

**Tieteen voimalla – maailman parhaaksi**

**Fysiikan tutkimuslaitoksen (HIP)  
strategian toimeenpanosuunnitelma vuodelle 2022  
kaudella 2021–2024**

(5.10.2021)

## SISÄLLYSLUETTELO

1	STRATEGINEN KEHYS.....	3
1.1	MUUTTUVA YMPÄRISTÖ.....	3
1.2	MISSIO.....	3
1.3	Profiilit ja painoalat.....	4
1.4	STRATEGISET VALINNAT SEKÄ TAVOITETILAT .....	4
1.5	Laadunhallinta .....	6
1.6	Riskien arviointi ja hallinta.....	7
1.7	Valtakunnalliset erityistehtävät, kansainväliset ja yliopistolliset erityisvastuut, verkostojen koordinointi .....	7
2	KEHITTÄMISTOIMENPITEET 2021–2024.....	8
2.1	STRATEGINEN VALINTA 1: TIEDE JA OPPIMINEN KUULUVAT KAIKILLE .....	8
2.2	STRATEGINEN VALINTA 2: AVOIMUUS VAHVISTAA TIEDETTÄ JA YHTEISTYÖTÄ 12	
2.3	STRATEGINEN VALINTA 3: PARAS PAIKKA OPISKELLA JA TYÖSKENNELLÄ ....	13
2.4	STRATEGINEN VALINTA 4: VASTUULLISUUDEN JA KESTÄVYYDEN EDELLÄKÄVIJÄ.....	14
3	RESURSSIT .....	15
3.1	Henkilöstösuunnitelma.....	15
3.2	Tilasuunnitelma .....	16
3.3	Talousarvio .....	16
4	SEURANTA JA RAPORTOINTI .....	16
4.1	Seurannan ja raportoinnin vastuut ja roolit.....	16

## 1 STRATEGINEN KEHYS

### 1.1 MUUTTUVA YMPÄRISTÖ

Fysiikan tutkimuslaitos, jonka englanninkielinen nimi on Helsinki Institute of Physics (HIP), on viiden yliopiston yhteinen valtakunnallinen laitos, jonka määräaikaisena liitännäisjäsenenä toimii Säteilyturvakeskus STUK. Rakenne yliopistojen yhteisenä laitoksena antaa toiminnallisen ja taloudellisen kehyksen suurten kansainvälisten tutkimusinfrastruktuurien hyödyntämiseen, mikä ei olisi mahdollista yksittäisen yliopiston toimintana. HIP:in valtakunnallinen rooli antaa mahdollisuuden toimia kansainvälisissä tutkimuslaitoksissa niiden toimintaa ohjaavissa ja päätöksiä tekevissä elimissä. Tutkimuslaitos huolehtii Suomen yhteistyöstä Euroopan ydinfysiikan tutkimusjärjestön (CERN) ja Euroopan antiprotoni- ja ionitutkimuslaitoksen (FAIR) kanssa.

HIP saa opetus- ja kulttuuriministeriön valtakunnallisen tehtävän rahoitusta, korvamerkittynä kansainväliseen toimintaan ja sen tukitoimintaan. Valtakunnallisen tehtävän rahoitus kaudella 2021–2024 on 26 % pienempi kuin edellisellä strategiakaudella. Vähenneminen kompensoidaan HIP:in sopimusyliopistojen kasvavalla rahoituksella. Valtakunnallisen tehtävän rahoitus kattaa kaudella 2021–2024 noin 60 % perusrahoituksesta ja sopimusyliopistojen rahoitus noin 40 %. Täydentävää rahoitusta saadaan mm. Suomen Akatemialta, Business Finlandilta ja EU:lta.

HIP:in toimintaa ohjaa HIP:in pitkän aikavälin strategia (16.11.2020) sekä jäsenyliopistojen strategiat. Suomen kansallinen CERN-strategia (SA 13/02) ja 19.6.2020 julkistettu Euroopan hiukkasfysiikan strategian päivitys antavat selkänöjan pitkäjänteiselle ja monipuoliselle työlle tutkimuksen, tutkijakoulutuksen, teknologisen kehitystyön ja teknologiansiirron sekä yhteiskunnallisen vaikuttavuuden kehittämiseksi. Kansainvälisellä tasolla referensseinä ovat myös ja CERN:in Medium-Term Plan for the period 2021–2025, sekä NuPECC:in Long Range Plan 2017 ja ApPEC:in European Astroparticle Physics Strategy 2017–2026.

Strategiakaudella 2021–2024 CERN-rakentamistoiminnan keskiössä on High Luminosity LHC:n rakentaminen Run 3 -ajon ohella. HIP koordinoi Suomen osuutta FAIR:in rakentamisessa 2011–2027 ja FAIR-tutkimustoiminnassa.

HIP:in merkittävin haaste on pitkäjänteisen rahoituksen turvaaminen. Toiminnan riskeinä ovat suurten kansainvälisten hankkeiden odottamattomat tapahtumat ja viivästykset tutkimuslaitteiden rakentamisessa ja operoinnissa. Pitkäjänteiseen kansainväliseen toimintaan liittyen rahoitus-tilanteen äkilliset muutokset sekä valuuttakurssien muutokset ovat merkittävä uhka.

### 1.2 MISSIO

Fysiikan tutkimuslaitos on Helsingin yliopiston, Jyväskylän yliopiston, Tampereen yliopiston, Lappeenrannan-Lahden teknillisen yliopiston ja Aalto-yliopiston yhteinen, valtakunnallisia tehtäviä hoitava laitos. HIP toimii Helsingin yliopiston yhteydessä.

Tutkimuslaitoksen tehtävänä on harjoittaa ja edistää teoreettisen ja kokeellisen fysiikan perus- ja soveltavaa tutkimusta, hiukkaskiihdytinkeskuksiin liittyvää teknologiankehitystä sekä osallistua

tutkijakoulutukseen. Tutkimuslaitos huolehtii Suomen yhteistyöstä CERN:in kanssa sekä osallistuu muuhun kansainväliseen tutkimusyhteistyöhön. Laitos huolehtii myös Suomen osallistumisesta Darmstadtin vuosina 2011–2027 rakennettavan kansainvälisen laboratorion Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR) rakentamiseen ja tutkimustoimintaan. Tutkimuslaitos voi huolehtia myös muista Suomen kannalta kiinnostavista kansainvälisistä subatomaarisen fysiikan yhteistyöhankkeista.

