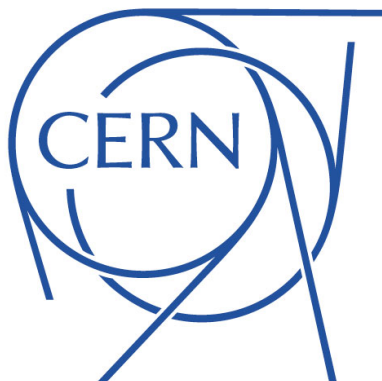


Eesti CERN-iga koostöö ja liitumise arengukava 2016-2020



1. Sisukord

1. Sisukord	1
2. Sissejuhatus	1
3. Arengukava väljatöötamise taust ja põhialused	3
4. Lühülevaade hetkeolukorrast, arenguvajadustest ja -võimalustest.....	4
5. Läbivad põhimõtted, millega arvestamine on oluline kõikide eesmärkide ja nende saavutamiseks ettevõetavate tegevuste raames	6
6. Üldeesmärk, alaeesmärgid, tegevused ja indikaatorid	7
7. Arengukava juhtimine, elluviimine ja rahastamine.....	10
8. Seosed teiste arengudokumentidega	10
9. Lisa 1 CERN-i liikmelisuse tingimused	11

2. Sissejuhatus

Euroopa Tuumauuringute Organisatsioon (CERN) on rahvusvahelise organisatsiooni staatuses olev teadusasutus asukohaga Genfis. CERN loodi 1954. aastal Euroopa riikide ühise mahuka ettevõtmisena vastukaaluks USA domineerimisele teaduses ja tehnoloogias ning on sellest

ajast olnud teaduse ja tehnoloogia eesliini sümboliks. 2015. aasta seisuga on CERN-il 21 liikmesriiki Euroopast. Rumeenia, Serbia ja Türgi on hetkel veel assotsieerunud liikme staatuses. Lisaks on CERN-is vaatlejariikide staatuses USA, Jaapan, India ja Venemaa ning Euroopa Komisjon ja UNESCO. Eesti osaleb CERN-i töös koostöölepingu alusel.

CERN-i peamisteks tegevusvaldkondadeks on kõrge energia füüsika uuringud ja selleks vajaliku tehnoloogia, sealhulgas infotehnoloogia, väljatöötamine. Näiteks on nüüdseks igapäevaselt kasutatav World Wide Web (WWW) leiutatud CERN-is, nagu ka puuetundlikud ekraanid, ilma milleta me tänapäevaseid telefone ja tahvelarvuteid ette ei kujutaks. CERN-is asuvad maailma suurimad ja keerukaimad teaduslikud seadmed (kiirendid) võimaldavad uurida elementaariosakesi ja nendevahelisi seoseid universumi fundamentaalse struktuuri tundmaõppimiseks. CERN-i suurim teaduslik saavutus on Higgsi bosoni avastamine 2013. aastal, mis selgitas kõigi tuntud osakeste massi päritolu.

Oma eesmärkide täitmiseks tegeleb CERN lisaks teadusuuringutele ja tehnoloogiate väljatöötamisele veel koolitamisega, tehes seda üliõpilastest gümnaasiumiõpetajateni ja teadlastest insenerideni. Kõik CERN-i teadusprojektid ehitatakse üles liikmesriikide firmade poolt läbi CERN-i hangete. Viimaste puhul on seatud eesmärgiks 90% liikmesriigi liikmemaksu "tagastamine" selle riigi firmadele. Kõik CERN-i liikmed on majanduslikult võitnud CERN-i projektis osalemisest, tehnoloogia väljatöötamisest, tippteaduse saavutustest ning noorte inimeste haridustaseme edendamisest.

Eesti tegutseb CERN-is koostöölepingu alusel alates 1996. aastast. Eesti ja CERN-i koostöö põhisuunad on olnud Eesti teadlaste osalemine CERN-i eksperimentides ja teoreetilistes uuringutes, hajusarvutuse arendamises ning suveüliõpilaste ja gümnaasiumide füüsikaõpetajate koolitustes. Eesti insenerid on olnud tööl CERN-i infotehnoloogia osakonnas, samuti on nad ehitanud riistvara Compact Muon Solenoidi (CMS) eksperimendile. Eesti tegevused CERN-is on kokku võetud Tabelis 1.

