

KVANTTI

01 / 2006

CERN-yhteistyöprojekti



OULUN SEUDUN AMMATTIKORKEAKOULU
Raahen tietokonetekniikan
ja liiketalouden yksikkö



PYHÄJOEN
LUKIO



ULKOASU JA TAITTO

Olli Hyvärinen

TOIMITUS

Liisa Hyvärinen
Marla-Leena Korva
Raita Lakanen
Tauno Rajaniemi
Tarja Sirén

KUSTANTAJA

Pyhäjoen lukio
Raahen RATOL

PAINOPAikka

Tornion kirjapaino

PAINOSMÄÄRÄ

2000 kpl

*Käy tutustumassa Pyhäjoen lukion
aiempiin Cern-aiheisiin julkaisuihin ja
oppilaiden kurssitöihin osoitteessa
<http://lukio.pyhajoki.fi/cern>*



Kansikuva ja kannen
taustalla näkyvät
sironkakartat on saatu
Cernin kuva-arkistosta
osoitteesta
www.cern.ch



LIISA HYVÄRINEN LEHTORI, PYHÄJOEN LUKIO

Tiedeopinnot hiukkastutkimuslaitoksessa Sveitsissä

VIIDEN VUODEN PROSESSI

PYHÄJOEN LUKION KULTTUURIIN OVAT KUULUNEET OPINTOMATKAT ulkomailla jo vuodesta 1989. Alussa opintomatkojen sisällöt liittyivät äidinkielen, historian, yhteiskuntaopin ja kuvataiteen kursseihin: opiskelijat kävivät konserteissa, teatteriesityksissä sekä museoissa. Matkaan valmistauduttiin ennakkoon huolellisesti lukuvuoden aikana ja antia työstettiin ulkomaanopintojen jälkeen. Opiskelijat esittelivät näkemyksensä koko koululle. Syntyi ns. työnäytepäivät, jossa oppiminen pyrittiin tekemään ”läpinäkyväksi”.

Vuoden 2000 alussa projektipäällikkö Riitta Rinta-Filppula Cernistä lähetti LUMA-opettajille sähköpostiviestin, jossa tarjottiin järjestelyapua lukiolaisten opintomatkoihin Cernin hiukkasfysiikan tutkimuslaitokseen. Samassa viestissä esitettiin fysiikan opettajille mahdollisuutta hakea kolmen viikon kesäkoulutukseen Cerniin. Kerroin viestistä rehtori Pekka Viitaselle, joka innostui uudesta opintomatkohteesta ja pyysi heti vastaamaan viestiin. Niin aloitimme yhdessä fysiikan opettaja Tauno Rajaniemen kanssa tieteellisen opintomatkan suunnittelun Pyhäjoen lukiossa.

Modernin fysiikan kurssi siirrettiin abivuodesta toisen vuosiluokan kevääseen, jolloin opintomatka oli tarkoitus toteuttaa. Modernin fysiikan kurssiin sisällytettiin opiskelijoiden valmentaminen tutkimuslaitosvierailuun. Vuoden 2001 huhtikuussa toteutettiin Pyhäjoen lukiossa ensimmäinen tieteellinen opintomatka Cerniin, jossa tiedemiehet johdattelivat opiskelijat luonnontieteiden kiehtovaan maailmaan. Opiskelijat kohtasivat uusimmat tieteen tutkimusongelmat ja saivat kokea, ettei luonnontieteissä tiedetä vielä läheskään kaikkea. Tämä olikin uutta, sillä koulukurssien perusteella voi helposti ajatella, ettei tieteessä ole enää mitään keksittävää.

ALUSTA ALKAEN PIDETTIIN TÄRKEÄNÄ, ETTÄ TIEDEOPETUKSEN TUKENA on muita lukion oppiaineita. Vuonna 2001 filosofian kurssilla fysiikan opiskelijat perehtyivät luonnontieteen tutkimukseen 1900-luvulla ja tietämisen ongelmaan. Tiedeopetukseen sisällytettiin myös tietotekniikkaa: opintomatalla kerättiin digitaalista materiaalia, esimerkiksi videoita ja digikuvia, joista koottiin matkan jälkeen CD. Seuraavana vuonna aloitettiin yhteistyö äidinkielen opettaja Sari Rintamäen kanssa. Opiskelijoille annettiin luettavaksi tieteellisiä kirjoja, joita analysoitiin äidinkielen tunneilla. Opiskelijoita ohjattiin kirjoittamaan tieteellisiä artikkeleita, joita julkaistiin paikallislehdissä.

Innostuneina onnistuneesta tiedekurssista ja opintomatka-ryhdyimme lehtori Taunon Rajaniemen kanssa suunnittelemaan yhteistyötä Raahen lukion kanssa. Cernin tiedeopetuksesta kehittyi seutukunnallinen yhteistyöprojekti, johon tuli mukaan useita oppilaitoksia.

Keväällä 2004 Riitta Rinta-Filppula kysyi, olisimmeko kiinnostuneita tekemään Cern-tiedeopetuksesta verkkomateriaalia lukioiden tiedeopetuksen tueksi. Tämä oli niin haastava tehtävä, etteivät meidän resurssimme olisi riittäneet sen toteuttamiseen. Niinpä aloitimme yhteistyön Raahen ammattikorkeakoulun Ratolin kanssa digitaalisen opetusmateriaalin tekemiseksi.

Keväällä 2005 onnistuimme luomaan reaaliaikaisen yhteyden Cernin luennolta Pyhäjoen lukiolle, jossa kiinnostuneet opiskelijat saattoivat seurata professori Kari Rummukaisen luentoa ja esittää hänelle kysymyksiä. Yhteys toteutettiin kannettavaan tietokoneeseen yhdistetyn videokameran sekä Messenger- ja Skype-ohjelmien avulla.

TIEDEOPINTOMATKAMME OVAT TUONEET KOULUUMME MONIA UUSIA toimintamuotoja. Yhteistyö on lisääntynyt sekä omassa koulussa että seutukunnan koulujen kanssa. Olemme Taunon Rajaniemen kanssa saaneet nähdä, että tiede voi imaista myös opiskelijat mukaansa.

AMMATTIKORKEAKOULUN TEHTÄVISTÄ



SUOMEN KORKEAKOULULAITOS muodostuu nykyisin kahdesta rinnakkai-

sesta sektorista: yliopistoista ja ammattikorkeakouluista. Ammattikorkeakoulut ovat tyypillisesti monialaisia ja alueellisia korkeakouluja, joiden toiminnassa korostuu työelämäyhteys ja alueellinen kehittäminen.

Ammattikorkeakoululain mukaan ”ammattikorkeakoulujen tehtävänä on antaa työelämän ja sen kehittämisen vaatimuksiin sekä tutkimukseen ja taiteellisiin lähtökohtiin perustuvaa korkeakouluopetusta ammatillisiin asiantuntijatehtäviin. Ammattikorkeakoulujen tulee harjoittaa ammattikorkeakouluopetusta palvelevaa sekä työelämää ja aluekehitystä tukevaa ja alueen elinkeinorakenteen huomioon ottavaa soveltavaa tutkimus- ja kehitystyötä.” Ammattikorkeakoulujen tavoitteena on myös alueen koulutuksen saatavuuden

parantaminen ja erilaisten koulutusorganisaatioiden yhteistyön lisääminen.

Siis on luontevaa, että ammattikorkeakoulun yksikkömme on aktiivinen ja avoin yhteistyöhön sekä erilaisiin projekteihin alueen koulujen ja oppilaitosten kanssa - esimerkiksi yhteisesti toteuttamiimme Cern -tiedeopetusprojekteihin.

Menestystä edelleenkin Pyhäjoen lukion ja Raahen tekniikan ja talouden yksikön yhteistyöhön!

Timo Pieskä

yksikön johtaja
Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Raahen tekniikan ja talouden yksikkö

Absoluuttisesta ajasta ja avaruudesta neliulotteiseen aika-avaruuteen

SATA VUOTTA FYSIIKKA



YK:N KASVATUS-, tiede- ja kulttuurijärjestö UNESCO julisti vuoden 2005 kansainväliseksi fysiikan vuodeksi. Tähän olikin hyvä

syy: sata vuotta sitten muuan berniläinen patenttinvirkailija nimeltä Albert Einstein julkaisi Annalen der Physikissä – arvostetussa, saksalaisessa fyysikkolehdessä – nelisivuisen artikkelin, joka kohautti tiedemaailmaa totaalisesti.

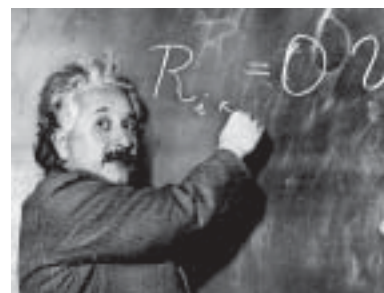
Artikkelissaan Einstein esitti ratkaisun fysiikoita vuosikymmeniä vaivanneeseen ongelmaan: Maxwellin 1870-luvulla muotoilemista sähkömagnetismia käsittelevistä yhtälöistä seurasi, että valonnopeus on aina havaittajasta riippumatta vakio. Newtonilaisen intuition mukaan valonnopeus oli kuitenkin suhteellista eli valonnopeudella liikkuva havaitsija näkisi valoaaltojen seisovan paikallaan. Einsteinin mukaan tämä oli vain harhaa, joka aiheutui siitä, ettemme jokapäiväisessä elämässämme saavuttaneet sellaisia relativistisia nopeuksia, joissa

suhteellisuusteorian ennustamat efektit alkaisivat näkyä. Kukaan ei siis voi pidellä valokimppua käsissään.

Tämä suppeaksi – tai erikoiseksi – suhteellisuusteoriaksi nimetty teoria ei kuitenkaan ollut Einsteinin ainoa huikea saavutus vuodelta 1905. Hän kehitti myös matemaattisen mallin, joka kuvasi erittäin tarkasti molekyylien (esimerkiksi veden) satunnaista, lämpöenergiasta johtuvaa liikettä.

Einsteinin vuoden 1905 kolmas saavutus oli valosähköisen ilmiön selittäminen uudella, myöhemmin fotoniksi kutsutulla kvantilla – tästä myös nimi käsissäsi pitelemlle esitteelle. Valosähköisen ilmiön selittäminen loi pohjan modernille käsitykselle aineen rakenteesta; juuri se oli alkusysäys kvanttimekaniikalle.

PYHÄJOEN LUKIOSSA FYSIIKAN juhlavuosi oli modernin fysiikan kurssin teemana. Oppilaat tutustuivat Einsteinin ja hänen saavutuksiinsa, vierailivat Cernissä keuhällä 2005, haastattelivat tutkijoita ja kirjoittivat esseitä. Tässä lehdessä niistä on esitelty osa.



