CSC - Tieteen tietotekniikan keskus Oy

Liikenne- ja viestintävaliokunnalle

LAUSUNTO, 02.02.2023

Asia: VNS 10/2022 vp Valtioneuvoston selonteko Suomen digitaalinen kompassi

Digitalisaatio systeemisenä muutoksena

CSC – Tieteen tietotekniikan keskus kiittää liikenne- ja viestintävaliokuntaa mahdollisuudesta lausua Valtioneuvoston digitaalisen kompassin selonteosta. CSC – Tieteen tietotekniikan keskus Oy on Suomen valtion ja korkeakoulujen omistama erityistehtäväyhtiö. Palvelemme laajasti koko yhteiskuntaa tuottamalla teknologiapalveluja ja -ratkaisuja TKI-toiminnalle, koulutukselle, kulttuurille ja julkishallinnolle. CSC tuottaa opetus- ja kulttuuriministeriön toimeksiannosta pitkäaikaissäilytyksen palveluja kansallisesti merkittäville kulttuuriperintö- ja tutkimusaineistoille.

CSC tukee digikompassin tavoitteita ja pitää niitä oikeansuuntaisina. Erityisen tärkeää on ymmärtää, että digitalisaatio on systeeminen, koko yhteiskunnan läpileikkaava muutos, joka vaatii uudenlaista ajattelua ja ymmärrystä. Ei riitä, että sähköistetään olemassa olevat järjestelmät, prosessit ja rakenteet. Meidän tulee luoda kokonaan uudet, ja tarvitaan ajattelutavan muutos siihen suuntaan, että digitalisaatiosta ei muodostu ihmisille ylimääräinen rasite, vaan että se auttaa ihmistä. Tämän tulee olla kaiken lähtökohtana. Toinen keskeinen lähtökohta on se, että digitalisaation kautta, datan avulla, voidaan luoda aivan uutta tietoa, joka auttaa kehittämään koko yhteiskuntaa, niin julkista kuin yksityistäkin sektoria. Tämä edellyttää datan liikkuvuuden esteiden poistamista ja hallinnon siilojen purkamista, sekä osaamisen kehittämistä.

Tämä kokonaisuus vaatii systemaattista osaamisen kehittämistä, jossa lähtökohtana tulee olla se, että digitalisaatio ei ole pelkkää teknologiaa, jonka voi minkä tahansa kehittämishankkeen, hankinnan tai toiminnan loppuvaiheessa ikään kuin ostaa kaupan hyllyltä. Jos digitaalinen ulottuvuus ei ole mukana alusta saakka osana toiminnan tavoitteiden asettamista tai vaikkapa yrityksen strategiaa, sen lisäarvo jää saamatta, tai pahimmassa tapauksessa hanke epäonnistuu. On myös tärkeää, että digitaalisuuteen ja dataan liittyvää osaamista kehitetään kaikilla koulutusaloilla ja -asteilla, ei pelkästään teknillisten tieteiden alueella, jotta ymmärrys ja osaaminen datan hyödyntämisestä todella saadaan leikkaamaan läpi koko yhteiskunnan.

Yhteentoimivuus kulmakivenä

Miten tätä kokonaisuutta voisi konkreettisemmin hahmottaa? Yhteentoimivuus on keskeinen periaate, joka digikompassissa onkin tunnistettu, mutta joka ei kuitenkaan saa tarkoittaa pelkästään teknistä yhteentoimivuutta, sillä silloin ollaan edelleen siinä ajattelussa, että digitalisaatio on pelkkää teknologiaa. Tarvitaan yhteentoimivuutta kaikilla eri tasoilla, *eurooppalaisen yhteentoimivuusviitekehyksen*[1] mukaisesti. Näistä *tekninen yhteentoimivuus* on helpoin toteuttaa, mutta sen osalta tärkeä periaate on, että muodostetaan hajautettuja datainfrastruktuureja – toisin sanoen, jotta dataa voidaan hyödyntää, ei ole järkevää tavoitella kaikkien olemassa olevien datavarantojen yhdistämistä yhdeksi infrastruktuuriksi, vaan varmistaa datan liikkuvuus niiden välillä, eli rakentaa niistä *federoitu* eli hajautettu datainfrastruktuuri. Lisäksi tarvitaan *semanttista yhteentoimivuutta*, sitä, että data on ymmärrettävässä ja uudelleenkäytettävissä olevassa muodossa sen käyttöpaikasta ja käyttäjästä riippumatta, mikä edellyttää käytännössä yhteisesti sovittuja datapolitiikkoja, metadatamalleja ja tunnisteita. Tarvitaan myös *organisatorista yhteentoimivuutta,* eli sitä, että ihmiset ja organisaatiot todella tekevät keskenään yhteistyötä ja että heillä on yhteinen näkemys ja tavoitteet datan liikkuvuuden osalta. Lopulta keskeinen edellytys on *lainsäädännöllinen yhteentoimivuus*, eli lainsäädännön tulee tukea datan liikkuvuutta johdonmukaisesti ja yhdenmukaisesti kaikilla sektoreilla. Lainsäädäntökehikkomme tulee kokonaisuudessaan perata läpi ja tarkastella kriittisesti siitä näkökulmasta, onko datan liikkuvuudelle olemassa lainsäädännöllisiä esteitä. On myös ymmärrettävä riskit ja osattava torjua niitä oikeilla keinoilla. Tiukka sääntely ei välttämättä ole paras keino hallita digitalisaation kaltaista ilmiötä, vaan tarvitaan pikemminkin ymmärryksen kasvattamista sekä ihmisten ja organisaatioiden välistä yhteistyötä. Tälläkin hetkellä dataan ja digitalisaatioon liittyvien asioiden valmistelu on siiloutunut usealle eri hallinnonalalle.

LUMI-supertietokoneen ja uusien teknologioiden hyödyntäminen osana ekosysteemiä

Yhteiskunnan muuttuessa entistä dataintensiivisemmäksi tarvitsemme jatkuvasti tehokkaampia työkaluja datan käsittelyyn ja analysointiin sekä myöskin sen hyvään hallintaan, jota ilman dataa ei pystytä hyödyntämään, ja joka liittyy läheisesti edellä mainittuun semanttiseen yhteentoimivuuteen. Datan tulee olla FAIR-periaatteiden[2] mukaisesti helposti löydettävää, saavutettavaa, yhteentoimivaa sekä uudelleenkäytettävää. Tarvitsemmekin horisontaalisia ekosysteemejä, jotka yhdistävät tehokasta laskentakapasiteettia, datanhallintaa, tietoverkkoja, uusia teknologioita sekä toimialakohtaista osaamista ja käyttäjäkoulutusta. Ekosysteemien avulla voidaan tukea laajasti TKI-kyvykkyyksien kehittämistä, yritystoimintaa, kansainvälisiä kumppannuuksia ja datatalouden uusia innovaatioita kaikilla sektoreilla. Suomella on jo olemassa olevaa vankkaa osaamista ja jo tehtyjä investointeja tätä ajatellen. Onkin tärkeää, että kompassin digitaalisia infrastruktuureita koskevissa avaintuloksissa tavoitellaan Kajaanissa sijaitsevan, yhteiseurooppalaisen, EuroHPC-ohjelmaan kuuluvan, LUMI-supertietokoneen ja siihen liittyvän ekosysteemin ja kansainvälisten yhteistyöverkostojen kehittymistä yhdeksi maailman suurimmista

[1] The New European Interoperability Framework | ISA² (europa.eu)
[2] The FAIR Data Principles – FORCE11

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

toimijoista suurteholaskennan alueella. LUMI on hiljattain listattu maailman kolmanneksi tehokkaimmaksi supertietokoneeksi, heti Yhdysvalloissa ja Japanissa sijaitsevien koneiden jälkeen.

LUMI on myös energiatehokkuudessaan, ilmastoystävällisyydessään ja kustannustehokkuudessaan maailman terävintä kärkeä, mikä tarkoittaa huomattavia energia- ja kustannussäästöjä eurooppalaisille veronmaksajille sekä vaikuttavia ilmastotekoja. Digitalisaation vaikutukset ilmastoon tulee huomioida, kuten todetaan myös Suomen ICT-alan ympäristö- ja ilmastostrategiassa, ja Suomi onkin tässä edelläkävijä. LUMIn hiilijalanjälki on käytännössä negatiivinen, sillä ympärivuotisen vapaajäähdytyksen, uusiutuvien energialähteiden sataprosenttisen hyödyntämisen sekä olemassa olevan vanhan teollisuuskiinteistön hyödyntämisen lisäksi sen hukkalämpö pystytään käyttämään alueen kotitalouksien lämmittämiseen. Lisäksi yksi LUMIn monista käyttötarkoituksista on nimenomaan ilmastonmuutoksen tutkiminen. Sitä käytetään myös esimerkiksi luontokadon tutkimiseen, uusien lääkkeiden ja tehokkaampien hoitomuotojen kehittämiseen, tekoälymallien luomiseen ja uusien materiaalien kehittämiseen.

Myös yritykset voivat käyttää LUMI omien TKI-kyvykkyyksiensä kehittämisen sekä liiketoimintaan: 20 prosenttia LUMIn kapasiteetista on varattu yrityksille. Olemmekin iloisia siitä, että selonteko käsittelee yritysten, korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten välistä yhteistyötä. Joitakin hankkeita on jo yritysten osalta käynnissä eri sovellusalueilla, kuten sähkömagnetiikassa, koneoppimisessa ja matemaattisessa mallinnuksessa. Tätä osuutta LUMIn käytöstä tulee kuitenkin vahvistaa entisestään, jotta LUMIin jo tehdyt investoinnit saadaan hyödynnettyä täysimääräisesti. LUMIn yrityskäytön tarjoamat mahdollisuudet elinkeinoelämälle tulee siis huomioida kompassin toimeenpanotyössä. Myös uusien teknologioiden, kuten kvanttiteknologian, osalta, ambitiotasoa tulee nostaa. Suomella on kvanttiteknologiassa huippuosaamista, jota tulee pystyä hyödyntämään paremmin, ja sen tulee olla olennainen osa ekosysteemiä. Hiljattain tehty VTT:n HELMI-kvanttitietokoneen ja CSC:n LUMI-supertietokoneen yhdistäminen viitoittaa tietä tulevaisuudelle, jossa maailman haasteellisimpiin ongelmiin pureudutaan kvanttilaskennan ja perinteisen suurteholaskennan yhteistyöllä. Näin voidaan ratkaista ongelmia, joista kvantti- tai supertietokone ei kumpikaan selviäisi yksin. On tärkeää huomioida, että kvanttitietokone ja supertietokone eivät ole keskenään kilpailevia teknologioita, vaan ne nimenomaan täydentävät toisiaan, ja ne kytkeytyvät myös olennaisesti tekoälyyn, sekä sen hyödyntämiseen että kehittämisen kannalta. Kvanttialgoritmeillä voidaan kiihdyttää tekoälytutkimusta, ja tekoälyä puolestaan hyödynnetään kvanttitietokoneiden ja -algoritmien suunnittelussa. HELMIn ja LUMIn yhdistäminen avaa mahdollisuuksia hybridilaskentaan ja vauhdittaa tarvittavien kvanttialgoritmien sekä ohjelmistojen kehittämistä. Näin opitaan, kuinka teknologiaa voidaan hyödyntää erilaisissa käytännön haasteissa. Suomella onkin kaikki edellytykset nostaa kvanttistrategian mukaiset kubittitavoitteet nykyisestä 50 kubitista satoihin kubitteihin.

Tarvitaan yli hallituskausien ulottuvaa strategiaa: LUMI-supertietokoneen jatkoksi uusia yhteiseurooppalaisia investointeja

Tämän ainutlaatuisen resurssin hyödyntämisessä tuleekin ottaa tavoitteeksi sen varmistaminen, että meillä on Suomessa maailman edistyksellisin digitalisaation edistämisen ekosysteemi myös tulevaisuudessa. Siksi LUMIin liittyvästä avaintuloksesta kannattaa tehdä kunnianhimoisempi, sillä Suomen johtamalla kymmenen eurooppalaisen maan konsortiolla on kaikki edellytykset olla mukana myös uusien yhteiseurooppalaisten supertietokoneiden sijoituspaikkana. Koska datamäärät kasvavat eksponentiaalisesti, tarvitaan yhä tehokkaampia työkaluja. Toisin sanoen, supertietokoneita tulee

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

jatkuvasti päivittää, jotta ne pysyvät kilpailukykyisinä. Digitaalisen infrastruktuurin kehittäminen tulee tunnistaa pitkäjänteiseksi ja strategiseksi toiminnaksi, jolla vahvistetaan suomalaisen yhteiskunnan kilpailukykyä, osaamista, hyvinvointia ja resilienssiä horisontaalisesti ja pitkävaikutteisesti. Siksi tähän työhön tarvitaan yli hallituskausien ulottuvaa sitoutumista, jossa rakennetaan olemassa olevan osaamisen päälle. Onkin hyvä, että Suomen digikompassissa tunnistetaan tarve LUMI-laitteiston korvaamiseksi uudella sen tullessa elinkaarensa päähän ennen vuotta 2030. Seuraava EuroHPC -ohjelman haku entistäkin tehokkaimmille supertietokoneille käynnistyy vuonna 2026. Suomen tulee lähteä mukaan tälle hakukierrokselle, ja tälle on tärkeää saada poliittinen sitoumus ja kansallinen rahoitus seuraavassa hallitusohjelmassa.

