MAJANDUS- JA KOMMUNIKATSIOONI-MINISTEERIUM

Eesti CERNi poliitika ja eesmärgid 2026–2031

Sissejuhatus LEHEKÜLG 2

Visioon, missioon ja eesmärk LEHEKÜLG 3

Teadusliku taseme ja mõjukuse tõus LEHEKÜLG 4

Haridus ja järelkasv LEHEKÜLG 6

Teadmussiire ja ettevõtlus LEHEKÜLG 8

Poliitikakujundamine LEHEKÜLG 10

Eesti CERN poliitika ja eesmärkide juhtimine ja rakendamine LEHEKÜLG 11

Sissejuhatus

Eesti Vabariik sai 30. augustil 2024 Euroopa Tuumauuringute Organisatsiooni (CERN) täisliikmeks. CERNi peamisteks tegevusvaldkondadeks on kõrgeenergiafüüsika ja muu fundamentaalfüüsika uuringud ning selleks vajaliku tehnoloogia, sealhulgas infotehnoloogia, väljatöötamine. Eesti liikmesus CERNis avab Eesti teadusele, haridusele ja ettevõtlusele uusi koostöövõimalusi ning loob eeldused teadmuspõhise majanduse tugevdamiseks.

Eesti Vabariigi president Alar Karis Foto: Kairi Otto

CERNi liikmena puuduvad Eestile piirangud võimalikele rahalistele kogumahtudele CERNis võidetud hangetele ning CERNis töötavate Eesti kodakondsusega isikute töö- ja praktikalepingutele. Samuti on Eestil hääletusõigus CERNi nõukogus (sh osalemine suletud koosolekutel), CERNi rahanduskomitees ja teaduspoliitika komitees. Eesti osaleb CERNi kaudu Euroopa Liidu teadusstrateegiate kujundamises ja elluviimises.

Eesti CERNi liikmesuse kriitiline alus tuleneb CERNi asutamiskonventsiooni III artiklist, mille kohaselt ühelgi riigil ei ole õigust saada või jääda CERNi liikmeks, kui ta ei osale teaduslikul tasandil vähemalt ühes põhiprogrammi kuuluvas tegevusprogrammis. Eesti riik tagab CERNiga seotud uurimis- ja õppetöö jätkusuutlikkuse, tagades õiglase ligipääsu riiklikele teaduse ja kõrghariduse rahastamise instrumentidele ning järgides konkurentsi- ja tulemuspõhise rahastamise põhimõtteid.

Eesti pikaajaline eesmärk on tagada järjepidev osalus CERNis kui rahvusvahelises koostöös, mille keskmes on maailma juhtivate osakestefüüsika ja muude fundamentaalfüüsika eksperimentide läbiviimine ning nende jaoks vajaliku infrastruktuuri rajamine, et luua uusi fundamentaalseid teadmisi ja tehnoloogiaid, mida rakendatakse ühiskonnas ja majanduses laiemalt.

CERNi liikmelisus on osa Eesti teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse arengukavast aastateks 2021–2035 (TAIE). Teadmussiirde soodustamise tegevussuunas nähakse ette ettevõtete osalemise toetamist rahvusvahelistes võrgustikes, sh CERN. Samuti on CERN seotud TAIE teadmussüsteemi baasvõimekuse tagamise tegevussuuna kolme põhieesmärgiga:

1. Hoida teaduse kõrget taset ja suurendada teadlaskonna võimekust.
2. Kindlustada teadustaristu kättesaadavus ja kvaliteet ning toetada taristu avamist ühiskasutuseks.
3. Tagada võimalused rahvusvaheliseks teaduskoostööks.

CERNi liikmelisus on kooskõlas ka haridusvaldkonna arengukava sihiga tagada õpivõimaluste vastavus ühiskonna ja tööturu arenguvajadustele, sest CERNi liikmesus loob võimalusi arendada kõrgtehnoloogilisi oskusi, edendada MATIK-haridust ning tugevdada sidet teaduse, innovatsiooni ja ettevõtluse vahel. See toetab tööturu vajadust tipptasemel teadmiste ja rahvusvahelise koostöö järele ning aitab kasvatada Eesti konkurentsivõimet.

