

CERN

MERIKOSKEN LUKIO OULUN AIKUISLUKIO OULUN SUOMALAISEN YHTEISKOULUN LUKIO PYHÄJOEN LUKIO

Tiedeopiskelu 2007 

Pyhäjoen, Merikosken ja Oulun Suomalaisen Yhteiskoulun lukioiden sekä Oulun aikuislukion opiskelijat tutustuivat modernin fysiikan tutkimuksen eturintamaan Euroopan hiukkastutkimuskeskus Cernissä 20.–27.4.

Tähän julkaisuun on koottu opiskelijoiden Cern-aiheisia kirjoituksia. Keski-aikeamalla esitellään tutkimuslaitoksessa työskenteleviä suomalaisia. Takasivulla Pyhäjoen lukion vaihto-opettaja Charlie Bell kertoo matkakokemuksestaan. Julkaisun on taivuttanut opiskelija Lari Rantakokko.

Mikä ihmeen CERN?

► Maailman suurin modernin fysiikan tutkimuskeskus pähkinänkuoressa

Sveitsin ja Ranskan rajalla sijaitseva Euroopan hiukkastutkimuskeskus Cern on maailman suurin fysiikan tutkimuslaitos. Cernissä työskentelee noin puolet maailman hiukkasfysiikoista.

12 eurooppalaista valtiolta perusti tutkimuslaitoksen vuonna 1954. Nyt jäseniä on 20; Suomi tuli mukaan vuonna 1991.

Cernissä tutkitaan maailmankaikkeuden syntyä, rakennetta ja toimintaa kummalliselta kuulostavalla tavalla: törmäyttämällä aineen rakenneosia, erilaisia hiukkasia, toisiinsa suurilla ympyrän muotoisilla radoilla.

LHC-kiihdytin, jonka pitäisi valmistua loppuvuodesta, edustaa tämän tutkimuksen terävintä kärkeä. Se on samalla myös isoin ja kallein ihmisen koskaan suorittama fyysikaalinen koe.

LHC on Geneven alla sadan metrin syvyydessä kulkeva 27 kilometriä pitkä ympyrärata, niin sanottu hiukkaskiihdytin. Radalla kaksi vastakkaisiin suuntiin kiitävää hiukkasuuhkua kiihdytetään lähes valon nopeuteen ja ohjataan sitten törmäyskursseille.

Törmäyksiä analysoidaan kerrostalon kokoisten mittalaitteiden ja tuhansien tietokoneiden avulla. Erittäin harvassa – noin kymmenessä miljoonasta – havaitaan jotain tarkemman tutkimisen arvoista. Vielä harvinaisempaa on, että näistä tarkemmin tutkittavista törmäyksistä löydetään jotain oikeasti kiinnostavaa: selittämätön muhura jossain mit-



KUVA: CERNIN KUVAARKISTO

taspektrissä, ehkä pari eksoottista käyrää jossain kuvaajassa. Ei kuulostaa paljoltakaan, mutta LHC:n vaikutukset moderniin fysiikkaan – ehkä koko tieteelliseen maailmankuvaan – saattavat olla erittäin syvällisiä.

Cern on tieteen edelläkävijä, joka on tottunut tekemään asiat ensimmäisenä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että jos tutkijat Cernissä haluavat mitata jotain, he joutuvat rakentamaan mittausvälineensä itse. Niinpä varsinaisen tutkimustyön sivutuotteena syntyy läjäpäin uutta, hyödyllistä teknologiaa. Esimerkiksi World Wide

Web ja PET-kuvaus ovat lähtöisin Cernin fyysikoiden ja insinöörien piirustuspöydältä.

Tutkimuslaitos myös ostaa huipputeknologiaa eurooppalaisilta yrityksiltä. Suomelle tämä tarkoittaa, että 8 miljoonan euron vuotuinen jäsenmaksu palautuu korkoineen takaisin.