Einsteinille (1879-1955) myönnettiin Nobelin fysiikan palkinto valosähköisen ilmiön selittämisestä vuonna 1921.



CERNIN KUVA-ARKISTO

Ilmakuva tutkimuslaitoksesta. Pallon takana, tien oikealla puolella sijaitsee Atlas-koeasema ja tien toisella puolella varsinainen Cernin alue.

MIKÄ IHMEEN CERN?

Maailman suurin hiukkastutkimuslaitos pähkinäkuoressa

CERN-LYHENNYS TULEE 1953 Perustetun kansainvälisen komitean nimestä ("Conceil Europeen pour la Recherche Nucleaire"), ja sen työn tuloksena syntyneen järjestön nimi on "Organization pour la Recherche Nucleaire".

CERN ON EUROOPPALAINEN HIUKKAS- fysiikan tutkimuskeskus Sveitsin ja Ranskan

rajalla, Geneven kaupungin länsipuolella Alppien juurella. Cern on perustettu vuonna 1954, jolloin jäsenvaltioita oli 12. Nykyisin jäsenvaltioita on 20 ja Cern on maailman suurin hiukkasfysiikan tutkimuskeskus. Suomi liittyi jäseneksi vuonna 1991.

CERNISSÄ HIUKKASTEN RAKENNETTA tutkitaan törmäysten avulla. Tutkittavia asi-

oita ovat hiukkasten varaus, paikka, massa, energia ja liikemäärä. Näitä törmäyksissä syntyneitä hiukkasia ja niiden edellämä- nittuja ominaisuuksia tutkitaan monien eri hiukkasilmaisimien ja mittalaitteiden avulla (CMS, Atlas ym.). Nykyään tunnetaan yli 200 erilaista hiukkasta.

CERNISSÄ TUTKIJAT TARVITSEVAT aina uusiin mittauksiinsa teknologiaa ja laitteita, mitä ei ole välttämättä koskaan ennen rakennettu. Kun näitä rakennetaan, syntyy siinä ohella monia teknisiä ratkaisuja, jotka voivat olla mullistavia ja hyödyllisiä ihan arkielämässäkkin. Tästä esimerkkinä mainittakoon WorldWideWeb eli WWW.

SUOMELLE CERN EI OLE MIKÄÄN HUK- kasijoitus, vaikka jäsenmaksuja joudutaan maksamaan kahdeksan miljoonaa euroa vuosittain. Esimerkiksi vuonna 2004 Cern hankki laitteistoja Suomesta 15 miljoonalla eurolla.

CERNISSÄ JA SEN YHTEYDESSÄ TYÖS- kentelee vuosittain melkein 10 000 ihmistä. Nämä ihmiset ovat joko suoraan Cernin palkkalistoilla tai sitten mukana erilaisissa projekteissa yliopistojen ja korkeakoulujen kautta.



CERNIN KUVA-ARKISTO

Cernin porteilla liehuvat jäsenmaiden liput.



JUTRONILTA HUIPPU TEKNIKKAA CERNIIN

Teksti ja kuvat **Olli Hyvärinen**

Oulun Ruskossa sijaitseva Jutron voitti Euroopan hiukkasfysiikan tutkimuskeskus Cernin tarjouskilpailun LHC-hiukkäkihdyttimen ohjauselektronikkayksikköjen toimittamisesta. Päätös vahvistettiin viime syys kuussa. Jutron valmistaa Cernille 800 ohjausyksikköä, joilla säädellään kiihdyttimen voimakkaita magneettikenttiä.

Viime keväänä Cern alkoi kartoittaa jäsenmaidensa elektronikkayrityksiä, jotka saattaisivat pystyä toimittamaan haluttua tavaraa. Cern kartoitti kaikkiaan 67 yritystä, joista yhdeksälle lähetettiin tarjouspyyntö. Kahdeksasta palautetusta tarjouksesta Jutronin oli paras sekä hinnaltaan että laadultaan. ”Cern on erittäin tarkka korteissa käytetyistä materiaaleista, sillä korttien täytyy kestää kiihdyttimessä syntyvää voimakasta säteilyä”, kertoo Cern-kaupoista vastannut Jari Kerttula Jutronilta.

”Cernin valintaprosessi vaikutti kyllä melkoisen monimutkaiselta”, Kerttula jatkaa, ”Ensin CERN lähetti kattavan kyselyn, jonka tarkoituksena oli selvittää aivan kaikki tuotteiden valmistuksesta alkaen siitä, käytämmekö alihankkijoita, mistä hankimme piirilevyt ja minkä standardien mukaisia tuotteita valmistamme.” Seuraavassa vaiheessa Cernistä tuli tarkastaja, joka kiersi tehtaan läpi ja tarkisti, että kaikki on niin kuin oli ilmoitettu. Myöhemmin tuli vielä toinen kysely, jossa varmistettiin, että

molemmat osapuolet ovat ymmärtäneet asian oikein. Lopuksi paikalla kävivät vielä toiset tarkastajat.

JUTRON PERUSTETTIIN 1990. SILLOIN yrityksen päätuotteena olivat äänimiksauspyödyt, mutta aika pian toimialaa laajennettiin. Nykyään toimialana on elektronikan sopimusvalmistus. Jutron ostaa piirilevyt ja tekee varsinaisen kasaustyön jopa valmiiseen tuotteeseen saakka.

2000-luvulla Jutron avasi tehtaan Viroon. Aluksi siellä tehtiin käsityövaltaisia työvaiheita. Tänä syksynä tehdasta kuitenkin laajennettiin ja koneladonta aloitettiin. Tuotteiden lopputarkastus tehdään silti yhä Oulussa. ”Ei tässä mistään Kiina-ilmiöstä ole kyse. Henkilökohtaisesti en edes usko, että vaativa suunnittelutyö koskaan voisi siirtyä halpatuotantomaihin. Vaikka Kiinasta saatakin saada halpaa työvoimaa, niin kieli- ja kulttuurierot ovat turhan isoja eikä työ ei ole kovin automatisoitua. Samaa työtä tekemään tarvitaan useampi ihminen ja lisäksi vielä valvojia, jotta työ tulisi varmasti tehdyksi kunnolla”, Kerttula tähdentää.

Kerttula puhuu paljon mutta rauhallisesti; oikeastaan mies on aika lupsakka. Vaikka Kerttula nykyään onkin enemmän myynti- ja markkinointitehtävissä, niin koulutukseltaan hän on diplomi-insinööri Oulun yliopistosta.

Kerttulan ura on hyvin vaiheikas. Hän

on toiminut muun muassa laitesuunnittelijana Elektrobotilla, markkinointitehtävissä Soneralla ja pyörittänyt omaa softafirmaa Oulussa. Viime helmikuussa hän tuli Jutronille. ”Jutron on tarjonnut mahdollisuuden syventyä elektronikkatuotannon haasteisiin niin teknisesti kuin myynti- ja markkinointimielessä. Suunnittelusta on selvää hyötyä niin asiakaskeskusteluissa kuin sisäisessä kommunikaatiossa. Kansainvälisten asiakkuuksien kautta olen päässyt myös hyödyntämään kielitaitoani, mikä tuo lisämotivaatiota työhöni”, hän kertoo.

Jari Kerttula (oik.) esittelemässä Oulun tehdasta. Vasemmalla Tauno Rajanimi.



KANSAINVÄLINEN HUIPPUTUTKIMUS OPISKELUN INNOSTAJANA

Cern-tiedeopiskelu on tullut jäädäkseen suomalaisen fysiikanopetukseen. Mutta mistä tässä kaikessa on kyse? Ota hyvä asento ja anna projektipäällikkö Riitta Rinta-Filppulan kertoa.



Lähetin viestin LUMA-postituslistalle saadakseni selville, olisiko Suomessa fysiikan opettajia, jotka haluaisivat tulla oppilaidensa kanssa Cerniin. Vastauksia sain kolme, joista yksi oli Liisa Hyväriseltä Pyhäjoen lukiosta. Näin alkoi Pyhäjoen lukiolaisten modernin fysiikan opiskelu maailman suurimmassa hiukkasfysiikan tutkimuskeskuksessa viisi vuotta sitten.

Ohjelman saavuttaman suosion innostamana opetushallitus perusti suomen- ja ruotsinkieliset koordinoitiverkostot Suomeen syksyllä 2002 tukemaan Fysiikan tutkimuslaitoksen (HIP) Cernissä järjestämää kansainvälistä tiedeopiskelua. Näin syntyivät jatkuvasti laajenevat ja kehittyvät verkostot Koulujen Cern-verkosto ja TekNatur/Cern. Koulujen Cern-verkostoihin kuuluu yli sata koulua ja noin 30 yhteistyökumppania, joita ovat muun muassa korkeakoulut, ammattikorkeakoulut, tutkimuslaitokset

ja opettajankoulutusyksiköt. Verkoston lukiolaisten kansainvälinen tiedeopiskelu muodostuu lukion modernin fysiikan kursista tai sen jatkokurssista omassa koulussa sekä opinnoista Cernissä.

Taitoja tiedon hankintaan ja julkaisuun

Oppiaineiden yhteistyö kuuluu opetus- ja kulttuuriin Pyhäjoen lukiossa. Esimerkiksi äidinkielen opettaja on integroinut hiukkasfysiikan kirjallisiin töihin ja valmentanut oppilaat toimittajiksi, jotka tekevät haastatteluja ja artikkeleita sanomalehtiin Cernin tutkimuksesta ja tutkijoista.

Pyhäjoen lukion julkaisutoiminnan rohkaisemana aloin kerätä sanomalehtitarkoituksia, joissa lukiolaiset kertovat Cernissä tapahtuvan opiskelunsa tuloksista. Vuoden 2005 loppuun mennessä lähes tuhat oppilasta sekä yli 300 opettajaa on osallistunut fysiikan tiedeopintoihin Cernissä. Saamieni lehtileikkeiden mukaan he ovat julkaisseet ainakin 150 artikkelia opiskelustaan Cernissä 55 eri nimisessä sanomalehdessä.

Cernin 50-vuotispäivän puitteissa Koulujen Cern-verkosto julkaisi Koulujen Cern-tiedeopiskelua käsittelevän julkaisun syksyllä 2004. Julkaisun sisältöön koordinaattorit Helinä Patana ja Tiina Suhonen antoivat merkittävän panoksensa, mutta julkaisun graafisesta ulkoasusta ja taitosta vastasivat Pyhäjoen lukion oppilaat. Lisäksi osallistuimme Liisa Hyvärisen kanssa toimintakuntaan. Näin eri tahojen yhteistyöllä syntyi opetushallituksen tukema julkaisu.

