



# Tekoälyn liiketoimintamahdollisuudet elintarvikeyrityksessä

David Kaymaz

2019 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

**Tekoälyn  
liiketoimintamahdollisuudet  
elintarvikeyrityksessä**

David Kaymaz  
Liiketalouden koulutusohjelma  
Opinnäytetyö  
Lokakuu, 2019

Kaymaz, David

### Tekoälyn liiketoimintamahdollisuudet elintarvikeyrityksessä

Vuosi 2019 Sivumäärä 45

---

Tekoälyn tuomisesta mukaan yrityksen liiketoimintaan on tullut nykyään lähes välttämättömyys. Vaikka yrityksiä kiinnostaa investoida tekoälyyn, on sen integrointi osaksi yrityksen operatiivista toimintaa ollut kuitenkin suhteellisen vähäistä. Yrityksen pitää miettiä monia asioita jo entuudestaan, eikä itse tekoälyn lisääminen osaksi yritystoimintaa ole suinkaan helppoa. Muutos vaatii yritykseltä kykyä muovautua ja sopeutua kohti uusia haasteita.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää tekoälyn ja koneoppimisen tuomia mahdollisuuksia yritykselle, joka toimii elintarvikealalla. Tutkimuksessa käytetään aiheeseen liittyvää kirjallisuutta ja teoriaa, jonka avulla avataan tekoälyn ja koneoppimisen perusteita auki, sekä selvitetään niiden toiminta käytännössä.

Opinnäytetyössä otetaan selvää siitä, miten yritykseen voidaan tuoda lisäarvoa, sekä lisätä kilpailullista etulyöntiasemaa hyödyntämällä tekoälyä ja koneoppimista.

Tutkimuksen johtopäätöksien avulla toimeksiantaja toivoo pystyvänsä ottamaan käyttöön tekoälyratkaisuja, joilla automatisoida myynnin tai markkinoinnin tehtäviä.

Opinnäytetyössä käydään läpi myös datan perusteet ja sen vaikutuksia tekoälymallien kehittämiseen. Tämän lisäksi tarkastellaan tekoälyn eri osa-alueiden vaikutuksia keskenään.

Jotta yritys voi hyödyntää tekoälyä ja koneoppimisen malleja tehokkaasti, on ensin liiketoimintaongelmat määriteltävä tarkkaan ja saatavilla on oltava laadukasta dataa.

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys nojautuu elintarviketeollisuuteen, tekoälyyn, dataan, sekä markkinointiin.

Tutkimuksen johtopäätöksissä käydään ensiksi läpi niitä asioita, jotka vaikuttavat tekoälyratkaisujen integrointipäätökseen, jonka jälkeen tutkittuun aineistoon pohjautuvat ratkaisut antavat toimeksiantajalle askel askeleelta tavan lähestyä tuleviin muutoksiin. Näiden ohjeiden tarkoituksena on auttaa toimeksiantajaa tekemään päätöksiä tekoälyn tuomisesta osaksi yrityksen toimintaa. Ehdotukset ovat suuntaa-antavia.

Kaymaz, David

**Artificial Intelligence's business opportunities in a food industry company**

Year	2019	Pages	45
------	------	-------	----

---

For a company, including Artificial Intelligence (AI) in today's business is almost a necessity. Although companies have shown interest in investing in AI, its integration into a part of a company's operational activities has been relatively limited. A company might already have multiple challenges on its agenda and adding artificial intelligence in itself is not an easy task. The change towards AI-oriented outlook requires company's willingness to adapt and re-adjust towards new challenges.

The purpose of this thesis was to explore the potential of artificial intelligence and its uses for a company operating in the food industry. The study uses literature around the subject to explore the rudiments of artificial intelligence and machine learning, as well as explain how they function in practice.

Thesis will explore how to enhance the company's value and potentially achieve a competitive advantage by using artificial intelligence and machine learning.

With the help of this thesis and its conclusions, the client hopes to implement solutions, that would automate sales or marketing tasks.

The theoretical framework of this thesis is based around the food industry, artificial intelligence and data, as well as marketing.

This thesis also explores how data affects the way we proceed with artificial intelligence and its subfields like machine learning.

For a company to efficiently use artificial intelligence and machine learning models, it must define business problems clearly and quality data must be available.

The conclusions of the study first address the issues that will influence the decision to integrate AI solutions, after which the solutions based on the researched material will give the client a step-by-step approach to challenging these issues. The purpose of these guidelines is to assist the client in making decisions related to the implementation of AI in the workplace. The suggestions are indicative.

Keywords: Artificial Intelligence, Machine Learning, Data, Business, Food industry

## Sisällys

1	Johdanto .....	6
1.1	Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus .....	6
1.2	Tutkimusmenetelmät ja toteutus .....	7
2	Elintarvikeala .....	7
2.1	Elintarvikeala Suomessa.....	8
2.2	Elintarviketeollisuus toimialana .....	11
2.3	Elintarvikealan mahdollisuudet ja haasteet .....	13
3	Tekoäly.....	14
3.1	Koneoppiminen .....	16
3.2	Neuroverkot ja syväoppiminen.....	20
3.3	Tekoälyn ja koneoppimisen haasteet .....	25
4	Data yritysmaailmassa .....	27
4.1	Big data .....	29
4.2	Datan kerääminen ja hyödyntäminen.....	29
4.3	Tekoäly ja robotiikka elintarvikealalla .....	30
4.4	Tekoälyn ja myynnin menestysesimerkkejä .....	31
5	Tutkimuksen yhteenveto .....	33
5.1	Ehdotukset .....	33
5.2	Tekoälyn osto vai rakentaminen.....	36
6	Itsearviointi .....	40
	Lähteet .....	41
	Kuviot.....	45

## 1 Johdanto

Viimeisen vuosikymmenen aikana tekoäly on muuttunut fantasiasta todellisuudeksi ja osaksi meidän päivittäistä elämääme tavoilla, joita emme välttämättä edes huomaa. Jo ensimmäisistä tietokoneista lähtien tiedemiehet ovat koittaneet kehittää koneita, jotka pystyisivät miettimään ja oppiminaan itsenäisesti. Olisiko elämäsi laadullisesti hyvää ilman älypuhelimia, tietokoneita tai vaikkapa hyvinvointiin liittyviä salamannopeita diagnosoiteja lääkäreiltä? Edellä mainittujen asioiden lisäksi tekoälyä voidaan ja usein käytetäänkin työmaailmassa etulyöntiaseman saavuttamiseksi, oli se sitten datan analysoinnissa tai vaikkapa ihmistyön korvaamisella automaatiolla. Bisnesetujen lisäksi tekoälyllä voidaan rakentaa parempi ja sujuvampi työympäristö luomalla myös inhimillisesti positiivisia asioita, joilla on suora vaikutus elämänlaatuun, kuten harmoniaan ja turvallisuuteen.

Vaikka mahdollisuudet ja haasteet soveltaa tekoälyä yrityksen arjessa ovat samanaikaisesti valtavat, on näiden asioiden keskinäinen vuorovaikutus toisiinsa hyvä käydä läpi yrittäjän näkökulmasta, jotta tuleviin muutoksiin osataan valmistautua alustavasti.

Tämä opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Entomophagy Solutions Oy:n kanssa, Entomophagy Solutions Oy on yritys, joka toimii elintarvikealalla ja myy hyönteiselintarviketuotteita. Heidän näkemyksensä oli selkeä ja tekoälyn hyödyntämisessä elintarvikesektorilla nähdään isoa potentiaalia. Täten, opinnäytetyön lähtökohtana oli selvittää mitä tekoälyn malleilla voidaan tehdä ja miten niitä voidaan hyödyntää eri prosesseista, analyyseista, sekä selvittää miten tekoälyllä voidaan luoda suoraa lisäarvoa markkinointiin ja liiketoimintaan.

Opinnäytetyö toteutettiin tutkimuksellisenä työnä, jossa tekoälyn kirjallisuutta, teoriaa ja esimerkkejä käydään läpi ja sovelletaan mahdollisiin ratkaisuihin. Tämän lisäksi käymme myös läpi yrityksen lähtökohtia ja elintarvikealan perusteita.

Opinnäytetyön tietoperusta muodosti vankan kokonaisuuden tekoälystä yleisesti, sekä elintarvikealasta, sen rakenteista, käsitteistä, prosesseista yms.

### 1.1 Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on rakentaa johdonmukainen ja ymmärrettävä kokonaisuus tekoälyn ja koneoppimisen hyödyntämisestä yrityksen myynnin ja markkinoinnin tehtävissä, jonka avulla voitaisiin nähdä suoraa hyötyä liiketoiminnassa. Opinnäytetyössä analysoidaan muun muassa tutkimuksia, kirjallisuutta ja muuta lähteistöä elintarvikeyrittäjän näkökulmasta, jotta toimeksiantaja voisi ottaa käyttöön tekoälyn työkaluja, jotka edistävät myynnin tai markkinoinnin tehtäviä.

Opinnäytetyö keskittyy selvittämään tekoälyratkaisujen lisäksi niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat tekoälyratkaisujen päätöksien tekemiseen, sekä selvitetään miten yrityksen tulisi lähestyä asiaa ja valmistautua tekoälyn integroimiseen yrityksessä.

## 1.2 Tutkimusmenetelmät ja toteutus

Opinnäytetyö toteutettiin laadullisena, eli kvalitatiivisena tutkimuksena, jotta saataisiin mahdollisimman kokonaisvaltainen ymmärrys tutkimusongelman ympärille. Työ perustuu pohjimmiltaan kirjallisuus- ja teorialatkielmaan, jonka avulla käydään tekoälyn ja koneoppimisen perusteet ja eri osa-alueet läpi. Teoriaosuudessa käydään läpi tekoälyn ja datan keskinäisiä vaikutuksia yrityksen liiketoimintaan, sitä mihin yritykset nykypäivänä hyödyntävät tekoälyä, sekä käydään läpi niitä asioita, jotka voivat vaikuttaa tekoälyratkaisujen kehittämiseen.

Opinnäytetyössä kartoitetaan esimerkkien avulla, mitä kaikkea tekoälyn malleilla voidaan tehdä. Miten tekoälynratkaisulla luodaan kilpailuetua kohdeyritykselle ja millä perusteilla toimeksiantajan tulisi tehdä mahdollisia päätöksiä tekoälyratkaisujen soveltamiseen.

Toimeksiantajan toivomuksena oli hyödyntää opinnäytetyön löydöksiä päätöksien tekemisessä, tavoitteena on ottaa käyttöön tekoälytyökaluja, jotka auttaisivat muun muassa myynnin ja markkinoinnin tehtävissä. Opinnäytetyö viimeisessä osassa, tutkimuksen johtopäätöksissä, käydään läpi konkreettisesti niitä asioita, mitä kohdeyritys voi tehdä tekoälyratkaisujen soveltamiseen. Päätelmät pohjautuvat muun muassa tutkittuun aineistoon, kirjallisuuteen, artikkeleihin ja esimerkkiyrityksiin. Ehdotuksien pohjalta yritys voi tehdä valistuneempia päätöksiä tekoälyratkaisujen soveltamisesta potentiaaliin kohteisiin.

## 2 Elintarvikeala

Laajasti katsottuna elintarvikeala kattaa ruuan kaikki vaiheet tuotannosta, kulutuksesta ja sen pitopalveluista ympäri maailmaa. Elintarvikeala valmistaa elintarvikkeita arkeen, vapaa-aikaan, sekä juhliin. Alan tuotteisiin kuuluu muun muassa lihatuotteet, maitotuotteet, leipätuotteet ja virvoitusjuomat, ja tarkemmin katsottuna Elintarviketeollisuus (Elintarvikealalla tuotettavia elintarvikkeita, tai elintarvikkeiden raaka-aineita.) sisältää useita toimialoja, joista suurimpia ovat lihanjalostus, meijeriteollisuus ja juomateollisuus. Myös valmisruoka-, leipomo- ja makeisteollisuus sisältyvät elintarviketeollisuuteen.

Euroopassa elintarviketeollisuus työllistää yli 4 miljoonaa ihmistä ja Yhdysvalloissa 1,5 miljoonaa ihmistä. Elintarviketeollisuusliiton ETL:n vuoden 2018 talouskatsauksessa käy ilmi, että Elintarviketeollisuus on kulutustavaroiden valmistajana suurin ja teollisuudenalalla neljänneksi suurin. Elintarvikealayritykset työllistävät ETL:n mukaan 38000 henkeä 1700 toimipaikassa. Lisäksi ala työllistää välillisesti 69000 henkeä. Ala on Suomessa mikroyritysvaltainen, sillä 75% alan yrityksistä työllistää alle 10 henkeä. ETL huomioi tutkimusstrategiassaan 2018-2025, että elintarviketeollisuuden merkitys kansantaloudelle on huomattava, sillä

kilpailukykyisellä elintarviketeollisuudella mahdollistetaan myös merkittävän raaka-aineiden alkutuotannon ja sen arvonnäkökulman jalostamalla. Tuottama arvonnäkökyys on koko ruokaketjulle yli 15 miljardia euroa kattaen 9 prosenttia koko Suomen arvonnäkökyksestä.

Elintarvikeala nojaa kotimaisuuteen, sillä kotimaisuusaste valmistetuissa elintarviketuotteissa on keskimäärin 82%. (Hyrylä 2016; Studentum 2018; Elintarviketeollisuusliitto 2018.)

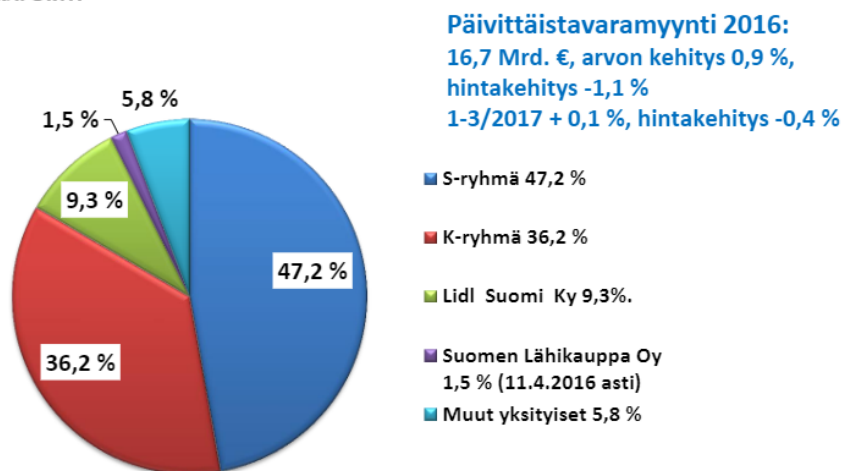
## 2.1 Elintarvikeala Suomessa

Vaikka Suomen elintarviketeollisuus on hajanainen ja siihen liittyy monia erityispiirteitä, tuo Ulvinen kirjassaan esille alan kehityksen vakauden, sen miten haasteista on selvitty, ja kannattavuus sekä vakavaraisuus ovat kuitenkin hyvällä tasolla. Johtopäätöksissään Ulvinen tiedostaa myös geopoliittiset vaikutukset alan tulevaisuuden haasteisiin, kuten WTO: prosessin myötä maataloustuotteiden maailmankaupan vapautuminen. EU:n laajentumisen myötä myös kotimaisuuden merkitys on menettänyt merkitystään, sanoo Ulvinen. Etenkin pienyritysten määrä ja työllisyys ovat suurimmat palveluissa, ja yritysten määrän muutos on ollut tervetullut positiivinen asia, vaikkakin kasvu on ollut pientä viime vuosina. Lisäksi, erilaiset mittarit näyttävät vakaan kehityksen Suomen ruokapalvelualalla, sillä yritysten lukumäärä on kasvanut vuosituhaten vaihteessa ja samoin alan työllisyys on ollut tasaisessa nousussa. Vaikka ruokapalvelualan kilpailu on kireää ja se alkaa heijastumaan myös rahoituksen tunnuslukuihin, on alan yritysten yleinen kannattavuus ja vakavaraisuus on melko hyvä. (Ulvinen 2006, 57-58.)

Suomessa toimivan elintarvikkeiden valmistajan näkökulmasta erityisen huomioitavaa on alan kaupan rakenne ja sen keskittyminen isompiin tekijöihin (Kuva 1), sillä yli 20 henkeä työllistävät toimipaikat tuottavat n. 88% alan liikevaihdosta. Kasvava elintarvikeala mahdollistaa kuitenkin pienempien yritysten menestymisen markkinoilla, jos kykyä muovautua muutoksiin, trendeihin ja uusiin liiketoimintamalleihin löytyy. Megatrendien, kuten teknologian, globalisaation, digitalisaation ja ilmastonmuutoksen lisäksi, spesifiset trendit vaikuttavat yrityksen mahdollisuuksiin menestyä markkinoilla. Kuluttajakeskeiset ruokaratkaisut ovat siirtyneet yhä enemmän menestyksen ratkaisutekijöiksi, kuten yksilöllisyys, palvelut ja pirstaloitumisen lisääntyminen. Vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa ulkona syöminen lisääntyminen ja ruokamatkailun nousu. Ruokailmiöt ovat olleet nousussa, sillä hyvinvoinnin lisäksi myös etiikka, vastuullisuus ja ruuan alkuperä vaikuttavat ostopäätökseen (Hyrylä 2018.)



## Keskittynyt kaupan rakenne



Kuva 1: Elintarvikealan kauppojen osuudet markkinoista (Elintarviketeollisuusliitto 2018.)

