

An aerial photograph of the CERN facility in Geneva, Switzerland. The image shows the extensive CERN accelerator complex, including the Large Hadron Collider (LHC) and various other particle accelerators, set against a backdrop of green fields and a blue sky with scattered white clouds. Overlaid on the image are several circular and linear paths marked with small white dots, representing the trajectories of particles being accelerated and collided at the facility.

Kesäharjoittelu CERNissä

Panja Luukka
Fysiikan tutkimuslaitos

Sisältö lyhyesti

- Taustaa puhujasta
- CERN ja HIP
- LHC
- Mitä suomalaiset tutkivat CERNissä?
- Fysiikan tutkimuslaitoksen kesäharjoitteluohjelma
- CERNin kesäharjoitteluohjelma



Taustaa puhujasta

- TkT Panja Luukka
- Vanhempi tutkija Fysiikan tutkimuslaitoksen CMS Upgrade-projektissa.
- 1999 CERN Summer Student
- 2002 DI
- 2006 TkT
- CERNissä 2000-2013, nykyisin Helsingissä.



CERN, European Organization for Nuclear Research

- Perustettu vuonna 1954
“Science for Peace”
- Nykyään jäsenmaita 21
- Sijaitsee Geneven kaupungin kupeessa Sveitsin ja Ranskan rajalla.

~ 2300 CERNin työntekijää

~ 10500 käyttäjää (User)

Budjetti (2014) n. 1000 MCHF

The twenty one Member States of CERN

Member States (Dates of accession)

	Austria (1958)
	Belgium (1953)
	Bulgaria (1990)
	Czech Republic (1993)
	Denmark (1953)
	Finland (1991)
	France (1953)
	Germany (1953)
	Greece (1953)
	Hungary (1994)
	Israel (2014)
	Italy (1953)
	Netherlands (1953)
	Norway (1953)
	Poland (1991)
	Portugal (1986)
	Slovakia (1993)
	Spain (1/1961-12/1986-1/1983)
	Sweden (1953)
	Switzerland (1953)
	United Kingdom (1953)



Suomi ja CERN

- Jäsen vuodesta 1991.
- suomalaiset tutkijat mukana CERNin tutkimuksessa vuodesta 1966.
- Fysiikan tutkimuslaitos (Helsinki Institute of Physics, HIP) koordinoi suomalaista tutkimusta CERNissä.
- Mukana Helsingin yliopisto, Aalto-yliopisto, Jyväskylän yliopisto, Tampereen teknillinen yliopisto ja Lappeenrannan teknillinen yliopisto.