Kiitos lukion ja yläasteen opettajien yhteistyön, myös muutamia fysiikasta

kiinnostuneet Pyhäjoen yläasteen oppilaat ovat päässeet viime vuosina lukiolaisten kanssa Cerniin. Yläasteen oppilaat ovat osallistuneet lukiolaisten modernin fysiikan kurssille opettajiensa Arvo Helantin ja Antero Kallion innostamina.

Kerroin Liisa Hyväriselle ja Tauno Rajaniemelle, kun valtakunnalliselle hiukkasfysiikan tietoverkkopohjaiselle oppimateriaalille ilmeni tarvetta. Hyvärinen ja Rajaniemi innostuivat asiasta ja ryhtyivät keskustelemaan Raahen tekniikan ja talouden yksikön kanssa. Tuloksena syntyi oppimateriaaliprojekti ammattikorkeakoulun ja lukion välillä. Opetushallitus tuki toimintaa taloudellisesti.

Opettajat järjestivät lukion, yläasteen ja ammattikorkeakoulun opiskelijoille elokuussa pääsykokeen, jonka perusteella he valitsivat Cerniin lähtevät oppilaat ja aloittivat valmennuksen. Oppilaat opiskelivat fysiikkaa, kuvasivat ja haastattelivat tutkijoita Cernissä huhtikuussa. Materiaalista he työstivät oppimateriaalia, jonka tulos on koulujen käytettävissä vuonna 2007.

Monipuoliset eväät lukion fysiikan opiskelusta

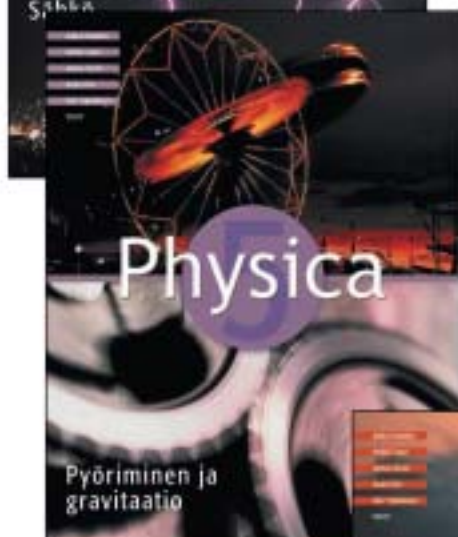
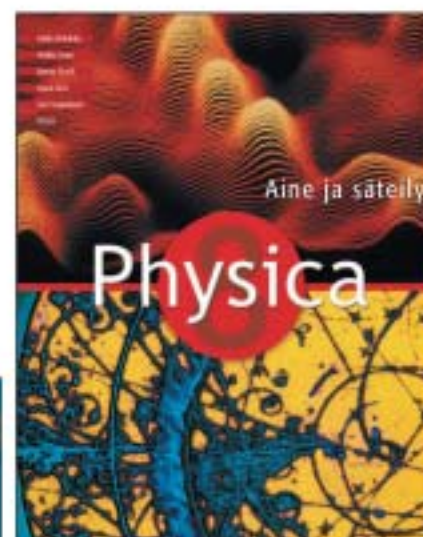
Kuten yllä olevasta ilmenee, lukion fysiikan opetus antaa oppilaille monipuoliset eväät jatko-opintoihin lukion jälkeen. He ovat oppineet selvittämään mitä tutkitaan kansainvälisessä hiukkasfysiikan tutkimuksessa ja välittämään tietonsa omassa koulussaan suullisesti ja suurelle yleisölle sanomalehtien välityksellä. He ovat tottuneet käyttämään julkaisuvälineitä ja työskentelemään vieraalla kielellä. Lisäksi heistä on tullut itsenäisiä opiskelijoita, joilla on tietoa ja käytännön kokemuksia tehdä yhteistyötä yläasteen opiskelijoista aina yliopiston professoreihin saakka. Näin ollen lukion fysiikan opetus on antanut oppilaille harvinaisen monipuoliset taidot fysiikan sisältöjen oppimisen lisäksi.

Riitta Rinta-Filppula
projektipäällikkö
HIP/Cern

Oppiaineiden yhteistyö kuuluu opetus- ja kulttuuriin Pyhäjoen lukiossa. Esimerkiksi äidinkielen opettaja on integroinut hiukkasfysiikan kirjallisiin töihin ja valmentanut oppilaat tekemään haastatteluja ja artikkeleita Cernin tutkimuksesta ja tutkijoista.

Physica

- fysiikkaa elämää varten



Physica on johdonmukaisesti etenevä ja selkeästi kirjoitettu oppimateriaalikokonaisuus, jossa oppiminen perustuu ymmärtämiseen, ei ulkoa opetteluun. Ilmiöt selitetään perusteellisesti, askel askeleelta. Sekä kokeellisuus että mallintaminen on otettu sarjassa taiten huomioon.



WSOY Oppimateriaalit

Palvelulinja 0203 91000

palvelulinja@wsoy.fi

www.wsoy.fi

Puhujana professori Jorma Tuominiemi

SUOMALAISUUS JA CERN

Suomi ja Cern – mitä yhteistä? Äkkiseltään ei ehkä mitään. Cernissä jo pitkään toiminut Jorma Tuominiemi näkee kuitenkin paljon yhtymäkohtia.



KIMMO POHJANEN / PYHÄJOEN LUKIO

Cern on kansainvälinen järjestö, jonka budjetti koostuu jäsenmaiden maksamista jäsenmaksuista. Tutkimuksissa käytettävät laitteet ja komponentit maksavat järjestömän suuria summia rahaa, joten sen vuoksi jo 50 vuotta sitten yhdistettiin eurooppalaiset voimat päämääränä tutkimuksen edistäminen. Jäsenmaiden jäsenmaksut määräytyvät BKT:n mukaan, eli kukin valtio maksaa sen, mitä pystyy. Suomi ei ollut vielä jäsen vuonna 1954, kun Cern perustettiin. Suurin syy tähän oli taloudellinen: rahaa ei yksinkertaisesti riittänyt. On myös ajateltu, että asian takana oli joitain poliittisia tekijöitä, liittyen suurimmaksi osin idän puolelta tulevaan paineeseen.

Suomessa aloitettiin hiukkasfysiikan tutkimus 60-luvulla. Valtiotasolla ajatukset olivat muuttuneet. Ajateltiin, että hiukkasfysiikka on tulevaisuuden ala ja että Suomi haluaa olla tässä mukana. Suomi solmi Cernin johdon kanssa yhteistyösopimuksen vuonna 1966. Sopimuksen mukaan Suomi ei kuulunut jäsenmaihin, mutta sai tuoda omat tutkijansa Cerniin; kustannukset oli totta kai maksettava itse.

Näin toimittiin aina vuoteen 1991 asti, jolloin Suomi lopulta liittyi Cernin vakituiseksi jäseneksi. 80-luvulla Suomen talousasiat järjestyivät parempaan suuntaan ja tulevaisuudessa hämmötti EU-jäsenyys. Liittymisen taustalla oli muiden pohjoismaiden painostus; kaikki muut olivat jo liittyneet ja Suomi nähtiin jonkinasteisena siivellä eläjänä.

Liittymisen avasi mahdollisuuden suomalaisille päästä Cernin henkilökunnan jäseneksi. Cernin oma henkilökunta keskittyy kiihdyttimien rakentamiseen ja kehittämiseen. Jäsenmaiden yhteistyöhön kuuluvat yleensä etäyhteydet. Nämä liittyvät yleensä koeasemiin, joiden tuottamia tuloksia tutkitaan eritoten jäsenmaiden yliopistoissa.

Suomen jäsenmaksulla katetaan noin 2% Cernin budjetista. Tutkimuslaitoksella työskentelee tällä hetkellä 60 suomalaista, joista puolet kuuluu Cernin vakituiseen henkilökuntaan.

Pitkän linjan cerniläinen

Jorma Tuominiemi on yksi pisimpään Cernissä työskennelleistä suomalaisista. Hän

Teksti **Ilkka Anttonen**
Anssi Mattila
Janne Ikola

Kuvat **Cernin kuva-arkisto**
Pyhäjoen lukio

aloitti uransa tavallisena fyysikkona Helsingin yliopistossa. Jo opiskeluaikaa hän oli tutustunut Cerniin ja sen tulevaisuuden näkymiin. Myöhemmin hän päätti mahdollisuuden tullen lähteä tekemään väitöskirjaa Sveitsiin. Nykyään, melkein 40 työskentelyvuoden jälkeen, hän toimii CMS-projektin suomalaisen työryhmän johtajana.