Suomalainen elintarviketeollisuus panostaa yhä aktiivisesti tuotekehitykseen ja se käyttää nykyisin vuosittain noin 2,5% jalostusarvostaan tutkimus- ja kehitystoimintaan ja työllistää näissä tehtävissä lähes 800 henkilöä. Määrä voi vaikuttaa pieneltä, mutta se on suhteellisesti Euroopan kärkitasoa. Tutkimus ja tuotekehitys elintarvikealalla pelaavat merkittävää osaa Suomen elintarviketeollisuuden asemassa maailmanlaajuisesti, mikä on edelleen kärkitasoa. Kilpailukykyä ei kuitenkaan voi heikentää sijoittamalla suhteettomasti tutkimus ja kehittämismenoihin (T&K:hon), koska vastaan tulevat isojen yritysten koot ja heidän kapasiteettinsa musertaa pienen maan panostukset, panostamalla moninkertaisesti isomman rahamäärän T&K:hon.

Lähtökohtaisesti tuotekehitys pohjautuu raaka-aineosaamiseen ja prosessien kehittämiseen, markkinat vaikuttavat kuitenkin enimmäkseen siihen, miten tuotteen painotukset muuttuvat. Myös erilaiset villitykset ja trendit vaikuttavat tuotekehityksien linjauksiin. Tuotteen ominaisuuksista erityisesti terveysnäkökohdat ja terveysvaikutukset ovat olleet viimeisen kymmenen vuoden ajan isoimpia kohteita kehittämistavoitteissa. Euroopassa ja USA:ssa ruokavaliovillitykset ovat vaikuttaneet mm. carb-ruokavalioiden toteuttamiseen, missä ruokavalio on muovautunut hiilihydraattien mukaan, kun taas Suomessa sen sijaan painopisteenä on ollut vähärasvaisuus tai energiasisällön vähentäminen. Sosiaaliset keskustelut tukevat edellä mainitun kaltaisia kehityslinjoja. (Heiskanen 2004.)

Elintarvikealan kilpailukykyisyys on vahvistunut ja määrätietoinen panostaminen ja investointi vuosien saatossa on asettanut potentiaalin korkealle, joten mahdollisuuksia on siis monia. Elinkeinoelämän keskusliiton investointitiedustelun 2011 mukaan alan investoinnit olivat

nousseet edelliseen vuoteen nähden 33%. Koko määrä oli 2011 vuonna 509 miljoona euroa, ja pieniä notkahduksia lukuun ottamatta, trendi on ollut jatkuvasti nousussa päin. (Hyrylä 2011.)

Suurimman kulutustavaroiden valmistajan lisäksi, elintarviketeollisuus on neljänneksi suurin teollisuudenala. Vuonna 2017 liikevaihto oli n. 10,7 mrd. €, jota HKScan Oyj ja Valio Oy johtavat selvästi osuuksillaan (Kuva 2). (Elintarviketeollisuusliitto 2018; Largest Companies 2018.)

**Suurimmat yritykset liikevaihdon mukaan - Suomi**  
toimialalla **Elintarvikkeiden valmistus**

Yritys	Liikevaihto (x1000) EUR
1 HKScan Oyj	1 808 100 ▼
2 Valio Oy	1 413 281 ▼
3 Arla Oy	341 428 ▼
4 Apetit Oyj	314 000 ▼
5 Raisio Oyj	306 800 ▼
6 Snellman Ab, Oy	295 964 ▲
7 Osuuskunta ItäMaito	260 474 ▼
8 Suomen Nestlé Oy	220 774 ▲
9 VAASAN Oy	156 065 ▼
10 Suomen Sokeri Oy	120 780 ▲
11 Sucros Oy	95 951 ▼
12 Boyfood Oy	95 184 ▼
13 Hätälä Oy	88 961 ▲
14 Meira Oy	82 622 ▼
15 Hämeenlinnan Osuusmeijeri	67 141 ▼
16 Karl Fazer Ab, Oy	63 375 ▼
17 Kaslink Foods Oy Ltd	57 084 ▲
18 Kivikylän kotipalvaamo Oy	56 810 ▲
19 Katri Antell Oy	50 223 ▲
20 Osuuskunta Maitomaa	49 069 ▲

Kuva 2: Suomen elintarviketeollisuuden yritykset liikevaihdon mukaan. (Largest Companies 2018.)

Tuotteiden personoitumisen myötä teollisuus ja tuotanto muuttuu sekä kehittyä. Automatisoidut toiminnot kuten robotit analysoivat, muokkaavat ja maustavat tuotteita erinomaisella tarkkuudella annettujen ohjeiden mukaan. Jarmo Markulan mukaan ruuan materiaalin muutoksien sijaan olisi parempi keskittyä siihen, miten sitä muutosta tehdään, koska tieteen pelkistetty ruuan teknologisointi herättää liian paljon epäoikeutettuja epäluuloja huolimatta siitä miten objektiiviset terveystavoitteet olivatkaan. Digimaailman tuleminen mukaan ruokamaailmaan on osoittanut, että osittain elintarvikealan taustoista ja perinteistä, muutoksien tekeminen ei ole pikaista tai helppoa. Tämän lisäksi digitalisoitumisen vauhti vain kiihtyy

entisestään. Muutosta voisi verrata käsityövaltaisesta ruuanvalmistuksesta teolliseen ruuanvalmistukseen. (Markula 2015.)

## 2.2 Elintarviketeollisuus toimialana

Elintarvikkeet kuuluvat ihmisten perustarpeisiin, ja tarjontaketju elintarviketuotteissa on saanut alkunsa vahvasti alkutuotannon kautta maaseutuun. Euroopan kansantaloudet muuttuivat vähitellen 1800-luvun jälkeen teollisuuspainoitteiseksi ja yhä enemmän myös palvelupainoitteiksi. Kyseinen kehitys tarkoitti ruokatuotannon, elintarviketeollisuuden ja maatalouden bruttokansantuotteen yhteenlasketun osuuden vähenemistä huomattavasti. Muiden teollisuusalojen ja palvelualojen kehitys vaikutti vähenemistähtiin ja elintarviketeollisuuden lopulliseen sijoitukseen toimialojen tärkeysjärjestyksessä. (Jansik, Lehtonen, Muilu & Wuori 2016, 39.)

Elintarvikealan toimialaraportissa 2014, Hyrylä kertoo, että toimialaa on pidetty suhdannevakaana ja melko hitaasti muuttavana. Poliittisten konfliktien ja sääntelyiden myötä myös alan ennustettavuus on heikentynyt, mikä on vaikuttanut negatiivisesti kotimarkkinoihin. Hyrylä kertoo toimialaraportissaan, että nykyään kasvun saaminen pienemmillä teoilla on entistä haasteellisempaa. Kuluttajien vähentynyt ostovoima, sekä elintarvikeyritysten kireä kilpailutilanne vaikuttaa suoraan kysyntään. Kysyntää heikentää lisäksi markkinoiden hidas kasvu, elintarvikeyritysten määrä ja tuotantokapasiteettien lisääntyminen investointien kautta. Yksittäisen elintarvikeyrityksen oma laajentuminen, menestys ja suosio koventaa luonnollisesti markkinoita. (Hyrylä 2014.)

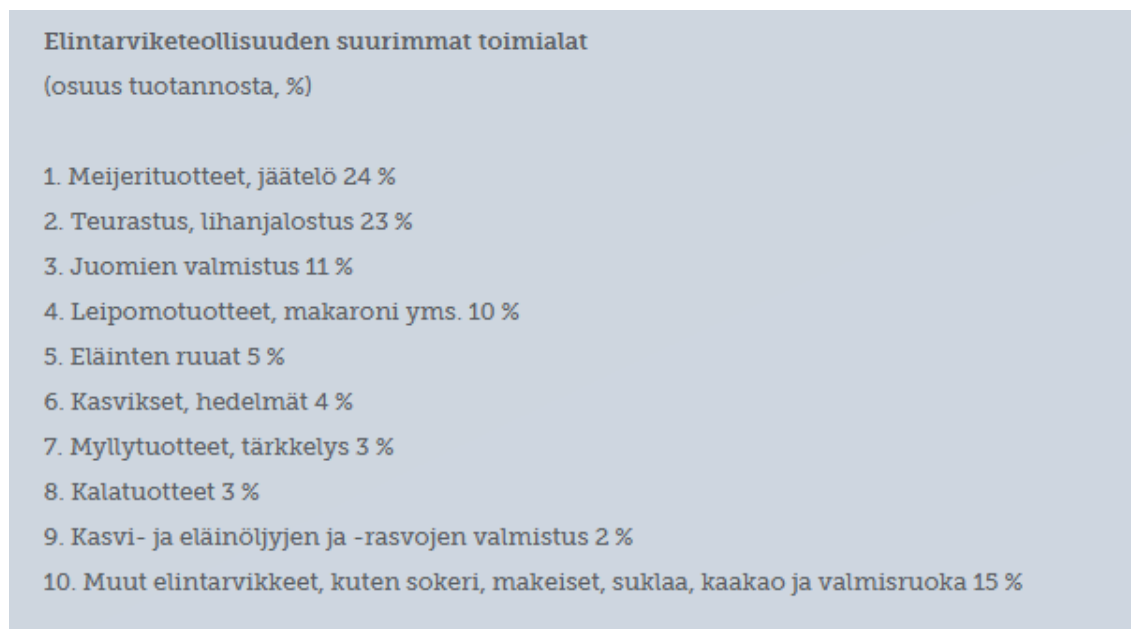


Kuva 3: Elintarviketeollisuuden perinteinen elintarvikeketju. (Jansik, Lehtonen, Muilu & Wuori 2016, 40)

Kuvassa 3 nähdään elintarviketeollisuuden perinteinen elintarvikeketju, jonka eri vaiheet toimivat vuorovaikutuksessa toistensa kanssa. Vaikka tuotevirran pääsuunta on alkutuotannosta kuluttamiseen, virtaa tietä molempiin suuntiin elintarvikeketjun eri vaiheissa, sisältäen muun muassa markkinatietoja, markkinasignaaleja tai spesifikaatioita. Ketjun kuuluu olla järjestäytynyt ja täsmällinen toimittaakseen elintarviketuotteita nopeasti ja tehokkaasti kuluttajille, elintarvikehuollon on oltava yhtenäinen.

Elintarviketeollisuuden liiketoimet painottuvat sekä maataloustuottajiin, että tukku- ja vähittäiskauppaan. Tuotantopanostarpeita kohdistuu myös kuljetukseen, teollisuuteen ja rakentamiseen, yhteiskunnallisiin palveluihin ja tutkimukseen. Tämän lisäksi jatkuva globalisoituminen on nopeuttanut elintarviketeollisuuden toimialojen keskittymistä. (Jansik, Lehtonen, Muilu & Wuori 2016, 40-41.)

Jo aikaisemmin mainituissa Elintarviketeollisuuden luvuissa näkyi, että elintarvike- ja juomateollisuus työllistää n. 38000 henkeä yli 1700 toimipaikassa. Tämän lisäksi koko ketjua tarkasteltaessa selviää, että työllistävä vaikutus nousee jopa 340 000:een, mikä on n. 13% Suomen työvoimasta. Suomessa erityisesti kotimaisuus ja sen työllistävä vaikutus nousee esille, sillä elintarviketuotteiden kotimaisuusaste on jopa 82 prosenttia. Kuvassa 2 näkyy eri toimialojen tuotannolliset osuudet. Meijerituotteet, Teurastus, Juomat sekä Leipomotuotteet ovat selvästi muita edellä. (Maistasuomi, 2018; Elintarviketeollisuus 2018.)



Kuva 4: Elintarviketeollisuuden toimialojen osuudet 2018. (Maistasuomi 2018)

### 2.3 Elintarvikealan mahdollisuudet ja haasteet

Vuoden 2017 selvityksessään, Elintarviketeollisuusliitto kysyi jäsenyrityksiltään kannattavuudesta ja myynnistä, sekä tulevaisuuden näkymistä. Tulokset ovat selvästi positiivisia ja tulevaisuutta odotetaan hyvin mielin, sillä valtaosa yrityksistä odottivat kehityksen jatkumista tuleville vuosille. Tammivuoren kommenteissa tulee esille yrityksen oma valmistautuminen ja sen merkitys menestykseen. Menestyvän yrityksen takana on usein taitava strategia ja päätösuuntautua markkinoille missä kysyntää on paljon. Joidenkin yrityksen menestys riippuu paljon raaka-aineiden hinnoista, kun maailmanmarkkinahinnat nousevat, yritykset kulurakenne muuttuu entistä raskaammaksi. Yrityksillä voi olla esimerkiksi vaikeaa purkaa raaka-aineiden hintojen muutos suoraan kaupan myyntihintoihin, mikä johtaa suoraan kulurakenteen muutokseen. (Elintarviketeollisuusliitto 2017.)

Kasvun takana on kotimarkkinoilla menestyminen, sekä kansainvälistyminen ja vienti ulkomaille. Elintarvikealan investoinnit tuotannon tehostamiseen, kustannuskilpailukyvyyn parantamiseen ja toimintatapojen uudistamiseen on asettanut elintarvikeyrityksille hyvät edellytykset menestymiseen. Jatkuva kasvu on asettanut yritykset asemaan, jossa heidän pitää pystyä reagoimaan toimintaympäristöön ja sopeutua erikoistumalla, tai muuttamalla tarjontaa asiakaslähtöisemmäksi.

Digitaalisuus, yksilökeskeisyyden vahvistuminen ja väestölliset muutokset maailmalla ja Suomessa ovat niitä asioita, jotka takaavat jatkuvasti uusia mahdollisuuksia alalle. Elintarvikealalla menestyminen perustuu usein kyvyille tuottaa innovaatioita ja erikoistuneita tuotteita yhteistyössä. (Hyrylä 2016.)

Päivittäistavarakaupan toimivuutta ja kuluttajien etua tutkinut lakimies, Javier Berasategin mukaan elintarviketeollisuus kärsii innovaation puutteesta ja vapaudesta olla luovempia tuotteiden kehittämisessä nykyisten kilpailusäädännön seurauksena, sillä se johtaa rajuun hintakilpailuun ja samankaltaisiin tuotteisiin. Nykyinen kaksijakoinen ostajan ja private label- tuotteen myyjän rooli luo Berasategin mukaan epätasapainoa elintarvikeketjuun. Hänen mukaan monissa Euroopan maissa ostajan valtaa ollaan säädelty rajoittavilla pelisäännöillä, mutta toivoa löytyy, sillä EU on yhteistyössä sen jäsenmaiden kanssa yrittänyt löytää ratkaisuja joilla voidaan parantaa kaupallisten käytäntöjen ja läpinäkyvyyttä. Jotta arvokasvu säilyy alalla tulevaisuudessakin, pitää Innovaatiota edistää, sillä se luo perustan tuottavalle kasvulle.

Suomen ollessa ainoa maa Euroopassa, jossa elintarvikemarkkinoiden kulutuskysynnästä päivittäistavarakaupassa ei ole saatavilla julkista tietoa, on vaikuttava tekijä sille, miten kilpailua vähennetään ja innovaatiota heikennetään. Tilannetta voi verrata pimeässä ajamiseen ilman valoja, mikä koituu lopuksi kuluttajan niskaan, toteaa Berasateg. (Elintarviketeollisuusliitto 2012.)

### 3 Tekoäly

Tekoäly on tietojenkäsittelytieteen osa-alue, jonka tavoitteena on ratkaista kognitiivisia ongelmia, joita ilmenee ihmisten elämisessä, kuten oppimista, ongelmien ratkaisua ja kaavojen tunnistamista. (Amazon Web Services, 2018.) Tekoälyä voidaan kuvailla myös modernimmassa ja liiketoiminnallisemmassa mielessä järjestelmäksi, joka huomioi ympäristönsä ja reagoi tavalla, joka maksimoi menestyksen. Englannin kielessä termi Artificial Intelligence (AI) sai alkunsa 1956-vuonna tietotekniikan tiedemieheltä John McCarthyilta, joka itse kuvailee tekoälyä tieteenä jonka avulla, rakennetaan älykkäitä koneita. (Sciencedaily, 2018.) Tekoälyä on osin jo hyödynnetty 1950-luvulta asti. Aluksi tekoälyä käytettiin perustoimintoihin, helpottaakseen ihmisen arkea. Toimintoihin kuului oppiminen, päättely, päätöksenteko, ennakointi, näkö ja kuulo. Näitä alkeellisempia toimija voidaan myös jakaa heikkoon ja vahvaan tekoälyyn. Heikossa tekoälyssä kyseessä on yksi tehtävä, johon se on opetettu, esimerkiksi kuvien perusteella diagnosointi, kun taas vahvassa tekoälyssä, tekoäly ratkoo erilaisia ongelmia isomalla skaalalla, kuten ajaa autoa, kokkaa, tai ymmärtää kieliä. Huomattakoon, että vahvaa tekoälyä ei ole toistaiseksi vielä kehitetty, joten tekemisen tasolla tekoäly on vielä alkeellisella tasolla.

1980-luvun jälkeen koneoppiminen tuli mukaan sivilisaatioihin, koneoppimisessa toimintaohjeita ei ole määritelty erikseen ja kone pystyy oppimaan itsenäisesti datan avulla. Sovellukset toimivat suurimmaksi osaksi koneoppimisella.

Vuoden 2010-jälkeen neuroverkkojen optimoinnissa haastavien ongelmien ratkaisemiseksi on käytetty ”syväoppimista”. Neuroverkot ovat operoivia, matemaattisia yksiköitä, jotka oppivat havainnoimalla. Oppimisen kautta neuroverkko saattaa tavoittaa tiettyjä tavoitteita. Syväoppimisen koneelle voidaan esimerkiksi toistaa audiota, jonka se pystyy tuottamaan tekstinä, tai tuottamaan englannin kielisen audion espanjalaisena tekstinä. Neuroverkko voi myös tuottaa analyysin kuvan perusteella. (Merilehto, 2018.) Syväoppimisen haasteina ovat muun muassa asioiden tunnistaminen, kun ympäristö muuttuu, kuten esimerkiksi hiustyylin muuttaminen ihmisellä, jonka ei pitäisi vaikuttaa naamatunnistuksessa. (Marr, 2018.)

