

Ruokahävikin vähentäminen data-analytiikan keinoilla kestävyuden parantamiseksi

Reducing food loss through data analytics to improve sustainability

Kandidaatintyö

TIIVISTELMÄ

Tekijä: Janne Häkkinen

Työn nimi: Ruokahävikin vähentäminen data-analytiikan keinoilla kestävyysparantamiseksi

Vuosi: 2021

Paikka: Lappeenranta

Kandidaatintyö. LUT-yliopisto, Tuotantotalous.

30 sivua, 5 kuvaa ja 2 taulukkoa

Tarkastaja: Jouni Koivuniemi

Hakusanat: ruokahävikki, data-analytiikka, kestävyys, big data, master data

Keywords: food loss, data analytics, sustainability, big data, master data

Tämä kandidaatintyö käsittelee Suomen elintarvikekaupassa syntyvää ruokahävikkiä, sen vaikutuksia elintarvikekaupan ja ruokaketjun kestävyteen sekä data-analytiikan keinoja vähentää ruokahävikkiä. Työ on toteutettu kirjallisuuskatsauksena.

Kestävyys on nouseva huolenaihe, ja koska Suomi on jo vuosikymmeniä sitten selittänyt ruuan saatavuuden haasteet, on varaa keskittyä myös ruuan kestävyteen. Data-analytiikka on kasvavissa määrin keskeinen osa yritysten päätöksentekoa ja prosessien tehostamista. Suomen elintarvikekaupassa syntyy arviolta vuosittain 200 miljoonan euron edestä ruokahävikkiä, vaikka hävikkiä on pyritty vähentämään.

Tutkimuksen tulokset osoittivat, että elintarvikekaupassa on potentiaalia vähentää ruokahävikkiä data-analytiikan avulla. Master datalla ja big datalla voidaan eri tavoin vastata ruokahävikin synnyn ongelmiin sekä saavuttaa positiivisia kestävyysvaikutuksia. Tutkimus myös osoitti, että kestävyys ole tärkein tavoite elintarvikekaupan yrityksille.

SISÄLLYSLUETTELO

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Johdanto..... | 1 |
| 1.1 | Työn tavoitteet, rajaukset ja tutkimuskysymykset..... | 2 |
| 1.2 | Tutkimusmenetelmät ja rakenne..... | 3 |
| 2 | Ruokahävikki elintarvikekaupassa..... | 5 |
| 2.1 | Ruokahävikki Suomessa | 6 |
| 2.2 | Elintarvikekauppa Suomessa | 7 |
| 2.3 | Ruokahävikin syntyminen elintarvikekaupassa..... | 8 |
| 2.4 | Nykyiset hävikinestomenetelmät | 10 |
| 3 | Ruokahävikin vaikutus kestävyYTEEN | 12 |
| 3.1 | KestävyYDEN kolmikantamalli..... | 13 |
| 3.2 | Kestävyys ja elintarvikekaupan ruokahävikki..... | 15 |
| 4 | Data-analytiikan keinot | 17 |
| 4.1 | Data-analytiikan muodot..... | 21 |
| 4.2 | Data..... | 18 |
| 4.3 | Datan kulku toimitusketjuissa | 22 |
| 4.4 | Master data hävikin vähentämisessä..... | 23 |
| 4.5 | Big data hävikin vähentämisessä | 24 |
| 4.6 | Synteesi data-analytiikan keinoista..... | 26 |
| 5 | Johtopäätökset ja yhteenveto..... | 28 |
| | Lähteet | 31 |

1 JOHDANTO

Kestävyys on noussut suureksi huolenaiheeksi 2000-luvulla etenkin länsimaissa. Ilmastonmuutos, ihmisoikeudet ja talouskriisit puhuttavat ja näitä kaikkia yhdistää kestävä kehitys. Sidosryhmien kiinnostus kestävästä kehityksestä kohtaan muuttuu tapaa tehdä liiketoimintaa. Se ohjaa perinteisistä malleista kohti tulevaisuutta, jossa kestävyys, resurssitehokkuus ja ympäristöystävällisyys ovat avainasemassa. (Moratis, Melissen & Idowu 2018) Sidosryhmät vaativat yrityksiltä vastuullisuutta ja näyttöjä vastuullisuudesta, mihin vastataan vastuullisuus- ja kestävyysraporteilla (Jones, Hillier & Comfort 2014).

Ruokahävikki on suuri ongelma etenkin kehittyneissä maissa, joissa se aiheuttaa sosiaalisia, ympäristöllisiä ja taloudellisia seurauksia (Ribeiro, Sobral, Peças & Henriques 2018). 1900-luvun sodista seuranneista pula-ajoista on jo vuosikymmeniä sitten päästy ylijäämäiseen ruokajärjestelmään. Kuitenkin huolet tämän järjestelmän kestävydestä ovat nousseet vasta viime aikoina pinnalle. (Närvänen, Mesiranta, Mattila & Heikkinen 2019, 1) Vaikka yleisesti ajatellaan, että hävikki on normaalia ja osa ruokaketjua, on sille aina olemassa syitä, joista osaan voidaan vaikuttaa ja osaan ei (Päivittäistavarakauppa ry 2017). Suomalaisessa elintarvikeketjussa on huono ilmapiiri juuri kestävyysongelmien ja tuottajien taloudellisten vaikeuksien johdosta. Elintarvikekaupalla on vahva asema elintarvikeketjussa ja kyky vaikuttaa niin ruokahävikin kuin muidenkin asioiden osalta. (Karhinen 2019) Ruokaketjun, eli ruuan arvoketjun tuottajalta kuluttajalle, kestävyttä arvioitaessa ei tule keskittyä vain ympäristövaikutuksiin. Hyvä esimerkki tästä on maatalous, jossa suurilla volyyymeilla on mahdollista saavuttaa ympäristöystävällinen tuotanto, mutta se voi olla hyvinkin haitallista paikallisille ihmisille tai maatalousyrittäjien taloudelle. (Goggins & Rau 2016)

Internetin, sensoriverkostojen ja verkkoon yhdistettyjen laitteiden määrien kasvu ja kehittyminen luo esineiden internettiä (engl. internet of things). Tämä kasvu lisää myös datan määrää kiihtyvällä tahdilla. Kerätyn datan avulla voidaan kehittää ja parantaa esimerkiksi toimitusketjujen toimintaa. (Malhotra, Melville & Watson 2013;

Grossman & Pedahzur 2020; Hazen, Boone, Ezell & Jones-Farmer 2014) Data-analytiikan avulla saadaan arvokasta tietoa kulutuskäyttäytymisestä ja markkinatrendeistä. (Wang, Gunasekaran, Ngai & Papadopoulos 2016)

Nämä aiheet ovat ajankohtaisia, sillä kestävyydellä ja kestävyyskehityksellä on vaikutuksia ihmisten hyvinvointiin sekä ilmastoon niin lyhyellä kuin pitkälläkin aikavälillä. Ruokaketju on murroksessa ilmastonmuutoksen ja teknologian kehityksen vuoksi. (Karhinen 2019) Lisäksi data-analytiikka on yhä keskeisempää yrityksissä, datan määrät kasvavat ja kasvun tuomia mahdollisuuksia tulee selvittää. (Hallikas, Immonen & Brax 2021; Wang et al. 2016)

1.1 Työn tavoitteet, rajaukset ja tutkimuskysymykset

Tässä työssä tutkitaan elintarvikekaupassa syntyvää ruokahävikkiä ja sen kestävyyttä kolmikantamallin avulla. Lisäksi tutkitaan data-analytiikkaa, datan eri ominaisuuksia ja niiden hyödyntämiskeinoja. Työn tavoitteena on selvittää keinoja vähentää elintarvikekaupan ruokahävikkiä data-analytiikan avulla. Työssä pyritään löytämään syitä, miksi hävikkiä syntyy elintarvikekaupassa, ja miten siihen voitaisiin puuttua. Tavoitteena on löytää niitä data-analytiikan keinoja, joiden avulla liiketoiminnasta voidaan rakentaa kestävämpää hävikkiä vähentämällä. Työn tuloksena on synteesi, jossa yhdistetään hävikin syyt, keinot torjua niitä ja saatavat kestävyysvaikutukset.

Työssä keskitytään elintarvikekauppaan ja sen ympärillä olevaan ruokaketjuun. Suomessa elintarvikekauppa muodostaa suurimman osan päivittäistavarakaupasta (Päivittäistavarakauppa ry 2020) ja siksi tässä työssä puhutaan elintarvikekaupasta ja sen hävikistä. Elintarvikekaupassa keskitytään kahteen suurimpaan yritykseen, jotka yhdessä omaavat suurimman osan markkinasta. Ruokahävikin synnyssä keskitytään elintarvikekauppaan, mutta kestävyysvaikutuksissa on oleellista ottaa huomioon myös sidosryhmät. Työssä ei käsitellä ruokahävikistä saatavaa arvoa, joka mahdollistaa nykyään myös paljon liiketoimintaa, vaan keskitytään sen vaikutuksiin kestävyuden näkökulmasta. Lähtökohtana on se, että ruokahävikin syntyminen ei

pitkällä aikajänteellä ole kestävä. Tarkoituksena on perehtyä elintarvikekaupan suurimpien yritysten valmiuksiin vähentää ruokahävikkiä ja niiden nykyisten hävikinestokeinojen parantamiseen.

Data-analytiikassa keskitytään erilaisten datojen ominaisuuksiin ja niiden hyödyntämismahdollisuuksiin. Vaikka data-analytiikka on erittäin monimuotoista, on tässä työssä rajattu hyödynnettävät datatyypit master dataan ja big dataan. Datan hallinnassa suurimmat haasteet ovat strategioissa, tavoitteissa ja toiminnan määrittelyssä teknologioiden sijaan (Väre 2019, 64). Siksi tässä työssä keskitytään yrityksen toimintamallien kehittämiseen ja uudistamiseen menemättä teknisiin yksityiskohtiin.

Tutkimuksen pääkysymykseksi muotoutui:

Miten elintarvikekaupassa syntyvää ruokahävikkiä voidaan vähentää data-analytiikan avulla?

Alakysymykset ovat:

Miten elintarvikekaupassa syntyvä ruokahävikki vaikuttaa sen kestävyteen?

Millaisilla data-analytiikan keinoilla voidaan vähentää ruokahävikkiä ja millaista dataa ohjaaminen vaatii?

1.2 Tutkimusmenetelmät ja rakenne

Työ toteutetaan kirjallisuuskatsauksena ja lähteinä käytetään aiheeseen liittyvää kirjallisuutta, tiedelehtiartikkeleita ja tutkimuksia. Lähteinä on myös Suomen elintarvikekaupan suurimpien yritysten ja heidän sidosryhmien julkaisuja kuten selvityksiä kaupan alasta ja ruokahävikin synnystä. Koska työ keskittyy suomalaisten yritysten toimintaan, on kotimaisia lähteitä hyödynnetty relevanttien tietojen löytämiseksi. Työn neljännessä luvussa on synteesi, missä on pyritty yhdistämään keskeisimmät teemat eli ruokahävikin syntyongelmat, data-analytiikan keinoja niiden ratkaisemiseen ja ongelmien kestävyysvaikutukset.