Praegusel hetkel kavandab CERN uusi suuri teaduse ja tehnoloogiaprojekte. Arendustegevus CERN-i keskse infrastruktuuri uuendamiseks aastal 2019. algab juba 2016. aastal. Large Hadron Collideri (LHC) kõrge heledusega uuendus peab olema välja töötatud aastaks 2020. Uue CERN-i kiirendi, Future Circular Collideri (FCC), planeerimine on juba alanud ja FCC parameetrid on kokku lepitud. Arendustöö uue kiirendi ehitamiseks algab paralleelselt LHC uuenduste arendusega. Eesti teaduse ja majanduse elavdamiseks ja tulemuslikkuse tõstmiseks oleks hädavajalik selles teadus- ja arendustöös osaleda.

Käesoleva dokumendi eesmärk on analüüsida Eesti ja CERN-i koostöö hetkeseisu ja planeerida koostöö tulevikku. Kuigi olemasolevaid teaduslikke koostööprojekte ja koolitusi tuleb laiendada, siis **selle dokumendi peamine järeldus on, et Eesti praegune leaalne staatus CERN-is piirab märgatavalt laiemate majanduskontaktide loomist ega võimalda osalemist CERN-i hangetes ja nendega seotud tehnoloogiate väljatöötamise projektides.** CERN-iga koostööst maksimaalse kasu saamiseks formuleerib käesolev dokument, kuidas ja millise ajakava alusel peaks Eesti Vabariik liikuma CERN-i liikmelisuse suunas.

Tabel 1. CERN-i strateegilised tegevused, Eesti osalemine neis ja koostöö arendamise indikaatorid vastavalt strateegia ajakavale.

Tegevused		Koostöö tulemuslikkus	Tase praegu	Sihttase 2020 aastaks	Sihttase CERNi liikmena	Vastutaja
Teadus	Teooria	Teaduslik eksellentsus, Eesti teadusasutuste tase rahvusvah. võrdluses	Koostöö väga hea	Jätkata koostööd	Ligipääs CERNi töökohtadele	HTM
	Ekspri- mendid	Teaduslik eksellentsus, ühenduslüli T&A tegevuse ja tööstuse vahel	LHC, WLCG, CLIC, CCC, koostöö väga hea	Laiendada koostööd: FCC, HLHC, CLIC, WLCG, CCC	Osalemine tulevikueksperimentides	HTM MKM
Koolitus	Tudengid	Haridus, üldine T&A teadlikkus, populariseerimine	Koostöö toimib	Jätkata koolitusi	Jätkata koolitusi	HTM
	Õpetajad		Ei (alates 2016. a.)	Taasalustada koolitusi	Jätkata koolitusi	HTM
	Ph.D.	Haridus, teadus	Koolitused toimuvad	Jätkata koolitusi	Jätkata koolitusi	HTM
	Insenerid	Haridus, tehnoloogia	Koostöö ja koolitused puuduvad	Alustada inseneride koolitustega	Jätkata koolitusi	HTM MKM
Tehnoloogiasiiire		Peamine meede tööstuse ja tehnoloogia arendamiseks	1-2 koostöö-projekti	Regulaarse koostöö algus, Eesti ILO CERNis	Regulaarne koostöö, Eesti ILO CERNis	HTM MKM
Tööstuskontaktid		Tööstuse ja tehnoloogia arengutase Eestis	Sisuliselt puuduvad	CERNi hanked nn. Iisraeli mudeli järgi	Regulaarne osalemine hangetel	MKM
Teadus- poliitika aspektid	Teadus	EU teaduspoliitika kujundamine ja selles osalemine	Eesti teadlastel on raskendatud teaduspoliitilisi otsuseid mõjutada	Ühinemisläbi-rääkimised	Täisväärtuslik teaduskoliitika kujundaja	HTM MKM
	Eesti Vabariik	Osa rahvusvahelisest kogukonnast, otsustusõigus CERNis ja EU poliitikate kujundamisel	EV ei osale CERNi ega EU osakestefüüsika otsuste kujundamisel	Ühinemisläbi-rääkimised	CERNi liige ja EU kõrge energia füüsika kujundaja	HTM MKM

3. Arengukava väljatöötamise taust ja põhialused

Eestil on seni puudunud CERN-i suunaline arengukava, mis formuleeriks Eesti riigi eesmärgid ja tegevused nende saavutamiseks. Samas on toimunud pikaajaline tegevus, mis on jõudnud staadiumisse, kus edasiseks arenguks on vajalik laiendada Eestipoolset sisulist koostööd uute tegevustega ja ja tõsta koostöö kõrgemale tasemele.

