



HAL
open science

Suositus ennakointitiedon johtamiseen

Mika Hämäläinen, Marita Huhtaniemi, Leena Unkari-Virtanen

► **To cite this version:**

Mika Hämäläinen, Marita Huhtaniemi, Leena Unkari-Virtanen. Suositus ennakointitiedon johtamiseen. Leena Unkari-Virtanen. Tulevaisuuden kudelmia. Ennakointikyvykkyyden kehittäminen Metropoliaassa, pp.50-63, 2024, 978-952-328-412-8. hal-04503423

HAL Id: hal-04503423

<https://hal.science/hal-04503423>

Submitted on 20 Mar 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Suositus ennakointitiedon johtamiseen

Mika Hämäläinen, Marita Huhtaniemi ja Leena Unkari-Virtanen

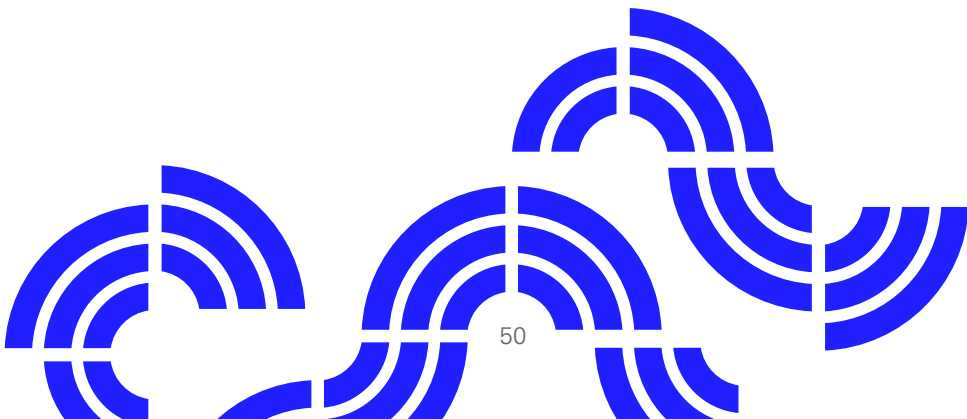
Tässä artikkelissa luodaan katsaus ennakointitiedon tuottamisen ja hyödyntämisen lähtökohtiin ja valintoihin. Lopuksi suositellaan, miten tekoälyä voi käyttää tulevaisuustiedon johtamisen välineenä.

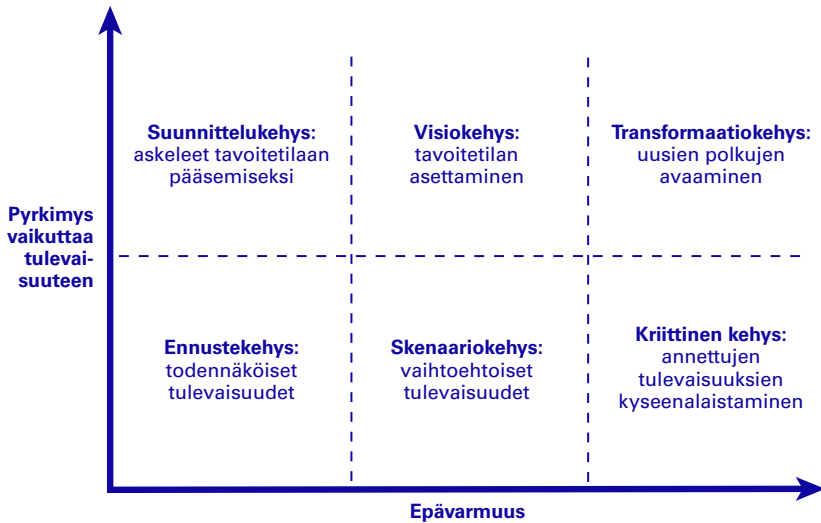
Ennakointitiedon johtamisen lähtökohtana on tulevaisuudentutkimuksen huomio siitä, että tulevaisuutta koskevaa tietoa on monenlaista riippuen tarpeesta tai ongelmasta, johon tulevaisuustietoa tarvitaan. Tieto voi olla numeerista tai narratiiveja, ja sitä voidaan jakaa esimerkiksi raporteissa, selvityksissä tai tutkimuksissa.

Tietojohtaminen liittyy tulevaisuutta koskevaan tietoon kahdella tavalla. Tulevaisuustiedon tuottamisen kohdalla puhutaan tiedon johtamisesta, ja tulevaisuustiedon hyödyntämisen kohdalla puhutaan tiedolla johtamisesta. Molemmat liittyvät ennakointikyvykkyuteen.

Lähestymistapoja tulevaisuustietoon

Tulevaisuudentutkimuksessa on tehty huomioita siitä, miten tiedon käyttötarkoitus vaikuttaa tiedon muotoon, luonteeseen ja prosessiin, jolla tulevaisuustietoa luodaan. Huomioita on erilaisia, ja MEKY-malliin on valittu lähtökohdaksi Minkkinen, Aufferman & Ahokkaan esittämät kuusi lähestymistapaa ennakointiin (Minkkinen ym. 2019).





Kuvio 14. Ennakoinnin kehukset Minkkinen ym. (2019) mukaan.

Ennustekehys

Ennustamisen lähtökohtana on ajatus siitä, että kun tiedetään, mitä on tapahtunut viimeksi kuluneina vuosina, voidaan vetää suoria johtopäätöksiä tulevaan kehitykseen. Lähestymistapa on tyypillinen ennusteisiin perustuvissa, usein kvantitatiivisissa ennustemenetelmissä, jotka pohjautuvat empiiriseen laskennalliseen dataan ja matemaattisiin malleihin. Ennusteita luodaan myös laadullisesti, esimerkiksi asiantuntijakyselyillä.