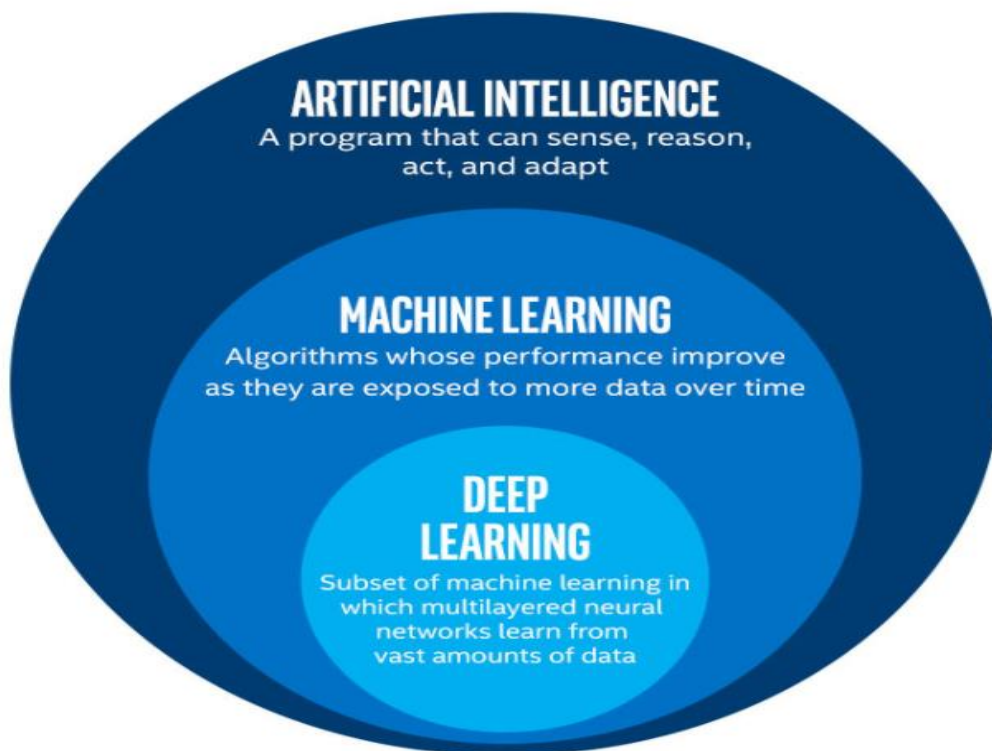
Syväoppimista käytetään nykyään jo asioihin kuten kuvan reaaliaikaiseen kuvailemiseen, kielten kääntämiseen tietyissä kielipareissa, puheen muuntamiseen tekstiksi, yleisesti asioiden tunnistamiseen ja nimeämiseen kuvien perusteella, sekä vaikkapa kuvan muuttamiseen tunnetun maalarin tyylin mukaiseksi. (Merilehto, 2018.)

Kun ihmisiltä kysytään mitkä asiat ovat tärkeitä ihmiselle ja haasteellista koneistaa tekoälyksi, on usein vastaus yksinkertaisesti kieli ja oppiminen. Muita haasteellisia käsitteitä ovat muun muassa luovuus, etiikka ja vastuuntuntoisuus. Juuri kieli ja oppiminen on ollut lähtökohtana ja päämääränä viime vuosikymmeninä. Vaikka kieli ja oppiminen on ollut tärkeänä päämääränä, on se ollut myös samaan aikaan haastava käsite, sillä pystyäksemme ikinä

kehittämään todellista tekoälyä, on meidän pystyttävä ratkaisemaan luonnollisen puheen, automaattisen päätöksenteon sekä koneoppimisen salaisuudet. (Luger 2008, 385.)

Tässä kappaleessa käydään seuraavaksi läpi tekoälyä ja sen alalajeja. Ennen tätä on hyvä selvittää, että tekoäly sisältää useita konsepteja (alalajeja), joita saatetaan virheellisesti käyttää samassa asiayhteydessä. Nämä käsitteet eroavat toisistaan ja niiden käyttötarkoitus sen mukaisesti, vaikka ne liittyvätkin läheisesti toisiinsa.

Tekoälyn alla toimivat Koneoppiminen (Machine learning) ja Syväoppiminen (Deep learning). Kuva 2 kuvastaa näiden keskinäistä suhdetta toisiinsa, jossa koneoppiminen on tekoälyn alalaji, ja syväoppiminen puolestaan koneoppimisen alalaji. Tekoäly on yleisesti järjestelmä tai ohjelma, joka pystyy tunnistamaan, järjeilemään, toimimaan ja sopeutumaan itsenäisesti. Koneoppiminen toimii algoritmien avulla, joita harjoitetaan syöttämällä sille suuria määriä dataa. Syväoppiminen on käytännössä vain koneoppimisen alalaji ja käyttäytyy monella tapaa samalla tavalla, mutta koneoppimisesta poiketen, syväoppimisessa algoritmit voivat ilman ohjausta määrittellä onko ennuste oikein vai väärin. Tämän saavuttamiseksi, syväoppiminen käyttää kerrostoituneita algoritmeja, joita kutsutaan neuroverkoiksi (Neural Network). Neuroverkoilla koitetaan matkia ihmisen aivon toimintaa. (Singh 2018; Marr 2016; Chen 2019; Aimater 2018.)



Kuva 5: Tekoälyn serkut (Cousins of AI). Artificial Intelligence (Tekoäly), Machine Learning (Koneoppiminen), Deep Learning (Syväoppiminen). (Singh 2018.)

### 3.1 Koneoppiminen

Koneoppiminen on algoritmeihin perustuva kategoria, mikä mahdollistaa ohjelmistojen reagoitua saatuun dataan ennakoimalla tuloksia etukäteen ilman erillistä ohjelmointia. Koneoppimisen pääperiaatteena on rakentaa juuri näitä algoritmeja, jotka pystyvät ottamaan dataa vastaan oikealla tavalla ja hyödyntää sitä samalla kun uutta dataa tulee jatkuvasti. (Rouse, 2018.) Koneoppiminen eroaa siis perinteisestä ohjelmoinnista, koska se pystyy kehittymään ja oppimaan saadun datan avulla. Suuri osa sovelluksista, jotka hyödyntävät koneoppimista toimii ohjatulla oppimisella. Ohjatussa oppimisessa on tiedossa lopputulos ja tavoite mihin tähdätään, jonka avulla kone käy läpi dataa. (Merilehto, 2018.) Erilaiset ratkaisut, joilla voidaan oppia saadusta datasta suoraan ilman mitään ennalta määritettyä määränpäättä, syntyivät jo vuosikymmeniä sitten.

Ennen kehittyneitä algoritmeja ja koneita, oli jo alkeellista statistiikkaa ja muita tapoja, joilla koitettiin kehittää autonomista päätöksentekoa saadusta informaatiosta. Erilaisista ratkaisuksista, tieteenhaaroista ja ”palapeleistä” syntyi nykyinen ja tietämämme ”Koneoppiminen”, joka on iso osa algoritmien kokonaisuudessa. Muista algoritmeista eroten, koneoppimisen tarkoituksena on hoitaa ongelmia, joita ihminen ei osaa lajitella osiin, mutta osaa ratkaista ne luonnollisesti, kuten esimerkiksi naaman tunnistus kuvissa tai tiettyjen sanojen havaitseminen keskusteluissa. (Mueller & Massaron 2018, 52.)

Tekoälyssä oppiminen on ollut haastava käsite, vaikkakin sen tärkeys on kyseenalaistamaton ja että se on yksi keskeisimmistä asioista älykkääseen käyttäytymiseen liittyen. Ihmisestä eroten kone ratkaisee normaalisti saman ongelman toistuvasti samalla tavalla oppimatta mitään edellisistä kerroista. Yksinkertaisena ratkaisuna tähän olisi oppiminen, joka matkisi enemmän ihmisen älykästä toimintaa, kuten oppiminen itsenäisesti, kokemuksen kautta tai vaikkapa esimerkkien avulla.

Vaikka koneoppimisen maailmassa oppiminen on haasteellinen asia, on ajansaatossa erilaisten ohjelmien ja testien avulla todettu, ettei se kuitenkaan ole mahdottomuus. Douglas Lenat:in kehittämä Automated Mathematician, AM (Automatisoitu Matemaatikko) vuonna 1977, oli aikaisimpia ohjelmia, jossa ohjelman piti selvittää annetuista ja tiedetyistä teorioista uusia matematiikan lakeja. AM kykeni järkeilemään tärkeitä matemaattisia konsepteja, aritmeettisia kokonaislukuja ja lukuteorian eri tuloksia. Tämän jälkeen AM loi uusia yhtälöitä käyttämällä nykyistä tietopohjaa ja muokkaamalla sitä parhaiden yhtälöiden selvittämiseksi. Muita samankaltaisia yhtälöiden ratkaisuun ja datasta oppimiseen liittyviä ensiaskeleita löytyy runsaasti. Jo 60-luvulla tekoälyprojekti nimeltään DENDRAL oli ohjelma, joka käytti ja oppi säännöt tulkitsemaan muun muassa laajaa spektrografista dataa orgaanisessa kemiassa, jonka se saavutti tiettyjen rakenteiden ja yhdisteiden esimerkkien avulla.



Tämänkaltaisten koneoppimisen onnistumisen esimerkkien avulla voidaan olettaa, että tietyt oppimisperiaatteet ovat olemassa, jotka taas mahdollistavat tulevaisuudessa ohjelmien kehittämisen, missä jopa reaaliaikainen oppiminen on mahdollista. (Luger 2008, 28.)

Nobel-palkinnon voittaja ja tekoälyn edelläkävijä Herbert A. Simon kuvailee oppimista tekoälyn maailmassa järjestelmän sallimisella oppia ”suoriutumaan paremmin toisella kerralla”. Koneoppimisessa oppimiseen liittyy päätöksien tekemistä kokemuksista, tekoälyn siis pitäisi pystyä parempaan toistojen kautta, mutta myös erilaisten tehtävien ratkaisemiseen samalla aihealueella. Tästä syystä aihealueet ovat yleisesti kapeat, jotta oppija voi tehdä oikeita johtopäätöksiä asioista mitä sille tulee vastaan ensimmäistä kertaa kyseisellä kapealla aihealueella, josta se voi taas itsenäisesti valita ne näkökohdat, jotka todennäköisemmin auttavat tulevaisuudessa. Juuri tämä on keskeinen asia oppimisessa ja toimii samalla isona haasteena, sillä mitä algoritmeja tahansa käytetäänkään, ei data yleensä riitä optimaaliseen oppimiseen uusissa asioissa. (Luger 2008, 388-389.)

Teknologian kehityksen ansiosta koneoppiminen ei ole enää nykypäivänä sitä mitä se oli joskus aikaisemmin. Vaikka koneoppiminen lähti liikkeelle yksinkertaisilla toimilla kuten kuvioiden tunnistamisella, oli ajatuksena kuitenkin se, että tietokoneet voisivat oppia tekemään annettuja tehtäviä ilman ohjelmointia, jossa koneoppiminen törmää uusiin asioihin iteroinnin kautta ja pystyy oppimaan yksinäisesti edellä mainittujen uusien asioiden kohtaamisessa. Koneoppimisen useat algoritmit ovat vanhoja, mutta teknologian myötä tulleet mahdollisuudet käydä läpi saatua dataa monimutkaisilla matemaattisilla laskutoimituksilla on varsin uusi asia. Tästä syystä koneoppimista käytetään nykyään useampiin ja yhä moninaisimpiin sovelluksiin. (Sas, 2018.)

Koneoppimien luokitellaan yleisesti kolmeen tai neljään luokkaan käytettävien algoritmien perusteella, näiden algoritmien ymmärtäminen ja tiedostaminen auttaa ymmärtämään tekoälyn yleiskuvaa ja sitä mihin ja miten kehittää oikeanlainen koneoppija. (Fumo, 2018.)

-Ohjattu oppiminen (Supervised Learning): Ihminen toimii opettajana ja syöttää koneelle toivottu/oikea vastaus datassa, josta koneen pitäisi pystyä oppimaan erilaisia säännönmukaisuuksia.

-Ohjaamaton oppiminen (Unsupervised Learning): Tässä tapauksessa opettajaa ei ole, vaan päättelee itse asioita selvittämällä säännönmukaisuuksia datasta. Ohjaamaton oppiminen on erityisen hyvä valinta tapauksissa, jossa ihminen ei tiedä mitä se etsii datasta.

-Puolivalvottu oppiminen (Semi-supervised Learning): Aikaisemmista tavoista eroten, Puolivalvottu oppiminen menee niiden väliin. Puolivalvotussa oppimisessa yhdistyvät ohjattu- ja ohjaamaton oppiminen, jossa koneelle annetaan osviittaa ja rajausta luokitellun datan avulla, algoritmin on sitten taas pystyttävä hyödyntämään luokittelematonta dataa.

- Vahvistusoppiminen (Reinforcement Learning): Tarkoituksena on maksimoida lopputulos ja minimoida riskit. Vahvistusoppimisen algoritmi oppii jatkuvasti, antaa palautetta ja oikeita vastauksia perinpohjaisesti. (Fumo, 2018; Merilehto 2018, 19.)

Ohjaamattomat algoritmit eivät vaadi erillistä ohjausta, eikä ohjaamattomissa algoritmeissa tarvita erillistä ohjausta tavoitteellisten tulosten saavuttamiseksi. Tämän sijaan ne käyvät läpi dataa ”syväoppimisella” ja tekevät johtopäätöksen sen avulla. Ohjaamattomassa oppimisessä algoritmeja käytetään monimutkaisimpiin tehtäviin, tehtäviin missä prosessointia vaaditaan enemmän, kuten esimerkiksi kuvientunnistuksessa, äänentekstityksessä ja kielentuottamisessa. Ohjaamattoman oppimisen algoritmeja kutsutaan myös neuroverkoiksi, jotka toimivat tunnistamalla automaattisesti korrelaatioita ja yhtenäisyyksiä yhdistämällä miljoonia esimerkkejä saadusta datasta. Tämän kouluttautumisen kautta algoritmi voi käyttää löydöksiä uusien asioiden tulkitsemiseen. (Rouse, 2018.)

Koneoppimiselle ominaista on sen eroavaisuus perinteisestä softan ohjelmoinnista. Tietokoneohjelmalla tai algoritmilla on aina tekijä, joka antaa ohjeet tietokoneelle. Tietokoneohjelmankin toiminta muuttuu ajan myötä; verkkoselain kerää dataa siitä missä käydään ja reagoi ennakkoon annettujen ohjeiden mukaan. Tätä ohjelman kehittäjät kuvaavat ohjelman logiikan koodilla.

Suurin osa nykyisistä sovelluksista käyttää ohjattua oppimista. Ohjatussa oppimisessa tiedetään ennalta haluttu lopputulos antamalla mallille opetusdata syötteenä ja vasteena. Taulukko 1 antaa esimerkkejä siitä mitä ja mihin koneoppimista voidaan hyödyntää. (Merilehto 2018, 28-29.)

SYÖTE	VASTE	SOVELLUS
Ääninauhoite	Litteroitu teksti	Puheentunnistus
Historiallinen markkinadata	Tulevat kurssit	Treidausbotit
Valokuva	Kuvateksti	Kuvien merkintä
Lääkkeen koostumus	Hoidon vaikuttavuus	Lääkkeiden kehittäminen
Luottokorttiosto	Petos vai ei?	Petosten esto
Reseptin ainesosat	Asiakasarviot	Ruokasuositukset
Ostohistoria	Tulevat ostot	Asiakaspito

Taulukko 1: Koneoppimisen käyttökohteita. (Merilehto 2018, 29.)

Koneoppimisessa data jaetaan opetusdataan ja testidataan, josta suurin osa menee opetusdataan. Ajatuksena on opettaa mallille ensiksi opetusdatalla ennustamaan annettua lopputulosta, jonka jälkeen testidatalla selvitetään, miten onnistunut opetus oli.

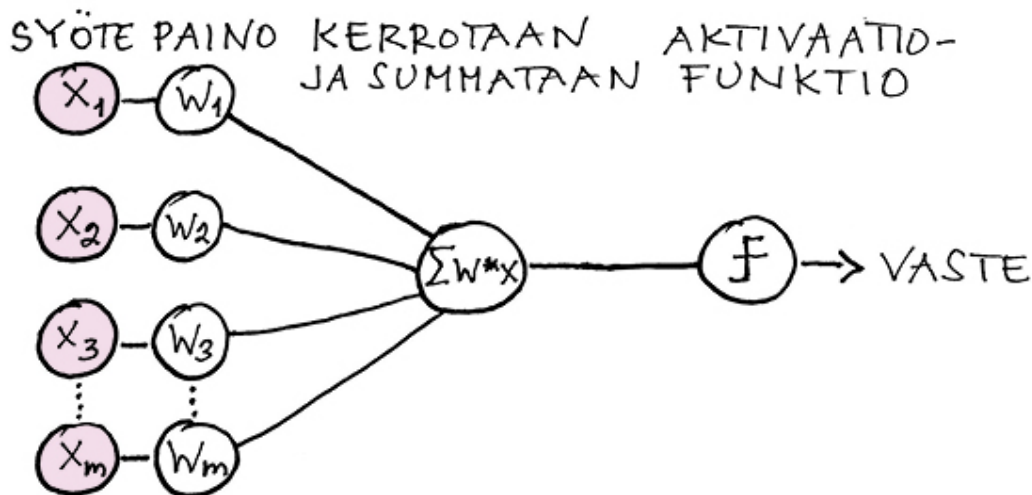
Perinteinen ohjelmistokehitys on perustunut logiikkaan, mikä on kirjoitettu ohjelmiston sisään ohjelman kehittäjän toimesta. Logiikka on perustunut aikaisempaan tietoon ja ymmärrykseen liiketoiminnasta ja sen lisäksi olennaista dataa on hyödynnetty. Perinteinen ohjelmistokehitys on kuin manageri, joka antaa kaiken tarvittavan ohjeistuksen, tavoitteet ja ohjeet siihen miten tavoitteisiin päästään. Koneoppimisessa riittää vain tavoite, jonka jälkeen malli itse päättää miten tavoitteisiin päästään parhaiten.

