



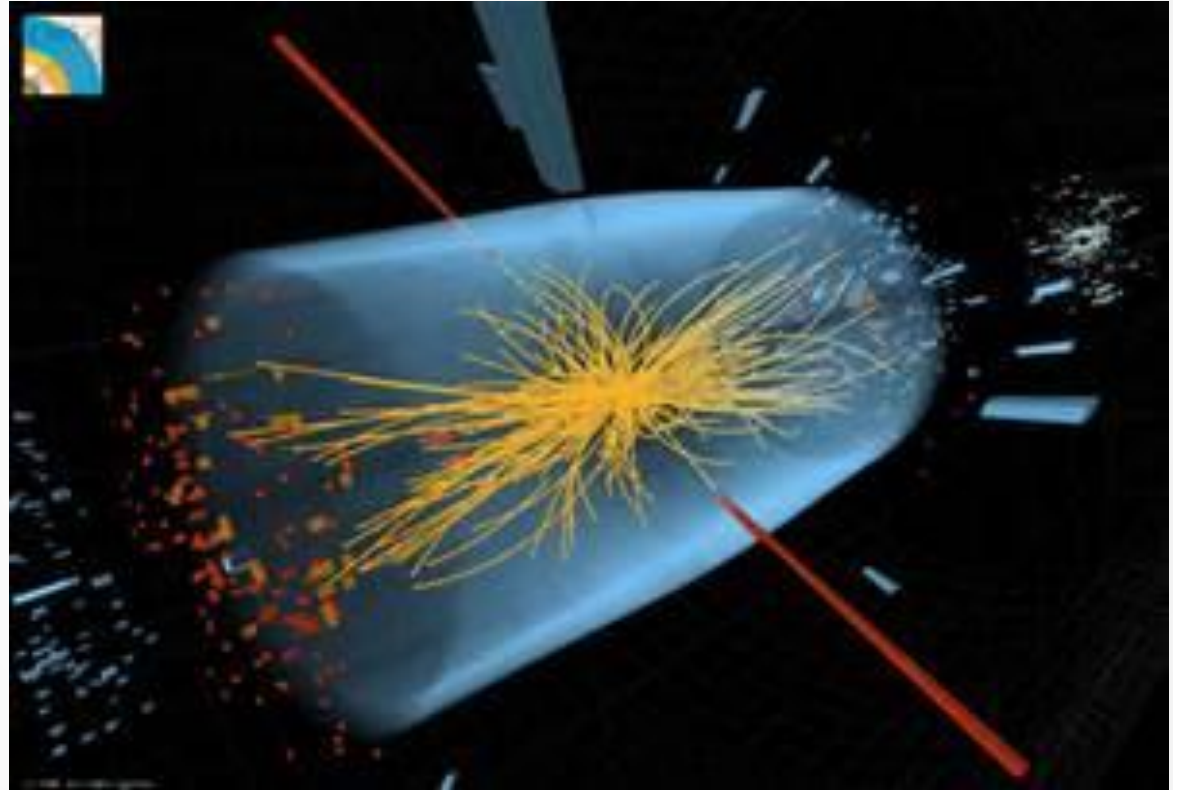
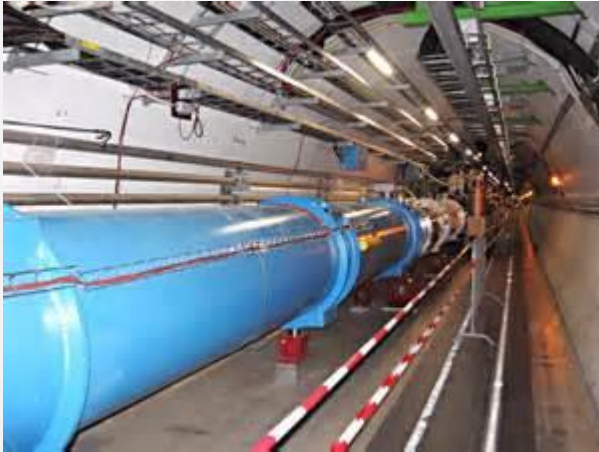
KOKEMUKSIA CERN:IN OPETTAJAKURSSILTA

Löytöretki toiseen maailmaan VIII -seminaari
4.10.2016 Konnevesi

Ari Myllyviita
Kemian ja matematiikan lehtori
Helsingin yliopiston Viikin normaalikoulu



TODELLINEN LÖYTÖRETKI TOISEEN MAAILMAAN



[About CERN](#)[Students & Educators](#)[Scientists](#)[CERN people](#)[English](#)[Français](#)

CERN Updates

[Looking for charming asymmetries](#)

28 September

[Great expectations from fewer collisions](#)

22 September

[Global open access initiative, SCOAP³, set to continue](#)

20 September

[Past updates >](#)[Search](#)

CANDIDATE EVENTS IN THE CMS STANDARD-MODEL-HIGGS SEARCH CMS, 07/08/2011 04:00

Protons collide in the CMS detector generating 4 high-energy muons (red). You might expect such a result from the decay of a Higgs boson

[view image](#)

CERN Teacher Programmes

[National Teacher Programmes](#)[International Teacher Programmes](#)[FAQ](#)[Contact](#)

Finnish Teacher Programme

National Contact:

cern.koordinaattorit@jao.fi 

CERN Contacts:

[Kati Lassila-Perini](#) [Tuija Karppinen](#) [Taina Onnela](#) 

Upcoming Programme:

4-10 June 2017 

Opettajien hiukkasfysiikan kesäkurssi CERNissä järjestetään vuosittain kesäkuun alussa. Hakuaika kurssille on lukuvuosittain loka - tammikuussa. Hausta ilmoitetaan sähköpostitse verkoston jäsenille. Kurssille voidaan ottaa 16 osallistujaa, joille tarjoutuu mahdollisuus päivittää ja täydentää tietojään aineen rakenteesta ja sen tutkimisesta. Kurssi soveltuu niin perusasteen kuin lukion matemaattisten aineitten opettajille.

[► Links to past programmes](#) [Algeria](#) [Austria](#) [Belgium](#) [Bulgaria](#) [Croatia](#) [Cyprus](#) [Czech Republic](#) [Denmark](#) [Dominican Republic](#) [Estonia](#) [Finland](#) [France](#) [Georgia](#)

Finnish Teacher Programme

 5 Jun 2016, 17:00 → 10 Jun 2016, 17:45 Europe/Zurich

 CERN

 Jeff Wiener (CERN) , Kati Lassila-Perini (Helsinki Institute of Physics (FI)) , Taina Onnela (Helsinki Institute of Physics (FI)) ,
Tuija Hannele Karppinen (Helsinki Institute of Physics (FI))

Description The **Finnish Teacher Programme 2016** will take place from 5 - 10 June 2016. Lectures, on-site visits, exhibitions, and hands-on workshops will introduce its participants into cutting-edge particle physics. We hope our participants will go back to Finland as ambassadors, who pass on the subject to our next generation of physicists, engineers, IT specialists and and and ...
CERN is looking forward to welcome the Finnish teachers here in Geneva, Switzerland!

