



MITEN SUOMESTA TEHDÄÄN DIGITALISAATION SUUNNANNÄYTTÄJÄ?

1. Investoidaan TKI-toimintaan, tutkimusympäristöihin ja niissä työtä tekeviin ihmisiin.
2. Luodaan kestävä lainsäädäntö-, teknologia- ja osaamispohja datan hyödyntämiselle ja tekoälylle.
3. Tehdään Suomesta modernin oppimisen edelläkävijä.
4. Tehdään Suomesta tutkimuksen ja tuotekehityksen yhdistävä globaali dataliikenteen solmukohta.

Johdanto

Digitalisaatio ei ole olemassa olevien toimintojen digitalisointia, vaan uusien toimintatapojen luomista. Se vaatii uudenlaista ajattelua, osaamisen kehittämistä ja teknologiaosaamisemme hyödyntämistä uusilla tavoilla esimerkiksi palvelukehityksessä.

Tekoäly mullistaa maailmaa radikaalisti, ja Suomen tulee olla aktiivisena toimijana valjastamassa tekoälyn yhteiskunnalliset vaikutukset teknologisesti korkeatasoisella ja eettisesti kestävällä tavalla. Tekoälyn kehittäminen vaatii kestäviä panostuksia tehokkaaseen laskentaan, ja tekoälyn raaka-aineena oleva data on läpileikkaava ilmiö, joka ei tunne hallinnonalojen tai sektoreiden rajoja. Siksi hallituksen on paitsi turvattava kansalliset laskentaresurssit, myös järjestelmällisesti poistettava datan liikkuvuuden esteitä, jotta Suomi ei jää jälkeen kehityksestä.

Jatkuva oppiminen ja osaamisen kehittäminen ovat elintärkeitä Suomen



kilpailukyvyyn kannalta. Hallituksen on huolehdittava siitä, että osaamisen kehittäminen ja koulutuksen suuntaaminen ovat linjassa ympäröivän yhteiskunnallisen kehityksen ja työelämän tarpeiden kanssa. Pitkien elinkaarien yhteiskunnassa kyky uudistua on välttämätöntä niin yksilön kuin yhteiskunnan tasolla.

Suomella on edellytykset toimia tekoälyn edelläkävijänä ja globaalin dataliikenteen solmukohtana. Olemme jo nyt edelläkävijöitä avoimessa tieteesä ja koulutuksen digitalisaatiossa. Näitä kilpailuetuja on vahvistettava panostamalla tutkimukseen ja koulutukseen, sähköisten infrastruktuurien sekä osaamisen kehittämiseen.

Suomi tarvitsee strategioita, lainsäädännön kehittämistä ja kestäväää rahoitusta – mutta ennen kaikkea toimintatapojen muutosta sekä aitoa luottamusta ja yhteistyötä eri toimijoiden kesken.

TAVOITTEET

1. Investoidaan TKI-toimintaan, tutkimusympäristöihin ja niissä työtä tekeviin ihmisiin

Jotta Suomi olisi houkutteleva kumppani tutkijoille, tutkimusorganisaatioille, yrityksille ja sijoittajille, tarvitaan panostuksia TKI-toimintaan. Eksponentiaalisesti kasvavien datamäärien hyödyntäminen ja tekoälyn kehittäminen vaativat tieteellistä laskentaa, jotta dataa voidaan analysoida ja jatkojalostaa sellaiseen muotoon, joka on yhteiskunnan ja elinkeinoelämän hyödynnettävissä. Supertietokoneiden laskentakapasiteettia tarvitaan myös merkittävien globaalien haasteiden ratkomisessa, kuten esimerkiksi ilmastomallinnuksessa ja lääketieteessä. Dataintensiiviset ja laskennalliset menetelmät valtaavat yhä enemmän jalansijaa myös uusilla tieteenaloilla.

Tutkimus- ja innovaatiopolitiikkaa varten tarvitaan kansallinen poikkihallinnollinen strategia, jonka omistajana on hallitus. Suomen tulee määrätietoisesti vaikuttaa EU:n seuraavan tutkimuksen puiteohjelman valmisteluun ja edistettävä suomalaisten



toimijoiden osallistumista ja menestymistä EU-hauissa. Samaan aikaan hallituksen pitää huolehtia siitä, että kansallinen rahoitus tutkimus- ja innovaatiotoimintaan on riittävällä tasolla.