Työ koostuu viidestä luvusta, joista johdanto on ensimmäisenä. Toisessa luvussa käsitellään ruokahävikkiä osana elintarvikesektoria. Luvussa määritellään ruokahävikkiä ja pohditaan sen syntymiseen vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi siinä käsitellään elintarvikesektoria Suomessa ja siellä syntyvää ruokahävikkiä. Kolmas luku käsittelee kestäväään liiketoimintaan liittyvää teoriaa. Siinä perehdytään kestävyuden kolmikantamalliin ja sen osa-alueisiin. Lisäksi tutustutaan elintarvikesektorin ja siellä syntyvän ruokahävikin kestävyysvaikutuksiin. Neljäs luku on empiirinen osuus, jossa tutustutaan data-analytiikkaan ja pohditaan sen mahdollisuuksia elintarvikesektorilla. Luvussa perehdytään dataan, sen ominaisuuksiin ja hyötyihin. Siinä tuodaan esille erilaisia aihepiirin kirjallisuudesta löytyviä tapoja hyödyntää data-analytiikkaa toimitusketjuissa. Tarkoituksena on löytää tapoja datan keräämiseen ja sen järkevään käyttöön. Alaluvussa 4.6 esitetään synteesi löydetyistä keinoista ratkaista ruokahävikin syntyongelmia ja niiden vaikutuksia kestävyteen. Viidennessä luvussa esitetään johtopäätöksiä ja yhteenveto.

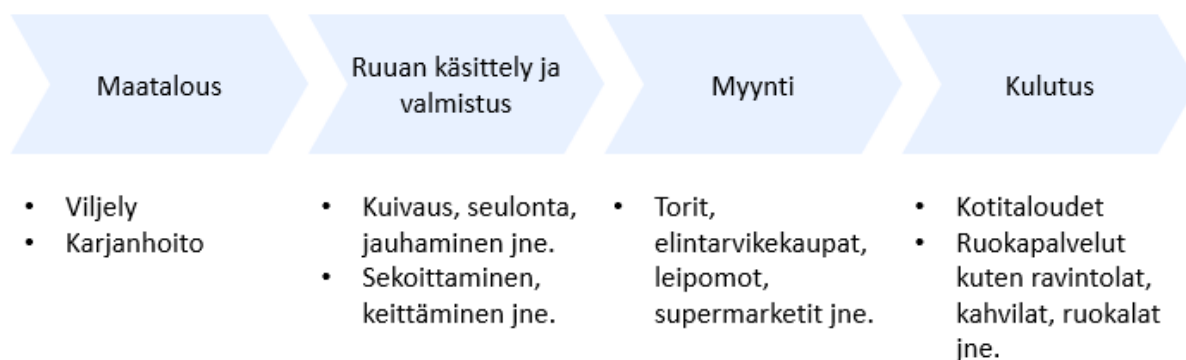
2 RUOKAHÄVIKKI ELINTARVIKEKAUPASSA

Tässä luvussa käsitellään ruokahävikkiä ja sen syntyä elintarvikekaupassa. Ensimmäiseksi määritellään ruokahävikki ja sen syntytavat. Sen jälkeen perehdytään suomalaiseen elintarvikekauppaan ja sen suurimpiin yrityksiin. Lopuksi käsitellään elintarvikekaupassa syntyvää ruokahävikkiä, sen syntymiseen liittyviä syitä ja, miten hävikkiä torjutaan tällä hetkellä. Tarkoituksena on nostaa esille ongelmia ja syitä, jotka aiheuttavat ruokahävikkiä.

Ruokahävikin vähentämisen tarpeesta vallitsee kasvava globaali konsensus ja eri tahoilla, kuten valtioilla ja järjestöillä, onkin tavoitteita ruokahävikin vähentämiseksi (Papargyropoulou, Lozano, Steinberger, Wright & Ujang 2014). Esimerkiksi Iso-Britanniassa on tavoite puolittaa ruokahävikki asukasta kohti. Tavoitteiden taustalla on ruoan hukkaan heittämisen negatiiviset vaikutukset kuten resurssien tuhlaaminen. Ruokahävikki on niin sanotusti jäsentelemätön ongelma, sillä sen syitä ja vaikutuksia on vaikea määrittellä, vaikka hävikin määrää mitataan jatkuvasti yhä enemmän. (Närvänen et. al 2019, 2) Kehittyneissä maissa ruuan helppo saatavuus ja halvat hinnat ovat syy hävikille ja se johtaa mitä erikoisimpiin hävikin muotoihin. Esimerkiksi esteettiset tekijät ovat yksi suurimmista täysin syömäkelpoisen ruokahävikin syistä länsimaissa. Tämä tarkoittaa syömäkelvottomalta näyttävän ruuan poisheittämistä, vaikka ruoka täyttäisi muut laatuvaatimukset. (Ribeiro et al. 2018)

Ruokahävikki voidaan määrittellä määrällisenä ruokajätteenä tai laadullisena, joista helpommin hahmotettava on määrällinen. Hävikin määrää voidaan määrällisesti volyymien, ravintoaineiden tai rahallisen arvon mukaan. (FAO 2019) Stuartin [2009] mukaan hävikkiin kuuluu myös eläimille syötettävä ruoka, joka ei ole päätynyt ihmisille (Papargyropoulou et al. 2014). Tässä työssä käsitellään ruokahävikkiä määrällisinä tappioina toimitusketjuissa niin rahana kuin painona mitattuna. Elintarvikekaupassa syntyvä hävikki tarkoittaa myymättä jääneitä tuotteita, joista osa voi mennä ruoka-apuun. (Päivittäistavarakauppa ry 2017)

Kuvassa 1 on ruoan toimitusketjun eli elintarvikeketjun vaiheita, jossa hävikkiä syntyy eniten. Tässä työssä keskitytään kolmanteen vaiheeseen eli myyntiin ja erityisesti elintarvikkeita tarjoaviin kauppoihin ja supermarketteihin. (Papargyropoulou et al. 2014) Tässä työssä tarkastellaan elintarvikekauppaa, siellä toimivien yritysten liiketoimintamalleja ja syntyvää ruokahävikkiä. Esimerkkejä tällaisista ovat elintarvikeliikkeet, ruokakaupat ja hypermarketit, joissa tapahtuu kuluttajille myymistä, sekä tukkuliikkeet yritysten välisessä kaupankäynnissä. Kansantaloudessa näiden tuotannot esitetään yhteismääräisinä, eikä suomalaisissa toimialaluokituksissa tunneta elintarvikekauppaa. (Knuuttila 2015) Koska suurin osa elintarvikkeiden myynnistä tapahtuu päivittäistavara-kaupoissa (Knuuttila 2015), puhutaan tässä työssä molemmista.



Kuva 1 Ruokahävikin syntyvaiheet (mukaillen Papargyropoulou et al. 2014)

2.1 Ruokahävikki Suomessa

Kolmannes Suomen kulutuksen ympäristövaikutuksista liittyy ruokaan. Ruualla on Suomessa suuret vaikutukset etenkin ilmastoon ja vesistöihin. (Seppälä, Mäenpää, Koskela, Mattila, Nissinen, Katajajuuri, Härmä, Korhonen, Saarinen & Virtanen 2011) Suomessa syntyy vuosittain 130 miljoona kiloa ruokahävikkiä. Arvioiden mukaan ruokajätteen kokonaisvaikutus ilmastoon on 1000 miljoonaa kilogrammaa hiilidioksidiekvivalenttia vuodessa, mikä on yli prosentti Suomen vuotuisista kasvihuonepäästöistä. Suurin osa ruokahävikistä on tuoretta ja pilaantuvaa ruokaa

tai ruuan valmistuksesta aiheutuvia tähteitä. (Katajajuuri, Silvennoinen, Hartikainen, Heikkilä & Reinikainen 2014) Vaikkakin Suomi on tunnettu ympäristöystävällisyydestään, on sillä yksi suurimmista luonnonvarojen kulutusluvuista asukasta kohden Euroopassa. (Seppälä et al. 2011)

2.2 Elintarvikekauppa Suomessa

Vaikka elintarvikekauppa koostuu vähittäis- ja tukkumyynistä, nykyään tämä kaikki tapahtuu usein saman ketjun alaisuudessa. Tarve logistiikan kehittämiseksi ja keskittämiseksi on ohjannut Suomessa ketjut hallinnoimaan kaikkea liikennettä. (Knuutila 2015) Vuonna 2020 kaksi suurta ketjua hallitsi päivittäistavarakauppaa. Osuuskaupoista koostuvalla S-ryhmällä oli 46 % osuus ja Keskona tunnetulla K-ryhmällä 36,9 % osuus. Kolmanneksi suurin ketju alalla oli Lidl, joka 1 924 miljoonan euron myynnillään saavutti 9,5 % osuuden myynnistä vuonna 2020. Se edustaa jo huomattavasti pienempää osuutta myynnistä kahteen suurimpaan verrattuna. (Päivittäistavarakauppa Ry 2021) Taulukossa 1 eritellään päivittäistavarakaupan suurimpien yritysten myynnit, myymälöiden lukumäärät sekä markkinaosuudet.

| | S-ryhmä | K-ryhmä | Muut | Yhteensä |
|------------------------------------|----------------|----------------|-------------|-----------------|
| Päivittäistavarakaupan myynti 2020 | 9 315 meur | 7 457 meur | 3 459 meur | 20 231 meur |
| Myymälöiden lukumäärä 2020 | 1 056 | 1230 | 2 175 | 4 461 |
| Markkinaosuus 2020 | 46 % | 36,9 % | 17,1 % | 100 % |

Taulukko 1 Päivittäistavaramyynnin suurimmat ketjut (mukaillen Päivittäistavarakauppa ry 2021)

Vähittäismyyntiä tapahtuu pääosin marketeissa ja sitä on myös hieman tavarataloissa (Knuutila 2015). Marketeissa tapahtuva elintarvikkeiden myynti

sisäistetään yleisesti päivittäistavarakaupan alle, johon kuuluu myös ruokaostosten yhteydessä hankittavat kulutustavarat. Päivittäistavarakaupan arvo oli Suomessa 18,6 miljardia euroa vuonna 2019, josta noin 80 prosenttia oli elintarvikkeita. Sille on ominaista ketjuuntuminen sekä suureksi kootut volyymit pohjoismaissa. Suurien volyymien lisäksi ketjuilta vaaditaan keskitettyä ja tehokasta logistiikkaa. (Päivittäistavarakauppa ry 2020) Ketjuuntumisen ansiosta isoilla yrityksillä on Suomessa iso valta ruokaketjun alkupään toimijoihin nähden. Pienten maatalousyrittäjien ja muiden ruuan toimittajien neuvotteluasema on heikko. (Karhinen 2019)

2010-luvulla kauppaketjut ovat suosineet kaupan omia merkkejä ja halpamyymälöitä vähittäiskaupan etuja markkinoinnissa. Kuitenkin myös vastuullisuus, paikallisuus ja kotimaisuus ovat nousseet avainasemaan viime aikoina. (Irz, Jansik, Kotiranta, Pajarinen, Puukko & Tahvanainen 2017) Kuluttajat vaativat entistä enemmän lähiruokaa ja tuotteista tulisi käydä ilmi, täyttävätkö kotimaiset vaatimukset (Karhinen 2019).