CERNissä ja sen yhteydessä on työskentelee kymmenisen tuhatta ihmistä. Vain murto-osa heistä on suoraan laitoksen palkkalistoilla; useimmat ovat mukana erilaisissa yliopistojen ja korkeakoulujen järjestämissä projekteissa.

Tiedeopiskeluun osallistuvat

Merikosken lukio

Niina Heikkinen
Joni Heinonen
Kati Marttinen
Elina Nieminen
Hanna-Mari Rönkkö
Tuure Savuoja
Henri Yli-Pyky
Kari Pekkala

Oulun aikuislukio

Heikki Aakko

Oulun Suomalaisen Yhteiskoulun Lukio

Kalle Ala-Aho
Linnea Haapala
Anne Herranen
Jarno Kotajärvi
Krista Lampela
Heidi Luusua
Anni Niemi
Jarmo Huuki
Maarit Pylkkö

Pyhäjoen lukio

Mikko Pisilä
Lari Rantakokko
Ossi Ruotsalainen
Liisa Hyvärinen
Charlie Bell

Lisätietoa tiedeopiskelusta seuraavalla sivulla.

”Vain vuodeksi”

► Riitta Rinta-Filppula, Cern-tiedeopiskelun koordinaattori



TUURE SAVUOJA
MERIKOSKEN LUKIO

Kuten moni muukin **Riitta Rinta-Filppula**kin tuli Cerniin vain vuodeksi. Kolmetoista vuotta myöhemmin hän ei ole vielä kukaan katonut päätöksensä pyörtämistä.

Tällä hetkellä Riitta Rinta-Filppula toi-

mii projektipäällikkönä alueverkostossa, joka koordinoi suomalaisten koulujen vierailuja Euroopan hiukkasfysiikan tutkimuskeskukseen.

Laaja verkosto

Rinta-Filppula kertoo, että oppilasryhmien vierailut Cerniin alkoivat kokeiluna vuonna 2000, jolloin Cernissä vieraili oppilasryhmä Jyväskylältä. Hänen mukaan kokeilusta saatiin runsaasti positiivista palautetta, ja nykyään kokonaisuudessaan kattavaan koordinaatioverkostoon kuuluu yli 150 koulua. Oulun seudulta Cernissä vierailevat tänä vuonna muiden muassa Pyhäjoen lukion, Merikosken lukion, Oulun Suomalaisen Yhteiskoulun lukion, Aikuiskoulun, Madetojan musiikkilukion sekä Karjasillan lukion oppilaita. Rinta-Filppula kertoo, että oppilasryhmät aloittavat valmistautumisen hyvissä ajoin ennen vierailua opiskelemalla perusteita Cernissä esille tulevista asioista oman opettajansa johdolla. Cernissä on vieraillut Rinta-Filppulan laskelmien mukaan jo yli 1 900 oppilasta.

Alusta asti Cernissä ovat vierailleet myös opettajaryhmät. Tähän mennessä vierailujen kautta yli 180 opettajaa on saanut eväitä fysiikan opetukseen. Kaikki Cernissä vierailevat oppilasryhmät otetaan lukioista. Opettajaryhmiä on vierailut myös peruskouluista.

”Täällä ei muusta puhutakaan kuin fysiikasta”

Rinta-Filppula kertoo toimineensa alunperin matemaattisten aineiden opettajana. Ura vei kuitenkin Opetushallitukseen ja projektipäälliköksi Cerniin. Tullessaan hänellä oli perhe mukana, ja tarkoitus oli asua Sveitsissä vain vuoden verran. ”Päätimme ja kuitenkin jäädä ja lapset kävivät täällä koulua. Nyt he ovat kuitenkin jo palanneet Suomeen”, Rinta-Filppula kertoo. ”Sitten oli pakko opetella ranskaakin”, hän hymyilee. Hän toteaa, ettei ole katunut päätöstään jäädä Cerniin ja sanoo seuraavansa mielenkiinnolla fysiikan tutkimusta ja kehitystä. ”Täällä ei muusta puhutakaan kuin fysiikasta”, Riitta nauraa.