Opetus- ja kulttuuriministeriö toteuttaa yhdessä tutkimus- ja innovaatiotoimijoiden kanssa vuosien 2017–2021 aikana datanhallinnan ja laskennan kehittämissuunnitelman, jonka avulla pystytään vastaamaan alati kasvaviin kapasiteettitarpeisiin, ja voidaan kehittää kaikkia tieteenaloja hyödyttäviä laskentamenetelmiä ja laskennan infrastruktuureja. Pääsy huipputason kansainvälisiin infrastruktuureihin on turvattava myös jatkossa, ja se on nähtävä strategisena investointina Suomelle yli hallituskausien. Tähän liittyy olennaisena osana osaamisen kehittäminen. Datan hyödyntämisen, koneoppimisen ja tekoälyn osaamisepohjaa on vuosien varrella rakennettu useassa korkeakoulussa ja tutkimuslaitoksessa. Meneillään oleva teknologinen murros tulee kuitenkin todennäköisesti olemaan paljon nopeampi kuin pystymme tänä päivänä arvioimaan. Erityisesti aineistojen käsittelyyn, hallintaan ja analysointiin perehtynyttä työvoimaa on pystyttävä nyt kouluttamaan nopeammin kuin perinteinen tutkintoon johtava koulutus mahdollistaa: yhteistyössä yksityisen sektorin kanssa on mahdollistettava työssä oppimisen ja muiden jatkuvan oppimisen keinojen tehokas hyödyntäminen. Kotimaista osaamista vahvistamalla voidaan synnyttää uutta elinvoimaista liiketoimintaa, tukea julkishallinnon toimintoja sekä kasvattaa alan tutkimuksen ja koulutuksen tuloksien yhteiskunnallista vaikuttavuutta esimerkiksi tekoälyn sovelluksien saralla. Lisäksi on huolehdittava, että myös pk-yrityksillä ja muilla pienemmillä toimijoilla on mahdollisuus hyödyntää data-analyyssiresursseja ja kehittää osaamistaan.

Määrätietoinen ja kestävä panostaminen tutkimus-, kehittämis-, ja innovaatiotoimintaan (TKI-toiminta) on tärkeää Suomelle. Riittävä rahoitus on turvattava kansallisella tasolla, mutta myös EU-rahoituksen kotiuttamiseen tulee panostaa voimakkaammin. EU:n seuraavassa tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelmasta (Horizon Europe¹) jaetaan merkittäviä summia tutkimuksen ja innovaatioiden rahoitukseen. Suomen hallituksen on profiloitettava aktiivisena vaikuttajana ja suunnannäyttäjänä, ja otettava strategiseksi tavoitteekseen nostaa Suomen EU-vaikuttavuutta ja kotiuttaa enemmän EU- rahoitusta

¹ https://ec.europa.eu/info/designing-next-research-and-innovation-framework-programme/what-shapes-next-framework-programme_en



suomalaisten toimijoiden ja innovaatioiden hyväksi.

Suomi on allekirjoittanut Euroopan avoimen tieteen pilvipalvelun (European Open Science Cloud)² sekä Eurooppalaisen suurteholaskennan yhteistyöhankkeen (EuroHPC)³ periaatejulistukset. Nämä hankkeet ovat Suomelle konkreettisia mahdollisuuksia kasvattaa vaikuttavuuttaan EU-tasolla, nostaa suomalaista osaamista sekä kotiuttaa EU-rahoitusta.

Valtioneuvoston kanslian (VNK) teettämän selvityksen⁴ mukaan suomalaisten aktiivisuus eurooppalaisessa tutkimus-, kehitys-, ja innovaatiotoiminnassa on kasvanut EU:n Horisontti 2020 - puiteohjelman myötä. Suomalaiset osallistujat ovat saavuttaneet merkittäviä hyötyjä: Horisontti 2020-rahoituksen avulla on esimerkiksi synnytetty uutta tutkimustietoa ja kartutettu kansainvälisiä verkostoja ja osaamista. EU-rahoituksen aineettomat kerrannaisvaikutukset hyödyttävät myös hankkeiden ulkopuolisia toimijoita, ja mitä paremmin suomalaiset toimijat menestyvät EU-hankerahoituksen kotiuttamisessa, sitä enemmän osaamista sekä rahallista hyötyä kertyy myös Suomeen. EU-aktiivisuudessa ei kuitenkaan ole kysymys pelkästään suorasta rahallisesta hyödystä, vaan myös siitä, miten hyvin Suomi pääsee osallistumaan EU:n agendan määrittämiseen ja antamaan oman osaamisensa ja panoksensa EU:n kehittämiseen.