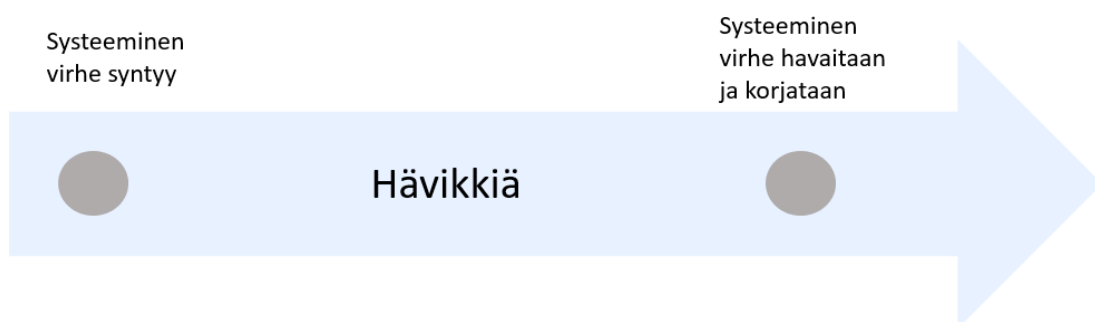
2.3 Ruokahävikin syntyminen elintarvikekaupassa

Päivittäistavarakaupassa syntyvän ruokahävikin arvo on Motivan arvion mukaan yli 200 miljoonaa euroa vuodessa (Päivittäistavarakauppa ry 2017). Katajajuuri et al. (2014) arvion mukaan sitä syntyy 65–75 miljoonaa kilogrammaa vuosittain, joista suurin osa on hedelmiä, vihanneksia ja leipää. Tämän lisäksi hukkaan heitetään maitotuotteita, lihaa ja eineksiä. Vähiten hävikkiä taas aiheuttavat säilykkeet, kuivaruoka, pakasteet ja muut pilaantumattomat elintarvikkeet. (Katajajuuri et al. 2014) Päivittäistavarakaupoilla on avainrooli ruuan tuottajien ja asiakkaiden välissä. Täten niillä on myös kyky vaikuttaa ruokahävikkiin sen toimitusketjussa. Vastuu jakautuu työntekijöiden, tietojärjestelmien ja kauppaketjun eli yrityksen välillä. (Ribiro et al. 2018; Päivittäistavarakauppa ry 2017)

Myös kuluttajilla on mahdollisuus vaikuttaa elintarvikekaupasta välillisesti syntyvään ruokahävikkiin kotitalouksissa (Päivittäistavarakauppa ry 2017; Kesko 2020a).

Kuitenkin omakotitalouksissa tapahtuvan hävikin väheneminen vaikuttaa elintarvikekauppojen myyntiin negatiivisesti. Sen sijaan elintarvikekaupoissa tapahtuva hävikin väheneminen parantaa yrityksen julkisuuskuvaa ja toiminnan kannattavuutta. (Irz et al. 2017)

Hävikin juurisyy tarkoittaa hävikkiä aiheuttavaa syytä eli sen alkupistettä. Päivittäistavarakaupan teettämän selvityksen (2017) mukaan oleellimmat juurisyyt hävikille liittyvät sekä työntekijöihin että laitteisiin ja myyntiin. Joko ihminen on tilannut liikaa tai tilausjärjestelmässä on virhe, joka aiheuttaa ylisuuria tilauseriä hankinnassa. Lisäksi myynnin äkillinen putoaminen tai minimimaalinen myynti aiheuttavat runsaasti hävikkiä. Minimimaalisella myynnillä tarkoitetaan tilannetta, jossa tuotteen kysyntä on niin heikkoa, ettei sen valikoimassa pitäminen ole välttämättä järkevää. (Päivittäistavarakauppa ry 2017) Suomessa laki velvoittaa kauppiaita olemaan myymättä tuotteita niiden ”parasta ennen” ja ”käyttö ennen” päivämäärien jälkeen. Tämän lisäksi esimerkiksi säilytykseen ja kuljetukseen liittyvät standardit velvoittavat yrityksiä heittämään ruokaa pois. (Katajajuuri et al. 2014; Irz et al. 2017)



Kuva 2 Hävikin synty systeemisen virheen johdosta (mukaillen Päivittäistavarakauppa ry 2017)

Kaupassa syntyvää hävikkiä hahmottaa kuvan 2 systeemisen virheen hävikki. Systeeminen virhe on omassa prosessissa piilevä toimintahäiriö. Hävikkiä syntyy niin kauan, kunnes häiriö on saatu korjattua. Vain pieni osa hävikistä on satunnaista ja suurin osa syntyy systeemisistä virheistä ja niiden korjaamisesta aiheutuvasta

viiveestä. Myymälöissä syntyy jonkin verran erityissyyvaihdeluista johtuvaa hävikkiä, johon osataan reagoida ja jonka osuus pienenee koko ajan. Suurin ongelma on hävikki, jonka syytä ei tunnisteta. (Päivittäistavarakauppa ry 2017)

2.4 Nykyiset hävikinestomenetelmät

Kuluttajille tutuin hävikin hallintakeinoista, jota sekä K-ryhmä että S-ryhmä hyödyntävät, on laputetut tuotteet. Tällä tarkoitetaan sitä, että annetaan esimerkiksi 30 % alennusta tuotteista, joiden parasta ennen päivämäärä lähestyy ja myymälä ei usko saavansa tuotteita muuten myytyä. Lisäksi molemmat ketjut kertovat lahjottavansa ruokaa hyväntekeväisyyteen. (Kesko 2020a; S-ryhmä 2020) K-ryhmän mukaan varastoinnissa syntyy ajoittain hävikkiä, jos esimerkiksi tuotteet saavat kolhuja, eivätkä siten kelpaa ulkonäköstandardeihin. K-ryhmä onkin brändännyt näistä hävikkielintarvikkeista valmistettavia tuotteita kuten mehuja ja smoothieitä. (Kesko 2020a) Selvitettäessä hävikin juurisyitä on noussut esille, ettei kaupat pidä hävikkiä suurena ongelmana. Sen lisäksi, että tietoisuus hävikin vaikutuksista on heikkoa, on sen synnylle neljä keskeistä syytä. Hävikin estoon ei priorisoida, koska hävikin esto ei ole samalla tavalla silmiin sattuva työtehtävä kuin esimerkiksi purkamattomat kuormat. Vertailukohta hävikin estoon puuttuu ja tilannetta parantavia työkaluja ei ole. Lisäksi aloitteellisuuden puute vaikuttaa negatiivisesti hävikin vähentämiseen. (Päivittäistavarakauppa ry 2017)

Hävikin ennaltaehkäisyä ja materiaalitehokkuutta varten on tehty työkaluja ja oppaita, mutta ne vaatisivat kehittämistä. Kokemus ruokakaupoissa hävikistä on se, että siihen on totuttu ja sitä pidetään itsestäänselvyytenä. Kaupoissa vallitsee ajatus, että ollaan hyvin lähellä rajaa, jossa hävikkiä ei voida enää vähentää. Laputetut tuotteet ja lahjoittaminen ovat hyväksi todettuja tapoja pelastaa pilalle menevää ruokaa, mutta ne eivät korjaa olemassa olevaa ongelmaa. (Päivittäistavarakauppa ry 2017) Suomessa Ruokavirasto koordinoi elintarvikevalvontaa. Heillä on käytössä elintarvikevalvonnan valvontatietojen julkistamisohjelma Oiva, josta on mahdollista tarkastella eri elintarvikealan yritysten tarkastustietoja. (Ruokavirasto 2021) Tarkastuksissa käsitellään muun muassa yritysten omavalvontaa, tilojen ja välineiden

soveltuvuutta sekä puhtautta, henkilökunnan toimintaa ja hygieniaa. Lisäksi tarkastuksissa keskitytään tuotteiden lämpötilaan, alkuperätietoihin, allergeeneihin ja koostumukseen. (Oivahymy 2021) Ruokahävikin kannalta valvonta ei keskity niinkään ruokahävikin määriin vaan ruuan ja toiminnan laatuun ainakin Ruokaviraston nettisivujen mukaan. (Ruokavirasto 2021)

3 RUOKAHÄVIKIN VAIKUTUS KESTÄVYYTEEN

Tässä luvussa käsitellään elintarvikekaupassa tapahtuvan ruokahävikin vaikutuksia kestävyYTEEN. KestävyYTEä tarkastellaan kestävyYden kolmikantamallin osa-alueiden kautta ja elintarvikekaupan yritysten vastuullisuusviestinnästä osana kestävyYstoimia. KestävyYys on toimintaa, jossa ei tavoitella määrien kasvua vaan laadun parantamista (HAYASHI, Y., Yasunari, T., Kanzawa, H., & Katō, H 2016). Kestävän kehitys määritellään Brundtlandin [1987] mukaan kehitykseksi, joka tyydyttää nykyiset tarpeet ilman, että uhataan tulevien sukupolvien kyky tyydyttää tarpeensa. Se on abstrakti ja hyvin monimutkainen konsepti, jolla on suuria vaikutuksia liiketoiminnan seuraksiin. (Longoni 2014, 1; Chee T. A. & Darton, R. 2010) Kestävä kehitys on ristiriidassa markkinatalousajattelun ja jatkuvan talouskasvun kanssa, sillä talouden kasvaessa resurssien käyttö kasvaa ja sillä on negatiivisia kestävyYysvaikutuksia. Vapailla markkinoilla kysyntä ja tarjonta määräävät menestyjät eikä osapuolten asemaa tai vaikutuksia yhteiskuntaan oteta huomioon. Suurimmat ja helpoiten havaittavat kestävyYysvaikutukset kohdistuvat luonnonresursseihin. Ongelmana on, että vapailla markkinoilla tehdyt, esimerkiksi luontopääomaa säästävät parannukset, ohjaavat kulutusta jonnekin muualle. Tämän vuoksi kestävyYys vaatii käyttökiintiöitä ja säännöstelyä. (Heikkurinen 2014)

Internetin kasvu on parantanut kuluttajien kykyä saada tietoa kulutusvalinnoistaan ja parantanut heidän yhteyttään yrityksiin (Malhotra et al. 2013). Suuri ongelma etenkin suurten yritysten vastuullisuudessa on mittaamattomuus. Viestinnässä usein vedotaan lukuihin ja tekoihin, mutta suhteutus jää lukijan varaan. Jonesin et al. (2014) mukaan suurimmilla brittiläisillä elintarvikeyrityksillä on viestinnässään puhetta kestävyYdestä, mutta puheet on vaikea kyseenalaistaa. Lisäksi yritysten keskinäinen vertailu on mahdotonta, koska kestävyYydelle ei ole riittäviä regulaatioita tai standardeja. Suurimmista elintarvikekaupan toimijoista Suomessa molemmat K-ryhmä ja S-ryhmä viestivät paljon vastuullisuudestaan. Vastuullisuusperiaatteidensa mukaan K-ryhmä on sitoutunut esimerkiksi hankinnassaan panostamaan asiakkaaseen ja laatuun. Se tarkoittaa tuotevalikoiman laatua, paikallisuutta ja datan hyödyntämistä hankinnassa. K-ryhmä on sitoutunut noudattamaan lukuisia

sertifiointi- ja auditointijärjestelmiä. Se on myös linjannut kehittävänsä tekoälyä vastuullisesti ja asiakkaan tarpeet edellä. (Kesko 2020a) Kuten K-ryhmä myös S-ryhmä on sitoutunut panostamaan kestävään kehitykseen luonnonvaroja kunnioittaen ja eriarvoisuutta poistaen. S-ryhmäkin nostaa sidosryhmät ja heidän kanssaan käytävän vuoropuhelun avainasemaan. Lisäksi sen mukaan poliitikkojen ja muiden päätösten valmistelijoiden kanssa käytävä keskustelu on tärkeää. (S-ryhmä 2020)

