CSC:n asiantuntijalausunto eduskunnan valtiovarainvaliokunnan sivistys- ja tiedejaostolle

HE 99/2025 vp Hallituksen esitys eduskunnalle valtion talousarvioksi vuodelle 2026

CSC – Tieteen tietotekniikan keskus Oy (CSC) kiittää mahdollisuudesta lausua valtion talousarvioesitykseen liittyen. CSC keskittyy lausunnossaan avaamaan ja konkretisoimaan suurteholaskennan ja datanhallinnan investointien käyttökohteita ja vaikuttavuutta.

CSC on valtion ja korkeakoulujen omistama voittoa tavoittelematon erityistehtäväyhtiö, jonka asiakkaita ovat korkeakoulut, tutkimuslaitokset, julkishallinto, kirjastot, arkistot ja museot sekä yritykset. Tehtävänämme on rakentaa oppijoille, tutkijoille ja yrityksille digitaalisia TKI-, oppimis- ja tiedolla johtamisen ympäristöjä ja ratkaisuja. Datanhallinnan palvelumme, laskentaympäristömme ja asiantuntijatukemme takaavat korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten tutkijoille sekä yritysten TKI-toimijoille kansainvälisesti kilpailukykyiset huippututkimuksen resurssit. Monialaiset palvelumme ja osaamisemme tukevat opetuksen ja tutkimuksen digitalisaatiota. EU-hankkeidemme kautta olemme mukana rakentamassa yhteisiä eurooppalaisia tutkimusinfrastruktuureja, ja kansainvälinen yhteistyömme vahvistaa suomalaisen tutkimuksen kansainvälistymismahdollisuuksia. CSC:n datakeskuksessa Kajaanissa sijaitsevat kansalliset supertietokoneet Mahti ja Puhti sekä datanhallintajärjestelmä Allas. **Uusi kansallinen supertietokone Roihu aloittaa toimintansa 2025/26.** Vuonna 2021 Kajaaniin valmistui yhteiseurooppalainen LUMI-supertietokoneen datakeskus, johon on investoinut Suomen lisäksi EU ja 10 muuta maata. Samaan datakeskukseen rakentuu nyt uuden **sukupolven yhteiseurooppalainen LUMI-tekoälytehdas, joka luo uutta osaamista, edistää suomalaisten yritysten ja tutkimustoimijoiden kyvykkyyksiä ja koko Suomen kasvua**.

Dataintensiivisen TKI -toiminnan merkitys Suomen kilpailukyvylle

Pitkäjänteiset investoinnit TKI-toimintaan ovat Suomen kilpailukyvyn kannalta kriittisiä. TKI-toimintaan panostamalla luodaan uutta osaamista ja kasvua sekä parannetaan tuottavuutta. Yhä suurempi osa TKI-toiminnasta on tänä päivänä dataintensiivistä. Siksi digitaalisten infrastruktuurien merkitys TKI-toiminnassa, elinkeinoelämässä ja koko yhteiskunnassa kasvaa ja laajenee. Laskentakapasiteetti on erityisesti tekoälyn myötä tunnistettu strategiseksi kilpailutekijäksi ja myös sen geopoliittinen merkitys on kasvanut. Tekoälyn hyödyntäminen ja sen vaikutusten ymmärtäminen on kasvava osaamishaaste yhteiskunnille: teknisen osaamisen lisäksi tarvitaan yhä enemmän ymmärrystä teknologian soveltamisesta ja sen vaikutuksista, riskeistä ja mahdollisuuksista kaikilla toimialoilla ja sektoreilla. Keskiössä on data, jonka arvonluontipotentiaali on niin mittava, että se nousee yhä kriittisemmäksi tekijäksi paitsi taloudellisesti, myös demokratian ja jopa turvallisuuden kannalta. Siksi **Euroopan tasolla on tunnistettu tarve laskentakapasiteetin lisäksi yhteiskäyttöisille eurooppalaisille datainfrastruktuureille, jotka mahdollistavat paitsi tehokkaan laskennan, myös datanhallinnan, datan omistajuuden ja dataosaamisen kehittämisen ja kerryttämisen nimenomaan Eurooppaan**. Näin voidaan vähentää riippuvuuksia ja edistää eurooppalaisiin arvoihin pohjautuvaa datataloutta ja tekoälykehitystä.