Cern-tiedeopiskelu



Pyhäjoen, Merikosken ja Oulun Suomalaisen Yhteiskoulun lukioiden sekä Oulun aikuislukion yhteinen opintomatka Euroopan hiukkas-tutkimuslaitokseen Cerniin oli osa toisen asteen oppilaitoksille suunnattua tiedeopiskeluohjelmaa.

Pyhäjoen lukio osallistui ohjelmaan seitsemän kertaa. Oulun lukioille matka oli ensimmäinen.

Perjantaista perjantaihin 20.–27.4. kestäneeseen opintomatkahan sisältyi muun muassa Cernin esittely, luentoja fysiikasta ja kosmologiasta, tutustuminen LHC-hiukkaskeuhdyttimeen, kierros Cernin tietokonekeskuksessa ja vierailu antimateriaitehtaalla.

Matkan esivalmisteluun kuuluivat Oulun yliopiston fysiikan laitoksen ja teknillisen tiedekunnan esittelyt. Lisäksi Oulun yliopiston teoreettisen fysiikan professori **Kari Rummukainen** luennoi modernin luonnontieteen nykytilasta opiskelijoille.

Innostus ei ole kadonnut

► Jorma Tuominiemi, fysiikan professori, tutkija

HENRI YLI-PYKY
MERIKOSKEN LUKIO

Euroopan hiukkasfysiikan tutkimuslaitoksessa Cernissä saimme mahdollisuuden tutustua tutkijoiden ja fyysikoiden työhön. Meillä oli myös tilaisuus haastatella pitkän linjan suomalaista fyysikkoo, professori **Jorma Tuominiemä**. Tuominiemi on yksi pisimpään Cernissä työskennelleistä suomalaisista.

Tuominiemellä syntyi kipinä kvanttiteorian kaniikkaan jo keskikoulussa. Helsingin yliopistossa 1960-luvulla vaikuttanut professori **Laurikainen** aloitti uuden hiukkas-tutkimuksen suuntauksen, jonka vuoksi Tuominiemi kiinnostui Cernistä. Hän lähti vuonna 1966 Cerniin valmistelemaan päättöstyötään, ja siitä lähtien hän on ollut siellä työskentelemässä hiukkas-tutkimuksen parissa aika ajoin. Näiden kuluneen neljän vuosikymmenen aikana hän on ollut noin 10 vuotta Cernissä tutkimustyössä.

Fysiikan opettamista Tuominiemi ei pidä minkäänlaisena taakkana vaan käytännöllisenä asiana, joka täytyy hoitaa. Opetustoimi on antanut hänelle paljon, ja ”kun opettaa toiselle, oivaltaa itse”. Opettamista hän pitääkin välttämättömänä fysiikan ymmärtämisen kannalta. Tuominiemi on nelikymmenvuotisen uransa aikana ehtinyt toimia tutkimustehtävien lisäksi opetustehtävissä.

Utelaisuus uudenlaisen fysiikkaan ja uuden löytäminen ovat pitäneet Tuominiemen kiinnostusta yllä edelleen. Hän sanoo olevansa edelleenkin yhtä kiinnostunut hiukkasfysiikasta kuin aloittaessaan opintojaan Helsingin yliopistossa. Tutkimustyö hiukkasfysiikan tutkimuskeskuksessa on antanut paljon uutta näkökulmaa myös tavalliseen arkielämään. Kollegat ovat eri puolilta maailmaa, joten uusiin kulttuureihin ja tapoihin tutustumiselta ei



Jorma Tuominiemi on pisimpään Cernissä työskennelleitä suomalaisia. Ensimmäisen kerran hän vieraili laitoksessa vuonna 1966. Tuominiemä haastattelivat Ossi Ruotsalainen (vas.), Henri Yli-Pyky, Heikki Aakko ja Tuure Savuoja.

voi välttyä. Tuominiemi ei kadu valintaansa ryhtyä fyysikoksi, vaikka ”joskus elämän taloudellinen puoli jääkin vaatimattomaksi”. Koska tutkijoille yleisesti maksetaan palkkaa niukasti, on perheellisillä tutkijoilla toisinaan hyvinkin vaikeaa.