CERN 1954

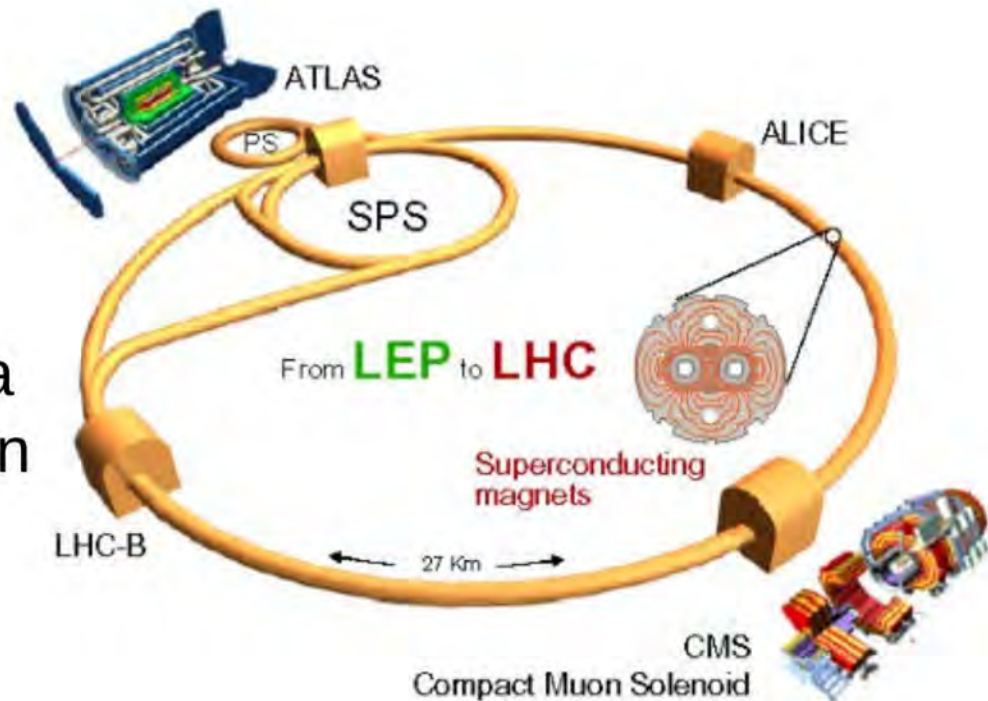


CERN nyt

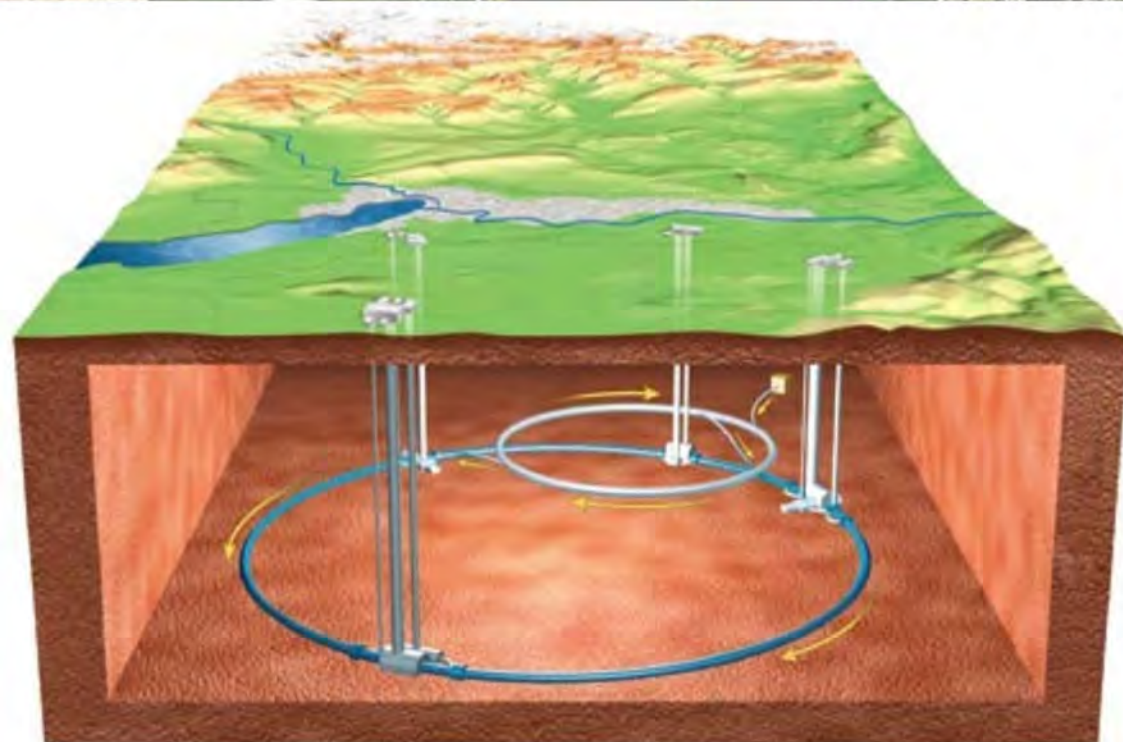


Mikä on LHC?

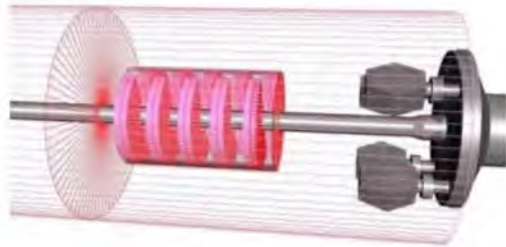
- Large Hadron Collider (LHC) on CERNissä sijaitseva suuri hiukkastörmäytin.
- LHC:ssä kiihdytetään kahta protonisuihkua vastakkaisiin suuntiin 27 km pitkässä tunnelissa.



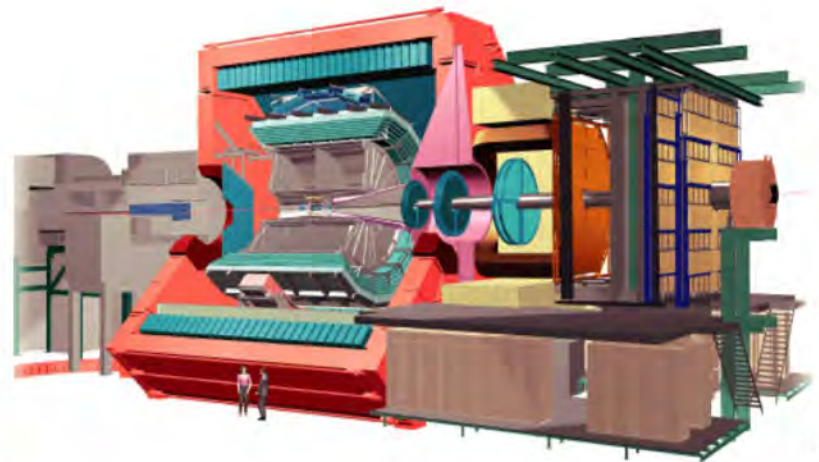
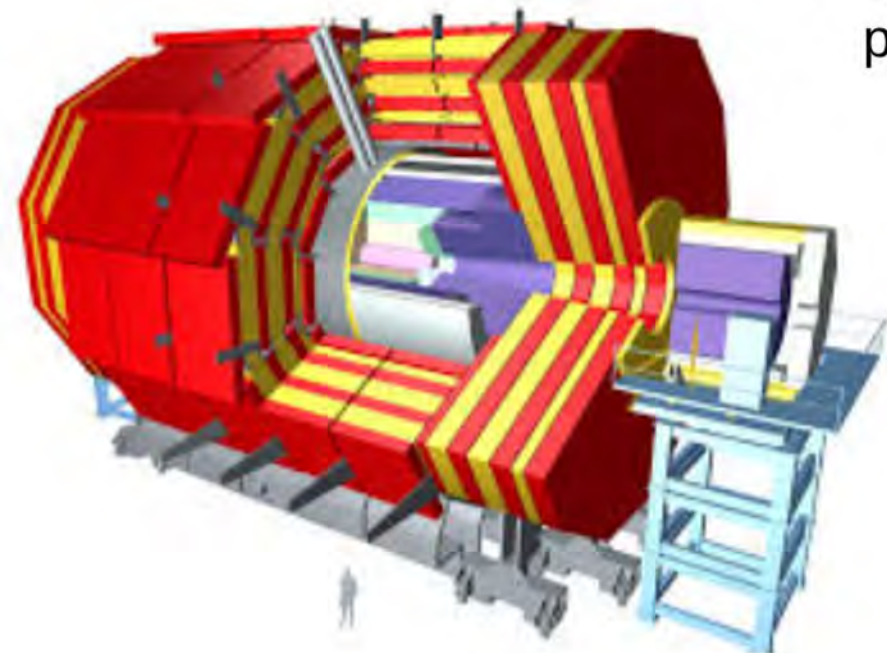
	Beams	Energy	Luminosity
LEP	$e^+ e^-$	200 GeV	$10^{32} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$
LHC	p p	14 TeV	10^{34}
	Pb Pb	1312 TeV	10^{27}



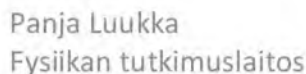
Mitä suomalaiset tutkivat LHC:llä?

