

Asia: VN/24846/2023

Valtion tutkimus- ja kehittämisrahoituksen käytön monivuotinen suunnitelma

Yleiset kysymykset

Onko suunnitelmassa ja sen linjauksissa tunnistettu olennaiset asiat?

Olennaiset asiat on tunnistettu hyvin. Suunnitelmaa viimeisteltäessä on kiinnitettävä huomiota linjausten keskinäisiin yhtymäkohtiin, esim. siitä näkökulmasta, miten yhteistyö ja tutkimusinfrastruktuurit vaikuttavat osaamisen kehittämiseen laajasti koko yhteiskunnassa. Yleisesti on tärkeää varmistaa, että TKI-politiikka tehdään strategisella ja horisontaalisella otteella, koska niin yhteiskunnallisten haasteiden ratkaiseminen kuin myös yritysten kyvykkyyksien kehittäminen vaativat laajempia katsantokantoja, mikä politiikan näkökulmasta edellyttää poikkihallinnollisen yhteistyön vahvistamista. Jotta TKI-politiikka on strategista, on rahoituspanostusten lisäksi tunnistettava ja purettava erilaiset rakenteelliset esteet, ml. tutkimusdatan liikkuvuutta ja uudelleenkäytettävyyttä koskevan sääntelyn kriittinen tarkastelu.

Miten suunnitelma vaikuttaa sektorinne ja/tai organisaationne toimintaan?

CSC ylläpitää ja kehittää kansallista datanhallinnan ja tieteellisen laskennan infrastruktuuria sekä yleiseurooppalaista EuroHPC-supertietokone LUMIa, joten erityisesti tutkimus- ja teknologiainfrastruktuureja koskeva linjaus koskettaa meitä läheisesti. Lisäksi olemme jo

vuosia olleet aktiivinen EU:n T&K-rahoituksen hyödyntäjä ja kansainvälisten kumppanuuksien rakentaja, joten myös kansainvälistä yhteistyötä ja kansainvälisen T&K-rahoituksen hyödyntämistä koskeva linjaus on meille erittäin tärkeä. Dataintensiivisyys kasvaa ja leviää yhä uusille tutkimuksen ja elinkeinotoiminnan alueille, mikä tarkoittaa, että suurteholaskennan kapasiteettia ja osaamista tarvitaan yhä enemmän koko yhteiskunnassa ja yhtä laajemmin eri aloilla. Siksi yhteiskäyttöiset tutkimusinfrastruktuurit ja niiden ympärille rakentuvat osaamiskosysteemit, kuten LUMI, ovat ensiarvoisen tärkeitä Suomen tulevaisuudelle.

CSC:n pääasiallisia asiakkaita ovat suomalaiset korkeakoulut ja tutkimuslaitokset, mutta koska LUMI:n kapasiteetista 20 % on varattu yrityskäyttöön, yritysten osuus asiakaskunnastamme on kasvussa, ja näin voidaankin merkittävästi edistää suomalaisten yritysten TKI-kyvykkyyksiä, uusien liiketoimintamallien kehittämistä ja digitaalista transformaatiota. Yritysten asiakkuus toteutuu usein

korkeakoulun/tutkimuslaitoksen ja yrityksen välisen yhteistyön muodossa, mikä tekee myös T&K-yhteistyötä koskevasta linjauksesta CSC:lle merkittävän.

Tarjoamiemme palveluiden kehittäminen ja käyttö vaativat dataan, suurteho- ja kvanttilaskentaan, tekoälyyn, tietoliikenneyhteyksiin ym. liittyvää osaamista, joten myös osaamisen kehittämiseen liittyvä linjaus on meidän kannaltamme olennainen. Sama koskee varsinaisten rahoituslinjausten ulkopuolisia muita TKI-toimintaympäristön kehittämistoimia, sillä esim. datan hyödyntämismahdollisuuksiin vaikuttava sääntely vaikuttaa huomattavasti myös meihin ja asiakkaisiimme.