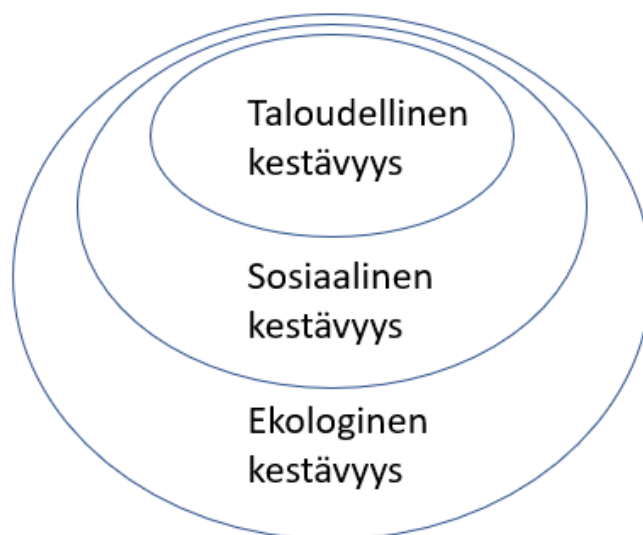
Vaikka ruokahävikki ei ole suurimmassa roolissa kummankaan ketjun vastuullisuusraporteissa on se mainittu molemmilla. S-ryhmä on vähentänyt 21 % hävikkiään vuodesta 2014 vuoteen 2020, jolloin sen suhteellinen ruokahävikki oli 1,4 % (S-ryhmä 2020). K-ryhmä sen sijaan on vähentänyt 12 % vuodesta 2016 vuoteen 2020. Sen tunnistettu ruokahävikki suhteutettuna myytyihin ruokakiloihin vuonna 2020 oli myös 1,4 %. (K-ryhmä 2020)

3.1 Kestävyyden kolmikantamalli

Kestävyyden kolmikantamallin avulla kestävyttä tutkitaan kolmen osa-alueen, ympäristö, sosiaalinen ja taloudellinen, kautta, jotka eivät ole erotettavissa vaan liittyvät myös toisiinsa. Kuvassa 3 kestävyys on esitetty kolmen tekijänsä (talous, yhteiskunta ja ympäristö) avulla sisäkkäisinä ympyröinä. (Purvis et al. 2019) Mallia kutsutaan vahvan kestävyiden malliksi ja siinä sosiaalinen, ekologinen ja taloudellinen pääoma eivät voi korvata toinen toisiaan. Mallin sisin ympyrä kuvaa taloudellista kestävyttä eli talousjärjestelmää kohdistuvia vaikutuksia, keskimäinen sosiokulttuurista kestävyttä ja ulommainen ekologista kestävyttä. (Heikkurinen 2014) Mallin tarkoituksena on kuvata, että sisemmät taloudellinen ja sosiaalinen kestävyys vaativat ulkoisimman ekologisen kestävyiden olemassaolon (McKenzie 2004).

Vahvan kestävyiden malli keskeinen pitkäjänteisen ja kokonaisvaltaisen kestävyiden tavoittelussa. Se on kuitenkin ristiriidassa markkinatalouden perusajatusten kanssa. Vahva kestävyys vaatii ekosysteemin suojelua ja köyhien aseman parantamista, kun taas Suomessa useat poliittiset puolueetkin ajavat

tuotantokeskeistä talouspolitiikkaa, jossa kilpailukyvyn takaaminen ja jatkuva kasvu ovat keskiössä. (Heikkurinen 2014)



Kuva 3 Kestävyyden kolmikantamalli (mukaillen Purvis, Mao & Robinson 2019)

Taloudellinen kestävyys ilmenee toimintana, joka takaa likviditeetin ja tuottaa voittoa pitkällä aikavälillä. Sen tulisi taata menestystä niin yritykselle kuin sen sidosryhmillekin. (Longoni 2014, 1) Taloudellisesta kestävydestä puhuttaessa tulee usein esille jatkuvan talouskasvun vaikutukset. Talouskasvu uhkaa kasvaa resursseja suuremmaksi ja siten vaikutukset voivat pitkässä juoksussa olla negatiivisia. Se tarkoittaa esimerkiksi työvoimaan ja rahoitukseen liittyviä ongelmia. (Janicke 2012)

Sosiaalisella kestävyydellä on vaikutuksia sekä yrityksen sisällä että sen ulkopuolella. Sisäisiä vaikutuksia ovat esimerkiksi työntekijöiden työolot, turvallisuus, oikeudet sekä panostukset työntekijöiden tulevaisuuteen. Lisäksi sisäisiin vaikutuksiin voidaan lukea työn mielekkyys ja merkityksellisyys. Ulkoiset vaikutukset kohdistuvat ympäröivään yhteiskuntaan kuten vaikutukset ihmisoikeuksiin ja korruptioon. Sekä sisäisillä että ulkoisilla vaikutuksilla on seurauksia liittyen ihmisten

elämänlaatuun ja tasa-arvoon etenkin kehittyvissä maissa. (Longoni 2014, 2; Mani, Agarwal, Gunasekaran, Papadopoulos, Dubey & Childe 2016) McKenzen (2004) mukaan toiminta on sosiaalisesti kestävää silloin, kun se säilyttää ja kehittää sekä nykyisten että tulevien sukupolvien taitoja tasa-arvon ja ihmisoikeuksien tukemisen lisäksi.

Ekologiset ongelmat ovat olleet ihmisten tiedossa jo pitkään, ja niiden parissa on ollut liikehdintää jo vuosikymmeniä. Saasteet ja ilmastonmuutos ovat keskeisimmät ja suurimmat ekologiset kriisit, joiden lisäksi on myös paikallisia ongelmia kuten maaperän tuhoutuminen ja eläinlajien katoaminen. (Cavagnaro 2017, 50) Ekologinen kestävyys tarkoittaa, että yritykset kuluttavat luonnonvaroja niin vähän, että ne pystyvät uusiutumaan luonnollisesti. Lisäksi niiden tulisi tuottaa mahdollisimman vähän päästöjä ja olla vahingoittamatta ekosysteemiä. (Longoni 2014, 2)

3.2 Kestävyys ja elintarvikekaupan ruokahävikki

Mielenkiinto ruokajärjestelmien suunnitteluun on kasvanut viime vuosina, kun kiinnostus kestävään kehitykseen on lisääntynyt niin tutkijoiden keskuudessa kuin politiikassa. Kestävän kehityksen kautta olisi mahdollista uudistaa myös päivittäisiä ruokakäytäntöjä ja muodostaa uusia normaaleja tapoja kuluttaa ruokaa arjessa. (O'Neill, Clear, Friday & Hazas 2019) Elintarvikesektorilla on vaikutusvaltaa asemansa ansiosta kuluttajien ja tuottajien välissä. Siksi valtioiden ja järjestöjen tulisi painostaa esimerkiksi ruokakauppoja vastuullisuuteen ja vaatia ne tuottamaan raportteja vastuullisuuteen liittyen. (Närvänen et al. 2019, 10) Lisäksi kuluttajien rooli ruokahävikki-ongelmien ratkaisussa on keskeinen. (Hafiee-Jood & Cai 2016)

Gogginsin & Raun (2016) mukaan paikallinen on aina parempi -ajattelusta tulisi luopua ruuan eettisyyttä ajateltaessa, sillä paikallisuus ei ole ainoa vaikuttava tekijä. Heidän mukaansa eettisyyttä tutkiessa tulee mennä toimitusketjuja ja tuotantotapoja pidemmälle ja analysoida todellisia vaikutuksia sekä yritysten strategioita. Esimerkiksi, keskitytäänkö yrityksen toiminnassa paremmin tuottaviin osa-alueisiin, jonka seurauksena ruokahävikki jää vähemmälle huomiolle.

Sen lisäksi, että ruokahävikin synnyssä tehdään suuria tappioita rahallisesti, on sen synty taloudellisesti muillakin tasoilla sekä ekologisesti ja sosiaalisesti kestäväntä syntyvien ympäristövaikutusten vuoksi. (Heikkilä, Reinikainen, Katajajuuri, Silvennoinen & Hartikainen 2016) Kuten on jo todettu, ihmisten kiinnostus kulutusvalinnoistaan ja niiden vaikutuksista kasvaa jatkuvasti ja siten ruokahävikin vähentäminen parantaa kaupan julkisuuskuvaa. Ruokahävikin synnyttäminen ja mahdollisimman suureen myyntiin keskittyvä liiketoiminta aiheuttaa kauppoille mainehaittoja kuluttajien kiinnostuksen kohdistuessa kestäväyteen. (Irz et al. 2017) Lisäksi ruokahävikin tuottaminen tai sen vähentäminen vaikuttaa työntekijöihin ja heidän työnsä laatuun. Longonin (2014, 25) mukaan työntekijöiden kestävyysajattelu auttaa tunnistamaan esimerkiksi ympäristöhaittoja ja siten toimimaan taloudellisesti. Lisäksi kestävyysajattelulla ja -toimilla on positiivisia vaikutuksia sosiaaliseen suoriutumiskykyyn. Johtaminen on keskeisessä roolissa kestävyuden tavoittelussa työympäristössä. (Longoni 2014, 25) Ruokahävikki aiheuttaa myös moraalisia ongelmia, sillä se kasvattaa eroja varakkaiden ja pienituloisten välillä. Samalla, kun suuri määrä syömäkelpoista ruokaa jää myymättä ja kuluttamatta, isossa osassa maailmaa ihmiset vieläkin näkevät nälkää tai kärsivät aliravitsemuksesta (Närvänen et al. 2019, 2)

Syömättä jäävä ruoka aiheuttaa suuria resurssihukkiakin niin viljelyssä, varastoinnissa kuin jakelussa. (Katajajuuri et al. 2014) Ruokahävikki kuormittaa maataloutta ja osasyynä maaperän huononemiselle. Siksi etenkin länsimaissa ruokahävikki-ongelman ratkaisu on tärkeää luonnonvarojen säilymisen kannalta. (Hafiee-Jood & Cai 2016) Suomessa maatalouden kannattavuus on luonut taloudellisia ja sosiaalisia haasteita maanviljelijöille viime vuosina. Erityisesti viljanviljely luo ajoittain haasteita pienten satojen ja epävarmuuden vuoksi. (Luonnonvarakeskus 2020) Ruokahävikin hallinta vaatii holistista lähestymistapaa, eikä vain yksittäisiin asioihin huomion kiinnittäminen ole riittävää. Tästä syystä hallinnan kannalta oleellista on keskittyä kaikkiin vaikuttaviin tekijöihin kaikilla organisaatiotasolla. (Heikkilä, Reinikainen, Katajajuuri, Silvennoinen & Hartikainen 2016)

4 DATA-ANALYTIIKAN KEINOT

Tämä luku käsittelee data-analytiikan keinoja ruokahävikin vähentämisessä. Aluksi tutkitaan data-analytiikkaan liittyviä käsitteitä kuten data ja sen ominaisuudet sekä erilaiset data-analytiikan muodot. Sen jälkeen perehdytään erilaisiin datan muotoihin ja niiden hyödyntämisen vaatimuksiin sekä saataviin hyötyihin. Lisäksi käsitellään data-analytiikkaa osana elintarvikekaupan toimitusketjujen hallintaa sekä sen tuomia mahdollisuuksia ruokahävikin hallintaan. Luvun lopuksi tehdään synteesi koko työn yhdistävistä käsitteistä. Data-analytiikan mahdollisuudet tarkoittavat yrityksen mahdollisuuksia hyödyntää sisäistä ja ulkoista dataa, jota ne voivat kerätä liiketoiminnastaan. Yritysten tulee osata hyödyntää tätä dataa säilyttääkseen kilpailukykyä markkinoilla. (Hallikas et al. 2021) Datan avulla yritykset voivat sekä parantaa nykyistä liiketoimintaansa ja tehostaa sitä sekä luoda uutta liiketoimintaa. Datan hyödyistä puhuttaessa korostuu toistuvan tai turhan välttäminen ja prosessien sujuvuus. (Väre 2019, 44)