Joskus jo pieni määrä dataa riittää. Jos esimerkiksi pyritään ottamaan selvää asunnon myyntiajasta ja siitä onko se yli vai alle kuukauden, voidaan käyttää logistista regressioanalyysia, sillä se ei vaadi suurta määrää dataa ollakseen käytännöllinen. Logistista regressioanalyysia käytetään, kun muuttuja voi saada vain kaksi arvoa. Se toimii myös mainiosti silloin, kun muuttuja on kategorinen, myynti paranee tai ei parane, maksuhäiriöitä tulee tai ei tule, koska näissä tapauksissa datan määrän lisääminen ei paranna lopputulosta.

Asunnon myyntiajoissa logistista regressiota voidaan käyttää valitsemalla syötteen, jotka vaikuttavat asunnon hintaan, kuten koko, hinta per neliö, alue ja niin edelleen. Tämän lisäksi syötteille on annettava painoarvot, joita voidaan säädellä. Kuvan 1 mukaan, seuraavaksi syötteen ja painopari kerrotaan keskenään ja summataan yhteen, summa muunnetaan sitten

vastineeksi aktivaatiofunktiolla. Lopputuloksena on vaste, joka toimii tässä ennusteena siitä, onko myyntiaika yli vai alle kuukauden.

## LOGISTINEN REGRESSIO



Kuva 6: Logistisen regression vaiheet. (Merilehto 2018, 31.)

Koneoppimisen peruseriaatteena on parantaa suoritusta tutkittavalla alueella tuloksien kautta. Ennustaminen ja sen tuoma muutos koneoppimisessa perustuu siihen, että liiketoiminta on päätavoitteena, johon päästään logiikan ja sääntöjen avulla. Uuden datan jatkuva huomioiminen ja tulevan ennustaminen on koneoppimisen ydintä.

Koska datan määrä kasvaa ja leviää, tulevat jatkossa koneoppimisen mallit ja algoritmit käyttöön kaikille toimialoille, jossa datasta voi olla käyttöä.

Yrity maailman nykyinen kilpailutilanne ja sen uhat ovat huomioonotettavat jopa isoimmille yrityksille. Kun mietitään tapoja, joilla kilpailuetua voidaan säilyttää, on koneoppimisen mallien ja algoritmien avulla potentiaalisesti saavutettava etulyöntiasema muihin kilpailijoihin nähden yksi selkeä vaihtoehto. Pelkkä ennustaminen ei riitä, vaan yritykselle on myös entistä tärkeämpää saada kaikista olennaisin lähde ja tarkin ennuste, jotta voidaan myös reagoida nopeasti. (Merilehto 2018, 30-33.)

### 3.2 Neuroverkot ja syväoppiminen

Neuroverkot ovat operoivia ja matemaattisia yksiköitä, jotka pääsevät tavoitteisiinsa havaintojen kautta. Syväoppiminen tapahtuu taas neuroverkkokerroksissa, jotka toimivat synkronoidusti keskenään. Esimerkiksi hahmontunnistusjärjestelmä lähtee liikkeelle yksinkertaisemmista hahmontunnistusjärjestelmistä, jotka yhdessä rakentavat halutun lopputuloksen. Nykyään neuroverkoja käytetään muun muassa videon reaaliaikaiseen kuvailemiseen, kielen

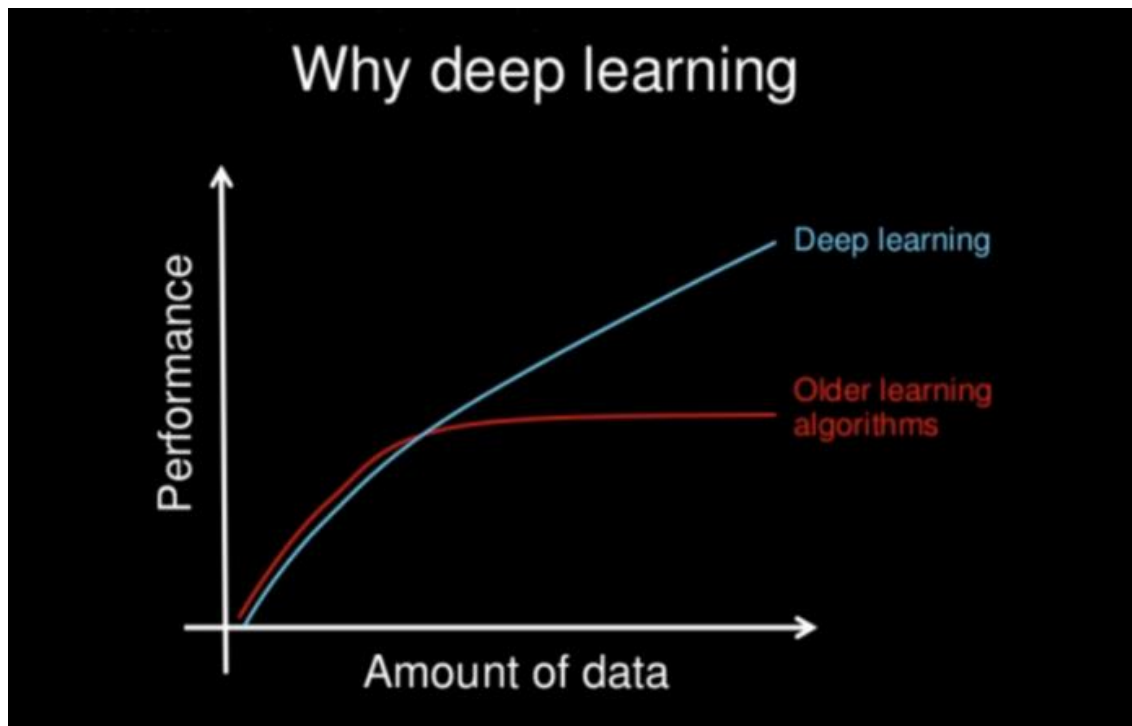
kääntämiseen paremmin kuin ihminen, kuvien tunnistamiseen ja valokuvan muuttamiseen. (Merilehto 2018, 45-46.)

Neuroverkkojen ja syväoppimisen mahdollisuudet ovat jatkuvasti nousussa, sillä etenkin syväoppiminen on uudempi käsite. Vaikka syväoppimien ei ole vielä ihmisen suoritusasolla, on se koko ajan pääsemässä jo lähemmäksi, kiitos pienempien ja isompien teknologia-yritysten, kuten Googlen TensorFlow:n ja Microsoftin Coputational Network Toolkit:in, jotka mahdollistavat tiedeihmisten ja ammattilaisten pääsyn uusimpiin löydöksiin ja teknologioihin. Näiden tutkimusten avulla alan innovaatioita voi odottaa paljon tulevina vuosina. Ilmiö ei siis ole mikään villitys, vaan jotain mistä voi odottaa paljon ja arvaamatonta. (Mueller & Massaron 2018, 140.)

Neuroverkoista puhuttaessa, on tärkeää huomioida, että puhutaan keinotekoisesta neuroverkostosta, jonka tarkoituksena on jäljitellä ihmisen aivon toimintaa datan avulla. Neuroverkkojen tavoitteena on vain jäljitellä ihmisen aivojen toimintamalleja, sillä aivojen toiminnasta ei tiedetä vielä tarpeeksi. Neuroverkostot koostuvat neuroneista ja synapseista. Tietokoneista, jotka saattavat tehdä montaa asiaa kerrallaan, poiketen, tekevät neuronit kerralla vain yhtä asiaa. Ottavat vastaan syötteen, prosessoivat sen, jonka jälkeen se menee muille neuroneille. Vaikka aivoja ja niiden toimintaa on tutkittu valtavasti, ymmärretään niiden toiminnasta todella vähän. Vielä ei tiedä miksi ne toimivat juuri kuten toimivatkin. Mitä enemmän dataa on käytössä, sitä paremmin neuroverkot voivat oppia.

Merilehto kuvaa kirjassaan neuroverkkojen ja syvien neuroverkkojen trendiä, mikä hänen mukaansa tulee jatkumaan. Tietokoneet ja laskentateho kehittyvät jatkuvasti ja lisäksi kapasiteetti kasvaa. Logistisesta regressiosta eroten, datan lisääminen on vain positiivista. (Merilehto 2018, 47-48.)

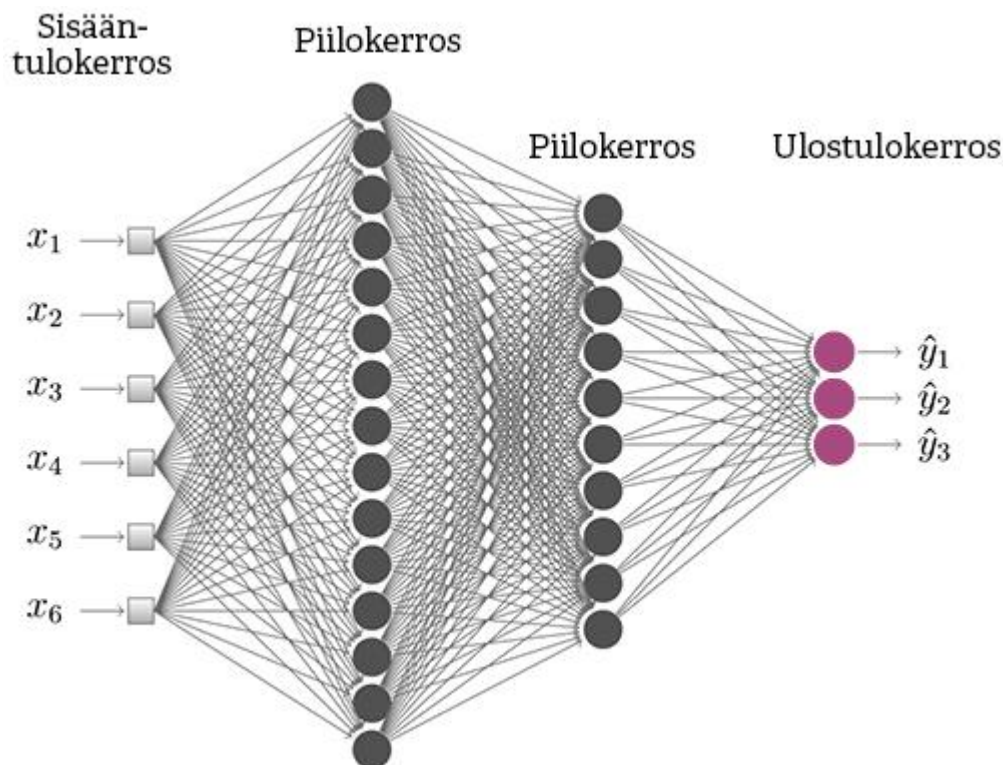
Erityisen huomioitavaa syväoppimisessa on datan vaikutus positiivisesti tuloksiin ja suorituskykyyn, jota kuva 7 esittää. Tämän kanssa käsikädessä kulkee tietokoneiden laskentateho ja sen tehokkuuden tuplaantuminen vuosittain. Tämä tarkoittaa sitä, että laskentateho kasvaa eksponentiaalisesti. (Donges, 2018.)



Kuva 7: Data ja sen vaikutus syväoppimiseen. Performance (tehokkuus), Amount of data (datan määrä), Deep learning (syväoppiminen), Older learning algorithms (Vanhat oppimismallit). (Ng, 2019.)

Data on neuroverkossa oleellinen osa ja paljon olennaisempaa kuin sen käyttämä koodi. Tämä korostuu esimerkiksi monikerroksisessa perseptroniverkossa (multilayer perceptron, MLP), joka koostuu yhdestä tai useammasta neuronista (perseptronista). Kerrokset jaetaan kahteen luokkaan, piilokerrokseen (hidden layer) ja ulostulokerrokseen (output layer). Lisäksi kolmatta kerrosta kutsutaan sisääntulokerrokseksi (input layer). Sisääntulokerroksen tehtävänä on ottaa tuleva data vastaan ja viedä se eteenpäin sisääntulona ensimmäiselle piilokerrokselle.

On hyvä tiedostaa, ettei sisääntulokerroksessa tapahdu oppimisaktiiviteettia, minkä takia sisääntulokerroksen alkioita ei edes pidetä neuroneina. Kuva 3 kuvastaa neuroverkkojen rakennetta tarkemmin. (Merilehto 2018, 51-52.)



Kuva 8: Neuroverkkojen rakenne. (Merilehto 2018, 52.)

On olemassa useita neuroverkkoja, joiden käyttö perustuu niiden matemaattisiin toimintoihin ja parametreihin, jotka vaikuttavat lopputulokseen, neuroverkkojen alalajeja kehittyä jatkuvasti lisää eksponentiaalisesti ja on tärkeää tietää miten ne eroavat toisistaan. Neuroverkkojen yleisin jako tehdään ohjatun (supervised) ja ohjaamattoman (unsupervised) opetuksen perusteella, jakoja voidaan tehdä myös muilla tavoin kuten käytetyn datan tai verkkotopologian (feedforward- eli eteenpäin syöttävät ja feedback- eli takaisinkytketyt verkot) mukaan.

Näiden lisäksi on olemassa muitakin tärkeitä ja suosittuja neuroverkkoja, joita käytetään nykypäivän teknologioissa.

-Feedforward Neural Network (Eteenpäin syöttävä neuroverkko): Yksinkertaisempia neuroverkkoja, missä data kulkee vain yhteen suuntaan. Data kulkee yhtymäkohtien läpi yhteen suuntaan. Yksinkertaisuudessaan data kulkee yhteen suuntaan eteenpäin sisääntulokerrokseen (Input Layer) jonka jälkeen se kulkee eteenpäin piilokerrokseen (Hidden Layer) jos niitä on, ja lopuksi se päättyy ulostulokerrokseen (Output Layer). Käyttötarkoitus suuntautuu esimerkiksi konenäkemiseen ja monimutkaisempaan puhetunnistamiseen.

-Radial basis function Neural Network, RBF (Radiaalipohjainen neuroverkko): Ohjatun opetuksen verkko, jossa erona MLP:n sisätulojen sijaan käytetään usein euklidista etäisyyttä. RBF:n arvojen etäisyys mitataan aina keskipisteestä. Lisäksi RBF:n erona on muun muassa kaksi

eteenpäin syöttävää verkkoa. RBF verkossa on kaksi tehtävää, ensiksi ensimmäisen kerroksen tehtävänä on kerätä tulokset radiaalipohjaiseen neuroverkkoon, jonka jälkeen tuloksien kokonaisuus huomioidaan seuraavassa tehtävässä, jota voidaan periaatteessa luokitella muistiksi.

Radiaalipohjaista neuroverkkoa hyödynnetään esimerkiksi järjestelmän virran palautuksissa, syynä tähän on muun muassa sähköjärjestelmien koon ja monimutkaisuuden kasvu, mitkä taas lisäävät sähkökatkokkien riskiä.

-Kohonen Self Organizing Neural Network, SOM (Itseorganisoiva neuroverkko): Uudempi neuroverkkomalli, joka perustuu ohjaamattomaan oppimiseen. Neuroverkkomallin kehitti suomalainen akateemikko Teuvo Kohonen, vuonna 1981. Itseorganisoiva neuroverkon ideana on kerätä dataa siten, että muodoltaan samankaltaiset data-alkiot ovat lähellä toisiaan ja erilaiset kaukana toisistaan. Kohosen kehittämiä tunnettuja SOM:n sovelluksia hyödynnetään muun muassa dokumenttien ja kuvien analyysissä, sähkötekniikassa, prosessitekniikassa, lääketieteessä, taloustieteissä ja lingvistiikassa.

-Recurrent Neural Network, RNN (Toistuva neuroverkko): Nimensä mukaisesti, toistuva neuroverkko hyödyntää aikaisemmissa kerroksissa opittua ennakoimaan todennäköisin tulos toiseen kerrokseen. Tämä tarkoittaa myös sitä, että näiden kokeilukertojen ja kokemusten avulla toistuva neuroverkon neuronit muistavat osan edellisiltä askeleilta ja kerroilta. Näin jokainen neuroni toimii ikään kuin muistisolu, joka suorittaa laskelmia. Jos neuronit tekevät väärän päätöksen, on vaikutus kuitenkin pieni ja yleisesti toistuva neuroverkko toimii asteittain päättäkseen oikeisiin ennusteisiin.

-Convolutional Neural Network, CNN (Konvoluutioneuroverkko): Konvoluutioneuroverkkojen erikoisuutena on kyky prosessoida dataa mikä perustuu kuviin. Eroavaiset normaaleista neuroverkoista niin, että kerrosten neuronit ovat erillään seuraavien kerrosten neuronien kanssa. Konvoluutioneuroverkon käyttötarkoitus on erityisesti visuaalinen analysointi, käydä läpi data-massoja, jotka sisältävät kasvoja ja signaaleja ja tunnistaa niistä tiettyjä asioita.

