



## **ANALYTIikka OSANA INNOVAATIOSTRATEGIAA**

Analytics supporting innovation strategy decision-making

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

Tuotantotalouden kandidaatintyö

2022

Riku Mattila

Tarkastaja: Tutkijaopettaja Antero Kutvonen

## TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

School of Engineering Science

Tuotantotalous

Tekijä: Riku Mattila

### **Analytiikka osana innovaatiostrategiaa**

Tuotantotalouden kandidaatintyö 2022

37 sivua, 7 kuvaa ja 2 taulukkoa

Tarkastaja: Tutkijaopettaja Antero Kutvonen

Avainsanat: innovaatiostrategia, innovaatiojohtaminen, innovaatioportfolio, data-analytiikka, strateginen valinta, strategian muodostus, dataohjautuva innovaatio

Keywords: innovation strategy, innovation management, innovation portfolio, data-analytics, strategic choice, strategy formulation, data-driven innovation.

Yritykset ja organisaatiot ovat keskellä digitaalisen muutoksen aikaa. Viime vuosikymmenen teknologinen kehitys on muuttanut yritysmaailmaa, mutta miten se on vaikuttanut yrityksen innovaatiostrategiaan ja päätöksentekoon? Yrityksien eritasojen päätöksentekoa on tarkennettu, nopeutettu ja tehostettu data-analytiikan avulla. Yrityksien innovaatiostrategia on useimmissa tapauksissa ollut, joko uuden kehittämiseen tai vanhan parantamiseen keskittyvää. Dataohjautuvien organisaatioiden yleistyessä myös innovaatiojohtaminen vääjäämättä muuttuu ja hyödyntää teknologisen muutoksen tuomaa edistystä. Yrityksen innovaatioiden tuoma kilpailuetu on usein se, mikä erottaa menestyvät ja epäonnistuvat yritykset tai organisaatiot.

Työn tarkoituksena on selvittää, miten analytiikkaa muokkaa innovaatiostrategian ja prosessin keskeistä päätöksentekoa. Työssä tarkastellaan erityisesti innovaatioprosessin alkupään päätöksentekoa ja luodaan tiivis kuva analytiikan roolista taktisen ja operatiivisen tason päätöksissä.

Innovaatiojohtamisen viitekehityksessä päätökset ovat monisyisiä ja kompleksisia. Data-analytiikan vaikutuksella innovaatiostrategian luonne muuttuu adaptiivisemmaksi, sekä saa enemmän emergenttejä piirteitä. Eri analytiikan menetelmät auttavat eri tavoin päätöksissä ja varsinkin koneoppiminen ja trendientunnistus omaavat suurimman potentiaalinsa. Päätöksenteosta ja strategiasta tulee ketterämpiä, sekä innovaatioprosessin tärkeimmäksi tekijäksi ja ajuriksi osoittautuvat asiakkaat ja asiakasdata. Onnistunut integrointi vaatii oikeanlaisen asennoitumisen ja dynaamisia kyvykkyyksiä organisaatiolta.

## Sisällysluettelo

1	JOHDANTO.....	3
1.1	Opinnäytetyön tausta .....	3
1.2	Löydöt.....	4
1.3	Opinnäytetyön tarkoitus ja tutkimuskysymykset.....	4
1.4	Rajaukset.....	5
1.5	Työn rakenne .....	5
2	INNOVAATIOSTRATEGIA .....	6
2.1	Strategia ja sen muodostuminen .....	6
2.2	Innovaatiostrategian viitekehys ja sen päätöksenteko .....	8
2.3	Ylemmiltä strategian tasoilta innovaatioportfolion kehittämiseen .....	10
3	DATA JA ANALYTIikka.....	14
3.1	Mitä data ja analytiikka ovat?.....	14
3.2	Data osana innovaatioprosessia .....	16
3.3	Dataohjautuva innovaatio .....	18
4	ANALYTIikka OSANA INNOVAATIOSTRATEGIAA .....	22
4.1	Analytiikan hyödyntäminen taktisen tason päätöksenteossa .....	22
4.2	Analytiikka alkupään operatiivisessa päätöksenteossa.....	24
4.3	Analytiikka innovaatioportfolion alkupään operatiivisessa päätöksenteossa.....	27
5	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	30
	LÄHTEET .....	32

# 1 JOHDANTO

Epävakaa maailmantilanne, inflaation kiihtyminen ja muut äkilliset muutokset vaativat yrityksiä tekemään yhä nopeampia strategisia ja operatiivisia päätöksiä. Miten päätöksistä voidaan tehdä todennäköisemmin parempia, tarkempia ja kilpailukykyisempiä? Päätöksien luonne riippuu yrityksen koosta ja strategiasta. Kuitenkin asiaan kuuluva riskinotto voi jäädä vähälle, mikäli päättäjät pelkäävät oman työpaikkansa puolesta. Data ja data-analytiikka voivat antaa päätöksien tueksi tietoa ja varmuutta. Innovaatiostrategian muodostuksessa ja päätöksenteossa on kuitenkin epäjatkuvuus kohta toimitusjohtajan tahdon ja innovaatiostrategian syntymisen välillä. Innovaatiostrategian syvintä luonnetta ei juurikaan ole tutkittu. Voisiko tämän aukon täyttää data-analytiikalla?

## 1.1 Opinnäytetyön tausta

Ajatus kandidityönaiheesta lähti realisoitumaan kokemani työelämän karun totuuden perusteella. Yllätyin siitä, miten vähän dataa hyödynnetään isoissakaan yrityksissä. Yrityksissä on edelleen suuri määrä hyödyntämätöntä dataa, jota voisi data-analytiikalla ottaa hyötykäyttöön. (Blackburn, Alexander, Legan & Klabjan, 2017). Useat merkittävän kokoluokan päätökset tehtiin ”hihasta vedetyillä” luvuilla. Asiantuntijan mielipide ja konsultointi on luonnollisesti yksi tapa tehdä päätöksiä, mikä taas usein perustuu intuitioon. Data tarvitsee luonnollisesti jonkinlaista analytiikka selittämään, muuttamaan ja yhdistelemään osat hyödylliseksi kokonaisuudeksi (Hannah, Tidhar & Eisenhardt, 2021). Asiantuntijoiden intuitio ja suositukset voivat kallistua ”riskittömämpään” päätökseen, jos objektiivista tietoa ei ole tarjolla. Objektiivisuus ei ole ihmiselle luontaista, minkä takia tarvitaan myös muita keinoja päätöksenteon tueksi. Data on lähtökohtaisesti objektiivista, mutta sen mittarit ja analysointitavat voivat tahattomasti vääristää tuloksia. Tietyillä kriteereillä valitulla datalla voi perustella päätöstä kuin päätöstä. Innovaatioiden tulevaisuuden todennäköinen ja jatkuva kiihtyminen ja tarpeellisuus antaa näkökulman ja suunnan. Tässä työssä käsitellään innovaatiostrategiaa ja pyritään tunnistamaan ihanteellinen innovaatiostrategiaprosessi, jonka päätöksenteon avuksi voisi tehokkaasti käyttää data-analytiikkaa. Toisaalta tarkoituksena on myös karottaa keskeisimpiä strategisia päätöksiä.

## 1.2 Löydöt

Innovaatiostrategian muodostamisesta on kirjoitettu äärimmäisen vähän, sillä se usein tulkitaan osaksi yritysstrategiaa. Aihetta ei juurikaan ole muutamaa tapaustutkimusta lukuun ottamatta tutkittu, mutta innovaatiojohtamiseen ja strategiseen päätöksentekoon on hyödynnetty data-analytiikkaan jo varsin pitkään. Epäjatkuvuus johdon tahdon ja strategian muodostamisen välillä antaa työlle raamit. Varsinaisia tutkimuksia datan hyödyntämisestä innovaatiostrategiaan tai strategiaprosessiin ei löytynyt saatavilla olevista lähteistä, mutta analyysin taustana käytettiin aihetta läheltä sivuavia esimerkkejä.