Käesolev dokument seab eesmärgid ja mõõdikud perioodiks 2026–2031, et **suurendada Eesti osalust ja mõju CERNis ning kasutada CERNi pakutavaid ja arendatavaid võimalusi nii Eesti kui ka Euroopa Liidu majanduse ja teaduse hüvanguks.**

Vaata ka: Avaleht | TAIE ja eesti_haridusvaldkonna_arengukava_2035_seisuga_2020.03.27.pdf

Visioon, missioon ja eesmärk

Eesti CERNi visioon

Teadus-, haridus- ja ettevõtlussektori osalemine CERNi tegevustes stimuleerib innovatsiooni ja on otsetee uute teadmiste ja oskusteni.

Eesti CERNi missioon

- ✓ Anname oma panuse CERNi kaudu maailma ja Eesti teaduse ning ettevõtluse arengutesse.
- ✓ Kasutame aktiivselt CERNi liikmelisusega seotud võimalusi.
- ✓ Hoiame kõrget teaduslikku taset ning koolitame teadlasi ja insenere.

Eesti CERNi tegevuste dokumendi **eesmärk** on:

- Koostada ühtne CERNiga seotud tegevuste, sealhulgas teadus-, arendus-, haridus- ja majandustegevuste visioon ning tegevuskavad aastateks 2026—2031.
- Luua alused Eesti ettevõtjate ja teadlaste koostöö maksimeerimiseks CERNiga.
- Suurendada teadmussiirde abil positiivset majanduslikku ja ühiskondlikku mõju Eestile.
- Kindlustada tegevuste pikaajaline jätkusuutlikkus, luues eeldused ka järgmise strateegiaperioodi edukaks kavandamiseks.

Eesti CERNi poliitika ja eesmärgid keskenduvad neljale fookusvaldkonnale:

1) teadusliku taseme ja mõjukuse tõus;
2) haridus ja järelkasv;
3) teadmussiire ja ettevõtlus;
4) poliitika kujundamine.

CERNi kiirendi näidistoru Foto: Kairi Otto

Teadusliku taseme ja mõjukuse tõus

1. Järjepidev panus olemasolevatesse CERNi eksperimentidesse ja koostöödesse ning tuleviku kiirendieksperimentide ja eksperimentide tehnoloogiate ettevalmistamine.

Muutus 2026 → 2031:

- Osalus CERNi põhiprogrammi eksperimentides *The Compact Muon Solenoid* (CMS) ja *LHC Computing Grid* (WLCG) ning CERNi järgmise kiirendi arenduses. Osalused *Detector Research and Development* (DRD) programmides ning eksperimentides *The Cosmics Leaving Outdoor Droplets* (CLOUD), *The Compact Linear Collider* (CLIC), *The CERN Control Centre* (CCC), *Apparatus for Meson and Baryon Experimental Research* (AMBER).
- Ühinemine uute CERNi eksperimentidega ning nende tehnoloogiate ja teadusprogrammide väljatöötamine. Iga-aastastes tegevuskavades täpsustatakse uute eksperimentide osalust ja välditakse killustumist.
- Ülikoolid, teadusasutused, ettevõtted ja muud huvigrupid teevad koostööd, osaledes järgmise põlvkonna kiirendi ning selle teadusprogrammi ja tehnoloogiate väljatöötamises.

Elluviijad: Tartu Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut, ettevõtted.

Mõõdikud (2026–2031):

- ✓ Osalus CERNi põhiprogrammi eksperimentides **jätkub** vähemalt samal tasemel.
- ✓ Osalus **vähemalt kolmes** teises CERNi eksperimendis või programmis.
- ✓ Teadusrühmad on *The Future Circular Collider* (FCC) seotud teadustegevuse detailid tehniliste lisadega **määratlenud ja alustanud tööd** vastavalt oma spetsiifikale uue CERNi kiirendi füüsika ja tehnoloogia arendamisel.