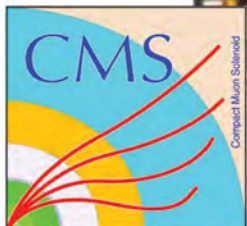
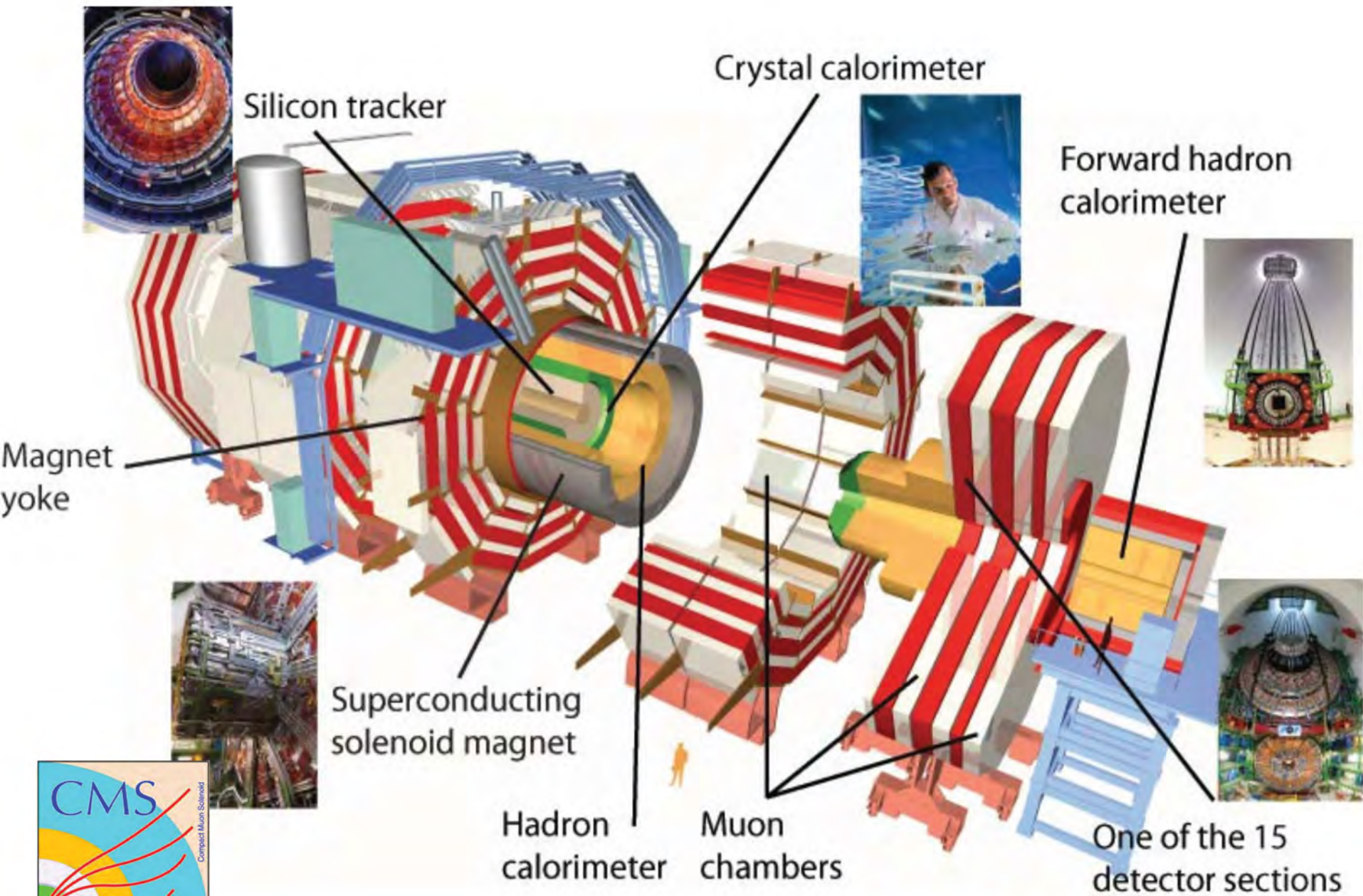


- Suomalaiset ovat mukana 3:ssa LHC-kokeessa:
 - CMS: ns. yleiskoe
 - ALICE: tutkii raskaiden atomiytimien törmäyksiä,
 - TOTEM: tutkii protonien törmäyksiä, joilla pieni sirontakulma.



- ...Higgsin hiukkasta
- ...b-kvarkkeja sisältäviä törmäyksiä
- ...hiukkasryöppyjen eli jettien mittausta
- ...pii-ilmaisimien säteilynkesto