CERN-i näol on tegemist väga mitmete funktsioonidega organisatsiooniga, millest Eesti on seni saanud ja suutnud edukalt kasutada teaduskoostöö-, infotehnoloogia- ja koolitusvõimalusi. Võrreldes Eesti teadlaste osalusega teistes rahvusvahelistes

teadusprojektides, on Eesti ja CERN-i koostöö olnud üks pikaajsemad ja laiahaardelisemad. Eesti osalus CERN-i projektides on üks väheseid koostöönäiteid, kus füüsika teooriat, eksperimente ja selleks vajalikku tehnoloogiat on arendatud edukalt koos. CERN-i füüsika baasil, kasutades edukalt koolitusprojekte, on kerkinud terve uus põlvkond teoreetikuid ja kõrge energia füüsika eksperimentaatoreid ning selle põhjused on nii sisulised kui ka formaalsed. Samas, kuna CERN-i tööstushangetes saavad osaleda vaid CERN-i liikmesriikide asutused, siis on Eesti firmade kokkupuude CERN-i projektidega jäänud paratamatult kesiseks. Projekti CERN+ raames ja Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse (EAS) toel on Eesti firmade esindajad kohtunud CERN-i kolleegidega. Need kohtumised on näidanud, et Eesti tööstusel on suur huvi CERN-i võimaluste vastu ja ka tegelik võimekus arendusprojektides osalemiseks. Võimalikud koostöövaldkonnad võiksid olla elektroonikaseadmete tootmine, energeetikaseadmete tootmine, infotehnoloogia jne. CERN on ka üks maailma suurimaid haruldaste muldmetallide kasutajaid, mis omavad olulist rolli ülijuhtivates kiirendites. See oleks väljundiks näiteks Eestis baseeruvale ettevõttele Molycorp.

Olulist rolli CERN-iga koostöös omab ka teaduspoliitiline aspekt. Vastavalt Euroopa Komisjoni ja CERN-i vahel sõlmitud kokkuleppele koordineerib CERN Euroopa kõrge energia füüsika arengut. Seega osalevad CERN-i liikmesriigid suuremastaapse Euroopa teaduspoliitika kujundamises ja otsustamises. Osalemine rahvusvahelises teaduspoliitikas on olnud Euroopa riikide üks olulisi motivaatoreid ühinemisel CERN-iga.

Käesolev arengukava analüüsib esmalt Eesti-CERN-i koostöö hetkeolukorda ja vajadusi. Seejärel seatakse CERN-i koostööle lühema- ja pikemaajalised eesmärgid ning tuuakse välja tegevused eesmärkide saavutamiseks. CERN-i arengukava on seotud teiste riiklike arengukavadega teadus- ja arendusvaldkonnas ning aitab kaasa ka neis püstitatud eesmärkide saavutamisele.

4. Lühülevaade hetkeolukorrast, arenguvajadustest ja -võimalustest

Senine koostöö CERN-iga põhineb Eesti ja CERN-i vahelisel koostöölepingul, mis sõlmiti aastal 1996, täiendati 2004. ning pikendati 2010. aastal. Leping võimaldab Eesti teadlastel osaleda CERN-i projektides juhul, kui selle töö finantseerimine toimub Eesti vahenditest. Hetkel on teaduskoostööga hõlmatud ligi 20 teadlast. Leping võimaldab Eesti füüsikatudengitel ja tehnikaerialade õppuritel viia CERN-is läbi praktikat ning bakalaureuse-, magistri- ja doktorõppe üliõpilastel osaleda CERN-i suvekoolides. Alates 2004. aastast on sellisel koolitusel või praktilisel käinud 5-6 tudengit aastas. Leping võimaldab gümnaasiumiõpetajatel osaleda CERN-is täiendkoolitusel. Alates 2012. aastast on täiendkoolitusel käinud kokku 10-20 õpetajat aastas. Eesti teadusasutuste töögruppide ja CERN-i vastavate töögruppide vahel on sõlmitud vastastikuse mõistmise memorandumid osalemaks eksperimentides (CMS, CLIC, CCC). CMS eksperimendi juures on üks Eesti ettevõtte täitnud kaks CERN-i tellimust elektroonika ehitamise vallas.