2. Teaduslikku kompetentsi hoidmine ja karjäärimudeli tagamine.

Muutus 2026 → 2031:

- Ülikoolide ja teadusasutuste karjäärimudel toetab asutuste pädevuse hoidmist ning kasvu ja täidab seeläbi CERNi vajadusi.

Elluviijad: Tartu Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut.

Mõõdikud (2026–2031):

- ✓ 2025. aasta detsembri seisuga töötab:
  - Tartu Ülikoolis on CERNiga seotud uurimisrühmades 22 töötajat (teadurist ülespoole) ja 12 doktoranti.
  - KBFIs on CERNiga seotud uurimisrühmades 21 PhD kraadiga teadlast, 9 nooremteadurit ja 1 arvutuskeskuse haldusinsener.
  - Tallinna Tehnikaülikoolis on CERNiga seotud uurimisrühmades 11 töötajat alates insenerist kuni professorini ja 2 järeldoktorit ning 2 doktoranti.

  2031. aastaks töötab igas vastavas uurimisvaldkonnas **10% rohkem teadureid** kui 2025. aastal.

3. Kiirenditehnoloogia, infotehnoloogia, materjaliteaduse ja külgnevate valdkondade arendus kooskõlas Eesti Vabariigi strateegiate ja liitumisotsustega.

Muutus 2026 → 2031:

- Jätkuvad teadusarvutused CERNi põhiprogrammi eksperimentide raames. Selleks vajalik infrastruktuur on jätkusuutlik.
- Suudame CERNiga seotud teadmussiirde viia tasemele, et see muutub üheks prioriteetseks teadussuunaks, st on endiselt nimetatud Eesti teadustaristu teekaardil.

Elluviijad: Tartu Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut.

Mõõdikud (2026–2031):

- ✓ Kogu perioodi vältel on CERNiga seotud teadusarvutuslik ja tehnoloogiline infrastruktuur **nimetatud Eesti teadustaristu teekaardil** ning selle aastane kasutusmaht (nt arvutusressursid või teenusmahud) ei lange alla 2025. aasta taseme.

4. Uute läbimurdepotentsiaaliga teadussuundade algatamine ja toomine Eestisse.

Muutus 2026 → 2031:

- Kvantarvutuse, kvantinformatsiooni ja kvanttehnoloogiate uurimise algatamine.
- Uutel revolutsioonilistel tehnoloogiatel põhinevates eksperimentides osalemine.

Elluviijad: Tartu Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut.

Mõõdikud (2026–2031):

- ✓ **Ühinetakse CERN *Quantum Technology Initiative*** (QTI) ja vähemalt ühe selle programmi raames loodava detektori arenduse ja füüsikaprogrammi loomisega.
- ✓ Kvantalgoritmide, kvantinformatsiooni ja kvantmasinõppe valdkonnas on avaldatud vähemalt **5 refereeritud teadusartiklit** Eesti autoritega ning on teostatud dokumenteeritud arvutusi kvantarvutitel (nt projektid, aruanded või kasutuslogid).
- ✓ Vähemalt **10 Eesti teadlast või inseneri** on osalenud kvantarvutuse või kvanttehnoloogiate alastes CERNi või rahvusvahelistes projektides ning Eesti kvantkompetentsi on tunnustatud osalemisega vähemalt **kolmes rahvusvahelises koostöös, tööpaketis või eksperdigrupis.**

Haridus ja järelkasv

1. Tagada Eesti teadlaste järelkasv alates bakalaureuse tasemest kuni doktoritasemeni. Koolitajad on nii Eestist kui CERNist.