Suomen asema hyvä

Suomen asema Cernin osakkaana on Tuo-

miniemen mukaan nykyään hyvä. Suomes-ta on tullut ja tulee paljon nuoria fyysikoita tekemään tutkimustyötä tiedekeskukseen. Myös teknologian siirto toimii hyvin, Suomen teknologiyrietykset ovat olleet hyvin kiinnostuneita Cernin tuottamista innovaatioista ja ovat toimittaneet omia laitteistojaan tutkimustyöhön. Suomeen on viime vuosina tullut vuosittain noin kymmenen miljoonan euron arvosta

laitteistotilauksia.

Suomi liittyi Cerniin vuonna 1991. Muut Pohjoismaat olivat liittyneet maksaviksi osakkaiksi jo paljon aiemmin, joten ne katsoivat Suomen olevan jonkinlainen vapaamatkalainen. Niinpä ne alkoivat kysellä Suomeakin mukaan Cernin osakkaaksi 1960- ja 70-luvuilla. Koska valtion johdolla ei ollut suurta kiinnostusta laitosta kohtaan, ei liittyminen tapahtunut vielä

Suomi ja Cern



KUVA: CERNIN KUVAARKISTO

Cernissä työskentelevistä 10 000 henkilöstä noin 60 on suomalaisia. He työskentelevät koulutuksensa mukaan erilaisissa fysiikkaan, tekniikkaan ja laitoksen hallintoon liittyvissä tehtävissä.

Puolet suomalaisista kuuluu laitoksen vakituiseen henkilökuntaan, loppujen pesti on väliaikainen.

noin aikoihin. 1980-luvulla Cernin johto alkoi jo kiinnostua Suomen toimista ja se ryhtyi painostamaan Suomea liittymään. Suomalaiset fyysikot olivat kuitenkin liittymistä vastaan, koska kustannukset tutkijaa kohti ovat suuret. Hallitus kuitenkin innostui liittymisasiasta ja tekikin liittymissopimuksen.

Cernissä ei ole suomalaisilla omia projekteja, vaan kaikki toimivat omissa ryhmissään. Suomalaisuus kuitenkin lähentää ja kommunikointi on helpompaa suomeksi. Cernin kautta on Tuominiemen mukaan saatu kansainvälistä tutkimustoimintaa Suomeenkin. Cern on myös järjestänyt muun muassa viime kesänä seminaarin Helsingissä.

Tieteen ja teknologian kohtaupaikalla

► Antti Heikkilä, projektipäällikkö

MIKKO PISILÄ
PYHÄJOEN LUKIO

Cern on hiukkasfysiikan perustutkimusta varten kehitetty kansainvälinen yhteistyöorganisaatio. Se on maailman mittakaavassa keskeinen hiukkasfysiikan keskus; siellä työskentelee yli kolmasosa maailman kokeellisista hiukkasfysikoista, ja tutkijat eri puolilta maailmaa vieraillevat siellä. Siellä työskentelee kuitenkin paljon muitakin kuin fyysikoita – itse asiassa enemmistö. Suurin osa Cernin henkilöstöstä on tekniikkoja ja insinöörejä.

Yksi heistä on suomalaisen teollisuuden yhteyksiä Cerniin hoitava projektipäällikkö **Antti Heikkilä**. Hän on töissä Finprolla, joka on suomalaista ulkomaankauppaa ja vientiä edistävä organisaatio. Maailman kauppajärjestön WTO:n alainen kansainvälisen kaupan keskus ITC palkitsi sen ihan hiljattain parhaana kauppa edistävänä järjestönä kehittyneessä maailmassa.