-Modular Neural Network, MNN (Modulaarinen neuroverkko): Kovasti kehittyvä alue keinotekoisien neuroverkkojen maailmassa. Modulaarisessa neuroverkossa periaatteena on useat itsenäiset neuroverkot, jotka toimivat itsenäisesti ja osallistuvat yhtenäisesti lopputuloksien muokkaamiseen. Jokaisella neuroverkolla on omat ja erilaiset ohjeet verrattuna muihin neuroverkkoihin. Eri neuroverkot eivät kommunikoi keskenään tehtävien aikana. Tarkoituksena on pilkkoa isoja laskennallisia prosesseja pienempiin komponentteihin, joka puolestaan vähentää monimutkaisuutta. (Merilehto 2018, 53; Maladkar 2018; Bullinaria 2004, L12; Techopedia 2018; Suomen akatemia 2015.)

Neuroverkkoja voidaan jatkuvasti kouluttaa toistojen kautta. Neuroverkon toimintaa ja syöteen käsittelyä verrataan haluttuun optimaaliseen lopputulokseen, jonka jälkeen neuronit



sopeuttavat toimintaansa valitun koneoppimisalgoritmin mukaan. Näin päästään jatkuvasti lähemmäksi haluttua lopputulosta. Ilmiötä kutsutaan vastavirta-algoritmiksi (back propagation). Vastavirta-algoritmia käytetään usein opetusalgoritmina ohjatussa oppimisessa. Sen tavoitteena on saada selville opetusdatalla saatuja ulostuloarvoja verraten toivottuihin arvoihin. Esimerkiksi; Jos kuvassa on kissa, niin minkä todennäköisyyden neuroverkko antaa kissan esiintymiselle kuvassa? Neuroverkon tuloksien ja opetusdatan tiedosta lasketaan neuroverkon tuottama virhe. Tämän jälkeen virhe lähetetään ulostulokerroksesta takaisin aikaisempaan kerrokseen. Koska neuroverkko saa palautteen virheistä, pystyy se suhteuttamaan palautteen kyseisessä kerroksessa tai solmussa missä palaute vastaanotettiin. Lopputuloksena on ulostuloarvon läheneminen tavoitearvoa, ja lisäämällä toistojen määrää, löytää neuroverkko lopulta kaavan, jonka avulla tulos on kohtuullisen lähellä haluttua tavoitetta. (Merilehto 2018, 54-55.)

### 3.3 Tekoälyn ja koneoppimisen haasteet

Tekoälyssä ja koneoppimisessa piilee potentiaalia mullistaa kokonaisia toimialoja, mutta valtavan potentiaalın mukana tulee epävarmuus. Koska teknologia kehittyy niin kovaa tahtia, ei kaikkien riskien ennakointi ole aina mahdollista. Viimevuosina on ollut useita esimerkkejä siitä, miten tekoäly voi mennä pieleen. Microsoftin chattibotti, Tay, muuttui viattomasta chattibotista rasistiseksi twitter-käyttäjien pilailemisen ansiosta. Myös Google:n haussa on mennyt asioita pieleen, kun gorillan ja simpanssin hakusanoilla on tullut vastaan afrikkalaisia ihmisiä. (Korolov 2018.)

Nykypäivänä tekoäly antaa ennennäkemätöntä ennakkotietoa ja mahdollisuuksia kaikkiin aloihin. Samalla se nostaa esiin muutamia huolenaiheita ja kysymyksiä, joihin vastaaminen ei ole niin yksiselitteistä, ja jotka pitävät yrityksiä, organisaatioitakin ja jopa viranomaisia varuillaan. Marr, nostaa esiin kolme haastetta dataan liittyen, joihin on syytä kiinnittää huomiota.

-Data privacy (Tietosuojaja): On kieltämättä, että datan avulla pyörivät sovellukset ja palvelut ovat tuoneet elämäämme selkeitä etuja, mutta onko meillä enää kontrollia siitä, miten paljon meidän henkilökohtaisia tietojamme käytetään? Dataa kerätään teknologian ansiosta kaikkialla, ja elämme aikaa, jolloin pelkkä teknologian boikotoiminenkaan ei enää riittäisi ilmiön lakkauttamiseen. Dataa käytetään moneen asioihin, mutta erityisesti arkaluonteisen datan käyttäminen väärin on huolestuttavaa. Yhdysvalloissa käydään vieläkin keskustelua siitä, miten paljon sivustojen pitää kertoa asiakkailleen heidän tietojen keräämisestä ja siitä mitä sille tehdään. Vuonna 2018, EU asetti yleisen tietosuojaja-asetuksen, jonka pyrkimyksenä on antaa ihmisilleen enemmän valtaa heitä koskevista henkilötiedoista. Säännöksiin sisältyy kaikki yritykset, jotka omaavat dataa EU:n kansalaisista, kuten Google ja Facebook. EU:n rangaistuksen näiden säännösten rikkomiseen ovat tuntuvia, sillä rangaistuksena voi olla jopa 4% sen vuotuisesta liikevoitosta. Marr neuvoo yrityksiä pitämään mielessä sen, että eettisyys on tulevaisuudessa yhä tärkeämpää, sillä tulevaisuudessa tullaan näkemään lisää säännöstelyjä.

Yritykset, jotka ovat eettisiä ja läpinäkyviä, rakentavat luotettavampia suhteita asiakkaidensa kanssa.

-Data security (Tietoturva): Massiiviset datavirrat jo ennen Big datan tuloa olivat haasteellisia organisaatioille ja yrityksille, mutta lisääntyvän datan ja erilaisten laitteiden verkostoituminen tulevat nostamaan datavuotojen vaaraa entisestään. Yritykset käyttävät ja analysoivat dataa, jota asiakkaat suostuvat antamaan hyväksymällä sopimuksia, Marr:n mukaan selkeänä mahdollisuutena tietovuotojen ehkäisemiseen on Big data:n analysointi, jossa tekniikoita voisi käyttää analysoimaan mahdollisia uhkia ja vaaroja etukäteen.

-Data discrimination (Tietosyrjintä): Kun ihmisestä ja hänen käyttäytymisestään tiedetään jo lähes kaikki, voi miettiä kuinka oikein hyväksyminen tai diskriminointi sitten käytännössä on. Nykyään käytetään jo luottotietoja lainojen myöntämiseen ja vakuutusasiat perustuvat vahvasti dataan. Tässä piilee datan kaksi vastakkaista puolta, jossa myynti- ja palvelutuottajat voivat tehdä parempaa bisnestä muovautumalla asiakaslähtöisemmäksi, mutta samalla data voi auttaa syrjimään potentiaalisia asiakkaita. Kuluttajansuojalait suojelevat kuluttajia jonkin verran näiltä vaaroilta, mutta yritysten on itse oltava tietoisia näistä vaaroista ja toimia eettisesti, kuten varmistaa että data koostuu asiakkaista, jotka peilaavat keskivertoasiakkaita, ja että käytetyt algoritmit ovat oikeudenmukaisia sekä tiedostavat mahdolliset puolueellisuudet datassa. (Marr 2017.)

Tutkimusta tehdessä tuli itselle selkeästi sellainen tunne, että täysin luotettavasti ja itsenäisesti ajattelevaa tekoälyä ei ole vielä vaadittavalla tasolla, ja että tämä näkyy myös työpäivällä. On sanomattakin selvää, että uusien ja mullistavien teknologioiden aikana herää myös kysymyksiä luottamuksesta ja etiikasta.

Yksityisyys ja etiikka on monille ihmisille tärkeitä asioita, mutta mielestäni sitä ei arvosteta niin paljon kuin annetaan ymmärtää. Antaisitko sinä kaiken tietosi yritykselle, joka auttaa heitä kehittämään uusia ja parempia tuotteita juuri sinulle? Yksityisyys ja etiikka heitetään usein narikkaan, kun tarjolla on mukavuutta tai jopa taloudellista hyötyä. Tämä on monille suotavaa ja jopa normaaliakin. Eihän netissäkään toimiva Tori-myyjä voi myydä ”yksityisesti” ja jopa yksinkertainen evästeiden salliminen tuntemattomalla sivulla salasanan muistamiseksi tuntuu olevan monille itsestäänselvyys mukavuuteen nojaten. Tulevaisuudessa se miten hyödynnämme dataa asiakkaan hyväksi tulee vain kehittymään, mikä tarkoittaa entistä parempia hyötyjä käyttäjille. Pelkäämme siis, muttemme liikaa tai tarpeeksi. Pelkona voi olla myös vaikutus perinteisten taitojen työmaailmaan, jonka seurauksena tasa-arvoisuus voisi heikentyä. Yksityisyyden suojaaminen on mielestäni jo menetetty, mutta se mitä ja miten jaamme, on vielä toistaiseksi käsissämme.

#### 4 Data yritysmaailmassa

Bernard Marr arvioi, että toistaiseksi vain 0,5% kaikesta datasta analysoidaan ja hyödynnetään. Alhaisesta prosentista huolimatta Marr'in mukaan jokaisessa yrityksessä on datan tuomat mahdollisuudet ja potentiaali huomioitava isona mahdollisuutena, sillä jo nykyisellään, data on mullistanut yritysmaailmaa ja tapaa, jolla teemme bisnestä. Minkälaisia mahdollisuuksia data tuo sitten yritykseen, millä tavoilla se sitten lisää yritykseen arvoa ja antaa mahdollisesti kilpailullisen etulyöntiaseman kilpailijoihin nähden?

Marr kertoo, että on kolme selkeää tapaa millä yritys voi hyödyntää dataa liiketoiminnassaan.

Ensinäkin se vaikuttaa päätöksentekoon valtavasti, se mahdollistaa yritysten tiedon saannin asiakkaista ja markkinoista. Yritykset tietävät entistä paremmin sen, mitä asiakas haluaa, miten he sen haluavat ja miten he sen ostavat. Näitä tietoja voidaan hyödyntää liiketoiminnan jokaisessa vaiheessa parempien päätöksiä tekemisessä.

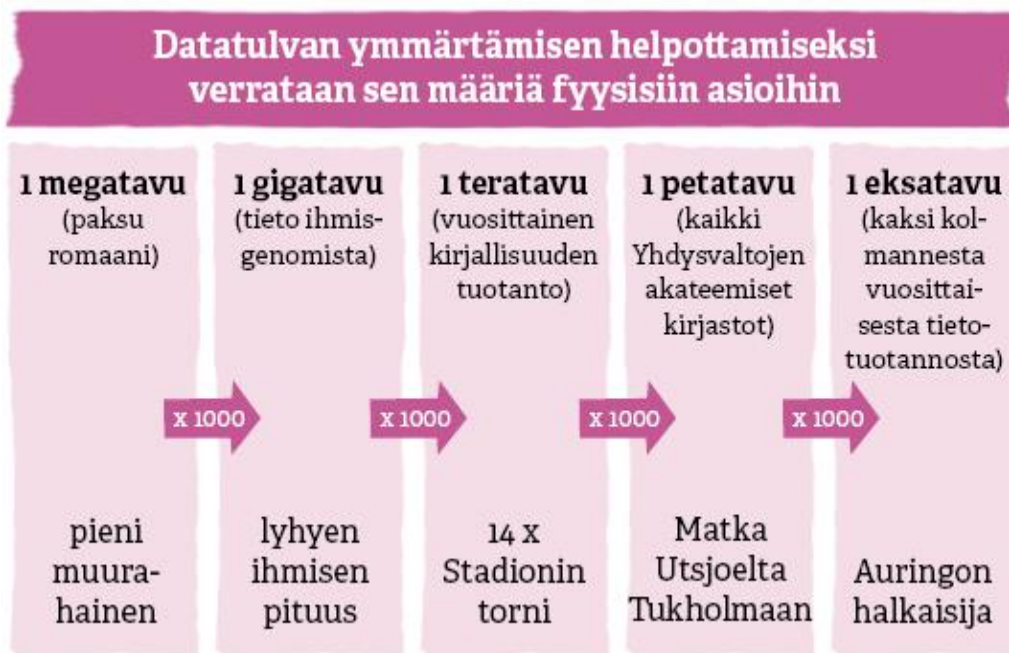
Se auttaa yritystä olemaan tehokkaampi ja kehittämään heidän toimintojaan. Toimituksen seuraamisesta, aina reittien optimoimiseen, ja jopa työntekijöiden palkkaamiseen. Viime aikoina yritykset ovat alkaneet jopa seuraamaan työntekijöiden liikkumista, stressiä ja hyvinvointia. Näiden tavoitteena on muun muassa parantaa tehokkuutta ja tyytyväisyyttä työpäivällä. Elektroniikkalaitteet ja etenkin sensoriteknologia on iso syy sille, miksi työpaikoilla toiminnallisten asioiden tehokkuus on ollut nousussa. Niitä voidaan asettaa minne vaan, mistä dataa voidaan lähettää pilveen samanaikaisesti. Tämä mahdollistaa erittäin räätälöidyn tiedonhaun yrityksille, he voivat päättää haluavatko he dataa esimerkiksi tuotteiden käyttöta-voista, niiden eliniästä ja mitä asiakkaat haluavat tulevaisuudessa.

Kolmanneksi se mahdollistaa datan hyödyntämisen tuotteistamalla se ja myymällä sitä eteenpäin. Esimerkiksi sensoreista saatua dataa vaikkapa varusteiden käytöstä voidaan käyttää korerikkojen ennalta ehkäisemiseen. Datatietoa voidaan myydä antamalla asiakkaille parhaat olosuhteet, paikat ja ajat, sekä tavat, joilla asioita voidaan tehdä tehokkaammin. (Marr 2017, 4-6.)

Digitalisoitumisen lisäksi aikaisemmin hyödyntämättömissä olleet tietovarastot on mahdollista ottaa käyttöön teknologian kehittyessä. Käyttäjätietoa saadaan jatkuvasti uusista sovelluksista ja niiden käyttötavoista. Esimerkiksi lukulaitesovelluksilla saadaan tietoja asioista mitä olisi ennen vanhaan pitänyt kysyä erillisillä kyselytutkimuksilla.

Nykypäivänä normaali ihminen tuottaa päivässä 700 megatavua dataa ja on arvioitu, että määrä kasvaa noin 1,5 gigaan vuoteen 2020 mennessä. Vertailun vuoksi, Intelin toimitusjohtajan Brian Krzanich'in mukaan itseohjautuva auto tuottaa päivässä 4 000 gigaa dataa.

Datan määrän arvioidaan saavuttavan 2018 aikana 20 tsettatavua ja 2020 mennessä määrä enemmän kuin tuplaantuu 50:neen tsettatavuun. Datan määrän kasvu on kohonnut erityisen paljon viime vuosina, sillä vielä 2016-vuonna olimme 12 tsettatavun alueella. Kuva 9 auttaa hahmottamaan tuottamamme datan määrää verrattuna fyysisiin, jokapäiväisiin konsepteihin. (Merilehto 2018, 127-130.)



Kuva 9: Kuva datan määrästä verrattuna fyysisiin asioihin. (Merilehto 2018, 130.)

Eri alat ovat reagoineet dataräjähdykseen eri tavoilla. Jälleenmyyjät keräävät mahdollisimman paljon dataa käyttäjistään. Teollisuusala yrittää kerätä dataa, jotta teollisuusoperaatioista tulisi mahdollisimman saumatonta, kuten laitteiston käyttöön liittyvän datan hyödyntäminen kalibroinnissa. Globaalisti eri maiden tehtaista voidaan kerätä dataa, jonka jälkeen datan pieniäkin eroja voidaan tutkia tarkasti, näitä pienimpiäkin eroja voidaan hyödyntää esimerkiksi jätteiden vähentämisessä. Vuonna 2013 farmaseuttijätti Merck teki juuri näin, joka pystyi vähentämään jätteidensä määrää rajusti tiedostamalla eri tehtaiden ympäristön suoraa vaikutusta tuotteidensa tuottamiseen. Tutkimuksen avulla he saivat selville muun muassa parhaat mahdolliset olosuhteet ”käyminen”-prosessille, mikä puolestaan kehitti valtavasti heidän satoaan.

Maataloudessa datan kerääminen on ollut jopa välttämätöntä väestön kasvun myötä. Erilaiset data-analyysit auttavat lähemmäksi 60% ruokatuotannon nousua, mitä ennustajan arvioivat olevan tarpeellista. Lisäksi sensortechnologiaa käytetään ajoneuvoissa ja laitteissa tehokkuuden optimoimiseksi. (Marr 2015, 17-19.)

#### 4.1 Big data

Big data kuvailee dataa mikä tulee isommissa ja monimutkaisemmissa määrissä, erityisesti uusimmista lähteistä. Big data on mahdollistanut tämän myötä erilaisten ongelmien ratkaisemisen, mikä ei ollut ennen edes mahdollista. (Oracle 2018.)

Big dataa kuvaillaan maailmanlaajuisesti usein kolmella V:llä, jotka tulevat sanoista Volume, Variety ja Velocity (Määrä, Variaatio ja Nopeus).

Volume (Määrä): Kuvailee valtavaa määrää dataa, jota tuotetaan sekunneissa.

Variety (Variaatio): Kuvailee eri muotoja, joista dataa voidaan saada, kuten eri lähteitä ja alustoja. Esimerkiksi luottokorttimaksuja seurataan jatkuvasti, jotta epätavallisia siirtoja huomataan lähes reaaliaikaisesti.

Velocity (Nopeus): Kuvailee datan sekamelskaa. Kysyntä datan hyödyntämiseen on kasvanut, sillä yritykset haluavat hyödyntää dataa konkreettisiin toimintoihin yhä nopeammin ja tehokkaammin. Tästä syystä dataa joudutaan keräämään, tutkimaan ja analysoimaan entistä nopeammin. (Marr 2015, 52.)