Tarve tiedon seuraamiselle kasvaa, sillä vaatimukset ruuan laadulle ja tiedolle alkuperästä kasvavat jatkuvasti. Seuraamisen avulla paljastetaan paremmin pilaantuvat tuotteet ja siten myöskin ruokahävikin määrää voidaan tarkkailla. Järjestelmät perustuvat esimerkiksi RFID-sensoreihin. (Aung & Chang 2014) RFID-sensoreilla voidaan tarkkailla hyllyjen tuotetilannetta etänä (Collin & Saarelainen 2016). Hyvä datanhallinta on myös avainasemassa tiedon seuraamisessa ja hallinnassa. Esimerkiksi EU:n tietosuoja-asetuksen GDPR:n voimaantulo 2018 herätti yritysten tarkkailemaan tiedonkulkua organisaatiossaan. Tämä voidaan rinnastaa ruuan laatuvaatimukseen ja niihin liittyvään dataan. (Väre 2019, 51)

Tarve tiedon seuraamiselle kulkee käsi kädessä bisnesälyn (engl. business intelligence) ja esineiden internetin (engl. internet of things. IoT) kanssa. Gartner Groupin [2006] mukaan bisnesäly kasvattaa jatkuvasti näkyvyyttään ja tarpeellisuuttaan liiketoiminnassa. (Baars & Kemper 2008) Paras termi kuvaamaan toimitusketjujen älykkyyttä on teollinen internet. Collin ja Saarelainen (2016) käyttävät

teollisen internetin määritelmänä englannin kielistä Industrial internet of things:iä. Se johtaa juurensa esineiden internetin määritelmästä, joka on laajempi käsite tarkoittaen esineitä tai asioita, jotka on liitetty maailmanlaajuiseen verkkoon. Teollinen internet on esineiden internetin alakäsite, mutta sen arvon arvioidaan olevan kaikkea muuta esineiden internettiä suurempi. Syynä pidetään yritysten valtavia pääomia kuluttajiin verrattuna hankkia laitteita ja palveluja. (Collin & Saarelainen 2016)

Elintarvikekaupassa teollisen internetin ratkaisulla on paljon hyödyntämätöntä potentiaalia. Esimerkiksi logistiikassa, myymälöiden toiminnassa ja hävikinhallinnassa voidaan hyödyntää sensoreita ja antureita tiedon saamiseksi. Datan perusteella voidaan luoda parempia kysyntäennusteita ja löytää prosessien ongelmakohtia. (Collin ja Saarelainen 2016) Sensoreiden lisäksi dataa voidaan kerätä myös asiakkaista ostosten perusteella. Elintarvikekaupan suurimmilla ketjuilla K-ryhmällä ja S-ryhmällä on jo olemassa valtavat asiakastietojärjestelmät heidän etukorttijärjestelmiensä ansiosta. K-ryhmällä on 3,5 miljoonaa K-Plussa-asiakasta vuonna 2020 ja S-ryhmällä taas asiakasomistajia on vuonna 2020 hieman alle 2,5 miljoonaa. Etukortteja käytetään ostosten yhteydessä ja siten asiakkaiden kulutustottumuksista jää valtavasti tietoa yrityksille. Asiakkaat taas kerryttävät rahanarvoisia bonus- tai plussapisteitä, joita voi hyödyntää ketjun toimipisteissä. (Kesko 2020b; S-ryhmä 2020) S-ryhmä hyödyntää analytiikkaa niin omassa liiketoiminnassaan kuin koko arvoketjussa eli ruuan toimitusketjussa. Tilan optimointi myymälöissä on avainasemassa tietyn tuoteryhmän toimitusten ennakoinnissa ja optimoinnissa. S-ryhmä hyödyntää tilan optimointia kaikenkokoisissa myymälöissään pyrkien vastaamaan eri myymälöiden asiakkaiden erilaisiin tarpeisiin. Kysynnän ennustaminen antaa arvokasta tietoa toimittajille S-ryhmän tarpeista. (Sas 2021)

4.1 Data

Data voidaan jakaa strukturoituun ja strukturoimattomaan dataan. Strukturoitu data on jaoteltua dataa, jota voidaan suoraan käsitellä tietokoneilla (Baars & Kemper 2008). Esimerkiksi Excel-taulukossa oleva sarakkeisiin ja riveihin jaoteltu data on

strukturoitua. Sen sijaan strukturoimatonta dataa ei voida suoraan latoa taulukkoon vaan se on esimerkiksi jäsen telemätöntä tekstiä kuten viestejä, puhetta tai videokuvaa. (Grossman & Pedahzur 2020)

Tämän lisäksi data voidaan luokitella volyymin ja sisällön mukaisesti. Erilaisia dataluokkia ovat master data, metadata, transaktiodata ja big data. Master data on liiketoimintaprosessien kriittisimpiä ja oleellisimpia tapahtumia kuvaavaa dataa. Se kuvaa tapahtumien riippuvuussuhteita, tekijöitä ja muita vastaavia ominaisuuksia. (Berson & Dubov 2011, 6). Esimerkiksi, kun tiedot elintarvikekauppaketjun yksiköistä, tuotteista ja henkilöstöstä on master dataa. Lisäksi toimittaja- ja asiakastiedot yksilöintikoodeineen ja tunnuksineen luetaan master dataksi. Metadata on master dataan vahvasti liittyvää dataa, jota voisi kuvailla tiedon tiedoksi. Se on kuivailu- ja määrittelydataa, joka esimerkiksi kertoo, missä muodossa jokin master data tulee olla tai määrittelee muita sen teknisiä ominaisuuksia. (Loshin 2003, 85)

Master data on yleensä koko organisaation läpi jaettua dataa, jota käyttävät kaikki yksiköt. (Väre 2019, 23) Vaikka master data kuvaa yleisesti vain pientä osuutta liiketoiminnasta, se merkittävyys on suuri (Berson et al. 2011, 6). Master datan hallinnan kehittämisessä ihmiset ja toimintatavat ovat keskiössä teknologioiden sijaan. (Väre 2019, 65–66) Master data ja sille asetetut tarpeet ovat monella tasolla kriittisiä yritysten liiketoiminnan kannalta. Master data kuvaa yritysten kriittisimpiä juuritoimintoja eli liiketoimintaprosessin keskeisimpiä asioita. Juuri siksi datamallien järjestyminen ja loogisuus tulee olla kunnossa. (Väre 2019, 43)

Saksalaisen ICT -alan järjestön BITKOMin mukaan big data tarkoittaa suuria määriä dataa, jolla on tarkoitus tehdä voittoa lisääviä toimia. Se on erittäin monipuolista sekä nopeudeltaan ja volyymitään suurta dataa. Sen käsittely vaatii kustannustehokkaita ja innovatiivisia menetelmiä, jotta sitä voidaan hyödyntää yrityksissä. Oikein käytettynä big datan avulla saadaan parempaa tietoa prosesseista ja siten voidaan parantaa päätöksentekoa. Keskeisintä sen käytön ymmärtämisessä on, ettei sen avulla ole tarkoitus luoda suuria datavarastoja, vaan hyödyntää suuria määriä dataa kohdennetulla tavalla. (Roy, Samui, Deo & Ntalampiras 2018, 2; Loshin 2013, 1–2)

Big dataa voidaan hyödyntää raportoinnissa, tiedon etsinnässä, laskennassa, prosessien tehostamisessa, mallintamisessa ja tiedon varastoinnissa (Loshin 2013, 15–16).

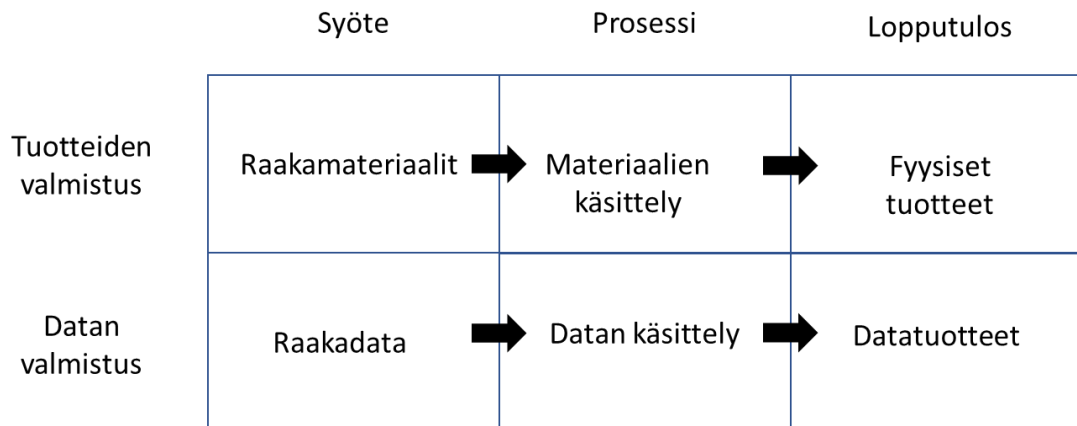
Transaktiodata tai hallinnointidata on myyntiin ja muuhun sidosryhmien välillä tapahtuvaan toimintaan liittyvää dataa. Transaktiodataa synnyttää jokin tapahtuma kuten ostotapahtuma. Sen arvo data-analytiikassa kasvaa, kun sen kaltaisille datatyypeille on löydetty yhä enemmän hyödyntämistapoja. Elintarvikekaupassa transaktiodata ja asiakasdata luovat big dataa, sillä suurten volyymien ansiosta niitä syntyy nopeasti ja monipuolisesti. (Hand 2018) Big datan ja esineiden internetin kehitys kulkevat käsikädessä. Esineiden internetin kehitys tarkoittaa datan syntymisessä etenkin sensoreiden lisääntymistä. Sensorit ovat pieniä laitteita esimerkiksi mittareita, joilla voidaan aistia ja lähettää dataa. Kyseessä voi olla esimerkiksi ruuan lämpötilamittari. (Plageras, Psannis, Stergiou, Wang & Gupta 2018)

Big datan hyödyntäminen vaatii yritykseltä neljä keskeistä laskentaresurssia, jotta sen käyttö on ylipäätään mahdollista:

1. Prosessointikyky, joka tarkoittaa tyypillisesti prosessoria.
2. Muisti, joka tarkoittaa paikallista tiedonhallintaa sitä prosessoitaessa.
3. Varasto, joka tarkoittaa tietojen pidempiaikaista säilytystä, jotta niitä ei menetetä.
4. Verkosto, joka tuottaa putkia datan liikuttamiselle prosessoreiden välillä.

(Loshin 2013, 61)

Käytännössä tämä tarkoittaa, että yritys tarvitsee useita korkean suorituskyvyn omaavia tietokoneita. (Loshin 2013, 61) Datan tulisi olla varastoitua siten, että se ei katoa ajan kanssa. Varastossa olevaa dataa hyödynnetään vain analysointiin eikä varasto liity päivittäiseen liiketoimintaan vaan sen hallintaan on eri datavarasto. (Loshin 2003, 82).