Tieteen edistymistä Cernissä on nooterattu jopa Nobel-palkinnoilla, mutta suurin osa tiedemiesten aherruksesta jää näkymättömiin. Onko se tosiaankin vaivan – ja rahan – arvoista? "Tieteenteossa syntyy kerrannaisvaikutuksia u-

sien keksintöjen ja ajatusten - ja tietysti uusien tieteellisten ongelmien muodossa. On myös arvioitu, että tutkimukseen sijoitettu raha poikisi noin kolminkertaisen tuoton", Heikkilä kertoo. Kyse ei ole ainoastaan tieteen kehityksestä, vaan tiede ja tekniikka kulkevat eteenpäin käsi kädessä; hänen työnään on sovittaa askelia samaan tahtiin.

Ilman yhteistyötä tiede ja teknologia polkisivat molemmat paikoillaan. Nykytiede käyttää välineenään teknologisia instrumentteja, ja sen tarpeet ja keksinnöt auttavat luomaan uusia. Cernissä tehtyjen keksintöjen kokoelma on vaikuttava. Mullistavin esimerkki lienee **Tim Berners-Leen** 1990-luvun taitteessa fyysikkojen tiedonvälitykseen kehittämä WWW-tietoverkko, joka tunnetaan tuttavallisemmin Internetin nimellä. Kuitenkin hiukkasfysiikan tutkimus on tuonut uusia mahdollisuuksia myös esimerkiksi syövän säteilyhoitoihin tai lääketieteellisiin ja teollisiin kuvantamismenetelmiin. Tulevaisuudessa uumoillaan kehitettävän esimerkiksi puhtaampaa, tehokkaampaa ja turvallisempaa ydinvoimaa ja saasteiden – myös ydinjätteiden – puhdistamismenetelmiä. "Tiedekeskuksissa on paljon fiksuja ihmisiä jotka tekevät koko ajan uusia keksintöjä. Jos tätä ei osata hyödyntää teollisuudessa ja liiketoiminnassa,



niin onhan se sääli", miettii Heikkilä, joka työkseen haastelee uusia mahdollisuuksia niin tieteen kuin teollisuudenkin puolelta ja saattelee eri toimijoita yhteen.

“*Huipputiede on hyvän insinööriyön tuote.*”

Hän korostaa teknologian ja osaamisen siirron toimivan myös ja erityisesti toisin päin: maailmalta Cerniin. Hiukkasfysiikan tutkimuslaitteet ratsastavat teknologisen kehityksen aallonharjalla, ja suunnitteluvaiheessa – prosessi saattaa kestää parikymmentäkin vuotta – niiden tekninen toteutus ei välttämättä ole mahdollista, vaan suunnittelijat luottavat tekniikan kehitykseen ja ongelmien ratkominen yhdessä teollisten toimijoiden kanssa. "Huipputiede on hyvän insinööriyön tuote", kehaisee diplomi-insinööri Heikkilä. Suomalaisen insinöörin ei kannatakaan pelätä putoamista korkean teknologian huipulta vaan pikemminkin ihailua näköalaja; suomalaisen teollisuuden Cernistä saamien tilausten arvo on ollut samaa luokkaa maan jäsenmaksun (noin 9 miljoonaa euroa) kanssa, eikä moni maa ole moiseen yltänyt. Raha menee suoraan Suomen talouden veturin polttoaineesi; huippuosaamista ja -teknologiaa pidetään Suomen valttina kansainvälisessä kilpailussa. "Niin tärkeitä kuin paperi ja kännykät ovatkin, niitä osaavat muutkin tehdä", varoittelee Heikkilä: Emme pysty kilpailemaan hinnalla, vaan laadulla. Voiko Suomi siis enää paljon paremmin rahaansa sijoittaa?