Klassifitseerides senised Eesti-CERN-i koostööprojektid Tabeli 1 tegevuste järgi ilmnevad selged seaduspärasused teadusliku koostöö kasuks ja tööstuskontaktide kahjuks. Koostöö edasiseks arenguks peaks järgima alltoodud strateegilisi eesmärgi.

Arengu vajadused

- Teaduslik koostöö ja kraadiõppurid.
Teaduslik koostöö CERN-i eksperimentidega toimub läbi koostöölepete sõlmimise huvipakkuvate eksperimentidega. Kraadiõppurite juhendamine toimub läbi teadusliku koostöö ja on seotud konkreetsete projektidega, milles Eesti teadlased osalevad. Kasutamaks CERN-i teaduslikku pagasit Eesti teaduse arendamiseks on vajalik koostööprojektide arvu ja nendega seotud inimeste arvu suurendamine, mis on seotud riikliku rahastamises suurendamise vajadusega.
- Koolitused.
CERN-i koolitusprogrammid võib jagada kolme kategooriasse: 1) suveüliõpilaste koolitus, 2) gümnaasiumiõpetajate koolitus ja 3) tehnoloogiatudengite/inseneride koolitus. Suveüliõpilaste programmist on Eesti võtnud osa alates 2004. aastast saates CERN-i igal suvel 5-6 suveüliõpilast. See tegevus on rahastatud Eesti-CERN-i koostöölepingu raames ja jätkub jooksvalt. Eesti gümnaasiumiõpetajate programm töötas kuni 2015. aastani, mil lõppes selle riigieelarveline rahastus. Selle jätkamiseks on vajalik rahastuse taastamine. Kolmandas, tehnoloogiatudengite/inseneride koolituses, pole Eesti kahetsusväärset osalenud. See on otseselt seotud Eesti tehnikateaduse ja Eesti firmade vähese esindatusega CERN-is.
- Rakendusteadus, tehnoloogiasiare, hangetel osalemine.
Eesti firmad on ehitanud elektroonikaseadmeid CMSi eksperimendi jaoks. Eesti IT teadlased osalevad CERN-i hajusarvutuskontseptsioonide arendamises ja kasutamises. Eesti tehnikateaduste vähene esindatus CERN-is tuleneb otseselt sellest, et olemata CERN-i liikmesriik, ei saa Eesti firmad ja ülikoolid osaleda CERN-i arendusprojektides ega hangetel. Eksperimentide tehnoloogia töötatakse välja liikmesriikide teadlaste poolt ja ehitatakse liikmesriikides. Eesti osalus CERN-i arendustöös on jäänud juhuslikuks.
- Teaduspoliitilised aspektid.
Eesti ei ole CERN-i liige ja seetõttu ei oma CERN-is hääleõigust ning Eesti esindajad ei kuulu CERN-i otsustuskogudesse. Seetõttu ei saa Eesti Vabariik osaleda Euroopa Liidu poliitika kujundamisel kõrge energia füüsikas.

Eesti teadusasutused on allkirjastanud koostööleppeid CERN-i eksperimentidega ja nendesse teaduslikke kollaboratsioonidesse kuuluvatel rühmadel võib olla esindusõigus selle teadusliku kollaboratsiooni sees. Näiteks on Martti Raidal CMS-i eksperimendi Research Review Boardi liige ja Mario Kadastik on WLCG Research Review Boardi liige.

Arenguvõimalused

- Praeguse olukorra jätkumine koostöölepingute alusel.
Väljakujunenud Eesti-CERN-i koostöö võimaldab edukalt osaleda CERN-i eksperimentides eeldusel, et eestipoolded osalejad maksavad eksperimentide liikmemaksud, käigushoidmise tasud ning kannavad oma koostöökulud. Viimased sisaldavad nii inimeste palkasid kui ka otseseid eksperimentide ehitamise kulusid. Sama

kehtib ka CERN-i koolituste kohta, milles osalemisel on meil hea kogemus ja mis võivad rahastamise olemasolul jätkuda.