### 1.3 Profiilit ja painoalat

HIP:in päätehtävä perustuu Suomen valtiojäsenyyksiin CERN:issä ja FAIR:issä, ja niiden täysimääräiseen hyödyntämiseen. CERN- ja FAIR-toiminnan päätavoitteet ovat:

1. Näkyvä osallistuminen kansainväliseen yhteistyöhön suurenergiafysiikan ja ydinfysiikan eturintaman perustutkimuksessa.
2. Kiihdyttimiin, säteilynlähtöihin ja tietojenkäsittelyyn liittyvän soveltavan tutkimuksen edistäminen.
3. Fysiikan ja uuden teknologian tutkijankoulutus projektipohjaisessa haasteellisessa kansainvälisessä tutkimusympäristössä.
4. Suomalaisten yritysten teknologiaosaamisen edistäminen sekä CERN- ja FAIR-hankkeiden kaupallinen hyödyntäminen.
5. CERN:in ja FAIR:in hyödyntäminen luonnontieteellisessä koulutuksessa ja luonnontieteellisen yleissivistyksen edistämiseksi.

HIP:in toiminta ja tutkimuskysymykset liittyvät kiinteästi Euroopan hiukkasfysiikan strategiaan sekä muihin kohdassa 1.1 mainittuihin strategioihin ja suunnitelmiin. Fysiikan tutkimuslaitoksen toimintaa ohjaavat myös jäsenyliopistojen strategiat ja painoalat.

Vaikuttavuutta lisätään vahvistamalla Suomen, CERN:in ja FAIR:in välistä teollisuusyhteistyötä, edistämällä avointa tiedettä ja koulujen tiedetoimintaa, ja toimimalla aktiivisesti uusien kumppanuuksien kanssa tutkimustulosten hyödyntämiseksi.

### 1.4 STRATEGISET VALINNAT SEKÄ TAVOITETILAT

**HIP:in strategiakartta 2021–2024 (*HIP:in tavoitetilat lihavoitu ja kursivoitu*):**

#### **TIEDE JA OPPIMINEN KUULUVAT KAIKILLE**

- 1. Kansainvälinen, arvostettu monitieteinen kumppani.**
2. Tutkimustieto yhteiskunnallisen päätöksenteon käyttöön.
- 3. Laadukkaat ja ajanmukaiset tutkimusinfrastruktuurit.**
- 4. Avoin tiede - tutkimusinfrastruktuurit ja -aineistot avoimesti saataville.**
- 5. Avointen aineistojen analytiikan ja datanhallinta.**
6. Tarkoituksenmukaiset tilat.
- 7. Tutkimuksen ja opetuksen vahva yhteys.**
- 8. Houkutteleva maisterien ja tohtorien kouluttaja.**
9. Sujuva opintojen eteneminen.
- 10. Merkittävä tiedekasvattaja ja -viestijä.**
11. Tunnettu, haluttu ja saavutettava jatkuvan oppimisen ympäristö.

### **AVOIMUUS VAHVISTAA TIEDETTÄ JA YHTEISTYÖTÄ**

- 12. Vahva globaali vaikuttaja.
- 13. Aktiivisuus ja osallisuus kieli- ja kulttuuritaustasta riippumatta.
- 14. Virtuaalinen ja fyysinen kansainvälinen liikkuvuus.**
- 15. Merkittävä vaikuttaja yhteiskunnassa.**
- 16. Yritysyhteistyö ja innovaatiotoiminta.**
- 17. Akateeminen vapaus ja yhteisöllisyys.

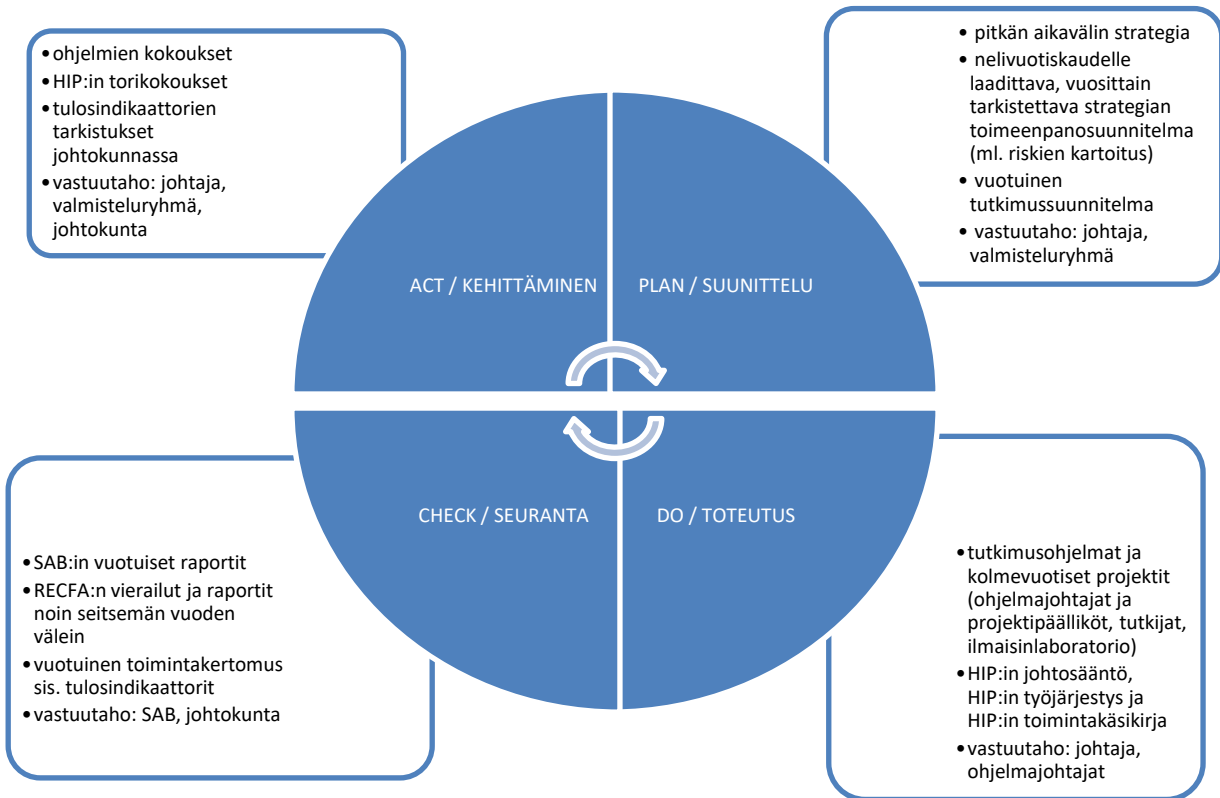
### **PARAS PAIKKA OPISKELLA JA TYÖSKENNELLÄ**