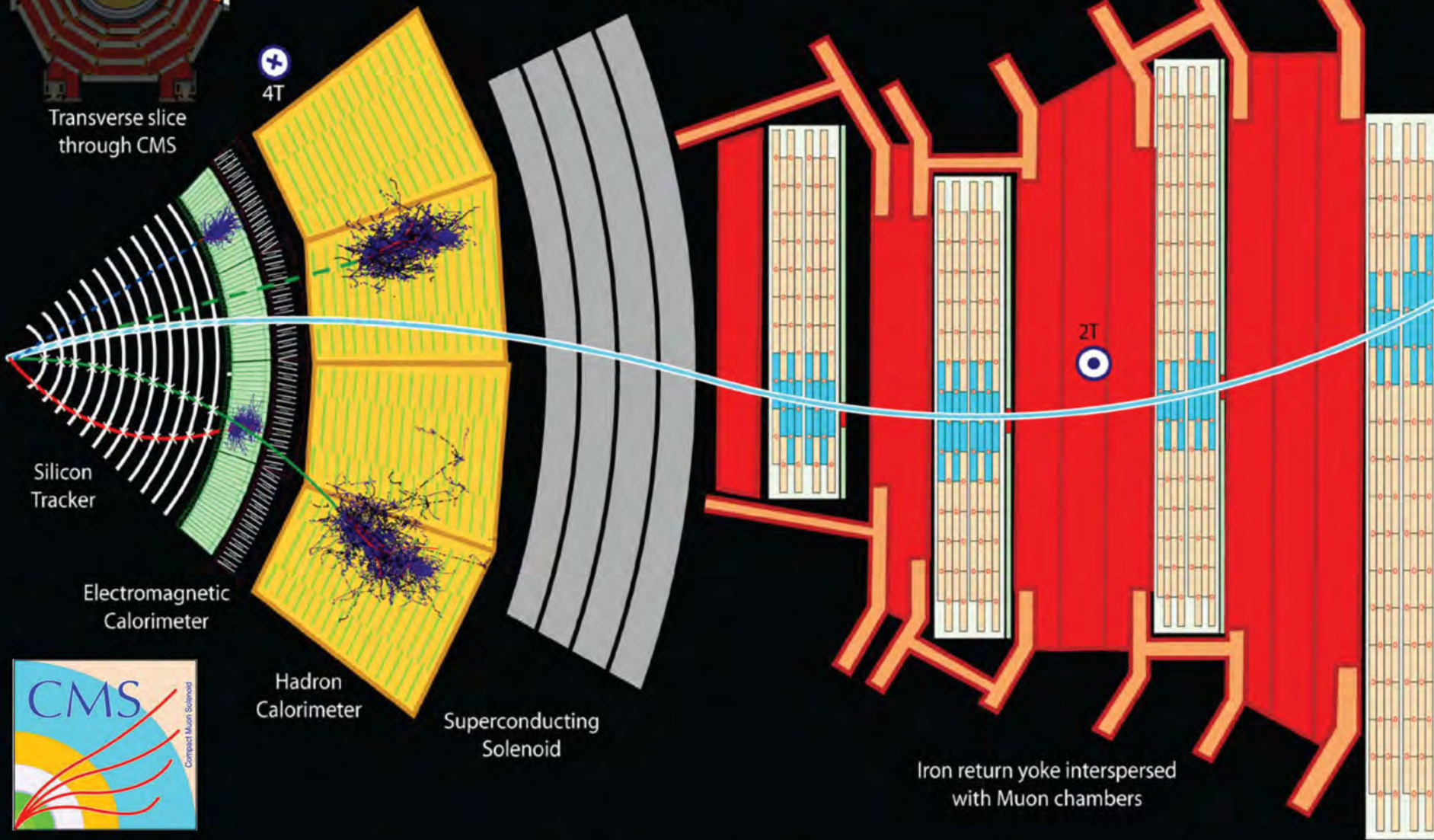






Transverse slice through CMS

4T

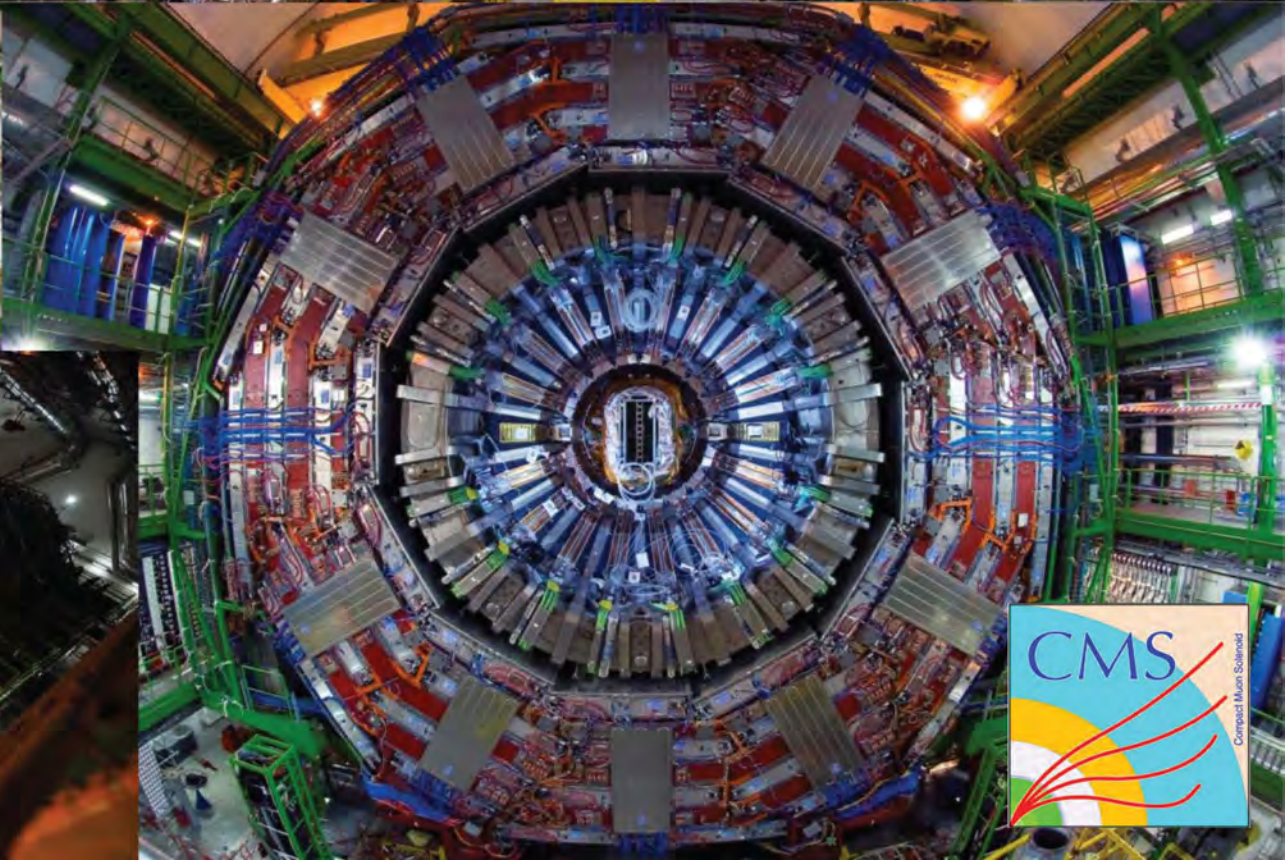


Hadron Calorimeter

