

**Asia:** VNS 16/2022 vp Valtioneuvoston tulevaisuusselonteon 1. ja 2. osa Näkymiä seuraavien sukupolvien Suomeen.

**Aihe:** Teknologiakehityksen vaikutusten ohuus valtioneuvoston tulevaisuusselonteossa, erityinen paino liikenne- ja viestintävaliokunnan vastuualueelle osuva ennakointi

**Tausta:** Tulevaisuusselonteon tehtävänä on tunnistaa päätöksenteon kannalta tärkeitä, tulevaisuudessa erityistä huomiota vaativia asioita. Tiivistelmässä korostetaan kartoitetun yhteiskunnallisia, teknologisia, taloudellisia, ympäristöllisiä ja poliittisia muutoksia. Liikenne ja viestintävaliokunnan tehtävänä on käsitellä liikenteeseen ja viestintään liittyviä kysymyksiä.

Tulkitsen seuraavassa teknologiaa laajasti yhteiskunnan, talouden, ympäristön ja politiikan muutostekijänä, jolta osin tulevaisuusvaliokunnan julkaisema laaja yhteiskunnan eri osa-alueet leikkaava raportti Suomen sata uutta mahdollisuutta 2018 - 2037 selkeästi havainnollistaa. Mainitussa raportissa esimerkiksi tekoälykehitykselle on osoitettu ja arvioitu yli 300 erilaista yhteiskunnallisesti olennaista vaikutusta.

Tulkitsen liikenteen ja viestinnän laajasti. Katson ihmisten parissa liikkuvien robottien, tekoälyavusteisen osallistavan vuorovaikutuksen ja Metaversumiksi nimetyn jaetun kolmiulotteisen todellisuuden kuuluvan osaksi tulevaisuuden liikennettä ja viestintää. Fyysisen maailman digitaaliset kaksoiset ovat sen olennainen osa, jossa vaikutetaan tietoliikenneteitse suoraan tai epäsuorasti ihmisten kokemusmaailmaan, tavaroiden liikkumiseen ja koneiden toimintaan.

Tulevaisuusvaliokunnan julkaisu 5/2020, Kohti parempaa tulevaisuutta! Käsittelee 20 eri arvonluontiverkoston teknistaloudellisen murroksen vaikutuksia kaikkien YK:n 17 kestävä kehityksen tavoitteen näkökulmasta. Analyysi on jatkoa edellä mainitulle laajalle raportille, jonka aineiston tuottamiseen on osallistunut tuhansia kansalaisia. Seuraava arvio peilaa näiden raporttien löydöksiä suhteessa tulevaisuusselontekoon erityisesti liikenne- ja viestintävaliokunnan vastuualueella, mutta kokonaiskuvan hahmottamiseksi myös laajemmin.

### **Tulevaisuusselonteon sisältö:**

Lukuohjeessa todetaan selonteon ennakointiaineiston perustuvan vuosien 2020 ja 2021 dialogeihin. Tämä osoittaa prosessin hitautta, joka ei ole omiaan osoittamaan ennakkoinnin ketteryyttä. Ehkä Suomi reagoi kriiseihin ketterästi, mutta ei ennakoi ketterästi. Kehittämistarve onkin lukuohjeessa todettu. Ketteryyden puutteen lisäksi huomio kiinnittyy siihen, että teknologia on koristelun roolissa. Teknologialla ei ole osoitettuja kausaalisia vaikutuksia. Lisäksi suuria ja laajavaikutteisia teknologia-alueita puuttuu tai ne piiloutuvat yleiskäsitteiden, kuten uusiutuva energia-, tekoäly- tai digitalisaatio, taakse. Tämä on merkittävä ongelma, koska teknologian on povattu vaikuttavan radikaalisti erityisesti liikenteeseen ja viestintään, mutta

myös geopolitiikkaan, ihmisten arkeen, työhön, yrityksiin ja julkishallintoon. Muutoksia tulisi ennakoida, mutta nyt niin ei ole tehty.

Skenaariovalinnoissa huomio on kiinnittynyt hitaisiin muutostrendeihin, joiden pääasialliset vaikutukset näkyvät vasta valitun aikajälteen jälkeen. Nopeammin vaikuttavien taloudellisten ja teknologisten murrosten vaikutuksia näiden avulla ei saada selkeästi esiintuoduiksi. Erityisesti tekoälyn ja robotisaation moniin erilaisiin tulevaisuuksiin jakautuvat vaikutukset jäävät helposti sivuun tarkastelusta.