Pelgalt koostöölepingute alusel jätkamine ei võimalda Eesti ülikoolide ja firmade ligipääsu CERN-i tehnoloogiaprojektidele ja CERN-i hangetele. Viimased oleks eriti olulised Eesti kõrgtehnoloogilise majanduse arenguks. Samuti ei ole Eesti Vabariigil sõnaõigust EU poliitikate kujundamisel selles vallas.

- Liikmelisus.

Liikmelisus võimaldaks senisele teaduskoostööle lisaks Eesti Vabariigi kodanikel kandideerida CERNi töökohtadele. Liikmelisus annaks Eesti riigile hääleõiguse Euroopa Liidu teaduspoliitika otsuste vastuvõtmisel.

Liikmelisus võimaldaks kasutada CERN-i võimalusi Eesti rakendusteaduste arenguks ja Eesti ülikoolidel ja firmadel osaleda CERN-i tehnoloogiaprojektides ja hangetel.

CERN-i liikmelisus on kaheetapiline: assotsieerunud liige või täisliige. Neist esimene on üleminekuvariant täisliikmeks. Assotsieerunud liikme õigused ja kohustused on peamiselt samad kui täisliikmel, kuid liikmemaks on ülemineku perioodil väiksem ja reeglid CERN-i hangetel osalemiseks on soosivamad. Nimelt võib assotsieerunud liige saada tööstuslepingutega tagasi 100% oma liikmemaksust. Assotsieerunud liikmed saavad täisliikmeks CERN-iga kokkulepitud aja jooksul.

Lisaks assotsieerunud liikme staatusele, on võimalik ka koheselt alustada tööstuse kaasamist CERN-i hankeprotsessidesse, kui järgida mudelit, mida kasutas Iisrael umbes kümme aastat tagasi. Selle mudeli raames eraldas Iisrael teatud koguse raha, mida ei kantud küll CERN-i edasi, kuid kui CERN-i projektid leidsid, et neile on vajalik mõni seade/komponent või tegevus, mida suudavad teostada Iisraeli firmad, siis finantseeris selle riik ning CERN sai tellitu tasuta. See võimaldas anda Iisraeli firmadele kerge eelise ning töötas vägagi hea tõukefondina, loomaks tööstussidemeid ning arendamaks kontakte. Iisrael kasutas sellist skeemi vaid mõned aastad, siis aga astus kandidaatliikmeks ning on tänaseks päevaks täisliige, kes on edukas tänu tugevale tööstusalasele koostööle, millele pandi alus CERN-iga ühinemise varasest faasist. Selline toetuskeem võib, juhul kui selles saavutatakse CERN-iga kokkulepe, olla tulemusrikkaks stardiplatformiks ka Eesti ettevõtluse ja CERN-iga koostööle, mis seejärel saab jätkuda läbi assotsieerunud liikme staatuse edasi täisliikmelisuseni.

5. Läbivad põhimõtted, millega arvestamine on oluline kõikide eesmärkide ja nende saavutamiseks ettevõetavate tegevuste raames

5.1. Saavutatu

- Valdkonnas on juba olemas 1996. aastast toimiv ning võimaluste piires arenenud tegevus teaduse ja koolituse vallas. Olemas on suhtevõrgustik ning koordinaator. Tegemist ei ole uue algatusega, mille perspektiivi oleks keeruline hinnata.

- CERN-i näol on tegemist organisatsiooniga, kes on pikka aega panustanud nii fundamentaal- kui rakendusteaduste arengusse. See kogemus tuleb üle kanda Eesti teadusesse ja majandusse.
- Koostöövõimaluste ulatus sõltub oluliselt Eesti liikmelisuse staatusest (osalusmaksuga koostööpartner, assotsieerunud liige, täisliige), mistõttu saab tegevusi planeerida sõltuvalt staatusele ettenähtud võimalustest.