Suomalaiset toimijat ovat kuitenkin menestyneet EU:n puiteohjelmärahoituksessa selvästi verrokkimaiden toimijoita (muut Pohjoismaat, Hollanti ja Itävalta) heikommin.⁵ Tilanteen korjaamiseksi tarvitaan hallitukselta järjestelmällisiä toimia. Kuten VNK:n edellä mainittu selvitys suosittaa, Suomi tarvitsee selkeän kansallisen TKI-strategian, jossa linjataan visio ja painopistealueet, ja joka sisältää myös toimeenpano- ja arviointisuunnitelman. Lisäksi tarvitaan analyysi EU-hankemenestyksen heikkouksista ja toimenpiteet niiden korjaamiseksi. Tarvitaan myös konkreettista tukea EU-rahoitushakuihin osallistuville toimijoille mm. hankkeiden valmisteluun ja vastinrahoitukseen, sillä on kestäväntöntä, mikäli suomalaisten osallistuminen EU-rahoitteisiin hankkeisiin ja verkostoihin estyy kansallisen tuen puuttumisen vuoksi. Olemassa olevaa osaamista, kuten EU-hauissa menestyneiden

² <http://ec.europa.eu/research/openscience/index.cfm?pg=open-science-cloud>

³ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/eurohpc-joint-undertaking>

⁴ <http://tietokayttoon.fi/documents/10616/6354562/8-2018-How+can+the+EU+Framework.pdf/8c2568a8-e42f-44c7-b265-3f15c27b5f9b?version=1.0>

⁵ https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/h2020_threeyearson_a4_horizontal_2018_web.pdf



toimijoiden parhaita käytänteitä, on hyödynnettävä järjestelmällisesti.⁶

Tehtävät tulevalle hallitukselle:

Tieteen ja tutkimuksen tarvitsemat riittävät resurssit ja tutkijoiden työkalut on turvattava kaikissa olosuhteissa. Hallituksen on luotava pysyvä rahoitusmekanismi, joka mahdollistaa kansallisen datanhallinta- ja laskentainfrastruktuurin päivittämisen tarpeiden mukaisesti.

Suomen on panostettava datanhallinnan ja laskennan osaajien kouluttamiseen ja huolehdittava kansalaisten mahdollisuudesta päivittää omaa osaamistaan jatkuvasti. Osaamisen kehittäminen on oltava systemaattinen osa koulutusohjelmia kaikilla asteilla ja aloilla, myös opettajakoulutuksessa ja täydennyskoulutuksessa.

Suomelle on luotava TKI-rahoituksen strategia ja toimenpideohjelma, jonka toimeenpanosta huolehtimaan nimetään kansallinen vastuutaho.

Suomalaisten toimijoiden menestys EU:n TKI-puiteohjelmissa on nostettava vähintään verrokkimaiden tasolle. Hallituksen on luotava rahoitusinstrumentti EU-hankkeiden valmisteluun ja vastinrahoitukseen. Tämä on konkreettinen tapa kannustaa suomalaisia toimijoita mukaan EU-hankkeisiin.

2. Luodaan kestävä lainsäädäntö-, teknologia- ja osaamis pohja datan hyödyntämiselle ja tekoälylle.

Datatalous on yksi aikamme suurimpia mahdollisuuksia. Tehokas ja sujuva datan hyödyntäminen on keskeinen tekijä uusien innovaatioiden ja kasvun luomisessa ja uusien liiketoimintamuotojen kuten alustatalouden kehittämisessä.