- 18. Hyvinvoiva työ- ja opiskeluyhteisö.**
- 19. Vetovoimainen työnantaja.**

### **VASTUULLISUUDEN JA KESTÄVYYDEN EDELLÄKÄVIJÄ**

- 20. Vastuullisuus ja kestävyys osaksi toimintakulttuuria.**
- 21. Kansainvälinen kestävyystutkimuksen ja -opetuksen keskittymä.
- 22. Taloudellisen liikkumavaran vahvistaminen.**

## 1.5 Laadunhallinta



Laatujärjestelmä tukee Fysiikan tutkimuslaitokselle asetettujen tavoitteiden saavuttamista. Näiden toteutumista seurataan toiminnanohjausprosessissa raportoinnin ja yksikkökohtaisen palautteen avulla. HIP:in toimintaa ohjaavat HIP:in johtosääntö (8.1.2020), työjärjestys (7.10.2020) ja toimintakäsikirja (2.9.2021).

Johtaja vastaa laitoksen toiminnan ja tulosten laadusta. Tutkimusohjelmien johtajat vastaavat ohjelmien tieteellisestä sisällöstä. Tutkimuskoordinaattori toimii Fysiikan tutkimuslaitoksen laatuasioiden yhteyshenkilönä, jonka tehtävänä on koordinoida laitoksen laadunhallintaa. Johtajan ja johtokunnan tukena tutkimuksen laatua koskevissa kysymyksissä toimii 6-10 -jäseninen kansainvälinen tieteellinen neuvottelukunta, *Scientific Advisory Board (SAB)*, joka valvoo tutkimusprojektien edistymistä ja tieteellistä tasoa. SAB kokoontuu vähintään kerran vuodessa ja sen lisäksi SAB:in jäseniä voidaan konsultoida erityisissä kysymyksissä.

Tutkimustoiminta on organisoitu projekteihin (yleensä kolmevuotisia), joita arvioidaan asiantuntijan tai asiantuntijaryhmän toimesta ennen kuin projektin hyväksymisestä tai jatkosta päätetään. Ulkopuolisten arvioitsijoiden raportit tulevat myös SAB:in käyttöön. Johtokunta huomioi SAB:in suositukset päättäessään uusista projekteista.

HIP:in tutkimustoimintaa arvioidaan myös jäsenyliopistojen omissa tutkimuksen arvioinneissa. Helsingin yliopiston tutkimuksen arvioinnissa vuonna 2019 Helsingin yliopiston osuus HIP:istä sai kaikista arvioitavista osa-alueista parhaan arvosanan *excellent (scientific quality, societal impact, research environment and unit viability)*.

RECFA (*Restricted Committee for Future Accelerators*) arvioi hiukkasfysiikkaan liittyvää tutkimusta kansallisesti, Suomessa edellisen kerran vuonna 2017.

Pääosa toiminnasta tapahtuu kansainvälisissä kiihdytinlaboratorioissa, erityisesti CERN:issä. Niissä sovelletaan laatujärjestelmiä kuten ISO9000-järjestelmää. Kumpulan kampuksen ilmaisinelaboratoriolla on ISO17025-standardin mukainen laatukäsikirja.

Julkaiseminen vertaisarvioituissa lehdissä takaa tutkimuksen laadun ylläpitämisen. Seuranta kansainvälisissä yhteishankkeissa takaa lisäarvoa tutkimuksen laadun ylläpitämisessä. Tästä esimerkkinä ovat CERN:in tieteelliset arviointikomiteat.

## 1.6 Riskien arviointi ja hallinta

Erillisessä Excel-taulukossa. Ilmaisinelaboratoriolla on oma riskienhallintasuunnitelmansa.

## 1.7 Valtakunnalliset erityistehtävät, kansainväliset ja yliopistolliset erityisvastuut, verkostojen koordinointi

### Suomen CERN-toiminnan koordinoitivastuu

Alkamispäivä: 1.9.1996

Päätymispäivä:

Resursointi: Valtakunnallisen tehtävän rahoitus, jäsenyliopistojen perusrahoitus ja rakentamisinvestoinnit täydentävällä rahoituksella

Kuvaus:

CERN on maailman johtava monipuolinen hiukkas- ja ydinfysiikan tutkimuskeskus. Sen 23 jäsenmaata osallistuvat yhteisvoimin aineen perusrakenteen ja luonnon perusvuorovaikutusten tutkimukseen globaaleissa hankkeissa, joihin millään Euroopan maalla ei yksinään olisi mahdollisuutta. CERN:in suurhanke, maailman suurin tieteellinen instrumentti LHC, eli suuri hadronitörmäytin, aloitti tutkimustoimintansa vuonna 2010 ja se on mm. tuonut selvyuden alkeishiukkasten massan alkuperään (Higgsin hiukkanen). CERN:in muu koetoiminta käsittää mm. ISOLDE-laboratorion, joka on johtava radioaktiivisten ionisuihkujen kehittäjä, sekä ilmastonmuutosta tutkivan CLOUD-kokeen. CERN on myös merkittävä teknologinen kehitysalusta.

OKM kohdentaa Fysiikan tutkimuslaitokselle CERN-toimintaan merkittävää valtakunnallisen tehtävän rahoitusta HY:n rahoituksen osana. CERN on Suomen kansallisella tutkimusinfrastruktuurien tiekartalla. LHC-kiihdyttimen päivitys HL-LHC (*High Luminosity LHC*) on myös ESFRI Landmark-hanke.

### Suomen FAIR-toiminnan koordinoitivastuu

Alkamispäivä: 1.1.2008

Päätymispäivä:

Resursointi: Valtakunnallisen tehtävän rahoitus, jäsenyliopistojen perusrahoitus ja rakentamisinvestoinnit täydentävällä rahoituksella

Kuvaus:

FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research) on Darmstadtin Saksaan perustettu hiukkaskiihdytinlaboratorio, jossa tullaan tuottamaan korkean energian ja suuren intensiteetin ioni- ja anti-protonisuihkuja. Ionisuihkut mahdollistavat huippututkimuksen neljällä eri fysiikan tutkimusalalla. Kiihdytinkompleksi sisältää hiukkassuihkujen varastointi- ja jäähdytysrenkaat ja mahdollistaa sisäisten kohtioiden käytön tutkimuksessa. Kaksi suprajohtavaa synkrotonia antavat mahdollisuuden primääri-ionisuihkuihin aina uraaniytimiin saakka, sekä laajaan radioaktiivisten ionisuihkujen valikoimaan.

Fysiikan tutkimuslaitoksen tehtävänä on koordinoida Suomen osuutta rakentamis- ja tutkimustoiminnassa. Opetus- ja kulttuuriministeriö on myöntänyt hankkeelle rakentamisrahoitusta 5 M euroa. Lisäksi Suomen Akatemian tutkimusinfrastruktuurikomitea (TIK) teki syyskuussa 2015 periaatepäätöksen rahoituksen varaamisesta vuosina 2019 ja 2022 erääntyviin FAIR:in rakentamiskulumaksuihin. Joulukuussa 2018 TIK myönsi 840 000 euron rahoituksen ensimmäistä erää varten. FAIR:in ensimmäinen tutkimusvaihe Phase-0 alkoi vuonna 2019 GSI:n infrastruktuuria hyödyntäen. FAIR on Suomen kansallisella tutkimusinfrastruktuurien tiekartalla. Se on myös ESFRI Landmark -hanke.

## 2 KEHITTÄMISTOIMENPITEET 2021–2024

Vuoden 2022 tärkeimmät kehittämistoimenpiteet ovat:

### 2.1 STRATEGINEN VALINTA 1: TIEDE JA OPPIMINEN KUULUVAT KAIKILLE

***Tavoitetilä 1. Kansainvälinen, arvostettu monitieteinen kumppani.***

#### **Valtakunnallisten tehtävien hoitaminen**

Suomen CERN- ja FAIR-valtiojäsenyyksiä koordinoidaan ja hyödynnetään täysimääräisesti. Fysiikan tutkimuslaitoksen päätehtävänä on huolehtia Suomen ja CERN:in välisestä yhteistyöstä. Tehtävän hoitaminen perustuu Suomen kansalliseen CERN-strategiaan (Suomen Akatemia 13/02). Fysiikan tutkimuslaitos koordinoi Suomen osuutta FAIR-tutkimusinfrastruktuurin rakentamis- ja tutkimustoiminnassa.

#### **CERN:in kokeiden täysipainoinen tutkimustoiminta**

Tutkimuksen painopiste toimintakaudella on LHC-törmäyttimellä tapahtuva fysiikan tutkimus ja tulosten täysipainoinen hyödyntäminen. LHC-kokeiden seuraava vaihe – Run 3 –, jolloin hiukkasia törmäytetään, on vuosina 2022–2025. Fysiikan analyyseissä keskeisellä sijalla ovat Higgsin hiukkasten ominaisuuksien määrittäminen, jettien tutkimus, etusuuntafysiikka ja relativistiset raskas-ionitörmäykset CMS-, TOTEM- ja ALICE-kokeissa.

CERN:in ISOLDE-laboratoriossa tuotetaan radioaktiivisia ionisuihkuja ydinrakenteen tutkimiseen.

HIP jatkaa menestyksellistä osallistumista CERN:in CLOUD-kokeeseen, joka tutkii ilmastomuutosta. CLOUD-kokeen kymmenvuotissuunnitelma ulottuu vuoteen 2030.



### **FAIR-valtiojäsenyyden enenevä hyödyntäminen**

Tutkimuslaitoksen rakentaminen Saksan Darmstadtin on käynnissä, ja suunniteltu valmistumisaika on 2027. FAIR:in tutkimustoiminta on käynnistynyt asteittain jo rakentamisaikana. Suomi osallistuu vahvasti tutkimuslaitoksen rakentamiseen ja Phase-O -vaiheen fysiikan kokeisiin.

FAIR:in hyödyntämistä mitataan rakentamisvaiheen in kind -toimitusten määrällä ja tutkimuslaitoksen valmistuessa enenevästi FAIR-kokeiden julkaisuilla ja kokeiden vastuutehtävillä.

### **ESA:n Euclid-mission osallistuminen**

Euroopan avaruusjärjestön ESA:n Euclid-missio on valmistelussa ja satelliitti rakentamisvaiheessa. Euclid-satelliitin laukaiseminen on suunniteltu tapahtuvan vuonna 2023. Vuodesta 2023 alkaen analysoidaan ja mitataan missiosta saatavaa dataa. Suomessa sijaitsee yksi Euclidin kaikkiaan yhdeksästä datakeskuksesta. HIP:in tutkijat ovat keskeisesti mukana mission valmistelussa.

### **ApPEC-jäsenyyden hyödyntäminen ja hiukkas- ja astrofysiikan synergia**

Vuoden 2019 alusta lukien HIP on tieteellisen neuvottelukuntansa suosituksesta liittynyt ApPEC:in (Astroparticle Physics European Consortium) jäseneksi, ja toimii ApPEC:issa Suomen kansallisena edustajana. Jäsenyys tuo Suomen hiukkas- ja astrofysiikkoyhteisöjä lähemmäksi toisiinsa ja luo synergioita. ApPEC:in jäsenyys avaa uusia kansainvälisiä yhteyksiä ja lisää Suomen vaikutusmahdollisuuksia kansainvälisessä astrohiukkasfysiikan strategiatyössä liittyen tieteen suurhankkeisiin.