Muutus 2026 → 2031:

- Leitakse lahendus, kuidas luua kõrgeenergiafüüsika/kvantfüüsika professuur või samaväärne püsiv ametikoht, mille tööülesannete kirjelduses on selgesõnaliselt määratletud CERNiga seotud õppe- ja teadustöö koordineerimine.
- Doktoriõppe ja järelkasvu toetamiseks kasutatakse riiklikke vahendeid (nt nooremteadurite palgarahad, teadmussiirde doktorantuur, doktorikoolid). Relevantsed CERNiga seotud suunad on integreeritud ja nähtavad ülikoolide õppekavades.
- Eesti teadlased ja õppejõud osalevad aktiivselt CERNi teadusprogrammides ja juhendavad noorteadlasi ja soodustavad teadlaste järelkasvu.

Elluviijad: Haridus- ja Teadusministeerium, Tartu Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut.

Mõõdikud (2026–2031):

- ✓ Leitud lahendus, mille tulemusel on **loodud kõrgeenergiafüüsika professuur või samaväärne püsiv ametikoht vähemalt ühes ülikoolis**, mille ülesanne on tagada ja korraldada CERNiga seotud õppe- ja teadustöö.
- ✓ Tartu Ülikool ja Tallinna Tehnikaülikool on käivitanud vähemalt **ühe CERNiga seotud õppekavamooduli või ühe ühise peaeriala/õppesuunaga ühisõppekava**, mis on kinnitatud ülikoolide ametlikes õppekavadokumentides.
- ✓ Tallinna Tehnikaülikool, Tartu Ülikool ja Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut on hiljemalt **2028. aastaks kinnitanud ühise CERNiga seotud karjääri teekaardi**, mis on avalikult kättesaadav ning mida hoitakse ajakohasena (kinnitatud vastavate asutuste otsuste või dokumentidega).

2. Osavõtt CERNi lühematest ja pikematest mobiilsusprogrammidest, CERNi koolitused kõigil õppeastmetel, sh inseneri- ja IT-praktikad ja stipendiumiprogrammid.

Muutus 2026 → 2031:

- CERNist talentide (nt tudengid, praktikud) toomine Eestisse ja Eestist talentide lähetamine CERNi.

Elluviijad: Tartu Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut.

Mõõdikud (2026–2031):

- ✓ Toimub CERNiga seotud üliõpilaste ja teadlaste mobiilsus mahus vähemalt **10 dokumenteeritud teadus- või õppevisiiti kestusega üle kahe nädala**, tuginedes ülikoolide ja CERNi mobiilsusstatistikale.

3. Noorte inspireerimine ja MATIK-hariduse populariseerimine.

Muutus 2026 → 2031:

- CERNiga seotud tegevused on osa laiemast MATIK-hariduse populariseerimisest (nt Teadlaste ÖÖst ja Inseneripäevast osavõtt, koolide õppekäigud jne) ja töötatakse piirkondliku haridusliku ebavõrdsuse vähendamiseks.
- Gümnasistide kaasamine rohkematesse CERNiga seotud tegevustesse (nt CERNi teemalised uurimistööd, CERNi esindatuse tagamine Eesti olümpiaadidel).

Elluviijad: Haridus- ja Noorteamet, Sihtasutus Eesti Teadusagentuur, Tallinna Tehnikaülikool, Tartu Ülikooli Teaduskool, CERN IdeaSquare, Eesti füüsika seltsi õpetajate osakond.

Mõõdikud (2026–2031):

- ✓ CERNiga seotud haridus- ja populariseerimistegevustesse on kaasatud kumulatiivselt vähemalt **5 000 noort** (sh eristatult ühekordsed ja regulaarsed osalejad ning õppeprotsessi integreeritud tegevused).
- ✓ CERNiga seotud tegevused on kajastatud vähemalt **50 korral Eesti meedias**, tuginedes programmide aruandlusele ja meediaseire andmetele.

Teadmussiire ja ettevõtlus

1. Tööstushanked.

Muutus 2026 → 2031:

- Ettevõtete poolt viie aasta CERNis võidetud hangete kogumaht ulatub vähemalt 60%ni kogu sel perioodil makstud Eesti aastase CERNi liikmemaksude summast.

Elluviijad: Ettevõtluse ja Innovatsiooni Sihtasutus, ettevõtted.

Mõõdikud (2026–2031):

- ✓ CERNist Eesti ettevõtete poolt **võidetud hankelepingute** kumulatiivne rahaline maht moodustab vähemalt **60%** samal perioodil Eesti poolt makstud CERNi liikmemaksude kogusummast.
- ✓ **Eesti CERNi tööstustagastuskoefitsient** (näitaja, mis võrdleb Eestisse tulnud hangete mahtu Eesti „õiglase osakaaluga", mis põhineb Eesti liikmemaksu proportsioonil CERNi koguliikmemaksudest ja hangete kogumahust) on keskmiselt vähemalt **2**.

2. Teadmussiirde hoogustumine — Eesti insenerid ja teadlased panustavad CERNi arendustegevustesse ning vastupidi. Teadlikkuse kasvatamine CERNi võimalustest Eesti ettevõtete seas ning avalikus sektoris. Eesti teadmusmahukate ettevõtete toetamine CERNi kompetentsi ja programmide abil.

Muutus 2026 → 2031:

- CERN on Eesti ettevõtetega või muu majandusüksusega teinud hankevälist koostööd (nt haruldaste muldmetallide ja magnetite väärindamise osa) või on hanke käigus ettevõttes loodud uus toode, tegevusala või tooteliik.
- Eesti teadmusmahukal ettevõtluse sektoril on järjepidev koostöö CERNiga. Ettevõtjad on teadlikud CERNi tehnoloogiate võimalustest. *CERN Venture Connect* (CVC) programm on potentsiaalne osa ettevõtte elukaarest.

Elluviijad: Ettevõtluse ja Innovatsiooni Sihtasutus, Tartu Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut, Teaduspargid.

Mõõdikud (2026–2031):

- ✓ CERNiga koostöös on esitatud vähemalt **5 teadmussiirde taotlust** (nt riiklikud või rahvusvahelised taotlusvoorud).
- ✓ Vähemalt **5 CERNi eksperti** on kaasatud Eesti kiirendite, teadusparkide või inkubaatorite ametlikesse mentorbaasidesse.
- ✓ Vähemalt **kaks Eesti ettevõtet** on kandideerinud CERN Venture Connect'i programmi.

3. Süsteemne intellektuaalomandi ja oskuste äriline kasutus: teadmussiire ettevõtetesse.

Muutus 2026 → 2031:

- Loodav intellektuaalomand ja immateriaalne vara suunatakse ettevõtetesse, et CERNis, sealhulgas koostööprojektides ülikoolidega, saaksid väljatöötatud tehnoloogiad kasutusele võetud.

Elluviijad: Ettevõtluse ja Innovatsiooni Sihtasutus, Eesti Teadusagentuur, Tartu Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut.

Mõõdikud (2026–2031):

- ✓ CERNiga koostöös on esitatud vähemalt **3 patenditaotlust või saadud patenti**.
- ✓ Vähemalt **3 CERNiga seotud tehnoloogiat, toodet või teenust** on viidud turule või tehtud kasutajatele kättesaadavaks.

Poliitikakujundamine

1. Eesti seisukohtade kujundamine, Eesti esindamine CERNi juhtorganites ja osalemine Euroopa teadusstrateegiate loomises.

Muutus 2026 → 2031:

- Eesti siseselt on kujundatud seisukohad FCC programmis osalemiseks.
- Eesti siseselt on kujundatud poliitikad uutes CERNi tehnoloogia- ja füüsikaprogrammides osalemise kohta.
- CERNi uus juhtkond on Eesti lähedane koostööpartner, kes arvestab oma tegevuses Eesti seisukohtadega.