#### 4.2 Datan kerääminen ja hyödyntäminen

Teknologian kehitys ja sen tuomat työkalut ovat tehneet datan keräämisestä yrityksille teknillisesti ja ekonomisesti suositeltavaa, tämän lisäksi myös datan analysointi on välttämätöntä, jotta datan antimiin päästään käsiksi. Yleisimmin big data lähtee liikkeelle datavirrasta, joka vastaanotetaan ”raakana”, josta se jalostetaan analysoinnin kautta päätöskelpoiseksi. (Amazon Web Services, 2018.) Nykyään, kaikista menestyneimmät yritykset tekevät päätöksiä nimenomaan datan ja faktojen pohjalta, eikä mielipiteiden tai edes kokemusten. Oli datan määrä mikä tahansa, on yrityksen vain pystyttävä miettimään oikeat kysymykset, joilla päästään oikeaan suuntaan datan todelliseen hyödyntämiseen. (Marr 2015, 36.)

-Collect (Datan kerääminen): Raaka-datan kerääminen siirroista, lokeista, mobiilituotteista jne. Ensimmäinen tuntuva haaste organisaatiolle. Hyvä alusta datan keräämiseen, tekee tästä vaiheesta helpompaa, sillä se tuo rakennetta dataan, jolloin sen vastaanottaminenkin helpottuu.

-Store (Varastointi): Jokainen alusta, joka vastaanottaa dataa tarvitsee paikan, jossa dataa voidaan säilyttää ennen prosessointia tai jopa sen jälkeen, kuten turvallisen arkiston tai jopa väliaikaisen liikkeen.

Process & Analyze (Prosessointi ja analysointi): Tässä vaiheessa raaka datasta tehdään käyttäjävalmis data. Joko lajittelemalla tai yhdistämällä, lisäksi dataa voidaan käyttää läpi

erilaisten mallien ja algoritmien läpi. Tämän jälkeen datasetit voidaan varastoida uudestaan tai hyödyntää liiketoiminnan tiedonhallinnassa.

Consume & Visualize (Kulutus ja visualisointi): Tavoitteena on saada data valmiiksi toimintoja varten, jolloin sen arvo ja hyöty on korkeimmillaan. Tässä vaiheessa datan pitäisi olla valmiina joko yrityksen omassa liiketoimintatiedon hallinnassa tai erilaisissa työkaluissa kuten datavisualisoinnissa, jossa päästään käsiksi jalostettuihin datasetteihin helposti ja vaivattomasti. Riippuen analysoinnista, päätös datan hyödyntämisestä voi olla ”ennustava” tai jokin muu.

Jotta datasta voidaan saada haluttua arvoa, on algoritmit ensin koulutettava ohjatuilla dataseteillä. Koulutus esimerkkejä ovat muun muassa kuvien tai objektien merkkäminen manuaalisesti, jonka avulla algoritmit tietävät mitä tehdä. (Forbes 2018.) Jotta pystytään ottamaan selvää mitä datasta löytyy, on nämä aikaa syövätkin manuaaliset tunnistamiset ja merkkaukset tehtävä. Yksinkertaisesti mallia voi pitää aluksi tyhjänä olemuksena, jota koulutetaan tunnistamaan ja luokittelemaan asioita, jonka jälkeen se pystyy tekemään itsenäisiä päätöksiä annetuilla ohjeilla. (Kaschub 2018.)

#### 4.3 Tekoäly ja robotiikka elintarvikealalla

Ruuan ja juomien valmistamista on helpotettu tavalla tai toisella jo pitkään. Luolamiehetkin kehittivät työkaluja ja aseita, joilla saada saalis kiinni vähemmällä vaivalla ja kätevämminkin kuin pelkin käsin. Esimerkkejä samanlaisista alkeellisesta ajattelutavasta löytyy aina muinaisegyptiläisistä nykypäivään asti. Höyrykoneen keksimisen jälkeen koneellistuminen ruuan valmistamisessa on ollut pysähtymätöntä aina yrityksen nimiin asti, kuten höyrymyllyjä, panimoja ja leipomoja.

Nykyään tekoäly ja koneoppiminen pelaa isoa roolia elintarvikealalla ja sen eri vaiheissa, kuten esimerkiksi ruuan kasvattamisessa ja lajittelussa, tuotantoketjun hallitsemisessa, hyvän hygienian ylläpitämisessä, sekä tuotteiden pakkaamisessa.

Tekoäly siis vaikuttaa suoranaisesti ruuan tuotantoon monella tapaa, mutta on myös tärkeää tiedostaa sen epäsuoranaiset vaikutukset. Se auttaa esimerkiksi viljelijöitä ennakoimaan säätä, joka taas auttaa laadukkaamman tuotteen valmistamisessa. Tämän lisäksi yleisessä käytössä ovat olleet muun muassa ruokaturvallisuus, hygienian ylläpito, tuotteiden kehittäminen ja auttaminen asiakkaiden ostopäätöksissä.

Suomessa vallii suuri halu olla edelläkävijä tekoällyn ja robotiikan maailmassa. Mekanisaation ja tekoällyn kehittyessä voisi luulla, että nämä käsitykset tulisivat esiin selkeämmin yrityksen nimissä ja tuotteissa, mutta kyse ei kuitenkaan ole näin. Ihmisiä kiehtoo vielä ajatus ”käsin tehdystä” ruuasta. Ajatus tästä on harhaanjohtava, sillä todellisuudessa koneet ja tekoäly vähintäänkin avustavat, vaikeivat tekisikään kokonaan. Käsin tekemisen illuusio on siis

pinttynyt ihmisten mieliin. Ravintoloissakin vaikka kuinka väitetään ruuan olevan käsintehtyä, on ruuanvalmistuksessa ollut mukana prosessori- tai tietokoneohjatut yli- ja alipainekypsentiimet asteen kymmenesosan tarkkuudella, toki keittiö laitteet vaativat useimmiten käsityötä jonkin verran ohjelmoimisessa, käynnistämässä ja sammuttamisessa. (Manner, 2017.)

#### 4.4 Tekoälyn ja myynnin menestysesimerkkejä

Tekoälystä ja koneoppimisesta puhuttaessa on hyvä ymmärtää niiden laajuus ja vaikutus eri toimialoihin. Tekoälysovelluksia hyödynnetään jo koulutuksessa ja raskaassa teollisuudessa, oli se sitten päätöksenteossa tai saumattomampien toimintojen saavuttamisessa, on selvää, että tekoälyn antaa moninaisia ja joskus myös samanlaisia mahdollisuuksia monille eri aloille. Tekoälyä voidaan ja hyödynnetään lähes kaikissa aloissa, mutta niiden hyödyt riippuvat teknologian kehittymisestä ja alan luonteesta. (Forbes, 2016.)

Ruoka-alalla eroavaisuus muihin aloihin nähden on se, että liiketoiminta on armotonta ja kovaa etenkin lojaalien asiakkaiden suhteen. Asiakkaat ovat lojaaleja lempituotteillaan ja kilpailu näiden asiakkaiden nappaamisesta on jatkuvaa. Alan kilpailullinen luonne tarkoittaa sitä, että tuotteita pitää aina olla valmiina silloin kun asiakkaat sitä haluavat. Muussa tapauksessa vaarana on menettää mahdollinen pitkäaikainen asiakas.

Jälleenmyyjillä on jo käytössä sovelluksia, jotka kertovat tuotteiden määrän ja suunnan. Näin voidaan varmistaa, että tavaraa löytyy aina hyllyiltä. Koneoppimisen malleja voidaan opettaa tähän muun muassa kuvien avulla. Kun tekoäly on koulutettu ja se oppii tietämään koska täydennystä tarvitaan, voi se esimerkiksi laittaa automaattisesti tilauksia eteenpäin.

Tekoälyä käytetään myös kustomoimiseen, jossa tuotteen kuluttamisen jälkeen asiakkaat voivat antaa mielipiteensä verkossa, tämän jälkeen tekoäly kerää mielipiteet yhteen ja analysoi ne, jonka avulla voidaan taas kokeilla uusia versioita tuotteesta.

Myös itse ruuan valmistuksessa käytetään yksinkertaisempaa tekoälyä. Kaliforniassa sijaitseva pikaruokaravintola Creator käyttää robottia hampurilaisten pyöräyttämiseen. Pihveistä tulevat samanlaisia jokaisella kerralla, sillä robotti käyttää lämpökuvaamista ja lämpötunnistamista apunaan. Tekoälyn avulla robotti voi määritellä pihvin koon, grillin koon ja pihvin kypsymisen ajan. Toistojen avulla robotista tulee entistä nopeampi ja varmempi. (Neuromation, 2018.)

Tekoälyn tuomia mahdollisuuksia hyödynnetään lähes kaikkiin aloihin bisnespäätöksien ohjauksessa, kuten myös operaatioiden optimoimiseen. Maailmalta löytyy monia johtavissa rooleissa olevia yrityksiä, missä myyntiä ja markkinointia on parannettu tekoälyn avulla.

Jälleenmyynnissä yritys Burberry on mainio esimerkki siitä, miten tekoälyä voidaan käyttää väärännösten vähentämiseksi. Burberry on digitaalinen yritys, joka hyödyntää big dataa ja

tekoälyä tarjotakseen palveluita, joilla voidaan määritellä tuotteiden aikaisempien ostajien kokemusten perusteella niiden suosio. Väärennettyjen tuotteiden vähentämisen jatkoksi, se myös parantaa asiakassuhteita. Strategiassaan yrityksen tavoitteena on luoda syvä henkilökohtainen suhde asiakkaan kanssa, mihin he ovat päässeet luomalla lojaliteettiohjelmaa. Tällä tavalla he luovat dataa, jonka avulla ostokokemuksista tulee henkilökohtaisempi kokemus. (Marr, 2018.)

Yleinen uskomus on, että ihmisen kättä tarvitaan vielä jonkun verran ohjaamaan tekoälyä, mutta ihmisen tekeminen ja energia on kuitenkin rajallista verrattuna botteihin ja koneisiin, jotka pystyvät prosessoimaan asiakaskäyttäytymistä tuntien sijaan sekunneissa. (Snow, 2018.)

Tekoälyä hyödynnetään usein mainoksien optimoimiseen, jotta saadaan selville mitkä asiat mainoksissa tehoavat ja mitkä ei. Tekoälyn ja koneoppimisen avulla voidaan saada ennakkotietoa siitä mitkä myyntistrategiat toimivat, tiedon avulla yritykset voivat muun muassa investoida järkevämmiin. Tekoälyn avulla nähdään helposti mainonnan vaikutus alueittain, kuten klikkauksien määrä alueellisesti. Hyvänä esimerkkinä tässä toimii Albert:in kaltaiset ohjelmit, Albert käyttää tekoälyä ja koneoppimista optimoidakseen mainoksen tehokkuutta. Tehokkuuden lisäksi Albert kerää dataa erilaisista myyntikanavista, jota yritys voi hyödyntää mainoksien optimoimiseen ja yrityksen etulyöntiaseman säilyttämisessä, sekä parantaa sijoitetun pääoman tuottoa. (Mastorakis, 2018.)

Walmart on myös mainio esimerkki siitä, miten muuntaa myynti ja palvelu asiakaslähtöisemmäksi. Walmart käyttää myös big dataa, koneoppimista, tekoälyä ja esineiden internetiä saavuttamiseksi asiakkaan kanssa, oli se sitten netissä tai kaupassa. Koska Walmart omistaa niin paljon kauppoja ympäri maailmaa, lähes 11 000, on yritys sopeutunut tähän erilaisilla ”Scan and Go” toiminnoilla sovelluksissa, mikä nopeuttaa maksamista ja kassajonoja. Tämän lisäksi Walmart käyttää naamatunnistustorneja, joilla voidaan määrittää, onko asiakas iloinen vai surullinen. (Marr, 2018.)

Sosiaaliset mediat käyttävät myös tekoälyä ja big dataa toimintojensa kehittämiseen. Twitter hyödyntää käyttäjän verkostoista saatua dataa ymmärtääkseen käyttäjien mieltymyksiä paremmin. Tätä samaa syväoppimista käyttää myös Facebook, joka saa arvokasta tietoa käyttäjien postauksista ja päivityksistä 293 000 kertaa minuutissa. Myös Instagram käyttää big dataa ja tekoälyä mainoksien kohdentamiseen ja nettikiusaamisen vähentämiseen poistamalla loukkaavia kommentteja. Mitä isommaksi nämä sosiaalisen median yritykset kasvavat, sitä tärkeämpää ja välttämättömämpää on tehdä alustoista miellyttävämpiä käyttäjää kohden, vähentää roskapostia sekä parantaa käyttäjäkokemusta. (Marr, 2018.)



## 5 Tutkimuksen yhteenveto

Enthomophagy solution on varsin uusi yritys, joka perustettiin vuonna 2017. Yritys on vielä alkutaipaleellaan ja kasvumahdollisuuksia sekä haasteita on valtavasti. Ennen tekoälyn hyödyntämistä markkinoinnin ja myynnin tehtävissä, on tärkeää, että vankan yrityspohjan rakentaminen ja ylläpitäminen on kunnossa. Tähän sisältyy muun muassa yrityksen pääoma ja rahoituslaskelmat, oikeiden ihmisten palkkaaminen, vahvat partnerit, asioiden suunnitteleminen, kyky muovautua uusiin haasteisiin, sekä hyvä managerointi minkä tähtäimenä on jatkuvasti yrityksen kasvu. Elintarvikealalla toimivana yrityksenä Enthomophagy solution voi ottaa jonkinlaista mielenrauhaa siitä, että ala on vakaasti investoitu, ja vuoden 2018 notkahduksesta huolimatta suunta on ollut vakaasti ylöspäin. Suhdannenäkymät olivat vuoden 2018 puolella vahvat ja kehitys on ollut verrattavissa muihin teollisuudenaloihin ja kehityksen odotetaan jatkuvan vielä 2019-vuoden puolelle. Tilauskanta on normaalilla tasolla ja ovat lisääntyneet odotuksien mukaisesti. Pienempään yritysluokkaan kuuluvana, Enthomophagy solution:in on järkevintä keskittyä jatkossa entistä enemmän oman asiakaskuntansa ymmärtämiseen, sillä mitä enemmän asiakkaat kertovat itsestään, sen parempi. Asiakkaan harrastuksien, mielipiteiden, kiinnostuksien ja ostotottumuksien tietäminen on jo hyvä lähtökohta. Tämän lisäksi, ennen minkäänlaista markkinointistrategian käynnistämistä, on myynnin ja markkinoinnin oltava suhteellisen kapea, jotta se puhuu mahdollisesti kiinnostuneille asiakkaille. Infosy:in mukaan 59% asiakkaista kokee personalisoitumisen vaikuttaneen merkittävästi ostopäätökseen.

### 5.1 Ehdotukset

Seuraavat suositukset toimeksiantajalle perustuvat opinnäytetyön kirjallisuuteen, artikkeleihin, muihin aiheeseen liittyviin tutkimuksiin sekä opinnäytetyön tekijän omiin ajatuksiin. Käymme läpi esimerkeittäin ja askel askeleelta niitä asioita, joita toimeksiantaja voi mahdollisesti tehdä kehittääkseen markkinointia ja myyntiä tekoälyn ja koneoppimisen avulla.

Ennen suosituksia, on hyvä miettiä mistä todella puhutaan, kun kyseessä on tekoälyn sisäistäminen yrityksessä yleisesti, sekä myynnin ja markkinoinnin tehtävissä. Miltä se sitten näyttää käytännössä?

Ensimmäisenä lähtökohtana on työntekijöiden valistaminen tekoälyn maailmaan. Asiantuntijoiksi ei tarvitse tulla, mutta tekoälyä ja sen mahdollisuuksia modernissa maailmassa on hyvä tuoda esille työntekijöille. Hyvä mahdollisuus tehdä tätä, on erilaisten tekoälysovellusten ja alustojen kautta, nämä alustat tarjoavat usein työntekijöille myös perehdytystä tekoälyyn ja koneoppimiseen. Myös verkkokurssit ja tekoälysovellukset ovat kätevä tapa kehittää koneoppimisen ja analytiikan tietämystä työntekijöissä. Internetin antia voi aina hyödyntää etenkin peruskäsitteiden ja konseptien ymmärtämiseen.

Tässä vaiheessa yritys voi vielä miettiä halutaanko ”tekoäly” ostaa ja täten ulkoistaa, vai rakennetaanko se itse, sillä tekoälyn osajayrityksiä on Suomessakin runsaasti ja tarjontaa

löytyy moneen lähtöön (Kuva 10). Ulkoistaminen ei ole kaikille yrityksille oikea vaihtoehto ja molempien vaihtoehtojen hyötyjä on hyvä vertailla ennen päätöksen tekemistä. Paneudumme asiaan vielä myöhemmin johtopäätöksissä.

Näytetään 1-42 yhteensä 111 hakutuloksesta. Piiolta hakupalkki ^ Hakuja tehty 3018322 kertaa

**a+enterprise solutions**

Tarjonnat	17	Referenssit	37
Suosittelijat	33	Bloggaukset	129
Asiantuntijat	5	Rekryilmot	1

19 haettua tagia referensseissä

**Tekoäly (AI) ja koneoppiminen -tarjonta**

Tekoäly ja koneoppiminen ovat arkipäiväistymässä osaksi moderneja liiketoimintasovelluksia. Hyödyntämisestä tulee jatkuvasti helpompaa valmiiden mallien ja soveltamiskohteiden avulla. Tekoälyn vauhdittamat liiketoimintajärjestelmät oppivat ja opastavat käyttäjä...

Tarjonnan kuvaus Profiili

**eficode**

Tarjonnat	14	Referenssit	17
Suosittelijat	6	Bloggaukset	7
Asiantuntijat	0	Rekryilmot	3

1 haettua tagia referensseissä

**Tekoäly (AI) ja koneoppiminen -tarjonta**

Eficode luo tulevaisuuden ohjelmistokehitystä ja digitaalisia palveluita yli 250 intohimoisien DevOps-, design-, kehittäjä- ja UX- asiantuntijan avulla. Hyödynnämme ohjelmistokehityksessä tulevaisuuden teknologiaa, kuten tekoälyä, IoT:tä, koneoppimista ja...