Suomella on mahdollisuus toimia edelläkävijänä tekoälyn kehittämisessä, mutta tekoälyä ei voi eristää omaksi sektorikseen, vaan se vaatii järjestelmällistä

⁶<http://tietokayttoon.fi/documents/1927382/2116852/EUn+tutkimuksen+ja+innovoinnin+puiteohjelmat+tarjoavat+merkitt%C3%A4v%C3%A4%C3%A4+tukea+suomalaisille+innovaatioille/2426b408-bf75-44fb-a34b-279340cb5243?version=1.0>



panostamista tehokkaaseen laskentainfrastruktuuriin, datan vapaaseen liikkuvuuteen ja osaamisen kehittämiseen. Lisäksi on tärkeää, että tekoälyä kehitetään globaalissa kontekstissa datan eettisen käytön ja demokratian edistämisen näkökulmasta, vastavoimana epädemokraattisille toimijoille. Yksilöllä tulee olla mahdollisuus määritellä, miten häntä itseään koskevaa dataa käytetään.

Suomen hallituksen pitää tunnistaa digitalisaatioon ja datatalouteen vaikuttavat tekijät laajassa yhteiskunnallisessa viitekehyksessä. On erittäin tärkeää, että nähdään kokonaisuus eikä kehitetä asioita erillisissä siiloissa, mikä väistämättä muodostaa esteitä datatalouden kehittämislle ja toimivuudelle. Avoin data on keskeinen lähtökohta, jonka edistämistä on jatkettava. Tieteen ja liike-elämän yhteistyö vaatii datan liikkuvuutta eri sektoreiden välillä.

Jotta datan koko potentiaali voidaan hyödyntää, dataa koskevien toimenpiteiden ja lainsäädännön valmistelussa pitää edistää kokonaisvaltaisesti eri sektoreiden ja alojen välisen datan yhteentoimivuutta, liikkuvuutta ja uudelleenkäyttöä.

Digitaalinen alustatalous mahdollistaa uudenlaisten palveluiden tarjoamisen sähköisessä ympäristössä ja globaalissa mittakaavassa. Tekesin⁷ mukaan Eurooppa on jäämässä jälkeen alustatalouden kehityksessä ja tilanteen korjaamiseksi tarvitaan päämäärätietoisia toimia. Niin alustataloudessa kuin tekoälyn kehittämisessä keskeinen elementti on data, jonka avoimuutta, vapaata liikkuvuutta ja koneellisia louhintamahdollisuuksia pitää tukea.

Datan liikkuvuus ja uudelleenkäyttö eri tieteenalojen ja sektoreiden välillä (tutkimus-julkinen-yksityinen) luovat aivan uudenlaisia mahdollisuuksia niin liiketoiminnalle kuin tutkimuksellekin. Avoin data edistää myös kansalaisten osallisuutta, tutkimustulosten laajempaa hyödyntämistä sekä poliittisen päätöksenteon läpinäkyvyyttä ja demokratiaa. Suomi on jo nyt edelläkävijä datan avoimuuden ja liikkuvuuden sekä avoimen tieteen edistämässä. Tätä on tuettava ja vahvistettava myös seuraavilla hallituskausilla. EU-tasolla meneillään olevat avoimen tieteen, datan ja laskennan suuret hankkeet⁸ tukevat

⁷ https://mes.eventos.fi/uploads/3988c137/Pekka_Sivonen-6696.pdf

⁸ Eurooppalainen pilvipalvelualoite (<http://ec.europa.eu/research/openscience/index.cfm?pg=open-science-cloud>), Eurooppalainen suurteholaskennan aloite (<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/eurohpc-joint-undertaking>)



eurooppalaisen datatalouden kehittymistä ja Suomen tulee olla niissä aktiivisesti mukana.

Data on myös merkittävä mahdollisuus startup-toiminnalle. Yksityisen ja julkisen sektorin on yhteistyössä luotava edellytyksiä yrittäjyösekosysteemeille, joissa aktiiviset yhteisöt voivat itse kehittää paikallisen digitaalisen talouden toimintamalleja. Tieteen ja liike-elämän välistä yhteiskehitystyötä on aktiivisesti tuettava, jotta voidaan synnyttää ainutlaatuisia tiedepohjaisia oivalluksia globaaliin levitykseen. VTT on todennut, että hyvin suunnitellun sääntelyn ja sopimusten myötä ihmisten henkilökohtaisen ja teollisuuden datan hyödyntäminen yhdessä julkisesti saatavilla olevan datan kanssa synnyttävät parhaimmillaan datamarkkinat, joista kaikki hyötyvät.⁹ Yleisesti datatalouden kehittämisen pitää tarkoittaa sitä, että tuetaan aidosti datapohjaisia palveluita kehittäviä startup- ja kasvuyrityksiä ja luodaan niiden liiketoiminnalle suotuisat ja houkuttelevat olosuhteet.

