European Strategy Update

# Hiukkasfysiikkaa Suomessa

*Fysiikan tutkimuslaitos (Helsinki Institute of Physics, HIP) tekee fysiikan perustutkimusta ja soveltavaa tutkimusta, hiukkaskiihdytinkeskuksiin liittyvää soveltavaa teknologista kehitystyötä sekä osallistuu fysiikan alan tutkijakoulutukseen.*

*Vuonna 1996 perustetun Fysiikan tutkimuslaitoksen tehtävä on Suomen Cern-toiminnasta huolehtiminen kansallisen strategian mukaan.*

*Fysiikan tutkimuslaitos on Helsingin yliopiston, Aalto-yliopiston, Jyväskylän yliopiston, Lappeenrannan teknillisen yliopiston ja Tampereen teknillisen yliopiston yhteinen tutkimuslaitos.*

*Suomi liittyi Euroopan ydintutkimusjärjestö Cernin jäsenmaaksi vuonna 1991.*

## LHC-törmäyttimen kokeet

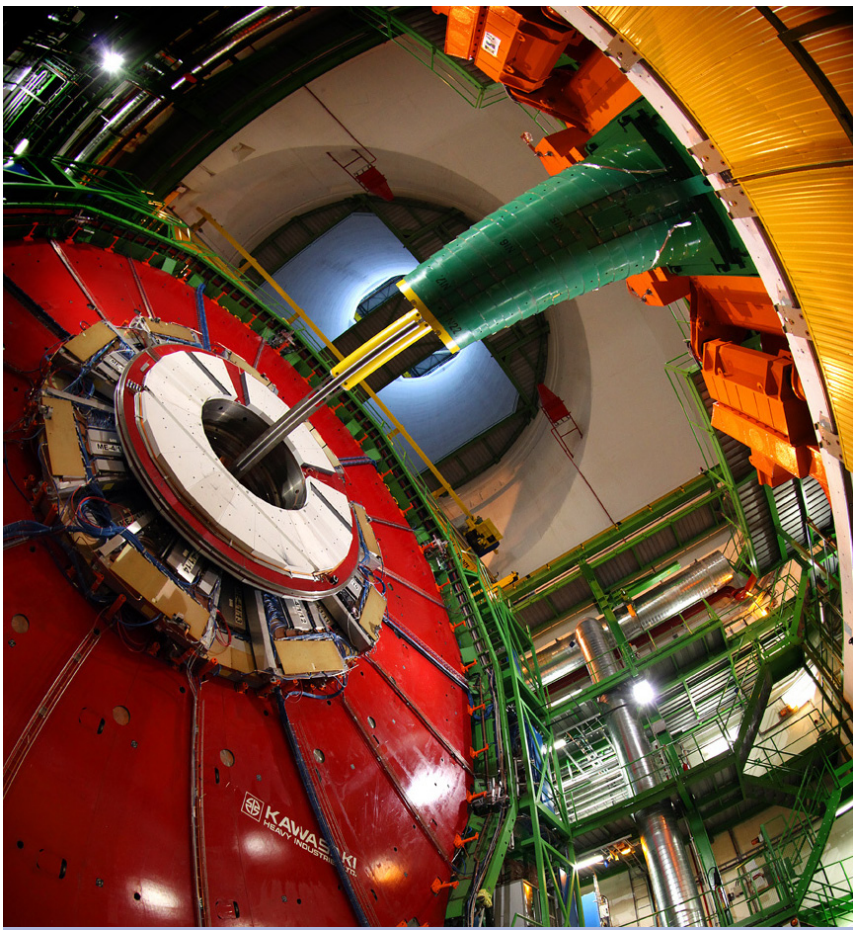
- CMS
- ALICE
- TOTEM

## Suurteholaskenta

- Grid

## Ydinfysiikka

- ISOLDE



CMS

# Alkeishiukkasfysiikan tutkimus

Suomalaiset tutkijat osallistuvat Cernissä moniin alkeishiukkasfysiikan ja suurenergiafysiikan hankkeisiin. Suurin panostus on osallistumisessa CMS-kollaboraation työhön (Compact Muon Solenoid). Siinä osallistutaan fysiikan analyysiin, kehitetään tarvittavaa ohjelmistoa ja osallistutaan CMS-koeaseman sisimmän osan, pii-ilmaisinjäljestimen päivityksen suunnitteluun, prototyyppiosien testaamiseen sekä laitteen rakentamiseen.

HIP osallistuu myös LHC-törmäyttimellä toimivan raskasionitörmäyksiä ja kvarkki-gluoni plasmaa tutkivan ALICE-ilmaisimen tutkimustyöhön sekä sen pii-ilmaisinjäljestimen kehitys- ja rakennustyöhön.

TOTEM on kolmas Cern-koe, jossa HIP on mukana. Siinä tutkitaan LHC-törmäyttimellä etusuuntafysiikkaa yhteistyössä Helsingin yliopiston ryhmän kanssa.

LHC-kokeisiin liittyvä vaativa tieteellinen laskenta tehdään Grid-laskentajärjestelmän avulla. Suomen panos yhteispohjoismaiseen Tier-1-keskukseen toteutetaan HIPin ja Tieteellisen laskennan kansallisen keskuksen (CSC) yhteistyönä.

HIP osallistuu myös tutkimustyöhön yhdessä Jyväskylän yliopiston tutkijoiden kanssa ISOLDE-laitteistolla, jossa tutkimusaiheena on ydinfysiikka.

# Tulevaisuuden globaalit haasteet

Fysiikan tutkimuslaitos on mukana tulevaisuuden kiihdyttimiin liittyvässä CLIC-hankkeessa (Compact LInear Collider). Kyseessä on seuraavan polven elektroni-positroni-törmäytin.

HIP on myös liittynyt Cernissä suoritettavaan ympäristötieteeseen kuuluvaan CLOUD-kokeeseen. Se selvittää kosmisen säteilyn vaikutusta ilmaston lämpenemiseen. Kokeessa ohjataan Cernin kiihdyttimestä hiukkassuihku sumukammioon, jotta voidaan selvittää ionisaation vaikutusta pilvissä.

# Koulutusyhteistyö ja yhteiskunnallinen vuorovaikutus

Fysiikan tutkimuslaitoksen tehtäviin kuuluu tutkintokoulutuksen tukeminen ja harjoittelu-jaksojen järjestäminen Cernissä yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen opiskelijoille. Tutkimushankkeiden yhteydessä valmistuu vuosittain useita väitöskirjoja ja diplomitöitä sekä pro gradu -tutkielmia.

HIP järjestää vuosittain kaksi täydennyskoulutusjaksoa suomalaisille aineenopettajille Cernissä ja noin 20 suomalaisten lukiolaisten leirikoulua. Vuosina 2001-2012 on Cernissä vieraillut yli 3000 suomalaista lukiolaista.