Elluviijad: Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Haridus- ja Teadusministeerium, Välisministeerium, Ettevõtluse ja Innovatsiooni Sihtasutus, Eesti Teadusagentuur.

Mõõdikud (2026–2031):

- ✓ Vähemalt **üks Eesti delegatsiooni liige** võtab osa igast CERNi finantskomitee, nõukogude ja alamkomiteede kohtumistest. Samuti on Eesti esindatud CERNi teaduspoliitika komitees.
- ✓ Eesti seisukoht **tulevase CERNi kiirendi** osas **on kujundatud** ja seda seisukohta on väljendatud CERNi erinevates komiteedes seda edukalt kaitstes.
- ✓ **Eesti liikmesus** *European Committee for Future Accelerators* (**ECFA**) **on otsustatud**.

Eesti CERNi poliitika ja eesmärkide juhtimine ning rakendamine

Käesoleva dokumendi elluviimise aluseks on **iga-aastased tegevuskavad**. Iga aasta alguseks (välja arvatud 2026. aasta) koostatakse Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi eestvedamisel sama aasta tegevusplaan koos vastutajatega, mis kinnitatakse koostöös Eesti CERNi nõukoguga. Eesti CERNi nõukogu seirab tegevuskavade täitmist, lahendab üleskerkinud probleeme ning tagab teadus-, haridus- kui ka majandushuvide esindatuse. Vajadusel luuakse nõukogu alluvusse töörühmad konkreetsete teemavaldkondade (nt haridus, ettevõtluskoostöö, kommunikatsioon) jaoks, et operatiivset infot paremini vahetada.

Lisa 1. Väljatöötamises osalesid:

Nimi		Asutus
Aare	Robert	Ettevõtluse ja Innovatsiooni Sihtasutus
Aru-Chabilan	Heli	Haridus- ja Noorteamet
Jagomägi	Ülle	Tartu Ülikool
Jenihhin	Maksim	Tallinna Tehnikaülikool
Jõeleht	René	Tallinna Tehnikaülikool
Jõul	Jüri	CERN
Kaasik	Friedrich	Haridus- ja Teadusministeerium
Kadastik	Mario	Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut
Kalda	Jaan	Tallinna Tehnikaülikool
Kiisler	Katrin	Haridus- ja Teadusministeerium
Kinnas	Siim	Ettevõtluse ja Innovatsiooni Sihtasutus
Kirm	Marco	Tartu Ülikool
Kolk	Arno	Eesti Elektroonikatööstuse Liit
Koutchoukali	Imar Yacine	Välisministeerium
Kuusemets	Kristi	Haridus- ja Noorteamet
Lilla	Sven	Tartu Teaduspark
Lumi	Rasmus	Välisministeerium
Meerits	Pille-Riin	Tartu Teaduspark
Murulaid	Riina	Miina Härma Gümnaasium
Otto	Kairi	Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium
Otto	Tauno	Tallinna Tehnikaülikool
Ploompuu	Triin	Tallinna Tehnikaülikool
Proos	Mariann	Ettevõtluse ja Innovatsiooni Sihtasutus
Raidal	Martti	Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut
Rajalo	Sigrid	Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium
Saul	Marit	Tartu Ülikool
Sergejev	Fjodor	Tallinna Tehnikaülikool
Soomer	Sigrid	Sihtasutus Eesti Teadusagentuur
Särav-Tammus	Sandra	Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium
Zadin	Veronika	Tartu Ülikool
Tamm	Priit	Sihtasutus Eesti Teadusagentuur
Tammo	Mihkel	Tartu Ülikool
Vahtrus	Mikk	Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium
Veinthal	Renno	Haridus- ja Teadusministeerium
Vinnikov	Dmitri	Tallinna Tehnikaülikool
Voodla	Karin	Välisministeerium
Vukkert	Aleksander	Tallinna Tehnikaülikool

MAJANDUS- JA
KOMMUNIKATSIOONI-
MINISTEERIUM