HIP osallistuu Euroopan avaruusjärjestön ESA:n ja Pohjois-Amerikan ilmailu- ja avaruushallintovirasto NASA:n LISA-mission valmisteluun. LISA on avaruusantenni, jonka avulla tutkitaan gravitaatioaaltoja. Satelliitin laukaisu tapahtuu alustavan aikataulun mukaan vuonna 2034.

Vuonna 2021 HIP on liittynyt jäseneksi COSINUS-kokeeseen. COSINUS on Italian Gran Sasso laboratorioon rakennettava pimeää ainetta etsivä koe, jonka ensimmäisiä tuloksia odotetaan vuonna 2024. HIP osallistuu pimeän aineen teoreettisiin simulointeihin ja kokeen analyysin valmisteluun.

#### ***Indikaattorit:***

CERN:in ja FAIR:in kokeisiin osallistuminen edellyttää korkeatasoista tutkimus- ja teknistä henkilöstöä ja taloudellisia panostuksia. Keskeisimpänä tulosindikaattorina toimivat vertaisarvioidut julkaisut ja fysiikan kokeiden vastuutehtävät.

#### ***Tavoitetilä 3. Laadukkaat ja ajanmukaiset tutkimusinfrastruktuurit.***

### **CERN:in ja FAIR:in suurilmaisimien suunnittelu, rakentaminen ja päivitys**

CERN:in ALICE-kokeen ensimmäisen vaiheen päivitys on saatettu loppuun vuonna 2018.

CMS- ja ALICE-kokeiden toisen vaiheen päivityksen 2016–2025 vaatimaa tutkimusta ja kehitystä konkretisoidaan yhteistyössä koekollaboraatioiden kanssa. Tammikuussa 2018 näille on saatu Suomen Akatemian tutkimusinfrastruktuurirahoitusta kaudelle 2019-2021.

Run 3:n jälkeen, noin vuodesta 2025 alkaen päivitetään LHC-kokeet (CMS, ALICE, TOTEM) ja LHC-kiihdytin HL-LHC -vaihetta varten.

FAIR-kiihdytinkeskukseen rakennetaan ja/tai toimitetaan ilmais- ja kiihdytinkomponentteja, mahdollisuuksien mukaan yhteistyössä suomalaisten yritysten kanssa.

Strategiakaudella 2021–2024 HIP:in FAIR-toiminta tulee laajenemaan Phase-0-vaiheen kokeiden alkamisen myötä vuonna 2020.

Ilmaislaboratorion toimintaa itsenäisenä tutkimusohjelmia kustannustehokkaasti ja ammattimaisesti tukevana infrastruktuurina kehitetään edelleen.

LHC-kokeiden vaatimia laskentajärjestelmiä kehitetään edelleen yhteistyössä CSC:n ja NeIC:n kanssa, siirtyen yhä enemmän pilviresursseihin.

***Tavoitetilat 4. ja 5. Avoin tiede - tutkimusinfrastruktuurit ja -aineistot avoimesti saataville; Avointen aineistojen analytiikan ja datan hallinta.***

#### **Pioneerina avoimessa tieteessä**

HIP:in tutkijat ovat olleet CERN:in CMS-kokeen avoimen datan julkaisemisessa uraa uurtavassa roolissa. HIP tukee CMS-datan avaamista ja tieteellistä ja yhteiskunnallista hyödyntämistä sekä pitkäaikaista säilytystä. HIP:in Education and Open Data -projektipäällikkö Kati Lassila-Perini toimii CERN:in CMS-kokeen Data Preservation and Open Access -hankkeen vastuuhenkilönä.

CMS-datan avaaminen vahvistaa teoreettisen ja kokeellisen tutkimuksen yhteyttä. Kokeellisten kollaboraatioiden ulkopuoliset teoretikot voivat hyödyntää avointa, kokeellista dataa tutkimuksissaan.

HIP:in julkaisuista lähes kaikki julkaistaan avoimesti. Keskeisenä indikaattorina on avointen julkaisujen osuus vertaisarvioituista julkaisuista sekä uusien data-aineistojen avaaminen.

***Tavoitetilat 7 ja 8. Tutkimuksen ja opetuksen vahva yhteys; Houkutteleva maisterien ja tohtorien kouluttaja.***

#### **Opiskelijoiden ohjaaminen tutkimusperustaiseen työtapaan kansainvälisessä ympäristössä**

Tutkimuslaitos tarjoaa tutkijakoulutukselle erinomaisia mahdollisuuksia haasteellisessa kansainvälisessä projektipohjaisessa ympäristössä. Kansallisen CERN-strategian mukaisesti tehostetaan CERN- ja FAIR-tutkimuslaitoksiin liittyvää tutkijakoulutusta yhdessä jäsenyliopistojen tutkijakoulujen kanssa. Tutkijakoulutuksen aihepiiri käsittää sekä perustutkimukseen että tutkimukseen liittyvän laite- ja menetelmäkehityksen ja sovellukset. Fysiikan tutkimuslaitoksen tutkijakunta osallistuu aktiivisesti tutkijakoulutukseen.

CERN:in Kiihdytinkouluja järjestetään Suomessa yhteistyössä HIP:in kanssa. HIP on aktiivinen pohjoismaisten instrumentoinnin laboratoriotyökurssien järjestämisessä. HIP:in tutkijat koordinoivat ESIPAP:iin – European School of Instrumentation in Particle & Astroparticle Physics – osallistumista.

### **Harjoittelua ja opetusta korkeakoulujen välisenä yhteistyönä CERN:issä**

HIP:in kesäharjoitteluohjelmaan CERN:issä ja ESRF:ssä osallistuu vuosittain noin 15 opiskelijaa suomalaisista yliopistoista ja korkeakouluista. Kesäharjoittelijat saavat tyypillisesti kolmen kauden kansainvälisen työkokemuksen ja pääsevät osallistumaan kesäharjoittelijoille suunnatuille, tieteellisesti korkeatasoisille luennoille.