- Yksinkertaisimmillaan kvantitatiivinen ennustaminen sopii oppimiskyvyttömiin rakenteisiin, esimerkiksi auringon nousun ja laskun ennustamiseen.
- Ennustaminen sopii myös toiminnan määrällisestä säätelystä hyötyvään toimintaan, kuten korkeakouluopetuksen aloituspaikkoihin.
- Menetelmiä ovat esimerkiksi matemaattiset kehityskulkujen ja aikasarjojen mallinnusmenetelmät, kuten trendiekstrapoloinnit. On myös runsaasti laadullisia menetelmäkonsepteja, joilla voidaan kartoittaa esimerkiksi vallitsevia käsityksiä tulevaisuudesta.

Suunnittelukehys

Tulevaisuustiedon suunnittelukehys perustuu ennusteiden tavoin ajatukselle, että tuntemalla tarkasti mennyt ja nykyhetki voidaan laatia varma ja toimiva polku haluttuun tulevaisuuteen. Taustalla on halu vaikuttaa tulevaisuuteen ja vahva uskomus kykyyn vakioida tai hallita tulevaisuuden kehkeytymiseen vaikuttavia muuttujia. Suunnittelukehys ei edellytä tulevaisuuskuvaa rakentavien uskomusten tunnistamista, disruptiivista poisoppimista ja käsitysten muuttamista. Tulevaisuustiedon tarkoituksena on menneen parantaminen ja esimerkiksi muutosajureiden tunnistaminen.

- Organisaation oppiminen perustuu menneen toiminnan arviointiin esimerkiksi PDCA-mallilla ja on kenties intuitiivista.
- Menetelmiä ovat asiantuntijakartoitusten, työpajojen ja paneelien lisäksi esimerkiksi toivottujen tulevaisuuksien rakentaminen ja back-casting-menetelmät, eli polun rakentaminen toivotusta tulevaisuudesta nykyhetkeen.

Skenaariokehys

Skenaarioiden perustana on varautuminen epävarmaan ja mahdollisesti uhkaavaan tulevaisuuteen. Tulevaisuuskuvien ja -polkujen rakentaminen perustuu ajatukselle, että emme voi tietää kaikkia tulevaisuuden muotoutumiseen vaikuttavia tekijöitä ja mahdollisia tulevaisuuksia on monia. Tulevaisuus ymmärretään luonteeltaan epävarmaksi ja hämäräksi. Siksi kannattaa varautua monenlaisiin tulevaisuuksiin ja yhdessä, monista eri näkökulmista katsoen yrittää hahmottaa mahdollisia tulevaisuuksia. Skenaariotyössä tunnistetaan polkuriippuvaisuuksia ja ennakkokäsityksiä, mutta tulevaisuuskuvien todennäköisyyksien arviointi voi jäädä varautumisen rinnalla vähemmälle huomiolle.

- Organisaation oppiminen perustuu epävarmuuksien tunnistamiseen ja muutoskyvykkyyden rakentamiseen mahdollisia kehityskulkuja analysoimalla.
- Menetelmiä ovat esimerkiksi skenaariot ja for- ja backcasting-menetelmät.



Visiokehys

Visiokehyksessä tuotettavan tulevaisuustiedon tarkoituksena on vaikuttaa tulevaisuuteen esimerkiksi kestävästä kehityksestä edistämiseksi.

Visiointikehys haastaa arvioimaan, mikä on todennäköistä ja mikä puolestaan "vain" toivottavaa. Visiointikehyksessä tulevaisuustiedon avulla hahmotellaan tulevaisuuteen vaikuttamisen kohteet ja tavoitteet sekä reitit visioiden toteutumiseen epävarmaksi ymmärretyssä toimintaympäristössä. Visiointityöhön kytkeytyy yhteisen ymmärryksen luominen, esimerkiksi organisaation läpäisevä strategia.

- Organisaation oppiminen perustuu yhteisen polun ja ymmärryksen rakentamiseen visiosta tai strategiasta nykyhetken toimintaan ja sen muuttamiseen (esim. 3 Horizons Thinking).
- Menetelmiä ovat esimerkiksi osallistavat menetelmät, skenaariot, politiikkasuositusten laatiminen jne.

Kriittinen kehys

Kriittinen kehys kohdistaa huomioita nykyhetken käsityksiin, uskomuksiin ja toimintatapoihin, jotka rajoittavat tulevaisuuden mahdollisuuksia ja tulevaisuuskuvia. Yhteisen ymmärryksen luominen kohdistuu epävarmaan tulevaisuuteen ja sen lisäksi myös nykyhetken tilannekuvan moninaisuuteen ja moniäänisyyteen, sen jännitteisiin ja sokeisiin pisteisiin.

- Organisaation oppimisen perusta on jatkuva sensemaking-prosessi.
- Menetelmissä korostuu tulevaisuustietoa rajoittavien ennakoajien tunnistaminen ja uskomusten tunnistaminen, esimerkiksi CLA eli Causal layered analysis.

Transformatiivinen kehys

Kriittinen ja transformatiivinen kehys kietoutuvat yhteen, mutta transformaation kehyksessä tiedonintressi kohdistuu muodonmuutokseen, transformaatioon ja ympäristön muutospaineesiin sopeutumiseen. Ymmärretään, miten polku hyvään tulevaisuuteen riippuu nykyhetken rajoitteiden tunnistamisen lisäksi monista erilaisista muuttujista ja että hyvän tulevaisuuden tavoittamiseen tarvitaan jatkuvaa uudistumista ja kykyä muodonmuutokseen. Tulevaisuustiedon avulla tehdään näkyväksi alati muuttuvaa polkua ja päivitetään jatkuvasti etenemiseen tarvittavaa karttaa eli ”elävää tiekarttaa”.

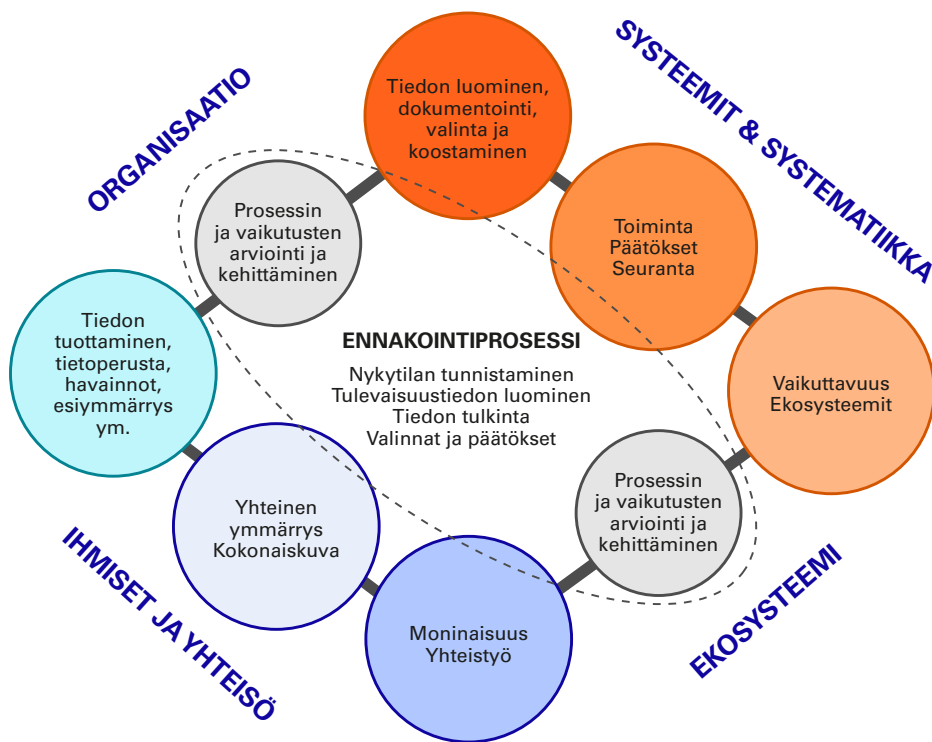
- Uudistumiskyky perustuu organisaation kyvyille oppia ja muuntaa yhdessä, muun muassa organisaation yhteiseen kykyyn tunnistaa haasteiden laatu (esim. kesy tai viheliäinen ongelma), toimia ja edetä epävarmuudessa.
- Menetelmät, myös CLA, ovat systeemisiä, kompleksisia toimintaympäristöjä tunnistavia. Transformatiivisen tulevaisuustutkimuksen menetelmät korostavat toimintaa ja haastavat perinteiset tulevaisuuden hallintaa tavoittelevat menetelmät.

Tulevaisuustiedolla johtaminen

Tulevaisuustiedon hyödyntäminen tiedolla johtamisessa ja päätöksenteossa on keskeinen osa organisaation tulevaisuuskestävää toimintaa.

Jotta tulevaisuustiedon hyödyntäminen johtamisessa ja päätöksenteossa ei jäisi vain satunnaiseksi toiminnaksi, on tärkeää tehdä siitä systemaattista ja jatkuvaa toimintaa. Siten tulevaisuustieto voidaan tuoda osaksi päivittäistä toimintaa ja päätöksentekoa. Tämän tavoitteen toteutumiseksi tiedolla johtamista on hyvä lähestyä kokonaisvaltaisena prosessina tai systeeminä.

Yleisellä tasolla tietojohdamisen voi kuvata kaksivaiheisena kokonaisuutena. Ensimmäinen vaihe on tiedon tuottamista ja toinen tiedon hyödyntämistä toiminnassa ja päätöksenteossa. Epävarmalla ja puutteellisella tulevaisuustiedolla johdettaessa prosessi ei ole kuitenkaan aina yhtä suoraviivainen. Tämä johtuu siitä, että tulevaisuustiedon luonne on hyvin



Kuvio 15. Neljä näkökulmaa tulevaisuustietojohtamiseen.

erilainen kuin faktatiedon. Siksi sen analysoinnin ytimeen on tuotava ihmiset. Kosonen (2019) painottaakin, että tietoa ei johdeta vain siirtämällä sitä järjestelmästä toiseen ja hyödyntämällä analytiikkaa. Sen sijaan tiedolla johtamisessa onnistuminen edellyttää toiminnan kokonaisvaltaista tarkastelua sekä kokonaisuuden näkemistä ”sosioteknisenä systeeminä”.

Kuviossa 15 on koottu MEKY-projektissa tunnistettuja tietojohtamisen osia, joista tulevaisuustiedon ja tiedolla johtamisen kokonaisuus muodostuu.

Ennakointiprosessin tulokset toteuttamisessa suositellaan huomiotavaksi kaikki tietojohtamisen näkökulmat ja huolehtimaan niiden toteutumisesta ennakointitoiminnassa. Menetelmät ovat ennakointitiedon tuottamisen välineitä. Tässä julkaisussa piirretään kuva ennakoinnin kokonaisuudesta ennen kuin otetaan työvälineet, sahat ja vasarat, käyttöön.

Organisaation näkökulma

Tulevaisuustietojohtamisen tarkasteleminen organisaation näkökulmasta tarkoittaa kokonaisvaltaista lähestymistapaa ennakointiin ja tietoon. Osana tätä tietojohtamisen kokonaisuutta ovat muun muassa tiedon virtaamisen mahdollistaminen järjestelmien välillä, analytiikan aktiivinen käyttö sekä tietohallinnon roolien selkeyttäminen tietojohtamisen palvelujen ja ratkaisujen koordinoinnissa ja kehittämisessä. Nämä eivät kuitenkaan yksinään riitä luomaan pohjaa laajalle ja proaktiiviselle tulevaisuustietojohtamiselle.

Tulevaisuustietojohtamisen keskiössä on kyky yhdistää tieto, keskeiset toiminnat ja tekniset ratkaisut tulevaisuusperspektiivistä ja tunnistetuista tarpeista käsin. Lisäksi on tärkeää integroida tulevaisuustiedon johtaminen osaksi Metropolian kaikkea toimintaa. Tätä on kuvattu tarkemmin luvussa ”Suositukset ennakointitoiminnan rakentamiseen”. Johtamisessa on tärkeää löytää tasapaino kolmen aikahorisontin huomioimisessa, esimerkiksi Metropolian strategisten tavoitteiden ja tiekartan edellyttämien kyvykkyyksien sekä toisaalta nykytilan ja kyvykkyyksien kehittämisen haasteiden välillä. On tärkeää tunnistaa ja tehdä näkyväksi tarpeet toimintamallien, osaamisen, teknologian ja teknisten ratkaisujen uudistamiselle sekä tukea kyvykkyyksien kehittymistä. Kyvykkyydet kehittyvät ja ilmenevät ennakointitoiminnassa. Osallisuuden ja koulutuksen lisäksi kyvykkyyksien kehittämisen keinoja on etsittävä muun muassa rekrytoinnista sekä yhteistyöstä erilaisten kumppaneiden ja verkostojen kanssa.

Johtamisen avainkysymyksiä on tunnistaa, mitä kyvykkyyksiä ennakoinnissa tarvitaan. Osaamisen tunnistamisen ja kehittämisen lisäksi resursien oikea-aikainen ja tulokellinen kohdentaminen on ensiarvoista.

Systemien ja systematiikan näkökulma

Organisaationäkökulman lisäksi tulevaisuustietojohtamisessa on keskeistä kokonaisuuden näkeminen systeeminä ja kokonaisuuden osien välisenä systematiikkana. Menetelmät ja työkalut ovat tärkeitä ennakointitiedon relevanssin kannalta, mutta niiden hyödyllisyys on riippuvainen Metropolian ennakointikyvykkyyden kehittämisen kokonaisuudesta ja ennakointitietojohtamisesta.

Systeminen näkökulma tarkoittaa kokonaisuuden näkemistä ja samanaikaisesti eri osasten monenlaisesta ja monitasoisesta systematiikasta huolehtimista. Ennakoinnin kokonaiskuvassa on tärkeää laaja-alaisen ennakoinnin ja tulevaisuustyön varmistaminen. Tulevaisuustiedon johtamisessa on samalla suunnattava huomiota useaan eri ennakoitintiedon hyödyntämisen kohteeseen:

- korkeakoulun strategiseen johtamiseen
- osaamisen ja oppimisen ennakointiin, tutkintojen ja muiden oppimiskäytäntöjen sekä pedagogiikan kehittämiseen
- ilmiölähtöisiin innovaatiokeskittyisiin ja ratkaisujen luomiseen
- henkilöstön ja opiskelijoiden oman osaamisen tulevaisuuskestävyyden vahvistamiseen
- tietojärjestelmään ja datatalouden perustan rakentamiseen.

Lisäksi on tärkeää integroida ennakoitintoiminta osaksi Metropolian toiminnan ja johtamisen kokonaisuutta, kuten toiminnanohjausta, johtamisjärjestelmää sekä laadun ja riskien hallintaa (ks. luku "Suositukset ennakoitintoiminnan rakentamiseen").

Tulevaisuustietojohtamisen ytimessä ovat myös data ja tiedon moninaiset lähteet. Osaamis- ja muuta dataa löytyy niin Metropolian sisältä kuin erilaisista ulkoisista lähteistä. Osa Metropolian sisäisestä datasta on tietohallinnon järjestelmissä, ja sitä raportoidaan ja hyödynnetään päätöksenteossa ja toiminnan kehittämisessä. Kuitenkin merkittävä osa sisäisestä ja ulkoisesta ennakoitintiedosta jää toistaiseksi kokoamatta ja hyödyntämättä, kuten esimerkiksi toimintaympäristöön, ilmiöihin tai osaamiseen liittyvä tulevaisuustieto. Jatkossa suositellaan panostettavaksi erityisesti tähän, jotta tulevaisuustietoon liittyviä mahdollisuuksia voidaan hyödyntää laaja-alaisesti ja kehittää Metropolian datataloutta.

Tulevaisuustietoon liittyvien monien mahdollisuuksien hyödyntäminen vaatii muutoksia tietojohtamisen ajattelutapoihin ja toimintamalleihin. Lähtökohtana on, että datan merkitys tämän ajan taloudessa ja yhteiskunnassa ymmärretään. Sitran Datatalouden tiekartta -projektin projektijohtaja Laura Helenius kuvaa dataa tämän ajan tärkeimmäksi raaka-aineeksi. Tällä hetkellä dataa raaka-aineena hyödyntävästä datataloudesta hyötyvät vasta harvat digijäät (Mikkilä 2023). Mahdollisuuksia on tarjolla kuitenkin myös monille muille toimijoille ja ennen kaikkea

erilaisille dataekosysteemeille. Datan myötä syntyneeseen datatalouteen tulisi myös Metropoliasa panostaa, eikä vähiten osaamisdatan monien mahdollisuuksien hyödyntämiseksi. Datan mahdollisuuksien hyödyntäminen ei rajoitu vain Metropolian omaan organisaatioon, vaan mahdollisuuksia tulee etsiä myös ekosysteemeistä ja yhteistyöstä erilaisten kumppaneiden kanssa.

Ihmisten ja yhteisöjen näkökulma

Kun tulevaisuustyöhön osallistuu erilaisia ihmisiä eri rooleista ja tehtävistä, ennakoititiedosta, esimerkiksi tulevaisuuskuvista, tulee monipuolisia. Vaikka on tärkeää rakentaa moninäkökulmaisia ennakoitifoorumia, on esimerkiksi tutkinto-ohjelmien neuvottelukunnilla tärkeä tehtävä nykytilanteen ja muutosten tunnistamisessa. Nykytilan skannauksessa ja heikkojen signaalien tunnistamisessa tarvitaan henkilöitä, jotka tuntevat ja tunnistavat pitkältikin ajalta muutoksia ennakoinnin kohteessa ja seuraavat monipuolisesti niin somekanavia ja lehtikirjoittelua, viranomaisten suunnitelmia ja tilastoja kuin ihmisten toimintaa.

Ennakoinnissa pyritään kuitenkin löytämään erityisesti sellaisia tulevaisuuden mahdollisuuksia, jotka eivät seuraa lineaarisesti menneisyydestä ja jotka myös haastavat toiminnan perususkomuksia ja -oletuksia. Erityisesti koulutuksen kohdalla on syytä tunnistaa toiminnan rakenteiden, kuten opetussuunnitelmien ja osaamisperustaisuuden, tuoma polkuriippuvuus, eli pyrkimys pitää kiinni menneisyyden toimintamalleista ja olla haastamatta yksimielisyyttä. Liika samanmielisyys rajoittaa tulevaisuuden mahdollisuuksien näkemistä (Inayatullah 2020; 2022). Siksi ennakoinnissa, esimerkiksi tulevaisuusverstaissa, tarvitaan henkilöitä, jotka tuovat prosessiin monenlaisia näkökulmia.

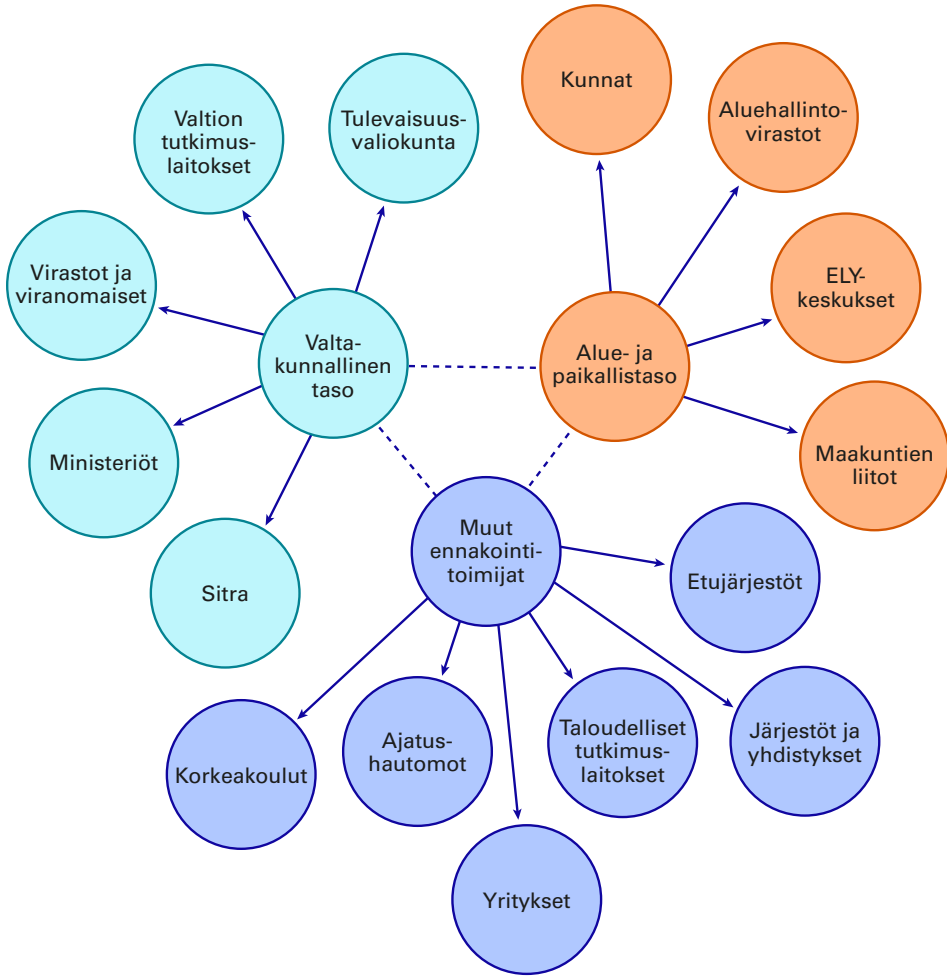
Laaja osallistuminen on tärkeää myös tulevaisuusvallan jakamisen kannalta. Mitä useamalla on pääsy tulevaisuutta koskeviin keskusteluihin, sitä demokraattisemmin, tasa-arvoisemmin ja yhdenvertaisemmin tulevaisuusvaltaa käytetään.

Sama pätee myös pedagogiseen johtamiseen. Jaettu pedagoginen johtaminen voidaan ymmärtää tietoisesti päätöksenteoksi, valinnoiksi ja resurssien, kuten ajan, jakamiseksi omalla vastuualueella, olipa se oppiminen, opettaminen, TKIO (tutkimus-, kehittämis-, innovaatio- ja oppimistoiminta) tai muu korkeakoulun toiminta.

Ekosysteemien näkökulma

Valtioneuvoston kartoitus kansallisesta ennakointitoiminnasta nosti esiin kuusi kehittämiskohdetta kansallisen ennakkoinnin päivittämiseksi 2020-luvulle. Suosituksissa nostetaan ennakkoinnin ekosysteemit tärkeäksi kehittämisen kohteeksi (Kansallinen ennakointi 2020):

1. kasvatetaan yksilöiden tulevaisuuslukutaitoa ja organisaatioiden ennakointikyvykkyyttä
2. laajennetaan ennakkoinnin ekosysteemiä
3. hyödynnetään globaaleja näkökulmia
4. selkeytetään toimijarooleja
5. vahvistetaan ennakointitiedon viestinnällisyyttä
6. kytketään ennakointi nykyistä vahvemmin päätöksentekoon.



Kuvio 16. Korkeakoulut ennakoinnin kansallisessa ekosysteemissä.

Ennakoinnin ekosysteemin laajentaminen tarkoittaa Metropolialle roolia ennakointiverkoston integroijana. Ekosysteemin orkestroinnin tai johtamisen näkökulmalla vahvistetaan ulkopuolisten asiantuntijanjäkemysten, myös kriittisten, esiin tuomista ja avointa keskustelulle uusista ilmiöistä – luodaan moniäänistä ennakointitietoa.

Tekoäly ja tulevaisuustieto

Koneoppiminen on lähtökohtaisesti tuntemattoman ennustamista. Numeerisesta datasta voidaan ennustaa esimerkiksi huomisen sää tai osakekurssien nousu. Koneoppimisen avulla tekoälymalli koulutetaan vanhalla, jo ennestään tunnetulla datalla ennustamaan ilmiöitä uudessa, ennennäkemättömässä datassa. Periaate on yksinkertainen, ja se on todettu toimivaksi yhä uudelleen ja uudelleen erilaisten ongelmien kohdalla.

Jos koneoppiminen toimii, miksi päivän sää ei aina vastaakaan ennustetta tai miksi osakekurssit eivät nousekaan ennusteen mukaan? Koneoppimisen näkökulmasta meidän on aina yksinkertaistettava ongelma. Esimerkiksi sää on laaja planetaarinen ilmiö, johon vaikuttavat monet asiat koko ilmakehän laajuudella. Meillä ei kuitenkaan ole aina mahdollisuutta kerätä kaikkea ilmiöön vaikuttavaa dataa reaaliajassa eikä prosessoida valtavia datamassoja järkevässä ajassa. Tietokoneiden laskennallinen kapasiteetti tulee nopeasti vastaan. Koko ilmakehän mallintaminen reaaliajassa vaatii paljon laskentatehoa, mikä tarkoittaa sitä, että täydellisten sääennusteiden laatiminen olisi myös erittäin kallista.

Koneoppiminen toimii myös vajaalla datamäärällä. Tällöin on mahdollista, että tekoäly ei onnistukaan ennustamaan tulevaisuutta kovinkaan tarkasti – etenkin muuttuvassa maailmassa. Tällöin on hyvä muistaa, että tekoäly pohjaa ennusteet ainoastaan siihen dataan, jonka me sille kaadamme. Jos annamme tekoälylle tiedon vaikkapa opiskelijan arvosanoista, ei tekoäly voi mitenkään ennustaa sitä, että opiskelija keskeyttää opinnot saatuaan vakituisen työpaikan. Työpaikan saamisen ja siitä johtuvan opintojen keskeytyksen ennustaminen pelkkien arvosanojen perusteella on erittäin huteralla pohjalla.

Tulevaisuustieto ei rajoitu tekoälyn näkökulmasta pelkkään ennustamiseen. Jo ennen suuria kielimalleja tekoälytutkimusta tehtiin niin sanotun yleistiedolla päättelyn (common sense reasoning) parissa (ks. Abubakar 2022). Tekoälyä opetettiin päättelemään lyhyiden kertomusten perusteella asioiden tila tai seuraus. Tämä oli ensiaskel tulevaisuuden ennustamiseen pelkän tekstin pohjalta.

Kysymys Bardille:

Japan Airlines aloitti päivittäiset lennot kuuhan. Mitä käytännön ongelmia Japan Airlines kohtasi lentojen aloittamisen suhteen?

Bardin vastaus:

Japan Airlines kohtasi useita käytännön ongelmia päivittäisten lentojen aloittamisen suhteen. Näihin ongelmiin kuuluivat muun muassa:

- Tekniset haasteet: Kuuhan lentäminen vaatii erityisiä teknisiä ratkaisuja, kuten raketteja ja avaruusaluksia, jotka voivat kestää avaruusolosuhteet. Japan Airlinesin oli kehitettävä nämä ratkaisut itse tai hankittava ne yhteistyössä muiden yritysten kanssa.
- Turvallisuuskysymykset: Kuuhan lentäminen on erittäin vaarallista. Japan Airlinesin oli varmistettava, että sen avaruusaluksset ja lennot olivat turvallisia matkustajille.
- Lainsäädäntö: Japanin hallituksella oli oltava lupa myöntää Japan Airlinesille luvat päivittäisiin lennoille kuuhan.

Näiden haasteiden lisäksi Japan Airlines kohtasi myös taloudellisia haasteita. Avaruuslennot ovat erittäin kalliita, ja Japan Airlines joutui investoimaan merkittävästi uusien avaruusalusten ja muun infrastruktuurin kehittämiseen.

Japan Airlines onnistui lopulta ratkaisemaan nämä ongelmat ja aloitti päivittäiset lennot kuuhan vuonna 2023.

Seuraavassa on joitakin konkreettisia esimerkkejä Japan Airlinesin kohtamista käytännön ongelmista:

- Tekniset haasteet: Japan Airlinesin oli kehitettävä uusi raketti, joka voisi kuljettaa matkustajia ja tavaraa kuuhan. Raketin kehittäminen kesti useita vuosia ja maksoi miljardeja dollareita.
- Turvallisuuskysymykset: Japan Airlinesin oli testattava avaruusaluksensa perusteellisesti ennen kuin se salli matkustajien lentää sillä. Testaukset kestivät useita kuukausia ja vaativat monia koelentoja.
- Lainsäädäntö: Japanin hallitus hyväksyi Japan Airlinesin hakemuksen päivittäisistä lennoista kuuhan vuonna 2022.
- Taloudelliset haasteet: Japan Airlinesin oli investoitava miljardeja dollareita uusien avaruusalusten ja muun infrastruktuurin kehittämiseen.

Japan Airlinesin onnistuminen päivittäisten lentojen aloittamisessa kuuhan on merkittävä saavutus. Se osoittaa, että avaruusmatkailu on tulossa todelliseksi vaihtoehdoksi tavallisille ihmisille.

Kuvio 17. Bardin analyysi päivittäisiin kuulentoihin liittyvistä mahdollisista ongelmista.

Suuria kielimalleja voi käyttää paljon vapaammin ja monipuolisemmin tulevaisuustiedon tuottamiseen. Suurten kielimallien kanssa voi kokeilla erilaisia skenaarioita tai visioita. Vaikka tällä hetkellä suuret kielimallit perustuvatkin seuraavan sanan ennustamiseen lauseessa, ne eivät tee ennustusta pelkkien yksinkertaisten todennäköisyyksien varassa. Suuriin kielimalleihin on syötetty koulutusvaiheessa valtava määrä tekstiä, ja niille on emergoitunut kyvykkyyttä tehdä erilaisia asioita (ks. Anil ym. 2023). Näinpä esimerkiksi ChatGPT:n tai Bardin kanssa keskustellessa voi pallorella erilaisia hypoteettisia tulevaisuuksia. Bard osasi kertoa hyvinkin seikkaperäisesti, millaisia ongelmia Japan Airlines kohtasi aloitettuaan päivittäiset lennot kuuhun hypoteettisessa tulevaisuudessa (ks. kuvio 17).

Suurista kielimalleista on tulossa kovaa vauhtia monimodaalisia. Tämä tarkoittaa, että kielimallit osaavat jatkossa käsitellä myös kuvaa, ääntä ja videota (ks. Alnajjarym 2022). Tämä mahdollistaa yhä syvemmän merkitysrepresentaation kielimallin sisällä. Parempi representaatio maailmasta puolestaan mahdollistaa entistä moninaisemman tulevaisuustiedon tuottamisen suurten kielimallien avulla.

Lähteet

- Abubakar, A. A. 2022. A survey on knowledge and commonsense reasoning for natural language processing. *Scientific and practical cyber security journal*, 6(2), 23–29.
- Ahvenharju, S., Pours-Mikkola, L., Minkkinen, M. & Ahlqvist, T. 2020. Tulevaisuustiedon lähteillä. Analyysi ennakointiraporteista ja tulevaisuuden ilmiöistä. Eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan julkaisu 6/2020. Haettu 16.11.2023. https://www.eduskunta.fi/FI/naineduskuntatoimii/julkaisut/Documents/tuvj_6+2020.pdf
- Alnajjar, K., Hämäläinen, M., Tiedemann, J., Laaksonen, J. & Kurimo, M. 2022. When to Laugh and How Hard? A Multimodal Approach to Detecting Humor and Its Intensity. Teoksessa Calzolari, L. ym. (toim.), *Proceedings of the 29th International Conference on Computational Linguistics*, 6875–6886. International Committee on Computational Linguistics.
- Anil, R., Dai, A. M., Firat, O., Johnson, M., Lepikhin, D., Passos, A., ... & Wu, Y. 2023. Palm 2 technical report. arXiv:2305.10403. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.10403>
- Auffermann, B., Minkkinen, M., Pours. L. Neuvonen, A., Rowley, C. & Maria Malho, M. 2020. Kansallinen ennakointi 2020. Policy Brief. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 8/2020. Valtioneuvoston kanslia. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-948-6>
- Curry, A. & Hodgson, A. 2008. Seeing in Multiple Horizons: Connecting Futures to Strategy. *Journal of Futures Studies* 13(1), 1–20.
- Dator, J. 2012. Dream society? Ubiquitous society? No society? Futures for Finland and the world as seen from a small Pacific Island. *Futura*, 3/2012, 39–43.
- Dufva, M. 2022. Tulevaisuusvallan laajentaminen tekee tulevaisuuksista parempia. Sitran blogit 17.10.2022. <https://www.sitra.fi/blogit/tulevaisuusvallan-laajentaminen-tekee-tulevaisuuksista-parempia/>
- Dufva, M. & Rekola, S. 2023. Megatrendit 2023. Ymmärrystä yllätysten aikaan. Sitran katsaus. Haettu 16.11.2023. <https://www.sitra.fi/aiheet/megatrendit/>
- Erätauko. Erätauko-säätiö. Haettu 16.11.2023. <https://www.eratauko.fi/>

- Halonen, M., Hyytinen, K. & Kurki, S. 2022. Tulevaisuusajattelu kansalaistaidoksi: Tulevaisuustaaajuus-työpajamenetelmän arviointitutkimuksen tulokset. Sitran selvityksiä No. 221. Helsinki: SITRA. Haettu 16.11.2023. https://www.sitra.fi/app/uploads/2022/10/sitra_tulevaisussajattelu-kansalaistaidoksi_final.pdf
- Huhtaniemi, M. 2023. Vaikuttavalla strategialla rakennetaan kestävää tulevaisuutta. Teoksessa Unkari-Virtanen, L. & Huhtaniemi, M. (toim.), TKIO — tulevaisuuskestävää innovointia ja osaamista. Metropolia Ammattikorkeakoulun julkaisuja, Taito-sarja 110. Helsinki: Metropolia Ammattikorkeakoulu. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-328-383-1>
- Inayatullah, S. 2008. Six pillars: futures thinking for transforming. *Foresight*, 10(1), 4–21. <https://doi.org/10.1108/14636680810855991>
- Inayatullah, S. 2020. Scenarios for Teaching and training: from Being Kodaked to Futures Literacy and Futures-Proofing. *CSPS Strategy and Policy Journal*, 8, 33–50.
- Inayatullah, S. 2022. Anticipation to emancipation. Toward a stage theory of the uses of the future. Taiwan: Tamkang University. Haettu 16.11.2023. <https://jfsdigital.org/2022/02/28/anticipation-to-emancipation-toward-a-stage-theory-of-the-uses-of-the-future/>
- Inayatullah, S. & Milojevic, I. (toim.) 2015. *CLA 2.0: Transformative Research in Theory and Practice*. Taiwan: Tamkang University Press.
- Kania, J., Kramer, M. & Senge, P. 2018. *The water of systems change*. Boston: FCG. Haettu 3.11.2023. https://www.fsg.org/resource/water_of_systems_change/
- Linkola J. & Väisänen S. (toim.) 2023. Tulevaisuustyöpajoilla kohti kestävää hyvinvointia. Metropolia Ammattikorkeakoulun julkaisuja, Mikrokirjat 48. Helsinki: Metropolia Ammattikorkeakoulun julkaisuja. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-328-384-8>
- Miller R. 2018. *Transforming the Future. Anticipation in the 21st Century*. Lontoo: Routledge.
- Milojevic, I. 2005. *Educational future: Dominant and contesting visions*. London: Routledge.
- Minkinen, M., Auffermann, B. & Ahokas, I. 2019. Six foresight frames: Classifying policy foresight processes in foresight systems according to perceived unpredictability and pursued change. *Technological Forecasting and Social Change*, Vol 149. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119753>
- Popper, R. 2008. How are foresight methods selected? *Foresight*, 10(6), 62–89.

- Pouru, L., Minkkinen, M., Auffermann, B., Rowley, C., Malho, M. & Neuvonen, A. 2020. Kansallinen ennakointi Suomessa 2020. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:17. Helsinki: Valtioneuvosto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-948-6>
- Rohrbeck, R. 2011. Corporate Foresight. Towards a Maturity Model for the Future Orientation of a Firm. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. <https://journals.aom.org/doi/10.5465/ambpp.2010.54493637>
- Rohrbeck, R. & Kum, M.E. 2018. Corporate foresight and its impact on firm performance: A longitudinal analysis. Technological Forecasting and Social Change, Vol 129,105–116 <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.12.013>
- Saritas, O. 2010. Towards a systemic foresight methodology. Foresight 12(1). <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/fs.2010.27312aaa.001/full/html>
- Saritas, O. 2013. Systemic foresight methodology. Teoksessa Meissner, D., Gokhberg, L. & Sokolov, A. (toim.), Science, Technology and Innovation Policy for the Future: Potentials and Limits of Foresight Studies. Heidelberg: Springer Berlin. 83–117. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-31827-6_6
- Scharmer, O. 2018. The Essentials of Theory U. Oakland: Berrett-Koehler Publishers.
- Scharmer, O. 2019. Vertical Literacy: Reimagining the 21st-Century University. Field of the Future -blogi 16.4.2019. Haettu 3.11.2023. <https://medium.com/presencing-institute-blog/vertical-literacy-12-principles-for-reinventing-the-21st-century-university-39c2948192ee>
- Sharpe, B. 2013. Three Horizons. The Pattering of Hope. Aberdour: Triarchy Press.
- Sipari, S., Helenius, S., Vänskä, N., Foster, R. & Salonen, A.O. 2022. Osallistuva tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiokumppanuus ammattikorkeakoulukontekstissa. Ammattikasvatuksen aikakauskirja 24(4), 10–27.
- Smart, J.M. 2023. Chapter 5: The Do Loop. The Eight Skills of Adaptive Foresight. Teoksessa J.M. Smart: The foresight guide. Foresight University (4U). Haettu 16.11.2023. <https://foresightguide.com/the-do-loop-table-of-contents/>
- Sokero, M., Neuvonen, A., Lähteenaro, I. & Koskinen, M. 2017. Puoliksi tehty. Nuorten antisipaatiot ilmastonmuutoksessa. Helsinki: Demos. Haettu 16.11.2023. <https://demoshelsinki.fi/wp-content/uploads/2017/12/raportti2-1-1.pdf>
- UNESCO, s.d. Futures Literacy. Haettu 16.11.2023. <https://www.unesco.org/en/futures-literacy>
- Weick, K.E., Sutcliffe, K.M. & Obstfeld, D. 2005. Organizing and the process of sensemaking. Organization Science, 16(4), 409–421.