Kuva 4 Analogia fyysisten tuotteiden ja datatuotteiden välillä (mukaillen Wang, Storey & Firth 1995)

Kuvassa 4 kuvataan datan valmistusta käyttökelpoiseksi tuotteeksi verraten sitä, minkä tahansa fyysisen tuotteen valmistukseen. Wangin et al. (1995) mukaan termin datatuote (engl. data product) avulla viitataan siihen, että datan käsittelyn lopputulos on arvoa luova tuote oli sen vastaanottaja sitten organisaation sisäinen tai ulkopuolinen toimija. Kuten fyysisille tuotteille myös datatuotteille on usein tarve, sillä ne pyrkivät ratkaisemaan jonkin ongelman. (Berson 2013, 2) Datalle voidaan suunnitella sen käyttöön sopiva elinkaari. Se sisältää datan mallin suunnittelun, valmistuksen, käytön ja poistumisen (Väre 2019, 96)

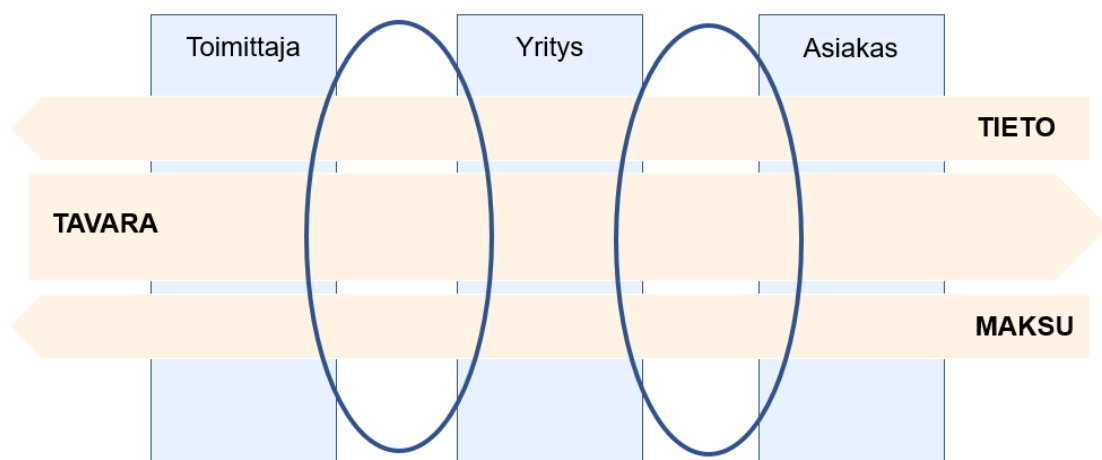
4.2 Data-analytiikan muodot

Data-analytiikka voidaan jakaa osa-alueisiin sen mukaan, millaisiin kysymyksiin sen avulla voidaan vastata. Data-analytiikassa tulee tunnistaa, millaisiin kysymyksiin halutaan vastauksia. Deskriptiivinen analytiikka on kuvailevaa ja pyrkii vastaamaan kysymyksiin kuten: "Mitä on tapahtunut ja kuinka paljon?" Diagnostiivinen analytiikka pyrkii löytämään syitä ja vastaa kysymykseen: "Miksi jotakin on tapahtunut?" Prediktiivinen analytiikka taas pyrkii ennustamaan tulevaisuutta ja kertomaan: "Mitä tapahtuu tulevaisuudessa?" Siinä hyödynnetään esimerkiksi historiatrendejä. Preskriptiivinen analytiikka taas liittyy erilaisten ja uusien asioiden kokeilemiseen ja kokeilujen vaikutuksiin. Ennaltaehkäisevän analytiikan avulla vastaa kysymykseen:

”Kuinka toteutunut tilanne olisi voitu välttää?” Näiden lisäksi autonominen analytiikka vastaa kysymykseen: ”Mitä datasta voidaan oppia?” Data-analytiikan muodot deskriptiivisestä ennaltaehkäisevään kuvaavat tiedon saamisen ja prosessin ymmärtämisen kehittymistä eli datasta saadun hyödyn parantumista. (Jussila, Saari, Närhi & Järvenpää 2019; Sivarajah, Kamal, Irani, & Weerakkody 2017)

4.3 Datan kulku toimitusketjuissa

Data kulkee organisaatiossa ohjattuja tietokanavia pitkin. Tietokanavat muodostuvat prosessointipisteiden välille, joita ovat esimerkiksi myyntiprosessin työpisteet. Niiden välillä liikkuva data muodostaa tietovirran. (Loshin 2003, 68) Kuva 5 kuvaa esimerkkiä yksinkertaistetusta tilaus-toimitusketjusta. Siinä on kuvattu kolme oleellista virtaa; tieto, tavara ja maksu. Ympyrät sidosryhmien välillä kuvaavat prosessointipisteitä. Tietovirta tuottaa suunnittelun ja ennustamisen kannalta oleellista dataa, joka liittyy ostettuihin tuotteisiin, hintoihin, määriin ja ajankohtiin. (Sakki 2014) Kyseisessä esimerkissä tieto toimittajista, asiakkaista ja yrityksestä on master dataa. Kuten aiemmin mainittu, ostoihin ja tilauksiin liittyvät tiedot synnyttävät transaktiodataa. Sensoreiden avulla voidaan saada myös tarkempaa dataa, joka ei välttämättä suoraan liity ostoihin ja tilauksiin. Kyseessä voi olla esimerkiksi ruuan laatua tai ihmisten liikkumista kaupassa mittaavat laitteet. (Plageras et al. 2018)



Kuva 5 Tilaus-toimitusprosessi (mukaillen Sakki 2014)

4.4 Master data hävikin vähentämisessä

Koska ruokakaupat ovat ketjuuntuneet niin globaalisti kuin Suomessakin, on niiden mahdollisuudet vaikuttaa ruokahävikkiin datan avulla hyvät. Eräs keskeinen ja yksinkertainen keino on välittää tietoa eri yksiköiden välillä. Ruokahävikkiä tutkittaessa on kuitenkin huomattu, että toimintatavat tällä hetkellä eroavat yksiköiden välillä. (Päivittäistavarakauppa ry 2017) Jakamalla osaamista hyväksi todettuja käytäntöjä voidaan valjastaa muissakin yksiköissä käyttöön. Läpi yksiköiden jaettu master data ja ketjun datamallit vaikuttavat kokonaisvaltaisesti sen toimintaan. (Närvänen et al. 2019, 9; Väre 2013, 23) Väre (2019, 54) mukaan eräs tehokkaimmista keinoista selvittää, millaisia ongelmia datan ja tietojärjestelmien avulla voitaisiin ratkoa, on käyttäjätarinat. Niissä juuritason työntekijöiltä kysytään, mistä ongelmat syntyvät ja miksi he eivät pysty ratkomaan niitä. Kuten Päivittäistavarakaupan (2017) selvityksessä kävi ilmi kysynnän vaihtelu ja puutteellinen reagointi siihen aiheuttavat hävikkiä. Lisäksi hävikin estämisen työkaluja ei ole tai ne vaatisivat parannusta hävikin vähentämiseksi. Kauppojen työntekijöillä on paras tieto hävikin juurisyistä ja ongelmista. Haastattelemalla heitä voitaisiin saada tietoa ongelmista ja ymmärtää paremmin kehittämistarpeita. Kun tarpeista luodaan tarina, sen hahmottaminen konkretisoituu ja tarpeen hyöty on helpompi hahmottaa (Vora 2019, 11). Käyttäjätarinoita luotaessa voidaan hyödyntää englanninkielistä lauserakennetta:

“As a (rooli) I want (tarve) so that (hyöty)” (Väre 2019, 54)

Lauseesta käy ilmi kenellä on tarve, mikä tarve on ja mitä sillä saadaan aikaan. Käyttäjän ei tarvitse olla yksittäinen työntekijä vaan se voi olla esimerkiksi osasto tai tiimi. (Väre 2019, 54) Master dataa käsitteleviä datamalleja luotaessa ja muokatessa on oleellista selvittää kaikki organisaation käsitteet ja niiden liittyminen toisiinsa. Tietomallissa kaikki käsitteet tulee konkretisoida oikean elämän asioiksi kuten tuote tai toimittaja. Näin käsitteistä luodaan liiketoimintaa kuvaava prosessi. Elintarvikekaupan hävikin vähentämisessä datan attribuuttien eli muuttujien lisääminen on yksi esimerkki keinosta, jonka avulla hävikin määrää voisi vähentää.

Esimerkiksi parempi tieto tuotteen parasta ennen päivästä tai pilaantuvuudesta auttaisi työntekijöitä vähentämään hävikkiä. (Väre 2019, 73–75; Päivittäistavarakauppa ry 2017) Suomessa on jo otettu käyttöön RFID-tunnisteilla varustettuja ruokapakkauksia, joissa pakkaus sisältää yksilöidyn koodin. Koodi taas pitää sisällään tiedot tuotteen sisällöstä ja parasta ennen-päiväyksestä. Luettaessa koodia se kertoo tuotteen tiedot ja sen perusteella voidaan esimerkiksi hintaa alentaa kohdennetusti. Pilotti on ollut kokeilussa suomalaisissa elintarvikemyymälöissä mutta sen haasteena on elintarvikekaupan keskittyminen kahdelle suurelle yritykselle. (Collin & Saarelainen 2016)

4.5 Big data hävikin vähentämisessä

Data vaikuttaa aina yritysten päätöksentekoprosesseihin, sillä se kuvastaa saatavilla olevaa tietoa huolimatta siitä, kuinka laadukasta data on tai paljon sitä on saatavilla (Vora 2019, 13). Oikein käsiteltynä data-analytiikan avulla päätöksen tekoa voidaan parantaa kilpailukyvyyn ja liiketoiminnan parantamiseksi. (Loshin 2013, 4) Vaikka big datan hyödyntäminen vaikuttaisi erittäin houkuttelevalta ja suoraviivaiselta vaihtoehdolta vastata markkinoiden haasteisiin, sen käyttöönotto on monimutkaista ja vaatii aikaa. Sen hyödyntämistä harkitessa tulee miettiä sen luomaa arvoa, yhteensopivuutta organisaation sisällä ja kestävyyttä. Kestävyysaasteita luo tietotaidon ja järjestelmien ylläpito, konfiguraatiot ja mukaantuvuus, mitä ketterä datankäsittely vaatii. (Loshin 2013, 9) Toisaalta juuri ketjuuntuneet elintarvikekaupan ketjut sen ketjuuntumisen tuomat volyymiedut pätevät myös data-analytiikassa, sillä samoja työkaluja voidaan hyödyntää kaikissa yksiköissä kustannustehokkaasti. Big datan hyödyntämisen keskiössä tulee olla sen käytettävyys ja hyödyt. Data tulee yhdistää liiketoimintaosaamisen kanssa ja ilman kompetenssia ei big datasta saa hyötyä. (Roy et al. 2018, 2) Big dataa hyödynnettäessä tuleekin miettiä, ketkä organisaatiossa ovat kokeneita big datan käytön suhteen ja kuinka hyvin he tuntevat liiketoimintaprosessin ongelmakohtineen (Loshin 2013, 19).