Esimerkkeinä Cernin hiukkaskiihdytintä varten tekemistä tilauksista voisi mainita Outokummun toimittamat suprajohdot ja Kempin tytäryhtiön Kempowerin huipputasaista virtaa tuottavat virtalähteet, joiden laatu on tuottanut kysyntää muualtakin; Cern-yhteistyö tarjoaa yrityksille kansainvälistä näkyvyyttä. Poikkeuksellisesta näkyvyydestä ja huipputekniikasta repäisevä esimerkki on suomalaisen Radoksen kehittämä dosimetri eli säteilyannostittari; sen teknologinen harppaus on verrattavissa matkapuhelinten parikymmenvuotiseen kehitykseen: Lähes parikymmenkiloisista säteilymittareista, joita ei helposti viitsitty käyttää jos niitä jossain oli, siirryttiin kerralla jokaisen työntekijän taskuun sujahtaviin mittareihin, jotka seuraavat säteilyannostuksia lähes reaaliajassa. Näkyvyyttä Radoksen dosimetri sai viimeistään James Bondin otettua sen käyttöönsä. "Yritykset eivät hae Cernistä niinkään taloudellista hyötyä kuin uuden oppimista ja siinä sivussa näkyvyyttä", kertoo Heikkilä. Esimerkinä oppimisprosessista voisi mainita Metson tutkimus- ja kehitysprojektin, jossa yritys kehitti pulverimetallurgian osaamistaan ja LHC-hiukkaskiihdytin sai dipolimagneetteihinsa päätykupolit – hiukkassuihkuja ohjataan magneettikentillä.

Heikkilä korostaa Cernin olevan paitsi insinööriyön, myös yhteistyön paikka. Tietotaidon lisäksi tarvitaan myös ja erityisesti kommunikaatiota sekä luovuutta. Innovaatio ei välttämättä synny kynän ja viivoittimen käytöllä, vaan vaikkapa suomalaisessa savusaunassa, jossa löylyn ja viisaiden päiden yhteenlyömisen tuloksena kehiteltiin robotitrukki magneettien siirtelyyn hiukkaskiihdyttimen rakennustyömaalla maan alla. Niitä toimitti Suomesta Cerniin Rocla. Suomalaisen avun tarjoaminen, kyseleminen ja ihmetteleminen on Heikkilän työtä. Hän painottaa, etteivät tiedekeskuksat vastaa helposti syntyvää mielikuvaa eristäytyneestä ja tavallisten ihmisten tavoittamattomissa olevista norsunluutorneista, vaan pikemminkin päinvastoin. "Tiedekeskuksat yrittävät raapia kasaan osaavia ihmisiä." Hänen osansa on haravoida suomalaisen teollisuuden kenttää ja toisaalta välillä penkoa kasaa josko sieltä löytyisi jotain jännää. "Suomalaisten kannattaa ottaa kaikki hyöty irti Cern-jäsenyydestä, ei tuudittautua odottamaan. Ei se ole niin että fyysikot tekisivät omia juttujaan ja insinöörit omiaan, vaan tiukka yhteispeliä", hän tiivistää työnsä merkitystä ja luonnetta.



Fysikko Michael Doser esittelee antimateriaitehdasta. Tällä hetkellä antimaterian merkittävin lääketieteellinen sovellutus on positroniemissiotomografia eli PET-kuvaus. Tulevaisuudessa sitä voidaan ehkä käyttää myös tehokkaampaan syövän hoitoon.



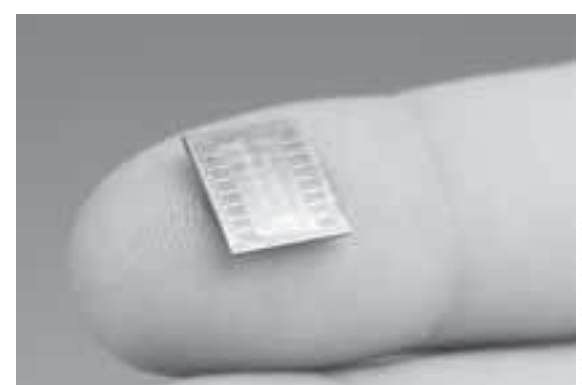
Cernin insinöörit ovat yhdistäneet tuhansien tavallisten kotitietokoneiden laskentatehon LHC-kiihdyttimen törmäysten analysoimiseksi.