Datan potentiaalin valjastaminen yhteiskunnallisen kehityksen ja kilpailukyvyn edistämiseksi vaatii laajamittaista data-analyysiosaamisen kehittämistä, mihin hallituksen on panostettava voimakkaasti. EU-komissio on arvioinut¹⁰, että korkean osaamistason asiantuntijatyöpaikat tekoälyn, data-analyysin ja kyberturvallisuuden kaltaisilla aloilla jäävät täyttämättä – näillä aloilla on nykyisin yli 350 000 avointa työpaikkaa. International Data Corporationin ennusteen¹¹ mukaan dataosaajien tarve kasvaa vuosina 2014–2020 EU:n jäsenmaista eniten Suomessa. Arvion mukaan Suomen dataosaajien tarve voi kasvaa jopa yli 20 prosentilla.

Tekoäly ei ole ilmiönä uusi, vaan sitä on kehitetty jo 1950-luvulta lähtien. Tekoälyn ennustetaan muuttavan maailmaa radikaalisti, ja siksi nyt on korkea aika pohtia, miten tätä muutosta suunnataan oikealla tavalla. Digitalisaation mahdollisuuksien hyödyntäminen on Suomen kilpailukyvyn avaintekijä, ja tekoäly on yksi kilpailukyvyn vahvistamiseen tarvittavista teknologioista. Tekoälyn kehittäminen edellyttää uusien tietosisältöjen keräämistä ja niiden innovatiivista yhdistämistä nykyisiin ja uusiin tietosisältöihin. Siksi on tärkeää tunnistaa tekoälyn tiivis yhteys dataan ja laskentaan – ilman niitä ei ole kapasiteettia käsitellä suuria datamassoja eikä näin ollen myöskään tekoälyä, joten kestävä rahoitus datanhallintaan ja laskentaan (ks. tavoite 1) on edellytys myös tekoälyn hyödyntämiselle.

⁹ <http://www.vtt.fi/medialle/uutiset/vtt-yritysten-dataosaaminen-korostuu>

¹⁰ https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/initiatives/com-2018-434_fr

¹¹ <https://www.lvm.fi/lvm-site62-mahti-portlet/download?did=201079>



Uudet järjestelmät edellyttävät kykyä ja osaamista kouluttaa tekoälyjärjestelmiä koneellisen datanlouhinnan avulla. Siksi tarvitaan lainsäädäntö, joka tukee datan vapaata liikkuvuutta. Esimerkiksi eurooppalaista tekijänoikeuslainsäädäntöä on muutettava siten, että tekstin- ja datanlouhinta on mahdollista sekä tutkimustarkoituksiin että pk-yrityksille.

On tärkeää huolehtia, että tekoälyn hyödyntäminen ei jää ainoastaan erilaisten organisaatioiden työkaluksi, vaan myös yksityishenkilöillä tulee olla mahdollisuus hyötyä tekoälystä. Ns. omadatalla (MyData) viitataan ihmiskeskeisiin henkilötiedon organisointitapoihin, joissa yksityisyydensuojan ja pirstaleisuuden haasteita pyritään ratkaisemaan asettamalla ihminen tiedon hallinnan keskiöön¹². Muiden datavarantojen rinnalla onkin järjestelmällisesti kehitettävä omadataratkaisuja, jotka antavat yksilöille työkalut itseään koskevan datan hallintaan ja sen hyödyntämiseen jokapäiväisessä elämässä.

Tekoälyn hyödyntäminen vaatii lisäksi olemassa olevan osaamisen jatkuvaa kehittämistä. Oleellista on vahva ja monipuolinen osaaminen tekoälyteknologioissa sekä kyky soveltaa uutta ja nopeasti kehittyvää teknologiaa. Data-analytiikan, laskennan ja datanhallinnan osaamisen kehittämiseen on panostettava - koulutusta on merkittävästi lisättävä kaikilla aloilla. Kokonaisuudessaan tekoälyn kehittäminen edellyttää suomalaisten yritysten, tutkimus- ja koulutuslaitosten ja julkisten organisaatioiden syvempää yhteistyötä sekä eri hallinnonalojen välisten rajojen madaltamista.