Maisterivaiheen opiskelijoille tarkoitettu *CERN Bootcamp* -projekti on järjestetty yhteistyössä kolmen ammattikorkeakoulun kanssa kesällä 2018 ja 2019, ja *Bootcamp* kesälle 2022 on suunnitteilla. Projektissa opiskelijaryhmät pyrkivät ratkaisemaan ajankohtaisia yhteiskunnallisia, usein kestävyteen liittyviä ongelmia.

### ***Tavoitetila 10. Merkittävä tiedekasvattaja ja -viestijä.***

#### **Koulutoiminta ja avoimen datan käyttö (ks. myös tavoitetila 20)**

Fysiikan tutkimuslaitos järjestää vuosittain täydennyskoulutusjaksoja suomalaisille aineenopettajille CERN:issä ja suomalaisten lukiolaisten tiedeleirejä CERN:issä. HIP:in kolmivuotinen projekti *Education and Open Data* vastaa toiminnasta ja sen edelleen kehittämistä. Projektissa hyödynnetään CERN:in avointa dataa peruskoulu- ja lukio-opetuksessa, ja koulutetaan suomalaisia opettajia eri puolilla Suomea avoimen datan ja työkalujen käyttöön.

Ennen CERN:in tiedeleiriä lukiolaiset vierailevat Helsingin yliopistossa tai Jyväskylän yliopistossa kuuntelemaan luentoja ja vierailemaan laboratorioissa. Leireille otetaan vuositasona noin 370 lukiolaista ja noin 60 opettajaa. Koronatilanteesta johtuen vierailuja ei ole pystytty toteuttamaan keväästä 2020 alkaen. Vierailut käynnistyvät uudelleen heti, kun koronatilanne sen sallii. Lukuisia koululaisryhmiä vierailee vuosittain ilmaisinelaboratoriossa, ja HIP:in tutkijoita käy kouluissa luennoimassa.

HIP:in tutkijat järjestävät Suomessa vuosittain CERN:in koordinoimia, kansainvälisiä MasterClass-kursseja lukiolaisille. HIP:issä järjestetään myös TET-harjoittelua vuosittain.

#### **Yleisötoiminta (Outreach)**

HIP:in tutkijat osallistuvat aktiivisesti ja monipuolisesti suureen yleisöön kohdistuvaan yleisötoimintaan.

## 2.2 STRATEGINEN VALINTA 2: AVOIMUUS VAHVISTAA TIEDETTÄ JA YHTEISTYÖTÄ

### ***Tavoitetila 14. Virtuaalinen ja fyysinen kansainvälinen liikkuvuus.***

#### **Digitaalisuuden hyödyntäminen maantieteellisesti hajautetussa tutkimuslaitoksessa**

Liikkuvuus korostuu HIP:in hajautetussa organisaatiomallissa. HIP tarjoaa Suomessa toimiville tutkijoille pääsyn kansainvälisiin huippututkimuskeskuksiin kuten CERN:iin ja FAIR:iin. Digitaalisia välineitä hyödynnetään tarkoituksenmukaisesti tutkimuksen synergioiden ja yhteisöllisyyden vahvistamiseksi sekä tutkimuslaitoksen hiilijalanjäljen pienentämiseksi.

### ***Tavoitetila 15. Merkittävä vaikuttaja yhteiskunnassa.***

#### **STUK-yhteistyön yhteiskunnallinen vaikuttavuus**

STUK:in osallisuus HIP:issä tuo uutta kontaktipintaa yhteiskuntaan ja lisää toiminnan vaikuttavuutta. STUK:in kanssa yhteisiä tutkimus- ja toiminta-alueita ovat säteilyilmaiskehitys ja -instrumentointi, teknologiasiirto ja kiihdytinpohjainen terapia.

HIP-yhteistyö on tärkeää STUK:in pääteemojen – Safety, Security ja Safeguards – kannalta: ydinenergian ja säteilyn käytön yhteiskunnallisen hyväksyttävyyden edellytyksiä ovat turvallisuus (safety), turva lainvastaista toimintaa vastaan (security) ja rauhanomaisuus (safeguards).

### ***Tavoitetila 16. Yritysyhteistyö ja innovaatiotoiminta.***

#### **Yritysyhteistyön ja CERN/FAIR-ostojen edistäminen**

HIP edistää teknologiakehitystä ja -siirtoa myös kaudella 2021–2024. HIP-yhteistyön ansiosta suomalaisilla yliopistoilla on käynnistynyt ja valmisteilla CERN:iin liittyen useita Business Finlandin Co-Creation ja Co-Innovation -hankkeita.

Vuonna 2022 jatkuu edellisvuonna käynnistynyt hanke tutkimuksen kaupallistamiseksi. Business Finlandin Research to Business -projekti (ent. TUTLI) Detector for Nuclear Safety, Decommissioning and Diagnostic Applications toteutetaan yhteistyössä HIP:in ilmaisinelaboratorion ja LUT:in kanssa.

HIP kehittää Suomen teollisuusyhteistyötä CERN:in ja FAIR:in kanssa ja edistää näiden teknologista ja kaupallista hyödyntämistä. HIP tukee pyrkimyksiä saada kansallinen *industrial liaison officer* CERN ja FAIR -hankintoja varten. Suomalaisen teollisuuden in kind -toimitukset voisivat kasvaa merkittävästi tukitoimilla. Teollisuuden palautekerroin on selkeä indikaattori suomalaisen teollisuuden toimituksista CERN:iin.

HIP:in teknologiaohjelman toiminta tukee CERN:in ja FAIR:in kokeita ja kiihdytinkehitystä, ja sillä on sovellusmahdollisuuksia myös muihin tieteen suurhankkeisiin, kuten ESRF, ITER ja XFEL. Projekteille haetaan aktiivisesti ulkopuolista rahoitusta ja uusia kumppaneita, kuten IAEA, CEA ja VTT.