Päivittäistavarakaupan (2017) mukaan kysynnän vaihtelu ja siitä seuraavat liian suuret tilauserät aiheuttavat ruokahävikkiä. Kysynnän parempi ennustaminen vaatii

tulevaisuutta kuvaavaa prediktivistä analytiikkaa (Jussila et al. 2019) Big datan avulla voidaan parantaa kehittää hankintaa, jotta se vastaisi paremmin kysyntään. Trendianalyysit ovat esimerkki kysyntähistorian analysoinnista. Niitä hyödynnettäessä tulee datamäärien olla suuria, ja ne voivat pohjautua esimerkiksi tapahtumahistoriaan kuten kaupan myyntihistoriaan tai tilaushistoriaan. Tässä apuna voidaan käyttää asiakasprofiilien luomista ja segmentointia, johon elintarvikekaupan suurimmilla ketjuilla onkin mahdollisuus etukorttijärjestelmiensä ansiosta. (Loshin 2013, 15–19)

Suurin ongelma elintarvikekaupan ruokahävikin synnyssä on tuntemattomista syistä syntyvä hävikki. (Päivittäistavarakauppa ry 2017) Näiden syiden selvittämiseksi tarvitaan autonomista data-analytiikkaa, jonka avulla pyritään oppimaan yrityksen omasta liiketoimintaprosessista (Jussila et al. 2019). Big datan avulla voidaan etsiä tietoa ketterästi järjestelmistä ja saadaan parempaa ymmärrystä omista prosesseista. Oleellista on kuitenkin ymmärtää oma liiketoimintaprosessi hyvin ja tuntea sidosryhmät sekä heidän toimintatapansa. (Loshin 2013, 15–19; Roy et al. 2018, 2) CRISP-DM on tiedonlouhinnan standardimalli, jossa lähtökohtana on juuri oman liiketoiminnan ja datan ymmärtäminen. Se on laajempi malli kuvan 4 datatuotteen valmistukselle koostuen kuudesta vaiheesta, jotka muodostavat datan elinkaaren:

1. Liiketoiminnan ymmärtäminen
2. Datan ymmärtäminen
3. Datan jalostaminen
4. Mallinnus
5. Arviointi
6. Käyttöönotto

(Jussila et al. 2019)

Kun ymmärretään liiketoiminta, prosessissa tulee kerätä dataa ja dokumentoida sen ominaisuuksia. Datan jalostamisvaiheessa siivotaan dataa ja toteutetaan tarvittava integrointi. Mallinnus-vaiheessa valitaan sopiva mallinnusmenetelmä ja rakennetaan malli. Saatuja tuloksia arvioidaan sekä määritellään prosessin seuraavat vaiheet.

Tulosten kelvatessa ne julkaistaan ja otetaan käyttöön yrityksessä. (Jussila et al. 2019)

4.6 Synteesi data-analytiikan keinoista

Tässä kappaleessa yhdistetään aiemmin työssä mainitut kokonaisuudet synteessin avulla. Synteessillä pyritään luomaan yhteenveto tutkimuksen aineksista (Tieteen termipankki 2021), jotka ovat tässä tapauksessa elintarvikekaupan ruokahävikki, kestävyys ja data-analytiikan keinot. Luotu synteesi on kuvattu taulukkoon 2. Ensimmäisessä sarakkeessa on ruokahävikin synnyn juurisyy eli ongelma, joka aiheuttaa hävikkiä. Toisessa sarakkeessa on data-analytiikan keinot, joilla ongelmaa pyritään ratkaisemaan tai syy eliminoimaan. Kolmannessa sarakkeessa on kuvattu ongelman ja sen ratkaisun vaikutukset kestävyteen. Kolmannen sarakkeen vaikutukset ovat joko data-analytiikan mahdollistamia positiivisia vaikutuksia tai negatiivisia vaikutuksia, joita data-analytiikka vähentää tai poistaa. Vaikka elintarvikekaupan hävikin synnyn syitä on paljon erilaisia ja ne ovat monimutkaisia, on tässä työssä keskitytty kolmeen juurisyyhyn, joita voidaan poistaa data-analytiikan avulla.

| ONGELMA / JUURISYY | KEINO / RATKAISU | VAIKUTUS (sosiaalinen, taloudellinen, ympäristö) |
|------------------------------------|--|---|
| Kaupassa syntyvä hävikki | Master data <ul style="list-style-type: none"> Käyttäjätarinat Datamallit | <ul style="list-style-type: none"> Kaupan taloudellisuus Työnteko |
| Kysyntävaihtelusta syntyvä hävikki | Big data <ul style="list-style-type: none"> Hankintojen optimointi Etukorttijärjestelmät | <ul style="list-style-type: none"> Tuottajien asema Ekologiset vaikutukset tuotannossa Kaupan taloudellisuus |
| Hävikki tuntemattomista syistä | Big data <ul style="list-style-type: none"> Tiedon louhinta ja oppiminen | <ul style="list-style-type: none"> Kaupan taloudellisuus Sidosryhmien taloudellisuus Imagovaikutukset |

Taulukko 2 Synteesi

Ensimmäisenä taulukossa on kaupassa syntyvä hävikki. Hävikin syynä voi olla virheet tilauskannassa, työntekijöiden tekemät arviointivirheet tai hävikki, jolle ei nykyisillä tiedoilla voida mitään. Tilannetta voitaisiin parantaa master datan avulla. Tarkemmin tämä tarkoittaa datamallien uudelleen luomista käyttäjätarinoiden avulla. Datamallien luomisessa tulisi hyödyntää työntekijöiden mielipidettä tiedoista, jotka ovat heidän työnsä kannalta merkityksellisiä. Kyseisillä menetelmillä voitaisiin parantaa sekä taloudellista että sosiaalista kestävyttä. Työntekijöiden kyky toimia kestävämmän parantaa heidän sosiaalista ja taloudellista suorituskykyä. Tämän lisäksi liiketoimintaprosessissa vähenevä hävikki ja turha työ tekee prosessista aina eheämmän ja siten lisää yrityksen taloudellista kestävyttä.

Toisena on kysyntävaihteluista syntyvä hävikki. Sitä aiheuttaa kysyntävaihteluista johtuvat liian suuret tilausmäärät. Sitä voidaan vähentää big datan ja sen mahdollistaman paremman kysynnän ennustamisen avulla. Mitä parempaa kysynnän ennustaminen on, sitä optimaalisempaa hankinnoista tulee. Tällä saavutetaan tietenkin taloudellisia hyötyjä ja kestävyttä. Etenkin ruokaketjussa taaksepäin optimaalisemmista tilauksista on apua. Ruuan tuottajat kärsivät myös taloudellisista vaikeuksista liian suurien tilausmäärien vuoksi. Lisäksi ruuan liikatuotannolla on ympäristöllisiä kestävyysvaikutuksia, jotka vähenevät tilauskokojen pienentyessä ja tilaustarpeen ennakoinnilla.

Kolmantena on tuntemattomista syistä syntyvä ruokahävikki, joka on elintarvikekaupan suurimpia ongelmia. Sitä voidaan vähentää esimerkiksi datan louhimisen avulla, sillä se mahdollistaa omista prosesseista oppimisen. Koska kyseessä on suuri ongelma, jonka juurisyyt voivat olla monenlaisia, ovat kestävyshyödytkin erilaisia. Taloudellista ja sosiaalista hyötyä tulee yritykselle ongelmien ratkaisemisesta ja työn järkevöittämisestä. Mitä enemmän ruuan toimitusketjua ja sen ymmärrystä voidaan parantaa, sitä taloudellisempaa toiminta on yritykselle ja sen sidosryhmille. Ennen kaikkea hävikin vähentäminen sekä näkyvät toimet hävikin vähentämiseksi luovat asiakkaille paremman mielikuvan yrityksestä. Hävikin vähentäminen lisää kokonaisvaltaisesti yrityksen toiminnan kestävyttä ja se taas houkuttelee asiakkaita yritykselle.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli selvittää keinoja hyödyntää data-analytiikkaa elintarvikekaupan ruokahävikin hallinnassa. Tavoitteena oli myös selvittää ruokahävikistä syntyviä vaikutuksia kestävyteen ja etsiä niitä keinoja, joilla ruokahävikin vaikutusta kestävyteen voisi parantaa. Työssä perehdyttiin ruokahävikistä kertovaan kirjallisuuteen ja tutkimuksiin. Lisäksi tutkittiin elintarvikekaupan suurimpia yrityksiä Suomessa, heidän toiminnassaan syntyvään ruokahävikkiä ja heidän vastuullisuusviestintäänsä. Teoriaosuudessa lisäksi tutustuttiin kestävyden eri osa-alueisiin ja elintarvikekaupan ruokahävikin kestävyysvaikutuksiin.

Tutkimuksen pääkysymyksenä oli:

Miten elintarvikekaupassa syntyvää ruokahävikkiä voidaan ohjata data-analytiikan avulla?

Ja alakysymyksinä oli:

Miten elintarvikekaupassa syntyvä ruokahävikki vaikuttaa sen kestävyteen?

Millaisilla data-analytiikan keinoilla voidaan vähentää ruokahävikkiä ja millaista dataa ohjaaminen vaatii?

Ruokahävikki aiheuttaa niin sosiaalisia, ekologisia kuin taloudellisiakin ongelmia. Nämä ongelmat näkyvät niin elintarvikekaupassa kuin elintarvikeketjun eri vaiheissa. Etenkin elintarvikeketjussa taaksepäin ruokahävikillä on suuret haitat ruuan tuottajille. He joutuvat ahtaalle elintarvikekaupan hallitessa ruokaketjua. Toisin kuin tuottajat elintarvikekauppa ei ole samalla tavalla huonojen satojen tai tuonnin armoilla, vaan heillä on enemmänkin kaikki langat käsissään hankkia ruokaa haluamiltan tuottajilta ja haluamallaan hinnoilla ja volyymeillä. Elintarvikekauppaa ohjaa enemmänkin oma tuottavuus ja asiakkaiden tarpeet tuottajien tarpeiden sijaan. Suurimmat yritykset ovat ottaneet käyttöön tapoja hävikin vähentämiseksi. Kuitenkin paremman kestävyden saavuttamiseksi näitä tapoja tulisi kehittää ja eri organisaatiotasolla voitaisiin vähentää hävikkiä merkittävästi esimerkiksi data-analytiikan avulla.

Elintarvikekaupassa syntyy dataa erilaisilla volyymeillä aina master datasta big dataan. Data-analytiikan onnistumisen kannalta on varmistettava liiketoiminnan perustoimintojen kuten myynnin, tilausten ja tuotteiden järkevät datamallit, jotta datan jatkojalostaminen on mahdollisimman edistynyt. Ruokahävikin vähentämisessä voidaan lähtökohtaisesti hyödyntää erilaisia dataa eri tavoilla. Master datan avulla voidaan ratkaista päivittäisiä ruokahävikki-ongelmia elintarvikekaupoissa. Datamallien uudelleen määrittely ja käyttäjälähtöisen ajattelun kautta voidaan vähentää hallitsematonta ruokahävikkiä ja täten sujuvoittaa kaupan toimintaa. Big data taas auttaa isomman kuvan päätöksen teossa. Sen avulla voidaan parantaa tilausten ennakointia hankinnoissa ja siten vastata paremmin kysyntään. Lisäksi big datan avulla voidaan saada uutta tietoa omasta liiketoiminnasta ja löytää kompastuskiviä. Keskeistä big datan hyödyntämisessä on ymmärtää oma liiketoiminta.