Superconducting Solenoid

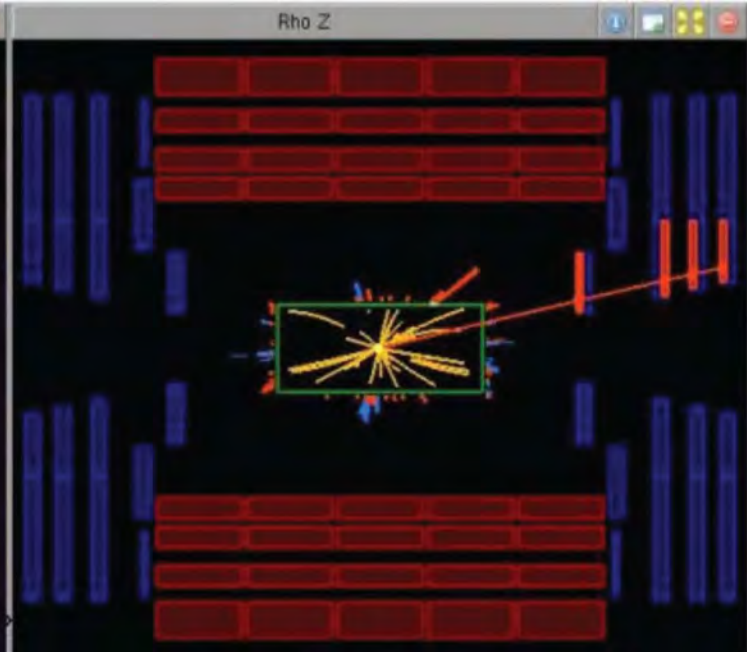
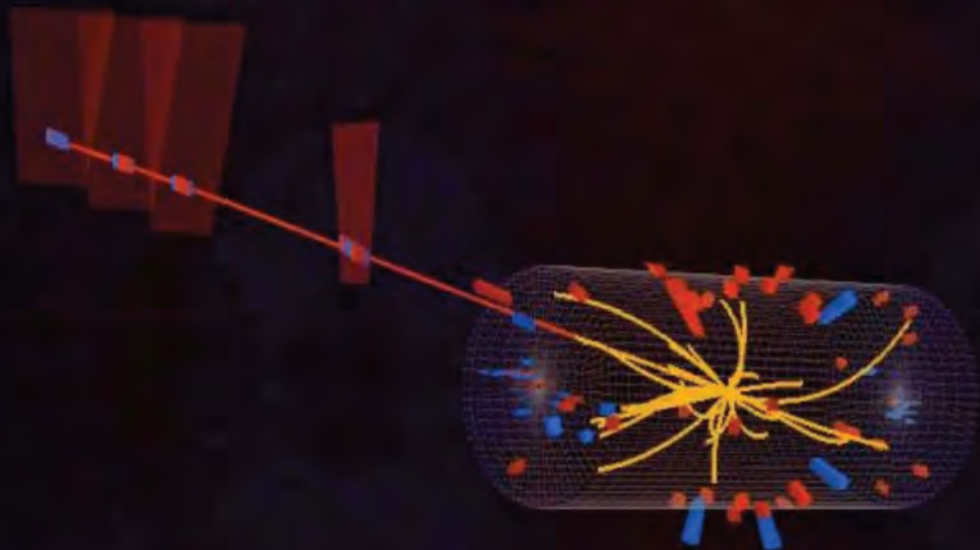
Iron return yoke interspersed with Muon chambers