## 1.3 Opinnäytetyön tarkoitus ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tarkoituksena tunnistaa mahdollisia datan käyttökohteita innovaatiostrategian muodostamisessa ja innovaatiojohtamisen päätöksenteossa. Innovaatiostrategia ja muut strategiat perustuvat usein historian tulkintaan ja ympäristöstä muodostuvaan analyysiin. Innovaatiostrategian syntymistä ei ole tutkimuksissa juurikaan käsitelty, vaikka sitä pidetään yhtenä tärkeimpänä tekijänä yrityksen menestyksen kannalta. Kirjallisuuskatsauksen perusteella pyritään vastaamaan tutkimuskysymyksiin ja luomaan kokoelma päätöksenteon ja analytiikan potentiaalisista vaihtoehdoista.

Kandidaatintyön tarkoituksena on vastata mahdollisimman kattavasti seuraavaan päätutkimuskysymyksiin:

*Miten analytiikka muokkaa innovaatiojohtamisen strategista päätöksentekoa?*

Toisena tarkoituksena on vastata seuraaviin apututkimuskysymyksiin:

*Miten analytiikka muokkaa innovaatioprosessin strategista päätöksentekoa?*

*Mitä tarvitaan käyttöön otettavaan innovaatioportfolioon?*

Tarkoituksena on kartoittaa, miten data-analytiikkaa hyödynnetään tällä hetkellä yritysten innovaatiostrategioissa tai prosessin päätöksenteossa, ja muuttuuko päätöksenteon tai strategian luonne olennaisesti analytiikan avulla. Innovaatioportfolio on taas mukana työssä keskeisenä päätöksenteon osa-alueena ja apukysymyksenä. Innovaatiojohtamisen strategisella

päätöksenteolla viitataan ylemmän tason päätöksentekoon, kun taas prosessin strategisella päätöksenteolla arkisempiin tilanteisiin ja operatiivisen tason päätöksentekoon.

#### 1.4 Rajaukset

Kandidaatintyö käsittelee kolmea erilaista aihealuetta: dataa ja analytiikkaa, strategian muodostumista ja innovaatiojohtamista. Näiden kolmen aihealueen yhdistäminen on haastavaa ja todennäköisesti kaikki tapaukset kattava työ olisi elämäntehtävätyyppinen projekti. Työ rajautuu erityisesti näiden ja aikateknisten syiden takia seuraavasti. Työssä en ota syvemmin kantaa analytiikan, big data-analytiikan tai dataohjautuvuuden tekniseen toteutukseen. En myöskään erottele, vaan keskityn tunnistamaan datan lähteet, työkalun ja analytiikan muodon. Innovaatiostrategian puolella en keskity markkinointiin ollenkaan ja tuotantoonkin hyvin rajallisesti. Strategian osalta keskitytään alempien tasojen päätöksentekoon. Työn pääpaino on innovaatioprosessien alkupuolella ja pörröisessä alkupäässä, sillä ne sisältävät kaikista vaikuttavimmat päätökset innovaatiojohtamisen kannalta. Kuvatut innovaatioprosessit liittyvät vahvasti tuoteinnovaatioihin, sillä esimerkiksi Mathews (2011) on tarkasti määrittänyt uuden tuotteen kehitysprosessin eri vaiheet.

#### 1.5 Työn rakenne

Opinnäytetyön ensimmäinen luku keskittyy strategian, innovaatiostrategian ja innovaatioprosessin teoreettisen taustan kartoittamiseen. Ensimmäinen luku antaa pohjakäsityksen strategian muodostumisesta, niin tavallisessa yritystoiminnassa, kuin myös innovaatiostrategiassa. Ensimmäisessä luvussa pyritään myös kartoittamaan innovaatiostrategiaprosessia aina innovaatioportfolioon asti. Toinen luku syventyy dataan ja data-analytiikan yleisen tason teoriaan. Toisen luvun lopulla käydään läpi erilaisia analytiikan keinoja ja integroimista osaksi innovaatioprosessia, sekä kartoitetaan dataohjautuvan innovaatioprosessin teoriaa. Kolmannessa luvussa sidotaan analytiikkaa osaksi innovaatiostrategiaa ja portfolioa keskeisissä ja datan käyttöä osana keskeisiä eri tasojen strategisia päätöksiä.

## 2 INNOVAATIOSTRATEGIA

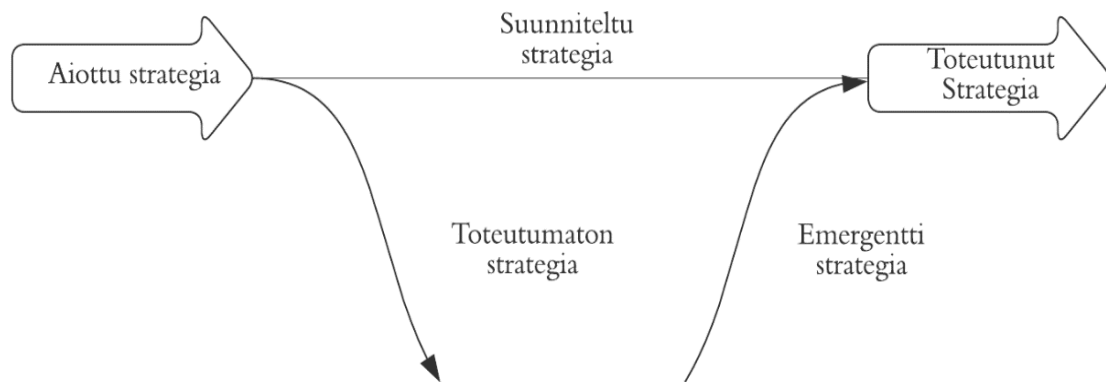
Innovaatioiden merkittävä rooli yritysten arvonluonnissa ja kestävä kilpailuedun luomisessa on kiistaton (Mathews, Scott H., 2013). Kuitenkin innovaatiostrategiasta tai sen muodoista onkin kirjoitettu hämmästyttävän vähän, mihin osasyynä saattaa olla sen integroiminen osaksi muuta yrityksen keskeistä strategiaa. Tästä syystä työssä tarkastellaan soveltuvien osien tavanomasta strategiakirjallisuutta ja strategian muodostumisprosesseja, joista valitaan innovaatiojohtamisen ja -strategian kannalta relevantteimmat osuudet. Strategiaa työssä tarkastellaan taktisesta ja operatiivisella tasolla. Innovaatiot ovat siis keskeinen osa strategiaa ja toisaalta yrityksen tulee ottaa huomioon innovaatioissa myös koheesio strategian kanssa. Kolmannessa kappaleessa tuomme innovaatiostrategian ylempiltä tasoilta innovaatioportfolion rajapintaan.

### 2.1 Strategia ja sen muodostuminen

Strategiasta ei ole olemassa yhtä koherenttia määritelmää, vaan lähteestä riippuen se voidaan määritellä vaihtelevin tavoin. Strategian perustarkoituksena on luoda toivottu tapahtumienkulku, mikä tarjoaa eri tasojen päätöksiä tekijöille juuri sen verran tietoa, kuin he tarvitsevat (Van den Steen, 2017). Vastaavasti Mintzberg & McHugh (1985) määrittelevät strategian eri tasoilla tapahtuvien päätöksiä ja toimenpiteiden virraksi. Saman suuntainen on myös määritelmä strategiasta tapana pystyä hallitsemaan ja varmistamaan päätöksentekoa suuremmissa yrityksissä, joissa valvonta on haastavaa (Porter, 1991). Yksinkertaistettuna strategia siis antaa suunnan ja raamit eri tasojen päätöksiin, minkä avulla saavutetaan asetettu ideaali tavoite, mikä usein tähtää kasvuun, kilpailuetuun ja menestykseen. Strategia ei ole pelkästään yksi tavoite, vaikka yritysten viestinnästä voisikin niin päätellä, vaan toiminnan suunta nykyhetken ja tavoitteen välillä. Havainnollistamiseksi usein strategia jaetaan usein pienempiin kokonaisuuksiin. Nämä kokonaisuudet voisivat olla konserni, yritys, yksikkö (taktinen) ja operationaalinen taso, kuten Johnson, Scholes ja Whittington (2007, s. 7-12) ne jakavat. Hierarkkisessa suhteessa konsernitasonstrategia antaa raamit yritys- ja yksikkötasolle ja vastaavasti yksikkötaso ohjaa operationaalisen tason strategiaa. Strategia usein määritellään

riippuen kontekstista joistain seuraavista viiden P:n muodosta: suunnitelma, juoni, malli, positio, perspektiivi (Mintzberg, 1987).

