

---

---

# Tiedeopiskelu CERNissä 2019-20

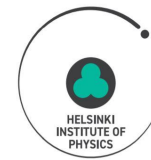
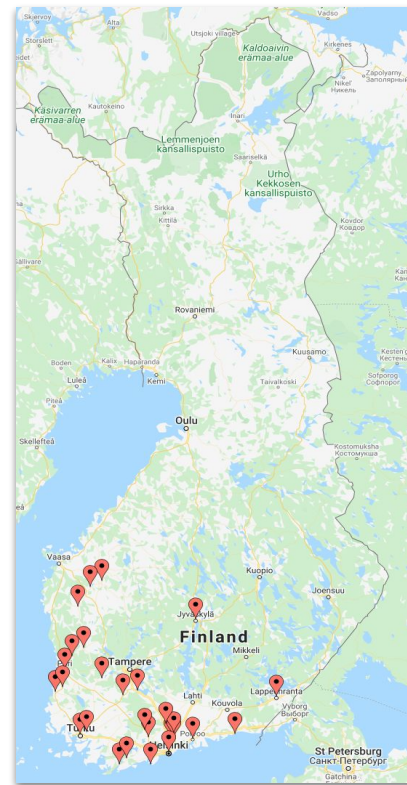
— Kati Lassila-Perini —  
Fysiikan tutkimuslaitos  
16.12.2020

---

---

# Vuoden 2019-2020 ryhmät

- 14 ryhmää helmikuun loppuun saakka.
- Myöhemmät ryhmät peruttiin joko CERNin tai oman koulun/kunnan matkustusrajoitteiden takia.
  - CERN perui vierailuja aluksi muutama kuukausi etukäteen ja sitten pidemmälle.
- Useat ryhmät joutuivat perumaan tulonsa pienellä varoitusajalla.
  - Valitettava tilanne on ymmärretty hyvin puolin ja toisinkin.



# Tyypiohjelma 2019-2020



## 1. päivä

- 09:00 - 09:45 CERNin ensimmäinen kiihdytin (multimedia)  
10:00 - 11:15 CERNin yleisesittely  
13:00 - 15:00 Hiukkasfysiikan kokeellinen tutkimus  
15:15 - 17:00 Vierailu CMS-koeasemalla  
**tai** Cloud-koe - ilmastotutkimus (luento ja vierailu)

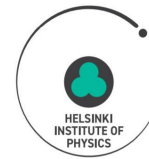
## 2. päivä

- 09:00 - 09:45 CERNin tietojenkäsittely, Data Centre VisitPoint (multimedia)  
10:00 - 12:00 Antimateria (luento ja vierailu)  
13:00 - 15:00 Tutkimuksen tekniset haasteet (luento ja vierailu konepajalla)  
15:45 - 17:15 Sumukammion rakennus (työpaja)

## 3. päivä

- 09:00 -10:00 Cloud-koe - ilmastotutkimus (luento ja vierailu)  
**tai** Isolde  
10:15 - 11:30 Universumi liitutaululla - teoreetikon näkökulma hiukkasfysiikkaan  
13:15 - 14:15 Yhteenveto ja palautekeskustelu

# Ryhmien valmistautuminen



- Lukion fysiikan kurssit
- Oma valmistava kurssi
- Vierailu yliopistolle HY, JY, Turku
- Vierailut TYKS, Olkiluoto
- CERN-seminaari
- Yhteisiä tapaamisia
- Luentoja "CERN-alumneilta"
- Tutkielmia
- Ryhmätöitä
- Kesäläksyjä

Opitun syventäminen

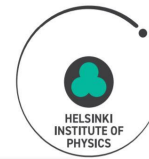
Yhteydet yliopistoihin

Yhteydet yrity maailmaan

Yhdessä oppiminen

Itsenäinen oppiminen

# Palautekeskustelusta poimittua - oppilaat



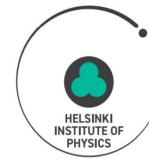
## Tutkijat, tutkimus

- Yllätyin että ymmärsin luentoja, odotin että olisivat olleet liian vaikeita
- Ohjelmassa ei ollut “tylsii” aiheita, kaikki kiinnostavia
- Luennoilta sai hyvän käsityksen minkälaista on tutkijan työ
- Selvisi käytännössä mitä fysiikalla tehdään
- Luennoitsijat olivat helposti lähestyttäviä, vastasivat kysymyksiin kattavasti, innostuneita ja heillä oli aikaa kertoa meille asioista mitä tekevät ja tutkivat
- Teorialuento, aihe vaikea mutta luennoitsija teki asian ymmärrettäväksi - laskujen monimutkaisuus
- Hiukkaskiihdytinluennon aikana ryhmän aktivointi pohdiskeluun