5.2. Arengu planeerimine ja vastavus CERN-i strateegilistele plaanidele

- Aastatel 2016 – 2020 vahetab CERN välja tsentraalse infrastruktuuri, et luua kiirendatavaid osakesi. Sellele järgneb kõrge heledusega LHC uuendus. Alanud on uue kiirendi FCC arendustegevus. See tähendab CERN-i arendustegevuse ja hangete mahu märgatavat tõusu lähiaastatel, ennustatavalt tasemeteni, kus CERN-i teostatud hangete maht aastas võib ulatuda pea miljardi šveitsi frangini. Eesti teaduse ja majanduse arendamise huvides tuleb teadlastele ja ettevõtjatele luua võimalused selles protsessis osaleda.
- Arengu kavandamisel ei saa lähtuda ainult teaduse ja majanduse hetkeolukorrast. Osalemisvõimaluste suurendamine (doktoriõpe, eksperimendid, hanked) võib käivitada Eestis uut ettevõtlust, kuivõrd tekib tellimus kõrget teaduslikku taset nõudvate toodete järele. CERN-i liikmestaatus annab Eesti teaduse, tehnika ja kõrgtehnoloogilise ettevõtluse arengule märkimisväärse kiirenduse.
- Teadusvaldkonna ja majandusvaldkonna koostöös arendamine nõuab erinevate ministeeriumide süsteemset ühistegevust.

6. Üldeesmärk, alaeesmärgid, tegevused ja indikaatorid

6.1. Üldeesmärk

Toimub rahvusvaheliselt kõrgel tasemel teaduskoostöö, millest tuleneb sisend riigi majandustegevusse. Avaliku sektor on ühiselt ja eesmärgipäraselt koordineeritud tegevuses.

Alaeesmärgid:

6.1.1. Alaeesmärk 1 (arengukava). Eesti on sõnastanud oma riiklikud eesmärgid CERN-i suunal ning kasutab kõiki koostöövõimalusi CERN-iga, et võimendada riigi teadus- ja arendusalast tegevust ning majandust

Eesmärgi saavutamiseks olulised tegevused:

- Riiklike eesmärkide seadmine Eesti tegevusele CERN-is
- CERN-i tegevused harmoniseeritakse TAI strateegia “Teadmistepõhine Eesti 2014 – 2020” rakendusplaaniga

- Läbirääkimised liikmestaatuse saamiseks (assotsieerunud- või täisliige), läbirääkimised minimaalse aastamaksu vähendamiseks
- Aastamaksu suuruse seostamine Eesti ettevõtete võimekusega osaleda CERN-i tehnoloogiahangetel

6.1.2. Alaeesmärk 2 (teadus). Eesti saavutused osakestefüüsika alal on rahvusvahelises koostöös täienenud ja see kajastub kõrgetasemelistes teadusartiklites; osalemine eksperimentides annab sisendi rakendusteaduste arengusse

Eesmärgi saavutamiseks olulised tegevused:

- Osakestefüüsikaalase teadustegevuse jätkamine
- Eesti teadusasutuste ja CERN-i töögruppide vahelised kokkulepped eksperimentides osalemiseks
- Osalustasu maksmine CERN-ile kuni liikmestaatuses kokkuleppimiseni, et tagada koostöö jätkumine
- Eesti teadlaste kandideerimine CERN-i ametikohtadele (tingimuseks liikmestaatus)
- Osakestefüüsika, materjaliteaduse, elektroonikateaduse jm kvaliteeti edendamine vastava infrastruktuuri arendamisena CERN-is koostöös Tartu Ülikooli, Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudi ja Tallinna Tehnikaülikooliga
- Teadustööde juhendamine, noorteadlaste kaasamine Eesti ja CERN-i teadlaste ühisartiklitesse

6.1.3. Alaeesmärk 3 (koolitus). Loodus- ja tehnikateaduste tähtsus Eesti haridussüsteemis on suurenenud; gümnaasiumiõpetajate ainealane tase on tõusnud, õpetajate teadlikkus valdkonna aktuaalsetest teemadest on kõrge ja neil on hea võimekus toetada õpilaste akadeemilisi ja majandusalaseid huve; suveüliõpilaste koolitus on inspireerinud ja motiveerinud neid omandama õpingutes kõrgemat teaduslikku taset ning nad rakendavad teadmisi uute võimaluste otsimiseks; teadlaste järelekasvul on mitmekesine rahvusvahelise koolituse- ja koostöökogemus ning nad on seeläbi oma valdkonna motiveerinud edendajad; inseneriteaduste populaarsus on suurenenud.