Digitaalisen kompassin yhteys TKI-politiikkaan ja -rahoitukseen

Digitaalisen kompassin yhteys TKI-politiikkaan ja sen rahoitukseen on selkeä, koska TKI-toiminta edellyttää enenevässä määrin kapasiteettia hallita, käsitellä ja yhdistellä suuria datamassoja. TKI-rahoituksen saattaminen oikealle tasolle ja hankkeiden pullonkaulojen poistaminen, sekä TKI-toiminnan strategisuus, horisontaalisuus ja pitkäjänteisyys ovat siksi tärkeitä edellytyksiä myös digitalisaation ja datatalouden näkökulmasta. Siksi selonteon toimeenpanotyössä tulee huomioida kiinteästi TKI-rahoituslaki[3] ja TKI-rahoituksen monivuotinen suunnitelma[4], ja systemaattisesti luoda yhtenäistä linjaa näiden välille. Tämä olisi myös yhteentoimivuustavoitteiden mukaista,.

TKI-hankkeiden osalta tulee huomioida laajemmin Suomen jälkeenjääneisyys EU-rahoituksen kotiuttamisessa. Nyt, kun meillä on käytössämme maailman tehokkaimmat TKI-työkalut, on tärkeää varmistaa, että suomalaiset tutkijat ja yritykset voivat hyödyntää näitä EU-rahan kotiuttamiseen. Keskeiseksi pullonkaulaksi on tunnistettu hankkeiden vastin- ja valmistelurahoituksen puute. Digitaalisessa kompassissa sivuttiinkin tätä asiaa, mutta se ei ulottunut kompassin tavoitteisiin asti. Jos vastinrahoitusasiasta ei tehdä konkreettista tavoitetta, huolena on sen poisjääminen toimeenpano-vaiheessa. Vastinrahoitusongelman ratkaiseminen toimeenpanosuunnitelmassa edesauttaisi sitä, että suomalaiset toimijat menestyisivät paremmin EU-hankehauissa, mikä loisi Suomeen kotiutetun EU-rahan lisäksi uutta osaamista, työllisyyttä sekä kansainvälistymismahdollisuuksia ja verkostoja suomalaisille hanketoimijoille. Kasvanut EU-hankemenestys lisäisi myös Suomen vaikuttamismahdollisuuksia EU-asioissa.

Digikompassin merkitys Suomen tulevaisuudelle huomioitava toimeenpanossa

Digikompassi on tärkeä aloite Suomelle, ja Suomella on useita konkreettisia vahvuuksia, joiden pohjalle on hyvä rakentaa. On ensiarvoisen tärkeää erityisesti nykyisessä tilanteessa, jossa käsillä on paljon akuutteja kriisejä, että digikompassia ei unohdeta, sillä sen avulla pystytään vahvistamaan Suomen pitkän aikavälin kestävyyttä yhdessä TKI-toiminnan vahvistamisen kanssa. Näin pystytään tulevaisuudessa entistä paremmin varautumaan myös akuutteihin kriiseihin. Avainasemassa on suunnitelman muuttuminen

[3] Parlamentaarinen TKI-työryhmä esittää rahoituslakia tutkimus- ja kehittämisrahoituksen nostamiseksi (valtioneuvosto.fi)
[4] T&K-rahoituksen+monivuotinen+suunnitelmaluonnos+110123.pdf (vnk.fi) (luonnos)

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

konkreettisiksi tavoitteiksi, joita edistetään laajapohjaisesti yhdessä sidosryhmien kanssa muiden näihin teemoihin vaikuttavien hankkeiden rinnalla. Kuten digikompassin selonteossa useasti mainitaan, yhteistyö on erityisen tärkeää kompassin asettamien tavoitteiden saavuttamiseksi. Nämä teemat koskettavat kaikkia yhteiskunnan sektoreita, joten osallistamisen tulee olla mahdollisimman laajaa. Digitaalisesta kompassista tulee tehdä ylihallituskautinen, konkreettinen, strateginen työkalu, jolla ohjataan digitalisaation ja datatalouden kehittämistä sekä luodaan koko yhteiskuntaa palvelevaa osaamista ja kasvua. Digikompassin yhteiskunnallinen vaikuttavuus on parhaimmillaan hyvin laajaa ja kestävää, ja vaikuttavuutta onkin tärkeää mitata ja tehdä näkyväksi.

Espoossa, 2.2.2023

CSC – Tieteen tietotekniikan keskus Oy

Kimmo Koski

Toimitusjohtaja

Irina Kupiainen

Yhteiskuntasuhdejohtaja