Strategian muodostamisesta on sellaisenaan vaikeaa kuvata konkreettista prosessia, koska se usein määritellään kirjallisuudessa kuvailevasti. Yrityksen strategian muodostumisprosessista Mintzberg & Waters (1985) kertovat sen vaihtelevan emergentin ja suunnitellun suunnan välillä, kuitenkin se ei ole täydellisesti kummassakaan ääripäässä. Emergentti strategia muodostuisi puhtaasti ilman aiempia aikeita, kun taas puhdas suunniteltu strategia seuraisi täydellisesti esimerkiksi yrityksen toimitusjohtajan tahtoa (Mintzberg & Waters, 1985). Suunniteltu strategia (Deliberate strategy) ei ole paras mahdollinen käänös, mutta ajaa asiansa. Voidaan todeta täydellisen emergentin tai suunnitellun strategian toteutumisen reaali-maailmassa erittäin epätodennäköiseksi (Mintzberg & McHugh, 1985). Tässä työssä strategian muodostumisen tai muodostamisen osalta keskitytään suurelta osin Mintzbergin näemykseen strategioista tietoisena riskinä. Varsinkin innovaatioiden kontekstissa on relevanttia kyseenalaistaa tavanomaisen suoraviivainen ja suunnitelmallinen strategia-ajattelu.



Kuva 1. Strategian muodostuminen mukaillen (Mintzberg & McHugh, 1985)

Kuvassa strategiat jaotellaan niiden toteutumisen ja esiintymisvaiheen mukaan. Mikäli aiottu strategia toteutuu sellaisenaan, on kyseessä suunniteltu strategia. Suunnitellun strategian voi viedä sellaisenaan loppuun asti, mikäli ylempi johtoporras sen haluaa itsepäisesti tehdä. Vastaavasti aiottu strategia saattaa muuttua tai vaihtua matkalla, jolloin syntyy emergentti strategia. Emergentin strategian syntymiseen voi vaikuttaa esimerkiksi uusi idea, muutos



maailman- tai markkinoidentilanteessa, tai jokin muu ulkoinen tai sisäinen tekijä. (Mintzberg & McHugh, 1985)

## 2.2 Innovaatiostrategian viitekehys ja sen päätöksenteko

Innovaatiostrategia on usein yhtenä osana yrityksen strategiassa ja ohjaa omalta osaltaan yrityksen toiminnan suuntaa. Inkrementaalit ja radikaalit innovaatiot ovat yksi olennainen kilpailuedun lähde yrityksille nyt ja tulevaisuudessa (Farida & Setiawan, 2022). Inkrementaalit innovaatiot tuovat pieniä tehostavia muutoksia tai parannuksia ja radikaalit innovaatiot ovat esimerkiksi toimialaa tai kilpailukenttää radikaalisti muuttavia (Johnson et al., 2007, s. 328-332). Kuten muissakin strategian osa-alueissa, innovaatiostrategiassa pyritään mahdollisimman tehokkaaseen resurssien hyödyntämiseen ja kilpailuetekijöihin (Klingebiel & Rammer, 2014). Innovaatiostrategiaa käsitellessä voidaan keskittyä emergentteihin strategioihin, joiden avulla voidaan strategiaa muuttaa nopeasti tiedon karttuessa (Covin, Green & Slevin, 2006). Innovaatiostrategia noudattaa suurilta osin samaa kaavaa muun strategiatyöskentelyn kanssa. Valmiita innovaatiojohtamiseen liittyviä strategioita on kirjallisuudessa tunnistettu vain muutamia. Esimerkkeinä innovaatiostrategioista tutkimus ja hyödyntäminen strategiat (Exploration vs Exploitation) (March, 1991) ja sinisen meren strategia (Kim, W. C. & Mauborgne, 2005). Sinisen meren strategia pyrkii radikaaleihin innovaatioihin ja sellaisille markkinoille, joita ei vielä ole. Koko sinisen meren strategia perustuu ensimmäisen toimijan etuun ja sellaiselle markkinaosuudelle, joissa harjoittajan tietopääoma tai teknologinen taso on muille mahdotonta saavuttaa.

