts oli sisällyttänyt teokseen toimintaansa liittyvää rekvisiittaa, kuten pöydällä auki olevan hiukkas-taulukon taskupainoksen, taideteoksen kulman ja liitutaululla neutriinon hajoamista esittävän piirroksen.

Fysiikan laitoksen uuden Kumpulan toimitalon rakentamisen yhteydessä järjestettiin kutsukilpailu ympäristötaideteoksesta. Kilpailun voitti kuvanveistäjä Antero Toikan, kiillotetusta ruostumattomasta teräksestä valmistettu iso reliefimäinen teos Valo ja Aine. Myöhemmin tuli tietoon, että Matts oli antanut Toikalle ideoita teosta varten. Teoksen muodot tyyllittelevät galaksien jakautumaa maailmankaikkeudessa.



*Matts Roos (vas.) ja italialainen professori Tommaso Dorigo kuvanveistäjä Antero Toikan Valo ja Aine -teoksen edustalla Helsingin yliopiston fysiikan laitoksella vuonna 2016. Dorigo esitelmöi laitoksella virhearvioinnista ja viittasi puheessaan Mattsin lähes viisi vuosikymmentä vanhaan julkaisuun. Hänelle tuli yllätyksenä, että julkaisun kirjoittaja istui hänen edessään yleisössä. [10] (Kuva Tommaso Dorigon kokoelmista, hänen luvallaan)*

---

Tapasin Mattsin viimeisen kerran vuonna 2016. Hän pyysi minut silloin mukaansa tutustumaan petäjävesilähtöisen taiteilijan Veikko Hirvimäen näyttelyyn. Se, joka meidän keskemme alkoi fysiikasta Siltavuorenpenkereellä Helsingissä, päättyi taiteeseen Jyväskylän taidemuseossa. Kiitän professori Kari Enqvistiä Matts-muistojensa jakamisesta ja kommentteista kirjoitukseen.

---

## VIITTEET

- [1] M. Roos, *Sources of gamma radiation in a reactor core*, Journal of Nuclear Energy, part B: Reactor Technology 1, 98, 1959
- [2] Murray Gell-Mann, Arthur H. Rosenfeld, *Hyperons and heavy mesons (systematics and decay)*, Ann.Rev.Nucl.Part.Sci. 7 (1957), 407-478.
- [3] Matts Roos, *Tables of elementary particles and resonant states*, Rev.Mod.Phys. 35 (1963) 314-323.
- [4] Arthur H. Rosenfeld, Angela Barbaro-Galtieri, Walter H. Barkas, Pierre L. Bastien, Janos Kirz, and Matts Roos, *Data on Elementary Particles and Resonant States*, Rev.Mod.Phys. 36 (1964) 977-1004.
- [5] S. Navas et al., (Particle Data Group), Phys.Rev. D110, 030001 (2024), verkkoversio <https://pdg.lbl.gov/>.
- [6] Matts Roos, *Studies of the principle of superposition in quantum mechanics*, Helsinki, Techn. Hochsch., Diss., 1966, Commentationes physico-mathematicae / Societas Scientiarum Fennica.
- [7] William T Eadie , Daniel Drijard, Frederick James, Matts Roos, Bernard Sadoulet, *Statistical methods in experimental physics*, (North-Holland Amsterdam 1971), pp. 296.
- [8] F. James and M. Roos, *Minuit: A System for Function Minimization and Analysis of the Parameter Errors and Correlations*, Comput.Phys.Commun. 10 (1975) 343-367.
- [9] *Matts Roos maalaa ja mieltii miten tähdet pysyvät kasassa*, toim. Johanna Mannila, Helsingin Sanomat 28.10.1991. <https://www.hs.fi/ihmisia/art-2000003099401.html>
- [10] *Meeting Matts Roos*, Tommaso Dorigo, Science 2.0. [https://www.science20.com/tommaso\\_dorigo/meeting\\_matts\\_roos-225115](https://www.science20.com/tommaso_dorigo/meeting_matts_roos-225115)