CSC – TIETEEN TIETOTEKNIIKAN KESKUS OY
Keilaranta 14, PL 405, 02101 Espoo, puh. 09 457 2001,
Y-tunnus 0920632-0, www.csc.fi

CSC – IT CENTER FOR SCIENCE LTD.
Keilaranta 14, P.O. BOX 405, FI-02101 Espoo, Finland, Tel. +358 9 457 2001
VAT number FI09206320, www.csc.fi

Suomi ja EuroHPC

Suomi valittiin vuonna 2019 isännöimään yhtä ensimmäisistä EuroHPC -supertietokoneista. CSC:n Kajaanin datakeskukseen sijoitetulla yhteiseurooppalaisella EuroHPC/LUMI-supertietokoneella on saavutettu merkittäviä edistysaskelia useilla yhteiskunnallisesti keskeisillä aloilla, ja sillä ovat myös useat suomalaiset yritykset tehneet tuotekehitystä. LUMIlla on mm. luotu ennennäkemättömän tarkat ilmastomallinnukset mahdollistava maapallon ilmaston digitaalinen kaksonen[1], kehitetty eurooppalaisen tekoälykehityksen kilpailukyvyn kannalta välttämättömiä suuria kielimalleja[2] sekä edistetty kvanttilaskennan käyttöönottoa esimerkiksi tarvittavia algoritmeja kehittämällä[3].

EuroHPC-yhteistyritys käynnisti kesällä 2024 haun seuraavan sukupolven EuroHPC-supertietokoneille ja tekoälytehtaille tehostaakseen eurooppalaista kilpailukykyä ja johtoasemaa tekoälyn kehityksessä. Yksi valituista oli LUMI-tekoälytehdas, joka myös sijoitetaan CSC:n datakeskukseen Kajaaniin. Tekoälytehtaat ovat tekoälyoptimoitujen supertietokoneiden ympärille rakentuvia kokonaisuuksia, joista tekoälytutkijat ja -kehittäjät saavat samasta paikasta tarvitsemansa laskentatehon, tietoaineistot ja näiden käyttöön liittyvän osaamisen. Tekoälytehtaat tarjoavat tutkijoille, yrityksille ja muille käyttäjille pääsyn eurooppalaisiin arvoihin perustuvaan kykyjen kehittämiseen, työkaluihin ja käyttäjätuen palveluihin, joilla he voivat kouluttaa ja kehittää tekoälymalleja.

Saumaton pääsy laadukkaan datan äärelle on laskentakapasiteetin kasvattamisen ohella yksi EU-komission keskeisistä tavoitteista. **Suomi on edelläkävijä datanhallinnan ja laskennan yhdistämisessä mm. kansallisten datanhallinnan ja laskennan kehittämisohjelmien myötä. Tätä edistetään systemaattisesti sekä kansallisten suurteholaskennan ja datanhallinnan infrastruktuurien ml. parhaillaan asennettavan Roihu-kokonaisuuden sekä LUMI -ekosysteemin kontekstissa**. Datan luotettava säilytys ja sujuva käyttöönotto ovat LUMI-tekoälytehtaan keskeisiä tavoitteita, ja palvelukokonaisuuteen kuuluva *datasetit palveluna* (Datasets-as-a-Service) edistää korkealaatuisten aineistojen saatavuutta yritysten ja tutkijoiden TKI -toiminnan kasvun edistämiseksi. Samalla vahvistetaan myös datan eurooppalaista omistajuutta.