Marchin (1991) tutkimuksen ja hyödyntämisen strategiat tarjoavat keskeisiä innovaatioiden kysymyksiä. Strategian valinta perustuu siihen, pyrkiikö yritys uudistumaan vai hyödyntämään olemassa olevia kyvykkyyksiä. Tutkimus- ja hyödyntämisstrategiat ovat relevantteja eri kokoluokan yrityksille. Suurissa ja keskisuurissa yrityksissä tutkimusstrategia on yhteydessä parempaan suoriutumiseen, kuitenkin strategian valintaan riippuu myös tarjottavan hyödykkeen muoto eli palvelu tai fyysinen tuote (Kahn & Candi, 2021). Uudempaa teoreettista pohjaa innovaatiostrategioista edustavat Karlsson & Tavassoli (2016), joiden mukaan innovaatiostrategiat vaihtelevat neljän eri tyyppin välillä. Neljä eri innovaatiotyyppiä ovat tuote-, prosessi-, markkinointi- ja organisaatioinnovaatio. Tässä työssä emme kuitenkaan keskity markkinointi-innovaatioihin. Eri innovaatiotyyppien kombinaatiolla saadaan

kuusitoista erilaista mahdollisuutta ja matriisi. Kuusi eniten käytettyä vaihtoehtoa kombinaatiosta ovat yksittäiset innovaatiotyypit, tuote- ja prosessi-innovaatio yhdessä, sekä kaikki neljä yhdessä. Nämä kuusi tyyppiä edustavat 70 % kaikista tutkituista strategioista. (Karlsson & Tavassoli, 2016)

Rajoitettujen resurssien takia innovaatioiden olennaisin päätöksenteko liittyy näille neljälle tunnistetulle alueelle. Oikeanlainen resurssiallokaatio nostaa innovaatioiden tehokkuutta (Klingebiel & Rammer, 2014). Kysymys voi liittyä päätöksenteon osalta siihen, onko tavoitteena teknologian uudistuminen, joka myöhemmin antaa meille kilpailukykyä vai edellyttävätkö markkinat jo kyseisen kaltaista edistysaskelta. Innovaatioiden onnistuminen on tärkeä osa ylemmän johtoportaan päätöksentekoa ja yritysstrategiaa (Cassiman & Veugelers, 2006). Nopeassa muutoksessa voi tilanteesta riippuen olla perusteltua lähteä suuntaamaan innovaatiostrategiaa siniselle merelle.