Luku 2.3 korostaa osaamista ja koulutusta pitkästi. Se sivuuttaa kuitenkin täysin sen, miten nuoret ja nuoret aikuiset katsovat Youtubesta ohjeet ongelmatilanteissa tai käyttävät tekoälyavusteisia sovelluksia täydentääkseen taitojaan. Oppiminen siirtyy kiihtyvällä nopeudella tarpeen ja tilanteen mukaiseksi ja osaaminen tukiälyjen avustamaksi. Näkemys tulevaisuuden oppimisesta on kysymys, joka koskettaa Yleisradiota sekä viestintää. Näkökulma osaamisen kehittämiseen, jonka arvatenkin opetusministeriö on tuottanut, on laitostunut, eikä vastaa lähitulevaisuutta. ChatGPT on varhainen oire tulevasta, ja OpenAI:n GPT-3 on eduskunnan kokeiluissakin jo osoittanut tulevaisuuden suuntaa. Vaikutukset oppimiseen osana viestintää ja koulutusjärjestelmän ulkopuolella ylittävät lähitulevaisuudessa kirjastolaitoksen ja Yleisradion vaikutukset, mutta Suomi ei ole herännyt pohtimaan, mitä tämä rakenteellisesti ja kansallisesti tarkoittaa sen enempää osaamisen tarpeen kuin oppimisen kannalta. Oppiminen työssä ja arjessa ohittaa laitostuneen oppimisen merkityksen.

Luku 2.4 toistaa mantran tutkimuksesta kilpailukyvyn edellytyksenä ja mainitsee sanan tekoäly, mutta orientaatio näyttää olevan kansallisesta tutkimustiedosta ja datasta kansallisiin ja vientiä harjoittaviin yrityksiin. Tietoliikenteen ja erityisesti Metaversumin sekä tekoälyn seurauksena arvoverkot ovat muotoutumassa huomattavasti globaalimmiksi. Tutkimustieto siirtyy paikasta riippumatta eikä sidos kansallisen tutkimuksen ja viennin välillä ole merkitykseltään aiemman tasoinen toisin kuin sidos nopean omaksumisen ja menestyksen kohdalla on. Tutkimuksen painottaminen menestyksen avaimena kaventaa näkökulmia ja hidastaa nopeaa omaksumista. Raportin jättää näissä kohdin toivomisen varaa, eikä ennakoinnista näiltä osin voi puhua. Sama koskee lukuja 2.5 ja 2.6.

Luku 3.1 on laaja ja käsittelee kansainvälistä toimintakenttää. Ohuet viittaukset sosiaalisen median vaikutukseen mm. demokratiaan ja hyvin yleisluontoiset huomautukset teknologisesta kyvykkyydestä valtablokkien välillä jäävät ainoiksi teknologiahuomioiksi ja kauttaaltaan voi sanoa, ettei mitään teknologiaan liittyvää ennakointia teknologiakehityksen vaikutuksista poliittisiin muutostekijöihin edes yritetä pohtia. Ottaen huomioon teknologian valtaisan ja nopeasti kasvavan merkityksen sekä valtapolitiikassa että talouspolitiikassa, tämä on yllättävää, mutta toistaa sitä, miten ulkoministeriö on tyypillisesti tätä näkökulmaa edistänyt. Viestinnän kentässä tekoälyn rooli erityisesti kielimuurien ylittäjänä ja kansallisten kulttuurien omaksujana ei saisi jäädä huomiotta. Sama koskee robotiikan tehokasta leviämistä ja kansainvälisten toimijoiden kykyä viimekädessä hallita robottien toimintaa ja havaintoja valtiorajojen yli. Esimerkiksi Apple, Samsung ja Microsoft voisivat halutessaan pysäyttää suurimman osan Venäjän puhelu- ja tietoliikenteestä, Tesla voisi kerätä tietoja kaikkialta ja halutessaan pysäyttää Norjan henkilöautoliikenteen. Puhuttaessa ennakoinnista vuoteen 2040, näitä näkymiä ei saisi

jättää avaamatta, koska niillä on merkittävä vaikutuksensa globaaliin valtapolitiikkaan ja blokkirajojen rakenteisiin, mutta myös kauppapolitiikkaan.