Finnish Teacher Programme 2016:
<https://indico.cern.ch/e/FITP16>

Teacher Programme Manager:
Jeff Wiener: 0041 75 411 9010

In case of emergency:
CERN fire brigade: [0041 22 76 74444](tel:0041227674444)

Support: Jeff Wiener  jeff.wiener@cern.ch
 +41 75 411 9010

MONDAY, 6 JUNE



08:45 → 12:00 **Welcome to CERN!**

08:45

Get-together in front of the CERN Hotel (building 39)

 5m

 CERN

09:00

Welcome to CERN

 15m

 304-1-001

Speaker: Rolf Landua (CERN)

09:15

Visit the Synchrocyclotron SC

 45m

Speaker: Jeff Wiener (CERN)

10:00

Introduction to CERN

 2h

 304-1-001

[About CERN](#)[Students & Educators](#)[Scientists](#)[CERN people](#)[English](#) [Français](#)[Student work placements](#)[Summer student programme](#)[Teacher programmes](#)[Updates](#)

Students & Educators

CERN values its interaction with students and educators. A number of educational programmes, guided tours and summer schools are available for students and teachers, to help both groups learn more about CERN, particle physics and our place in the universe.

Teachers

- Try the [CERN education site](#) for lesson plans and resources on particle physics.
- Why not spend your summer participating one of our [teacher programmes](#)?
- You could arrange a visit to [S'Cool LAB](#), where students can do hands-on experiments in particle physics.
- Or [arrange a visit](#) to CERN for you and your class?

Students

- Check out the [About CERN section](#) for general information on [particle physics](#), CERN, its [accelerators](#) and [experiments](#).
- Follow along with lectures by CERN physicists and engineers on [iTunesU](#)
- How about spending your university training period in an exciting international and multidisciplinary environment at the forefront of engineering, technology and physics? Try a [CERN Student work placement](#).

UPDATES

[Beamline for Schools 2016: how to be a CERN scientist](#)

3 Oct 2016

[Code challenge winners come to CERN](#)

29 Sep 2016

[Higgs Prize winners visit CERN](#)

6 Sep 2016

[more](#) ›

UPCOMING SCHOOLS

[ISOTDAQ 2017 startup meeting II](#)

ISOTDAQ, from 7 Oct 2016 – CERN

[Draft Michaelmas Term 2016](#)

JAI Accelerator Courses, from 10 Oct 2016 to 19 Dec 2016 – Denys Wilkinson Bldg., Oxford

[2016 ASIA-EUROPE-PACIFIC SCHOOL OF HIGH ENERGY PHYSICS: AEPSHEP2016](#)

AEPSHEP - Asia Europe Pacific School of High-



JYLHÄT OLI MAISEMAT




[Home](#)
[Information for Teachers](#)
[FAQ](#)
[Contact Us](#)
[Useful Links](#)

Welcome to S'Cool LAB



LATEST NEWS

KEEP UP-TO-DATE WITH S'COOL LAB! FROM TIME TO TIME, WE PUBLISH ARTICLES WITH NEWS OF WHAT'S GOING ON IN AND AROUND THE LAB.

S'COOL LAB NEWS: SUMMERTIME UPDATES AND ANNOUNCEMENTS

Alex Brown on Fri, 15/07/2016 - 16:53



S'Cool LAB days at CERN

In the latest application period, we received over 100 submissions for S'Cool LAB days at CERN taking place in February - June 2017. The quality of submissions was particularly high this time, making it very difficult for us to select the successful teachers. Thanks to everyone who applied! For those of you who were not successful,