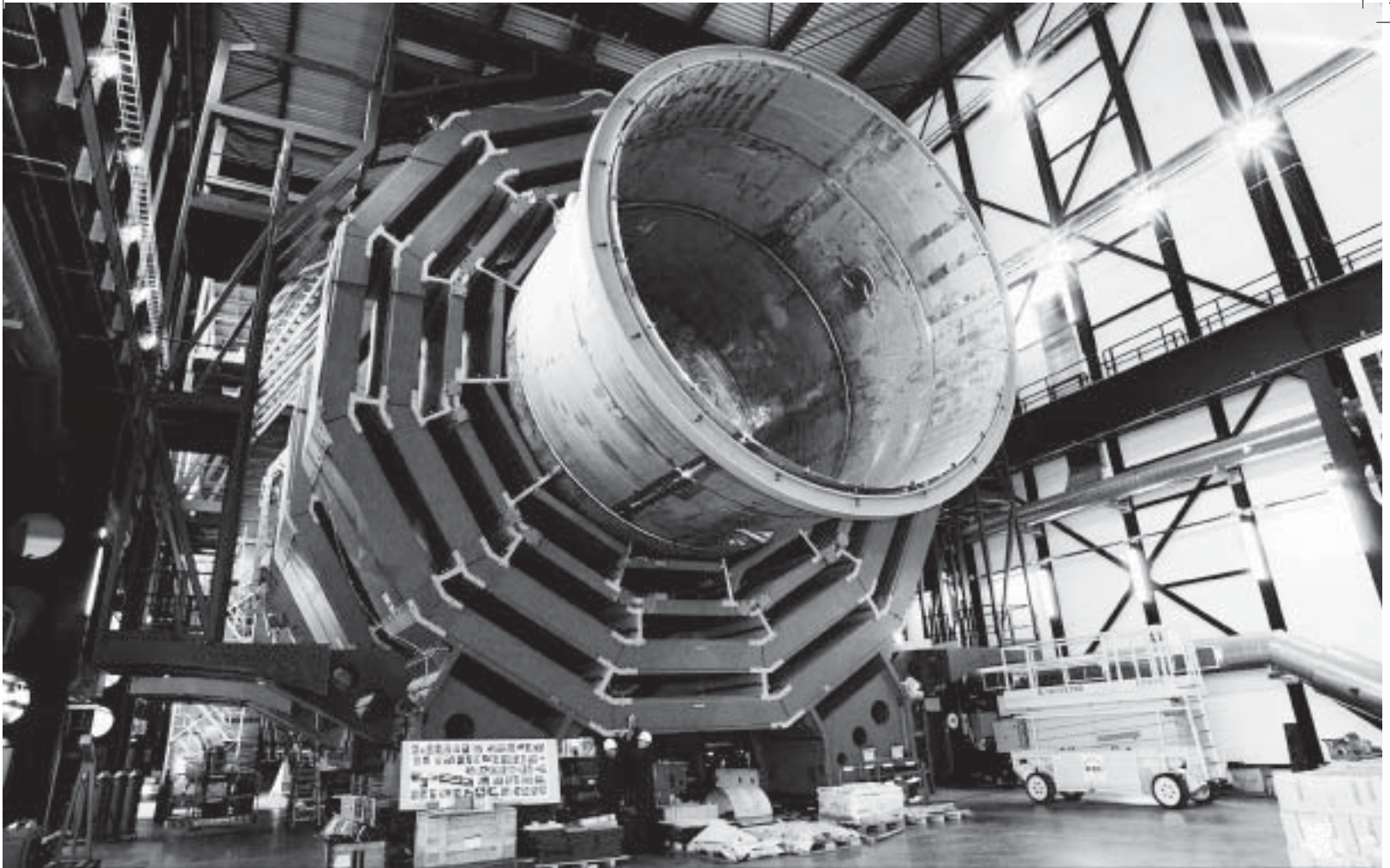
Tuominiemi ei ole kuitenkaan viettänyt koko elämänsä Cernissä, vaan hän on myös opettanut Helsingin yliopistossa hiukkasfysiikkaa. Viimeisimmät vuotensa hän on pyhittänyt kokonaan hiukkastutkimukselle. Vuodet ovat kuluneet reissaillessa Suomen ja Sveitsin väliä opettamassa ja hiukkasia tutkimassa. Urallaan Tuominiemi on ollut mukana ryhmässä, joka sai Nobelin vuonna 1984 niin sanotusta UA1-kokeesta.

Lisää Nobelisteja?

Tuominiemi kertoo, että CMS on sellainen hanke, joka onnistuessaan on selvästi Nobelpalkinnon arvoisin. Nobelpalkintoa sitoo kuitenkin testamentti, jonka mukaan palkinto voidaan antaa ainoastaan yksityisille ihmisille, korkeintaan kolmen henkilön ryhmälle. Tämän kaltaisista projekteista on vaikea enää löytää yksittäisiä hahmoja.

Tuominiemen mielestä Nobel alkaa karata fyysikkojen käsistä, koska nykypäivän fysikaalinen tutkimus suoritetaan lähes poikkeuksetta suurissa työryhmissä. Toisin sanoen nykypäivänä on erittäin epätodennäköistä, että ilmestyy uusi Einstein. On tietystikin olemassa muita palkintoja, muun muassa Euroopan Fysiikkaseuran palkinto. Näitä palkintoja ei sido mikään testamentti ja niissä on otettu huomioon realiteetit, joten esimerkiksi edellä mainittu palkinto voidaan antaa myös isolle tutkijaryhmälle.

Suomen tulevaisuus Cernissä näyttää hyvältä. Suomalaiset tutkijat ovat hyvin tun-



📌 **Ylhäällä.** CMS-ilmaisain rakennetaan maan päällä olevassa hallissa, josta se valmiina lasketaan maan alle.

📌 **Alhaalla.** Kuvan yläosassa olevasta aukosta ilmaisain lasketaan sadan metrin syvyydellä olevaan kiihdytysluolaan.

nettuja ja haluttuja yhteistyökumppaneita. Teollisuus on myös vastannut hyvin Cernin antamiin haasteisiin. Tuominiemen mukaan suurin huoli on uusien nuorten värväminen. Fysiikkaa pidetään vanhana tieteen alana ja nykyaikana muut alat tuntuvat kiinnostavan nuoria enemmän. Cern kuitenkin tarjoaa uusia haasteita myös fysiikan ulkopuolelta, muun muassa tietotekniikan puolella. Tuominiemi kertoo, että oppilaiden vierailut ovat tärkeitä. Vierailujen ansioista Cernistä saadaan tietoa myös ulkomaille. Suomi on pieni maa, ja opiskelijoita on vähän. Fysiikoita valmistuu vain 40-50 vuosittain.

Mitä tavallinen saviainvo tästä hyötyy?

Entä mitä hyötyä tällaisesta tutkimuksesta on tavalliselle saviainvoille? Tuominiemi naurahtaa ja kertoo, että hän on jo kouluttautunut vastaamaan tähän kysymykseen. Ensimmäiseksi hän kertoo, että tiede ja eritoten fysiikka

tarjoaa meille ihmisille tietoa maailmankuvan rakentamiseen. Tätä on tehty jo yli 2000 vuotta. Ihmisiä kiehtovat luonnollisesti selitykset kaikesta maailmassa: miksi olemme täällä ja mikä tämä maailmamme on?

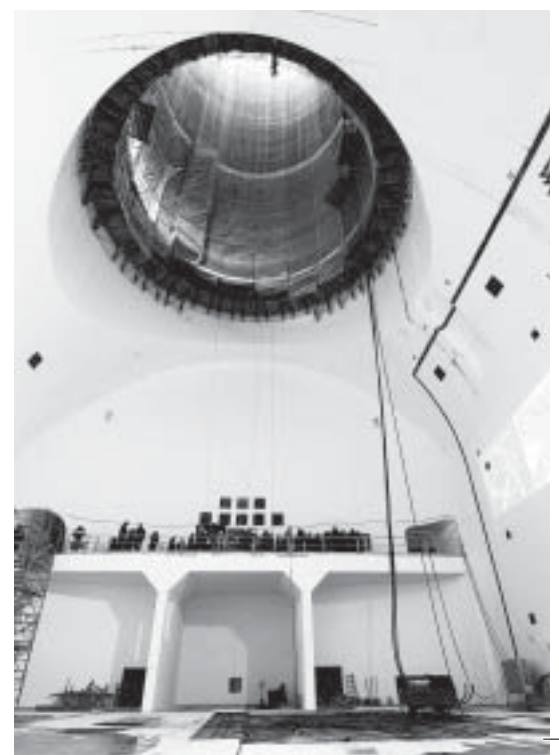
Tieteellinen tutkimus on yksi länsimaisen kulttuurin kulmakivistä. Tutkimus tarjoaa pohjan rakentaa sivistynyt yhteiskunta, jossa on arvoja ja syvällisempää tietoa. Tuominiemen mielestä Cernin tuloksien täytyy tulla kaikkien ihmisten ulottuville. Ihmisellä on sisäinen pakko tietää ympäristöstään, luonnollinen uteliaisuus. Tämä on perussyys, miksi tutkimusta tehdään.

Cernin ongelmana ovat tutkimusten suuret kustannukset. Esimerkiksi uusin hiukkaskiihdytin, LHC, maksaa noin 2 miljardia euroa. Huonona puolena Tuominiemi mainitsee, että kaupallista toimintaa tästä ei tulla tekemään. Cernin kokeet ovat haastavia, jolloin tarvitaan viimeisintä teknologiaa ja materiaaleja. Tämä aiheuttaa paineita kehittää teknologista tutkimusta.

Kun teknologia kehittyy, syntyy väistämättä oheistuotteita. Näitä tuotteita voidaan hyödyntää helposti yhteiskunnassa; esimerkiksi suprajohdeteknologiaa on jo nykyään käytettävissä sairaaloiden kuvauslaitteissa. Tämän hetken kuumien aihe ovat pienet hiukkaskiihdyttimet. Näiden käyttöala olisi laaja, esimerkiksi sairaaloissa ja teollisuudessa. Ongelmana on kiihdyttimien iso koko ja todella kallis hinta.

Tulevaisuudessa teknologia kehittyy ja tuloksia syntyy. Tänä päivänä hiukkasfysiikalla on jo tarjota 4 kertaa nykyistä tehokkaampi hoito kasvaimia vastaan. Tämä on vasta yksi asia, joka tulee olemaan realistista laitteiden halvetessa. ”Mahdollisuuksia olisi lähes rajattomasti, jos rahaa olisi tarpeeksi”, Tuominiemi toteaa.

On tehty laskelmia, jonka mukaan jokainen jäsenmaksuissa maksettu euro poikii kolme euroa maan teollisuuden hyväksi. Teknologian uudet keksinnöt ovat suurin näkyvä osa-alue suurelle yleisölle.





Pyhäjoen lukion ja Ratolin opiskelijoita tutustumassa CMS-koeasemaan. Edessä lehtori Liisa Hyvärinen keskustelemassa tekniikan tohtori Jaakko Härkösen kanssa.



Cernissä tutkijoiden innostus tieteeseen tarttuu myös opiskelijoihin:

MITEN MAAILMANKAIKKEUS ON SYNTYNYT JA MITÄ MASSA ON?

MICROCOSMOS



CHAMONIX



AGUILLE DU





Iltaisin opiskelijat työstiivät paikallislehtiin lähetettäviä juttuja. Koulun palvelimelle lähetettiin myös digitaalisia kuvia ja videoita.



Päiväohjelma rakentui luennoista, ryhmätöistä ja vapaa-ajasta. Luennoitsijana projektipäällikkö Riitta Rinta-Filppula.



Opiskelijat tutustumassa Cernin käytöstäpoistettuihin tutkimuslaitteisiin Microcosmoksessa.



Standardimallin luento lähetettiin reaaliaikaisena Pyhäjoelle. Opiskelijat seurasivat luentoja myös lukiolla ja esittivät kysymyksiä luennoitsijalle.



Pieni osa Cernin tietokonefarmista.



Aamukokoukseen Cernin päärakennuksen aulassa.



Jaakko Härkönen kertoo CMS-koeaseman toiminnasta.

U MIDI



YK:N ESITTELY



GENEVE



Markus Nordberg

VALOTTA A CERNIN MISSIOTA

15 vuotta sitten Nordberg tuli Cerniin "vuodeksi" viimeistelemään väitöskirjaansa ja löytämään Higgsin bosonin. Väitöskirja valmistui, mutta bosonia ei löytynyt; nykyisin hän toimii ATLAS-kokeen talouspäällikkönä.



RAAHEN RATOL

ATLAS-kokeen talousjohtaja Markus Nordberg luennoi tiedeopiskelijoille Cernistä, sen toiminnasta ja tarkoituksesta.