Tarjonnan kuvaus Profiili

**TAITONUNITED**

Tarjonnat	7	Referenssit	11
Suosittelijat	9	Bloggaukset	0
Asiantuntijat	1	Rekryilmot	0

1 haettua tagia referensseissä

**Tekoäly (AI) ja koneoppiminen -tarjonta**

Osana palvelutoteutuksiamme hyödynnämme erityisesti Google Cloud AI -rajapintoja sekä omia koneoppimisen toteutuksia joko pilvipalveluna tai vaikka mobiililaitteeseen vietyinä. Tyypillisiä sovelluskohteita ovat esim. kuvantunnistus ja analysointi sekä...

Tarjonnan kuvaus Profiili

**SOFOKUS**

Tarjonnat	19	Referenssit	43
Suosittelijat	29	Bloggaukset	10
Asiantuntijat	3	Rekryilmot	1

1 haettua tagia referensseissä

**Tekoäly (AI) ja koneoppiminen -tarjonta**

Tekoäly ja koneoppiminen voi tuntua kaukaiselta, mutta jokaisella suomalaisella on jo nyt tekoälyä taskussa puhelimen muodossa. Tekoäly ei ole samanlaista älykkyyttä kuin ihmisen älykkyys. Nämä teknologiat perustustuvat suureen datamäärään, joka on oikein...

Tarjonnan kuvaus Profiili

**LAMIA**

Tarjonnat	9	Referenssit	25
Suosittelijat	3	Bloggaukset	8
Asiantuntijat	6	Rekryilmot	5

1 haettua tagia referensseissä

**Tekoäly (AI) ja koneoppiminen -tarjonta**

Lamia huolehtii kumppanina siitä, että yrityksesi digitaaliset palvelut pysyvät ajan hermolla ja teillä on käytettävissä kaikki moderneimmat palvelut kuten koneoppiminen, erilliset tekoälyalgoritmit, puheentunnistus ja speech-to-text-rajapinnat. Olemme...

Tarjonnan kuvaus Profiili

**Wapice**  
Technology Partner

Tarjonnat	12	Referenssit	15
Suosittelijat	0	Bloggaukset	7
Asiantuntijat	0	Rekryilmot	0

1 haettua tagia referensseissä

**Tekoäly (AI) ja koneoppiminen -tarjonta**

Tekoälyllä (artificial intelligence, AI) tarkoitetaan koneen kykyä oppia asioita. Tekoäly on yksi tämän päivän trendeistä ja tapoja sen hyödyntämiseen on lukuisia. Sen avulla voidaan esimerkiksi luokitella kuvia, tunnistaa henkilöitä tai ajoneuvoja tai siitä...

Tarjonnan kuvaus Profiili

Kuva 10: Tekoälyn osajayrityksiä Suomessa. (Itewiki 2019.)

Mitä yritys haluaa ratkaista tekoälyn avulla? Miettikää nykyistä tilannetta yrityksessä, tuotteita ja palveluja. Mihin näihin kohtiin voidaan mahdollisesti soveltaa tekoälyä ongelmien ratkaisemiseksi. Määrittäkää ja rajatkaa nämä mahdolliset ongelmat, sillä tekoälyn soveltaminen kaikkiin tehtäviin ei suinkaan ole mahdollista, tai edes suositeltavaa. Maalaisjärjellä pääsee jo alkuun, mutta markkinoinnissa voidaan miettiä niitä asioita, joita tehdään päivittäin ja vievät eniten aikaa toteuttamiseen. Tässä vaiheessa yrityksellä voi hyvinkin olla jo tietty asia mielessä, johon haetaan ratkaisua. Ongelmien tunnistaminen riippuu paljon yrityksen alasta, mutta usein jo pelkästään koneoppimisen lisääminen prosesseihin voi lisätä paljon arvoa yksittäiselle prosessille. Eräitä esimerkkejä voivat olla sisällön tuottaminen ja kehittäminen sosiaaliseen mediaan, tuotteiden mainostaminen kaikissa sosiaalisessa mediassa, markkinointikampanjoiden lanseeraaminen tai vaikkapa analyysien tuottaminen. Tuoteanalyysien avulla voidaan saada esimerkiksi ennakkotietoa siitä mitä asiakkaat haluavat: Näin teki Coca-Cola, kehittäessään Cherry Sprite tuotteen tekoälyn tuoteanalyysin avulla.

Tässä vaiheessa tulisi arvioida potentiaalinen liiketaloudellinen arvo niille tekoälyn toteutuksille, jotka on tunnistettu jo aikaisemmin. Tang:n mukaan potentiaalisen liiketaloudellisen arvon mittaamisessa potentiaalisuus ja toteutettavuus on hyvä nähdä käsikädessä ja kahtena eri ulottavuutena, ja miettiä ne 2x2 matriisissa. Tämän pitäisi auttaa arvioimaan lähitulevaisuuden näkymät, jonka avulla myös tarkempi arvio todellisesta arvosta saadaan irti.

Liiketaloudellisen arvon arvioimisen ohella kannattaa huomioida ja kartoittaa sisäiset rajoitteet. Yrityksen omat kyvyt on hyvä huomioida ennen tekoäly toteutuksien käynnistämistä. Tavoitteet voivat olla suuret, mutta se mitä yrityksesi voi ja pystyy tekemään tavoitteidensa saavuttamiseksi ovat kaksi eri asiaa. Yrityksen tulisi tiedostaa nämä aukot ennen tekoälyn valloitusta, sillä sisäisen valmiuden puutteiden tunnistaminen merkitsee sitä, että yritys voi tehdä jotain sisäisesti kehittyäkseen niillä osa-alueille. ”Pohjan” tulisi siis olla kunnossa ennen painimista tekoälyn kanssa. Tämän ohella olisi hyvä miettiä yrityksen sisäisesti tiimejä ja projekteja, jotka voisivat miettiä näitä asioita organisaation muun työn ohella.

Sen jälkeen, kun yritys on valmis rakenteellisesti sekä teknologisesti, voidaan siirtyä rakentamiseen ja tekoälyn integroimiseen yritykseen. Tässä vaiheessa on hyvä tiedostaa se mitä ette tiedä tekoälystä ja aluksi on hyvä aloittaa pienillä projekteilla. Ulkoinen apu, konsultaatio ja tekoälysovellukset, sekä alustat voivat olla erittäin arvokkaita tässä vaiheessa.

Alustavien projektien aikajana on hyvä olla n. 2-4 kuukautta, suhteellisen lyhyellä ajalla varmistetaan tiimin kyky olla täysin keskittyneitä ja tavoiteorientoituneita koko projektin aikana. Tavoitteellinen tiimi näihin pilottiprojekteihin koostuu n. 4-5 ihmisestä, yrityksen sisäisistä työntekijöistä, sekä ulkopuolisista asiantuntijoista. Tarkoituksena on yhdistää osaaminen yrityksen tilanteesta tekoälyn ammattimaiseen osaamiseen.

Datan hoitamiseen tulee perustaa työryhmä. Kuten jo aikaisemmin koneoppimisen teoriassa puhuttiin, data tulee järjestää ja ”puhdistaa” ennen koneoppimisen tuloa. Koneoppimisen mallit reagoivat saadulla datalla, ja jos data on roskaa, tulee myös lopputulos olemaan roskaa. Tähän voidaan perustaa toinen työryhmä, jonka tehtävänä on miettiä mistä dataa saadaan tällä hetkellä, ja mistä sitä voidaan saada vielä enemmän. Tämän jälkeen eri datasetit voidaan yhdistää yhteen, jonka jälkeen eri työryhmä voi tunnistaa mahdolliset epä johdonmukaisuudet ja ”puhdistaa” dataa koneoppimisen malleja varten.

Vaikka dataa olisi runsaasti, on hyvä aloittaa pienemmällä määrällä ottamatta liikaa liian nopeasti. Tämä auttaa palautteen vastaanottamiseen ja reagoimiseen. Jos tulokset ovat lupaavia, voidaan datan ja tekoälyn lisäämistä jatkaa. Heti kun ongelma, jota halutaan ratkaista tekoälyn avulla, on tiedossa, on syytä keskittyä enempi tekoälyyn ja ongelman rajaamiseen, eikä itse datan määrään.

Kun ensimmäiset projektit ja kokeilut pienemmällä datalla hoituu ongelmitta, on hyvä miettiä tapoja ja vaatimuksia datan säilyttämiseen. Muun muassa korkealaatuista lakentatehoa tarjoavat yritykset myyvät palveluja datan säilyttämiseen. Penguin Computing:in teknologiajohtaja Philip Pokorny sanoo, että algoritmien kehittäminen on tärkeää, mutta ilman suurta määrää dataa algoritmien kehitys ei ole tarvittavan hyvää tavoitteiden saavuttamiseksi. Yrityksen datan säilyttäminen tulisi optimoida niin, että ensimmäisenä datan sisäänotto, toiseksi data työnkulussa ja lopuksi mallinuksissa. Tämä on kuitenkin Pokorny:n mielestä yksilöllistä yritykselle ja yrityksen kuuluisikin miettiä vaihtoehtoja etukäteen tarkasti.

Tekoälyn integroimisen aikana kannattaa huomioida sen mahdolliset vaikutukset työntekijöihin. Tekoälyn ei kuuluisi korvata työntekijöitä, mutta tämän sijaan olisi hyvä miettiä niitä tapoja, joilla työntekijän työtä voidaan vahvistaa tekoälyn avulla. Dominic Wellington, teknologia vastaava Moogsoft:lla (yritys, joka tarjoaa tekoälyä teknologiatoimintoihin) varoittaa, että ilman tekoälyn oikeanlaista integroimista työpaikalla, voivat työntekijät helposti kokea tekoälyn uhkaavana tekijänä työnteossa. Jotta työntekijät eivät kokisi tekoälyä niin uhkaavana asiana, on tekoälyn ja teknologian oltava läpinäkyvää työntekijöille, täten he kokevat olevansa tekoälyn yläpuolella ja osana työtä.

Pokorny:n mukaan tekoälyjärjestelmien kehittämiseen kulminoituu tutkimusongelman lisäksi myös teknologiavaatimukset, tästä syystä takia kehittäminen tulee tapahtua tasapainoisesti. Vaikka tekoälyjärjestelmä onkin suunniteltu tavoiteorientoituneesti ja päämääränä on liiketaloudellinen tavoite, on yrityksen tiedettävä oma valmius datan hallitsemiseen laitteiston ja ohjelmiston kannalta. Näiden asioiden laiminlyönti tulee vaikuttamaan lopputuloksiin ja niiden laatuun. Pahimmillaan tulokset eivät ole optimaalisia, mikä puolestaan voi johtaa sekavaan järjestelmään, jossa ei saa aikaan toivottuja tuloksia.

Muutamia asioita, joita yrityksen tulisi pitää mielessä tekoälyjärjestelmän kehittämisen aikana ovat muun muassa tarpeeksi nopea siirtonopeus, verkostoituminen, grafiikkaprosessori, sekä turvallisuus. Yrityksen tulisi tietää minkälaista dataa projekteissa käytetään, sillä yksinkertaiset turvatoimet kuten virtuaaliset yksityiset verkot ja virusten torjuntaohjelmat eivät välttämättä riitä.

## 5.2 Tekoälyn osto vai rakentaminen

On selvää, että tekoälyn integroiminen yritykseen ei ole niin yksiselitteistä. Mahdollisuuksia on rajattomasti ja samalla näiden mahdollisuuksien selvittäminen vie aikaa ja rahaa, jotain mitä kaikilla yrityksillä ei ole rajattomasti. Etenkin johtajille tämä saattaa olla haasteellista, sillä tekoälyn tuoma kilpailullinen hyöty halutaan saada irti investoimatta liikaa resursseja. Isoimmassa yrityksissä yrityksen eri osastot voivat toivoa eri asioita, insinöörit haluavat yrityksen kehittävän oman tekoälyalustan koska se helpottaa uusien teknologioiden kehittämisen

sisäisesti, kun taas markkinapuolen ihmiset haluavat tuloksia nopeasti huolimatta kustannuksista.

Vaikka tekoälyn käyttökohteiden miettiminen on haastavaa yrityksen sisällä, on itse toteuttaminen vielä haastavampaa. Se kannattaako rakentaa itse, vai ostaa ei suinkaan ole itsestään selvä kysymys.

Tekoälypalveluista puhuttaessa, mieleen saattaa ensimmäiseksi juolahtaa Amazon Echo tai Google Duplex, joista molemmat toimivat äänellä. Kun yritykselle tulee aika päättää tekoälymaailmaan investoimisesta, voidaan suhteellisen turvallisena lähtökohtana pitää tunnettuja jättejä, jotka tarjoavat laajasti ja paljon. Amazon tai Google voi olla ensimmäisenä mielessä, mutta huomattakoon että myös muuta tarjontaa löytyy.

Tekoälyratkaisujen rakentaminen ei ole halpaa, sillä se vaatii asioita mitkä vievät aikaa ja rahaa, resursseja mitä on teoriassa tarjolla kolmannen osapuolen toimesta. Joillekin yrityksille se meinaa tekoälyjärjestelmän rakentamista alusta asti, lisäksi jopa 85% projekteista eivät suju toivotulla tavalla, eikä asiaa auta ollenkaan se, että tekoälyjärjestelmiä tarjoavat kaupalliset myyjät voivat samaan aikaan tuottaa jotain parempaa.

Seuraavassa muutamia vaikuttavia avaintekijöitä päätöksen tekemiseen.

### 1. Algoritmit

Algoritmien kehitys pohjautuu vieläkin suuresti akateemiseen yhteisöön, joka on hyvin avoin uusien löydöksiä julkaisemisesta ja jakamisesta. Algoritmien rooli osto/rakennuspäätöksessä ei ole suuri, sillä jopa kehittyneet algoritmit ovat usein ilmaisia.

### 2. Data

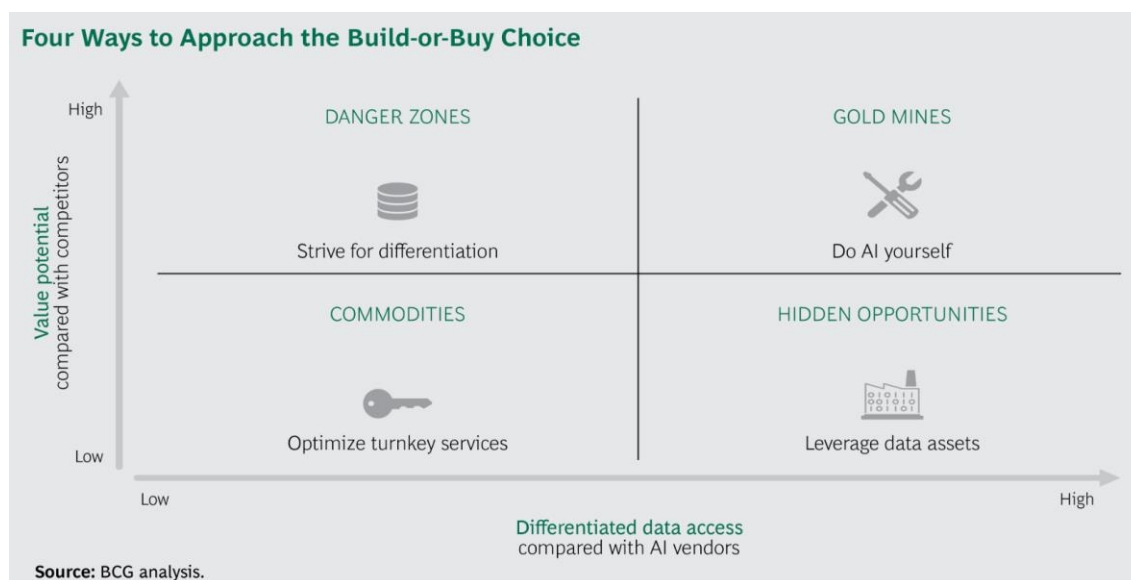
Data on lähtökohtaisesti edellytys tekoälyratkaisujen kehittämiseen, mutta sen käsittelemisen laatu vaihtelee käyttäjän mukaan. Tekoälymallien laatu vaikuttaa suoraan siihen miten tarkkaa data on ja täten sen kaupalliseen arvoon yritykselle. Jossain tapauksissa oma data ja kolmannen osapuolen data yhdistetään, jotta saadaan parempi lopputulos yksittäiselle yritykselle. Etenkin kuvatunnistus ja naamatunnistus ovat esimerkkejä asioista, johon tämä voi vaikuttaa.

### 3. Laskentateho

Ennen pilvitekniikan tuloa, laskentateho oli selkeästi suurempi este yrityksille rakentaa omia tekoälyratkaisuja. Yrityksen piti rakentaa supertietokoneita, mikä oli aikaa vievää ja kallista. Nykyään laskentatehoa voidaan saada helposti tekoälypalveluja tuottavilta yrityksiltä, tässä tapauksessa se on vaihtoehtoista taloudellisempi, sekä joustavampi yritykselle.

Algoritmien tapaan, myös koneoppimisen akateeminen yhteisö työskentelee ratkaisujen löytämiseksi, mutta sillä saralla kehitys on ollut selvästi hitaampaa. Tämä on tehnyt osaavista tekoälyn ammattilaisista haluttua tavaraa markkinoilla, ja yleensä ne taitavimmat asiantuntijat päätyvät isoimpiin ja kaikista pätevempiin yrityksiin kuten Google:en tai Facebook:iin. Tästä syntynyt ”talenttisota” tekee myös oikean tiimin rakentamisesta tarvittavalla tekoälyosaamisella haastavaa. Voi olla, että parempi vaihtoehto on ryhtyä yhteistyöhön isomman palvelutuottajan kanssa.