OMA HIUKKASTUNNISTIN

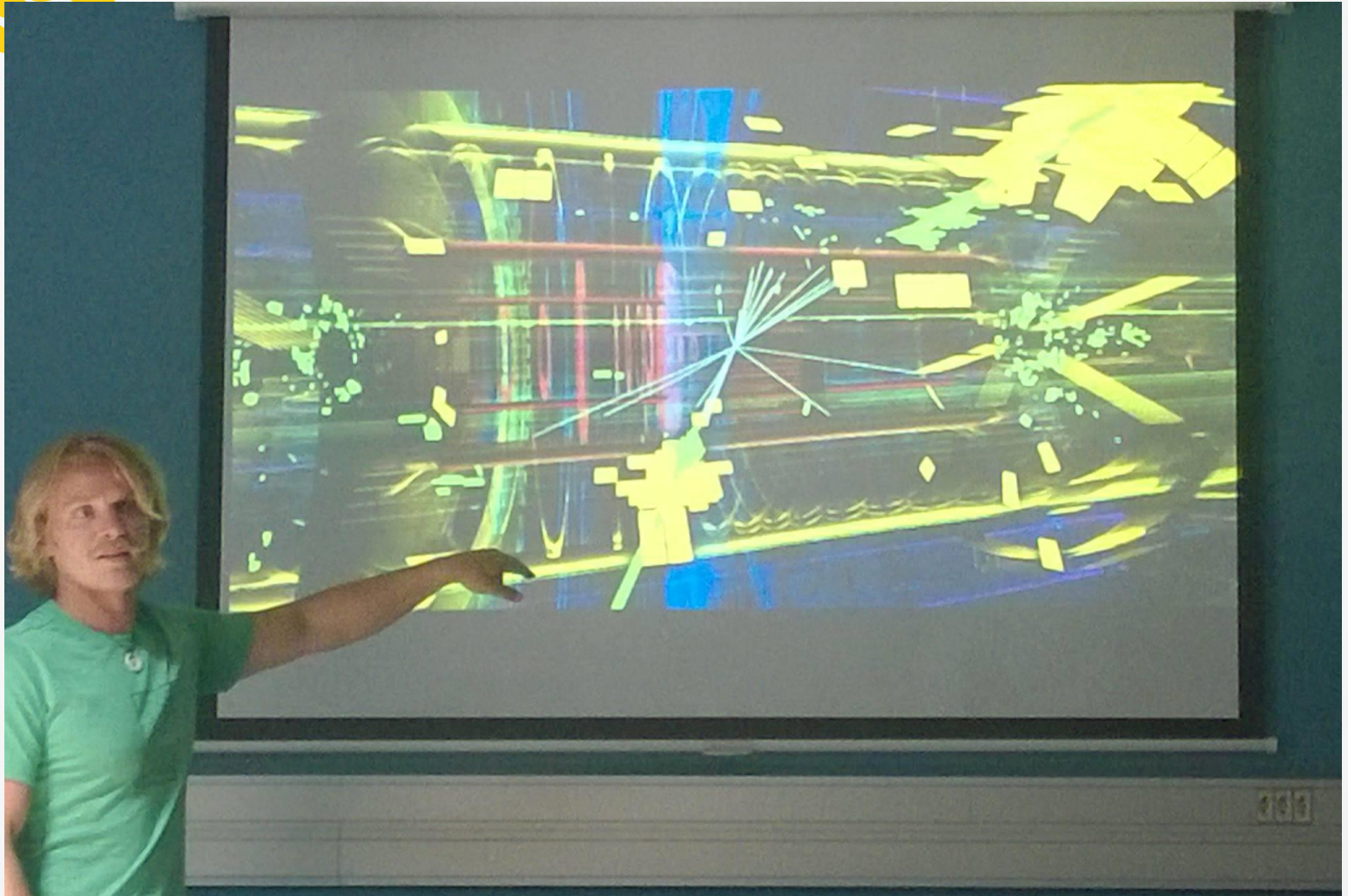


KUVATARINAA CERNISTÄ



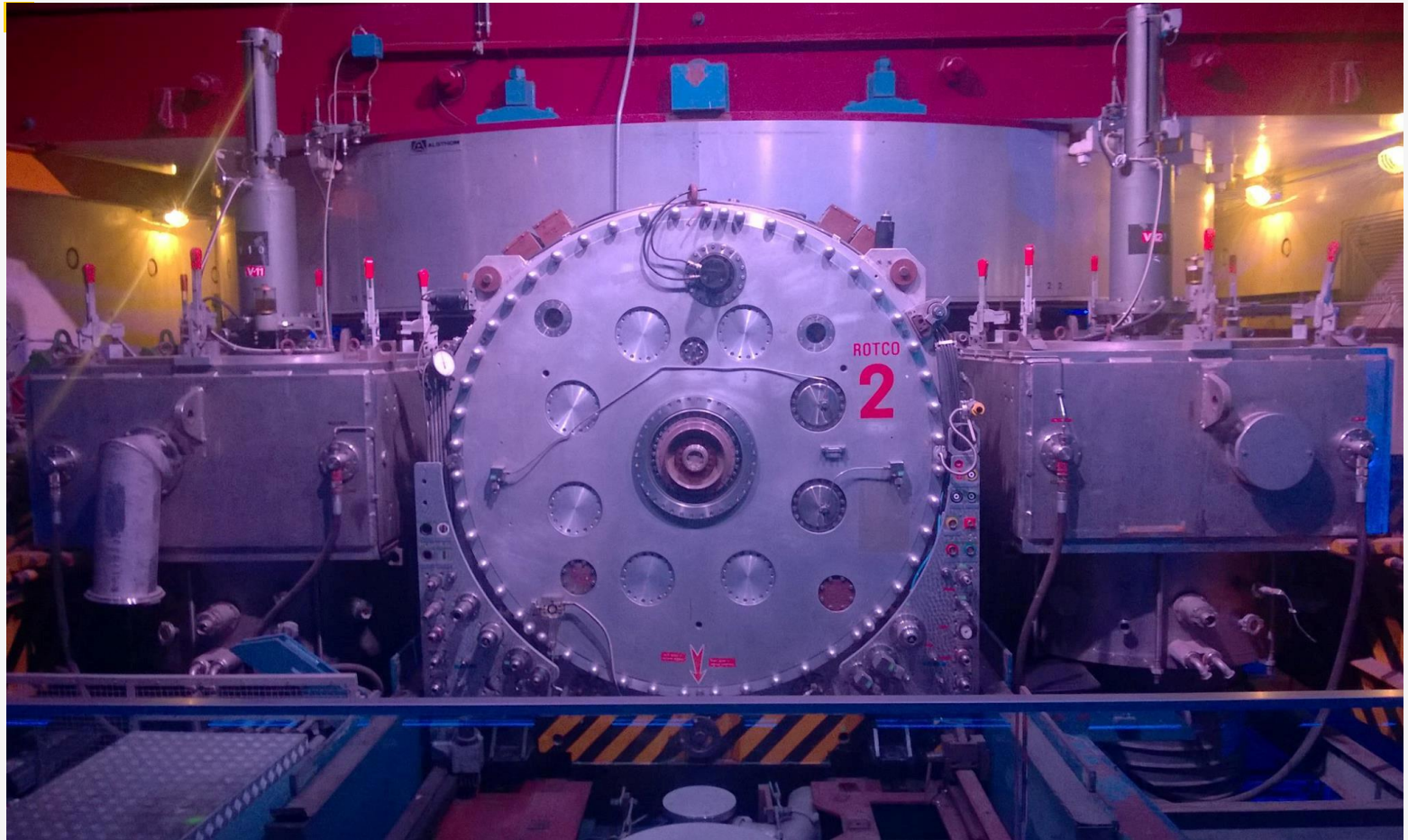
- Täällä syntyi world wide web WWW

HIUKKASFYSIIKAN LUENTO





ENSIMMÄINEN HIUKKASKIIHDYTIN





1. TEORIAPLÄJÄYS

- <https://youtu.be/QHcZqBzupCY>
- Mitä tapahtuu, kun kaksi protonia törmäävät
- Tätä tutkitaan LHC:llä.
- Kaksi protonia törmää lähes valon nopeudella, omaavat siis mielettömän määrän energian ja törmäyksessä syntyy uusia hiukkasia, protonit eivät hajoa, vaan niissä olevat glyonit muodostavat em. energian kanssa uusia hiukkasia.



2.TEORIAPLÄJÄYS

- Kvanttikenttäteoria.
- Kvanttikenttäteoria sanoo, että myös kentät ovat hiukkasia.
- Valo on sähkö- ja magneettikenttien värähtelyä ja pienin mahdollinen värähdys on fotoni. Tässä kyse on koulufysiikassakin puhutusta elektronien aalto-hiukkasdualismista ja sen selittämisestä.
- Pitäisikö meidän opettaakin että atomin ytimessä ei ole protoneja ja neutroneja, vaan kvarkkeja (3 kpl) ja hurja määrä gluoneja? (vrt. Aleksin luento CERN:issä).

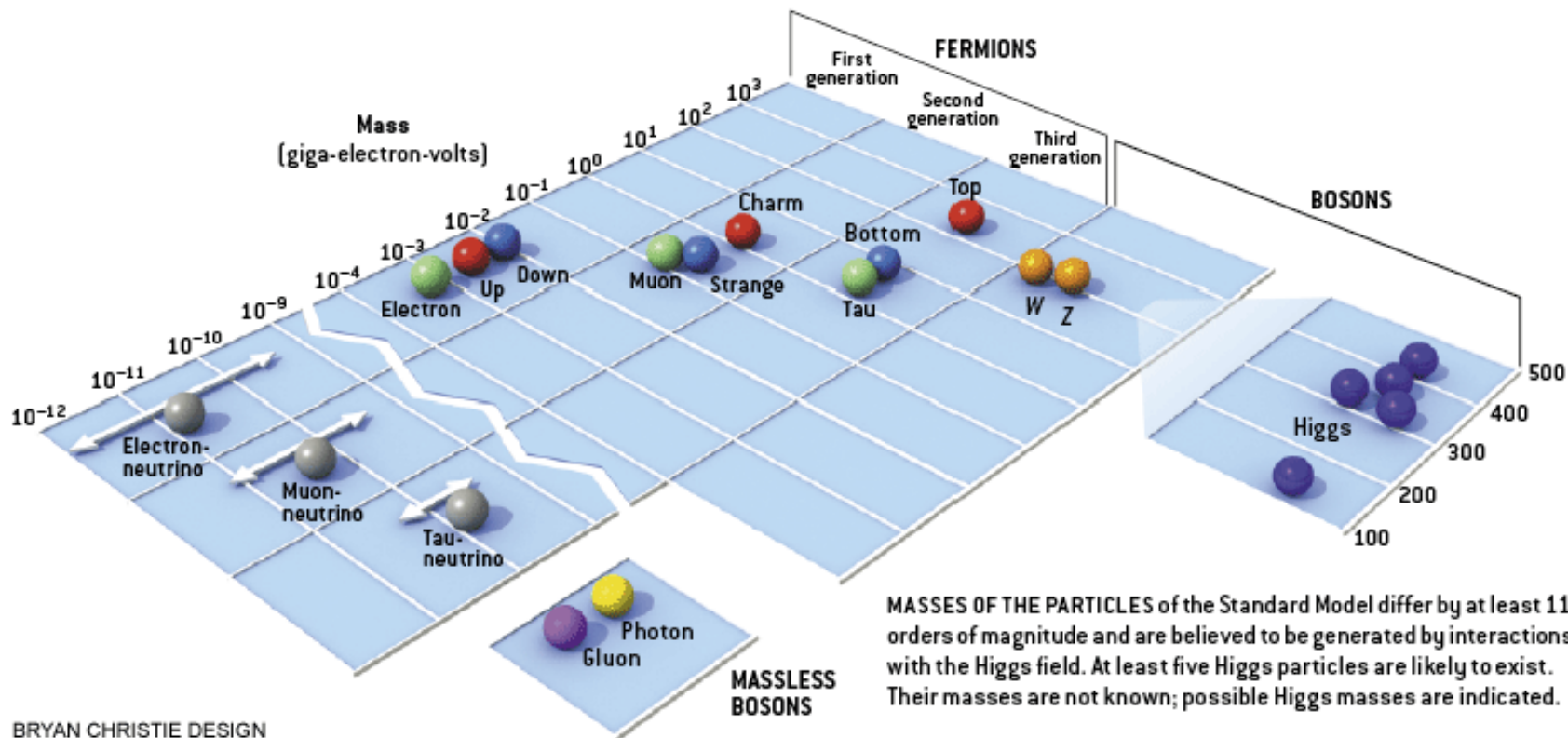


3.TEORIAPLÄJÄYS

- CERN:in raskaiden ionien (törmäytys)testien tavoitteena on tuottaa **kvarkkigluoniplasmaa, tässä käytetään lyijy-ytimiä**
- Mielenkiintoista uutta tutkimusta tuottaa LIGO (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory). Tavoitteena löytää ja havainnoida gravitaatioaaltoja. Kts.
<https://en.wikipedia.org/wiki/LIGO> .



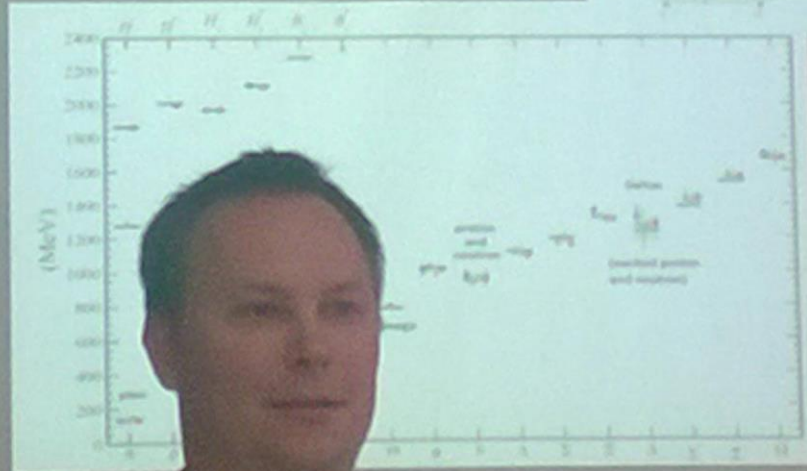
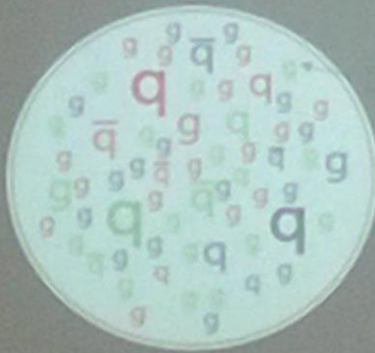
STANDARDITEORIA



STANDARDIMALLI?