ATLAS-koeaseman talousjohtaja Markus Nordberg on ollut Cernissä jo noin 15 vuotta. Hän tuli Cerniin aikomuksenaan yhden vuoden aikana kirjoittaa tohtorin väitöskirjansa taloustieteestä sekä löytää Higgsin hiukkanen. Kumpikin tavoite jäi saavuttamatta ensimmäisen vuoden aikana. Väitöskirjan Nordberg on toki jo ehtinyt kirjoittaa. Higgsin bosonin hän

toivoo löytyvän, kun LHC-kiihdytin sekä sen koeasemat otetaan käyttöön vuonna 2007.

Cernin missiona on tutkia aineen rakennetta ja sen perusosasia, selvittää uusia asioita niistä ja kertoa löydöistä maailmalle. Cernin tutkimuksen sivussa on syntynyt erinäisiä oheistuotteita, kuten World Wide Web eli www sekä lukuisia tietokoneohjelmia. Myös lääketiede on Cernin tutki-

Teksti **Suvi Niemelä**

Kuvat **Cernin kuva-arkisto**
Raahen Ratol

muksen ansiosta kehittynyt. Esimerkiksi teknologia PET-kuvauksessa käytettävään laitteeseen, jonka avulla voidaan havaita syövän etäpesäkkeitä sekä saada lisätietoa epilepsiasta ja dementiasta, on kehitetty Cernissä. Tulevaisuuden visiona on syövän hoitaminen antimaterian avulla.

Kansainvälinen työyhteisö

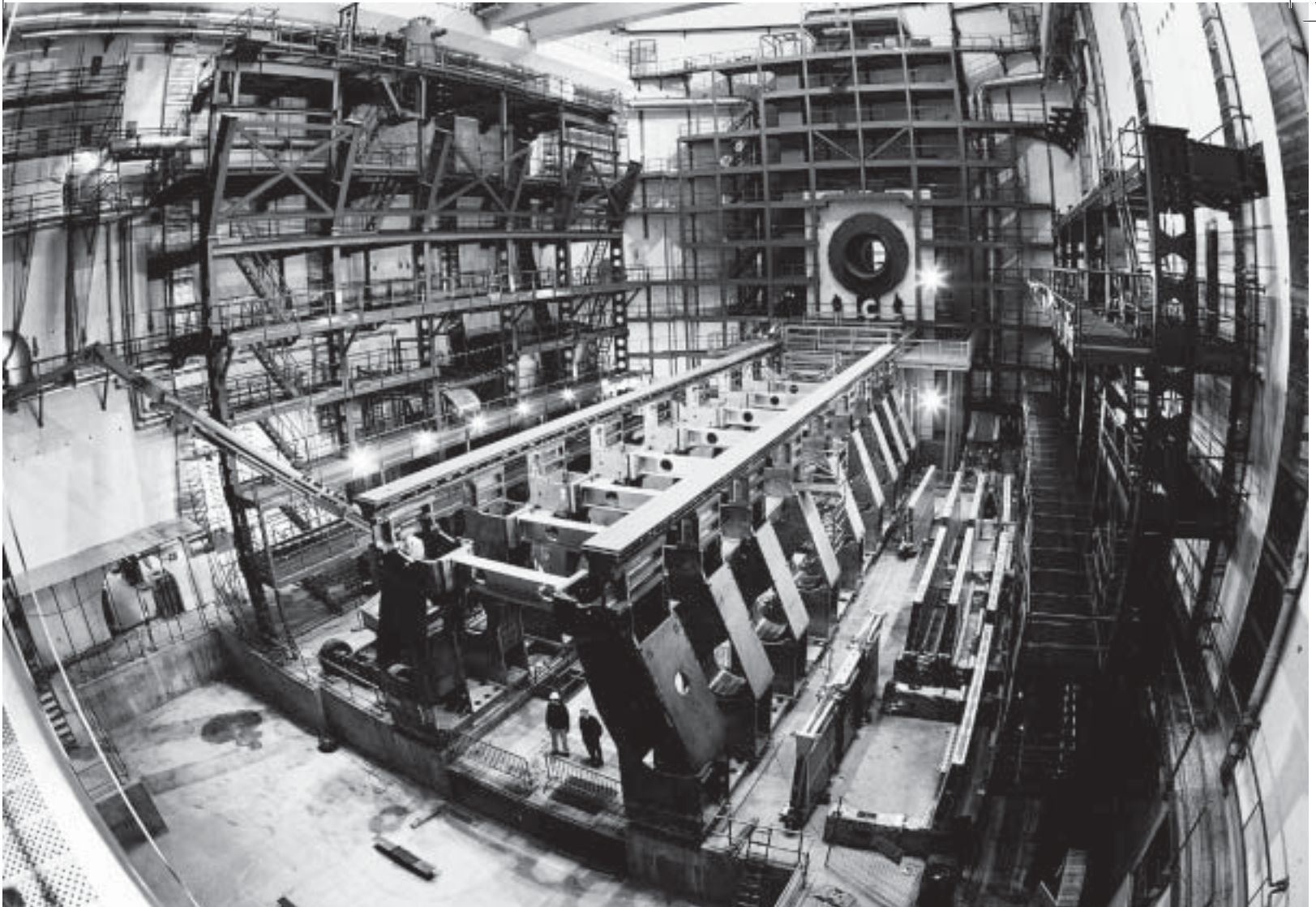
Cernin budjetista noin puolet menee uusiin laitteisiin, joita käytetään tutkimuksessa, ja toinen puoli melkein kokonaan Cernin melkein 2500-henkisen henkilökunnan palkkoihin. Cernin tutkimuslaitoksen rahoitus tulee sen kahdeltakymmeneltä eurooppalaiselta jäsenmaalta, joihin myös Suomi kuuluu.

Jokainen maa maksaa tietyn suhteutetun osan bruttokansantuotteesta vuosittain Cerniin; Suomen osuus on noin 1,5 % Cernin budjetista. Maat hyötyvät tästä saamalla käyttäen Cernissä tuotettua tietoa. Monet Cernin tarvitsemat materiaalit myös ostetaan jäsenmaista, eli hyöty on myös taloudellista.

Cernin eri projekteihin osallistuu myös lukuisia muita maita, jotka eivät ole varsinaisia jäseniä. Tiedeopiskelijoiden on mahdollista tehdä vierailuja Cerniin, ja siellä on tarjolla myös paljon työpaikkoja, vaikkakaan laitokselle ei voi ihan työhakemus kädessä kävellä.

Cernissä oleminen on etuoikeus

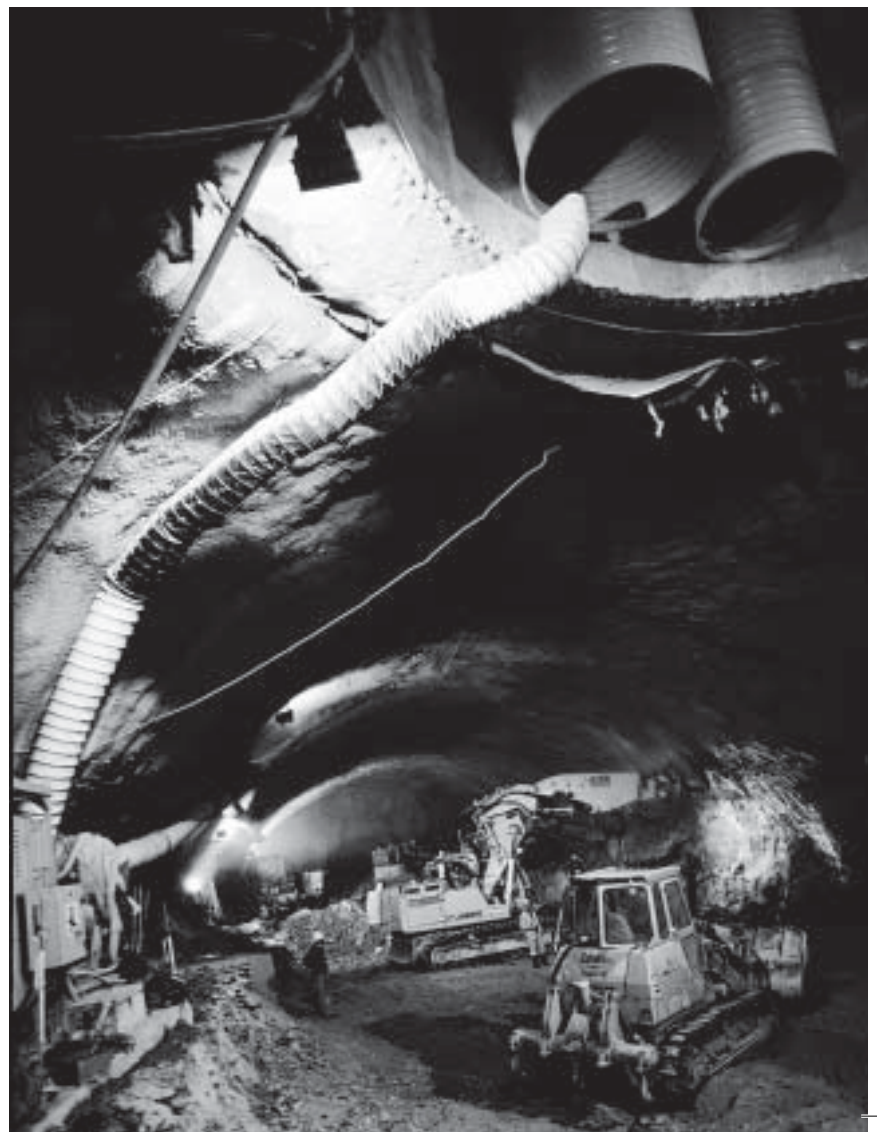
Markus Nordberg on tähän mennessä havainnut työnsä Cernissä palkitsevaksi. Ulkomailla asuessa oppii pakostakin paljon, varsinkin eri kulttuurista. Cernissä oleminen on muutenkin hyvin jännittä-



Kuvissa ATLAS-kokeen sadan metrin syvyydessä oleva luola. Yläkuva on vuodelta 2004 ja alakuva vuodelta 1999. Koeaseman on tarkoitus valmistua 2007.

vää. ”Aina löytyy tietäviä ihmisiä, jos on ongelmia, ja jos ei löydy, ongelma on liian vaikea”, Nordberg naurahtaa. Mikäli hän ei olisi tullut Cerniin, hän olisi todennäköisesti hakeutunut suomalaisen teollisuuden palvelukseen.