Luku 3.2 oli pääosin vallitsevaa puhetta toistavaa ja ennakointia IPCC:n havaintojen lisäksi oli vain vähän. Massiivisen suunnitellun tuulivoiman lisäksi, joka siis tulee aiheuttamaan valtaisan volatilitiitin sähköntuotantoon, sivuutti katsaus robotisaation, jonka merkitys maataloudessa tulee olemaan suuri ja peltotilkulta toiselle itsekseen siirtyvä robotti vaatii huomiota. Samaten sivuutettiin sisäviljely, ja solumaataloudesta puhuttiin, vaikka kyse bioteknologiassa siltä osin on pikemmin kaupunkimaisesta ruokatuotannosta ja solumaatalouden tuore käsite hämärtää muutosta. Elintarviketuotannon murros tulee vaikuttamaan logistiikkavirtoihin olennaisesti ja tähän tulisi jo 2040 mennessä varautua mm. kaavoituksessa ja liikennesuunnittelussa. Ennakointia siis oli hyvin vähän ja huomiota sivumääräisesti hyvin paljon jo tuttuihin asioihin.

Luku 3.3 alkaa korostamalla Suomen mahdollisuuksia datapohjaisessa arvonaluonnissa, joka tuntuu melkoisen epärealistiselta ottaen huomioon Suomen pienen koon ja suomalaisten yritysten vähäisen otteen laajoista globaaleista asiakastiedoista globaalista verkkokaupasta puhumatta. Myös suomalaisten yritysten valtaisa hitaus virtuaalisen maailman standardeihin siirtymiseksi on osoitus siitä, että olemme ohittamassa mahdollisuutemme samalla tavalla kuin Nokia ohitti ne vuosikymmen sitten. Metaversumi on standardoitumassa ja esimerkiksi 2.000 organisaation Metaverse Standards Forumissa Nokia on ainoa merkittävä suomalaisjäsen.

Pääosa Metaverse Standards Forumin yhteisiksi valitsemista standardeista on jo laajassa käytössä, mutta Suomessa yliopistoasiantuntijatkaan eivät ole niistä tietoisia. Jos oikeasti haluaisimme, olisi esimerkiksi Yle yksi edelläkävijöistä noiden standardien käyttäjänä ja Suomi olisi Metaversestandardien mallinnettuna verkossa. Paikkatieto-ohjelmistojen kehittäjät ja standardoijat ovat Metaversekehityksen tärkeimpiä tukijoita, mutta Suomessa asiaa ei tunneta ja mallinnus on valtakunnallisesti hajanaista. Kukin kunta mallintaa itse mitä mallintaa ja samoin yritykset ja valtio. Lopputuloksena tämä Suomen totuttu vahva alue jää ulkomaisten toimijoiden haltuun. Asialla on olennainen logistiikkaulottuvuus, etenkin robottien liikkueessa itsenäisesti tavaroita kuljettamassa, ja olennainen viestinnällinen ulottuvuus fyysisen liikkumisen ja digitaalisten kaksosten kommunikoidessa laajennetussa todellisuudessa. Ennakoinnin tarve olisi suuri, koska pääosa kansallisesta epäyhtenäisyydestä toteutetaan nyt julkisin varoin, ja Suomi ei Metaversekehityksestä tällä tavoin hyödy eikä päädy hallitsemaan omaa virtuaalitilaansa.

Työn murroksessa etätyöstä puhuminen ei vaikuta ennakkoinnilla, arvonaluonnin kohdalla ei pohdita digitaalisen tuotannon hinnan nopeaa rapautumista ja tuotetun arvon siirtymistä kuluttajille, vaan pohditaan vain rahallista arvoa nykyisten tuotantorakenteiden mukaisina. Tekoälyn ja erityisesti generatiivisen teknologian vaikutus, robotisaatio sekä Metaversumiin syntyvä standardointi rapauttavat yhteisvaikutuksena aineettoman arvonaluonnin taloudellista merkitystä nopeasti.