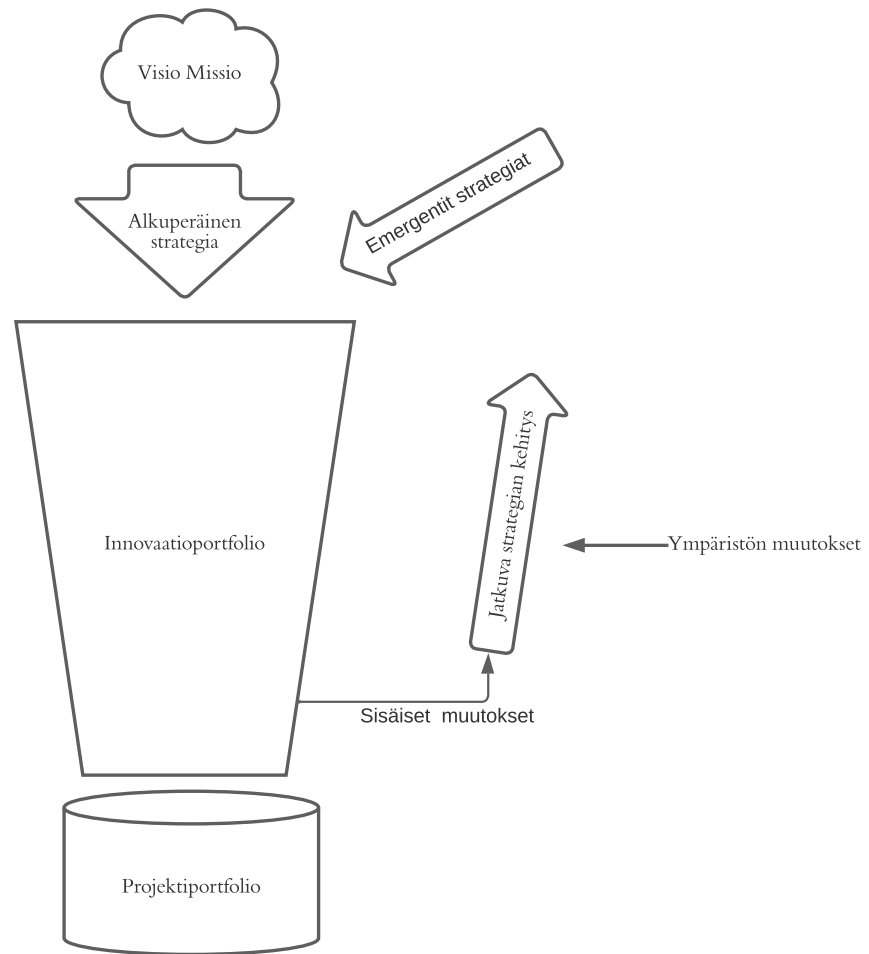
Karlsson & Tavassoli (2016) mukaan toinen olennainen päätöksenteon kysymys on innovaatiostrategiaa muodostaessa innovaatioiden muoto. Onko kyseessä projekti- vai prosessi-innovaatio? Projekti-innovaatio keskittyy esimerkiksi yhden lopputuotteen kehittämiseen ja valmiiseen markkinoitavaan lopputuotteeseen. Prosessi-innovaatio taas viittaa yrityksen liiketoimintamallin muuttamiseen. Tällöin innovaatioon liittyvä arvonlisäys voi tulla esille muuta kautta kuin lopputuotteen arvossa. Liiketoimintamallin innovaatio voi vähentää hävikkiä, henkilötöytunteja tai muutoin tehostaa liiketoimintaa. Kolmas strateginen päätös voi syntyä muiden päätösten pohjalta, mutta on varmasti vaikeimpia päätöksiä innovaatiostrategian saralla. Innovaatiomallin valinta eli toteutustapa on usein monisyinen ja kompleksinen päätös. Yleisimmät mahdolliset valinnat ovat sisäinen, suljettu ja avoin innovaatiomalli, sekä näiden eri alalajit: joint-venture tai co-opetition. Mikäli yritys ei osallistu innovaatioyhteistyöhön, voi se menettää kilpailuetuja (Enkel, Gassmann & Chesbrough, 2009). Innovaatioprosessi ja strategiaprosessi voidaan nähdä toisiaan täydentävinä epälineaarisisina ja emergenttejä piirteitä omaavana yhtenäisenä prosessina (Leitner, 2015).

Innovaatiostrategian perspektiivi riippuu olennaisesti tärkeimmäksi koetusta kilpailuetutekijästä. Kilpailuetutekijät määrittävät strategialle pohjan ja fokuksen. Innovaatiostrategia voi pohjautua markkinalähtöiseen (Porter, 1980), resurssipohjaiseen (Barney, 1991; Wernerfelt, 1984), dynaamiseen resurssipohjaiseen (Rumelt, Schendel & Teece, 1991; Winter, 2003), asiakaslähtöiseen tai datalähtöiseen ajatteluun.

### 2.3 Ylemmiltä strategian tasoilta innovaatioportfolion kehittämiseen

Yrityksen kokonaisstrategian osa innovaatiostrategia kulminoituu innovaatioportfolion hallintaan. Innovaatioportfolio muodostuu vain hyvin avoimesti määritellyn strategian tai strategisen aikeen pohjalta (Mathews, Scott, 2010), mikä lähestulkoon omaa Mintzbergin esittämät piirteet emergenteistä strategioista. (Terwiesch & Ulrich, 2008) toteavat innovaatioiden mahdollistavan strategian muutoksen ja arvioivat yrityksiä ylemmän johdon olevan puolueellisia strategian muodostuksessa.