EU:n sisärajat ylittävä yhteistyö data- ja laskentainfrastruktuurien kehittämisessä auttaa luomaan kansainvälisesti kilpailukykyisiä kyvykkyyksiä, joihin mikään Euroopan maa ei yksinään kykenisi. Onkin tärkeää, että EuroHPC:n jatkosta vuodesta 2028 eteenpäin tehdään pian selkeät linjaukset osana EU:n uutta monivuotista rahoituskehystä koskevia neuvotteluja, ja että Suomi on jatkossakin aktiivisesti mukana suurteholaskennan, datanhallinnan ja kriittisten teknologioiden johtavana toimijana.

Datatalous rakentuu infrastruktuureille, datalle ja osaamiselle

Pääministeri Orpon hallitusohjelmassa on tunnistettu viisi strategista teemaa datataloudelle: kvanttilaskenta, nopeat langattomat verkot, terveysdata, kyberturvallisuus ja tekoäly. **CSC:n**

[1] https://www.lumi-supercomputer.eu/destine-launch/
[2] https://lumi-supercomputer.eu/open-euro-llm/
[3] https://lumi-supercomputer.eu/qmill-devlops-quantum-algorithms/

CSC – TIETEEN TIETOTEKNIIKAN KESKUS OY
Keilaranta 14, PL 405, 02101 Espoo, puh. 09 457 2001,
Y-tunnus 0920632-0, www.csc.fi

CSC – IT CENTER FOR SCIENCE LTD.
Keilaranta 14, P.O. BOX 405, FI-02101 Espoo, Finland, Tel. +358 9 457 2001
VAT number FI09206320, www.csc.fi

kansalliset supertietokoneet ja datanhallintainfrastruktuurit sekä LUMI -supertietokone ja -tekoälytehdas tukevat merkittävästi Suomen johtajuutta kaikissa näissä teemoissa paitsi tarjoamalla suomalaiselle TKI-toiminnalle mittavan yhteiskäyttöisen infrastruktuurialustan, myös LUMI-tekoälytehtaan erityisten painopisteiden (valmistava teollisuus, ICT ja terveystieteet) sekä tekoälyoptimoidun kvanttilaskenta-alustan kautta. Suomella on myös useita digitalisaation ja datatalouden edistämiseen tähtääviä kansallisia strategioita, joissa keskeisenä painopisteenä on tekoälyn kehittäminen ja soveltaminen. Suomalaisen T&K -toiminnan olemassa oleva vahva osaamispohja data-analytiikassa, koneoppimisessa ja muilla tekoälytutkimuksen alueilla yhdistettynä strategisiin aloitteisiin luo vankan pohjan Suomen tekoälyjohtajuudelle. LUMI -tekoälytehdas tarjoaa työkalut näiden tavoitteiden saavuttamiselle ja tukee tähän liittyvää osaamisen kehittämistä.

Kansainvälisesti kilpailukykyinen dataintensiivinen TKI -toiminta on keskeinen edellytys globaalien haasteiden ymmärtämiselle ja ratkaisujen kehittämiselle, ja supertietokoneet tarjoavat tähän välttämättömät työkalut. Laskentakapasiteetin systemaattinen kasvattaminen on edellytys kasvulle ja tuottavuudelle, koska se luo pohjan digitalisaatiolle ja datataloudelle. Tutkimus on enenevässä määrin datapohjaista ja lähes kaikki tieteenalat hyödyntävät laskennallisia menetelmiä, jotka mahdollistavat suurten data-aineistojen analysoinnin. Sama ilmiö näkyy yritysten tutkimus-, kehitys ja innovaatiotoiminnassa.

Suurteholaskenta supertietokoneilla mahdollistaa asioita, joita ei muuten pystyttäisi tekemään lainkaan. Laskennalliset menetelmät ovat isossa roolissa useilla eri teollisuudenaloilla, kuten uusien polttoaineiden ja materiaalien kehittämisessä. Suurteholaskennan ja koneoppimisen avulla tehty virtuaaliseulonta nopeuttaa ja tuo valtavia kustannussäästöjä esimerkiksi lääkekehitykseen sekä nopeuttaa uusien lääkkeiden tai rokotteiden kehittämistä. Ilman suurteholaskentaa nykyaikainen lääkekehitys 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 huomattavasti aiempaa tarkemmat sääennusteet, joita hyödynnetään yhteiskunnassa laajasti.

Myös tekoäly on pohjimmiltaan laskentaa. Generatiivisen tekoälyn pohjana olevien suurten kielimallien opettaminen ja tekoälyn soveltaminen vaativat mittavia laskentaresursseja. Tekoälyn tuominen tutkimukseen avaa uusia mahdollisuuksia, kuten diagnostiikan merkittävä tarkentuminen ja nopeutuminen lääketieteessä. Pandemioihin voidaan suurteholaskennan avulla entistä paremmin varautua ja vastata, kun esim. rokotekehitys nopeutuu merkittävästi. Uusien koko genomin sekvensoivien mittalaitteiden datan analysointi ja vertaaminen kliiniseen dataan onnistuu, mikä tuo lisää ymmärrystä sairauksien ja perinnöllisten sairauksien syihin ja yksilölliseen hoitoon.

Supertietokoneet mahdollistavat myös yhteiskuntatieteellinen laajan skaalan data-analyysin sosiaalisista verkostoista ja yhteiskunnallisten ilmiöiden ennustamisen. Euroopan sääkeskuksen Destination Earth -hanke on esimerkki tutkimuksesta, jossa huipputehokkaat supertietokoneet ovat

CSC – TIETEEN TIETOTEKNIIKAN KESKUS OY
Keilaranta 14, PL 405, 02101 Espoo, puh. 09 457 2001,
Y-tunnus 0920632-0, www.csc.fi

CSC – IT CENTER FOR SCIENCE LTD.
Keilaranta 14, P.O. BOX 405, FI-02101 Espoo, Finland, Tel. +358 9 457 2001
VAT number FI09206320, www.csc.fi

välttämättömiä, mahdollistaen entistä tarkemmat ilmastomallit ja monien eri mallien yhteenkytkentä: kuinka elinolosuhteet muuttuvat, kun ilmasto lämpenee.[4]

Kyse on kokonaisuudesta, jossa Suomella on poikkeuksellisen vahva asema. CSC on Euroopan mittakaavassakin merkittävä laskentakeskus ja osaamiskeskittymä, joka on tukenut Suomen kasvua kokoaan suuremmaksi laskennallisen tieteen ja tutkimuksen maaksi. Tämä vahvistaa koko Suomen kilpailukykyä.

Taloustutkimus on selvittänyt CSC:n laskentapalveluiden yhteiskunnallista ja taloudellista vaikuttavuutta (SROI) vuosina 2018-2023, ja laskelmassa ovat mukana sekä CSC:n kansalliset supertietokoneet että LUMI-supertietokone. Tutkimuksen mukaan **yhden euron investointi CSC:n laskentapalveluihin on tuonut takaisin 25-37 euroa suoraa taloudellista hyötyä.** Käytetty SROI-laskentamenetelmä perustuu arviointitutkimukseen, sosiaaliseen tilinpitoon ja kustannus–hyöty-analyysiin. Taloustutkimuksen selvityksessä laskettu SROI-luku kuvaa CSC:n laskentapalveluiden tuottamaa hyötyä haastateltujen sidosryhmien tekemien hankkeiden osalta. Suurteholaskennan laajempi yhteiskunnallinen vaikuttavuus kerrannaisvaikutuksineen on todennäköisesti vieläkin suurempi, mutta näitä laajempia vaikutuksia ei ole tässä selvityksessä laskettu. Yleisellä tasolla niiden suuruusluokkaa voidaan hahmottaa esimerkiksi tarkastelemalla datatalouden arvoa mittaavia selvityksiä. 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.