Suomen roolia arvoverkossa ei pohdita. Ei myöskään pohdita ennakoitua työn siirtymistä itsepalveluksi eli omatarvetyöksi. Työn muuttuminen paikkaan sitomattomaksi on dramaattinen muutos, joka tulisi osoittaa, koska mikä tahansa osa digitaalisesta työstä voidaan sijoittaa mihin

tahansa maailmassa, ja tekoäly jo nykyisellään poistaa kielimuurin lähes kokonaan. Robottien kauko-ohjaus on sekin valtiorajat ylittävää etätyötä, kuten Metaversetyökin.

### Luku 3.4

Yleisellä tasolla teknologiakehityksestä olisi voinut puhua samalla tavalla jo 25 vuotta sitten. Selonteossa on vahvana edelleen tutkimuspainotteinen teknologiatyöntö, kun avainasemassa monessa digitalisaatiokysymyksessä on soveltamisen edelläkävijyys. Tämä edelläkävijyyden näkeminen julkisen sektorin yhtenä avaintehtävänä ontuu, ja tutkimuksen korostaminen innovaatioiden alkuun panevana voimana aiheuttaa usein kehityksen rajautumisen pääosin vain siihen, mitä Suomessa kehitetään alusta lähtien. Tämä on esimerkiksi tekoälyn osalta johtanut selkeään hitauteen monien laajavaikutteisten käytännön sovellusten osalta. Suomi on aiemmin ollut nopea omaksuja, joka on kyennyt kehittämään maailmalla keksittyjä teknologioita hyödyntäviä käytäntöjä ja lisäämään niihin omiakin keksintöjään. Huomio tulisi suuremmalta osin kohdistaa siihen, miten muualla kehitettyjä teknologioita voitaisiin nopeammin omaksua, jota tarkoitusta tutkimuspainotteisen kehittämisen korostaminen ei palvele. Ilman nopeaa muiden teknologian omaksumista, Suomi ei integroidu globaaliin verkostomaiseen innovaatioympäristöön muutoin kuin suurten erikoistuneiden vientiyritystensä kautta.

Teknologiamurros kokonaisuudessaan kuitataan vähin sanoin ja harvoin esimerkein. Digitalisaatiosta puhutaan sanoin, joita olisi voitu käyttää 1990-luvulla tai sanoin, joiden merkitystä ei avata. Puhutaan teknologianeutraaliudesta, kun kyse valtaosin on viestivästä teknologiasta, jossa kommunikaattorajapintojen standardointi on täysin olennaista eikä se ole teknologianeutraali asia.

Informaatioympäristöstä puhutaan, mutta ei todeta, että valtaosin kaikki suomalaisia koskeva informaatio on kansainvälisten alustatalouden yritysten käsissä, globaali informaatio on tekoälyn päivittäistä ruokaa ja tällä kaikella tulee olemaan hallitseva merkitys tulevaisuudessa sekä liiketoiminnassa, käytettäessä tuotantokoneita, arjessa ja päätöksenteossa.

Avaruudesta puhutaan onnistumatta kertaakaan mainitsemaan Elon Muskin hallitseman SpaceX:n ja Starlinkin käytännössä suvereenia asemaa toimintakentässä. Puhutaan kuitenkin Suomen liiketoimintapotentialista osoittamatta mitään suuntaa, jossa se realisoituisi.

Energiateknologia-osio sivuuttaa täysin sen, miten valtaisalla määrällä suunniteltu tuulivoiman lisäys ylittää tuulisina päivinä hetkellisen sähkön kulutuksen. Tämä tarvitsee seurakseen täysin uudentyyppistä teollisuutta ja sähkön varastointia, johon mm. liikennejärjestelmä voi ottaa osaa. Esitetty kuvaus ei kohtaa edes nyt selkeästi näkyvissä olevia haasteita sähkön siirron ja varastointitarpeen osalta puhumatta, että siinä miltään osin ennakoitaisiin teknologian tulevaa kehitystä. Vetytalouden roolia tai merkitystä ei ole edes mainittu.

Luvusta 3.5 teknologiavaikutukset ovat jo tapahtuneen kuvausta ja ennakointi puuttuu.

Osassa 4 sanotaan, että edellä kuvatut muutostekijät on kuvattu epävarmuustekijöiden valossa. Kuten on jo todettu, muutostekijöiden joukosta puuttuu kokonaisuuteen olennaisesti vaikuttavia teknologisia, jo melko hyvin ennakoitavissa olevia kehityksiä, erityisesti tekoälyyn, robotisaatioon ja virtualisaatioon liittyen, ettei skenaarioihin voi suhtautua kuin kapeina ja

yllätyksettöminä nykytilan jatkumoina vastaten ajatuksellisesti 90-luvun alun ennusteita, joista internetin ja älypuhelinien mahdollisuus on jätetty pois.

