

## **E 130 /2020 vp**

### **Tekoälyn ja big datan käyttö ennakkoinnissa – nykytila ja tulevaisuudennäköykymät**

Euroopan komissio esittää raportissaan, kuinka se aikoo ottaa strategisen ennakkoinnin huomioon EU:n päätöksenteossa. Suomella on pitkät perinteet strategisen ennakkoinnin saralla ja hallitusohjelman mukaisesti hallituksen strategista päätöksentekoa tuetaan entistä vahvemmin ennakointitietoa hyödyntäen. Tässä lausunnossa otan kantaa tekoälyn ja big datan käytön mahdollisuuksiin strategisten ennakkoinnin menetelmiä kehitettäessä.

Strategisen ennakkoinnin menetelmistä valtaosa on laadullisia. Menetelmien laadullisuus johtuu ensisijaisesti tarkasteltavan aikaperspektiivin pituudesta; mitä kauemmaksi ajassa tähdätään, sitä haastavampaa on tunnistaa ja mitata tulevaisuuteen jo nykypäivänä merkittävimmän vaikuttavia tekijöitä tai mallintaa matemaattisesti tekijöiden välisiä vuorovaikutussuhteita. Toissijainen ja vähäpätöisempi syy menetelmien laadulliseen painotukseen voi olla strategisen ennakkoinnin tekijöiden koulutus- ja työtaustassa, poikkitieteellisyys ennakkoinnin alalla vasta kurottelee kattamaan myös data- ja tekoälyosaajia.

Laadullisten menetelmien merkitys on strategisessa ennakkoinnissa pysyvä, mutta ennakkoinnin osana ja tukena on kuitenkin mahdollista käyttää myös määrällisiä menetelmiä ja matemaattisia lähestymistapoja, joista osaa kutsutaan tekoälyksi. Tekoälyn piiriin kuuluvia menetelmiä ovat erityisesti koneoppimista hyödyntävät algoritmit, joita sekä opetetaan että hyödynnetään valtavien tietomassojen (big data) käsittelyssä.

Strategisen ennakkoinnin peruskäsitteistöön kuuluvat monialainen trendien havainnointi, mahdollisten, mutta keskenään vaihtoehtoisten tulevaisuuskuvien kartoittaminen, skenaarioiden laatiminen sekä tulevaisuuskestävien toimenpiteiden suunnittelu. Poliittisen strategisen ennakkoinnin menetelmiä kehitettäessä myös tekoälyn tarjoamat mahdollisuudet on syytä tutkia. Näitä mahdollisuuksia on erityisesti tulevaisuudesta kertovien signaalien etsimisessä sekä tiivistettäessä vaihtoehtoisten tulevaisuuksien sisältämää tietoa. Matemaattisten lähestymistapojen rinnalla myös erilaiset määrällisen tiedon visualisointimenetelmät tukevat ennakointiprosessia luoden yhteistä tilannekuvaa ja käsitystä asioiden välisistä merkityssuhteista.

Strategisen ennakkoinnin osa-alueista erityisesti signaalien ja trendien havainnointi hyötyy tekoälymenetelmien käytöstä: mitä kattavampaa ja monialaisempaa lähtötietoa ennakkoinnilla on käytössään sitä paremmat edellytykset se luo erilaisten kehityskulkujen ja tulevaisuuksien kartoittamisen onnistumiselle. Komission raportin mukaan mielenkiinto kohdistuu ainakin sosiaalisiin, taloudellisiin, geopoliittisiin, ympäristöllisiin ja

digitaalisiin ulottuvuuksiin. On siis perustelua kartoittaa kultakin osa-alueelta relevantit koneellisesti läpikäytävät datalähteet kehitettäessä ennakointivalmiuksia tekoälyä hyödyntävään suuntaan.

Komission strateginen ennakointiraportti mainitsee megatrenditasoisten voimien käsittelyn tulevaisuustyössä, mutta se ei sisällä mainintaa varhaisten tai heikkojen signaalien merkityksestä ennakkoinnissa. On mahdollista, että poliittinen strateginen ennakointikin hyötyisi nykyhetkessä vielä heikkojen, mutta tulevaisuudessa mahdollisesti trendeiksi tai megatrendeiksi voimistuvien signaalien varhaisesta tunnistamisesta ja niiden liittämisestä osaksi laadullista arviointia.