- CERNissa on muutakin kuin LHC
- Vierailu konepajaan – koneet ei massatuotantoa ja ne tehdään CERNissä paikan päällä
- CMS, “olo oli kuin kärpäsellä, tiesin että koeasema on iso mutta todellisuus yllätti”
- Monta erilaista tutkimusasemaa
- Kuinka paljon tutkimukseen liittyy eri vaiheita
- Kansainvälisyys, paljon työntekijöitä, paljon suomalaisia
- Paljon eri alojen asiantuntijoita, tietoa ja taitoa
- CERNin alueen laajuus ja paljon vanhoja rakennuksia

## Monipuolisuus, laajuus

# Palautteesta poimittua - opettajat



- Konetekniikan luento, CERNissa monia ammattialoja
- Luennoitsijat oli valittu monipuolisesti eri aloilta
- Ohjelma monipuolinen ja vaihteleva - olimme kolmen päivää flow -tilassa
- Multimediaesitykset
- Oli hienoa, että jokaiseen päivään sisältyi sekä luentoja että koeasemalla käynti

Monipuolisuus, vaihtelevuus

- Oli hienoa saada luennoitsija mukaan lounaalle ja jatkaa keskustelua
- Parasta oppilaanohjausta mitä lukiossa voi ikinä saada
- CERN-tiedeopiskelu on hieno mahdollisuus suomalaisille lukiolaisille. Olisi toivottavaa, että projekti jatkuisi ennallaan

Vaikuttavuus

Opetusmenetelmät

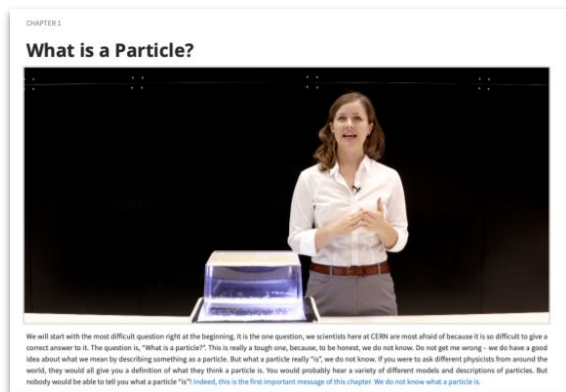
- Työskentelytapa hiukkaskiihdytinluennolla oli innostava ja sai paljon positiivista palautetta opiskelijoilta
- Luennoissa oli kivasti kokeiltu erilaisia opetusmenetelmiä luennoinnin ohella, ja mukana oli myös osallistavampaa toimintaa
- Tämä oli yksi parhaista vierailuista CERNIin, joilla minä olen ollut mukana.
- Ohjelma kehittynyt, uusia luennoitsijoita

Kehitys

# Uutisia CERNin Education Services -ryhmältä



- Tämän ryhmän toiminnasta meille tuttuja jo
  - S'Cool-labin kuplakammioyöpaja
  - Opettajakurssien tuki
- Uutta:
  - Hiukkasfysiikan verkkokurssi :



## Particle Physics Course for High-School Students

**Target group:** high-school students (14-19 years)

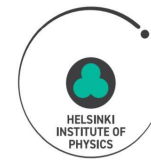
**Aim:** introducing students to central models of particle physics

**Course:** 16 chapters comprising videos/transcripts and quiz questions

**Structure:** key messages and experiments/activities

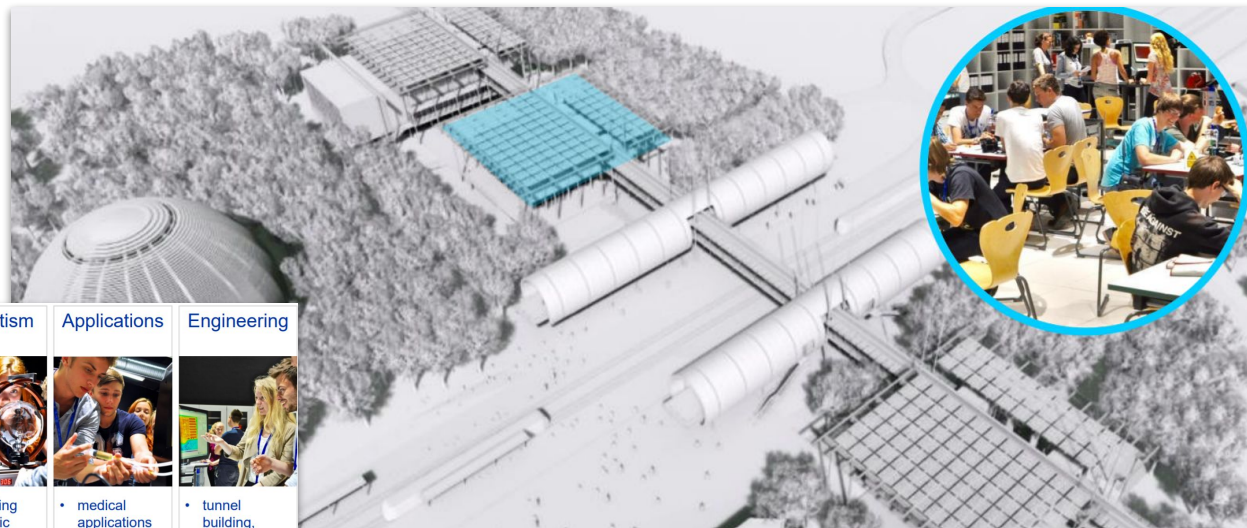
| Part 1                      |                                      | Part 2                      |                                    |
|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 1 What is a particle?       | 5 What are interactions?             | 9 What is antimatter?       | 13 What is a particle accelerator? |
| 2 What is a model?          | 6 What is matter?                    | 10 What is the SMPP?        | 14 What is a particle detector?    |
| 3 What is particle physics? | 7 What are conservation laws?        | 11 What is the Higgs boson? | 15 What is a cloud chamber?        |
| 4 What are charges?         | 8 What are particle transformations? | 12 What is beyond the SMPP? | 16 What is CERN?                   |