Suomi on tekoäly- ja kvanttikehityksen kärjessä

LUMI -tekoälytehtaan tavoitteena on varmistaa, että Orpon hallitusohjelmaan kirjattu riittävän suurteholaskentakapasiteetin jatkuvuus turvataan, jotta Suomi pysyy yhtenä maailman johtavista maista suurteholaskennan, datanhallinnan ja tekoälykapasiteetin rakentamisessa. LUMI -tekoälytehdas vahvistaa merkittävästi Suomen T&K -investointien vaikuttavuutta, koska se mahdollistaa maailmanluokan työkalut horisontaaliselle osaamisen kehittämiselle, tieteellisille läpimurroille, innovaatioille ja uusien teknologioiden hyödyntämiselle Suomessa.

LUMI -tekoälytehdas tarjoaa yrityksille sekä korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten tutkijoille mahdollisimman helpon väylän ottaa laajasti käyttöön huippuluokan tekoälytyökalut ja tietoaineistot, mahdollistaen ainutlaatuisen datan hyödyntämisen täysin uudenlaisten tekoälymallien rakentamiseksi ja huippututkimuksen tekemiseksi. Tekoälytehdas tarjoaa kattavan palveluvalikoiman, johon kuuluvat tekoälyyn optimoidut suurteholaskentaresurssit, data, koulutus ja tekninen tuki. LUMI-tekoälytehdas toimii yritysten, tutkimusryhmien ja julkisten toimijoiden yhteisenä TKI-toiminnan alustana ja kiihdyttäjänä. Palvelut ovat maksuttomia tutkijoille, startupeille ja pk-yrityksille. Suuryrityksille palvelut tarjotaan maksullisina.

LUMI -supertietokoneen myötä Suomella on jo nyt maailman kirkkainta kärkeä olevat työkalut huippututkimukselle ja tekoälykehitykselle, ja LUMI -tekoälytehdashankkella varmistetaan, että näin

[4] Ks. esim. https://destination-earth.eu ja https://youtu.be/XZw_vj77RnY

on myös tulevaisuudessa. LUMI ja LUMI -tekoälytehdas -investoinnit ovat olleet keskeisiä mahdollistavia tekijöitä Suomen korkeatasoisen tutkimus- ja teknologiaekosysteemin luomisessa. **Uudet teknologiat, kuten tekoäly ja kvanttiteknologia, hyötyvät merkittävästi tai ovat jopa riippuvaisia suurteholaskennasta, ja Suomi on edelläkävijä näiden teknologioiden kytkemisessä samaan ekosysteemiin, unohtamatta datanhallintaa, joka on keskeinen tekijä tässä kokonaisuudessa**. Suomi on maailman kärjessä myös kriittisten teknologioiden kehittämisessä. Tämä perustuu vuosikymmenten tutkimuspanostuksiin, korkeatasoiseen koulutukseen ja vahvaan kansalliseen yhteistyöhön sekä EU-rahoituksen aktiiviseen hyödyntämiseen. Suomen keskeisiä vahvuuksia tällä saralla ovat suurteholaskennan, tekoälyn ja kvanttiteknologioiden lisäksi puolijohdeteknologiat, tietoliikenne- ja avaruusteknologiat sekä kyberturvallisuus. Nämä kaikki ovat keskeisiä Suomen T&K -toiminnassa ja teknologisessa kyvykkyydessä mukaanlukien kaksoiskäyttötuotteiden kehittäminen.

EU:n kvanttistrategian kansallisen käsittelyn yhteydessä on mm. Suomi kiinnittänyt huomiota yhdistettyjen kvanttilaskenta- ja suurteholaskentainfrastruktuurien avaamiin mahdollisuuksiin. **Suomi onkin noussut maailman kärkeen hybridi-infrastruktuurin rakentamisessa, johon yhdistyvät huipputason supertietokoneet, kehittyneet tekoälyalustat ja modernit kvanttipalvelut.** VTT:n Helmi-kvanttitietokone kytkettiin LUMI-supertietokoneeseen jo vuonna 2022, ja VTT:n Q50 kvanttitietokone vuonna 2025. Tämä mahdollistaa hybridilaskennan, jolla voidaan ratkaista sellaisia ongelmia, jota kvantti- tai supertietokone ei voi yksin ratkaista. Tässä kokonaisuudessa Euroopan tehokkain suurteholaskentaympäristö mahdollistaa datavetoisen innovaation, nopeuttaa simulaatioita ja optimoi kompleksisten ongelmien ratkaisua, LUMI -tekoälytehdas edustaa tekoälyn kehityksen etulinjaa ja auttaa yrityksiä ja tutkijoita kehittämään ja testaamaan uusia tekoälyratkaisuja turvallisesti ja skaalautuvasti ja VTT:n QX-kvanttipalvelu, mukaan lukien VTT Q50 -kvanttitietokone, täydentää infrastruktuuria tarjoamalla pääsyn Euroopan edistyneimpään kvanttilaskentaan. Yhdessä nämä alustat muodostavat integroidun ympäristön, jossa supertietokoneet, tekoäly ja kvanttilaskenta tukevat toisiaan – mahdollistaen nopeammat innovaatiot, syvällisemmät analyysit ja Euroopan johtavan teknologisen kehityksen.

Kvantti- ja supertietokoneet tuottavat ratkaisuja erilaisiin ongelmiin ja suurin innovaatiopotentiaali piileekin juuri niiden erilaisia vahvuuksia yhdistelevässä hybridilaskennassa. Tämä vahvistaa Suomen asemaa toisiaan lähentyvien teknologioiden koekenttänä, joka mahdollistaa täysin uudenlaisen ongelmanratkaisun. Lisäksi se nopeuttaa kvanttialgoritmien ja -sovellusten kehittämistä. Seuraavat kansalliset 150- ja 300 -kubittiset kvanttikoneet tullaan myös yhdistämään Suomessa sijaitsevaan suurteholaskentainfrastruktuuriin. LUMI- tekoälytehtaan laskentaympäristöä täydennetään lisäksi kokeellisella kvanttilaskenta-alustalla, LUMI-IQ:lla, joka on suunniteltu kvanttilaskentaa ja tekoälyä yhdistävien työkuormien ajoon ja avaa täysin uusia mahdollisuuksia tutkimuksen tekoon. LUMI-AI ja LUMI-IQ muodostavat maailman edistyneimmän julkisen kvanttikiihdytetyn suurteholaskentaa ja tekoälyä hyödyntävän tutkimusinfrastruktuurin. Suomen vahva datanhallintaosaaminen ja datainfrastruktuurit puolestaan edistävät datan eurooppalaista omistajuutta, joka on kriittinen tekijä paitsi turvallisuuden, myös kilpailukykyisen datatalouden kannalta. Samaan aikaan tämä vahva ekosysteemi edistää Suomen ja koko Euroopan digitaalista riippumattomuutta ja omavaraisuutta.

CSC – TIETEEN TIETOTEKNIIKAN KESKUS OY
Keilaranta 14, PL 405, 02101 Espoo, puh. 09 457 2001,
Y-tunnus 0920632-0, www.csc.fi

CSC – IT CENTER FOR SCIENCE LTD.
Keilaranta 14, P.O. BOX 405, FI-02101 Espoo, Finland, Tel. +358 9 457 2001
VAT number FI09206320, www.csc.fi

Määrätietoisten investointien ansiosta Suomen huipputeknologiainfrastruktuuri säilyy kehityksen kärjessä. VTT:n QX-palveluun integroidaan tulevina vuosina entistä tehokkaampia kvanttitietokoneita: vuonna 2026 käyttöön otetaan 150 kubitin kone, ja vuonna 2027 kapasiteetti laajenee 300 kubittiin, mikä mahdollistaa entistä vaativammat kvanttilaskentatehtävät ja uusien ratkaisujen kehittämisen. Näiden edistysaskelten myötä Suomessa voidaan toteuttaa kansainvälisestikin ainutlaatuista materiaalitutkimusta, simulointia ja optimointia, jotka aiemmin olivat laskennallisesti mahdottomia.