Suomi vie huipputeknologiaa Cerniin

Cern ostaa suomalaisilta yrityksiltä huipputeknologiaa vuosittain. Kassavirta tutkimuslaitoksesta Suomeen ylittää selvästi vuotuisen 8,5 miljardin jäsenmaksun.

Vuosina 1996–2003 on Cernistä saatu sopimuksia ja tilauksia suomalaisille yrityksille yhteensä noin 35 miljoonan euron arvosta. Suurimpia kauppoja ovat solmineet Outokumpu, Metso, Kempower, Rocla, Rados Technology ja Exel.

Lähde: Finpro



KUVA: CERNIN KUVA-ARKISTO

The World of Cern

► Tiedeopiskeluun osallistunut Pyhäjoen lukion vaihto-opettaja Charlie Bell kertoo kokemuksestaan.



CHARLIE BELL
FULBRIGHT EXCHANGE TEACHER

The beautiful Swiss city of Geneva with its refreshing lake, majestic Jura Mountains and a short distance to breathtaking views of the Alps were the backdrop of my tremendous learning experience while attending CERN – Conseil Européen Pour La Recherche Nucléaire. (Translation: European Council for Nuclear Research.)

I had the distinct honour and privilege to accompany three of our students and my mentor teacher on a learning adventure that proved to be one of the highlights of my year-long teacher exchange in Finland – the largest physics “classroom” in the world: CERN. In addition to four days of meetings, lectures, tours, and academic reflection, the group had opportunities to visit the United Nations, the Red Cross Headquarters, experience the diverse cuisine, shops and night life of Geneva. I enjoyed the sights, sounds, tastes of Geneva immensely; but most particularly the lunchtime Boat Cruise. It was stimulatingly relaxing.

CERN was founded in the spirit of bringing peoples together in pursuit of peace and human progress while maintaining its intrinsic neutrality, consistent need for objectivity, and their ability to stimulate

thought and bring people together for a common purpose. The establishment of CERN was also intended to keep top-notch scientists in Europe to continue contributing to fundamental research.

François de Rose, former French Diplomat presiding over UNESCO intergovernmental conference, once stated: “CERN was created so that Europeans were not forced to go to the U.S. (to continue research). Today Americans are coming to Europe to work on CERN’s machines, something which I don’t think that **Oppenheimer (J. Robert, 1904–1967)**, had anticipated. I find that an extraordinary turnaround.”

The formation of CERN was a joint effort of 12 original Member States; the Federal Republic of Germany, Kingdom of Belgium, Kingdom of Denmark, French Republic, Kingdom of Greece, Italy, Kingdom of Norway, Kingdom of the Netherlands, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, Kingdom of Sweden, Confederation of Switzerland, and the Federal People’s Republic of Yugoslavia. Today, there are 20 Member States that contribute to the operating costs for CERN. All research results produced at CERN are freely available to all countries participating in the laboratory experiments. The experiments constitute a source of technological innovation and achievement at a cost that is affordable for each member state. Geneva, Switzerland was chosen as the location for CERN because of its experience at hosting International Organizations and

its neutrality. Geneva was host to The League of Nations and currently serves as one of two headquarters of the United Nations.

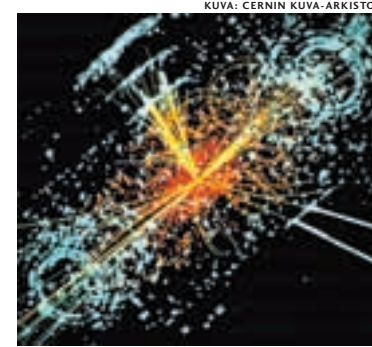
There are four experiments currently on the books – CMS, ALICE, ATLAS, and LHCb.