# CERNin Science Gateway -projekti



Rakentaminen alkaa 2021, toiminnassa 2022 lopulla

- Näyttelytiloja
- Työpajoja
- Education labs:



| Detection   | Computing  | Vacuum and Cryogenics  | Magnetism   | Applications   | Engineering   |
|---|--|--|---|--|---|
|                                        |                                   |   |    |                                   |    |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• sensors,</li><li>• detection principles,</li><li>• particle detectors</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• robotics,</li><li>• safety aspects at CERN e.g. radiation safety</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• states of matter,</li><li>• insulation,</li><li>• cooling,</li><li>• phase transitions</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• visualising magnetic fields,</li><li>• strength of magnets,</li><li>• Lorentz force</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• medical applications e.g. X-rays, PET</li><li>• food irradiation</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• tunnel building,</li><li>• caverns,</li><li>• alignment,</li><li>• electrical connections</li></ul> |



# Tämänhetkinen tilanne CERNissä ja Sveitsissä

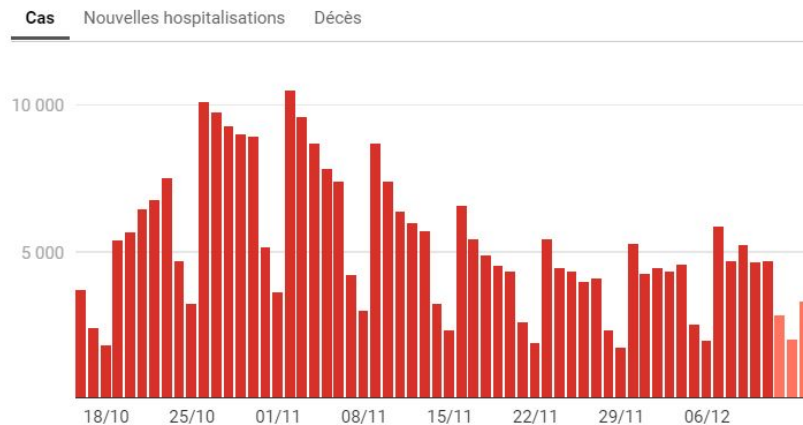


Following a proposal by Visits Service, the Directorate and Enlarged Directorate have carefully reviewed the situation of guided tours on site for 2021. While there is much support for opening up and bringing visitors on site, in light of the current circumstances and also taking into account that the team needs stability for planning purposes, it was considered the best option to **cancel all group guided tours on site until the end of March 2021 at least.**

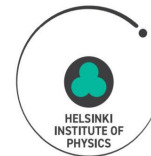
Public exhibitions (Microcosm and Universe of Particles), as well as the shop, will also remain closed for public until further notice. This means that *public* visits of CERN are not possible for the time being.

## Évolution du Covid-19 en Suisse

| Nouveaux cas enregistrés | Moyenne sur 7 jours | Tests positifs sur 7 jours |
|--------------------------|---------------------|----------------------------|
| 4271                     | 4249                | 17,4%                      |



# Suunnitelmia korvaavasta toiminnasta



- Vierailut tuskin mahdollisia kevätlukukaudella 2021
- Ajatuksia korvaavasta toiminnasta
  - Virtuaalivierailut CMS-koeasemalle, CERN-luennot
  - Pehdyttämispaketti
    - uuden hiukkasfysiikan verkkokurssin pilotointia soveltaen
  - Vierailut kouluissa - fyysisesti tai virtuaalisesti
- Reunaehdot ja haasteet
  - Toiminta opettajien ehdolla
  - Käytettävyys sekä korvaavana että valmistavana materiaalina
- Tekijänä Juha-Matti Teuho
  - Kesäopiskelija CERNissä 2019 (avoin data opetuksessa)
  - Hiukkasfysiikan yliopistotason verkkokurssin implementointi