Higgsin hiukkasella, jota Cernissä kuumeisesti etsitään, ei Nordberg usko ainakaan vielä olevan hirveää käytännön hyötyä. Mutta tiede ja teknologia kehittyvät nopeasti, joten hän uskoo tulevien sukupolvien kuitenkin jotenkin hyötyvän tämän päivän löydöksistä. Mikäli Higgsin hiukasta ei löydy, standardimalli, joka tällä hetkellä on pätevin aineen rakenteen malli, on pulassa, sillä se nojaa paljolti Higgsin bosonin olemassaoloon. Nordberg on hyvin optimistinen, että hiukkanen löytyy, mutta ei ole vielä täysin varma, mitä sen jälkeen tulee tapahtumaan. Paljon on kuitenkin vielä selvittämättä, eli ei cerniläisillä tekeminen lopu.





Ilmakuva Cernistä. Suuri ympyrä näyttää rakenteilla olevan LHC-kiihdytintunnelin radan; ympärysmitaltaan se on 27 km. Radalle on merkitty ympyröillä kiihdyttimen koeasemat, joilla varsinaiset mittaukset tehdään. Tähdillä on merkitty Sveitsin ja Ranskan rajaa, ja taustalla näkyvät myös Jura-vuoret.

MODERNIA FYSIIKKA CERNISTÄ

Ratolin ja Pyhäjoen lukion kaksivuotisessa Cern-projektissa tuotetaan tiedeopiskelun tueksi vuorovaikutteista verkko-opetusmateriaalia. Projektissa luonnontieteen opetus yhdistyy uusiin multi- ja hypermedian suomiin mahdollisuuksiin ja verkkotietojärjestelmien hyödyntämiseen.

Teksti **Marja-Leena Korva**
Raita Lakanen

Kuva **Cernin kuva-arkisto**

OAMK:n Raahen tekniikan ja talouden yksikön ja Pyhäjoen lukion kaksivuotisessa Cern-projektissa tuotetaan lukion fysiikan Cern-tiedeopiskelun tueksi vuorovaikutteista verkko-opetusmateriaalia. Projektissa luonnontieteen opetus yhdistyy uusiin multi- ja hypermedian suomiin mahdollisuuksiin ja verkkotietojärjestelmien hyödyntämiseen.

Huhtikuun 2005 lopussa raahelaisten ja pyhäjokisten opiskelijoiden ja opettajien joukko teki opintomatkan Genevessä sijaitsevaan Cerniin, maailman suurimpaan hiukkasfysiikan tutkimuslaitokseen. Ratolilta opintomatkalle osallistui seitsemän insinööriopiskelijaa kahden opettajansa kanssa sekä Pyhäjoen lukiosta yhdeksän opiskelijaa ja Pyhäjoen yläasteelta kaksi opiskelijaa opettajineen. Opintomatkan tarkoituksena oli perehtyä Cernin tutkimustoimintaan ja saada uusia näkökulmia modernin fysiikan opiskeluun. Projektiin kuuluu toinen matka Cerniin keväällä 2006.

Cern sijaitsee Sveitsin ja Ranskan rajalla Alppien ja Jura-vuoriston välissä. Tällä

hetkellä siellä työskentelee tutkijoita yli 80 eri maan sadoista yliopistoista ja tutkimuskeskuksista. Puolet maailman hiukkasfysiikoista, noin 6500 henkilöä, käyttää Cernin tutkimuslaitteistoja. Cernin työntekijöistä yli puolet on insinöörejä.

CERNISSÄ TEHDÄÄN LUONNONTIE-teellistä tutkimusta, jonka tarkoituksena on selvittää maailmankaikkeutta muovanneita fysiikan perusvoimia. Cernissä etsitään vastausta myös seuraaviin kysymyksiin: Mistä aine tulee? Kuinka aine pysyy koossa muodostaen monimutkaisia rakenteita kuten tähtiä ja ihmisiä? Mistä hiukkasten massa on peräisin?

Opintomatkan ohjelmaan kuului muun muassa tutustuminen uuteen rakenteilla olevaan 27 kilometrin mittaiseen hiukkas-kiihdyttimeen, vierailu antimateriatehtaaseen ja perehtyminen Cernin tietotekniikkaan. Uuden vuonna 2007 valmistuvan hiukaskiihdyttimen tarpeisiin kehitetään tietokoneiden laskentavoiman yhdistävää maailman nopeinta tiedonsiirtoverkkoa eli Gridiä. Ryhmämme pääsi myös vierailemaan

ATLAS-koeaseman luolassa 100 metrin syvyydessä maan alla ja CMS-koeaseman rakennustyömaalla.

Matkan aikana kerättiin materiaalia Opetushallituksen tilaamaa verkkokurssia varten ottamalla valokuvia, videoimalla asiantuntijaluentoja ja keskusteluita sekä haastattelemaan tutkijoita. Kuvista koostetaan verkkoon kuvagallerioita sekä artikkeleista ja esseistä PDF-tiedostoja ja tekstidokumentteja Cern-tiedeopiskelun tukimateriaaliksi.

Projektin tuottama verkko-opetusmateriaali luo mahdollisuuden uudennaiselle vuorovaikutteiselle, opiskeluun kannustavalle fysiikan opiskelulle. Materiaalin avulla havainnollistetaan hiukkas-, ydin- ja atomifysiikan ilmiöitä interaktiivisen animaation keinoin sekä piirrosten, valokuvien ja videoiden avulla. Fysiikan kurssin keskeisistä ilmiöistä laaditaan web-animaatioita, joilla simuloidaan ilmiön laboratoriotutkimuksia. Valmista verkkokurssia voidaan käyttää opettajien ja opiskelijoiden tukimateriaalina. Opiskelija voi perehtyä omassa oppilaitoksessaan tietoverkon välityksellä Cern-tutkimuslaitokseen ja modernin fysiikan opetusohjelmaan.



KEHITÄ ITSEÄSI TÄYDENNYSKOULUTUSOSASTOMME OPINNOILLA

Asiakkaan ehdoilla

Asiakaskohtaisten kurssien aihepiiri, koulutuksen kesto, taso ja opiskelumuodot räätälöidään aina tilaajan tarpeita vastaaviksi. Koulutus voi olla etä- tai lähiopetusta tai sisältää molempia. Etäopetus takaa uusien taitojen tehokkaamman omaksumisen: kun tarjolla on kurssin jälkeen opastusta, eivät opit jää hyödyntämättä.

Olemme järjestäneet yrityksille ja yhteisöille täydennyskoulutusta mm. seuraavista aiheista:

- Ohjelmointi, esimerkiksi C++- ja olio-ohjelmointi, Java-ohjelmointi
- Windows-, Linux- ja Unix-käyttöjärjestelmät
- Tekstinkäsittely, taulukkolaskenta ja esitysgrafiikka
- Kuvankäsittely, WWW-sivujen suunnittelu ja tuottaminen
- Tietokoneverkot
- Automaatiotekniikka
- Tietokoneavusteinen suunnittelu
- Vieraat kielet

Tilaukurssit toteutamme aina asiakkaan ehdoilla. Kouluttajina käytämme yksikkömme opettajia ja elinkeinoelämän asiantuntijoita.

Lisätietoja sähköpostitse: alpo.kekkonen@ratol.fi tai puhelimitse: (08) 210 1310.

Symbian-ohjelmoinnin osaajaksi

Aloitamme syyskuussa 2006 pääosin etäopetuksena Symbian-ohjelmoinnin ammatilliset erikoistumisopinnot (30 opintopistettä), jotka antavat valmiudet toimia Symbian-ohjelmistokehitystehtävissä ja edellytykset kehittyä ohjelmistoprojektien johtamistehtäviin. Hakijoilta edellytetään olio-ohjelmointitaitoa C++-kielellä. Haku koulutukseen alkaa huhtikuussa.

Opintojen sisältö:

- Symbian Programming Basics (5 op)
- Quality & Testing (5 op)
- Symbian Programming Advanced (5 op)
- Symbian Multimedia Programming (4 op)
- Communications (5 op)
- Mobile Project (6 op)

Lisätietoja sähköpostitse: erja.laakkonen-lehto@ratol.fi tai puhelimitse: (08) 210 1311.

Etäopetus kantaa pitkälle

Etäopetustarjontamme on laaja ja siihen kuuluu jo yli kaksikymmentä erilaista kurssia, joiden aiheina ovat mm. MS Office 2003 -ohjelmat, PhotoShop, Windows XP -käyttöjärjestelmä, C++-ohjelmointi, Symbian-ohjelmointi, Mobiili Java ja Internet-ohjelmointi.

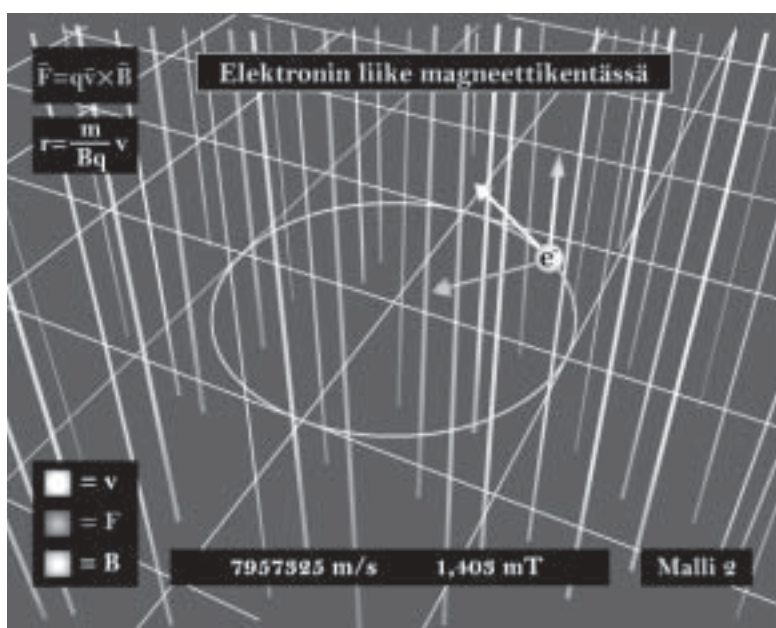
Tutustu kurssitarjontaamme osoitteessa www.ratol.fi/kurssit.

Raahen tekniikan ja talouden yksikkö, Täydennyskoulutusosasto
Rantakatu 7 C / PL 82, 92101 RAAHE

Todellinen projekti tuo

MOTIVAATIOTA OPISKELUUN

OAMK:n Raahan tekniikan ja talouden yksikössä, Ratolissa, Cern-oppimateriaalin tuotteistaminen on osa normaalia opiskelua. Osaprojekteja tehdään harjoitustöinä aiheeseen sopivissa opintojaksoissa ja osat kootaan yhtenäiseksi WWW-esitykseksi työharjoittelutyönä.