Jos aikeissa on yhteistyö tekoäly-yritysten kanssa, on hyvä olla tietoisia muun muassa siitä, minkälaista arvoa koko prosessi luo yrityksen tulevaisuuteen. Lisäksi olisi suositeltavaa selvittää miten paljon yrityksellä on itsellä omistusoikeutta ja pääsyä laatuun suhteessa palvelun tarjoajaan. Tällä lähestymistavalla koko prosessi voidaan jakaa neljään lohkoon, jotka kuvaavat haasteita ja mahdollisuuksia matkan varrella.



Kuva 11: BCG:n analyysi Tekoälyratkaisujen ostamispäätökseen. (Gerbert, Durant, Steinhäuser, Ruwolt 2018.)

Commodities (Kauppatavara): Yhteistyö tekoälypalveluja tarjoavan yrityksen kanssa voidaan nähdä mahdollisuutena myydä hyödyllistä dataa ja tietoa palvelun tarjoajalle. Oikein hoidettuna tämä voi johtaa edulliseen kumppanuuteen, missä esimerkiksi rekrytointi, IT-infrastruktuuri ja huolto voidaan toteuttaa edullisuuden lisäksi myös tehokkaammin. Tämä käytäntö on vielä varsin uutta ja yritykset joutuvatkin miettimään mitä kaikkea on mahdollista myydä teknologian kehittyessä. Monet tekoäly-yritykset tarjoavat valmiita ratkaisuja pienempiin tehtäviin, kuten rekrytointitehtäviin, valiten parhaat ehdokkaat sanojen ja ilmeiden perusteella, jonka tekoälymoottori analysoi lopuksi. Tämänkaltaisen data, missä miljoonien videohaastattelujen tulokset on kerätty yhteen, on arvokasta kauppatavaraa.

Ennen minkäänlaisen kauppatavaran neuvottelua tekoälypalvelua tarjoavan yrityksen kanssa, toimeksiantajan tulisi ymmärtää tekoälyn tuoma arvo kyseiselle kauppatavaralle ja tekoälypalvelun roolia koko yhteistyössä.

**Hidden Opportunities (Piilotetut mahdollisuudet):** Joskus yrityksellä voi olla dataa mistä ei suoranaisesti ole apua heidän tavoitteiden saavuttamiseen, mutta tämä data saattaa olla muille yrityksille arvokasta. Yhteistyössä tekoäly-yrityksien kanssa tämä voi johtaa vuosien mittaiseen laajaan ja kokonaisvaltaiseen datamäärään esimerkiksi käyttäjäkokemuksista. Näitä mahdollisuuksia voi hyödyntää muillakin tavalla kuin pelkästään myymällä. Isoja datamääriä voidaan myös käyttää yrityksen sisäisesti tekoälyn ja algoritmien kehittämiseen.

Helppoin ja kenties kunnianhimoisin vaihtoehto on myydä dataa niille tekoälypalveluille, joilla on pulaa datasta. He voivat puolestaan käyttää tätä dataa myydäkseen palveluita, ja jo keran koulutettua dataa muille samalla alalla toimiville yrityksille. Yritykset voivat myös muodostaa klustereita, missä kaikilla on pääsy samaan dataan.

**Danger Zones (Vaaravyöhykkeet):** Danger Zones kuvaa sitä tilaa, missä myyjillä on myynnissä parempaa dataa strategisesti merkitsevillä alueilla verrattuna yrityksen omaan dataan. Tähän tilaan joutuessa, yrityksen tulisi olla mahdollisimman itsevarainen ja vähentää riskiä oman jäljellä olevan kaupallisen etulyöntiaseman heikentämisestä. Tässä tilassa on kuitenkin mahdollista siirtyä vaaratilanteesta ”Kultakaivos”-tilanteeseen. Pitämällä suhteet partnereiden kanssa hyvinä ja kehittämällä tai samalla omatoimisesti kilpailullista dataa, voi koko tilanne muuttua kertaheitolla positiiviseksi.

Kilpailun kiihtyessä ja vaaravyöhykkeeseen joutuessa, yrityksen tulisi miettiä datakeruu-strategioita tilanteen eskaloitumasta pahemmaksi. Tekoälyratkaisujen ylläpito ja kilpailullinen etulyöntiasema saavutetaan vain ylläpitämällä merkitsevää dataa, luomalla uutta dataa, keräämällä dataa useista lähteistä tai työskentelemällä yhdessä muiden datatuottajien kanssa.

**Gold Mines (Kultakaivokset):** Oman tekoälyalustan ja ratkaisujen rakentaminen on erityisen hyvä valinta siinä tapauksessa, jolloin yrityksellä on erityisen arvokas idea tai toteutus. Näissäkin tapauksissa yhteistyö muiden kanssa on sallittavaa, mutta vain pienemmissä rooleissa. Monissa tämänkaltaisissa tapauksissa, jossa on myös yhteistyötä kolmannen osapuolen kanssa, on yrityksen oltava erityisen varovainen siitä mitä pidetään salassa talon sisällä ja mitä voidaan jakaa ulkopuolella. Huomattakoon, että yhteistyöllä saavutetaan kuitenkin maksimaalinen voitto. Aikaisemmista ryhmistä eroten, kultakaivokset vaativat hyvää sekoitusta yrityksen omasta työvoimasta sekä partnereista, joilla on oikeanlaista osaamista. Yhteistyön aikana yrityksen on hyvä suojata arkaluonteisia tietoja, jotka ylläpitävät heidän kilpailullista asemaansa.

Tekoälyratkaisujen rakentamiseen tai ulkoistamiseen liittyy asioita, jotka ovat sidoksissa yrityksen omaan tilanteeseen ja lähtökohtaan. Päätös rakentamisesta vai ulkoistamisesta on tehtävä varovaisesti ja hyvin perustein. Lähtökohtana tälle päätökselle tulisi olla ymmärrettävä datastrategia, tavoitteena kilpailullinen etulyöntiasema, sekä valmius muovautua tulevaisuuden mukaan. Tulevaisuuden muutoksia on vaikea arvioida etukäteen, sillä datan räjähdysomainen nousu voi tarkoittaa kilpailullisen aseman menettämistä ja datapankkien merkityksen vähentymistä. Kuitenkin, järkevä ja fiksu lähestymistapa varmistaa turvallisemman tulevaisuuden yritykselle. (Droege, 2018; Gerbert, Durantou, Steinhäuser & Ruwolt, 2018; Korolov, 2019; Matskevich, 2018.)

## 6 Itsearviointi

Kiitos, Entis. Sain tehdä opinnäytetyön aiheesta mikä kiinnosti itseäni aidosti. Ei pelkästään tekoäly, mutta sen rinnalla toimiva markkinointi ja muun muassa näiden kahden asian rinnakkaisasettelu toi omaan repertuaariini valtavasti uutta tietoa. Opinnäytetyöhöni sovelsin etenkin liiketoiminnallista ajattelutapaa, jossa yrityksen hyvinvointi oli päämääränä.

Olin jo entuudestaan tutustunut näihin konsepteihin jonkin verran, mutta silti tekoälyn ja datan tuomat laajat mahdollisuudet yritysmaailmassa yllättivät minutkin positiivisesti. Voin rauhallisin mielin sanoa käsittäväni tekoälyn perusteet suhteellisen tämän opinnäytetyön ansiosta, ja uskon tämän auttavan suuresti tulevissa markkinoinnin työtehtävissä.

Opinnäytetyön avonaisuus ja ”vapaat kädet” ovat nyt jälkeinpäin ajateltuna kuin kaksiteräinen miekka. Sain tehdä omaan tahtiin muun työskentelemisen ohella, mutta tästä puuttui silti jonkinlaista rakennetta, sillä selkeää suuntaa ei ollut alussa, mikä puolestaan venytti ja jopa hankaloitti työn edistymistä. Tämän takia olisin ehkä toivonut hieman enemmän rakennetta ja keskustelua eri osapuolten välillä. Tämä olisi mielestäni mahdollistanut tarkempia ehdotuksia ja jopa ratkaisuja ehdotuksien sijaan.

Opinnäytetyössä koen onnistuneeni tiedonhankinnassa, olennaiseen keskittymisessä, sekä johdonmukaisten ratkaisujen kehittämisessä teoriaan nojaten.

Olisin toivonut pystyväni tekemään vielä räätälöidympiä ehdotuksia ja ratkaisuja toimeksiantajalle, mutta olen kuitenkin tyytyväinen opinnäytetyön kokonaisuuteen.



## Lähteet

### Painetut

Hollo, E. 2008. Elintarvikeoikeus: johdatus elintarvikesääntelyn perusteisiin. Helsinki: Edita.

Merilehto, A. 2018. Tekoäly: matkaopas johtajalle. Helsinki: Alma Talent.

Mueller, J-P. Massaron, L. 2018. Artificial Intelligence for Daummies. John Wiley & Sons, Incorporated.

Norvig, P. 2016. Artificial intelligence: a modern approach. Harlow: Education Limited.

Saarela, A. 2005. Elintarvikeprosessit. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu.

Shi, Z. 2011. Advanced Artificial Intelligence.

Ulvinen, H. 2006. Suomen elintarvike- ja ruokapalvelualan rakenne, kilpailullisuus ja taloudellinen suorituskyky. Helsinki: Valtion taloudellinen tutkimuskeskus.

### Sähköiset

Amazon Web Services. What is Artificial Intelligence. Viitattu 07.03.2019.

<https://aws.amazon.com/machine-learning/what-is-ai/>

Biotalous. 2016. Elintarviketeollisuuden toimialaraportti on julkistettu. Luettu 15.03.2019.

<https://www.biotalous.fi/elintarviketeollisuuden-toimialaraportti-on-julkistettu/>

Caldbeck, R. 2014. Beyond Artisanal: How to grow a niche food business. Luettu 10.07.2019.

<https://www.forbes.com/sites/ryancaldbeck/2014/05/22/beyond-artisanal-how-to-grow-a-niche-food-business/#5a30e436e152>

Donges, N. 2018. Pros and Cons of Neural Networks. Viitattu 07.03.2019.

<https://towardsdatascience.com/hype-disadvantages-of-neural-networks-6af04904ba5b>

Economywatch. 2010. Food Industry, Food Sector, Food Trade. Luettu 26.05.2019.

<http://www.economywatch.com/world-industries/food-industry.html>

Elintarviketeollisuusliitto ry. 2018. Elintarviketeollisuuden talouskatsaus. Viitattu 10.02.2019.

<http://www.etl.fi/media/aineistot/talouskatsaukset/talouskatsaus-3-2018-final.pdf>

Elintarviketeollisuusliitto ry. 2017. ETL selvitti: Kannattavuus paranemassa elintarvikeyrityksissä. Viitattu 18.03.2019.

<http://www.etl.fi/ajankohtaista/artikkelit/2017/etl-selvitti-kannattavuus-paranemassa-elintarvikeyrityksissa.html>

Elintarviketeollisuusliitto. 2017. Suomalaisen ruokahetkissä arjessa ja juhlassa. Viitattu 02.07.2019.

<https://www.etl.fi/elintarviketeollisuus.html>

Evergage. 2018. 2018 Trends in Personalization. Luettu 02.03.2019.

<http://www.evergage.com/wp-content/uploads/2016/06/2016-Trends-in-Personalization-Survey-Report-Evergage-final.pdf>

Heiskanen, S. Elintarviketeollisuuden muutokset tuovat uusia haasteita tuotekehitykseen. Viitattu 14.02.2019.

<http://kehittyvaelintarvike.fi/teemajutut/14-elintarviketeollisuuden-muutokset-tuovat-uusia-haasteita-tuotekehitykseen>

Hyrylä, L. 2016. Elintarviketeollisuus. Viitattu 25.06.2019.

<http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79832>

Infosys. 2013. Rethinking retail. Viitattu 03.07.2019.

<https://www.infosys.com/newsroom/press-releases/Documents/genome-research-report.pdf>

Itewiki. Tekoälyn ja koneoppimisen osajayritykset. Viitattu 27.03.2019

<https://www.itewiki.fi/yrytykset/tekoaly-ai-ja-koneoppiminen>

Kaniewska-Seba, A. Pilarczyk, B. 2014. Negative effects of personalization of direct marketing. Luettu 05.03.2019.

<http://www.universitypublications.net/ijas/0702/pdf/B4R406.pdf>

Kaput, M. 2018. Step-by-Step: How to get started with marketing AI. Luettu 06.04.2019.

<https://www.marketinginstitute.com/blog/step-by-step-how-to-get-started-with-marketing-ai>

Kaschub, C. 2018. Digging into the complexity of the data labeling challenge. Viitattu 15.03.2019.

<https://www.oreilly.com/ideas/digging-into-the-complexity-of-the-data-labeling-challenge>

Kehittyväelintarvike. 2015. Jakelukanavat, markkinointi & vienti. Viitattu 16.02.2019

<http://kehittyvaelintarvike.fi/lehdet/2015/6.pdf>

Kehittyväelintarvike. 2011. Prosessit, laatu & ravitsemus. Viitattu 16.02.2019.

<http://kehittyvaelintarvike.fi/lehdet/2011/2.pdf>

Kehittyväelintarvike. 2014. Elintarvikealan toimialaraportti: Panostavat kilpailukykyyn ja kansainvälistymiseen. Viitattu 20.02.2019.

<http://kehittyvaelintarvike.fi/teemajutut/ke-6-2014-s-25-elintarvikealan-toimialaraportti-panostavat-kilpailukykyyn-ja-kansainvalistymiseen>

Korolov, M. 2018. AI's biggest risk factor: Data gone wrong. Viitattu 25.03.2019.

<https://www.cio.com/article/3254693/ais-biggest-risk-factor-data-gone-wrong.html>

Largestcompanies. 2018. Suurimmat yritykset liikevaihdon mukaan. Viitattu 27.06.2019.

<http://www.largestcompanies.fi/toplistat/suomi/suurimmat-yritykset-liikevaihdon-mukaan-ilman-tytaryhtioita/toimiala/elintarvikkeiden-valmistus>

Marr, B. 2018. 27 Incredible examples of AI and Machine Learning in Practice. Viitattu 27.02.2019.

<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/04/30/27-incredible-examples-of-ai-and-machine-learning-in-practice/#7634ea597502>

Mastrorakis, G. 2018. 7 real-world examples of how brands use Artificial Intelligence in marketing. Luettu 27.02.2019.

<https://www.mentionlytics.com/blog/7-real-world-examples-of-how-brands-use-artificial-intelligence-in-marketing/>

Muilu, J. Jansik, C. Wuori, O. Lehtonen, O. Suomen keskittyvä elintarviketeollisuus. Viitattu 14.02.2019.

[http://www.mua-lehti.fi/arkisto/3\\_16/muilu\\_jansik\\_wuori\\_lehtonen.pdf](http://www.mua-lehti.fi/arkisto/3_16/muilu_jansik_wuori_lehtonen.pdf)

Neuromation. 2018. The top 5 unexpected industries to benefit from AI. Luettu 15.07.2019.

<https://medium.com/neuromation-blog/the-top-5-unexpected-industries-to-benefit-from-ai-199035d83b68>

SAS. Machine Learning. Viitattu 10.03.2019.

[https://www.sas.com/en\\_us/insights/analytics/machine-learning.html](https://www.sas.com/en_us/insights/analytics/machine-learning.html)

Sciencedaily. Artificial intelligence. Viitattu 07.03.2019.

[https://www.sciencedaily.com/terms/artificial\\_intelligence.htm](https://www.sciencedaily.com/terms/artificial_intelligence.htm)

Sears, M. 2018. AI Bias and the "People Factor" In AI Development. Luettu 15.03.2019.

<https://www.forbes.com/sites/marksears1/2018/11/13/ai-bias-and-the-people-factor-in-ai-development/#643e8c569134>

Snow, S. 2018. How marketing AI impacts content marketing. Viitattu 01.03.2019.  
<https://www.brafton.com/blog/strategy/how-marketing-ai-impacts-content-marketing-with-examples/>

Studentum. 2018. Elintarvikeala. Viitattu 20.06.2019.  
<https://www.studentum.fi/tietoa-tyoelamasta/tyoelamatietoa-ammattialoista/elintarvike-ala-6209>

## Kuviot

Kuva 1: Elintarvikealan kauppojen osuudet markkinoista (Elintarviketeollisuusliitto 2018.)....	9
Kuva 2: Suomen elintarviketeollisuuden yritykset liikevaihdon mukaan. (Largest Companies 2018.).....	10
Kuva 3: Elintarviketeollisuuden perinteinen elintarvikeketju. (Jansik, Lehtonen, Muilu & Wuori 2016, 40) .....	11
Kuva 4: Elintarviketeollisuuden toimialojen osuudet 2018. (Maistasuomi 2018) .....	12
Kuva 5: Tekoälyn serkut (Cousins of AI). Artificial Intelligence (Tekoäly), Machine Learning (Koneoppiminen), Deep Learning (Syväoppiminen). (Singh 2018.) .....	15
Kuva 6: Logistisen regression vaiheet. (Merilehto 2018, 31.).....	20
Kuva 7: Data ja sen vaikutus syväoppimiseen. Performance (tehokkuus), Amount of data (datan määrä), Deep learning (syväoppiminen), Older learning algorithms (Vanhat oppimismallit). (Ng, 2019.) .....	22
Kuva 8: Neuroverkkojen rakenne. (Merilehto 2018, 52. ....	23
Kuva 9: Kuva datan määrästä verrattuna fyysisiin asioihin. (Merilehto 2018, 130.) .....	28
Kuva 10: Tekoälyn osaaajayrityksiä Suomessa. (Itewiki 2019.) .....	34
Kuva 11: BCG:n analyysi Tekoälyratkaisujen ostamispäätökseen. (Gerbert, Duranton, Steinhäuser, Ruwolt 2018.) .....	38