Eesmärgi saavutamiseks olulised tegevused:

- Loodus-, täppis- ja tehnikaerialade populariseerimine, selleks teaduse ja tehnoloogia haridusprogrammide loomine, mis aitavad paremini seostada võtmetehnoloogiate rakenduspotentsiaali mitmes valdkonnas ning tihendada ülikoolide ja ettevõtete vahelist koostööd.
- Euroopa Liidu ühisprogrammides osalemine
- Eesti doktorantide doktorantuuri läbiviimine CERN-is (tingimus on, et doktorant on CERN-i liikmesriigi kodanik)
- Bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõppe tudengite osalemine suvekoolides
- Füüsikatudengite, tehniliste erialade tudengite ning kutseõppurite praktika
- Gümnaasiumiõpetajatele mõeldud tutvumisüritused ja lühemad/pikemad suvekoolid

- TÜ ja TTÜ tehnika- ja loodusteaduste ning majandusteaduste õppekavade üliõpilastele luuakse valikkursuste näol võimalused omandada teadmisi, oskusi ning praktilisi kogemusi osakestefüüsika valdkonnas võtmetehnoloogiate rakendamisega seotud ärimudelite, tööstussuhete ja kvaliteedinõuete kohta

6.1.4. Alaeesmärk 4 (rakendusuringud ja majandus). Kõrgtehnoloogiline ettevõtlus on arenenud ja ettevõtluses on tekkinud uued väljundid. Uusi kõrgtehnoloogilisi rakendusi ja tehnoloogiaid kasutatakse üldise heaolu suurendamiseks, doktorikraadiga inimestel on võimalus asuda tööle väljakutseid pakkuvates ettevõtluses

Eesmärgi saavutamiseks olulised tegevused:

- Eesti CERN-i suunalise tegevuse eesmärgistamine võimaldab ettevõttele ennast CERN-i hangetel (tehnoloogia, teenindus, tooted, ehitus, IT) osalemiseks sobivalt struktureerida ja CERN-i suunal optimeerida (näit. tehniline tellimus LHC CMS eksperimendi müüonite alamdeteektoritele elektroonikaseadmete ehitamine – prof. Mart Min)
- Hangetel osalemine, millel on positiivne mõju majandusele ning mis suurendab samaaegselt Eesti mõju CERN-is (tehnoloogiahangete läbiviimisel eelistatakse võrdsete pakkumiste korral pakkumisi riikidest, kelle tellimuste saamise protsent on väiksem, mis tagab algusaastatel suuremad võiduvõimalused)
- Mitteliikme puhul suunatud tellimuste täitmine (CERN saab esitada tellimuse mitteliikmesriikide ettevõtetele, kui tegu on ainuvõimaliku lahendusega – st Eesti ettevõtja on ainus CERN-ile vajaliku toote pakkuja) või tellimused läbi rahvusvaheliste ettevõtete kohalike allüksuste
- Assotsieerunud liikmena aastamaksu suurune hangetel osalemise piirang
- Täisliikme staatuse puhul on võimalik osaleda kõigil CERN-i hangetel (tellimused koos teadmiste siirdega)
- CERN-is väljatöötatud tehnoloogiate ja arenduste rakendamine Eestis
- Eestis väljatöötatud tehnoloogiate ja toodete realiseerimine CERN-is
- Uute *spin-off* ettevõtete loomine, kes täidavad CERN-i kõrgtehnoloogilisi tellimusi ja hankeid

6.1.5. Alaeesmärk 5 (teaduspoliitilised aspektid). Eesti Vabariik osaleb koos teiste CERN-i liikmesriikidega Euroopa kõrge energia füüsika strateegia kujundamises.

Eesmärgi saavutamiseks olulised tegevused:

- CERN-i liikmelisus

7. Arengukava juhtimine, elluviimine ja rahastamine.

Juhtimine

CERN-i poliitikat juhib Haridus- ja Teadusministeerium. CERN-i poliitika rakendusüksus on Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut, koostöölepingud on lisaks Tartu Ülikooli ja Tallinna Tehnikaülikooliga, Tartu Ülikooli Tehnoloogiainstituudiga ja Tartu Ülikooli Füüsikainstituudiga.