Ratolin tietojenkäsittelyn opiskelijat Jukka Routaniemen ja Antti Juntusen tekemä animaatio elektronin liikkeestä magneettikentässä.

Koska Pyhäjoen lukiolaiset ovat vierailleet Ratolissa tekemässä fysiikan laboratoriotöitä, ei ollut kaukaa haettu idea ottaa labratyöt mukaan myös WWW-oppimateriaaliin.

Virtuaalilabroja? Aluksi oli tarkoitus tehdä pelkästään lineaarisia animoituja esityksiä keskeisistä fysiikan ilmiöstä. Työvälineeksi valittiin FLASH-tekniikka, joka mahdollistaa riittävän kevyen verkkototeutuksen.

Kaksi Ratolin tietojenkäsittelyn koulutusohjelman opiskelijaa otti haasteen vastaan

ja he alkoivat perehtyä asiaan työharjoittelutyönä. Sisällöstä vastaava fysiikan yliopettaja Raita Lakanen vei heti alkajaisiksi opiskelijapojat Jukka Routaniemen ja Antti Juntusen seuraamaan labrojen käytännön toteutusta. Raidan, Jukan ja Antin yhteistyöllä rimaa nostettiin ja päätettiin tehdä pelkkien demonstraatioiden sijasta toimivia interaktiivisia virtuaalilabroja.

Kevään työharjoittelutunnit eivät riittäneet kun Antti ja Jukka innostuivat opiskelemaan FLASH-ohjelman ohjelmointikieltä ja samantien soveltamaan sitä virtuaalilabrojen

”Cern-projektin kautta olemme saaneet tietojenkäsittelyn koulutusohjelman opiskelijoille mielenkiintoisia oppinäytetöitä ja hyviä työharjoittelutehtäviä.”

Merja Luukkonen, Ratolin talouden osaston osastojohtaja

Teksti ja kuvat **Tarja Sirén**

toteuttamiseen. Työ vei miehet mukanaan ja he päättivät tehdä aiheesta myös oppinäytetyönsä.

Yhtä aikaa Antin ja Jukan kanssa työharjoittelun aloitti Johanna Karvonen, joka perehtyi oppimateriaalin käyttöliittymän suunnitteluun. Kiireellisin työ hänellä oli luoda esitykselle väripaletti, jota välittömästi sovellettiin FLASH-animaatioissa. Värien lisäksi Johanna pohti ja suunnitteli käyttöliittymän visuaalista ilmettä, rakennetta ja käytettävyyttä. Myös hän innostui tekemään aiheesta oppinäytetyönsä. Johannan haasteena on ollut tehdä käyttöliittymästä, tietysti hyvin toimiva, mutta myös aiheeseen sopiva, asiallinen ja modernin tyylikäs esitys.

Digimedian projekti: hyvin suunniteltu – puoleksi tehty

Syksyllä 2005 projekti jakaantui pienempiin osaprojekteihin digimediaa opettavan Marja-Leenan Korvan koko syksyn kestäväällä opintojaksolla. Osaprojekteina tarkennettiin oppimateriaaliproduktin käsikirjoitusta ja tehtiin myös valmiita osioita keväällä 2006 työstettävään lopulliseen kokonaisuuteen.

Valinnaisiin aineisiin kuuluvaan opintojaksoon osallistui Ratolin tietojenkäsittelyn koulutusohjelman opiskelijoiden lisäksi Lybeckerin käsi- ja taideteollisuusoppilaitoksen media-alan opiskelijoita. Marja-Leena toteaa yhteistyökokeilun 2. asteen oppilaitoksen kanssa onnistuneen: ”Projekti on edennyt ja molempien oppilaitosten opiskelijat ovat hyötynet yhteistyöstä. Meidän opiskelijat saavat kokemusta projektien suunnittelusta ja johtamisesta ja lybeckeriläiset pääsevät mukaan tiimityöhön toteuttamaan omaa erityisosaamistaan ja siten vahvistamaan työelämävalmiuksiaan”.

Cern-tutustumiskäynnillä keväällä 2005 mukana olleet Ratolin insinööriopiskelijat olivat varsin mediataitoista porukkaa. He



Oivaltamisen iloa – Jukka, Johanna ja Antti työpalaverissa.

digikuvasivat, videoivat ja äänittivät niin saamansa korkeatasoisen tiedeopiskeluannin kuin matkaan liittyneet oheiselämyksetkin.

Osa heistä jäi Cern-koukkuun ja työstää materiaalia valmiiksi kuvagallerioiksi ja videoklipeiksi. Mahdollista on myös se, ettei ensimmäinen vierailu jää kaikkein osalta viimeiseksi, sillä Cern-tutkimuskeskuksessa tarvitaan fyysikoitten lisäksi paljon osaavaa tietotekniikkäväkeä.

Projektin johtaminen työharjoitteluna

Oppimateriaali työstetään valmiiksi kevään 2006 aikana. Jälleen asialla ovat Ratolin tietojenkäsittelyn koulutusohjelman työharjoittelijat. Työryhmään kuuluvat Niko Palokangas, Kari Laasonen ja Tatu Luoto eivät ainoastaan toteuta annettuja tehtäviä, vaan kantavat vastuuta projektin onnistumisesta. Niko toimii projektipäällikkönä ja Karin ja Tatun lisäksi hän saa työryhmäänsä erityisosaajia Lybeckeriltä.

Ratolin talouden osaston osastonjohtaja Merja Luukkonen toteaa Cern-oppimateriaaliprojektista:

”Tietojenkäsittelyn koulutusohjelman tutkimus- ja kehitystoiminnan suunnitelmassa olemme määritelleet koulutusohjelman

avainosaamisalueeksi projektiosaamisen ja tiedonhallinnan digitaalisessa mediassa.

Cern-projektin parissa tehty työ on käytännössä toteuttanut näitä asetettuja tavoitteita. Cern-projektin toteutuminen on edellyttänyt sitä, että meillä on aiheesta innostunutta henkilökuntaa ja opiskelijoita, jotka haluavat osallistua projektimuotoiseen

opiskeluun.

Osastonjohtajan tehtäväksi on jäänyt huolehtia projektin tarvitsemien tilojen ja laitteiden hankkimisesta. Cern-projektin kautta olemme saaneet tietojenkäsittelyn koulutusohjelman opiskelijoille mielenkiintoisia opinnäytetöitä ja hyviä työharjoittelehtäviä.”



Opiskelijat arvioivat verkkoesityksen käyttöliittymää Marja-Leena Korvan johdolla.

Tutkija Jukka Klem:

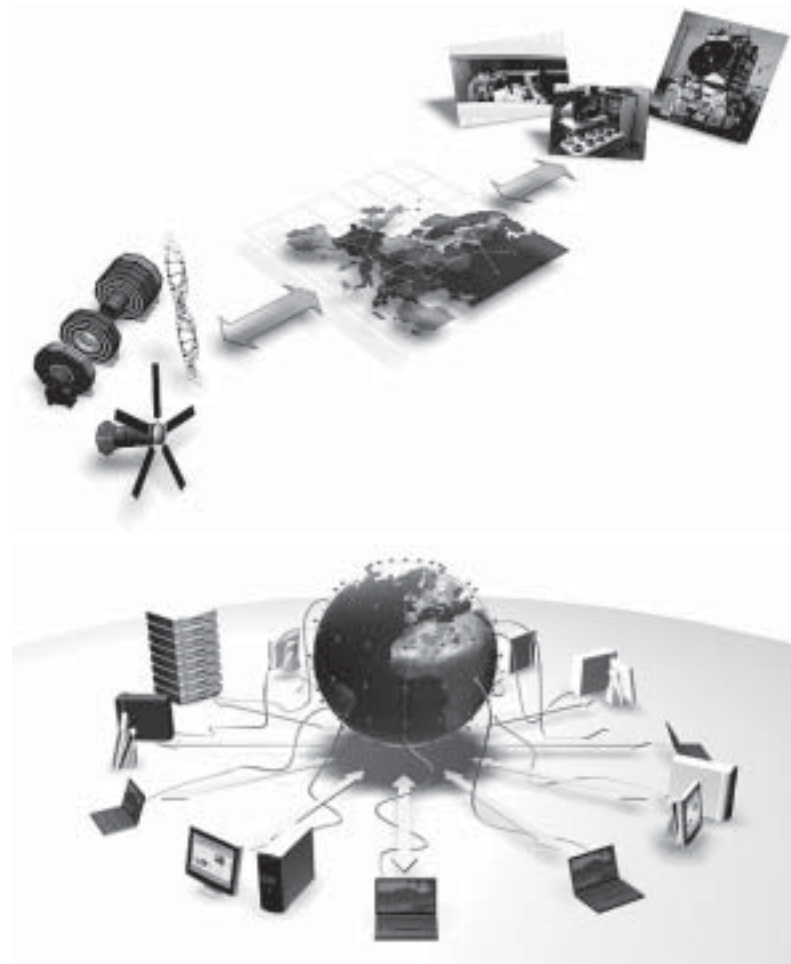
"GRID MULLISTAA TIETOLIIKENTEEEN"

Tietokoneiden laskentavoiman yhdistämää nopeaa tiedonsiirtoverkkoa eli gridiä voidaan käyttää vaativien laskentatehtävien suorittamiseen ja tietojen turvalliseen tallentamiseen. Maailman nopeinta tietoverkkoa alettiin kehittää Euroopan hiukkasfysiikan tutkimuskeskuksessa Cernissä uuden, vuonna 2007 valmistuvan hiukkaskiihdyttimen tarpeisiin. Tämä LHC-hiukkaskiihdytin tuottaa valtavan määrän tietoa sekunnissa, joten Cernin omat resurssit eivät riitä syntyvän datan varastointiin ja analysointiin.

Cernin kehittämän Gridin tarkoituksena on hajauttaa mittaustulosten käsittelyä ja tallennusta ympäri maailmaa eri tutkimuskeskuksiin ja yliopistoihin tutkijoiden työasemille. DataGridistä on tällä hetkellä olemassa monta testausvaiheessa olevaa prototyyppiä. Niistä tullaan valitsemaan parhaiten toimiva ja helppokäyttöisin versio vuoteen 2007 mennessä, jolloin Gridin on oltava toiminnassa.

Tutkija Jukka Klem on työskennellyt Gridin parissa jo vuosien ajan. Hän on opiskellut Teknillisessä korkeakoulussa Suomessa ja tullut Cerniin kesäharjoittelijaksi. Harjoittelun jälkeen hänelle aukesi mahdollisuus tehdä väitöskirja ja niinpä hän jäi töihin Cerniin. Hänen vastuualueeseensa kuuluu grid-ohjelmistojen asentaminen Suomessa ja ohjelmistojen käyttäminen.