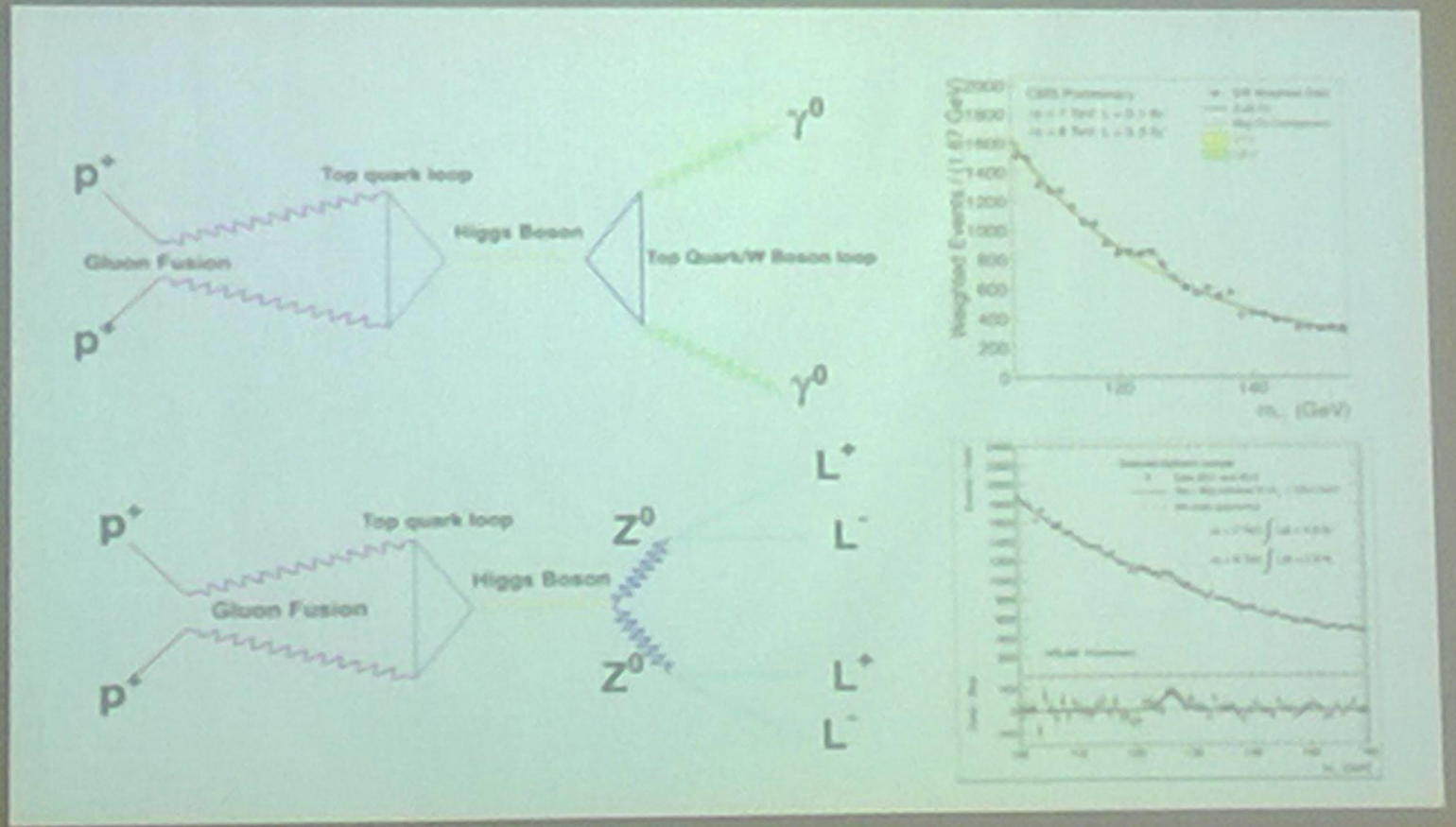
Standardimallin gluonit

- Värivankeuden takia kvarkit ja gluonit pysyvästi sidottu värineutraaleihin möykkyihin:
Protonit, Neutronit, pionit, kaonit,...



HIGGSIN BOSONI?

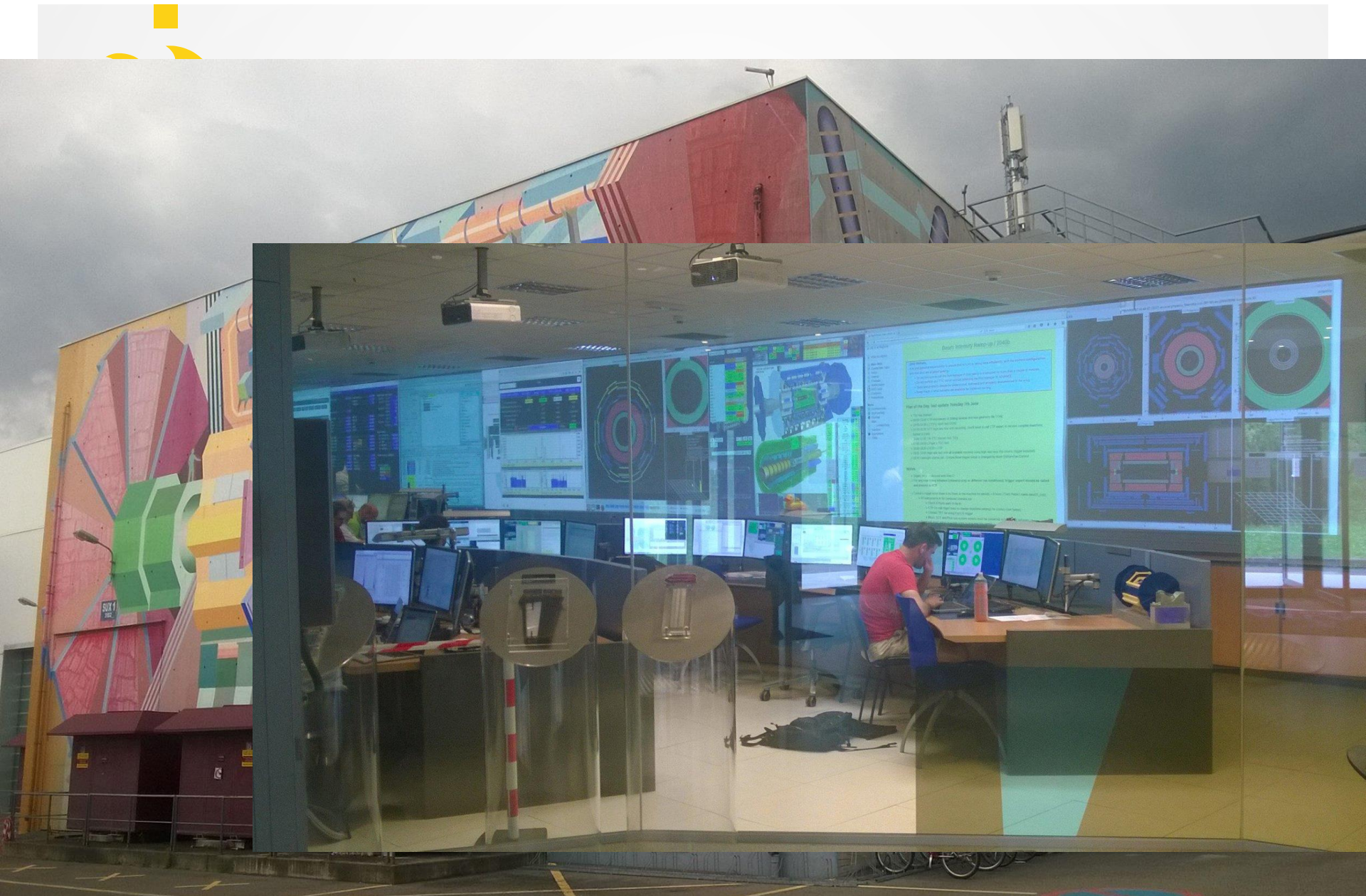
Higgsin bosonin kokeellinen löytö 2011





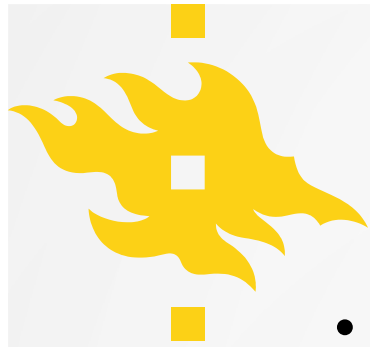
CLIC, COMPACT LINEAR COLLIDER











CLOUD -HANKE

- "Pilvihanke": CLOUD, Cosmics Leaving Outdoor Droplets. Se tutkii kosmisen säteilyn, auringon säteilyn, aerosolien yhteyttä ilmastomuutokseen.
- Mainittiin yhtenä luotettava lähteenä ilmastomuutoskeskusteluun: IPCC, https://www.ipcc.ch/pub.../publications_and_data_reports.shtml .
- Mielenkiintoisia tutkimuksia ovat tehneet ja ilmastomuutos -keskusteluun tuli lisää näkökulmia.
- Esim. hiili-14-isotoopin ja beryllium-10 -isotooppien määrien muutokset vs. ilmaston lämpeneminen.