Kokonaisuuden ongelmana on se, että teknologia, joka vaikuttaa keskeisesti kaikkiin kivikauden jälkeisiin rakenteisiin ja kaikkiin yhteiskunnan osa-alueisiin on selonteossa nostettu erilliseksi saarekkeeksi, jossa on vain ylimalkaisesti todettu digitalisaation lisääntyvän, osoittamatta oikeastaan muuta kuin jo vallitseva tilanne, ja varsinaisten tarkasteltavien sektoreiden muutokset on kuvattu ikään kuin teknologiakehitys ei niihin vaikuttaisi. Kausaalisuhteiden analyysin puutteet osoitan viittaamalla raporttiin Kohti parempaa tulevaisuutta, joka voisi toimia mallina kurinalaisemmalle metodologiselle otteelle.

Luvussa 5 on omat ansionsa teknologiavaikutusten ennakkoinnin suurista puutteista huolimatta. Toisaalta puhe Suomesta mm. kyberturvallisena maana samanaikaisesti globaalin alustatalouden ja paikasta riippumattoman ja globaalisti ristiinkytetyn tietoverkon oloissa vaikuttaa ristiriitaiselta. Kilpailuedut on myös esitetty sektoreittain, vaikka työnjako viittaa yhä suurempaan murrokseen arvoketjun osien suunnassa. Tämä tietoliikenteen mahdollistama kehitys jää raportissa huomaamatta, ja sillä on vaikutuksensa Suomen kilpailukyvyn ja kyberturvan hahmottamisessa.

Leimallisia osoituksia kausaliteettien puutteesta ovat mm. lukuisat maininnat tekoälystä ja sen vastapainona ymmärryksen puute, miten monet tekoälyn osa-alueet tuhoavat aineettoman arvonluonnin taloudellisen merkityksen ja rapauttavat sen tavalla, joka auttaa kuluttajaa, mutta ei tuottajaa. Ei siis ole lainkaan ilmeistä, että missään skenaariossa voitaisiin puhua kestävästä talouskasvusta edes vaikka hyvinvointi globaalisti lisääntyisi. Samaten tekoälyn vaikutus monikielisessä ympäristössä toimintaan sivuutetaan ja päinvastoin mm. korostetaan edessä olevia kielten osaamattomuuteen liittyviä ongelmia. Tuore kehitys on osoittanut, että tekoäly tulee korvaamaan erityisesti monia aiemmin korkean lisäarvon tehtäviä ja aineettomasta arvonluonnista voi tulle erittäin edullista ja kilpailtua ja sen osuus kansantuotteesta voi supistua.

Osa 2 sisältää ajatuksen ennakkoinnin paremmasta huomioinnista ja on sellaisenaan tärkeä. Tulisi kuitenkin varmistaa, ettei ennakointi tapahtuisi nykyisyyteen kiinnittyneiden ministeriöiden tiedoin vaan ennakkoinnissa olisi jatkuvasti ja kaikilta osiltaan mukana voimakas alustettu elementti, jonka kautta valmistelijoille avautuisi muuttuva toimintaympäristö esimerkiksi teknologian keinoin, ja kausaliteettien avaaminen teknologioiden kehityksestä eri politiikkasektoreiden muutoksiin. Tulevaisuus tulisi ottaa päätöksenteossa huomioon ja pohja sille on huomattavasti tässä esitettyä syvemmassä teknologisen kehityksen ymmärtämisessä. Käytetyt menetelmät eivät tällaisinaan johda tulevaisuuden ymmärtämiseen tai ennakointiin ja puute liittyy ensisijaisesti siihen, ettei teknologiakehitykseen ja sen yhteiskunnallisiin vaikutuksiin liittyvää ennakointitietoa ole menetelmän osallistujille siten tuotu, että se olisi tuloksiin vaikuttanut. Todella monet valtapolitiikan, kaupan, turvallisuuden ja arjen muutoksista ovat juonnettavissa teknologian muutoksiin keskeisenä ajurina, mutta tästä kokonaisuudesta ja menetelmäkuvauksesta se näkökulma puuttuu.