Tehtävät tulevalle hallitukselle:

Datatieteen (data science) koulutus on tuotava useille eri koulutusaloille, jotta yhteiskunnan palvelukseen saadaan monipuolisia ja datankäsittelyn haasteisiin vastaavia osaajia. Hallituksen on otettava tämä osaksi koulutus- ja elinkeinopoliittista ohjelmaansa.

Lainsäädännölliset esteet datan liikkuvuudelle on kartoitettava ja purettava. Esimerkiksi EU:n tekijänoikeusdirektiivin (DSM-direktiivi)¹³ tuomisessa kansalliseen lainsäädäntöön on varmistettava poikkeussäännös, joka mahdollistaa koneellisen

¹² <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-418-0>

¹³ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/modernisation-eu-copyright-rules>



tekstin- ja datanlouhinnan niin tutkimukseen kuin kaupalliseenkin käyttöön.

Hallituksen on laadittava poikkihallinnollinen tekoälystrategia, jossa arvioidaan osaamis-, resurssi-, ja lainsäädäntötarpeet.

Resursseja on ohjattava osaamisen kehittämiseen sekä monialaiseen ja poikkitieteelliseen tekoälyä hyödyntävään tutkimukseen ja koulutukseen.

Yksilöiden mahdollisuutta hallita heitä itseään koskevaa dataa on vaalittava. Hallituksen tulee panostaa omadataratkaisujen kehittämiseen ja tehdä tarvittavat lainsäädännölliset muutokset.

3. Tehdään Suomesta modernin oppimisen edelläkävijä

Osaaminen on Suomen kilpailukyvyyn kulmakivi. Meidän on varmistettava oppimisen, opetuksen ja osaamisen jatkuva uudistuminen, jotta pystymme vastaamaan muuttuvan työelämän tarpeisiin. Koulutuksen, tutkimuksen ja elinkeinoelämän tiivis yhteistyö on hyvin tärkeää. Jotta jatkuvan oppimisen palveluinfrastruktuuria voidaan kehittää, Suomi tarvitsee selkeät tietopolitiikan linjaukset tarvittavan tiedon avoimuuden, saatavuuden ja yhteentoimivuuden varmistamiseksi. Lisäksi tarvitaan riittävä kehityspanostus alustoihin ja analytiikkaan, joiden kehityksellä varmistetaan koulutusjärjestelmän uusiutumiskyky. Suomi on edelläkävijä koulutuksen digitalisaatiossa – tätä on vahvistettava myös EU-tason vaikuttavuuden kasvattamiseksi. Hallituksen on parannettava Suomen vetovoimaisuutta tarjoamalla ylivertaisia tutkimuksen, innovoinnin ja osaamisen kehittämisen mahdollisuuksia.

Yhteiskunnan, teknologian ja työn muutos on nostanut jatkuvan oppimisen entistä vahvemmin osaksi yhteiskunnallista keskustelua sekä kansallisella että EU-tasolla. Muuttuvien työmarkkinoiden ja ammattien keskellä yksilöiden oman osaamisen jatkuva kehittäminen korostuu. Yhä tärkeämmäksi nousee yksilön ymmärrys omasta osaamisestaan, kyky hankkia uutta osaamista sekä täydentää sitä puuttuvilta osin. Jotta osaaminen vastaisi kysyntää, on myös koulutustarjontaa kehitettävä vastaamaan paremmin työelämän vaatimuksia ja tarpeita.

Jatkuva oppiminen ja joustavat opintopolut ovat erityisen tärkeitä. Hallituksen onkin jatkettava jatkuvan oppimisen edellytysten vahvistamista ja luotava sille digitaalinen



ekosysteemi, joka hyödyntää digitalisaatiota ja tekoälyä. Tarvitaan riittävät panostukset koulutusjärjestelmään, tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoimintaan sekä tulevien osaamistarpeiden ennakkointiin.