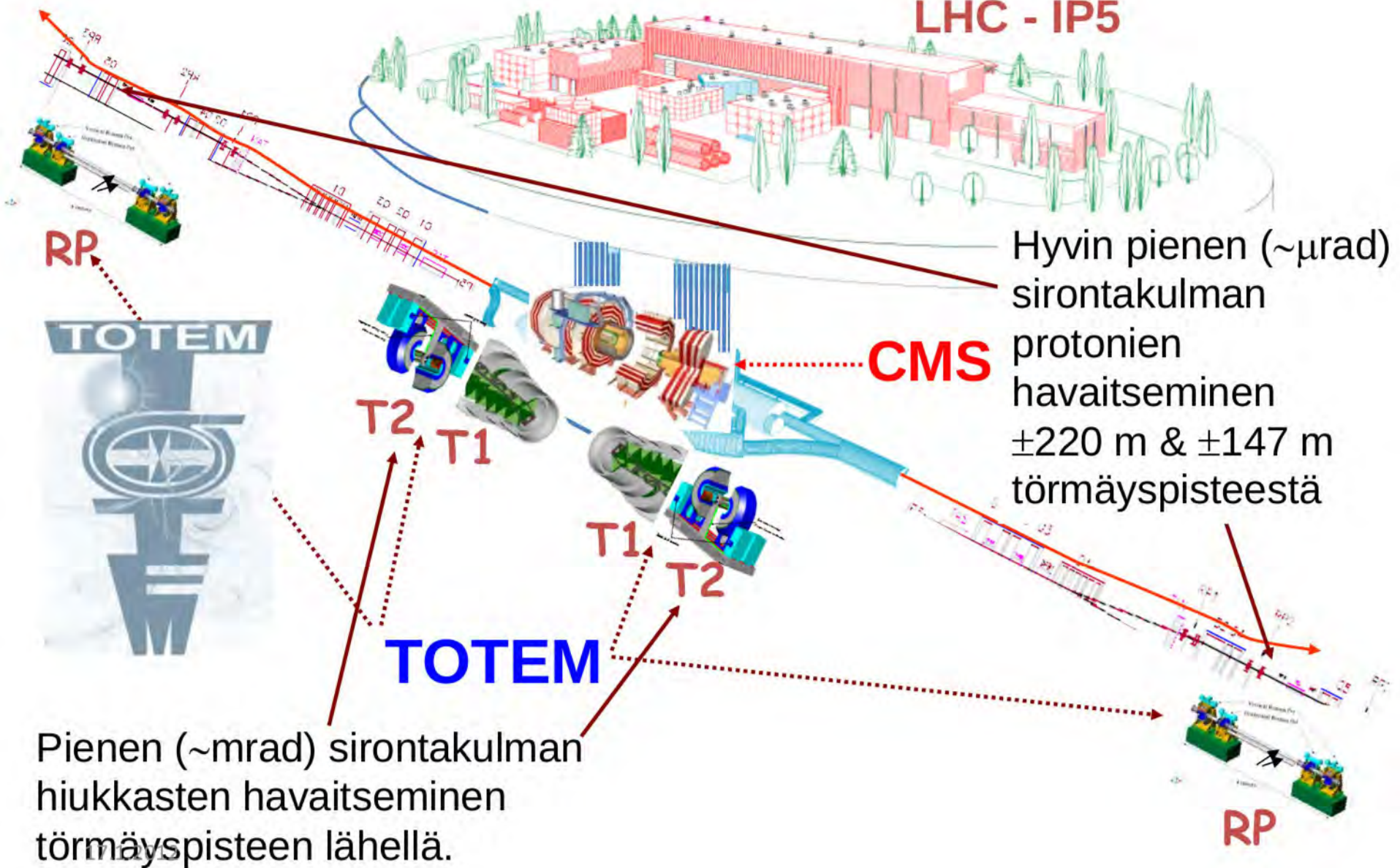


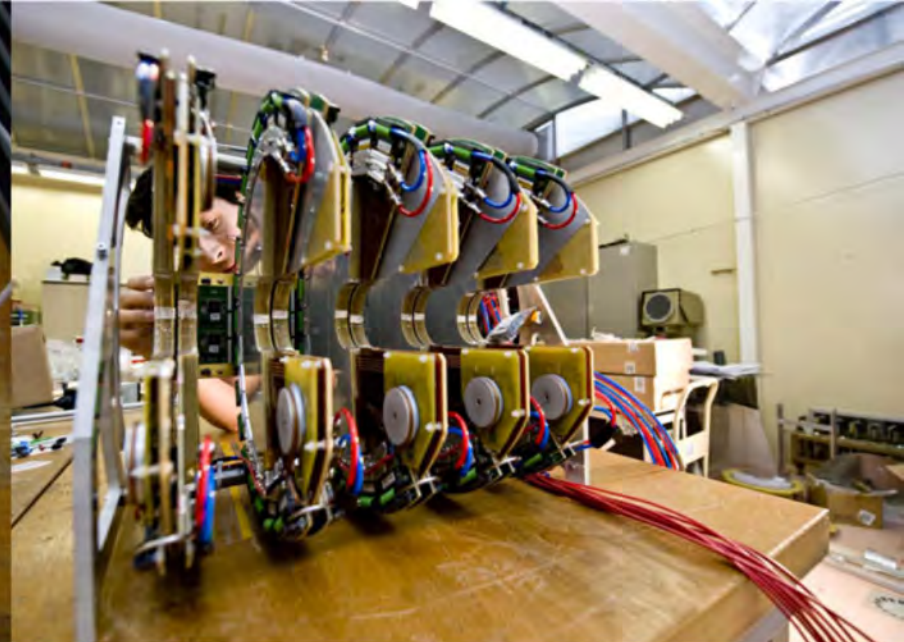
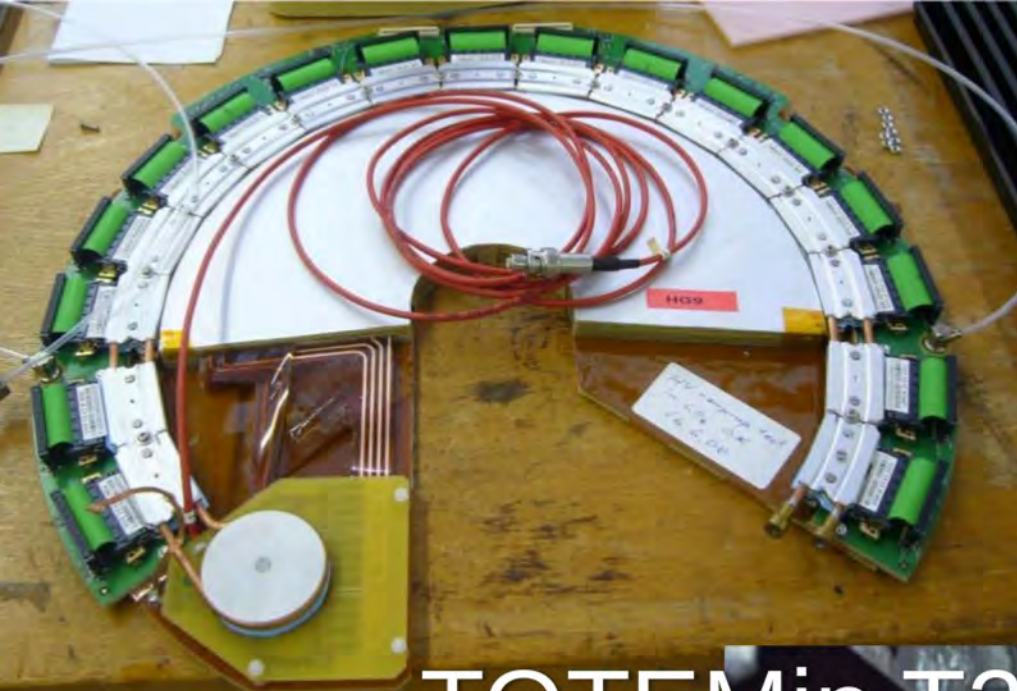
CMS Experiment at LHC, CERN
Data recorded: Tue Mar 30 12:58:48 2010 CEST
Run/Event: 132440 / 2738170
Lumi section: 124
Orbit/Crossing: 32326252 / 1