Huomiot suunnitelman linjauksiin

Yhteistyö on Suomen T&K-toiminnan vahvuus

T&K-yhteistyön vahvistaminen on erittäin tärkeä tavoite, jonka tulee kattaa paitsi julkisten ja yksityisten tutkimustoimijoiden välinen yhteistyö, myös tieteenalojen välinen rajat ylittävä poikki- ja monitieteellinen yhteistyö sekä kansainvälinen yhteistyö esim. kansainvälisten tutkimusinfrastruktuurihankkeiden muodossa. Laajalla yhteistyöllä voidaan synnyttää eri alojen osaamista yhdistävää uutta tietoa ja innovaatioita, kehittää uudenlaista osaamista sekä etsiä ratkaisuja koko ihmiskuntaa koskettaviin maailmanlaajuisiin haasteisiin.

Yhteistyötä vaikeuttavat lainsäädännölliset ja muut rakenteelliset esteet on purettava. On olemassa esimerkkejä siitä, että tällä hetkellä esim. yritysten ja tutkimustoimijoiden yhteistyö on kohtuuttoman byrokratian takana tai tehty jopa lainsäädännöllisesti mahdottomaksi. Onkin ensiarvoisen tärkeää, että nyky-lainsäädäntö käydään huolellisesti läpi arvioiden TKI-toiminnan edellytykset, ja varmistetaan, että kaikki esteet puretaan.

Yritysten kunnianhimoisen T&K-toiminnan lisääntyminen vauhdittaa talouskasvua

- **Yritysten T&K-investoinnit kasvuun**
- **Uusia yrityksiä T&K-toimintaan**

Yritysten T&K -kyvykkyyksien kasvattaminen on olennainen tekijä myös tässä kokonaisuudessa etenkin, kun huomioidaan dataintensiivisyyden voimakas kasvu ja kasvupotentiaali kaikilla aloilla. EU:n jäsenmaiden datatalouden arvon arvioidaan kasvavan noin 500 miljardista eurosta hieman alle biljoonaan euroon vuosien 2023 ja 2030 välillä, ja Suomen datatalouden arvioidaan olevan yksi nopeimmin kasvavista Euroopassa. McKinsey Global Instituten raportin mukaan tekoälyn taloudellinen arvonluontipotentiaali globaalisti on 13 biljoonaa Yhdysvaltain dollaria.

Olisi tärkeää, että datan hyödyntämiseen liittyvää osaamista kerrytetään yrityksiin esim. sellaisten hankerahoitusmekanismien kautta, joissa yritysten ja tutkimuslaitosten/korkeakoulujen yhteishankkeissa kannustettaisiin investointeja yritysten omiin T&K-kyvykkyyksiin ja henkilöresursseihin. Myös EU-rahoituksen kasvattamiseen tähtäävät toimet ja yhteistyö lisäävät

näitä kyvykkyyksiä. Suomalaisten yritysten ulottuvilla olevat huippuluokan resurssit dataintensiivisen T&K-toiminnan tekemiseen ovat keskeisessä asemassa, koska suurteholaskenta perustuu arvonluontiin datan tehokkaan käsittelyn avulla, ja suurteholaskennan käytön ja soveltamisen laajentuessa yhä useammille aloille myös sen potentiaalinen taloudellinen vaikuttavuus kasvaa.

T&K-osaaminen lisääntyy ja T&K-osaajien määrä kasvaa julkisella ja yksityisellä sektorilla tuottavuuskasvun tueksi

- **Uutta tietoa tuottava T&K-toiminta**
- **Tutkijanurat vahvistuvat julkisella ja yksityisellä sektorilla**

Osaamisen kehittäminen on vaikuttavan T&K-toiminnan keskeinen edellytys. Tutkimustoiminnan muuttuessa yhä dataintensiivisemmäksi on syytä kiinnittää huomiota erityisesti data- ja laskentainfrastruktuurien kehittämiseen ja hyödyntämiseen liittyvän osaamisen sekä datanhallinnan osaamisen vahvistamiseen kaikilla aloilla.

