SITRA

SITRAN SELVITYKSIÄ 142

TAMMIKUU 2019

HEIKOT SIGNAALIT TULEVAISUUDEN AVARTAJINA

Mikko Dufva

© Sitra 2019

Sitran selvityksiä 142

Heikot signaalit tulevaisuuden avartajina

Julkaisun on kirjoittanut Sitran ennakoinnin johtava asiantuntija, TkT Mikko Dufva

ISBN 978-952-347-088-0 (nid.)
ISBN 978-952-347-089-7 (PDF) www.sitra.fi

ISSN 1796-7104 (nid.)
ISSN 1796-7112 (PDF) www.sitra.fi

Erweko, Vantaa 2019

SITRAN SELVITYKSIÄ -sarjassa julkaistaan Sitran tulevaisuustyön ja kokeilujen tuloksia.

Julkaisua päivitetty saavutettavuuden osalta kesällä 2020.

Esipuhe

Sitra on julkaissut listauksen megatrendeistä jo useamman kerran viime vuosien aikana. Iloksemme kiinnostus megatrendejä kohtaan on ollut suurta ja jatkuvasti kasvavaa. Yhteensä Sitran julkaisemat megatrendit ja visio Hyvinvoinnin seuraavasta erästä ovat keränneet jo yli puoli miljoonaa katselukertaa verkkosivuillamme. Tulevaisuus kiinnostaa laajalti!

Tulevaisuuteen liittyy aina epävarmuutta. Megatrendeihin keskittyvässä tulevaisuuskuvassa riskinä on, että kehityssuunnista muodostuu liiankin suuri yksimielisyys. Suomen kansallista ennakointia onkin kritisoitu siitä, että se ei ota riittävästi huomioon epäjatkuvuuksia, shokkeja ja heikkoja signaaleja.

Sitran heikot signaalit nostavat esiin yllättäviä, ei-ilmeisiä mutta mahdollisia tulevaisuuden kehityskulkuja. Tavoitteena on tuoda esille tulevaisuusoletuksia, haastaa käsityksiä tulevaisuuksista ja laajentaa mahdollisten tulevaisuuksien valikoimaa – sekä tarjota työkaluja heikkojen signaalien hyödyntämiseen. Heikot signaalit täydentävät Sitran megatrendejä ja visiotyötä.

Tähän selvitykseen valitut signaalit ja niiden tulkinta ovat kokoelma erilaisia kiinnostavia mahdollisesti nousevia ilmiöitä. Ne eivät ole kattava kuvaus, vaan pikemminkin poiminta, jota kannustamme kaikkia täydentämään. Signaalit eivät myöskään ole ennusteita tulevasta tai kannanottoja toivottavasta tulevaisuudesta, vaan herätteitä ajattelemaan tulevaisuudesta uusilla tavoilla.

Tätä selvitystä lukiessa on hyvä pitää mielessä, että heikko signaali on aina tulkitsijastaan riippuvainen. Jokin yllättävä signaali yhdelle saattaa olla vanha juttu toiselle. Signaalityössämme fokus on ollut erityisesti Suomen ja suomalaisen yhteiskunnan kehittämisen kannalta kiinnostavissa ja merkittävissä signaaleissa. Tästä selvityksestä ei siksi löydy vastauksia esimerkiksi siihen, mikä on seuraava muotitrendi. Sen sijaan lukijalle toivottavasti muodostuu kattavampi kuva mahdollisista nousevista ilmiöistä ja muutoksista, jotka ovat Suomen kannalta merkittäviä.

Helsingissä 2.1.2019

PAULA LAINE
Johtaja, Strategia ja ennakointi, Sitra

Sitran selvityksiä 142
Heikot signaalit tulevaisuuden avartajina
Tammikuu 2019

Sisällys

Mikä on heikko signaali? 4
- Heikot signaalit tulevaisuuksien avartajina 4
- Mikä heikko signaali oikeastaan on? 5
- Miten heikkojen signaalien tarkastelu on tehty? 6
- Mistä keräsimme heikot signaalit? 7

Mikä on ihminen? 8
- Ihmisen teknologinen evoluutio 9
- Vastareaktio teknologialle 10
- Työkalu: Tulevaisuusoletusten haastaminen 12
- Työkalu: Tulevaisuuden ihminen 13

Kuka päättää tulevaisuudessa ja miten? 14
- Hajautettu globaali hallinto 15
- Kansalaisuus palveluna 15
- Uudet valtiot 16
- Vaikuttamisen ja vallan uudet muodot 16
- Työkalu: Edelläkävijäanalyysi 17

Mitä tulevat sukupolvet ihmettelevät nykyajasta? 18
- Käsittämätön fossiiliaika 19
- Isi, millaista oli elää digitalisoituvassa kulutusyhteiskunnassa? 20
- Työkalu: Näkökulman vinksautus 21

Miten teemme asioita tulevaisuudessa? 22
- Mistä tavarat? 23
- Mitäs huomenna syötäisiin? 23
- Työkalu: Kolme horisonttia ja muutoksen idut 24
- Työkalu: Tulevaisuuden esine 25

Miten teknologiaa voi käyttää väärin? 26
Digitalisaation tahattomat seuraukset 27
Energiasyöpöt algoritmit 28
Teknologinen kummittelu 28
Uusien teknologioiden tuoma yksilön valta 28
Työkalu: Teknologian väärinkäyttö 29

Pitäisikö maailman olla suunnitteluprojekti? 30
Rajattoman luonnon rajat 31
Mitä tulikaan digitalisaatiosta? 32
Eksistentiaaliset riskit ja toivon lähteet 32
Työkalu: Ennakoinnin eläintarha 33

Miten aiot hyödyntää heikkoja signaaleja? 34
Menneistä heikoista signaaleista oppiminen 34
Mitä tehdä heikoilla signaaleilla? 35
Mitä seuraavaksi? 35

Kirjoittaja 37
Lähteet 38
Muistiinpanoja 40

Mikä on heikko signaali?

Heikko signaali on merkki mahdollisesti nousevasta teemasta, joka saattaa olla tulevaisuudessa merkittävä. Heikot signaalit täydentävät trenditarkastelua ja niitä voidaan käyttää tulevaisuuksien avartamiseen.

Tulevaisuutta voi lähestyä kolmella tavalla[1]. Ensimmäinen on nykyhetkessä selvästi näkyvien kehityskulkujen tunnistaminen ja niiden seurausten miettiminen. Oletuksena on tällöin, että jonkinlainen tulevaisuus on jo nähtävissä nykyhetkestä käsin ja nykyhetkessä tulee keskittyä varautumaan tuleviin muutoksiin. Tätä lähestymistapaa voisikin kutsua tulevaisuuteen *varautumiseksi*. Trenditarkastelut ovat yksi esimerkki tästä lähestymistavasta.

Mutta mitä jos lähdetäänkin siitä, että tulevaisuutta ei vielä ole, vaan se tehdään yhdessä? Tällöin päästään keskusteluun toivottavista tulevaisuuksista ja siitä, miten ne rakennetaan. Tätä lähestymistapaa voisi kutsua tulevaisuuksien *suunnitteluksi*. Visiointi on olennainen osa tulevaisuuden suunnittelua.

Kolmas ja usein vähemmälle huomiolle jäävä lähestymistapa on tulevaisuuksien *avartaminen*. Siinä tavoitteena on laajentaa tulevaisuuskuvien kirjoa ja haastaa tulevaisuudesta tehtyjä oletuksia. Tästä on hyötyä niin tulevaisuuksien suunnitteluun kuin niihin varautumiseen. Kun tulevaisuuksia on takataskussa useampi, mahdollisia yllättäviä tilanteita tulee eteen vähemmän ja varautuminen helpottuu. Toisaalta laajasta tulevaisuuksien kirjosta voi löytyä sellaisia toivottavia tulevaisuuksia, joita ei ole aiemmin tullut mieleen.

Heikot signaalit tulevaisuuksien avartajina

Heikko signaali on ensioire muutoksesta tai merkki nousevasta asiasta, joka saattaa olla tulevaisuudessa merkittävä[2]. Heikkoja signaaleja tunnistetaan usein osana toimintaympäristön tarkastelua[3] täydentämään trenditarkastelua tai pohjana villien korttien määrittämiselle. Tällöin ne ovat osa tulevaisuuteen varautumista.

Heikkoja signaaleja voidaan käyttää myös tuomaan esille tulevaisuusoletuksia, haastamaan käsityksiämme tulevaisuuksista ja laajentamaan mahdollisten tulevaisuuksien valikoimaa. Sitran signaalityössä korostamme tätä puolta heikoista signaaleista.

---

[1] Kolme tulevaisuusajattelun muotoa on sovellettu kolmesta antisipaatiojärjestelmästä (anticipatory system), kts Miller, R. 2018.
[2] Kts. Hiltunen, E. 2010 ja 2013
[3] Englanniksi horizon scanning tai environmental scanning

Heikot signaalit täydentävät toki Sitran megatrendejä ja visiotyötä, mutta tavoitteena on erityisesti auttaa kuvittelemaan erilaisia tulevaisuuksia, haastaa tulevaisuudesta tekemiämme oletuksia ja lisätä tulevaisuuskyvykkyyttä, eli kykyä hyödyntää ennakointitietoa ja ajatella useita vaihtoehtoisia tulevaisuuksia.

Siksi tässä selvityksessä on paitsi analyysiä heikoista signaaleista, joita olemme vuoden 2018 mittaan havainneet ja tulkinneet, myös tapoja ottaa heikot signaalit osaksi omaa tulevaisuustyötä. Tavat voivat olla esimerkiksi hyväksi havaittuja kysymyksiä, joilla totuttuja tulevaisuuksia voidaan haastaa, työskentelypohjia yhteiseen tulkintaan tai menetelmiä heikkojen signaalien tunnistamiseen ja tulkintaan.

Mikä heikko signaali oikeastaan on?

Heikko signaali on jokin tapahtunut ja olemassa oleva asia tai ilmiö, joka voidaan tulkita merkiksi suuremmasta mahdollisesta muutoksesta. Heikossa signaalissa voidaan ajatella olevan kolme osaa:

1. Itse asia tai ilmiö
2. Signaali, eli esimerkiksi uutinen, kuva, palvelu, esine tai tapahtuma, joka kertoo asiasta
3. Tulkinta, eli miten signaali vastaanotetaan, miten se liitetään tulkitsijan omaan näkemykseen ja maailmankuvaan ja miten sitä käytetään.

Heikkojen signaalien ominaisuuksia ovat:

- Uutuus: heikko signaali on merkki uudesta asiasta tai vanhan asian uudesta puolesta
- Yllättävyys: heikko signaali on tulkitsijalleen yllättävä
- Haastavuus: heikko signaali pakottaa haastamaan oletuksia nykyisestä ja siksi se on usein vaikea huomata tai helppo jättää huomiotta
- Merkityksellisyys: heikko signaali kuvaa asiaa, jolla voi olla tulevaisuudessa vaikutus
- Viive: heikko signaali kertoo asiasta, joka ei vielä ole merkittävä, vaan vaatii vielä aikaa kypsyäkseen

Heikon signaalin kanssa samankaltaisia käsitteitä ovat mm. hiljaiset signaalit, muutoksen siemenet ja ennakkovaroitusmerkit. Toisinaan myös villit kortit ja mustat joutsenet yhdistetään heikkoihin signaaleihin, mutta niissä on enemmän kyse äkillisestä yllättävästä tapahtumasta tai ilmiöstä, josta on saattanut olla heikkoja signaaleja.

Signaalin havaitsemiseen, tulkintaan ja käyttämiseen vaikuttavat ajatusmallimme, erilaiset ”suodattimet” (Kts. kuvio 1).

Ensimmäinen askel heikkojen signaalien löytämiseen on pitää aistit auki ja mieli avoimena yllätyksille. Tämä edellyttää myös omien oletusten ja näkemysten haastamista, sillä yleensä tunnistamme vain sellaisia signaaleja, jotka jo sopivat maailmankuvaamme. Heikkoja signaaleja kannattaa kerätä paljon ja monipuolisesti, koska kiin-

KUVIO 1. HEIKKOJEN SIGNAALIEN HAVAITSEMISEEN, TULKINTAAN JA KÄYTTÖÖN VAIKUTTAVAT SUODATTIMET
(Soveltaen Ilmola-Sheppard 2014, Ansoff 1984).

nostavat asiat löytyvät usein olemassa olevien kategorioiden reunoilta ja yhdistelmistä.

Toinen askel on signaalien tulkinta ja syventäminen. Tämä pitää sisällään mahdollisten vaikutusten miettimisen ja yhdistämisen sekä muihin signaaleihin, että megatrendeihin. Signaalit täytyy siis ikään kuin ajatella loppuun asti, seurata niiden viitoittamaa tietä niin pitkälle kuin mahdollista. Välittömien vaikutusten lisäksi on tarpeen miettiä välillisiä vaikutuksia ja vaikutusten yhteyksiä.

Kahden edellä mainitun askeleen välillä on heikoille signaaleille tyypillinen ristiriita. Toisaalta on tarpeen kerätä laajasti ja monipuolisesti suuri joukko signaaleja, ja toisaalta syventyä signaalien vaikutuksiin ja yhdistää ne olemassa olevaan. Kyseessä on siis tasapainoilu leveyden ja syvyyden[4] tai epämääräisyyden ja selkeyden välillä.

Havaitun ja tulkitun signaalin käyttämiseen liittyy lisäksi erilaiset intressit tulevaisuuden suhteen. Mitä halutaan nostaa esille, mitä vaientaa, mitä pidetään relevanttina ja mitä hyödyllisenä. Tämä valtasuodin vaikuttaa siihen, miten signaaleja käytetään

Miten heikkojen signaalien tarkastelu on tehty?

Sitran signaalityössä on ollut kolme osittain päällekkäistä vaihetta: keräys, tulkinta ja paketointi. Heikkojen signaalien keräys alkoi alkuvuonna 2018. Keräyksessä hyödynnettiin mediaseurantaa, työpajoja, ennakointiaiheisia blogeja ja sosiaalista mediaa sekä jo tehtyjä signaalien keräyksiä. Tarkempi listaus lähteistä löytyy tämän luvun lopusta. Tavoitteena oli saada kokoon laaja skaala erilaisia signaaleja. Keräämiseen osallistui erityisesti Sitran ennakointitoiminto.

Kerätyt signaalit luokiteltiin ja tallennettiin tietokantaan[5]. Luokittelussa käytettiin PESTEC kategorisointia (poliittiset, taloudelliset, sosiaaliset, teknologiset, ympäristöön liittyvät ja kulttuuriset signaalit), VERGE-kategorisointia (määrittelyyn, suhteisiin, vuorovaikutukseen, tuotantoon ja kulutukseen liittyvät signaalit) ja vapaita aihetunnisteita.

Signaalien tulkintaa tehtiin asiantuntijatyön lisäksi kolmessa Sitran sisäisessä työpajassa, kahdessa ennakointitoiminnon työpajassa, alueellisessa ennakointiseminaarissa pidetyssä työpajassa ja kansallisen ennakointiverkoston Foresight Monday -tilaisuudessa 11.6.2018. Tulkinnassa tavoitteena oli mennä syvemmälle siihen, mitä yksittäinen signaali tai kokoelma signaaleja voisi tarkoittaa eri näkökulmista. Työpajoissa kerättiin samalla myös lisää signaaleja. Tulkinnassa ja työpajoissa käytettiin eri menetelmiä:

- Signaalien ristivaikutusten analyysi ja tulosten muotoilu ”mitä jos” kysymyksiksi
- Situation Labin Thing from the Future -peli
- Signaalien tulkinta tulevaisuuden henkilön kautta
- Tulevaisuusikkuna -menetelmä[6]
- Signaalien arviointi yllättävyyden, uutuuden ja merkittävyyden suhteen nettipohjaista ohjelmistoa hyödyntäen ja keskustelu tuloksista

Tulkintojen tulokset paketoitiin PESTEC-kategorioiden mukaan. Tavoitteena oli nostaa esiin eniten ajatuksia herättäviä ja tulevaisuuksia avartavia signaaliryppäitä ja niiden mahdollisia vaikutuksia. Signaaleja ja aiheita valittaessa kiinnitettiin myös monipuolisuuteen huomiota. Valikoima ei kuitenkaan pyri olemaan kattava kuvaus kaikista mahdollisista heikoista signaaleista.

Signaalien lisäksi verkkoartikkeleihin ja tähän selvitykseen paketoitiin mukaan prosessin aikana hyödyllisiksi havaitut kysymykset, näkökulmat ja menetelmät. Tavoitteena on auttaa sekä heikkojen signaalien keräämisessä että niiden tulkinnassa.

---

[4] Kts. Ilmola-Sheppard 2014.
[5] Tietokanta on avoin ja se löytyy Sitran heikot signaalit sivuston kautta.
[6] Kts. Heinonen & Hiltunen 2012.

MISTÄ KERÄSIMME ***HEIKOT SIGNAALIT?***

Signaalit on kerätty seuraavista lähteistä:

MUIDEN KOKOAMAT SIGNAALIT

- Mitä tulevaisuuden asiakas haluaa[7]
- Futures Centre Signals of Change
- Pohjois-Pohjanmaan liiton Tutka-signaalitietokanta
- Shaping Tomorrow nettisivu
- V&A The future starts here näyttely
- Business Finland Future Watch
- Seeds of good anthropocenes nettisivu
- Reasons to be cheerful nettisivu

LEHDET JA RAPORTIT

- Suomen sata uutta mahdollisuutta[8]
- Mustat joutsenet: mikä muuttaa maailmaa seuraavaksi?[9]
- Futures Literacy Lab for Education[10]
- Scenario magazine, Copenhagen Institute for Futures Studies
- Ethical OS, Institute for the Future
- Tieteelliset journaalit, kuten Futures ja Technological Forecasting and Social Change

UUTISET JA BLOGIT

- Meltwater uutisseuranta
- Uutiskirjeet, mm. PSFK, JWT Intelligence, The Future Laboratory
- Blogit, mm. Future Now, Crap futures, Hinesight, Sceptical futuryst, What's next, Paleofuture

SOSIAALINEN MEDIA

- Twitter, katso esimerkiksi Marko Suomen lista Trends ja Ross Dawsonin lista Futurists, tai tunnisteet #tvasignals2018 ja #signalofchange
- LinkedIn, mm. ryhmät Horizon Scanning, Strategic Foresight ja Global Foresight
- Facebook, mm. ryhmät Heikot signaalit ja Ennakointi
- Instagram, mm. tili futureweaksignals

TAPAHTUMAT

- Sisäisiin työpajoihin osallistuneet sitralaiset ja ennakointitoiminto
- Foresight Monday heikoista signaaleista
- Työpaja alueellisessa ennakointiseminaarissa 2018
- Konferenssit, mm. Futures conference 2018: Energising Futures, FTA 2018: Future in the Making, Nesta FutureFest ja Diverse Futures

[7] Hiltunen 2017
[8] Linturi & Kuusi 2018
[9] Tulevaisuusvaliokunta 2013.
[10] Raleigh ym. 2018.

Mikä on ihminen?

ESIMERKKEJÄ SIGNAALEISTA

IHMISEN DIGITAALISET KOPIOT
Tekoäly-startup haluaa luoda digitaalisen kopion jokaisesta maailman ihmisestä. Esimerkiksi äänen simuloimiseksi tarvitaan minuutin pituinen nauhoitus puhetta.

Lähde: BGR / Andy Meek 30.12.2017: Meet the AI startup that wants to make a digital copy of every person in the world.

TERVEYDEN MUOKKAUS MIKROBIOMIN KAUTTA
Ihmisen sairauksia diabeteksesta autismiin voidaan hoitaa muuttamalla ihmisen bakteerikantaa.

Lähde: Guardian / Nicola Davis 26.3.2018: The human microbiome: why our microbes could be key to our health.

ERO LASTEN DIGILAITTEIDEN KÄYTÖSSÄ
USA:ssa vanhemmat ovat huolestuneet lasten digilaitteiden käytöstä kouluissa ja pyrkivät vähentämään tai poistamaan sen kokonaan. Köyhemmillä alueilla tähän ei välttämättä ole varaa. Se, että on mahdollisuus olla irti tietoverkosta ja digilaitteista on uutta luksusta.

Lähde: NY Times / Nellie Bowles 26.10.2018: The Digital Gap Between Rich and Poor Kids Is Not What We Expected.

KUOLEMANTAIDON VALMENTAJA
Kuolemantaidon valmentamisesta on tullut uusi ammatti, koska kuolemasta halutaan puhua ja siihen halutaan valmistautua enemmän kuin ennen.

Lähde: YLE / Lena Nelskylä: 1.4.2018: Suomen ensimmäinen kuolemantaidon valmentaja näki kuolemassa bisnesidean: "Minulle sanottiin, että olen aikaani edellä".

Tulevaisuuksien avartaminen edellyttää toisinaan yllättävien kysymysten kysymistä. Saattaa esimerkiksi olla oleellista pohtia miten ihminen kehittyy teknologisen kehityksen seurauksena, ja millaisia vastareaktioita aiheutuu. Millaisia oikeastaan ovat tulevaisuuden ihmiset?

geenimuokkaus

eliön perimän muokkaus lisäämällä, poistamalla tai muokkaamalla sen DNA:ta.

kyborgi

ihminen, jonka ominaisuuksia on korjattu tai parannettu lisäämällä häneen tekniikkaa.

mikrobiomin muokkaus

ihmisessä olevan bakteerikannan ja muiden mikro-organismien koostumuksen muuttaminen esimerkiksi lisäämällä uusia bakteereja.

transhumanisti

ihminen, joka haluaa ylittää tieteen ja teknologian avulla nykyihmisen ruumiilliset, mielelliset ja yhteisölliset rajat, esimerkiksi lopettaa vanhenemisen.

Kansalaisuuden saanut robotti Sophia kiertää maailmaa vastailemassa toimittajien kysymyksiin. Meistä kertyy valtavasti dataa erilaisiin palveluihin, ja tätä dataa hyödynnetään monenlaisessa vaikuttamisessa. Geenimuokkauksen ja implanttien avulla innokkaimmat biohakkerit pyrkivät pidentämään elämäänsä ja saamaan uusia kykyjä. Yuval Hararin suursuosion saaneen kirjan otsikkona on Homo Deus[11] ja sisältönä varoitus hyödyttömien luokan syntymisestä ja ihmisen muuttumisesta kyborgiksi.

Edellä mainitut esimerkit voidaan tulkita signaaleiksi siitä, että käsitystämme siitä, mikä on ihminen, haastetaan usealta suunnalta. Heikkojen signaalien yksi ominaisuus onkin niiden kyky tuoda esiin oletuksia, joita emme muuten haastaisi. Yksi tällainen oletus on se mikä oikeastaan on ihminen tulevaisuudessa – ja miten tulevaisuuden ihminen käyttäytyy, millainen hän on?

Eniten signaaleja löytyy ihmisen teknologisesta evoluutiosta, eli siitä miten ihminen voi kehittää itseään teknologian avulla. Toisaalta tämä on aiheuttanut myös vastareaktion, jossa korostuu ihmisen kehollisuus, yksinkertaistavien mieli-keho kategorisointien vastustus ja ihmisten välinen kontakti. Oman kokonaisuuden muodostavat myös signaalit, joissa korostuu avoimuus erilaisille uskomuksille ja ihmiselämän ylittäminen muilla kuin teknologian keinoilla. Yhdessä nämä muodostavat melko monipuolisen kuvan tulevaisuuden ihmisistä.

Ihmisen teknologinen evoluutio

Teknologia on aina muuttanut ihmistä ja antanut tälle uusia kykyjä. Tämän hetken signaalit kertovat erityisesti ihmisen olemuksen muokkaamisesta teknologialla kolmella tavalla: geeni- ja mikrobiomimuuntelu, kyborgius ja ihmisen digitalisointi.

Synteettisen biologian kehitys, erityisesti CRISPR/Cas9-menetelmä[12], on luonut uutta innostusta geenimuuntelua kohtaan. Harari argumentoi[13], että vaikka geenien muokkaus alkaisikin ”virheiden korjaamisesta”, historiallisesti siitä on usein siirrytty ihmisen kyvykkyyksien parantamiseen. Tämä on myös useiden transhumanistien päämäärä: ylittää ihmisen tämän hetkiset rajat, olivat ne sitten ruumiissa, mielessä tai yhteisössä.

Ihmisen käyttäytymistä ja terveyttä voidaan muokata myös mikrobiomin kautta. Suoliston ja ihon bakteerikantaa ja muita mikro-organismeja muuttamalla voidaan mahdollisesti vaikuttaa esimerkiksi liikalihavuuteen ja autismiin. Tämä tarjoaa paitsi uusia hoitomuotoja, myös kyseenalaistaa käsityksen ihmisestä erillisenä olentona – sen sijaan ihminen on eri organismien muodostama verkosto, holobiontti.

Ihmistä voi muokata myös kyborgin suuntaan, eli lisätä erilaisia implantteja ja

[11] Harari 2016.
[12] Helppo ja halpa tapa muokata geenejä hyödyntämällä bakteerien immuunipuolustukseen kehittynyttä mekanismia.
[13] Harari 2016

laitteita, jotka luovat ihmiselle uusia kykyjä. Esimerkiksi taiteilija Neil Harbisson on lisännyt päähänsä sensorin, joka muuttaa ultraviolettivalon äänisignaaleiksi, jolloin hän voi kuulla ultraviolettivaloa. Arkisempi esimerkki ovat implanttijuhlat, joissa voi ottaa ihon alle pienen mikrosirun, joka toimii esimerkiksi avaimena ja junalippuna. Pidemmälle ihmisen ja koneen välisen vuorovaikutuksen pyrkii viemään esimerkiksi Neuralink, jonka tavoitteena on nopean tiedonsiirron mahdollistaminen aivojen ja tietokoneen välillä. Kyborgikehittelyissä kysymys on siis ihmisen laajentamisesta teknologian suuntaan, vähän samalla tavalla kuin holobiontti-termi vie huomion ihmisen ja muiden organismien muodostamaan kokonaisuuteen.

Oma kehityskulkunsa on ihmisen digitalisointi. Digitaalisilla alustoilla ihminen näyttäytyy datapisteinä, digitaalisena profiilinaan. Käyttäytymisemme verkossa kerryttää jatkuvasti digitaalista profiiliamme, ja muutama yritys pyrkii tekemään tämän datan pohjalta digitaalisen kopion ihmisestä.

Kyborkikehittely on ihmisen laajentamista teknologian suuntaan.

Tällainen kopio voi sitten jatkaa elämistään henkilön kuoltua ja vaikkapa päivittää sosiaalista mediaa. Ihmisinä esiintyviin algoritmeihin törmää arkisemmin erilaisissa asiakaspalvelutilanteissa. Algoritmit eivät tosin ole enää vain tekstiin rajoitettuja chatbotteja, vaan osaavat myös puhua.

Yksi ihmisen digitalisointia ohjaava tulevaisuuskuva on ajatus tietoisuuden lataamisesta tietoverkkoon tai vähintään jonkinlaisen tietoisuuden simulointi. Koska simulaatiossa pystyisi oletettavasti myös nopeuttamaan aikaa, tällaisista simuloiduista tietoisuuksista on visioitu myös eräänlaisia innovaatiotehtaita[14]. Varjopuolena ihmisen digitalisoinnissa on mm. se, että ihminen litistetään datakseen, jolloin hukataan kaikki se mitä ei ole digitoitu tai ei edes voida digitoida.

Ihmisen teknologinen evoluutio on eri muodoissaan vahvasti teknologialähtöinen ajatus. Ihmisen ajatellaan sopeutuvan muuttuvaan ympäristöön sulautumalla tiiviimmin yhteen teknologian kanssa tai siirtymällä bitteinä täysin teknologiseen ympäristöön. Rivien välissä on myös ajatus siitä, että muodostuu erilaisia ihmisryhmiä: kyborgeja, geenimuokattuja, digitaalisia avatareja ja kelkasta pois pudonneita. Huomiota kannattaa kiinnittää eritoten siihen, kuka teknologian omistaa ja kenellä on pääsy sen käyttäjäksi.

Kun tietoa meistä itsestämme on saatavilla jatkuvasti enemmän, kannattaa pohtia myös kuinka tätä tietoa käytämme. Luotammeko enemmän älylaitteiden ja algoritmien arvioon fyysisestä tilastamme kuin tuntemukseemme omasta kehostamme, vai osaammeko yhdistää molemmat? Entä kun saamme lisää tietoa geeneistämme ja erilaisista riskitekijöistä? Osaammeko suhtautua itseemme ja muihin ihmisinä vai datana?

Vastareaktio teknologialle

Ajatukset teknologisesta evoluutiosta ja toisaalta digitaalisten laitteiden ja palveluiden suhteellisen nopea yleistyminen aiheuttavat myös vastareaktioita. Visiot internetin ihmiset yhdistävästä voimasta eivät ole toteutuneet. Sen sijaan teknologian koetaan eristävän ihmiset toisistaan. Olemme ”yksin yhdessä”, kuten Sherry Turkle kuvaa kirjassaan[15].

Vastareaktio näkyy toisaalta pyrkimyksenä oppia elämään teknologian kanssa,

digitaalinen avatar

henkilöä edustava hahmo digitaalisessa ympäristössä, esimerkiksi internetissä.

algoritmi

yksityiskohtainen kuvaus siitä, miten jokin tehtävä hoidetaan. Tietokoneiden ja tekoälyn toiminta perustuu monimutkaisiin algoritmeihin.

chatbot

ihmisen kanssa keskustelemaan suunniteltu tietokoneohjelma.

[14] Hanson 2016.
[15] Turkle 2017.

toisaalta ihmisen kehollisuuden ja yhteisöllisyyden korostamisena. Tasapainoa teknologian ja muun elämän välillä haetaan esimerkiksi menemällä laitteettomille retriiteille tai hakeutumalla terapiaan nettiriippuvaisuuden takia. Jotkut pakenevat sähkömagneettista säteilyä kokonaan.

Laitteettomuus ja verkosta irti oleminen on uutta luksusta.

On myös merkkejä siitä, että laitteettomuus ja verkosta irti oleminen on uutta luksusta. Näyttäisi siis syntyvän uusi digikuilu: sen lisäksi että jotkut eivät pääse tietoverkkojen ja digitaalisten palvelujen ääreen, joillain toisilla ei ole varaa olla käyttämättä niitä. Sosiaalisesta mediasta ja muista tietovirroista irrottautuminen säännöllisesti on tärkeää aivojen terveyden kannalta – aivotutkijat muistuttavat, että tarvitsemme tylsiä hetkiä palautuaksemme.

Vastareaktiossa teknologian nähdään pikemminkin eristävän ihmisiä toisistaan kuin vievän ihmiskuntaa kohti uutta olemisen muotoa. Teknologian sijaan (tai sen avustamana) katse suuntautuu yhteisöllisyyteen ja ihmisten väliseen vuorovaikutukseen. Esimerkiksi Team Human podcastissa korostetaan kuinka ihmiset voivat yhdessä ratkaista viheliäisiä ongelmia ja tehdä vastarintaa näennäisen vääjäämättömästi etenevälle teknologialle. Ihminen on osa yhteisöä. Tällöin se, mikä on ihminen, määrittyy erityisesti muiden ihmisten ja yhteisön kautta.

Jos teknologisessa evoluutiossa huomio kiinnittyi ihmisen muokkaamiseen, yhteisöllisyyttä korostavassa näkemyksessä pyritään muokkaamaan ihmisen ympäristöä. Millaisissa yhteisöissä tai yhteiskunnassa halutaan elää? Mikä on teknologian rooli niissä? Vastauksia on monia vaihdellen täysin sähköttömän yhteisön ja hyperkonnektiivisen yhteiskunnan välillä. Yhteistä niillä on se, että toimijuus on teknologian sijaan ihmisellä, eli ihmiset määrittävät sen millaiseksi tulevaisuus muovautuu.

Vastareaktiona voidaan nähdä myös vapaamielisyys erilaisten uskomusten suhteen. Ihmisyyden ja maailman rajojen etsiminen näkyy esimerkiksi noituuden suosiona ja enkeli- tai yksisarvishoitoina. Suhde kuolemaan mietityttää entistä enemmän, mutta uskonnosta ei koeta löytyvän riittäviä vastauksia. Kuolemantaidon valmentajat auttavat kohtaamaan kuoleman ja itsemurhakone automatisoi eutanasian. Vapaamielisyys uskomusten suhteen ja kokemuksen korostuminen johtaa toisaalta merkityksellisyyden korostamiseen, ja toisaalta tieteellisen tiedonhankinnan merkityksen pienenemiseen.

PING!

TYÖKALU

TULEVAISUUSOLETUSTEN HAASTAMINEN

Kysymys ”mikä on ihminen” on yksi esimerkki tulevaisuusoletusten haastamisesta. Tässä työkalu muiden tulevaisuusoletusten tunnistamiseen ja haastamiseen.

Tee näin:
– Kerää joukko signaaleja, jotka mielestäsi haastavat nykytilannetta
– Mieti minkä tulisi olla toisin maailmassa, jossa signaalien kertomat asiat olisivat arkipäivää. Toisin sanoen minkä asian muutoksesta signaali kertoo?
– Mieti mitkä ovat muutoksen taustalla olevat oletukset. Keskity erityisesti sellaisiin asioihin, joita ei yleensä haasteta, esimerkiksi teknologian kehityssuunta, ihmisten asenteet ja tavat, talouden toimintaperiaatteet tai se mitä pidetään hyväksyttävänä ja normaalina.
– Muodosta oletuksen haastava kysymys, esimerkiksi ”mikä on…?” tai ”mitä tarkoitamme…?”

Sitran Tulevaisuuden tekijän työkalupakissa on tulevaisuusoletusten haastamiseen tarjolla myös kriittiseen kerrosanalyysiin[16] perustuva harjoitus.

MITÄ TULEVAISUUTTA KOSKEVIA OLETUKSIA VOISIT KYSEENALAISTAA?

[16] Causal Layered Analysis, kts. Inayatullah 1998.

PING!

TYÖKALU

TULEVAISUUDEN IHMINEN

Tulevaisuuksia voi avartaa myös kuvittelemalla millainen olisi tulevaisuuden ihminen ja millaista hänen arkensa olisi tulevaisuudessa.

Tee näin:

- Valitse jokin heikko signaali.
- Mieti mistä signaalissa on kyse ja millainen olisi maailma, jossa sen kuvaama asia olisi arkipäivää.
- Kirjoita lyhyt tarina tulevaisuuden ihmisen yhdestä arjen hetkestä tulevaisuudessa:
  - Keksi henkilölle nimi ja ikä ja halutessasi muita tietoja, esimerkiksi asuinpaikka, perhe, ammatti
  - Kirjoita kuvaus yhdestä arjen tapahtumasta, esimerkiksi ruokailu, liikkuminen, harrastus, kaupassa käynti...
  - Liitä signaali mukaan tarinaan jollain tavalla.
- Jaa tarinasi muiden kanssa. Jos olette tehneet pohdintoja useamman ihmisen voimin, ja jokainen on laatinut tarinan tulevaisuuden ihmisestä, miettikää miten nämä tulevaisuuden ihmiset olisivat vuorovaikutuksessa keskenään.

MILLAINEN VOISI OLLA TULEVAISUUDEN IHMINEN?

Kuka päättää tulevaisuudessa ja miten?

ESIMERKKEJÄ SIGNAALEISTA

- **OIKEISTOLAINEN REICHSBÜRGER-LIIKE**
  Saksalainen Reichsbürger-liike kannattaa vuoden 1871 rajoja eikä tunnusta Saksan nykyistä hallintoa. Se myös rakentaa omaa armeijaansa ja haaveilee tuomiopäivästä.

  Lähde: DW / Elizabeth Schumacher 12.1.2018: Far-right Reichsbürger movement is growing, building army.

- **SWATTING JOHTANUT KUOLEMAAN**
  Swatting, eli toisen nettipelin häiritseminen siten, että hälytetään paikalle poliisin erikoisjoukot, on johtanut sivullisen ihmisen kuolemaan.

  Lähde: Engadget / Mallory Locklear 29.12.2017: Alleged swatting hoax ends in the death of a father of two.

- **KIINAN KANSALAISTEN PISTEYTYSJÄRJETELMÄ**
  Kiina etenee kohti kaikkia kansalaisia koskevaa pisteytysjärjestelmää. Pisteitä saa hyvästä käytöksestä ja yhteiskunnan palveluksesta, mutta pistetysperiaatteet ovat epäselvät. Järjestelmä herättää runsaasti huolta ihmisoikeuksista, varsinkin yhdistettynä edistyneeseen kasvojentunnistusta hyödyntävään valvontajärjestelmään.

  Lähde: Wired / Rachel Botsman 21.10.2017: Big data meets Big Brother as China moves to rate its citizens.

Tulevaisuuksien avartamisen kannalta on tarpeen kyseenalaistaa nykyiset rakenteet. Tulevaisuudessa toisenlaiset hallinnon mallit ja vaikuttamisen tavat saattavat olla arkipäivää.

Sitran megatrendeissä todetaan, että demokratialta tuntuu olevan puhti hukassa ja geopoliittiset jännitteet kasvavat. Viheliäisiä yhteiskunnallisia ongelmia tulisi ratkaista tilanteessa, jossa yhteisen päätöksenteon rakenteet eivät toimi niin hyvin kuin pitäisi. Mitä heikot signaalit kertovat tulevaisuuden päätöksenteosta, vallasta ja hallinnosta? Voivatko päätöksenteon rakenteet olla tulevaisuudessa jotain ihan muuta?

Hajautettu globaali hallinto

Olemme tottuneet ajatukseen valtioista ja niiden roolista niin kansainvälisessä päätöksenteossa kuin paikallisten asioiden hoitamisessa. Valtiot kokoontuvat yhteen neuvottelemaan kansainvälisesti merkittävistä asioista ja pyrkivät löytämään yhteisymmärryksen siitä mitä tulisi tehdä. Mutta mitä jos olisi mahdollista saada aikaa hajautettu globaali hallinnon ja päätöksenteon järjestelmä? Yhden vision tästä on esittänyt Timo Honkela kirjassaan Rauhankone[17]. Siinä tekoäly auttaa ihmisiä ymmärtämään toisiaan ja mahdollistaa jopa miljardin ihmisten neuvottelut.

Vinay Gupta on puolestaan esittänyt vision siitä, miten lohkoketjujen avulla voidaan ratkoa mm. resurssien käyttöön ja omistukseen liittyviä asioita globaalisti ja hajautetusti. Yhtenä esimerkkinä tästä on Mattereum, joka yhdistää lohkoketjun ja älysopimukset fyysisiin tuotteisiin ja kansainväliseen kauppalakiin. Lohkoketjulla voidaan seurata eri resurssien käyttöä ja alkuperää sekä varmistaa ihmisten ja toimijoiden identiteetti luotettavasti ja hajautetusti. Toisaalta lohkoketjuteknologian avulla voidaan myös ohjata halutunlaiseen käyttäytymiseen – esimerkiksi kryptovaluutta Ecocoin pyrkii tukemaan ekologisesti kestävää toimintaa.

Mikä on valtion rooli hajautetun hallinnon maailmassa? Nähdäänkö valtio ohjelmistona, joka pyrkii optimoimaan yhteiskunnan toimintaa, kuten Singaporen Smart Nation tavoitteen voisi tulkita? Vai onko valtio mahdollistaja tai järjestelmän paikallinen säätelijä? Toisaalta Kiinan kansalaisten pisteytysjärjestelmä antaa esimerkin siitä, että teknologinen kehitys voi tukea myös keskitetympää ja tiukempaa hallintoa.

Kansalaisuus palveluna

Valtion roolissa saattaa korostua myös palveluiden tarjoaminen. Viron e-kansalaisuus on tästä yksi esimerkki. Toista kansalaisuutta saatetaan hakea, kun oma identiteetti ei vastaa sitä mitä valtio tarjoaa. Esimerkiksi Brexitin yhteydessä useat britit ovat hakeneet muiden maiden kansalaisuutta. Toisaalta kansalaisuudesta myös pyritään eroamaan, myös Suomessa.

On myös signaaleja siitä, että nykyistä hallintoa ei pidetä lainkaan laillisena. Esimerkiksi Saksassa on ns. Reichsbürger liike, johon kuuluu erilaisia äärioikeistolaisia ryhmiä, jotka eivät tunnusta vuoden 1871 jälkeen tulleita hallituksia laillisiksi. Vaikka valtion tasolla tällaiset ryhmät olisivat marginaalisia, niillä saattaa olla suuri edustus joillain paikkakunnilla. Jännitteet paikallisen ja valtiotason välillä näkyy hyvin myös mm. Yhdysvalloissa, jossa esimerkiksi Kennesawin

lohkoketju

teknologia, jonka avulla toisilleen vieraat ihmiset voivat luotettavasti tuottaa ja ylläpitää hajautettua tietokantaa. Käytännössä tämä tarkoittaa, että kolmatta osapuolta ei tarvita varmistamaan maksutapahtumia, tiedon paikkansapitävyyttä tai yleisesti vuorovaikutuksen luotettavuutta.

älysopimus

lohkoketjussa sijaitseva ohjelmakoodin muotoon tehty sopimus, johon on lisätty toiminnallisuutta, esimerkiksi kyky seurata milloin ennalta määrätyt ehdot täyttyvät.

[17] Honkela 2017.

kaupungissa on jokaisen talouden pakko omistaa ase ja Bay Viewin kaupungissa vain kristityt saavat omistaa talon.

Edellä mainittujen esimerkkien valossa voi kysyä ymmärretäänkö kansalaisuus tulevaisuudessa enemmän valinnaksi joukosta erilaisia vaihtoehtoja kuin syntymän kautta tulleeksi itsestäänselvyydeksi? Ja korostuuko paikallinen identiteetti valtiotason kansalaisuuden yli?

Uudet valtiot

Valtion roolin lisäksi voi kysyä millaisia uusia valtioita saattaisi syntyä – ja minne? Heikkojen signaalien avulla voidaan tunnistaa ainakin kolme suuntaa: merelle, avaruuteen tai virtuaalitodellisuuteen. Merikaupunkeja suunnittelee esimerkiksi Seasteading Institute, tavoitteena ekologisesti kestävä ja hallinnollisesti edistyksellinen yhteisö. Suunnitelmia on tosin kritisoitu siitä, että ne palvelevat vain rikasta eliittiä ja tuovat lähialueelleen enemmän harmia kuin hyötyä.

Villimpiä suunnitelmia on Asgardian avaruusvaltiolla, joka sijaitsee fyysisesti maata kiertävällä pienellä satelliitilla. Asgardian kansalaisuutta voi tästä huolimatta hakea ja sen hallinnollinen keskus on Wienissä. Tavoitteena on mahdollistaa nykyisistä valtioista riippumaton avaruusmatkailu.

Monen pelaajan verkkoroolipelit ovat ajan myötä kehittyneet valtion kaltaisiksi ympäristöiksi. Rocktropia-virtuaalimaailmassa on vaaleilla valittu hallinto ja oma talousjärjestelmänsä. Pelissä ansaittua rahaa voi myös vaihtaa dollareiksi, eli sillä on arvoa myös pelin ulkopuolella.

Merikaupungit, avaruusvaltiot ja virtuaalimaailmat kuvaavat osaltaan halua paeta nykymaailmaa jonnekin yksinkertaisempaan ja näin saada uusi alku yhteiskunnalle. Ne toimivat ajatuskokeina sille, mitä valtio voisi olla, jos olisi mahdollista aloittaa puhtaalta pöydältä. Siksi on kiinnostavaa seurata, millaisia poliittisia rakenteita, eettisiä säännöstöjä ja vallanjaon mekanismeja niihin syntyy ja millainen niiden suhde muuhun maailmaan tulee olemaan. Voimmeko ottaa opiksi hyvistä kokeiluista ja toisaalta varoa huonoksi havaittuja rakenteita tai tapoja?

Vaikuttamisen ja vallan uudet muodot

Valtioiden ja hallinnon rakenteiden muutosten lisäksi on syytä katsoa vaikuttamista ja valtaa laajemmin. Datan avulla tehostettu mielipidevaikuttaminen on noussut otsikoihin mm. Cambridge Analytican ja Facebook -kampanjoiden myötä. Nämä voidaan tulkita merkeiksi siitä, että valta ei ole vain perinteisissä kanavissa vaan olemassa olevan järjestelmän hyödyntämisessä uusin tavoin.

Sosiaalisessa mediassa tällainen vaikuttaminen on saanut useita muotoja, kuten doksaus, maalittaminen, kaasuvalotus ja trollaus. Swattaus, eli poliisien erikoisjoukkojen hälyttäminen toisen kotiosoitteeseen yleensä tarkoituksena häiritä toisen verkkopeliä, on johtanut jopa viattomien kuolemaan. Teknologian tuoma valta näkyy myös kännykkäsovelluksissa kuten ”I’m getting arrested” ja ”Mobile justice”, jotka pyrkivät suojelemaan mielenosoittajia poliisien vallan väärinkäytöltä.

Vallan uusissa muodoissa on kyse toisaalta yksittäisen toimijan lisääntyneestä mahdollisuudesta vaikuttaa, toisaalta joukon voimasta. Kuvaava esimerkki on tapaus, jossa mainostenestolistan suomalainen ylläpitäjä lisäsi lakkoilevien ammattiliittojen nettisivut estolistalle. Tämä kuitenkin huomattiin pian ja ylläpitäjä painostettiin luopumaan protestistaan. Eli yksilön saatavilla on yhä enemmän kanavia vaikuttaa, mutta ilman laajemman yhteisön tukea ei pitkälle pääse.

virtuaalitodellisuus

tietokoneella tuotettu keinotekoinen ympäristö.

doksaus

toisen ihmisen henkilötietojen luvaton julkaisu.

ggy po

ihmisten yllyttämistä tietyn henkilön kimppuun.

kaasuvalotus

henkilön henkistä manipulointia kyseenalaistamalla tapahtuneet asiat ja uskottelemalla että henkilö on mieleltään sekaisin.

trollaus

tarkoituksellinen ihmisten ärsyttäminen ja riitojen aiheuttaminen.

mainostenestolista

verkkosivuilla olevien mainosten estämiseen käytetty lista.

PING!

TYÖKALU

EDELLÄKÄVIJÄANALYYSI

Tulevaisuudentutkija Sirkka Heinosen kehittämässä edelläkävijäanalyysissä[18] hyödynnetään edelläkävijöiden kokemuksia samaan tapaan kuin heikkoja signaaleja. Edelläkävijät ovat ensimmäisten joukossa jonkin uuden asian äärellä tutkimassa, kehittämässä ja ottamassa sitä käyttöön. Heidän toiminnastaan saattaa tulla valtavirtaa, tai se saattaa jäädä marginaaliseksi. Heidän kauttaan voi parhaimmillaan nähdä toisenlaiseen tulevaisuuteen ja yhteiskuntaan.

Tee näin:

- Tunnista tarkastelemaasi aiheeseen liittyviä edelläkävijöitä. He saattavat olla esimerkiksi tutkijoita, yrittäjiä tai kansalaisaktiiveja.
- Haastattele heitä tai tutki heidän tekemistään, tavoitteita, lähtökohtia, ajatusmalleja.
- Tarkastele miten muut toimijat suhtautuvat heihin tällä hetkellä, millaisia jännitteitä tai yhteistyön mahdollisuuksia on.
- Pohdi mitä tapahtuisi, jos edelläkävijä onnistuisi tavoitteessaan täydellisesti, millainen muutos nykyisiin toimintamalleihin tulisi? Miten muut toimijat siihen suhtautuisivat?

KETKÄ OVAT EDELLÄKÄVIJÖITÄ, JOITA KANNATTAA SEURATA?

[18] Lisätietoa menetelmästä: Heinonen 2017 ja 2013 sekä Heinonen & Karjalainen 2017.

Mitä tulevat sukupolvet ihmettelevät nykyajasta?

ESIMERKKEJÄ SIGNAALEISTA

- **IHMISET VALMIITA MENEMÄÄN VANKILAAN ILMASTONMUUTOSTA VASTUSTAAKSEEN**
  Kasvava määrä ihmisiä on valmis uhmaamaan lakia ja menemään vankilaan kansalaistottelemattomuuden takia kiinnittääkseen huomiota ilmastonmuutoksen vaatimiin toimenpiteisiin ja pakottaakseen valtioita toimeen.

  Lähde: Guardian / Matthew Taylor 26.10.2018: 'We have a duty to act': hundreds ready to go to jail over climate crisis

- **EROT PÄÄSTÖVÄHENNYKSIIN SUHTAUTUMISESSA**
  Suhtautumisesta päästövähennyksiin on tulossa geopoliittinen jakolinja ja eri maiden reaktiot ilmaston muutoksen vaikutuksiin lisäävät jännitteitä.

  Lähde: Foreign Affairs / Joshua Busby 14.6.2018: Why Climate Change Matters More Than Anything Else

- **MILLENIAALIT PUKEUTUVAT KUIN VANHEMPANSA**
  Milleniaalit suosivat kirpputoreja ja käytettyjä vaatteita. Vintage tyylit ovat muodissa, mutta käytöksen takana on myös kuluttamisen vähentäminen.

  Lähde: Business Insider / Mary Hanbury 1.3.2018: Millennials are dressing more like their parents — and it's terrible news for H&M and Forever 21.

Ajattelemme usein, että tulevaisuudessa asiat ovat jollain tavalla kummallisesti. Mutta entä jos nykyaika onkin se, joka on kummallinen?

Tulevaisuusoletuksia voi haastaa ja tulevaisuuksia laajentaa vaihtamalla näkökulmaa. Onnistuneen näkökulman vaihdon kautta päästään kiinni ihmisten käyttäytymiseen ja mahdollisiin kulttuurisiin muutoksiin, kun meille normaalit asiat tuntuvatkin kummallisilta. Tätä voi havainnollistaa vertaamalla nykyhetkeä maailmaan sata tai tuhat vuotta sitten. Mitkä kaikki asiat kulttuurissa ja yhteiskunnassa ovat muuttuneet – ja toisaalta, mitä on pysynyt samana? Entä jos teemme saman tarkastelun tulevaisuudesta käsin, miltä nykyhetki saattaisi näyttää sadan vuoden päästä elävän ihmisen silmin?

Käsittämätön fossiiliaika

Tulevat sukupolvet saattavat kummastella sitä, miten saatoimme olla tuhlailevia energian ja resurssien suhteen ja perustaa talousjärjestelmämme jatkuvan kasvun ajatukseen. Jälkifossiilisen ja jälkikasvun ajan maailmasta käsin tällainen näyttää fossiilisista polttoaineista riippuvaisen maailman oikkuna, eräänlaisena poikkeuksena. Talouskasvun tavoittelusta luopumista neuvookin suuri joukko tutkijoita syyskuussa 2018 julkaistussa avoimessa kirjeessä. Muutosta myös tapahtuu, esimerkiksi kiertotalouden toimintamallit yleistyvät ja kertakäyttömuovin vähentäminen on edistynyt nopeasti. Plogging, eli roskien kerääminen lenkkeilyn yhteydessä kuvaa halua yhdistää omasta ympäristöstä huolehtiminen omasta kehostaan huolehtimiseen.

Ilmastonmuutoksen ja biodiversiteettikadon suhteen tulevat sukupolvet saattavat ihmetellä miksi emme pyrkineet tasapainoon elinympäristömme kanssa. Miksi ihmisillä ei ollut henkilökohtaisia hiilinieluja tai omaa osaansa suojelualueesta? Miten hyväksyimme sen, että toiset käyttivät runsaasti muita enemmän resursseja? Jälkeenpäin katsoen sukupolvien ja alueiden väliset jännitteet saattavat näyttää ilmeisiltä, mutta osaammeko tunnistaa ne tässä hetkessä? Myös ihmisen sisäiset jännitteet ajattelussa ja käyttäytymisessä saattavat kummastuttaa.

Miten ihmiset potivat samaan aikaan ilmastoahdistusta ja kuitenkin lensivät lomamatkalle?

Myös suhtautumisessamme eläimiin ja lihansyöntiin saattaa tapahtua nopeakin muutos. Nykyinen eläinten kohtelu saattaa tuntua käsittämättömän julmalta tulevaisuudessa. Toisaalta lihansyönnin ilmastovaikutukset ja vaikutukset eläinlajien monimuotoisuuteen herättävät entistä enemmän huolta, samoin terveysvaikutukset. Uusia vegaanivaihtoehtoja on saatavilla runsaasti ja kokonaan uudenlaisia ruoantuotannon muotoja kehitetään.

Jälkifossiilinen aika ei välttämättä tarkoita paluuta johonkin vanhaan, vaan aivan toisenlaista tapaa toimia – kenties jotain mitä emme ole osanneet vielä aivan kuvitella. Toisenlaisia tulevaisuuksia kuvitellessa on tietysti vaarana ampua yli, kuten vuonna 2002 tehdyssä radiokuunnelmassa ”Vegaanidystopia”, jossa puhutaan nisäkäsmurhista ja ”karnofiliaklinikoista”, joissa lihanhimoa potevat saavat terapiaa. Toisaalta tällaiset ylitseampuvat kuvitelmat saattavat auttaa meitä näkemään kehityskulkuja, joita emme muuten olisi huomanneet.

jälkifossiilinen aika

ajankohta, jolloin fossiilisista polttoaineista, kuten öljystä ja hiilestä on luovuttu, samoin kuin niiden edellyttämistä ja mahdollistamista elintavoista.

biodiversiteetti

elollisen luonnon monimuotoisuus, joka turvaa elämän edellytykset maapallolla.

milleniaali

henkilö, joka on syntynyt 1980-luvun alun ja 1990-luvun puolivälin välillä.

Isi, millaista oli elää digitalisoituvassa kulutusyhteiskunnassa?

Scifi-leffoissa loihditaan kolmiulotteisia näyttöjä tyhjästä ja tieto viuhuu erilasten pintojen välillä sujuvasti. Mitä jos tällaiset ruutujen ajan unelmat näyttäytyvätkin vähän samalla tavalla hassuilta kuin 50-luvun visiot automatisoidusta kodista kalusteisiin integroituine vohvelirautoineen? Tuntuvatko kuvat bussipysäkillisestä ihmisiä tuijottamassa pieniä ruutuja käsittämättömiltä tulevaisuudessa? Aivotutkijat varoittavat, että jatkuvan tietovirran äärellä oleminen, sosiaalisen median käyttö ja puhelimien jatkuva räpläys eivät tee hyvää aivoille.

Omistaminen ja kuluttaminen pois muodista?

Myös omistaminen ja kuluttaminen saattavat tuntua vanhahtavilta käsitteiltä, jos jakamistalous ja palvelullistuminen yleistyvät. Yhä harvempi nuori hankkii ajokortin, ja auton omistaminen olisi kummallista maailmassa jossa liikenne nähdään palveluna ja autot ajavat itseään. Muodin puolella brändit ovat heränneet siihen, että millenniaalit pukeutuvat kuin vanhempansa ja hankkivat vaatteensa käytettynä – Ruotsiin on avattu jopa kierrätysostari. Toisaalta myös vaatteita saa palveluna.

Näkökulman vaihtaminen herättää kysymyksen siitä, miten luonnollista tai muuttumatonta nykyinen tapamme elää ja toimia on, ja kuinka kiinni nykyhetkessä tulevaisuusnäkemyksemme saattavat olla. Myös tulevaisuus näyttäytyy erilaiselta tulevaisuudesta käsin.

PING!

TYÖKALU

NÄKÖKULMAN VINKSAUTUS

Näkökulman vaihtaminen auttaa tunnistamaan toisenlaisia tulevaisuuksia ja ohjaa heikkojen signaalien etsimistä.

Tee näin:

– Valitse aihe, jota haluat tarkastella.
– Mieti miltä aihe näyttäisi tulevaisuudesta käsin. Mikä siinä olisi outoa? Mikä tuttua? Mikä herättäisi ihmetystä? Voit miettiä myös, miltä aihe näyttäisi eri kulttuurista, ajasta tai paikasta käsin, tai miten eri taustaiset ihmiset sen tulkitsisivat.
– Kun tunnistat jonkin asian, joka saattaisi tuntua oudolta toisesta näkökulmasta tulkiten, yritä löytää siihen liittyviä heikkoja signaaleja.
– Mieti millaisesta tulevaisuudesta heikot signaalit kertovat?

MILLAISIA KYSYMYKSIÄ TULEVAT SUKUPOLVET ESITTÄVÄT NYKYAJASTA?

Miten teemme asioita tule-vaisuudessa?

ESIMERKKEJÄ SIGNAALEISTA

- **OHJEET YHTEISKUNNAN UUDELLEENRAKENTAMISEEN**
  Global Village Construction Set on kokoelma ohjeita yhteiskunnan tarvitsemien koneiden rakentamiseen.

  Lähde: Open Source Ecology.

- **ITSENSÄ KOKOAVAT KONEET**
  3D-tulostuksen jälkeen seuraava askel on tehdä laitteita, jotka osaavat myös koota itsensä ja muuttaa muotoaan tarvittaessa. Useita prototyyppejä on jo tehty.

  Lähde: Ideacouture / Shane Saunderson: Dear Manufacturing: Do it Yourself. Industry 4.0 and Self-Assembling Machines.

- **MYCOWORKS**
  Yritys, joka valmistaa keinonahkaa ja muita materiaaleja sienistä.

  Lähde: Mycoworks.

- **BIOREAKTORILLA MARJASOLUJA**
  Keittiön pöydälle mahtuvalla bioreaktorilla voidaan tehdä marjasoluja.

  Lähde: Yle / Minna Rinta-Tassi 26.9.2017: Bioreaktorista lakan ja puolukan soluja suomalaisten ruokapöytiin – kasvisolut kelpaavat vaikka smoothieen.

Tulevaisuuden avartaminen tarkoittaa samalla nykyisten toimintamallien kyseenalaistamista. Seuraako digitalisaatiota biologisaatio, kasvaako tulevaisuuden ruoka bioreaktoreissa?

korjauskahvila

tapaamispaikka, jossa ihmiset voivat tavata toisiaan ja yhdessä korjata laitteita, vaatteita ja muita esineitä.

makerspace

yhteisöllinen tila, jossa on laitteet esineiden suunnitteluun ja rakentamiseen.

3D-tulostus

digitaalisen mallin tulostamista esineeksi tietokoneen ohjaamalla 3D-tulostimella, joka voi käyttää materiaalinaan esimerkiksi muovia, metallia, keraamia tai lasia.

open source hardware

avoin laitteisto tai laite, jonka kokoamisohjeet ja kehitys on jaettu vapaasti, vastaavasti kuin avoimen lähdekoodin ohjelmisto.

synteettinen biologia

eliöiden ja elämän prosessien suunnittelua, muokkaamista ja rakentamista mm. geeniteknologian avulla.

bioreaktori

biologisen prosessin toimintaolosuhteita ylläpitävä laite.

Heikot signaalit ovat ensioireita muutoksesta. Ne saattavat kuitenkin tuntua irrallisilta, jos niitä ei pysty yhdistämään suurempaan kokonaisuuteen. Siksi on hyödyllistä pohtia millaisesta systeemisestä muutoksesta saattaisi olla kyse. Mitä heikot signaalit kertovat siitä, miten toimimme tai teemme asioita tulevaisuudessa?

Mistä tavarat?

Suomen sata uutta mahdollisuutta -raportissa[19] kuvataan tavarantuotannon muutosta kohti hajautettua, automatisoitua ja räätälöityä tuotantoa. Robottien kehitys, 3D-tulostuksen yleistyminen ja avoin digitaalinen tuotanto saattavat muuttaa valmistuksen paikallisemmaksi. Signaaleja tästä ovat mm. digitaalisia tavaramalleja kokoavan Thingiversen suosio, open source hardware -liike ja ”Global Village Construction Set”, joka sisältää ohjeet modernin yhteiskunnan tarvitsemien koneiden rakentamiseen. Tuotantoa muuttavat myös itsensä kokoavat esineet ja liikkuvat tehtaat.

Synteettinen biologia on puolestaan avannut ovet uudenlaiselle biologiselle tuotannolle. Muokatun hiivan ja mikrobien avulla voidaan valmistaa mm. lääkeaineita ja silkkiä. Sienien avulla saadaan tuotettua keinonahkaa tai huonekaluja. Puukuiduista saadaan tehtyä vaatteita. Organismit ja biologiset prosessit toimivat myös suunnittelun inspiraationa niin tuotteille kuin laajemmille kokonaisuuksille. Mekaanisen automaation ja digitalisaation jälkeen saattaakin vuorossa olla biologisaatio, eli organismien käyttö niin tuotannossa kuin suunnittelun lähtökohtana.

Valmistetaanko tulevaisuudessa tavarat siis paikallisesti digitaalisten ohjeiden perusteella vai kasvatetaanko ne orgaanisesti? Toisaalta myös uudelleenkäyttöä ja korjattavuutta korostetaan jatkuvasti enemmän, ja esimerkiksi korjauskahvilat ja makerspacet ovat suosittuja. Muotoutuuko niistä uudenlainen käsityöläisyyden muoto, joka hyödyntää jo olemassa olevaa tavarapaljoutta ja pyrkii pidentämään tavaroiden käyttöikää?

Valmistetaanko tulevaisuudessa tavarat paikallisesti digitaalisten ohjeiden perusteella?

Mitäs huomenna syötäisiin?

”Syömiskulttuuri tulee muuttumaan teknologian, robotiikan, eettisten arvojen ja ihanneminän metsästämisen koktaililla.” Tämä mainio kiteytys on henkilöltä, joka osallistui tulevaisuuden ruokaan liittyneeseen dialogiin Finnsight Visiofest -tapahtumassa syyskuussa 2018. Ruoantuotanto ja ruokakulttuuri saattavat muuttua merkittävästi juuri teknologian, etiikan ja ihanneminän metsästämisen myötä.

Ruokaa voidaan nykyään tuottaa suljetuissa täysautomaattisissa kasvihuoneissa, keittiön pöydälle mahtuvissa bioreaktoreissa

[19] Linturi & Kuusi 2018.

aeroponinen tuotanto

kasvien, esimerkiksi perunan, kasvatus siten, että juuret ovat ilmassa, johon sumutetaan ravintoliuosta

tai aeroponisesti kosteassa ilmassa. Proteiinia saa ilmasta ja liha kasvaa laboratoriossa. Ruoantuotanto saattaa siis siirtyä yhä lähemmäs ihmisiä joko keittiöihin tai asuntojen kellareihin – tai vaikkapa liikenteen palvelullistumisen myötä tyhjäksi jääviin parkkihalleihin.

Lihansyönnin väheneminen ilmasto- ja eettisistä syistä muuttaa myös osaltaan maataloutta. Sikalat saatetaan muuttaa sirkkafarmeiksi. Pellot saattavat olla täynnä aurinkopaneeleja tai toimia ensisijaisesti hiilinieluina.

Ruoantuotannon lisäksi on myös merkkejä ruokakulttuurin muutoksesta. Hävikkiruokaravintolat ovat suosittuja ja sienien kasvatus osana ravintolan sisustusta ja omaa ruoantuotantoa on trendikästä. Osaltaan tämä voidaan tulkita myös haluksi saada uusi yhteys ruoan alkuperään ja sen tuotantoon. Esimerkiksi nettisivu Dark Kitchen pyrkii keräämään positiivisia tarinoita ruoasta ”romahduksen jälkeen” ja siten tarjoamaan vaihtoehdon tarinoihin eri elintarvikkeiden vaarallisuudesta tai niistä luopumisesta.

PING!

TYÖKALU

TULEVAISUUDEN ESINE

Toimintatapojen muutos saattaa jäädä helposti yleiselle tasolle. Yksi tapa konkretisoida muutosta on miettiä millainen saattaisi olla tulevaisuuden esine tai palvelu. Lisäinspiraatiota tällaisten mietintään voi hakea Situation Labin Thing from the Future -pelistä tai IFTF:n Artifacts from the Future kokoelmasta.

PING!

TYÖKALU

KOLME HORISONTTIA JA MUUTOKSEN IDUT

Yksi hyödyllinen kehikko muutoksen hahmottamiseen on "kolme horisonttia"[20]. Siinä muutosta tarkastellaan kolme "horisontin" kautta: nykyinen toimintatapa, murrosvaihe ja visio. Heikot signaalit kertovat nykyhetkessä olevista "tulevaisuustaskuista" eli tavoista, joilla visio tai uuden toimintatavat ovat läsnä jo nykyisin, vaikkakin pienessä mittakaavassa.

Tee näin:

- Kuvaa nykyinen toimintatapa, jota haluat tarkastella.
- Kerää siihen liittyviä heikkoja signaaleja. Ne voivat olla esimerkiksi uudenlaisia tapoja toimia, uusia tuotteita tai teknologioita.
- Mieti millaisesta maailmasta heikot signaalit kertovat. Mikä voisi olla niiden kuvaama visio uudenlaisesta toimintatavasta?
- Mieti millaisia murrosvaiheen tuotteita ja palveluita tarvitaan, jotta visioon päästään. Löytyykö niistä merkkejä nykyhetkessä?

MILLAISIA MUUTOKSEN ITUJA OLET HAVAINNUT?

[20] Three Horizons Framework, kts. Sharpe 2013.

Miten teknologiaa voi käyttää väärin?

ESIMERKKEJÄ SIGNAALEISTA

- **ITSEAJAVIEN AUTOJEN ENERGIANKÄYTTÖ**
  Itseajavat autot käyttävät runsaasti sähköä sensoridatan analysointiin, minkä takia niiden toimintasäde on pienempi.

  Lähde: Wired / Jack Stewart 2.6.2018: self-driving cars use crazy amounts of power, and it's becoming a problem.

- **ÄLYKAIUTTIMEN ODOTTAMATON, PELOTTAVA NAURU**
  Amazonin älykaiuttimen Echon virtuaaliassistentti Alexa on ruvennut nauramaan odottamatta, joskus jopa keskellä yötä, mikä on pelottanut sen käyttäjiä.

  Lähde: Ars Technica / Valentina Palladino 3.8.2018: Unprompted, creepy laughter from Alexa is freaking out Echo users.

- **MYSTEERIHYÖKKÄYKSET VENÄJÄÄ VASTAAN SYYRIASSA**
  Venäjän tukikohtaa vastaan on hyökätty Syyriassa nelikopterein, mutta hyökkääjästä ei ole tietoa.

  Lähde: Washington Post / Liz Sly 10.1.2018: Who is attacking Russia's bases in Syria? A new mystery emerges in the war.

- **ALGORITMEJA VALVOVA ORGANISAATIO**
  AlgorithmWatch on organisaatio, joka tuo esille paikkoja, jossa algoritmit saavat päättää ja peräänkuuluttaa avoimuutta päätöksenteon kriteereissä.

  Lähde: AlgorithmWatch

Uusilla palveluilla, tuotteilla ja teknologialla on toisinaan yllättäviä sivuvaikutuksia. Mitä jos tulevaisuuspohdinnan lähtökohdaksi ottaisikin sen miten teknologiaa saatetaan käyttää toisin kuin mitä sen kehittäjä oli ajatellut?

Tulevaisuuspohdinnoissa asioiden ajatellaan usein menevän sujuvasti ja ihmisten käyttäytyvän suhteellisen rationaalisesti tai samalla tavalla kuin itse käyttäytyisi ihannetilanteessa. Todellisuus on yleensä hieman kummallisempi ja epämääräisempi. Ihmiset käyttävät uutta teknologiaa ja tuotteita tavoilla, joita insinöörit eivät tulleet ajatelleeksi. Lisäksi teknologialla on yllättäviä ja ei-toivottuja seurauksia, varsinkin yleistyessään. Jotta voidaan varautua yllättävämpiin käyttötarkoituksiin ja tarvittaessa ehkäistä niitä, on hyödyllistä tarkastella asioita väärinkäytösten ja sivuvaikutusten kautta.

Digitalisaation tahattomat seuraukset

Digitalisaation ja tekoälyn luvataan muuttavan yhteiskuntaamme ja tapaamme tehdä asioita merkittävällä tavalla. Älysopimukset ja kitkaton rahaliikenne muuttavat tapaamme käydä kauppaa, kuvantunnistusalgoritmit tunnistavat syövän ja lajittelevat kuvakirjastomme siinä sivussa, ja tekoälyassistentit järjestelevät päivittäisiä askareitamme. Näillä kehityksillä on kuitenkin varjopuolensa.

Kuvan-, äänen- ja videonkäsittely on tullut niin helpoksi, että silmiin ei ole enää luottamista. Tekoälyn avulla on suhteellisen helppoa lisätä Nicolas Cage kaikkiin elokuviin tai laittaa Barack Obama sanomaan mitä tahansa videolla. Valeuutisvideot leviävät helposti oikeiden kaltaisina. Google Duplex lupaa tekoälyn soittelevan kampaajalle puolestamme, mutta tulemmeko käyttämään sitä pikemminkin sosiaalisesti hankalien tilanteiden hoitoon, kuten futuristi Gerd Leonhard esittää[21].

Tekoälyn käyttö päätöksentukijärjestelmissä on johtanut vanhojen ennakkoluulojen toistumiseen. Koska algoritmit toimivat olemassa olevien tietokokonaisuuksien perusteella, ne toistavat helposti vanhoja ennakkokäsityksiämme, esimerkiksi tulkiten sairaanhoitajan naispuoliseksi ja lääkärin miespuoliseksi. Toisaalta tekoäly ei myöskään ymmärrä mitä tarkoitamme, vaan pyrkii toteuttamaan tavoitettaan joskus meidän mielestä kummallisilla keinoilla.

Uudella teknologialla voidaan päätyä kummallisiin lopputuloksiin tai vahvistamaan vanhoja arvoja ja uskomuksia.

Ongelmana on, että emme tiedä miten algoritmi päätöksensä tekee tai emme pysty sitä ymmärtämään. Tätä ongelmaa ratkoo mm. AlgorithmWatch-aloite, joka tuo esille paikkoja, jossa algoritmit saavat päättää ja samalla peräänkuuluttaa päätöksenteon kriteereiden avoimuutta.

Väärinkäyttö ja tahattomat seuraukset voivat avata myös uusia mahdollisuuksia.

tekoäly-assistentti

tietokoneohjelma, joka on suunniteltu ymmärtämään ja tuottamaan puhetta ja toteuttamaan erilaisia arkisia tehtäviä.

[21] Gerd Leonhardin puhe FTA konferenssissa kesäkuussa 2018.

neuroverkko

erityisesti tekoälyjärjestelmissä käytetty laskentamalli, joka muokkautuu aineiston pohjalta.

itseohjautuva auto

auto, joka pystyy ympäristöään havainnoimalla ajamaan ilman ohjaajaa.

kryptovaluutta

digitaalinen vahvan salauksen teknologiaan perustuva raha.

lisätty todellisuus

näkymä, jossa todellisen ympäristön päälle on lisätty tietokoneella tuotettuja elementtejä.

Esimerkiksi Gmailin automaattisia vastauksia voi käyttää testaamaan onko oma idea hyvä. Oppivien algoritmien kummallisuuksilla voi leikkiä, kuten Janelle Shane tekee AIweirdness sivustollaan, ja huonosti tehdyillä roboteilla menestyä Youtubessa, kuten Simone Giertz on osoittanut. Kehityksen varjopuolet saattavat auttaa meitä näkemään myös muita vaihtoehtoja.

Energiasyöpöt algoritmit

Digitalisaatio esitetään usein kiiltävänä ja virtuaalisena. Asiat majailevat pilvessä ja tieto liikkuu kaarissa maailman yllä. Tosiasiassa digitaalinen infrastruktuuri on johdoissa, kytkimissä ja palvelinkeskuksissa. Tämän infrastruktuurin ylläpito vie energiaa. Myös tekoälysovellukset vaativat runsaasti energiaa, mikä aiheuttaa haasteita esimerkiksi itseohjautuvien autojen kohdalla. Yksi nopeimmin kasvava energian kuluttaja on kuitenkin lohkoketjuteknologia.

Lohkoketjun tämänhetkinen toimintamalli edellyttää yleensä suurta laskentatehoa ketjun validoimiseksi ja uusien lohkojen luomiseksi. Suuri laskentateho taas edellyttää runsaasti sähköä. Esimerkiksi lohkoketjuun perustuvan kryptovaluutta Bitcoinin on laskettu käyttävän energiaa saman verran kuin Irlanti ja määrä on kasvussa. Energiankäyttö saattaa myös laskea, jos toimintamallia muutetaan.

Teknologinen kummittelu

Teknologia saattaa tuntua joskus maagiselta. Lisätty todellisuus ja virtuaalitodellisuus muokkaavat sitä mitä näemme, mikä saattaa hämärtää käsitystämme siitä mikä on todellista. Lisäksi se luo useita erilaisia todellisuuksia, jolloin emme voi olla aivan varmoja, mitä toinen katselee, tai millaisina meidät nähdään. Esimerkiksi Helsingin Sanomien vaalilivelähetyksessä meni vahingossa Facebookin hassutteluefektit päälle, mutta toimittajat eivät tienneet näyttävänsä velhoilta tai astronauteilta puhuessaan.

Vaikka opetamme algoritmeja näkemään kuin me, ne jäsentävät maailmaa omalla tavallaan. Hyvä esimerkki tästä ovat neuroverkkojen generoimat kuvat, jotka tuntuvat psykedeelisiltä tai kammottavilta. MIT on tehnyt jopa ”painajaiskoneen[22]”, joka tuottaa karmivia kuvia liukuhihnalta.

Älylaitteet ja viat saattavat tehdä älykodista kummitustalon. Kun algoritmit ohjailevat valoja ja lämmitystä, talo tuntuu elävän kuin omaa elämäänsä. Älykaiuttimet ovat naureskelleet keskellä yötä ja niille voi antaa myös ihmiskorvalle kuulumattomia komentoja. Kun näkymätön digitaalimaailma on yhä useammalla tavalla kytköksissä fyysiseen maailmaan erilaisten laitteiden ja esineiden internetin välityksellä, sen seuraukset saattavat tuntua meistä pikemminkin kummittelulta kuin edistykseltä. Emme usein myöskään tiedä kuinka paljon tietoa älylaitteet keräävät ja lähettävät yritysten palvelimille.

Uusien teknologioiden tuoma yksilön valta

Teknologian kaksoiskäyttö, eli hyödyntäminen sekä rauhanomaisiin että sotatarkoituksiin, on aina ollut haaste. Ydinvoima on tästä hyvä esimerkki: emme halua kieltää sen tuomaa energian tuotantoa, mutta haluamme estää ydinpommien tekemisen. Teknologia tarvitseekin hyvää hallintoa ja kansainvälisiä sopimuksia.

Uusien teknologioiden kohdalla lisähaasteen tuo niiden suhteellisen helppo saatavuus yksilön tai pienten ryhmien näkökulmasta. Esimerkiksi synteettinen biologia mahdollistaa patogeenien helpon suunnittelun ja tuotannon. Uhkien lievittämiseksi FBI tekeekin yhteistyötä synteettisen biologian harrastajien kanssa ja kannustaa yhteisön itsevalvontaa.

Nelikopterit, eli roottorein varustetut pienet lennokit tai droonit, yhdistettynä kasvontun-

[22] MIT Nightmare Machine

nistukseen voivat olla tulevaisuuden täsmäaseita. Nelikoptereita ja lennokkeja hyödynnetään jo nyt sotatarkoituksiin ja niiden avulla on tehty myös esimerkiksi anonyymejä hyökkäyksiä Venäjän tukikohtaan Syyriassa. Lohkoketjuteknologia mahdollistaa puolestaan anonyymit salamurhamarkkinat, joissa lyödään vetoa siitä, milloin henkilö kuolee. Lähimmäksi arvannut saa potin itselleen.

Uuden teknologian suhteen on siis hyödyllistä pohtia, miten sitä voitaisiin käyttää tuhoamiseen tai miten rikolliset voisivat siitä hyötyä. Tällöin voidaan varautua yllättävämpiin käyttötarkoituksiin ja tarvittaessa estää niitä jo ennalta. Samalla saadaan selville teknologiaan liittyviä jännitteitä: esimerkiksi lohkoketjuun liittyvä avoimuus ja hajautuneisuus mahdollistavat uudenlaiset toimintamallit ilman välikäsiä, mikä toisaalta tarkoittaa myös sitä, etteivät yksittäiset tahot voi valvoa toimintaa.

PING!

TYÖKALU

TEKNOLOGIAN VÄÄRINKÄYTTÖ

Millä tavoin teknologiaa voi käyttää väärin ja mitä siitä mahdollisesti seuraisi?

Tee näin:
- Kerää heikkoja signaaleja tilanteista, joissa ihmiset ovat käyttäneet uutta teknologiaa toisin kuin on tarkoitettu tai joissa käytöllä on ollut odottamattomia seurauksia
- Täydennä kokoelmaa ideoimalla millä kaikilla tavoilla uutta teknologiaa voisi käyttää väärin.
- Millaisia kokonaisuuksia kokoelmasta nousee? Millaisista jännitteistä ne kertovat?

MITÄ TEKNOLOGIAN TAHATTOMIA TAI TAHALLISIA VÄÄRINKÄYTTÖJÄ OLET HAVAINNUT?

Pitäisikö maailman olla suunnittelu-projekti?

ESIMERKKEJÄ SIGNAALEISTA

- **YMPÄRISTÖNMUOKKAUS JÄÄTIKÖIDEN SULAMISEN ESTÄMISEKSI**
  Jäätiköiden sulamisen estämiseksi on ehdotettu erilaisia laajoja ympäristön muokkauksen projekteja, kuten jättimäisten penkereiden rakentamista tai jäätikön alaisen veden pumppaamista.

  Lähde: Nature / John C. Moore ym. 14.3.2018: Geoengineer polar glaciers to slow sea-level rise

- **KIINAN SATEENTEKOKONEET**
  Kiina rakentaa Tiibetin ylängölle sateentekokoneiden verkostoa, jotta saisi lisättyä sateita ja lievitettyä kuivuutta.

  Lähde: SCMP / Stephen Chen 26.3.2018: China needs more water. So it's building a rain-making network three times the size of Spain

- **ILMASTONMUOKKAUSTA TUTKITAAN USASSA**
  Yhdysvalloissa käynnistyy suuri tutkimus, jossa selvitetään ilmastonmuokkauksen mahdollisuuksia ja vaikutuksia.

  Lähde: Guardian / Arthur Neslen 24.3.2017: US scientists launch world's biggest solar geoengineering study

Kun tulevaisuutta tehdään, suunnitelmien kanssa kannattaa olla nöyränä. Tulevaisuus on aina jollain tavalla yllättävä - ja siten sellainen, jota emme osanneet ajatella. Miten suunnitella tulevaisuutta ottaen huomioon yllätykset ja epäjatkuvuudet?

Tulevaisuuksien suunnittelussa oletetaan, että voimme ennakoida toimiemme seuraukset ja että meillä on suhteellisen kattava kokonaiskuva tilanteesta – ja käsitys siitä mikä on toivottava tulevaisuus. Mitä monimutkaisemmasta asiasta on kyse, sen huonommin nämä oletukset pitävät paikkansa. Emme välttämättä tiedä millaisia odottamattomia sivuvaikutuksia toimenpiteillä on, ja näkemyksemme ongelmasta saattaa olla vajavainen.

Millaisia suuria suunnitteluprojekteja sitten on näköpiirissä tai käsillä ja mitä niihin liittyen ei ole huomioitu? Yksi liittyy ilmastonmuutoksen hillintään ja ilmastonmuokkaukseen, jolloin koko maailma näyttäytyy suunnitteluprojektina. Myös digitalisaatiota voidaan ajatella merkittävänä tulevaisuuden suunnitteluprojektina. Mitä heikot signaalit kertovat näistä aiheista?

Rajattoman luonnon rajat

Jos ilmaston lämpeneminen halutaan pitää 1,5 asteen rajoissa, kuten IPCC:n raportissa[23] vahvasti kehotetaan, on otettava käyttöön kaikki olemassa olevat keinot päästöjen vähentämiseksi ja hiilinielujen kasvattamiseksi. Keskustelussa keinoista väläytellään yhä enemmän radikaaleja ilmastonmuokkauksen toimia. Esimerkiksi jäätiköiden sulamisen estämiseksi on kehitetty erilaisia suunnitelmia ja USA:ssa tutkitaan aerosolien lisäämistä stratosfääriin yhtenä keinona hillitä ilmastonmuutosta. Kiina puolestaan rakentaa sateentekokoneita Tiibetin ylängöille ja metsittää Irlannin kokoisen alueen.

Ilmastonmuokkaus on tähän mennessä nähty liian riskialttiiksi. Esimerkiksi aerosolien lisäämisellä voi olla vakavia vaikutuksia maatalouteen.[24] Ilmastonmuutoksen tuomat uhat saatetaan jossain vaiheessa kuitenkin arvioida suuremmiksi kuin ympäristönmuokkauksen. Esimerkiksi yrityskiihdyttämö Y-Combinator kutsuu startup-yrityksiä kehittämään ratkaisuita ilmastonmuokkaukseen. Silloin oleellinen kysymys on, kuinka hyvin olemme onnistuneet tunnistamaan mahdollisia yllätyksiä, joita kompleksisten järjestelmien peukalointi saattaa tuoda mukanaan.

Resursseja on vaihtelevammin saatavilla.

Kompleksisuudesta kielii myös äärimmäisten sääolosuhteiden välilliset seuraukset. Kuivuudet haittaavat esimerkiksi hiilivoimaloita, koska jäähdytysvesi loppuu. Resurssit eivät välttämättä lopu, mutta niitä on vaihtelevammin saatavilla. Oma lukunsa ovat uudet niukkuudet; esimerkiksi rakentamisessa tarvittava hiekka uhkaa loppua suuren kysynnän takia, ja hiekan haaliminen sieltä missä sitä vielä on tuhoaa ekosysteemeitä ja pilaa juomavettä. Ongelmana on oikeanlaisen hiekan saatavuus, sellaisen, jota tuuli ei

ilmaston-muokkaus

maapallon ilmaston suunnitelmallista muuttamista, esimerkiksi maapallolle tulevan auringon säteilyenergian määrän vähentämistä.

[23] IPCC Special Report: Global Warming of 1.5°C
[24] Proctor ym. 2018

ole hionut liian pyöreäksi. Esimerkiksi Dubaissa keskellä aavikkoa olevan pilvenpiirtäjän Burj Khalifan rakentamisessa tarvittava hiekka tuotiin Australiasta.

Mitä tulikaan digitalisaatiosta?

Jos maailmaa pitää suunnitteluprojektina, on tarpeen pohtia millaisiin oletuksiin suunnitelmat perustuvat. Otetaan esimerkiksi digitalisaatio, jonka esitetään etenevän vääjäämättä kuin juna. Se perustuu muun muassa oletuksiin siitä, että on olemassa aina saatavilla sähköä luotettavasti, tietoverkot toimivat ja kehittyvät entisestään ja ihmiset haluavat käyttää digilaitteita ja digipalveluita. Onko löydettävissä signaaleja, jotka haastaisivat nämä oletukset?

Äärimmäisten sääolojen lisäksi siirtyminen uusiutuvaan energiaan saattaa muuttaa energian saatavuutta, jos kysyntäjouston järjestelmiä ja monisuuntaisia kauppapaikkoja ei saada kehitettyä tuotannon tasaamiseksi. Tietoverkkojen luotettavuutta haastavat mm. lisääntyneet kyberhyökkäykset, erityisesti nimipalvelimiin kohdistuvat. Verkkoliikenteen samanarvoisuuden mitätöiminen, sensuuri ja USA:n, Euroopan ja Kiinan erilaiset lähestymistavat digitalouteen saattavat hajottaa internetin erillisiin osiin.

Ihmisen käyttäytymisestä aiheutuvia yllätyksiä ei myöskään pidä aliarvioida. Teknologiayhtiöihin luotetaan yhä vähemmän, erityisesti datan käytön ja yksityisyyden suhteen. Hiljaisuuden retriitit ja someaddiktioterapiat voidaan tulkita merkeiksi siitä, että haluamme ottaa digitalisaation hallintaamme ja päättää itse, miten käytämme digitaalisia teknologioita tulevaisuudessa.

kysyntäjousto

sähkökäytön siirtämistä ja muuttamista kulutuksen tasaamiseksi.

kyberhyökkäys

tietoverkoissa tapahtuva ja niihin kohdistuva tarkoituksellinen haitan aiheuttaminen.

Eksistentiaaliset riskit ja toivon lähteet

Oxfordin yliopiston professori Nick Bostrom on tehnyt luokittelun ihmiskuntaa uhkaavista eksistentiaalisista riskeistä[25]. Niitä voi toisaalta käyttää haastamaan tulevaisuutta koskevia suunnitelmia, toisaalta suunnitelmien motivaationa: mitä meidän tulisi tehdä, jotta ehkäisemme näitä riskejä. Eksistentiaaliset riskit herättävät kysymyksen: voimmeko pelastaa tulevaisuuden? Onko se, että emme yritä ratkaista viheliäisiä ongelmia oikeastaan edes vaihtoehto?

Eksistentiaalisten riskien vastapainoksi viime aikoina on listattu myös ”eksistentiaalisia toivon lähteitä”[26] ja työkaluja toivottavien tulevaisuuksien kuvitteluun. Reasons to be cheerful ja Seeds of good anthropocenes nettisivut keräävät ruohonjuuritason esimerkkejä, jotka yleistyessään voivat ratkaista ekologiseen ja sosiaaliseen kestävyyteen liittyviä haasteita. Tavoitteena on osoittaa, että ratkaisuita on jo olemassa ja paljon kehitystä kohti kestävämpää maailmaa tapahtuu jo eri puolilla maailmaa.

Pitäisikö maailman sitten olla suunnitteluprojekti? Jos olettaa, että voi ottaa huomioon kaikki epävarmuudet ja riskit, voi olla varma vain siitä, että se ei onnistu. Toisaalta jos ei tee mitään, tietää että toivottavaa tulevaisuutta ei ainakaan tule. Haasteena on luovia läpi eksistentiaalisten riskien, epäjatkuvuuksien, yllätyksien ja odottamattomien sivuvaikutusten ja ammentaa hyvistä esimerkeistä eri puolilta maailmaa.

[25] Bostrom 2002.
[26] Existential Hope, kts. Cotton-Barratt & Ord 2015

PING!

TYÖKALU

ENNAKOINNIN ELÄINTARHA

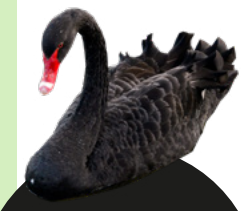
Nämä eläimet auttavat tunnistamaan asioita, joita helposti jää huomiotta, kun pohdimme tulevaisuutta.

Tee näin:

- Valitse alla olevista eläimistä yksi ja seuraa ohjeita. Jos teette harjoitusta ryhmässä, valitkaa jokaiselle yksi eläin. Tehkää harjoitus oman eläimen näkökulmasta ja keskustelkaa lopuksi havainnoista.
- Mustat joutsenet: listaa yllättäviä tapahtumia, jotka saattaisivat muuttaa tarkastelemasi asian tulevaisuutta merkittävästi. Tapahtumat voivat olla hyvin epätodennäköisiä, ja niillä tulisi olla toteutuessaan suuri merkitys.
- Elefantit: listaa asioita, jotka ovat hyvin todennäköisiä, mutta joista ei juurikaan puhuta. Mikä tuntuu hankalalta tai mikä on tabu?
- Meduusat: listaa ilmiöitä, joiden nopealla yleistymisellä tai muutoksella olisi merkittävä vaikutus tarkastelemaasi asiaan. Miten vaikkapa asiakasryhmien muutos tai jonkin palvelun suosion kasvu voisi vaikuttaa tulevaisuuteen?
- Krottikalat: mieti millaisia taustaintressejä tarkastelemaasi aiheeseen liittyviin kehityskulkuihin tai esitettyihin tulevaisuuskuviin liittyy? Kuka tulevaisuusväittämät on esittänyt? Kuka hyötyy ja kenet on jätetty huomiotta?

Voit lukea lisää ennakoinnin eläintarhasta Postnormal Times sivustolta.

MILLAISIA MUSTIA JOUTSENIA, ELEFANTTEJA, MEDUUSOITA TAI KROTTIKALOJA OLET HAVAINNUT?



Yllätykset

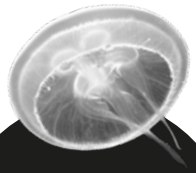
Mustat joutsenet: epätodennäköiset merkittävät tapahtumat

Hankalat asiat

Elefantit: todennäköiset merkittävät, mutta huomiotta jäävät asiat

Intressit

Krottikalat: vaihtoehtoisten faktojen aiheuttaman konfliktin taakse piiloutuvat asiat



Systeemiset muutokset

Meduusat: pienet asiat, jotka kasvaa suuriksi

Miten aiot hyödyntää heikkoja signaaleja?

Miten käyttää heikkoja signaaleja? Mistä tietää, onko onnistunut heikkojen signaalien tulkinnassa? Tässä muutama signaalityön aikana opittu vinkki.

Tulevaisuudentutkija Sohail Inayatullah puhuu käytetyistä, hylätyistä ja vaihtoehtoisista tulevaisuuksista[27]. Käytetyt tulevaisuudet ovat vanhoja tulevaisuuskuvia, joita kaupitellaan uusina. Hylätyt tulevaisuudet puolestaan ovat sellaisia, joita tavoittelemme, koska luulemme että ne ovat jotain mitä haluamme, mutta jos pysähdymme hetkeksi pohtimaan, havaitsemme etteivät ne vastaakaan arvojamme. Vaihtoehtoiset tulevaisuudet ovat uusia ja ajatteluamme eteenpäin vieviä näkökulmia tulevaan.

Heikot signaalit voivat auttaa meitä haastamaan käytettyjä ja tunnistamaan hylättyjä tulevaisuuksia. Mutta saatamme myös tulkita heikkoja signaaleja käytettyjen ja hylättyjen tulevaisuuksien kautta. Miten siis hyödyntää heikkoja signaaleja tulevaisuuksien avartamiseen ja välttää jäämästä jumiin käytettyihin tulevaisuuksiin?

Menneistä heikoista signaaleista oppiminen

Yksi tapa havainnollistaa heikkojen signaalien käyttöä on katsoa, miten niitä on hyödynnetty aikaisemmin. Usein esimerkkejä on enemmän siitä, mitä signaaleja ei ole havaittu tai miten niitä on tulkittu väärin, kuin siitä miten niitä on onnistuneesti käytetty. Paul Schoemaker ja George Day kertovat muutamia esimerkkejään käytännön vinkkejä vilisevässä artikkelissaan ”How to Make Sense of Weak Signals”[28]. Esimerkiksi finanssikriisin tulosta oli useita merkkejä, mutta harvat reagoivat niihin.

Vuonna 1938 keksitty ”TV monokkeli” – ison puhelinluurin kaltainen laite, jossa oli pieni ruutu ja kaiutin – ei koskaan tullut suosituksi. Nyt sen kuvaama median kulutustapa taas on arkipäivää: katsomme suurimman osan videoista kännyköil-

[27] Used, disowned ja alternative futures, kts. Inayatullah 2008.
[28] Schoemaker & Day 2009, kts. myös Saul 2006.

tämme. Kyseessä oli siis signaali siitä, miten asiat voisivat olla, mutta ei siitä mitä tulee tapahtumaan lähitulevaisuudessa.

Heikkojen signaalien tarkastelussa tulkinta on oleellista. Esimerkiksi roskisdyykkaajat voi varsinkin näin jälkikäteen tulkita signaaleiksi kestävän kulutuksen yleistymisestä tai hävikkiruokaravintoloista ja -kaupoista. Mitkä muut tulkinnat olisivat olleet aikanaan mahdollisia?

Loppujen lopuksi ei ole niin oleellista osuuko tulkinta oikeaan tai onnistuuko löytämään ne heikot signaalit, joiden kuvaamista asioista tulee lopulta trendejä. Heikon signaalin tulkintaa voi pitää onnistuneena, jos se avaa uusia ajatuksia tulevaisuuden suhteen. Varsinkin, jos näitä ajatuksia pystyy hyödyntämään uusien mahdollisuuksien tunnistamisessa tai tulevaisuuden konkretisoinnissa.

Jotkut signaalit kertovat asioista, joista ei pitkään aikaan tule mitään.

Mitä seuraavaksi?

Heikkojen signaalien keräämistä ja yhteistä keskustelua helpottamaan kehitimme kaksipuolisen Tutkain-julisteen. Sen mustalla puolella on valikoima signaaleja, joita voi tulkita, keskustella niistä muiden kanssa ja vertailla eri tulkintoja keskenään. Valkoisella puolella on työstöpohja, jonka avulla voi kerätä heikkoja signaaleja ja laajentaa tulevaisuusajattelua ryhmässä tai yksin. Tutkain-julisteen voit ladata tai tilata Sitran Heikot Signaalit sivustolta.

Kannustamme kaikkia jakamaan löytämänsä kiinnostavimmat signaalit – tai vaikka täytetyn Tutkain-julisteen lyhyen esittelyn kanssa – Twitterissä tai Instagramissa tunnisteella #heikotsignaalit. Otamme myös mieluusti vastaan kaikki palautteet, kysymykset ja kehitysehdotukset – voit lähettää ne osoitteeseen heikotsignaalit@sitra.fi

PING!

TYÖKALU

MITÄ TEHDÄÄN HEIKOILLA SIGNAALEILLA?

Heikot signaalit ovat yksi osa ennakointia. Työ ei siis lopu siihen, kun niitä on kerännyt ja tulkinnut. Sen jälkeen signaaleja kannattaa vielä käyttää. Parhaimmillaan heikot signaalit ovat, kun niitä käyttää yhdessä trendien ja tulevaisuuskuvien kanssa. Tässä muutama erilainen tapa hyödyntää heikkoja signaaleja:

- Pohdi millaisesta maailmasta heikot signaalit kertovat. Vertaa tätä trendien kuvaamaan maailmaan. Millaisia jännitteitä löydät?
- Tee heikkojen signaalien ja trendien pohjalta vaihtoehtoisia skenaarioita tulevaisuudesta. Pohdi mitä skenaariot tarkoittavat, esimerkiksi millaisia palveluita niissä tarvitaan tai millaisia osaamistarpeita niistä nousee.
- Kuvittele tulevaisuuden ihmistä ja hänen arkeaan heikkojen signaalien kuvaamassa maailmassa. Mitä hän tarvitsee, mitä hänen tulisi osata?
- Luo heikkojen signaalien pohjalta "mitä jos" -kysymyksiä ja käytä niitä haastamaan visiota, strategiaa tai skenaarioita.
- Käy signaalien pohjalta keskustelua siitä, mikä on tärkeää, mikä on tavoiteltavaa ja mikä on toivottavaa.

MITEN AIOT HYÖDYNTÄÄ HEIKKOJA SIGNAALEJA?

Kirjoittaja

Mikko Dufva on Sitran tulevaisuusasiantuntija. Hän tarkastelee työkseen tulevaisuuden kehityskulkuja, niiden välisiä jännitteitä ja tulevaisuuteen liittyviä mielikuvia. Lisäksi hän pyrkii tunnistamaan ei-ilmeisiä, mutta tulevaisuuden kannalta merkittäviä asioita. Mikolla on laaja kokemus ennakoinnista ja hän on väitellyt tekniikan tohtoriksi tulevaisuutta koskevan tiedon tuottamisesta ja systeemisestä ennakoinnista.

YHTEYSTIEDOT:
+358 (294) 618 249
mikko.dufva@sitra.fi

Lähteet

Ansoff, Harry Igor 1984. Implanting strategic management, Prentice Hall International, New Jersey.

Bostrom, Nick 2002. Existential Risks. Analyzing Human Extinction Scenarios and Related Hazards. Journal of Evolution and Technology 9(1).

Cotton-Barratt, Owen & Toby Ord 2015. Existential risk and existential hope: Definitions. Future of Humanity Institute: Technical Report 1.

Hanson, Robin 2016. The Age of Em: Work, Love, and Life when Robots Rule the Earth. Oxford University Press.

Harari, Yuval Noah 2016. Homo Deus: A brief history of tomorrow. Random House.

Heinonen, Sirkka 2017. Pioneer Analysis as Tool for Anticipation of Futures Agency - Case of surprising energy futures. Anticipation, Agency and Complexity. International Workshop, Session on Creating Resilient Communities, University of Trento, Italy 7th April 2017.

Heinonen, Sirkka 2013. Edeltäkävijäanalyysi ja kansainväliset kulttuurimuutokset. Posi- ja negatrendianalyysi kulttuurin muutoksen tunnistajana. Teoksessa Osmo Kuusi, Timo Bergman & Hazel Salminen (toim.): Miten tutkimme tulevaisuuksia? – kolmas, uudistettu painos. Tulevaisuuden tutkimuksen seura ry, Acta Futura Fennica 5.

Heinonen, Sirkka & Elina Hiltunen 2012. Creative foresight space and the futures window: using visual weak signals to enhance anticipation and innovation. Futures, 44(3), 248-256.

Heinonen, Sirkka & Joni Karjalainen 2017. Hybridimetodi tulevaisuuden energiamurroksen luotaamiseksi – heikkojen signaalien ja transformatiivisten skenaarioiden pohjalta tehty edelläkävijäanalyysi. Futura 3/2017, 18-42.

Hiltunen, Elina 2010. Weak signals in organizational futures learning. Acta Universitatis oeconomicae Helsingiensis, A, 365.

Hiltunen, Elina 2013. Heikot signaalit. Teoksessa Osmo Kuusi, Timo Bergman & Hazel Salminen (toim.): Miten tutkimme tulevaisuuksia? – kolmas, uudistettu painos. Tulevaisuuden tutkimuksen seura ry, Acta Futura Fennica 5.

Hiltunen, Elina 2017. Mitä tulevaisuuden asiakas haluaa. Trendit ja ilmiöt. Jyväskylä: Docendo.

Honkela, Timo 2017. Rauhankone. Tekoälytutkijan testamentti. Helsinki: Gaudeamus.

Ilmola-Sheppard, Leena 2014. Increasing Flexibility by Environment Scanning of the Early Signs of Change in the Complex Environment. Aalto University publication series Doctoral Dissertations, 60/2014.

Inayatullah, Sohail 1998. Causal layered analysis: Poststructuralism as method. Futures, 30(8), 815-829.

Inayatullah, Sohail 2008. Six pillars: futures thinking for transforming. foresight, 10(1), 4-21.

Linturi, Risto & Osmo Kuusi 2018. Suomen sata uutta mahdollisuutta 2018–2037: yhteiskunnan toimintamallit uudistava radikaali teknologia. Eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan julkaisu 1/2018.

Miller, Riel (toim.) 2018. Transforming the Future: Anticipation in the 21st Century. Routledge.

Proctor, J., Hsiang, S., Burney, J., Burke, M., & Schlenker, W. 2018. Estimating global agricultural effects of geoengineering using volcanic eruptions. Nature, 560(7719), 480."

Raleigh, Nicolas A. Balcom, Laura Pouru, Ellinoora Leino-Richert, Marjukka Parkkinen & Markku Wilenius 2018. Futures Literacy Lab For Education. Imagining Complex Futures of Human Settlements at Finland Futures Academy Summer School 2017. Finland Futures Research Centre FFRC eBOOK 3/2018.

Saul, Peter 2006. Seeing the future in weak signals. Journal of Futures Studies, 10(3), 93-102.

Sharpe, Bill 2013. Three Horizons. Triarchy Press.

Schoemaker, Paul J., & George S. Day 2009. How to make sense of weak signals. Leading Organizations: Perspectives for a New Era, 37.

Tulevaisuusvaliokunta 2013. Mustat Joutsenet. Mikä muuttaa maailmaa seuraavaksi. Eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan julkaisu 4/2013.

Turkle, Sherry 2017. Alone together: Why we expect more from technology and less from each other. Hachette UK.

Muistiinpanoja

OISKO
HEITTÄÄ
PARIT
SIGNAALIT?

SITRA

SITRAN SELVITYKSIÄ 142
Sitran selvityksiä -sarjassa julkaistaan Sitran tulevaisuustyön ja kokeilujen tuloksia.

ISBN 978-952-347-089-7 (PDF) www.sitra.fi

SITRA.FI
Itämerenkatu 11–13
PL 160
00181 Helsinki
Puh. 0294 618 991
@SitraFund