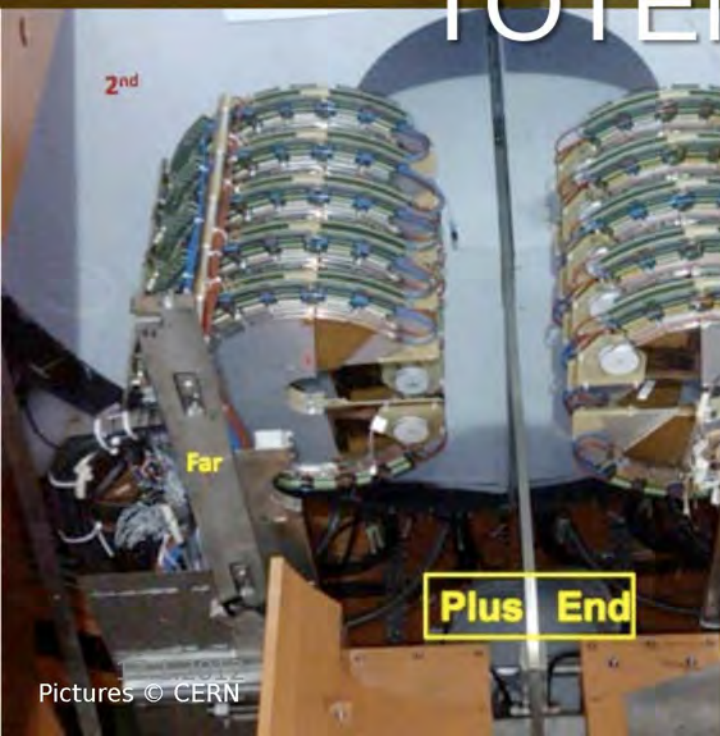
TOTEM

LHC - IP5



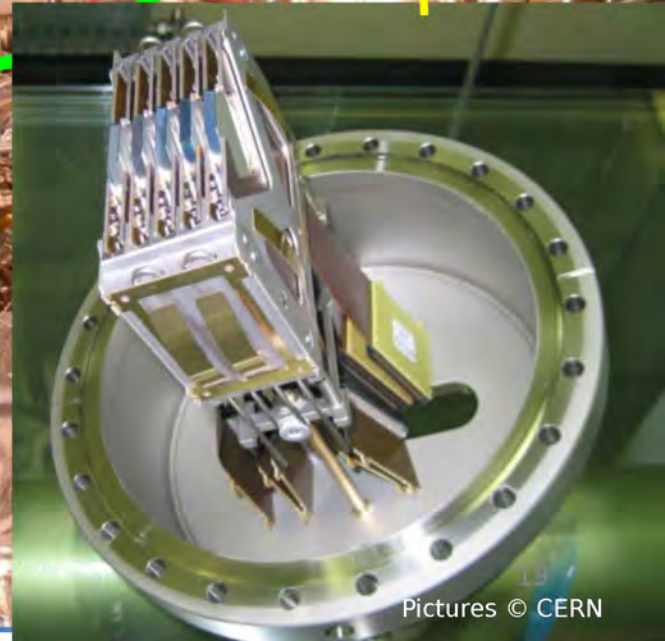
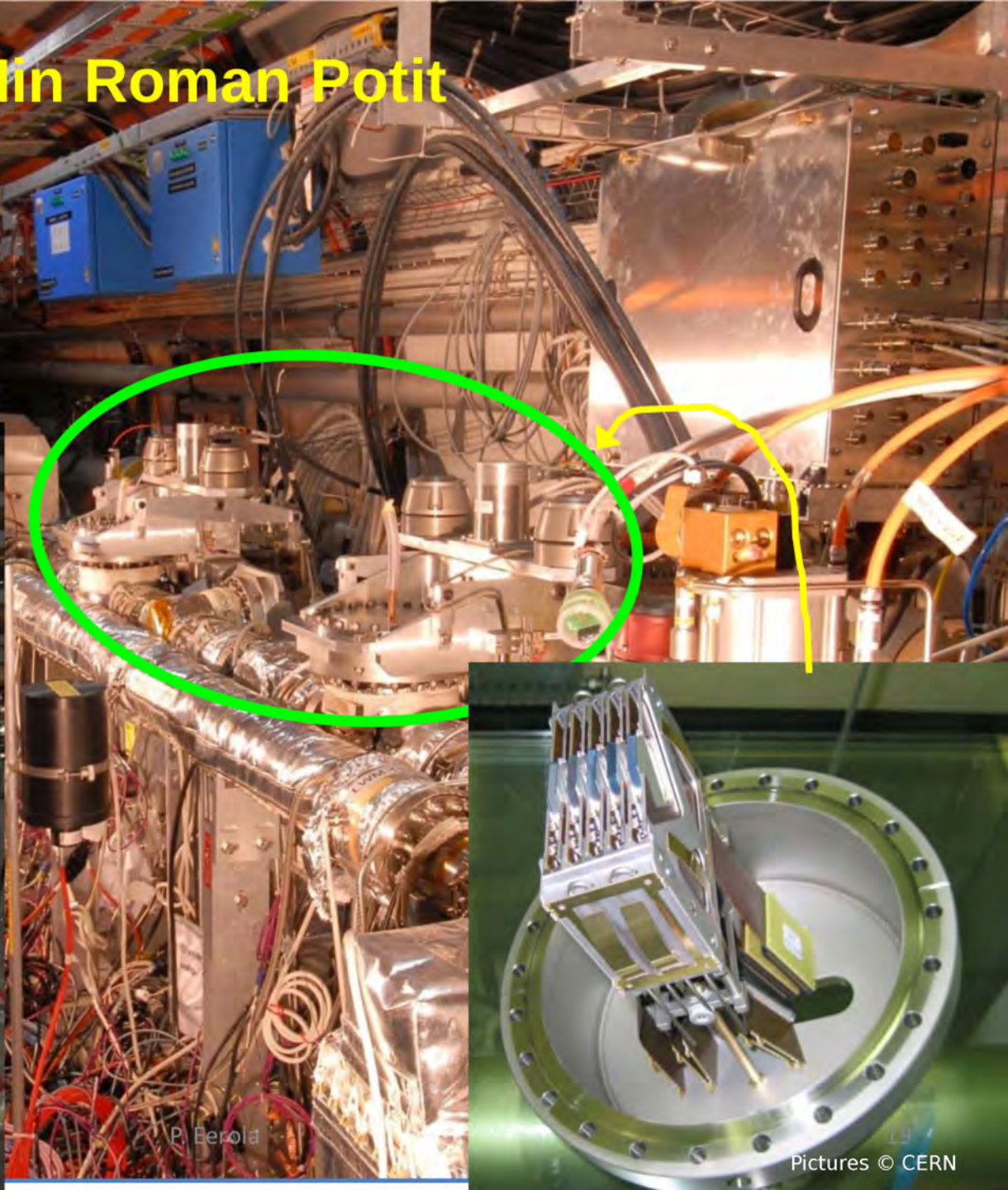
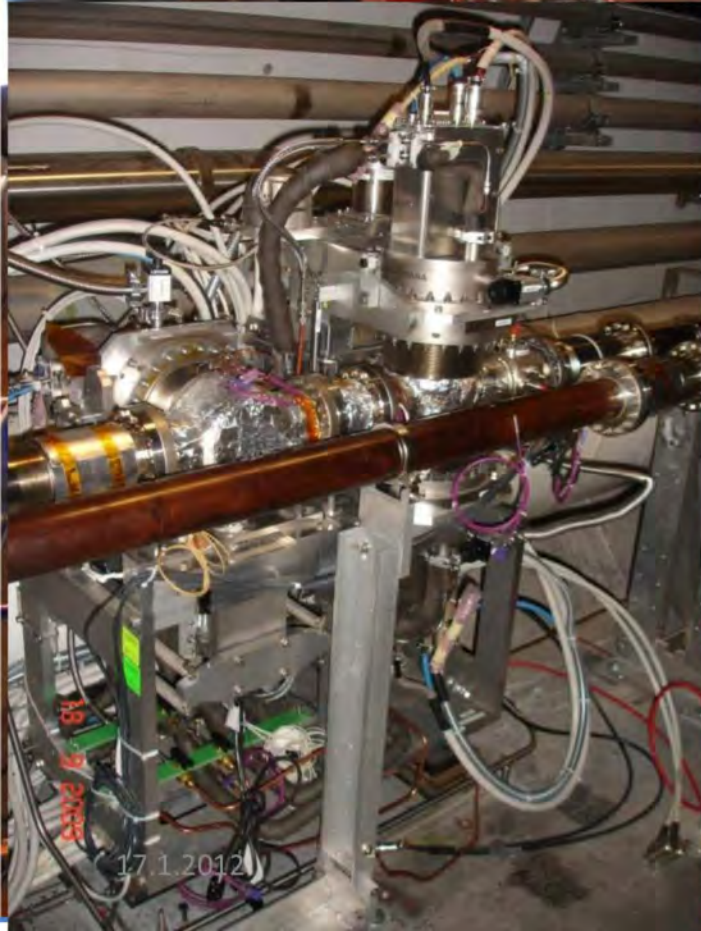