Samaan aikaan tekoäly- ja suurteholaskentaympäristöjä kehitetään jatkuvasti tehokkaammiksi, ja hybridiympäristöön liitetään myös muita maailmanluokan kvanttikoneita. Tämä monipuolistaa palvelumallia ja mahdollistaa yhä laajemmat tutkimusprojektit yli toimialarajojen. Kehittynyt infrastruktuuri tukee sekä julkista tutkimusta että kaupallisia hankkeita, tarjoten yrityksille ja tutkijoille suoran pääsyn uusimpiin teknologioihin. Suomen yhteistyö verkostojen ja alan kansainvälisten huippujen kanssa lisää kyvykkyyttä entisestään, vahvistaen asemaa innovaation suunnannäyttäjänä. **Pitkäjänteisillä investoinneilla Suomi pysyy tutkimuksen, kehityksen ja teknologisten läpimurtojen eturintamassa myös tulevaisuudessa**.

Laskentakapasiteetin rinnalle tarvitaan yhteisiä data-alustoja ja osaamisen kehittämistä

Laskentakapasiteetin lisäksi tarvitaan yhteisiä investointeja jaettuihin data-alustoihin. Nämä alustat on nähtävä strategisina infrastruktuureina, jotka hyödyttävät tutkimusta, teollisuutta ja pk-yrityksiä, mahdollistaen tutkimus- ja innovaatiotoiminnan sekä eurooppalaisen liiketoiminnan kasvun. Niiden keskeinen tehtävä on **säilyttää data ja sen omistajuus Euroopassa, ja mahdollistaa arvon luominen datasta eurooppalaisille toimijoille sekä vähentää riippuvuuksia ei-eurooppalaisista data-alustoista**. Data-alustojen teknisen infrastruktuurin lisäksi on panostettava niihin kytkeytyvään osaamiseen entistä vahvemmin: jotta hyötyjä voidaan saavuttaa, on datan oltava tarpeeksi laadukasta ja hyvin järjestettyä. **Ihmisten ja organisaatioiden laaja-alainen datanhallintaosaaminen täytyykin ymmärtää infrastruktuurin olennaisena osana**. On tärkeää satsata myös eurooppalaiseen palvelukehitykseen. Vetovoimaisten eurooppalaisten vaihtoehtojen olemassaolo digitaalisissa palveluissa auttaa paitsi pitämään dataa Euroopassa, myös kasvattamaan maanosamme osuutta kansainvälisistä datavirroista. Yhteiset data-alustat auttavat eurooppalaisia yrityksiä kasvamaan, kehittämään omia datapohjaisia palveluitaan ja pääsemään eurooppalaisille markkinoille, jotka tällä hetkellä ovat vahvasti monopolistiset isojen teknologiajättien markkina-aseman vuoksi. Euroopan kilpailukyvyn näkökulmasta on olennaista, että samaan aikaan kun panostetaan eurooppalaiseen laskentakapasiteettiin, panostetaan myös eurooppalaiseen datainfrastruktuuriin ja datan omistajuuteen.

Kilpailukykymme on kriittisellä tavalla riippuvainen osaamisesta, luovuudesta ja tekoälyn ymmärryksestä, joihin tehtävät investoinnit ovat äärimmäisen tärkeitä. **Koko yhteiskunnassa pitää systemaattisesti luoda ymmärrystä teknologiasta ja datasta horisontaalisena osaamisalueena, jota tarvitaan kaikilla yhteiskunnan sektoreilla.** Eri strategioiden valmistelussa ja toimeenpanossa tarvitaan rakenteiden kriittistä tarkastelua ja tiivistä yhteistyötä yli sektorirajojen. Tekoälyn optimaalinen kehittäminen ja hyödyntäminen vaatii monipuolista ja kattavaa osaamispohjaa aina erilaisten ja eri kokoisten mallien luomisesta ja kehittämisestä niiden soveltamiseen käytännössä eri

CSC – TIETEEN TIETOTEKNIIKAN KESKUS OY
Keilaranta 14, PL 405, 02101 Espoo, puh. 09 457 2001,
Y-tunnus 0920632-0, www.csc.fi