Eri alojen T&K-toimijoiden kykyä hyödyntää dataa, suurteho- ja kvanttilaskentaa ja tekoälyä tulee vahvistaa paitsi muodollisen koulutusjärjestelmän kautta tarjottavan koulutuksen avulla, myös mahdollistamalla tekemällä oppiminen ja vertaisoppiminen data- ja laskentainfrastruktuurien ympärille rakentuvissa ekosysteemeissä ja yhteistyöhankkeissa. T&K -yhteistyö ja -infrastruktuurit ovatkin paitsi innovatiivisen tutkimustoiminnan myös uudenlaisen osaamisen kehittämisen mahdollistaja. Tärkeää on erityisesti huomioida ne alat, jotka eivät ole tähän saakka soveltaneet dataintensiivisiä menetelmiä ja työkaluja, ja huolehtia, että myös ne pääsevät hyödyntämään näitä resursseja ja luomaan niiden avulla innovaatioita, arvoa ja vaikuttavuutta.

Yksi osa osaamisen kehittämistä on kansainvälisten osaajien houkuttelu Suomeen. Keskeisessä roolissa tämän osalta ovat Suomen maailmanluokan tutkimus- ja teknologiainfrastruktuurit, kuten LUMI -supertietokone, jotka kiinnostavat osaajia eri puolilla maailmaa. Tältä osin osaamisen kehittämistavoite kytkeytyykin suunnitelman seuraavaan linjaukseen Suomen houkuttelevuuden lisäämisestä korkeatasoisten infrastruktuurien avulla.

Korkeatasoiset tutkimus- ja teknologiainfrastruktuurit lisäävät Suomen houkuttelevuutta

- **Strategisia vahvuusaloja tukevat infrastruktuurit**
- **Suurteholaskennan kapasiteetin päivittäminen**

On erittäin tärkeää, että linjauksissa tunnistetaan tutkimus- ja teknologiainfrastruktuurien rooli niin TKI-järjestelmän toimijoiden tarpeisiin vastaamisessa kuin Suomen houkuttelevuuden lisäämisessä. Erityisen hienoa on, että linjaukset tukevat hallituksen kehysriihessä tehtyä päätöstä siitä, että Suomi osallistuu kilpailuun seuraavan sukupolven yhteiseurooppalaisten EuroHPC-

supertietokoneiden isännöinnistä nykyisen LUMIn tullessa käyttöikänsä päähän muutaman vuoden kuluttua. Tämä mahdollistaa esimerkiksi tekoälyn ja kvanttilaskennan kehittämisen jatkamisen Suomessa, mikä vahvistaa Suomen teknologista kilpailukykyä ja osaamis pohjaa, ja houkuttelee uusia osaajia Suomeen. Tämä kytkeytyy myös valmistelussa olevaan kansalliseen kvanttistrategiaan. Onkin ensiarvoisen tärkeää, että tätä strategiaa valmistellaan ja toteutetaan laajassa poikkihallinnollisessa ja sektorirajat ylittävässä yhteistyössä, jotta luodaan vahva pohja alakohtaisen teknologiaosaamisen ja yhteiskäyttöisten teknologiainfrastruktuurien rakentamiselle.

Suurteholaskentaan panostaminen on kannattavaa myös siitä syystä, että kyse on investoinneista, jotka maksavat itsensä moninkertaisesti takaisin. Esimerkiksi Taloustutkimuksen hiljattain toteuttaman tutkimuksen mukaan yhden euron investointi CSC:n suurteholaskennan palveluihin tuotti vuosien 2018–2023 aikana yhteiskuntaan 25–37 euron suuruisen hyödyn. Taustalla on suurteholaskennan mahdollistama innovaatiokyklin nopeutuminen yhteiskunnan kannalta merkittäväillä aloilla, kuten polttoaine-, materiaali- ja lääkekehityksessä. Suurteholaskennan ja koneoppimisen avulla tehty virtuaaliseulonta nopeuttaa ja tuo valtavia kustannussäästöjä esimerkiksi lääkekehitykseen sekä nopeuttaa uusien lääkkeiden tai rokotteiden kehittämistä. Ilman suurteholaskentaa nykyaikainen lääketutkimus ei olisi mahdollista. Suurteholaskenta on ratkaisevassa roolissa myös avaruustutkimuksessa, jonka merkitys koko yhteiskunnan eri toiminnoille kasvaa koko ajan muun muassa lisääntyvän satelliittiliikenteen takia. Edistyneet ja resoluutioltaan korkeatasoiset mallinnukset mahdollistavat myös huomattavasti aiempaa tarkemmat sääennusteet, joita hyödynnetään yhteiskunnassa laajasti.

Lisäksi on huomioitava datan rooli dataintensiivisen TKI-toiminnan raaka-aineena ja huolehdittava siitä, että data- ja laskentainfrastruktuureja kehitetään johdonmukaisesti yhtenä kokonaisuutena. Infrastruktuurien kehittämiseen ja käyttöön vaadittava osaaminen on myös nähtävä osana samaa kokonaisuutta, samoin kuin datan ja suurteholaskennan avulla kehitettävät uudet teknologiat (tekoäly, kvanttilaskenta) sekä datan siirtämiseen ja infrastruktuurien etäkäyttöön tarvittavat tietoliikenneyhteydet.

Kansainvälinen yhteistyö ja kansainvälisen T&K-rahoituksen hyödyntäminen lisääntyvät

- **EU:n T&K-yhteistyö**
- **Muu kansainvälinen T&K-yhteistyö**

On hienoa, että sekä nyt kommentoitavana olevassa suunnitelmaluonnoksessa että tämän kevään kehysriihessä hyväksytyssä vuosien 2025-2028 julkisen talouden suunnitelmassa sitoudutaan lisäämään EU:n T&K-rahoituksen kansallista vastinrahoitusta. Tämä mahdollistaa paitsi EU-rahoituksen paremman kotiuttamisen myös suomalaisen osaamisen kehittämisen, suomalaisten TKI-toimijoiden kansainvälisten verkostojen vahvistamisen sekä EU-politiikkaan ja -ohjelmiin vaikuttamisen.

Kattavan ja monipuolisen TKI-toiminnan mahdollistamiseksi vastinrahoitusta tulee olla saatavilla kaikille julkisille TKI-toimijoille, ei vain korkeakouluille ja valtion tutkimuslaitoksille. Vastaavaa tasapuolisuutta tulee noudattaa myös EU:ta laajempaan kansainväliseen T&K-yhteistyöhön myönnettävässä rahoituksessa. Lisäksi on tärkeää tiivistää kansallista yhteistyötä EU-rahoitushauissa menestymiseksi ja miettiä keinoja tukea ja resursoida työstä hankevalmistelua. Myös tällä alueella poikkihallinnollinen ja -sektoraalinen yhteistyö on keskeinen edellytys menestykselle.

T&K-toiminnan strategiset valinnat rakentavat Suomen tulevaisuuden menestystä

On tärkeää tunnistaa T&K-toiminnan strateginen luonne ja yhteiskunnallinen merkitys. Tarvitaan edelleen pitkäjänteistä, yli hallituskausien ulottuvaa rahoitusta, osaamisen kehittämistä ja rakenteellisten esteiden purkamista. T&K -toiminta tulee nähdä nimenomaan suomalaisen yhteiskunnan yhtenä keskeisenä tukijalkana, joka ei ole vain yhden sektorin asia. T&K -toiminta vahvistaa laajasti yhteiskunnan kestävyttä ja resilienssiä paitsi kilpailukyvyyn ja työn tuottavuuden kautta, myös laadukkaaseen tutkimukseen perustuvan koulutusjärjestelmän, tutkittuun tietoon perustuvan päätöksenteon ja kansalaisten vahvan sivistyspohjan kautta. Nykyisessä turvallisuusympäristössä tämän ulottuvuuden merkitystä ei voi liikaa korostaa.

Huomiot muihin suunnitelman osioihin:

Mahdolliset huomiot suunnitelman seurantaan (luku 4)

Suunnitelman vaikuttavuutta on mitattava sellaisilla mittareilla, jotka osoittavat TKI-politiikalle asetettujen yhteiskunnallisten tavoitteiden onnistumista.