TOTEMin T2 jälki-ilmaisim





TOTEM in Roman Potit



17.1.2012

P. Eerola

19

Pictures © CERN



Muut aktiviteetit CERNissä

- Suomi osallistuu aktiivisesti myös mm.
 - Compact Linear Collider (CLIC)-projektiin
 - ISOLDE-laitteistolla (The ISOLDE Radioactive Ion Beam facility) tehtävään ydinfysiikan tutkimukseen
 - Erilaisiin tietotekniikan hankkeisiin (esim. Open data in teaching and education, Green computing)

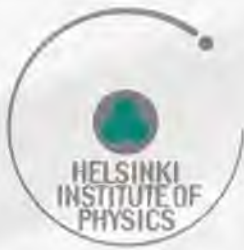




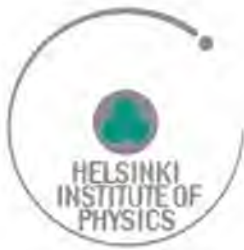
Harjoittelupaikat 2015 (HIP)

- Paikkoja yhteensä 17 (http://www.hip.fi/?page_id=2124)
- Tarkat kuvaukset paikoista osoitteessa:
<http://www.hip.fi/wp-content/uploads/2014/12/SummerVacancies2015.pdf>
- Paikkoja monien eri alojen opiskelijoille (fysiikka, mekaniikka, tietotekniikka..)





1. Higgs physics at the LHC
2. Jet physics at the LHC
3. Experimental particle physics at LHC: track-based alignment of CMS silicon tracker
4. Silicon pixel detector characterization
5. Research and development for instrumentation in nuclear physics at ISOLDE
6. Exploratory physics with TOTEM at the LHC
7. R & D of gas detectors
8. Engineering design of the RF structures for CLIC
9. Experimental particle physics in ALICE
10. High Energy Physics ALICE
11. Distribute computing for household heating
12. New hardware for scientific computing
13. Development of tools for energy profiling
14. Engineering (Mechanical, Materials, Aeronautical)
15. Technology Programme, Academia-Industry Collaboration
16. Track reconstruction at high luminosity
17. Open data in teaching and education



Haku

- Haku sähköisen hakulomakkeen kautta:
http://www.hip.fi/?page_id=825
- Löytyy Fysiikan tutkimuslaitoksen sivuilta: www.hip.fi → Graduate Education → Summer Jobs at CERN.
- Hakuaika päättyy **28.1.2015**
- Hakemukseen tarvitaan vapaamuotoinen hakemus ("motivation letter"), opintorekisteriote ja ansioluettelo.

The screenshot shows the 'HIP-CERN Summer Application' form. It includes sections for Personal Information, Present Studies, Past Studies, Vacancies of Interest, and Upload Relevant Files. The form is partially filled out with example data.

Personal Information:

Family Name	First Name
Year of Birth	Place of Birth
Country	Email Address

Present Studies:

University Name	Department
Year	Attending From
Level Degree	Attending To (Estimated)

Past Studies:

School	From	To	Degree

Vacancies of Interest

See the [links](#) for the vacancy list.

Select vacancies in order of priority. Each vacancy must accompany a motivation letter.

Vacancy Name	1. Experimental particle physics at LHC: back-based alignment of CMS silicon tracker
Motivation Letter	Browse...
Vacancy Name	
Motivation Letter	Browse...
Vacancy Name	
Motivation Letter	Browse...

Upload Relevant Files:

Curriculum Vitae (CV)	Browse...
Academic Records File	Browse...

(Note: For the academic records file, please attach not just a pdf file containing all the transcripts)



CERNin kesäharjoittelupaikat

- Hakeminen tapahtuu sähköisesti Careers at CERN –sivujen kautta (<https://jobs.web.cern.ch/>).
 - CERN Summer Students 2015 (Member State Students): <http://jobs.web.cern.ch/job/11246>
 - CERN openlab Summer Students 2015 (Member States and Non MS): <http://jobs.web.cern.ch/job/11278>
- Deadline paikkoihin **28.1.2015.**
- Toista sataa harjoittelupaikkaa CERNin jäsenmaista tuleville.
 - Suomen kiintiö tyypillisesti muutama paikka.
- Huomaa, että tarvitset suosituskirjeitä, joiden täytyy myös olla ladattuina deadlineen mennessä (!).
 - Tämän vuoksi aikaa hakemiseen kannattaa varata enemmän kuin muutama päivä..



**KIITOS
MIELENKIINNOSTA!**