Isossa kuvassa ongelmana on se, että kestävyysajattelu on ristiriidassa markkinatalousajattelun kanssa, jonka yhtenä päätavoitteena on jatkuva talouskasvu (Heikkurinen 2014). Tästä esimerkkinä toimii hyvin ruokahävikki, jonka suurin ongelma on, että sen vähentäminen ei luo suorasti arvoa tai välttämättä lisää tuottavuutta laisinkaan. Sen vaikutukset voivat itseasiassa alentaa kulutusta ja siten liikevaihtoa. Siksi sen tarpeellisuuden arviointi on enemmänkin osa yrityksen imagoa ja se ei välttämättä ole ensimmäisenä suurien kustannusjohtajien listalla menestykseen. Tällaisia ongelmia ei data-analytiikan avulla voi pelkästään ratkoa vaan se vaatii rakenteellisia muutoksia. Se on kuitenkin keskeisessä asemassa elintarvikekaupan yritysten kehityksessä kohti kestävämpää elintarvikeketjua.

Elintarvikekaupassa on kuitenkin potentiaalia ruokahävikin vähentämiseen. Koska sen vähentäminen on etenkin lyhyellä tähtämellä yrityksille kannattamatonta, vaati se kuten usein muutkin kestävyystoimet valtioiden kaltaisten toimijoiden väliintuloa ja säännöksiä. (Katajajuuri et al. 2014; Irz et al. 2017) Vaatimukset vastuullisuusraportoinnista voisi luoda sysäystä kehittää ruokahävikin hallintamenetelmiä ja siten luoda data-analytiikan avulla kestävyyttä. Tämä voisi olla hyvä lisä nykyiseen elintarvikkeiden ja elintarvikeketjujen tarkkailuun. Elintarvikekaupan ketjuuntuminen ja sen keskittyminen muutamalle suurimalle

yritykselle Suomessa antaa kyseisille yrityksille paljon resursseja ja liiketoiminnasta syntyvää dataa. Yritykset ovat jo hyödyntäneet data-analytiikkaa kysynnän kohdentamiseen ja myynnin lisäämiseen, joten ruokahävikin vähentämiselle on vahvat edellytykset.

LÄHTEET

Aung, M. M. & Chang, Y. S. (2014) Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives. *Food control*. 39, 172–184.

Baars, H. & Kemper, H.-G. (2008) Management Support with Structured and Unstructured Data-An Integrated Business Intelligence Framework. *Information systems management*. 25 (2), 132–148.

Berson, A. & Dubov, L. (2011). *Master data management and data governance* (2nd ed.). McGraw-Hill.

Blay-Palmer, A. (2010) *Imagining sustainable food systems theory and practice*. Farnham, Ashgate.

Cavagnaro, E. (2017). *Three Levels of Sustainability*. Taylor and Francis.

Chee T. A. & Darton, R. (2010) The Process Analysis Method of selecting indicators to quantify the sustainability performance of a business operation. *Journal of cleaner production*. 18 (16), 1598–1607.

Collin, J. & Saarelainen, A. 2016. *Teollinen internet*. Helsinki: Talentum.

FAO (2019) *State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction*. Rome.

Goggins, G. & Rau, H. (2016) Beyond calorie counting: assessing the sustainability of food provided for public consumption. *Journal of cleaner production*. 112257–266.

Grossman, J. & Pedahzur, A. (2020) Political Science and Big Data: Structured Data, Unstructured Data, and How to Use Them. *Political science quarterly*. 135 (2), 225–257.

Hallikas, J., Immonen, M. & Brax, S. (2021) Digitalizing procurement: the impact of data analytics on supply chain performance.

Hand D.J. (2018) Statistical challenges of administrative and transaction data. Imperial College London and Winton Group, Ltd, London, UK.

HAYASHI, Y., Yasunari, T., Kanzawa, H., & Katō, H (2016) Climate Change, Energy Use, and Sustainability Diagnosis and Prescription after the Great East Japan Earthquake. Cham, Springer International Publishing.

Hazen, B. T., Boone, C. A., Ezell, J. D., & Jones-Farmer, L. A. (2014) Data quality for data science, predictive analytics, and big data in supply chain management: An introduction to the problem and suggestions for research and applications. *International journal of production economics*. 15472–80.

Heikkilä L., Reinikainen A., Katajajuuri J-M., Silvennoinen K. & Hartikainen H. (2016) Elements affecting food waste in the food service sector. *Waste management (Elmsford)*, 56, 446–453.

Heikkurinen P. (2014) Kestävyyden käsitteen ulottuvuudet. *Tieteessä tapahtuu*, 34, 4.

Irz, X., Jansik, C., Kotiranta, A., Pajarinen, M., Puukko, H. & Tahvanainen, A-J. (2017) Suomalaisen elintarvikeketjun menestyksen avaintekijät. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 7/2017.

Janicke, M. (2012) 'Green growth': From a growing eco-industry to economic sustainability. *Energy policy*. 4813–21.

Jones, P., Hillier, D. & Comfort, D. (2014) Assurance of the leading UK food retailers' corporate social responsibility/sustainability reports. *Corporate governance* (Bradford). 14 (1), 130–138.

Jussila, J., Saari, J., Närhi, J. & Järvenpää, A-M (2019) *Data-analytiikan opas pk-yrityksille 2.0*. Hämeen ammattikorkeakoulu, Hämeenlinna.

Karhinen (2019) Uusi alku Maatalous on myös tulevaisuuden elinkeino. Maa- ja metsätalousministeriö. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2019:3.

Katajajuuri J-M., Silvennoinen K., Hartikainen H., Heikkilä L. & Reinikainen A. (2014) Food waste in Finnish food chain. *Journal of cleaner production*, 73, 322–329.

Katajajuuri, J.-M., Silvennoinen, K., Hartikainen, H., Heikkilä, L., & Reinikainen, A (2014) Food waste in the Finnish food chain. *Journal of cleaner production*. 73322–329.

Kesko (2020a) Vastuullisuusperiaatteet [verkkolähde] [viitattu 21.7.2021] saatavilla <https://www.kesko.fi/yritys/vastuullisuus/vastuullisuuden-johtaminen/vastuullisuusperiaatteet/>

Kesko (2020b) Keskon vuosiraportti Keskon suunta [verkkolähde] [viitattu 31.8.2021] saatavilla https://www.kesko.fi/globalassets/03-sijoittaja/raporttikeskus/2021/q1/kesko_vuosiraportti_2020_keskon_suunta.pdf

Knuuttila M. (2015) Elintarvikekauppa elintarvikesektorin osana. *Kansantaloudellinen aikakauskirja*. 11, 40–55.

Longoni, A. (2014). *Sustainable Operations Strategies The Impact of Human Resource Management and Organisational Practices on the Triple Bottom Line* Springer International Publishing.

Loshin D. (2003) Business Intelligence. Morgan Kaufmann.

Loshin D. (2013) Big Data Analytics. Morgan Kaufmann.

Luonnonvarakeskus (2020) Maatalouden kannattavuus pysyy heikkona. [verkkolähde] [viitattu 16.8.2021] saatavilla: <https://www.luke.fi/uutinen/maatalouden-kannattavuus-pysyy-heikkona/>

Malhotra, A., Melville, N. & Watson, R. (2013) Spurring Impactful Research on Information Systems for Environmental Sustainability. MIS quarterly. 37 (4), 1265–1274.

Mani, V., Agarwal, R., Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Dubey, R. & Childe, S.J. (2016) Social sustainability in the supply chain: Construct development and measurement validation. Ecological indicators. 71270–279.

McKenzie, S. (2004) Social sustainability: towards some definitions. Hawke Research Institute, University of South Australia

Moratis, L., Melissen, F. & Idowu S.O. (2018) Sustainable Business Models: Principles, Promise, and Practice. Cham, Springer International Publishing AG.

Närvänen E., Mesiranta N., Mattila M. & Heikkinen A. (2019) Food Waste Management: Solving the Wicked Problem. Cham, Springer International Publishing AG

Oivahymy (2021) oivahymy.fi [verkkosivu] [viitattu 31.8.2021] saatavilla: <https://www.oivahymy.fi/>

O'Neill, K. J., Clear, A. K., Friday, A. & Hazas, M. (2019) 'Fractures' in food practices: exploring transitions towards sustainable food. Agriculture and human values. 36 (2), 225–239.

Papargyropoulou, E., Lozano, R. K., Steinberger, J., Wright, N. & Ujang, Z. (2014) The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. *Journal of cleaner production*. 76106–115.

Purvis, B., Mao, Y. & Robinson, D. (2019) Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. *Sustainability science*. 14 (3), 681–695.

Plageras, A. P., Psannis, K. E., Stergiou, C., Wang, H. & Gupta, B. (2018) Efficient IoT-based sensor BIG Data collection–processing and analysis in smart buildings. *Future generation computer systems*. 82349–357.

Päivittäistavarakauppa ry (2021) Päivittäistavarakauppa 2021 vuosijulkaisu. [verkkolähde] [viitattu 17.7.2021]

Päivittäistavarakauppa ry (2020) Päivittäistavarakauppa 2020 vuosijulkaisu. [verkkolähde] [viitattu 17.5.2021]

Päivittäistavarakauppa ry (2017) Hävikin hallinnan tehostaminen päivittäistavarakaupan myymälöissä. [verkkojulkaisu] [viitattu 24.5.2021]

Ribeiro, I., Sobral, P., Peças, P. & Henriques, E. (2018) A sustainable business model to fight food waste. *Journal of cleaner production*. 177, 262–275.

Roy, S. S., Samui, P., Deo, R. & Ntalampiras, S. (2018) *Big Data in Engineering Applications*. Singapore: Springer Singapore.

Ruokavirasto (2021) ruokavirasto.fi [verkkosivu] [viitattu 31.8.2021] saatavilla: <https://www.ruokavirasto.fi/>

Sakki, J. (2014) *Tilaus-toimitusketjun hallinta: digitalisoitumisen haasteet*. Vantaa: Jouni Sakki.

Sas (2021) Lisää tuottavuutta S-ryhmän arvoketjuun. [verkkolähde] [viitattu 14.9.2021] saatavilla: https://www.sas.com/fi_fi/customers/s-ryhma.html

Seppälä, J., Mäenpää, I., Koskela, S., Mattila, T., Nissinen, A., Katajajuuri, J-M., Härmä, T., Korhonen, M-R., Saarinen, M. & Virtanen, Y. (2011) An assessment of greenhouse gas emissions and material flows caused by the Finnish economy using the ENVIMAT model. *Journal of cleaner production*. 19, 1833–1841

Shafiee-Jood, M. & Cai, X. (2016) Reducing Food Loss and Waste to Enhance Food Security and Environmental Sustainability. *Environmental science & technology*. 50 (16), 8432–8443.

Sivarajah, U., Kamal, M. M., Irani, Z., & Weerakkody, V. (2017) Critical analysis of Big Data challenges and analytical methods. *Journal of business research*. 70263–286.

S-ryhmä (2020) S-ryhmän vuosi ja vastuullisuus 2020. [verkkolähde] [viitattu 21.7.2021] saatavilla: <https://s-ryhma.fi/vastuullisuus>

Tieteen termipankki (2021) synteesi. tieteen termipankki.fi [verkkosivu] [viitattu 20.8.2021] saatavilla: <https://tieteentermipankki.fi/wiki/Filosofia:synteesi>

Vora, S. (2019) *The Power of Data Storytelling*. New Delhi: SAGE Publications.

Väre, T. (2019) *Master data*. 1. painos. Helsinki: Alma Talent.

Wang, G., Gunasekaran, A., Ngai, E. W. & Papadopoulos, T. (2016) Big data analytics in logistics and supply chain management: Certain investigations for research and applications. *International journal of production economics*. 17698–110.

Wang, R., Storey, V., & Firth, C. (1995). A framework for analysis of data quality research. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 7(4), 623–640.