Strateegia elluviimises osalevad ka Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus ja Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium vastavalt nendega sõlmitavatele kokkulepetele.

Rahastamine.

Eesti-CERN-i koostööd on rahastatud läbi mitme erineva meetme. Sisutegevused, nagu CMSi eksperimendis ja WLCG hajusarvutusprojekti osalemine, finantseeritakse igaastaselt läbi riigieelarve eraldiste. Kuni 2015. aastani eraldati ka gümnaasiumiõpetajate koolituseks CERN-is riigieelarvelist raha. Eesti firmade ja ülikoolide esindajate viimine CERN-i on rahastatud läbi CERN+ projekti, mis on osa teaduse rahvusvahelistumise programmist. CERN-iga seotud IT infrastruktuuri on kaasajastatud läbi ETAIS programmi. Käesolev dokument on üks CERN+ projekti väljunditest.

Hetkel puudub Eestipoolne finantseering CERN-i tehnoloogiaprojektides osalemiseks ja Eesti firmade koostööks CERN-iga tuleb ette valmistada (näiteks sarnaselt nn Israeli mudeliga) ja rahastada Haridus- ja Teadusministeeriumi, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ja Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse koostöös.

Vastavalt käesolevale arengukavale peaks Eesti saama CERN-i assotsieerunud liikmeks aastaks 2020. Selleks ajaks peaks olema CERN-iga läbi räägitud esialgsete CERN-i maksete suurus ja Eesti vabariik peaks olema valmis CERN-i liikmemaksu tasuma.

8. Seosed teiste arengudokumentidega

Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia (TAI) „Teadmistepõhine Eesti” näeb aastateks 2014-2020 ette ettevõtetele võimaluste loomist Euroopa suurtelt teadustaristu objektidelt tellimuste ja hangete saamiseks. See tähendab, et muuhulgas on kavas luua võimalus osalemiseks Euroopa Tuumauuringute Keskuse (CERN) hangetel, mis seoses tehnoloogia uuenemise, väljavahetamise ning täiesti uute arendusprojektidega on pidevalt aktuaalsed. Oma toetust liitumisele on avaldanud Molycorp Silmet, kes toodab kõrgtehnoloogias vajaminevaid haruldasi metalle ja muldmetalle ning nende ühendeid, samuti elektroonika-ettevõtted Testonica, Liewenthal, Artec Design, Rantelon ja Sirius Microwave. Eesti ettevõtetel on märkimisväärne kompetents näiteks infotehnoloogia lahenduste väljatöötamisel ja elektroonikavaldkonnas, mis juhul, kui Eesti oleks CERN-i liige, võimaldaks neil juba praegu osa võtta mitmetelt CERN-i hangetelt.

Eesti CERN-i suunaline arengukava on kooskõlas TAI „Teadmistepõhine Eesti”, 2014 – 2020“ strateegias defineeritud meetmete, prioriteetsete suundade ja võtmetehnoloogiatega. Aastal 2010 valis ekspertnõukogu Eesti teaduse infrastruktuuri teekaarti koostades välja Eesti jaoks kaugemaleulatavas perspektiivis kõige olulisemad teadustaristu objektid. Objektide

nimekirja kuulub ka CERN. Teekaart vaadatakse jätkuva sobivuse seisukohalt üle iga 3 aasta tagant ning CERN on püsivalt prioriteetne.

Käesoleva dokumendiga sarnase kaaluga dokumentidest on seni väga edukalt toiminud Eesti kosmosevaldkonna strateegia.

9. Lisa 1 CERN-i liikmelisuse tingimused

Täpsed liikmelisuse tingimused selguvad Eesti Vabariigi ja CERNi läbirääkimiste käigus. Täisliikme staatusele eelneb üldjuhul assotseerunud liikme periood. CERNi liikmena peab Eesti Vabariik tasuma igaaastast liikmemaksu, mida arvestatakse riikide SKPde alusel. Eesti puhul on selle summa suurusjärguks üks miljon eurot.