Tutkintopohjaisuudesta koulutuksen ainoana fokuksena on päästävä irti ja siirryttävä osaamis pohjaiseen malliin. Koulutuksen järjestäjät nojaavat enenevässä määrin digitaalisiin palveluihin vastatakseen kysyntään. Hallituksen on tuettava heidän pyrkimyksiään. Oppimisanalytiikkaa on hyödynnettävä yhä laajemmin opetuksen suuntaamisessa ja yksilöiden vahvuuksien tunnistamisessa. Koulutusjärjestelmän tehtävänä tulee olla tunnistaa oppija, jolla on tarve päivittää osaamistaan. Koulutusjärjestelmää kehitettäessä on huomioitava erityisesti ohjaus, ja kansallisia ohjauspalveluita on kehitettävä oppijalähtöisesti sekä yksilöiden ohjauksen että koulutustarpeen arvioinnin pohjalta.

Osaamis- ja koulutustarpeiden ennakkointitiedon käyttöä koulutuksen järjestäjien ja työelämän yhteistyön tarpeisiin on edistettävä.

Koulutuspalveluiden kehittämisen pohjana on oltava oppijan omistajuus ja hallinta omaan dataansa omadatamallin mukaisesti. Tämä on varmistettava tietopolitiikan linjauksissa ja lainsäädännössä. Suomen on oltava mukana muotoilemassa kansainvälisiä linjauksia tästä aiheesta.

Tehtävät tulevalle hallitukselle:

Hallituksen on osaltaan huolehdittava edellytykset kuntoon sille, että jokaisella suomalaisella on käytössään joustavia keinoja päivittää omaa osaamistaan elämänsä ja työuransa aikana. Jatkuvan oppimisen reformin toteutus on varmistettava nivomalla yhteen oppijoiden, koulutusjärjestelmän ja elinkeinoelämän kehittämistarpeet.

Suomelle on luotava luoda selkeät tietopolitiikan linjaukset jatkuvaan oppimiseen tarvittavan tiedon avoimuuden, saatavuuden ja yhteentoimivuuden takaamiseksi. Edellytykset omadatamallin käyttämiselle jatkuvan oppimisen pohjana on varmistettava.

Digitalisaatio ja tekoäly on valjastettava jatkuvan oppimisen edistämiseksi – se edellyttää riittävää rahoitusta oppimisen analytiikkaan sekä sen tarvitsemien alustojen ja menetelmien kehittämiseen.

4. Tehdään Suomesta tutkimuksen ja tuotekehityksen yhdistävä globaali dataliikenteen solmukohta

Datakeskukset on nostettava Suomessa uudenlaiseen valoon. Sen lisäksi, että Suomi etsii määrätietoisesti uusia datakeskusinvestointeja, on Suomeen myös luotava kokonaisia datakeskusekosysteemejä. Ne tuovat yhteen erilaisia toimijoita ja palveluita, ja edistävät siten elinkeinoelämän ja tutkimuksen yhteistyötä. Suomen on etsittävä määrätietoisesti uusia datakeskusinvestointeja esimerkiksi EuroHPC-hankkeen kautta ja hyödynnettävä EU:ssa meneillään olevia sähköisten infrastruktuurihankkeiden tuomia mahdollisuuksia.



Kuva 1. Esimerkki datakeskusekosysteemistä

Datakeskusten taloudellisten ja työllistävien vaikutusten maksimoimiseksi tulee pelkkien datakeskusten sijasta kehittää kokonaisia datakeskusekosysteemejä. Ekosysteemit tuovat yhteen erilaisia toimijoita ja palveluita (esimerkiksi tutkimus, koulutus, tuotekehitys, data-analytiikka, pilvipalvelut ja erilaiset tukipalvelut). Näin edistetään tutkimuksen ja elinkeinoelämän välistä yhteistyötä. Datakeskusekosysteemien kehittämisen haasteena on, että kiinnostusta on, mutta ei tekijöitä, joilla olisi resursseja edistää asiaa konkreettisella



tasolla. Siksi on välttämätöntä, että nimetään kansallinen vastuutaho, jolle allokoidaan riittävästi resursseja.