CSC – IT CENTER FOR SCIENCE LTD.
Keilaranta 14, P.O. BOX 405, FI-02101 Espoo, Finland, Tel. +358 9 457 2001
VAT number FI09206320, www.csc.fi

aloilla. Poliittisella ja yhteiskunnallisella tasolla on oltava hyvä ymmärrys siitä, että teknologia ei ole pelkkä tekninen osaamisalue eikä sitä voi tarkastella pelkästään taloudellisesta näkökulmasta, vaan se on lisäksi enenevässä määrin kytköksissä geopolitiikkaan, turvallisuuteen ja demokratiaan. Mm. tekoälyyn liittyvät horisontaaliset osaamistarpeet on tärkeä tunnistaa sektorirajat ylittävästi.

Tekoälytaitojen kehittäminen on kriittistä koko Euroopan talouskasvun, yhteiskunnan hyvinvoinnin ja teknologisen suvereniteetin vuoksi. Noin 50 yritystä Suomesta on jo tähän mennessä käyttänyt LUMI-supertietokoneen laskentatahoa, ja monet näistä ovat hyödyntäneet tekoälyä tuotekehitystyössään. Esimerkiksi suomalaislähtöinen AMD Silo AI -yhtiö kehitti ensimmäiset laajat kielimallinsa LUMI-supertietokonetta hyödyntäen. Kielimallit luovat perustan seuraavan sukupolven tekoälysovelluksille. **Euroopan kilpailukyvylle on keskeistä kiihdyttää eurooppalaisten kielimallien kehittämistä, jotta Euroopassa on vaikutusvaltaa ja osaamista koko prosessin osalta: kuinka data on valittu, minkälaisia sosiaalisia normeja vastaan mallit on opetettu ja kuka kielimallien kehittämistä hallinnoi.**

On myös huomattava, että innovaatiot voivat löytyä muiltakin kuin generatiivisen tekoälyn tai suurten kielimallien piiristä – esimerkiksi moni tieteenala voisi hyötyä tekoälyavusteisista simulaatioista. Osaamista tai edellä mainittua datan omistajuutta ei siis voi tältäkään kannalta liikaa painottaa. Myös poikkitieteellisyys on tärkeää globaalien haasteiden ratkaisemiseksi ja uusien innovaatioiden saavuttamiseksi. Teknologisen murroksen ymmärtämisen ja sen hyötyjen maksimoimiseksi tarvitaan myös yhteiskunnallista ja humanistista osaamista, erityisesti kun EU pyrkii kehittämään tekoälyä demokratian, vastuullisuuden ja muiden unionin perusarvojen mukaisesti.

Kansainvälinen kilpailu osaajista kiihtyy, ja osaajien houkuttelu edellyttää muun muassa korkeatasoisten tutkimusolosuhteiden rahoituksen varmistamista, ml. maailmanluokan tutkimusinfrastruktuurit. **Suomella on tehtyjen investointien ja panostusten ansiosta erinomaiset mahdollisuudet käyttää huippuinfrastruktuuria, kuten tekoälytehtaita, osaamisen kehittämiseen ja uusien osaajien houkutteluun Suomeen. Nämä investoinnit on nähtävä Suomelle strategisena ekosysteeminä, jonka jatkuvuus on turvattava yli hallituskausien.**

Espoossa, 11.11.2025

CSC-Tieteen tietotekniikan keskus Oy

Kimmo Koski
Toimitusjohtaja

Irina Kupiainen
Johtaja, EU-asiat ja yhteiskuntasuhteet

CSC – TIETEEN TIETOTEKNIIKAN KESKUS OY
Keilaranta 14, PL 405, 02101 Espoo, puh. 09 457 2001,
Y-tunnus 0920632-0, www.csc.fi

CSC – IT CENTER FOR SCIENCE LTD.
Keilaranta 14, P.O. BOX 405, FI-02101 Espoo, Finland, Tel. +358 9 457 2001
VAT number FI09206320, www.csc.fi