CMS – The Compact Muon Solenoid.

The CMS is a high performance general purpose detector used to seek out “new physics”. A theory called the Standard Model has been pieced together to summarize the last 30 years of our understanding of nature’s fundamental particles and the forces at work between them. This Standard Model has been herald as one of the greatest intellectual achievements of the physics community. Physicists have won Nobel Prizes for work done at the CERN facility.

ALICE – A Larger Ion Collider Experiment.

This experiment probes the mysterious surroundings of the structure of matter. It uses the LHC (Large Hadron Collider), accelerator to recreate in the lab the conditions of the Big Bang theory. Ions are accelerated by the LHC to speeds close to that of light and collide. The detectors track and register the particles that are produced by the collisions. All of the data is later analyzed to study the properties of the particles and to



Simulating a CMS collision.

reconstruct the complete history of the collision.

LHCb – Large Hadron Collider beauty.

The LHCb detector is less complex than the larger general purpose collider. This detector is a specialized tool designed specifically to catch low angle particles and detect the emergence of B mesons. B mesons are produced from only a small fraction of thousands of proton-proton collisions that occur every second.

ATLAS – Originally an acronym for A Toroidal LHC Apparatus, now ATLAS is used simply as a name.

This experiment will explore the fundamental nature of all matter and the basic forces that shape our universe. It will observe and record head on collisions of pairs of protons that have been accelerated at high energies by an underground accelerator ring 27 kilometres in circumference – the LHC. The ATLAS detector is the largest, most elaborate particle physics experiment ever designed. The head-on collision of protons reveals new

particles and processes in the interior of matter. The ATLAS experiment will, among other things, explore the tiny differences that exist between matter and antimatter.

There was a story told about the 27 km accelerator ring that was constructed crossing both the French and Swiss borders. It seems that France has a law that any product that passes through the country is assessed a tax. This means that there would be a tax on the protons and particles that travel through the portion of the ring; located in France. To “meet” the law and not have to pay the tax, application was made and agreed upon to grant diplomatic status to the particles. Therefore, since no tax has to be paid due to diplomatic travel, the particles would not be taxed. It sounded so far out into the next galaxy, that there must be some truth to this idea. And some say that governments can’t work together to make things happen!

The on-going research and the current experiments reinforces the fact that the organization continues to make strides in seeking answers to questions about our universe while simultaneously uniting over 7,000 scientists from more than 80 countries as a laboratory for the world; advancing the frontiers of technology and engineering; and training young scientists and engineers to become the experts of the future. In only a few short days of being exposed to a small city called Geneva, I am convinced this is a mission worth pursuing. CERN’s business is pure science, exploring nature’s most fundamental questions. It is my hope that I will return to CERN for another installment of academic inspiration.

“ CERN’s business is pure science, exploring nature’s most fundamental questions. ”

Tiedeopiskelun lomassa tutustuttiin Sveitsiin



Vasemmalla ylhäällä: Lauantaina 21.4. tiedeopiskelijat vierailivat Chamonix-alppikylässä Ranskassa. Köysirata vei porukan Aiguille du Midin tasanteelle, 3 842 metriin. Kuvassa OSYKin oppilaat.

Vasemmalla alhaalla: Kansainliiton päämajaksi rakennetussa monumentaalisessa Palais des Nationsissa kokoontuvat nykyisin YK:n jäsenmaat.

Alhaalla: Torstaina 26.4., ennen vierailua YK:ssa, ehdittiin tutustua kadulla vastapäätä sijaitsevaan Punaisen Ristin museoon.

Oikealla: Jet d’Eau, Geneven kuuluisin maamerkki, ampuu vesisuihkun 140 metrin korkeuteen.