## 2.3 STRATEGINEN VALINTA 3: PARAS PAIKKA OPISKELLA JA TYÖSKENNELLÄ

### **Tavoitetila 18. Hyvinvoiva työ- ja opiskeluyhteisö. (ks. myös tavoitetila 20)**

#### **Työhyvinvointiryhmän toimenpiteet**

Kumpulan kampuksen fysiikan työhyvinvointiryhmän tavoitteet ja toimenpiteet kaudelle 2021–2024:

Vuoteen 2024 mennessä yliopistoyhteisön jäsenten hyvinvointi on parantunut ja edistysaskeleita on otettu yhdenvertaisuudessa, syrjimättömyydessä sekä osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuuksissa.

Hyvinvoinnin ja turvallisuuden tunteen vahvistamiseksi hyvinvointiryhmä tulee

- tarjoamaan yhteisölle helposti lähestyttävän hyvinvointiryhmän sekä nimettyjä matalan kynnyksen yhteyshenkilöitä
- tiedottamaan ryhmän palveluista ja henkilöistä, joihin voi erilaisissa tilanteissa olla yhteydessä
- toteuttamaan ja edistämään Code of Conductia:  
<https://www.helsinki.fi/en/faculty-of-science/faculty/kumpula-campus-code-of-conduct>
- edistämään tasa-arvoa ja etnistä yhdenvertaisuutta yhteisössä.

Perustuen työhyvinvointiryhmän tekemän stressikyselyn tuloksiin, ryhmä ehdottaa seuraavia konkreettisia toimenpiteitä:

1. järjestetään avoimia keskustelutilaisuuksia, joissa jaetaan hyviä käytänteitä ja kokemuksia sekä pyritään parantamaan yksittäisten ryhmien työilmapiiriä;
2. rakennetaan myönteistä ryhmähenkeä HIP:issä järjestämällä erilaisia sosiaalisia tapahtumia kuten fysiikan kollokvioita, keväisiä veneilyjä, tutkimusryhmien sosiaalisia tapahtumia kuten sienestämistä, liikuntaa, joogaa, lautapeli- ja elokuvailtoja;
3. järjestetään tervetuliaistapaamisia yhteisön uusille jäsenille, myös yhteistyössä muiden hyvinvointiryhmien kanssa;
4. osallistutaan aktiivisesti HY:n matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan hyvinvointitapahtumiin sekä tehdään yhteistyötä muiden hyvinvointiryhmien kanssa ystävällisen ja lämminhenkisen ilmapiirin luomiseksi Kumpulan kampukselle.

Toimenpiteiden toteuttaminen ja yleisten inhimillisten arvojen levittäminen tiedeyhteisössä edellyttävät yhteistyötä HR:n kanssa sekä taloudellista tukea, jota käytetään kyselyiden toteuttamiseen, puhujien kutsumiseen sekä pienen mittakaavan tapahtumien järjestämiseen. Toimenpiteiden toteutumista mitataan HIP-yhteisön osallistumisaktiivisuudella tilaisuuksiin sekä kyselyillä, jotka toteutetaan strategiakauden keskivaiheessa ja lopussa, vuosina 2022 ja 2024.

### **Tavoitetila 19. Vetovoimainen työnantaja.**

#### **Pääsy kv. suurhankkeisiin ja tutkimusinfrastruktuureihin**

HIP tarjoaa Suomessa toimiville tutkijoille pääsyn kansainvälisiin huippututkimuskeskuksiin kuten CERN:iin ja FAIR:iin.

### **Kansallinen tutkimusyhteistyö HIP:in ytimessä**

Viiden yliopiston yhteisenä tutkimuslaitoksena HIP tarjoaa tutkijoilleen mahdollisuuden läheiseen tutkimusyhteistyöhön ja tutkimusinfrastruktuurien käyttöön jäsenyliopistoissaan sekä tutkimuslaitoksissa. HIP aktiivisesti panostaa yliopistojen yhteisiin hankkeisiin, joista hyvänä esimerkkinä ovat vuonna 2020 alkaneet teoriaohjelman projektit. Kansallinen yhteistyö kasvattaa yliopistojen välistä tutkimussynergiaa. HIP:in tutkimustoiminta on lähtökohtaisesti verkostoitunutta, joten myös uusi työntekijä pääsee suoraan hyödyntämään olemassa olevia kansallisia ja kansainvälisiä verkostoja.

## **2.4 STRATEGINEN VALINTA 4: VASTUULLISUUDEN JA KESTÄVYYDEN EDELLÄKÄVIJÄ**

***Tavoitetila 20. Vastuullisuus ja kestävyys osaksi toimintakulttuuria (ks. myös tavoitetilat 7, 8, 10, 14 ja 18).***

### **Vastuullisuus ja kestävyys tutkimuksessa ja muussa toiminnassa**

HIP:issä tehdään tutkimusta vastuullisuuden ja kestävyiden teemoista. Tällaisia ovat energiantuotannon teknologioihin liittyvä materiaalitutkimus ja ilmakehätieteisiin liittyvä CERN:in CLOUD-koee, jossa tutkitaan ilmakehän toiminnan prosesseja ja ilmastonmuutokseen vaikuttavia mekanismeja.

Tutkimustuotosten avoin saatavuus on tieteen vastuullisuutta ja kestävyttä. Tutkimustulokset ja -data ovat avoimesti jokaisen käytettävissä ja hyödynnettävissä, mikä maksimoi tutkimuksen vaikuttavuuden. Avoimen tieteen periaatteet ja käytännöt ovat olleet keskeisiä tutkimuslaitoksen tutkimustoiminnassa HIP:in perustamisesta lähtien. Tapoja käsitellä ja säilyttää avointa dataa kehitetään jatkuvasti. CERN:in CMS-kokeessa avataan dataa ja työstetään helposti hyödynnettävään muotoon, jolloin sitä voidaan käyttää tutkimuksen lisäksi muun muassa suomalaisessa koulutuksessa. HIP:in tutkijat kouluttavat suomalaisia opettajia avoimen tieteen työkalujen käyttöön.

Toimintakulttuuria muutetaan niin, että vastuullisuutta ja kestävyttä koskeva harkinta on aina mukana kaikessa toiminnassa. Näin tehdään muun muassa järjestettäessä liikkuvuutta edellyttäviä tilaisuuksia. HIP:in tilaisuudet kuten seminaarit pyritään jatkossakin järjestämään mahdollistaen etäosallistuminen. Etätyömahdollisuuksia lisätään.