Mahdolliset huomiot TKI-toimintaympäristön kehittämiseen (luku 5)

On tärkeää, että rahoituksen lisäksi myös huolehditaan, että yhteiskunnan rakenteet tukevat, mahdollistavat ja edistävät TKI-toimintaa, jotta rahoitus käytetään tehokkaasti ja sillä saadaan aikaan vaikuttavuutta. Suunnitelma tunnistaa ansiokkaasti sääntelyn merkityksen osana kannustavaa innovaatioympäristöä esimerkiksi datan hyödyntämisen, tekoälyn ja muun teknologiakehityksen kannalta. Kuten luonnoksessa todetaan, innovaatiomyönteisellä sääntelyllä turvataan tutkimuksen edellytykset. Onkin ensiarvoisen tärkeää tarkastella sääntelykehikkoja laajasti tästä näkökulmasta. Erytisen tärkeää on tarkastella datan liikkuvuutta, saatavuutta ja uudelleenkäytettävyyttä koskevaa sääntelyä.

Tutkimusmyönteisempää sääntelyä tarvitaan esimerkiksi arkaluonteisen datan, kuten terveystiedon tutkimuskäytön helpottamiseen. Arkaluonteista aineistoa käsiteltäessä tietoturva vaatimukset ovat perustellusti korkeat, mutta niiden ei tule tarpeettomasti rajoittaa tutkimusmahdollisuuksia, koska tietosuojasta on teknisesti mahdollista huolehtia riittävällä tasolla, ja Suomessa on korkeaa osaamista tällä alueella. Tieteellisen tiedon käyttö ei myöskään voi olla lähtökohtaisesti salaista.

Eryisesti terveystutkimus hyötyisi siitä, jos Suomen merkittäviä tietovarantoja olisi nykyistä helpompi käyttää ja yhdistellä, sillä alan tutkimus on yhä dataintensiivisempää ja tästä syntyvä innovaatiopotentiaali on suuri. Poistamalla esteitä suomalaisten osallistumiselta kansainväliseen bio-

ja lääketieteelliseen tutkimukseen voitaisiin saada merkittäviä hyötyjä esim. uusien hoitomuotojen, lääkkeiden ja rokotteiden kehittämisessä. Sosiaali- ja terveystietojen toissijaista käyttöä säätelevää lakia onkin tärkeää uudistaa siten, että aineistojen ja datan uudelleenkäyttö ja yhdistely helpottuvat.

Myös toisilain nojalla annettavaa määräystä tietoturvalisistä käyttöympäristöistä tulee päivittää, jotta se tukee sekä tietoturvan että käytettävyyden vaatimuksia ja myös sallii kansallisesti tehtyjen suurteholaskennan investointien käytön arkaluonteisella datalla, kuten terveystiedon datalla tehtävään tutkimukseen. Määräysten tulee asettaa ja kuvailla tietoturvan tila ja tavoitteet määräämättä kuitenkaan yksityiskohtaisesti keinoja, joilla ne tulee saavuttaa. Teknologianeutraalius on ollut EU-sääntelyssä vallitseva periaate, ja tätä ajatusta tulisi myös seurata kansallisesti.

Kansallisen tason uudistusten rinnalla on jatkettava EU-tason vaikuttamista sen varmistamiseksi, että EU:n terveystietoavaruutta koskevan asetuksen nojalla asetettavat EU-tason vaatimukset turvallisille käyttöympäristöille toimivat samansuuntaisesti. Lisäksi on tärkeää varmistaa, että terveystiedon TKI-käytön näkökulma huomioidaan EU:n yleisen tietosuoja-asetuksen väliarviossa sekä hallitusohjelmassa linjatussa kansallisen tietosuojalainsäädännön uudistuksessa, sillä tietosuojasääntely asettaa olennaisia reunaehdoja terveystiedon hyödyntämiselle. Nämä rakenteelliset toimenpiteet tukisivat myös parhaillaan valmistelussa olevaa terveystietojen ja hyvinvointialan kasvua ja uudistumista vauhdittavaa TKI-ohjelmaa.

Tuomikorpi Satu
CSC - Tieteen tietotekniikan keskus Oy