Datakeskukset kuluttavat runsaasti sähköä, jonka hinta on merkittävä tekijä kilpailussa datakeskuksista. Suomen alhainen sähkönhinta on kilpailuetu, mutta energiaverotusta on kehitettävä, sillä se vaikuttaa merkittävästi siihen, onko Suomi riittävän houkutteleva datakeskusinvestoinneille vai ei. Suomessa konesaleja verotetaan kireämmin kuin Ruotsissa ja Norjassa¹⁴. Nykyisin ainoastaan yli 5 MW:n datakeskukset pääsevät energiaverohelpotusten piiriin, mikä tarkoittaa sitä, että Suomi ei pysty kilpailemaan pienten ja keskisuurten datakeskusten sarjassa riittävän tehokkaasti. Lisäksi on ongelmallista, että energiaverohelpotusten ainoana kriteerinä käytetään sähkön kulutusta. Se voi kannustaa väärin perustein lähellä 5 MW:n rajaa olevia datakeskuksia tavanomaista suurempaan kulutukseen. Verohelpotusten kriteereiksi onkin sähkön kulutuksen ohella nostettava myös konesalien ekotehokkuus ja ympäristöystävällisyys.

Kilpailussa datakeskusten sijoittautumispaikoista Suomen on hyödynnettävä EU:n älykkään erikoistumisen ajattelua (smart specialisation), jolla pyritään luomaan osaamiseen perustuvaa kasvua kunkin Euroopan alueen maantieteelliset, taloudelliset ja strategiset vahvuudet huomioon ottaen – toisin sanoen, mitkä toiminnot kannattaa kustannustehokkuuden ja ekotehokkuuden näkökulmasta tehdä milläkin Euroopan alueella, hyödyntäen olemassa olevia rakenteita ja osaamista. EU:ssa etsitään lähivuosina sijoituspaikkaa suurten sähköisten infrastruktuurien datapalvelimille. Suomen ei tule jättää näitä mahdollisuuksia käyttämättä. Esimerkiksi eurooppalaisen suurteholaskennan hanke (EuroHPC) on Suomelle mahdollisuus, jossa meillä on kaikki edellytykset tarjota sijoittautumispaikka huippututkimuksen ja tuotekehityksen infrastruktuureille.

Tästä näkökulmasta katsottuna myös arktisen datakaapelin rakentaminen on Suomelle ainutlaatuinen mahdollisuus profiloitua globaalin dataliikenteen solmukohtana, joka nostaa Suomen houkuttelevuuden datakeskusten sijoittautumispaikkana aivan uudelle tasolle. Hallituksen onkin aktiivisesti edistettävä arktisen datakaapelin rakentamista ja huolehdittava siitä, että Suomi hyödyntää niitä kilpailuetuja, joita sillä datakeskusten

¹⁴ Ks. Esim. EK:n selvitys <https://ek.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2018/02/06/kansainvalinen-vertailu-energiaverohelpotukset-laajasti-kaytossa-suomen-kilpailijamaissa/>



sijoittautumispaikkana on – maantieteellinen sijainti, poliittinen vakaus, tietoturvan korkea taso ja erinomaiset tietoliikenneyhteydet.

Tässä kontekstissa Suomen kannattaa lisäksi profiloitua data-analyysiosaajien koulutuspaikkana. Hallituksen onkin tartuttava tähän mahdollisuuteen ja otettava osaamisen kehittäminen osaksi strategista kokonaisuutta, jolla nostetaan Suomen profiilia datan hyödyntämisen edelläkävijänä.

Tehtävät tulevalle hallitukselle:

Hallituksen on huolehdittava siitä, että uusia datakeskusinvestointeja etsitään määrätietoisesti Suomeen. Tässä tulee hyödyntää EU:ssa meneillään olevien infrastruktuurihankkeiden tuomia mahdollisuuksia.

Hallituksen on tehtävä tarvittavat muutokset energiaverotukseen: luovutaan 5MW:n kulutusajasta konesalien verohelpotusten kriteerinä, ja otetaan käyttöön energia- ja ekotehokkuuteen kannustavia kriteereitä.

Hallituksen on edistettävä EU:n älykkään erikoistumisen strategioiden¹⁵ ja rahoituksen hyödyntämistä datakeskuskilpailussa.

Arktisen datakaapelin rakentamista on edistettävä aktiivisesti.

Datakeskusekosysteemien kehittämiseen on nimitettävä kansallinen taho, jolle osoitetaan tarvittavat resurssit.

¹⁵ <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/smart-specialisation>