Toistaiseksi olemassa olevat tekoälyn sovellukset strategisen ennakkoinnin saralla keskittyvät heikkojen signaalien ja trendien koneelliseen tunnistukseen. Olemassa olevia sovelluksia löytyy erityisesti teknologiaennakkoinnin saralta, jossa luonnollisen kielen prosessointiin perustuvat tekoälyalgoritmit käyvät läpi laajoja patentti- ja julkaisukantoja tunnistamaan merkkejä varhaisen vaiheen teknologisen kehityksen signaaleista sekä teknologioiden kehittäjistä. Samaa toimintaperiaatetta voi laajentaa myös muihin komission valitsemiin ulottuvuuksiin. Selviytymiskykyyn kytkeytyvässä painotuksessa tämä tarkoittaisi esimerkiksi aineistoja, joista olisi mahdollista tunnistaa häiriöitä ennakoivia signaaleja.

Strategisen tiedonhaun tekoälysovellukset perustuvat pääosin tekstianalytiikkaan. Sen sijaan puheen-, kuvan- tai videokuvan tunnistukseen liittyviä menetelmiä on strategisen ennakkoinnin käytössä vähemmän, jos lainkaan. Nämäkin big datan muodot potentiaalisina signaaliaineistoina voi olla syytä huomioida tekoälykyvykkyyksiä kehitettäessä.

Tehokkaan tiedonhaun ja signaalien tunnistuksen lisäksi tekoälyalgoritmeja hyödynnetään havaintojen automaattisessa lajittelussa, ryhmittelyssä ja luokittelussa. On mahdollista esimerkiksi havaita millaiset signaalit muodostavat keskenään samankaltaisen, mutta muihin ryhmiin nähden mahdollisimman erilaisen kokonaisuuden. Tämän kaltainen signaalien automaattisen jäsentäminen voi tukea ennakointiprosessin jatkotyötä, jossa laadullisin menetelmin arvioidaan signaaleista tai signaaliryhmistä seuraavia kehityskulkuja.

Strategisessa ennakkoinnissa jo muutaman muutosvoiman keskinäinen tarkastelu johtaa helposti hyvin suureen joukkoon mahdollisia tulevaisuuksia. Tämän vuoksi on usein mielekästä pyrkiä tiivistettyyn ja jatkokäsittelyä edesauttavaan esitystapaan eli skenaarioon. Mahdollisten tulevaisuuksien tiivistäminen helpommin jatkokäsiteltävään muotoon voi niin ikään tapahtua matemaattisin menetelmin, joiden syötteenä on esimerkiksi erilaisiin tulevaisuuskuviin liittyvää kvantifioitua asiantuntijatietoa.

Datan hyödyntämisen kannalta huomionarvoinen strategiatyön osa-alue on nk. merkkipaalujen jatkuva seuranta. Osana strategista ennakointia voidaan määrittää

muutoksen merkkipaaluja (sign posts), jotka eivät itsessään ole muutosvoimia, mutta voivat indikoida mikä tai mitkä mahdollisista tulevaisuuksista on todennäköisesti toteutumassa. Merkkipaalut ovat siis jo määritelmällisestikin signaloivia, joten niihin liittyvä datan keräys ja seuranta on hyödyllistä valjastaa käyttöön jo strategisia valintoja tehdessä.

Strateginen ennakkointi on tunnistunut tärkeäksi välineeksi tulevaisuuskestävän politiikan ja päätöksenteon valmistelussa. Näin ollen myös ennakkoinnissa on perusteltua hyödyntää nykyaikaisia digitaalisia valmiuksia ja matemaattista menetelmäkehitystä, erityisesti, kun huomioidaan informaation määrän jatkuva ja nopea kasvu. Kvantitatiiviset menetelmät täydentävät laadullisia lähestymistapoja ja tuovat ennakkoinnin päätelmiin toistettavuutta, läpinäkyvyyttä ja todennettavuutta. Huomionarvoista on, että vaikka komission raportissa strategisen ennakkoinnin painopiste on selviytymiskyvyssä, voi samoja menetelmiä hyödyntäen tunnistaa myös uuden kasvun alueita.

Ennakkoinnin data- ja tekoälykehityksen pääosa-alueita ovat kunkin ulottuvuuden tai tarkasteltavien ilmiön indikaattoreihin liittyvien keskeisten datalähteiden tunnistus sekä varsinainen matemaattinen menetelmäkehitys. Datalähteissä voi olla kansallisia painopisteitä, mutta erityisesti tekoälyalgoritmien kehitys hyötyisi eurooppalaisesta yhteistyöstä. Tämän kaltaiset pyrkimykset olisivat myös linjassa Euroopan datastrategian kanssa, jossa tähdätään kohti yhteistä data-avaruutta sekä dataan perustuvia uusia palveluja. Suomessa on vahvaa tekoälyosaamista ja sen vuoksi meillä voi olla mahdollisuus positioitua edelläkävijämaaksi tai johtaa eurooppalaista dataperustaisten ennakkointimenetelmien kehitystä.

Sanna Malinen

Strategisen ennakkoinnin päällikkö

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy