

MIKA AALTONEN

TEKOÄLY

IHMINEN & KONE

Alma Talent • Helsinki 2019

Copyright © 2019 Alma Talent Oy ja Mika Aaltonen

ISBN: 978-952-14-3897-4

ISBN: 978-952-14-3898-1 (sähkökirja)

ISBN: 978-952-14-3899-8 (verkkokirja)

Kansi: Sanna-Reeta Meilahti

Taitto: Taru Tarvainen

Paino: BALTO Print 2019, Liettua

Anna palautetta kirjasta: kustannustoimitus@almatalent.fi

Tilaa Tekoäly – ihminen ja kone -kirja Alma Talent Shopista:
shop.almatalent.fi

SISÄLLYS

SAATTEEKSI	11
1 ESIPUHE	19
2 VIISI USEIN ESITETTYÄ KYSYMYSTÄ	23
2.1 Kuka hyöttyy tekoälystä?	24
2.2 Miten tekoäly vaikuttaa työpaikkoihin?	25
2.3 Miten tekoäly vaikuttaa johtamiseen?	27
2.4 Muuttaako tekoäly vallan käsitettä?	29
2.5 Onko tekoälyllä moraalit?	30
3 MITÄ SEURAAVAKSI?	33
3.1 Yhteiskunta 5.0	34
3.2 Neljäs teollinen vallankumous	44
3.3 DARPA:n kolmas aalto	53

4 IHMINEN JA KONE	61
4.1 Uljas uusi maailma.....	62
4.1.1 Elämä 3.0.....	62
4.1.2 Sekoittunut todellisuutemme	65
4.1.3 Pilvi vai maatala?	66
4.1.4 Musta budjetti	68
4.1.5 Pimeänetti.....	70
4.2 Analyytinen kyvykkyys	74
4.2.1 Mooren laki selitettynä.....	74
4.2.2 Arktinen strategia	76
4.2.3 Houston Astros – datajohdettu joukkue	78
4.2.4 Hei, sinä olet raskaana!.....	80
4.2.5 Kaupungin rytmi.....	82
4.2.6 Haetaan pätevää data-analyttikkoa.....	84
4.3 Läpivalaistu ihminen.....	86
4.3.1 Historian kannattavimmat yritykset.....	86
4.3.2 PewDiePie – maailman katsotuin media.....	89
4.3.3 #Hahstag.....	90
4.3.4 Tallennettu tulevaisuus.....	91
4.3.5 Viisi sosiaalisen datan lähdettä.....	93

4.3.6	Unohtuiko yksityisyys?	95
4.3.7	Näkymätön kaupunki	97
4.4	Parannettu ihminen	99
4.4.1	Käsittämätön laakso	99
4.4.2	David Hockneyn kestävät kukat	101
4.4.3	Lisätty älykkyys	103
4.4.4	Laskettu ja aktivoitu minä	105
4.4.5	3D-printattu bioninen mies	107
4.4.6	Hatsune Miku ja muut avattaret	109
4.5	Kyseenalaistettu totuus	111
4.5.1	Joseph Stiglitzin huoli	111
4.5.2	Totuuden jälkeinen aika	113
4.5.3	Linssin vääristymä	116
4.5.4	Ikuinen vihamielisyys	118
5	2020-LUVUN JOHTAJUUS	121
5.1	Vuorovaikutus	122
5.1.1	Luontoportti AR & VR	129
5.1.2	Iron Sky	131
5.1.3	Leijonat 2006	133

5.1.4	Lightneer, kun oppiminen on hauskaa.....	135
5.1.5	Supercell – periksiantamattomuuden riemuvoitto	137
5.1.6	Lindan induktio ja deduktio.....	139
5.1.7	Lohkoketju viitekehystenä	141
5.2	Oppiminen	144
5.2.1	Robotit heittävät volttia	144
5.2.2	Työvoiman kysynnän ajurit.....	145
5.2.3	Siirtyminen uusien työpaikkojen luo	147
5.2.4	Kone auttaa ihmistä, ihminen konetta.....	150
5.2.5	Strategiaa tekoälyn kanssa	152
5.3	Konteksti.....	154
5.3.1	Valta – ja kenellä sitä on.....	155
5.3.2	Tieto – uudistettu käsite.....	157
5.3.3	Me olemme data	160
5.3.4	Koodi on laki	162
5.3.5	Jatkuvan tarkkailun alla.....	165
5.3.6	Kuka määrittää maailmamme?.....	168
5.3.7	Datademokratia.....	172

6 TULEVAISUUDEN MIELI	175
6.1 Asenne	176
6.2 Arvot	182
6.3 Ajattelu.....	187
SANASTO.....	193
KIRJOITTAJA	199
HAKEMISTO.....	201
VIITTEET	205



SAATTEEKSI

Aloittelin syksyllä 2007 toista vuottani kauppakorkeakoulussa.

Olin sitä ennen ehtinyt olla rauhanturvaajana Bosniassa, perustaa yrityksen, toimia portsarina Helsingin yökerhoissa ja opiskella aikuiskasvatustiedettä. Luin *Ekonomi*-lehdestä Mika Aaltosen haastattelun. Haastattelussa Mika kertoi kompleksisuudesta ja sen tutkimuksesta. Kiinnostuin aiheesta välittömästi.

Muutamalla haulalla selvisi, että seuraavalla viikolla järjestettäisiin aihetta käsittelevä seminaari Helsingin Pörssiklubilla. Seminaarissa oli Mikan lisäksi puhumassa monia ihmisiä, joiden työhön tulisin myöhemmin tutustumaan paremmin: kompleksisuuteen ja erityisesti complex adaptive systems -teoriaan erikoistunut Eve Middleton-Kelly London School of Economicsista ja topologioiden asiantuntija, Yhdysvaltain laivaston entinen upseeri Michael Loescher, jonka kanssa olimme palvelleet samaan aikaan rauhanturvaoperaatioissa Bosniassa, kuten kävi myöhemmin ilmi, sekä muun muassa Stefan Bergheim, joka kuului Angela Merkelin asettamaan tulevaisuustyöryhmään. Olin hämmästynyt, miten seminaarin puhujat nivoivat yhteen aiheita, joita olin itse joskus alustavasti pohtinut, mutten ollut osannut sanoittaa.

Tuon päivän jälkeen tiesin, että haluan ymmärtää enemmän kompleksisuudesta. Syksyllä 2008 kirjoitin Helsingin kauppakorkeakoulussa johtamisen kandidityönä ensimmäisen suomenkielisen katsauksen aiheesta.

Valmistuttuani vuosia myöhemmin olin töissä Googlen Euroopan pääkonttorilla Dublinissa. Mika otti yllättäen yhteyttä ja kutsui minut Royal Society of Arts -yhdistyksen Itämeren piiriin. RSA on monialainen yhteiskunnallista ja taloudellista kehitystä ja valistusta ajava brittiläinen järjestö. Sen parissa tapasin monia ihmisiä, joiden kanssa pääsin käymään hienoja keskusteluja ajasta, jossa elämme, ja siihen sekä tulevaisuuteen vaikuttavista muutosvoimista.

Syksyllä 2016 olin menossa hakemaan Slush-ranneketta, kun törmäsin Arkadiankadulla mietteliääseen Mikaan. Tuossa kohtaa Mika oli kovin huolissaan postnokiaisesta managementista, tyylsästä johtamisesta, joka oli isosti lehtien otsikoissa. Päädyimme juomaan kahvit Forumin ylimmässä kerroksessa. Keskustelun lopuksi Mika heitti ajatuksen, että voisimme tehdä jotakin yhdessä.

Alkuvuodesta 2018 julkaistiin suomenkielinen esitykseni tekoälyn perusteista, *Tekoäly – matkaopas johtajalle*. Kirjan funktio oli perusasioiden avaaminen kiireisille johtajille kansankielellä. Prosessina kirjan kirjoittaminen oli kuitenkin todella kova puristus, enkä saanut sovitettua kirjaan tekoälyn yhteiskunnallista ulottuvuutta: sitä, miten tekoäly muuttaa työtä, yhteiskuntaa ja demokratiaa.

Mutta kirja menestyi hyvin ja – mikä tärkeintä – osallistui yleiseen kansalliseen keskusteluun tekoälystä ja koneoppimisesta



sekä näiden hyödyistä yrityksille ja organisaatioille. Kirjan menestyksen myötä esiintymiset ja asiakastyö veivät suurimman osan ajastani, ja ajatus kirjan jatko-osasta jäi.

Alkukesästä 2018 Mika soitti ja ehdotti tapaamista Musiikkitalon valoisassa kahvilassa. Siellä hän sanoi: ”Antti, meidän pitäisi kirjoittaa kirja!” Tuon ilmaan heitetyn ajatuksen pohjalta lähdimme viikoittain pallotelemaan ajatuksia Musiikkitalossa.

Tekoäly – ihminen & kone on saanut alkunsa näistä lähtökohdistä ja syntynyt Mikan työstä.



Tekoäly on viime vuosina ottanut aimo askeleita eteenpäin sekä teknologian että tekoälyä hyödyntävien organisaatioiden kyvykkyiden osalta. Vuonna 2017 tehdessäni haastatteluja kirjaani varten sain selville, että monet suomalaiset yritysjohtajat olivat ot-sikkotasolla kiinnostuneita koneoppimisesta ja tekoälystä, mutta ymmärrystä niiden sovelluskohteista liiketoiminnan arjessa oli rajallisesti.

On osoittautunut, että kirjani on toiminut hyvänä ponnahduslautana tekoälyn hahmottamiseen yritysten ja organisaatioiden arjessa. Valtakunnan näkyvin sanansaattaja tekoälyn saralla lie-nee kuitenkin Risto Siilasmaa. Riston havahtuminen koneoppimi-
sen merkitykseen ja siitä seurannut asian eteenpäin vieminen niin Teknologiateollisuus ry:ssä, Kaski-ryhmässä kuin valtion päättä-
jien keskuudessakin on ollut avainasemassa tekoäly-ymmärryk-
sen lisääntymisessä. Riston reilun tunnin mittaisen koneoppi-

misen luennon Nokian YouTube-kanavalla on nähnyt lähes satatuhatta katsojaa: se on merkittävin yksittäinen teko siinä, että tekoälyteknologioita hyödynnetään suomalaisyritysten arjessa.

Haluan myös nostaa esiin Helsingin yliopiston ja Reaktorin Elements of AI -verkkokurssin. Tietojenkäsittelytieteen apulaisprofessorin Teemu Roosin vetämä tiimi on tehnyt mittaamattoman tärkeää työtä. Elements of AI -verkkokurssi on saanut yli 130 000 suomalaista tutkimaan tekoälyn perusteita. Kurssi ilmestyi ensin englanniksi, sitten suomeksi ja pian ruotsiksi – tällä kattavuudella voidaan puhua kansainvälisestä ilmiöstä. Googlen toimitusjohtaja Sundar Pichaiakin mainitsi kurssin vieraillessaan Helsingissä syksyllä 2019 ja totesi olevansa vaikuttunut Suomen etenemisestä tekoälyn saralla.



Miten yritykset sitten hyödyntävät tekoälyä tänä päivänä? Mikä on muuttunut?

Monet yritykset ja organisaatiot pyrkivät nopeiden kokeilujen ja kokeilukulttuurin avulla pääsemään nopeasti käsiksi hyötyihin. Aluksi on kuitenkin tärkeää ymmärtää, millaista dataa organisaatiolla on ja millaista dataa ei ole. Kyse on siis siitä, minkälaista dataa yrityksessä tarvitaan. Datan työstämiseen kuluva aika on edelleen merkittävin aikainvestointi lähes jokaisessa tekoäly- tai koneoppimisen projektissa. Tässäkin organisaatiot ovat edelleen hyvin eri vaiheissa. Osa on vasta aloittamassa kokeiluja, toiset

ovat jo saaneet tuloksia ja jotkin yritykset pystyvät hyödyntämään koneoppimista täysimittaisesti arjen työssä.

Edelläkävijäyritykset ovat päässeet ohi proof-of-concept-vaiheen, jonka ongelmana on usein ymmärryksen puute liiketoimintayksiköissä. Kokeiluja tehdään ympäri organisaatiota, tuloksia ja ratkaisuja etsitään innokkaasti ja investoinnit kuitataan liiketoimintojen omista kehitysbudjeteista. Mutta kokonaissuunnitelmaa, saati näkemystä siitä, mitä kokeiluilla tavoitellaan, ei ole, eikä kukaan ota kokonaisohjausta vastuulleen.

Tärkeimpiä ei-teknologisia kyvykkyyksiä tekoälyn hyödyntämisessä ovat edelleen muutosjohtaminen ja viestintä. Yrityksen kulttuuri ja avoimuus määrittävät, ovatko eri toimijat valmiita jakamaan myös sellaisten kokeilujen tuloksia, jotka paljastavat, että dataa ei olekaan kerätty sovitulla tavalla tai että investointi johti ”vain oppimiseen”. Ne yritykset, jotka kykenevät ottamaan oppia joka puolelta organisaatiota ja uskaltavat jakaa kaikki tulokset, saavat hyötyjä nopeimmin; kehitys on tällä hetkellä niin nopeaa, että odottelijoille on jatkossa tarjolla vain pistesijoja.

Isoissa yrityksissä nähtävillä on kaksi pääasiallista mallia. Ensimmäisessä data scientistit sijoitetaan liiketoimintayksiköihin määrääjäksi. He oppivat nopeasti liiketoiminnan arjen lainalaisuuksia, ja vastaavasti liiketoimintavetäjät hahmottavat paremmin, mitä edellytyksiä koneoppimisen menestyksekkäs hyödyntäminen vaatii. Tämä on todellinen win-win-tapa toimia. Mutta sen vaatimien merkittävien resurssien vuoksi näin toimivat käytännössä vain suuret yhtiöt. Toinen toimintamalli on niin sanottu osaamiskeskusmalli tai Hub-and-spoke-malli, jossa jopa tieteilijät

toimivat tiiminä ja liiketoimintayksiköt hankkivat osaamista tarpeen mukaan. Mallin etuna on vauhdilla kertyvä kokemus, jonka myötä osaamiskeskus voi neuvoa liiketoimintoja. Parhaissa yrityksissä myös bisneskeissien laskemiseen on tarjolla konseptoitua osaamista. Näin varmistetaan, että hyvät ja tuottavat ideat eivät jää toteuttamatta liiketoimintayksikön osaamistason vuoksi.

Seuraava askel näyttää olevan tekoälyn teollinen hyödyntäminen, jossa tarpeelliset palaset ovat käytännössä modulaarisina osina. Moduulit sijoitetaan bisneksen kulloisenkin tarpeen mukaan. Tämä nopeuttaa ratkaisujen tekoa merkittävästi ja lisää myös niiden toimintavarmuutta tuotannossa.



Näiden kehityskulkujen valossa ajatuksemme alkoivat muotoutua tietyn nelikentän ympärille: vaakajanalla vasemmalla ihminen, oikealla kone. Ylhäällä yksilö, alhaalla yhteiskunta. Millä tavalla eri ilmiöt vaikuttavat tähän nelikenttään ja mikä niiden toimintamekanismi on.

Keskustelujemme pohjalta lähdimme etsimään tutkimuksia ja white paper -raportteja, jotka valottavat tekoälyn hyödyntämistä ja sen vaikutuksia yhteiskunnan eri osa-alueilla. Esimerkkejä siitä, miten ihmisen ja koneen yhteistyö näyttäytyy eri aloilla, alkaa olla jo näkyvissä. Monissa asiakaspalvelutehtävissä toistuvat helpot kysymykset hoitaa jo usein kone, myös suomen kielellä. Kone ei kuitenkaan näytä korvaavan ihmistä vaan toimii apu- tai tukiäly-



nä. Mikä tämän kehityksen seuraava vaihe on? Keskustelut Musiikkitalon avarassa aulassa jatkuivat.

Teknologian hyödyntäminen Suomessa ja lainsäätäjien vaihteleva ymmärrys moderneista teknologioista huolestutti minua kuitenkin siinä määrin, että päätin asettua ehdolle eduskuntavaaleissa 2019. Vaalien vaatima aikapanostus ja intensiteetti tulivat – ennakkovaroituksista huolimatta – minulle yllätyksenä. Vaikka parlamentaarikon paikka tällä kertaa jäi saamatta, työ tuntui merkitykselliseltä, vaikka vaatikin aikaa ja energiaa.

Syksyllä 2019 Suomi on tienhaarassa. Odottaako passiivisesti tulevaisuutta vai pyrkiäkö omalla toiminnalla rakentamaan toivottu tulevaisuus. Jälkimmäinen reitti tarkoittaa modernien teknologioiden laajaa hyödyntämistä aina tekoälystä lohkoketjun kautta arvon internetiin asti. Se vaatii ”liikennejärjestelyjen sujuvoittamista” ja ”tien asfaltointia” päättäjätasolla. Ei voi olla niin, että sijainniltaan syrjäinen maa, jolla on korkean teknologian osaajia, sulkee itsensä pois kehityksen kärkipaikalta kansallisen lainsäädännön vuoksi, johon syynä näyttää olevan ymmärryksen puutteen luoma pelkomentaliteetti.

Päättäjiltä voidaan perustellusti odottaa Siilasmaan imperatiivin, ”ymmärrä perusasiat tekoälystä”, noudattamista, sillä passiivisuuden tie on huonompi kaikille: se vie meidät kohti vanhenevan väestön ja edelleen heikkenevän huoltosuhteen Suomea, kohti tilaa, jossa hyvinvointivaltion ylläpitäminen ei ole mahdollista.

Jos vielä emmit, haluatko käyttää kallisarvoista aikaasi *Tekoäly – ihminen ja kone* -kirjan lukemiseen, tarjoan pohdittavaksi seuraavan ajankuvan:

Menneiden aikojen suurvaltaimperiuni Iso-Britannia on syksyllä 2019 suurimmassa kriisissä sitten viimeisen puolen vuosisadan. Syynä kansakunnan tämänhetkiseen kurimukseen on parin vuoden takaisen kansanäänestyksen kampanjointi. Tahot, jotka halusivat irrottaa Ison-Britannian Euroopan unionista, palkkasivat poliittisia kampanjoita suunnittelevan ja toteuttavan konsulttiyhtiön Cambridge Analytican avukseen. Cambridge Analytica oli saanut vilunkipelin ja tekoälyn ystävällisellä avustuksella hypysiinsä yksityiskohtaista tietoa yksityisten ihmisten ja heidän ystäviensä Facebook-profiileista ja hyödynsi tätä dataa Leave.EU-liikkeen kampanjoinnissa. Lopputuloksena Britanniassa ollaan tilanteessa, jossa kansanedustajat tenttaavat ministereiltä, onko hallitus tosiaan alkanut hamstrata ruumispusseja valmistautuakseen mahdollisen Brexitin jälkeiseen kaaokseen...



Kukaan ei olisi viisi vuotta sitten voinut arvata, millaisessa tilanteessa olemme tänään. Toivon, että tämä kirja antaa ajateltavaa ja uusia ideoita sekä mahdollistaa paremman tulevaisuuden sinulle ja edustamallesi organisaatiolle.

Helsingissä 20.9.2019

ANTTI MERILEHTO



1

ESIPUHE

”Todellinen löytöretki ei muodostu uusien maiden löytämisestä vaan asioiden katsomisesta uusin silmin.”

MARCEL PROUST

Tämä matka on saanut alkunsa kahdesta eri paikasta.

Ensimmäinen paikka on Lontoon South Bank.

Vuonna 2003 tapasin IBM:n knowledge management johtajan Dave Snowdenin. Olin juuri saanut valmiiksi kirjan *Organisational Complexity*.¹ Dave piti kirjasta ja osti sen yrityksensä johdolle.

Löysin itseni nopeasti Marylandin yliopistosta, jossa keskustelimme värikkään seurakunnan kanssa siitä, miten rakentaa tilannekohtaista ymmärrystä, joka johtaa osuvampaan päätöksentekoon.

Seuraavaksi sparrasin sitä, miten rakentaa työkalu, joka seuraa ja mallintaa kaikkia maailmassa tapahtuvia yrityskauppoja. Harjoitusversiossa datana toimivat kaikki Philip Glassin sävellykset. Kun laitat jonkin kappaleen soimaan, kone analysoi ja visualisoi sen välittömästi kuuden etukäteen määritellyn ominaisuuden mukaan. Esimerkiksi dramaattisuuden tai herkkyyden.

Tämänlainen toiminta vaatii monia kyvykkyyksiä, muun muassa tekoälyä, äänentunnistusta ja visualisointia.

Toinen paikka on Wienin pörssitalo.

Vuonna 2006 olin Wienissä itävaltalaisien, sveitsiläisten ja saksalaisten pankkien ja rahastojen johtajien kanssa miettimässä sitä, mihin allokoida resursseja.

Siellä tapasin amerikkalaisen analyytikon Michael Loescherin, joka oli juuri saanut valmiiksi 9/11 jälkeisen skenaariorajoituksen.

Meidän yhteistyömme käynnistyi saman tien – ja on jatkunut siitä asti.

USA:ssa panostus analyyttiseen kyvykkyyteen on ollut selvää Franklin Delano Rooseveltin ajoista lähtien. Tässä kirjassa tuon tämän historian ja siihen liittyvät ajatukset esiin lähtien puolustus-tutkimuslaitos DARPAsta ja päätyen USA:n hallituksen Mustaan budjettiin. Lopulta jäljet johtavat Suomeen. Siihen, miten Arktinen



strategia sai alkunsa ja millaista analyyttistä kyvykkyyttä on Arktisen strategian pohjalla.

Näistä lähtökohdista on peräisin ymmärrykseni, joka on johtanut tähän lopputulokseen, tällaiseen kirjaan.

Minulla on ollut kolme tavoitetta:

1. Kirjoittaa kirja tekoälystä, joka on historialliselta perspektiiviltään pitkä ja laaja.
2. Kirjoittaa kirja, joka tuo esiin monia esimerkkejä eri aloilta tai anekdootteja siitä, miten tekoäly tällä hetkellä muuttaa maailmaamme.
3. Esittää, millä tavalla monet käsitteet, jotka ovat rakentaneet ja rajoittaneet elämäämme, ovat muuttuneet.

Nämä tavoitteet olen asettanut kirjan rakenteeseen.

Johtopäätökset sen sijaan kertovat, millainen mielestäni on tulevaisuuden mieli. Ihminen, joka mielekkäällä tavalla elää muutoksessa ja rakentaa maailmaa, joka on toiveittemme mukainen.

Helsingissä syksyllä 2019

MIKA AALTONEN