GRID-VERKKOA VOIDAAN HYÖDYNTÄÄ moniin eri tarkoituksiin muun muassa lääketieteessä, geeniteknologiassa, nanoteknologiassa sekä ympäristöteknologiassa. Esimerkiksi lääkäri voi katsoa potilaan kolmiulotteisia röntgenkuvia toisen sairaalan tietokannasta grid-verkon välityksellä. Näin lääkäri voi työskennellä useissa eri sairaaloissa tarvitsematta matkustaa sairaaloiden välillä. Tietoturvallisuuteen kiinnitetään erityistä huomiota, jotta vältettäisiin tietomurrot ja virusten hyökkäykset sekä toisaalta turvattaisiin potilastietojen salassapito. Vain tietyillä henkilöillä on oikeus käyttää tiedonsiirtoverkkoa ja käyttöoikeus varmennetaan digitaalisesti.



CERNIN KUVA-ARKISTO

Vuonna 2007 valmistuva LHC-kiihdytin tuottaa sekunnissa valtavan määrän dataa, eivätkä Cernin omat resurssit riitä sen käsittelyä. Gridillä datan käsittelyä voidaan hajauttaa ympäri maailmaa eri tutkimuskeskuksiin ja yliopistoille.

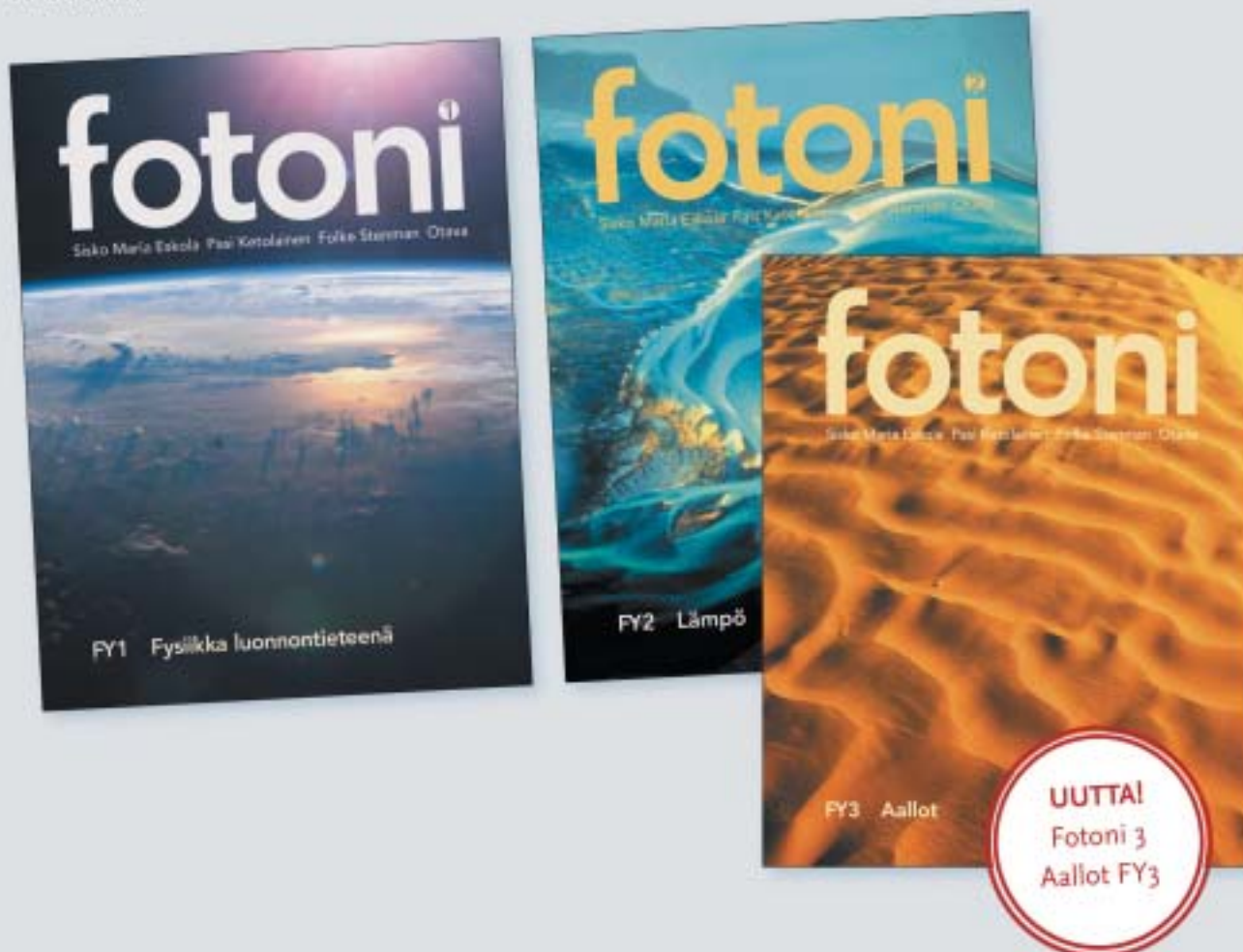
Grid-verkkoa pyritään laajentamaan tulevaisuudessa monille tieteenaloille, joilla tietomassojen analysointiin tarvitaan paljon laskentatehoa. Varsinaisten supertietokoneiden pitäminen ei ehkä enää tulevaisuudessa olekaan kannattavaa, koska grid-verkolla saadaan käyttöön sama laskentakapasiteetti edullisemmin.

Tällä hetkellä on meneillään monia grid-projekteja, joista tärkein ja merkittävin on Cernissä. Pohjoismaillakin on oma grid-

projektinsa, NorduGrid, jossa myös Suomi on aktiivisesti mukana. Projekti on pieni, mutta erittäin elävä.

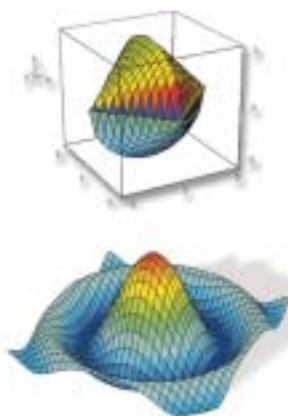
Johannes Helaakoski
Heikki Kinnunen
Maria Kuvaja
Juha Tuomaala
opiskelijoita
Raahen Ratol

Oppikirjailijat:
Sisko Maria Eskola
Pasi Ketolainen
Folke Stenman



Fotoni – tie fysiikan innostavaan oppimiseen

Uudistuneessa Fotonissa teoria yhdistyy kokeelliseen lähestymistapaan opiskelijan lähtötason huomioon ottaen. Sarjassa tuodaan esille fysiikan, luonnontieteiden ja tekniikan kehittyminen osana kulttuuria. Mukana myös kattava fysiikan historian osuus. Sarja tarjoaa mahdollisuuden erilaisiin lähestymistapoihin painotuksesta, resursseista ja ryhmän tasosta riippumatta. Kokeellisuuden ohella sarja kehittää oppilaan kykyä tulosten analysointiin ja fysiikan matemaattiseen mallinnukseen.



DERIVE

Matematiikkaohjelma peruskoulun ylempien luokkien ja lukion matematiikan opetukseen. Derivellä voi tehdä niin numeerisia kuin symbolisia tehtäviä. Ohjelmalla voi sieventää, ratkaista sekä havainnollistaa 2- ja 3-ulotteisia kuvioita graafisesti. Derive soveltuu hyvin polynomien, yhtälöiden, trigonometrian, vektorien ja matriisien käsittelyyn, samoin graafisten kuvioiden parametrien merkityksen tutkimiseen.

Hae ohjelmasta demoversio osoitteesta www.mfka.fi



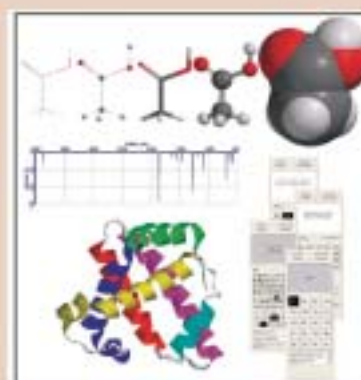
SPARTAN STUDENT EDITION FOR WINDOWS

Vihdoinkin vakavasti otettava molekyylihallinnusohjelmisto kemian opetukseen ja oppimiseen. Ohjelma yhdistää Spartanin helppokäyttöisen käyttöliittymän laskennallisiin toimintoihin ja mahdollistaa näin ollen molekyylihallinnon aivan uudella tavalla. Ohjelma avaa uusia mahdollisuuksia kemian opetuksen havainnollistamiseen.

Ohjelman helppokäyttöistä käyttöliittymää oppii nopeasti käyttämään. Molekyylien rakentaminen ja käsittely, molekyyliiikkeiden suorittaminen ja kemian kvanttilaskut. Tulokset nähtävissä tekstinä, taulukoina ja kaavioina.

Ohjelmasta saatavana lisenssi yksittäiselle koneelle ja verkkokäyttöisesti useammalle koneelle. Verkkokoneissa ohjelma voidaan asentaa useammalle koneelle kuin mitä lisenssejä on. Lisenssioikeus tarkastetaan HASP-avaimelta joka sijoitetaan koulun palvelimelle. Lisenssiä oikeuttava määrä ohjelmia saa olla samanaikaisesti käytössä. Esim. luokkaan on asennettu 14 koneelle ohjelma mutta lisenssi on vain Lab10. Tällöin vain 10 konetta voi yhtä aikaisesti käyttää ohjelmaa.

Ohjelmalisenssejä on saatavilla lukioon, ammattikorkeakouluun ja yliopistoon.



CABRI GEOMETRY II PLUS

CABRI GEOMETRY II plus

Geometriaohjelma soveltuu opetukseen peruskoulusta lukioon. Saatavana suomenkielisenä! Cabrin avulla geometrian käsitteiden ja peruslauseiden havainnollistaminen käy helposti. Matemaatikkojen kehittämä Cabri on täydellinen työväline geometrian opiskeluun.

Hae ohjelmasta demoversio osoitteesta www.mfka.fi

ODYSSEY

Uusi Odyssey ohjelma tarjoaa opettajille ja oppilaille aivan uudenlaisen interaktiivisen ohjelmiston kemian opiskeluun ja ymmärtämiseen. Ohjelmalla voidaan tutkia molekyylien käyttäytymistä eri olosuhteissa. Kaikkia arvoja voidaan muuttaa "lennossa" ja näin nähdä mitä muutokset aiheuttavat aineen käyttäytymisessä. Lisätietoja kotisivuillamme www.mfka.fi