ILMASTON MUUTOS JA KOSMISET SÄTEILYT



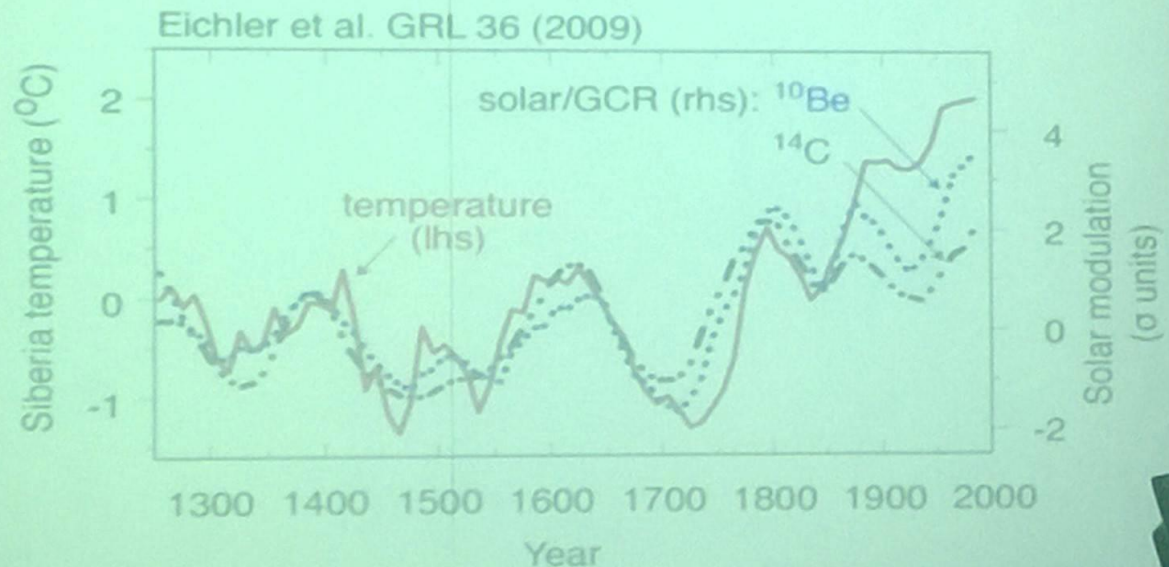
Link between Cosmic rays and Climate ?



- Numerous correlations suggest GCR-climate connection.
- But no established mechanism to explain this.

Several recent observations, e.g. by Eichler et al., ACP, 2009:

Correlation between GCRs and temperature in Siberia from glacial ice core data.





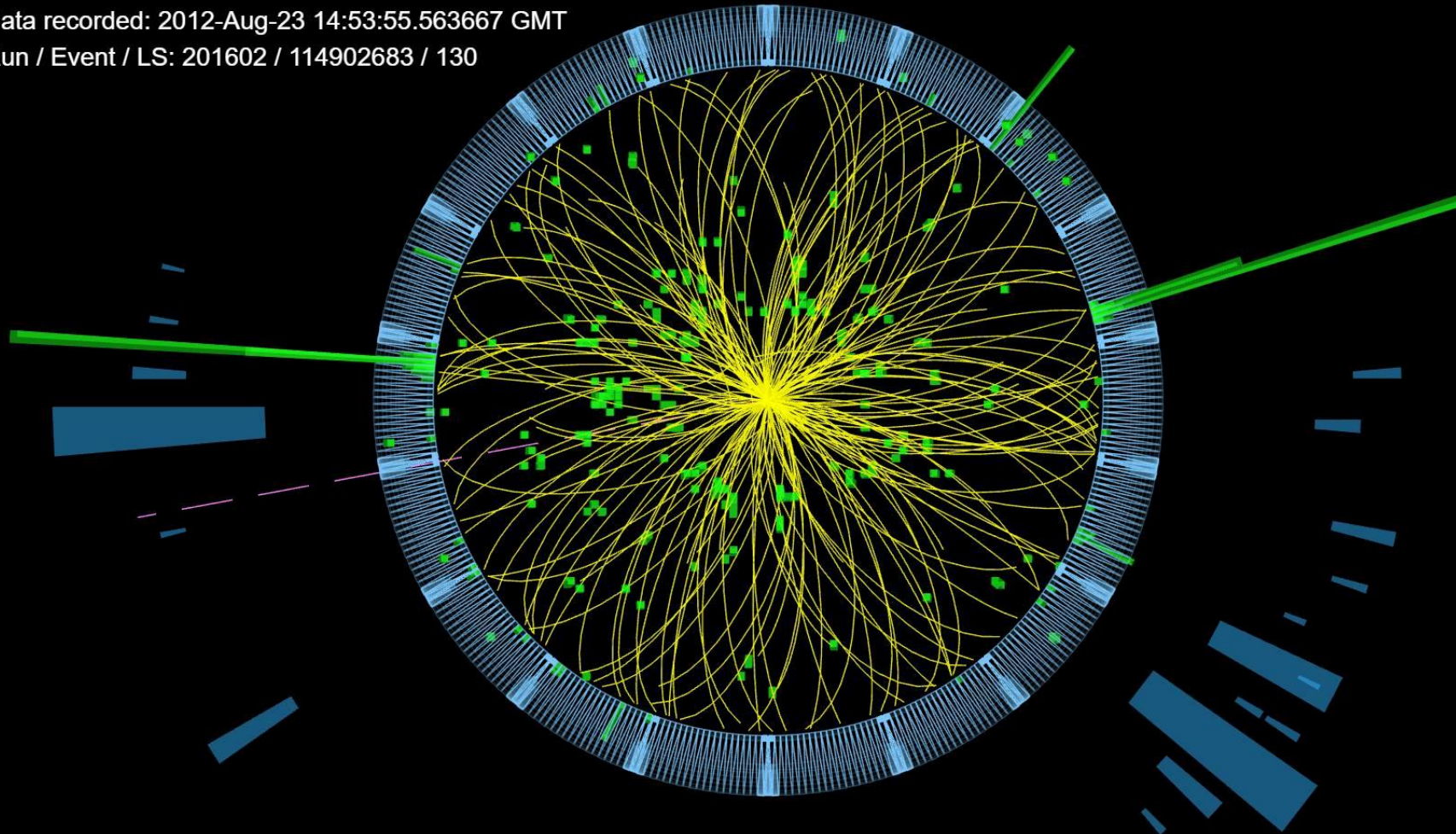
HIGGSIN BOSONI ON LÖYTÄNYT



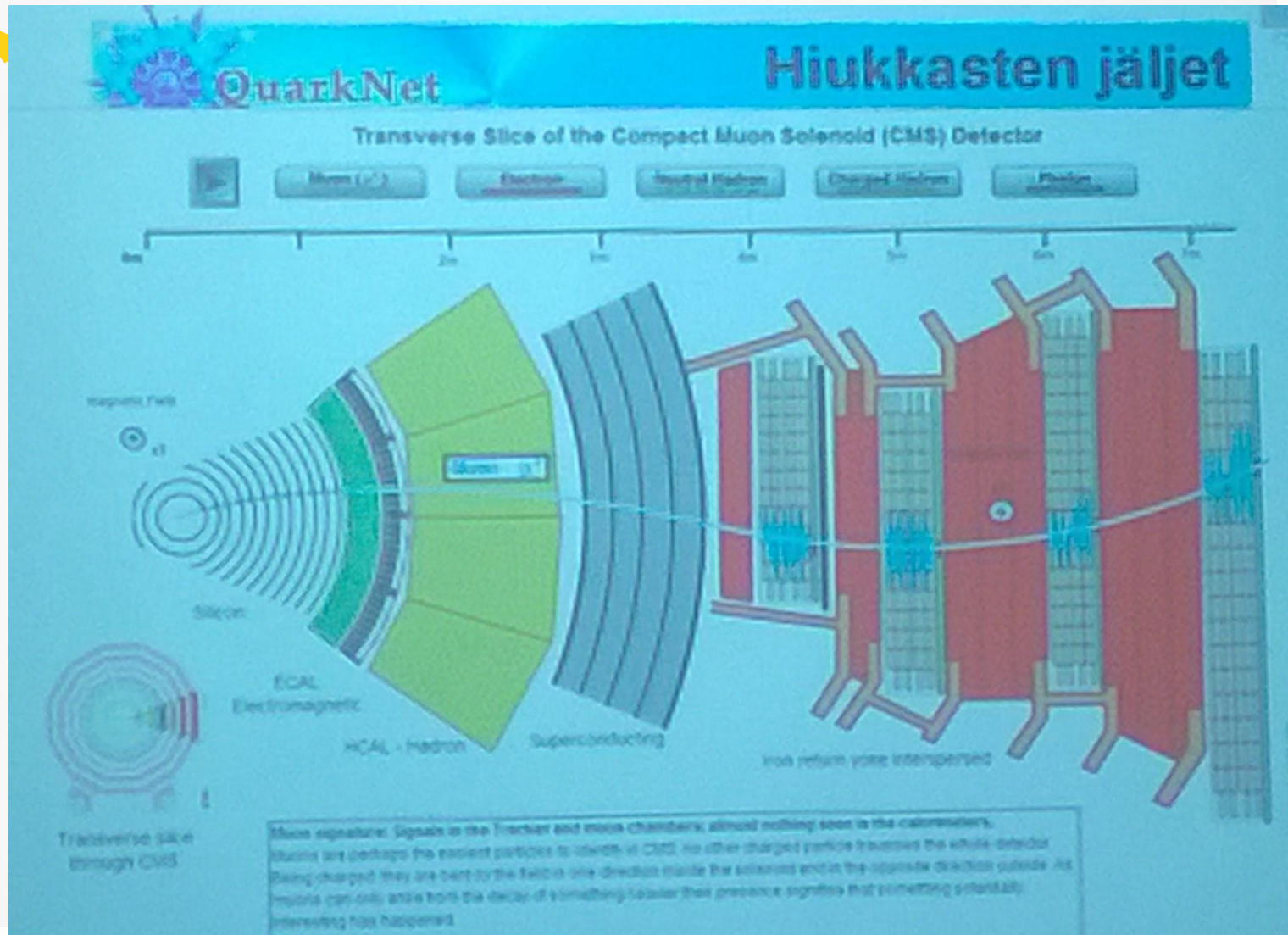
CMS Experiment at the LHC, CERN

Data recorded: 2012-Aug-23 14:53:55.563667 GMT

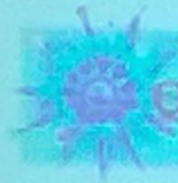
Run / Event / LS: 201602 / 114902683 / 130



HIUKKASTUNNISTIMET



HIUKKASSUIHKUJEN TULKINTAA



QuarkNet

W ja Z -hajoamiset

Bosonit hajoavat lähes välittömästi, joten niiden "jälkiä" ei havaita.

CMS voi havaita:

- elektronit
- myonit
- fotonit



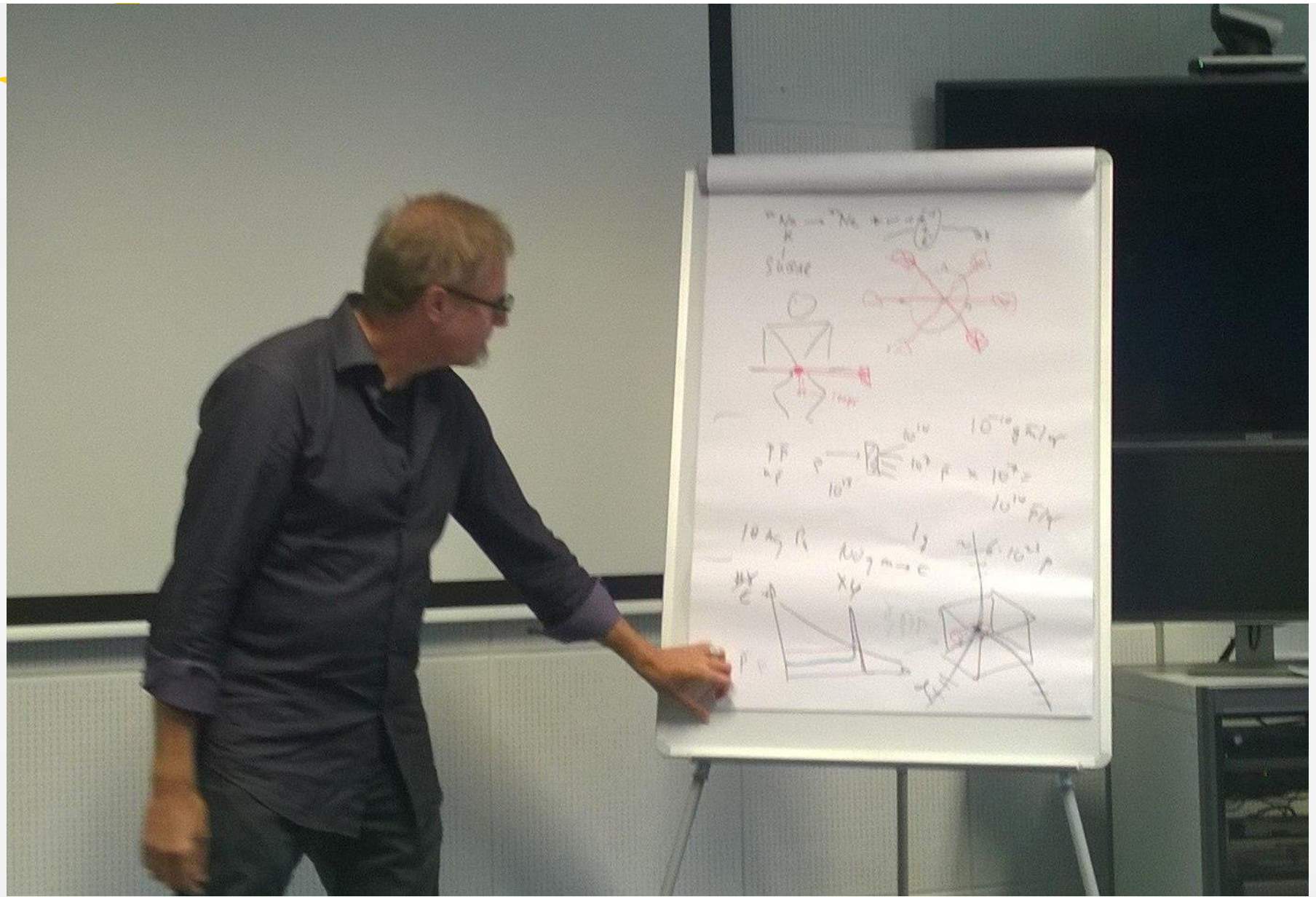
CMS voi päätellä:

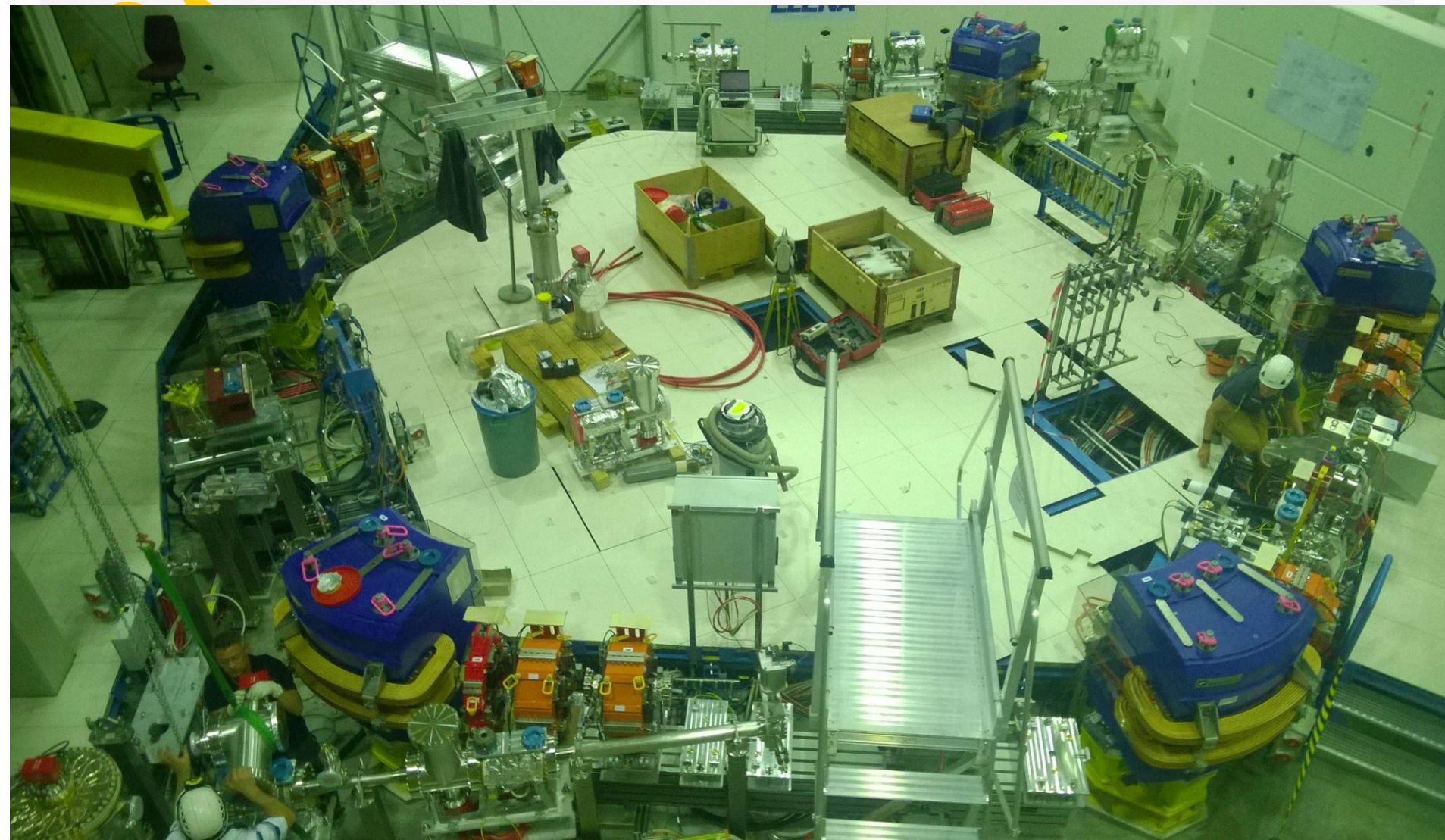
- neutriinojen esiintymisen "puuttuvan energian" avulla



- <https://www.i2u2.org/elab/cms/cima/index.php>
- <https://www.i2u2.org/elab/cms/ispy-webgl/>
- <http://opendata.cern.ch/>







Education

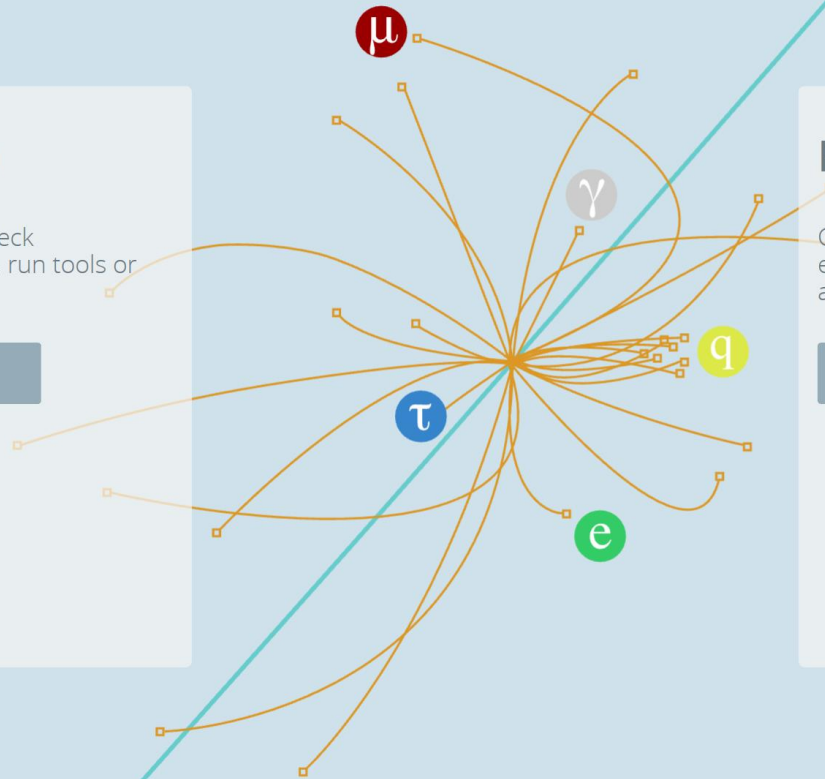
Visualise events, check reconstructed data, run tools or build your own!

Start learning

Research

Get the genuine working environments, virtual machines and datasets to start your research

Start analysing





- CMS-koe on julkistanut avointa dataa, voiko sitä käyttää opetuksessa?
 - Perusfyysikka
 - tilastolliset menetelmät
 - Ohjelmointitaidot
 - datankäsittely ja visualisointi
 - big data?



SCOAP³



SCOAP³ – Sponsoring Consortium for Open Access Publishing in Particle Physics

[Home](#)[What is SCOAP³](#)[SCOAP³ Partners](#)[SCOAP³ Journals](#)[SCOAP³ Repository](#)[FAQs](#)[Resources](#)[Contact](#)

SCOAP³ has started its operation in January 2014 and is supporting 4,500 Open Access articles per year.

 Access the Repository