Vastuullisessa henkilöstöjohtamisessa painotetaan henkilöstön tasapuolista ja oikeudenmukaista kohtelua, vastuullista päätöksentekoa, vuorovaikutteista esimiestyötä sekä henkilöstön työhyvinvointia ja osaamisen kehittymistä. Tutkimuslaitoksen henkilöstöpolitiikassa kiinnitetään huomiota tasa-arvoon ja monimuotoisuuteen. Lisäksi panostetaan laadukkaaseen sisäiseen tiedotukseen sekä avoimeen vuorovaikutukseen niin johdon ja henkilöstön välillä kuin yleisesti työyhteisössä.

Sosiaalisen kestävyiden painopiste on yhteisöllisyydessä, osallisuudessa ja yksilöiden kiinnittymisessä tutkimusyhteisöön.

## ***Tavoitetila 22. Taloudellisen liikkumavaran vahvistaminen.***

### **Terve rahoitusrakenne ja oikeat indikaattorit**

Tavoitteena on kestävä talous, joka pohjautuu pitkäjänteiseen valtakunnalliseen rahoitukseen ja jäsenyliopistojen sitoutumiseen. Tavoitteena on valtakunnallisen rahoituksen merkittävä tasokorotus, koska HIP:in kansainväliset ja valtakunnalliset vastuut ovat kasvaneet ja ovat edelleen kasvamassa muun muassa FAIR-tutkimuslaitoksen valmistuessa ja toiminnan käynnistyessä asteittain.

Täydentävän rahoitusta pyritään lisäämään tukemalla rahoituksen hakemista Suomen Akatemialta, Business Finlandilta ja EU:lta ym. Parannetaan hakemusten laatua mentoroinnilla ja tutkimuspalveluja hyödyntämällä.

HIP:in toimintaa koskevia indikaattoreita seurataan ja kehitetään jatkuvasti HIP:in pitkän aikavälin strategian sekä jäsenyliopistojen strategiat huomioiden. HIP:in toiminnan tuloksista raportoidaan vuosittain toimintakertomuksessa ja vuosikertomuksessa.

## **3 RESURSSIT**

### **3.1 Henkilöstösuunnitelma**

Tutkimuslaitoksen henkilöstösuunnitelman yleisenä tavoitteena on luoda edellytykset menestykselliselle ja kansainvälisesti näkyvälle tutkimustoiminnalle. Perustana on tasa-arvoinen henkilöstön rekrytointikehittyminen ja tutkijanuralla eteneminen. HIP:illä on työhyvinvointiryhmä yhdessä Helsingin yliopiston fysiikan osaston kanssa. Työhyvinvoinnin kehittämisen painopisteitä ovat urakehitys, työn ja vapaa-ajan tasapaino, sisäinen viestintä, ja työolosuhteet. HIP on sitoutunut työhyvinvointiryhmän toimintaan ja työhyvinvoinnin edistämiseen. Kumpulan kampuksen fysiikan työhyvinvointiryhmän tavoitteet ja toimenpiteet vuosille 2021–2024 kuvataan luvussa 2.3 (tavoitetila 18).

Nuorten tutkijoiden urakehitykseen panostetaan tuen, neuvonnan ja projektivastuiden kautta. Fysiikan tutkimuslaitos on merkittävä tieteellisen meritoitumisen alusta, jonka tutkijat ovat usein siirtyneet yliopistojen professuureihin.

Fysiikan tutkimuslaitoksen tutkimustoiminta on organisoitu määräaikaisiin tutkimushankkeisiin, joita seurataan jatkuvasti. Tieteellinen neuvottelukunta arvioi HIP:in toimintaa vuosittain.

Tutkimushankkeisiin rekrytoidaan hankkeen tarpeiden ja resurssien mukaan korkeatasoista tutkimushenkilökuntaa käyttäen pääasiassa kansainvälistä rekrytointia avoimen hakumenettelyn kautta. Tutkimuslaitos tukee kansainvälistä liikkuvuutta.

Kansainvälisten tutkijoiden integroitumista tuetaan henkilöstöpoliittisin toimenpitein. Hankkeissa työskentelevä tutkimushenkilökunta on määräaikaisissa työsuhteissa, jotka pyritään tekemään koko projektin keston ajaksi. Muun henkilökunnan puolelle sijoittuva tutkimuksen tukihenkilöstö pyritään ottamaan vakinaiisiin työsuhteisiin. Syyskuussa 2021 vakituisen henkilökunnan koko on yhdeksän henkilöä.

Pitkän tähtäimen henkilöstösuunnittelussa HIP toimii yhteistyössä sopimusosapuolina olevien yliopistojen vastuuyksikköjen kanssa.

### **3.2 Tilasuunnitelma**

Fysiikan tutkimuslaitos toimii vakiintuneissa tiloissa Physicum-rakennuksessa Helsingin yliopiston Kumpulan kampuksella ja CERNissä. Kumpulan tiloihin kuuluu HIP:in ja Fysiikan laitoksen yhteinen ilmaisinelaboratorio. Lisäksi tutkimuslaitoksen tutkijoita toimii muissa jäsenyliopistoissa. Tutkimuslaitos suunnittelee proaktiivisesti tilojen tehokasta käyttöä.

### **3.3 Talousarvio**

Budjetista päätetään johtokunnan kokouksessa 3/2021.

## **4 SEURANTA JA RAPORTOINTI**

### **4.1 Seurannan ja raportoinnin vastuut ja roolit**

Toimeenpanosuunnitelman toteutuksesta ja raportoinnista vastaa laitoksen johtaja. Johtaja keskustelee tavoitteiden saavuttamisesta yksikön toimijoiden kanssa.

Johtaja raportoi strategian ja toimeenpanosuunnitelman toteutumisesta johtokunnalle ja kansainväliselle tieteelliselle neuvottelukunnalle, jotka seuraavat ja arvioivat HIP:in toimintaa.

HIP laatii vuosittain toimintakertomuksen toiminnastaan. Toimintakertomuksessa raportoidaan edellisen vuoden toiminnasta laadullisesti sekä määrällisin indikaattorein.