Innovaatioportfoliota saatetaan käyttää kirjallisuudessa projektiportfolion synonyyminä, mutta lähemmän tarkastelun perusteella niiden prosessit ja aikahorisontit eroavat merkittävästi (Mathews, 2010). Innovaatioportfolion aikajänne on laskettava vuosissa ja se voi toimia esivaiheena projektiportfoliolle. Terminä yritysmaailmassa portfolio tarkoittaa eri sijoituskohteiden kokonaisuutta. Innovaatioportfolio vastaavasti koostuu alkuvaiheessa olevista potentiaalisista konsepteista ja ideoista. Innovaatioiden kypsyessä parhaista konsepteista muodostuu projekteja, joiden luonnollinen jatkumo on innovaatioprojektiportfolio. (Mathews, 2010)



Kuva 2 Innovaatioprosessi mukaillen (Leitner, 2015; Mathews, 2011)

Innovaatioprosessi mukailee yritysstrategiaa ja käsittää vaiheet innovaatiostrategian muodostamisesta ideointiin, innovaatioportfolioon, projektiportfolioon ja lopuksi projektin lanseeraamiseen ja innovaation diffuusioon (Mathews, 2011). Tämä työ keskittyy lähinnä innovaatioprosessin alkupään vaiheisiin. Kuvassa 2 Mathewsin (2011) mallia sovelletaan soveltuvammaksi tutkimusalueeseen. Ideoita kaadetaan innovaatioportfoliosuppiloon, jossa ne kypsyvät konsepteiksi ennen siirtymistä projektiportfolioihin. Alussa ideoita on satoja ja kokonaisuus laskee portfoliohallintaprosessin aikana. Portfoliohallintaprosessi on monivaiheinen ja koostuu esimerkiksi analyttisistä menetelmistä, joilla arvioidaan konsepteja. Monimutkainen interaktio kehittyvän strategian ja epälineaaristen ideoiden välillä vaikuttaa myös muihin prosessin osiin (Mathews, 2010). Innovaatioportfolio ei ole tarkka määritelmä, mutta sillä on tiettyjä rajoituksia. Kaikki ideat eivät päädy edes innovaatioportfolioon, koska

niiden tulee toteuttaa yritysstrategiaa. Innovaatioportfoliolle on innovaatiostrategiassa määritelty raamit. Näitä raameja ovat esimerkiksi portfolion avoimuusaste, aikajänne, riskitaso, tasapaino inkrementaalisten ja radikaalien innovaatiokonseptien välillä ja resurssien määrittely. Toisaalta portfolioon liittyy emergenttejä piirteitä (Mathews, 2011), eivätkä raamit ole muuta kuin suuntaa antavia. Innovaatioportfolion avoimuusaste määrittelee, mitä konsepteista työestetään ulkopuolisen toimijan kanssa ja millä tavoin.

Innovaatioportfolion painotus inkrementaalisten ja radikaalien innovaatioiden välillä painottuu usein ensin mainittuihin, sillä ne madaltavat riskitasoa (Mathews, 2013). Painotus voidaan nähdä jatkeena (March, 1991) jakautumista hyödyntäviin ja tutkiviin strategioihin, joiden tulisi olla portfolion sisällä tasapainossa. Luonnollisesti tutkivia strategioita noudattaviin konsepteihin tai projekteihin usein liittyy enemmän riskejä ja epävarmuutta - toisaalta myös suurempaa potentiaalista hyötyä. Aikajänne antaa vastaavasti portfoliolle sen ajallisen tavoitteen konseptin jalostusprosessille. Resurssien allokaatio on yksi tärkeimmistä osista innovaatioportfolion hallinnassa, sillä se määrittelee rajallisten resurssien käytön eri ideoiden ja konseptien välillä (Klingebiel & Rammer, 2014). Kaikki portfolioiden ideat ja konseptit eivät ole samanarvoisia, joten resurssien oikeanlainen resurssienallokointi on hankalaa ja tarkkaa työtä. Innovaatiostrategia antaa suunnan prioriteettien avulla ideoiden ja konseptien arvotukselle. Resurssiallokaatio voidaan nähdä iteratiivisena prosessina ja uudelleen allokoinnilla voidaan muuttaa portfolion painotusta samaan linjaan strategian kanssa. Innovaatioportfolio onnistuakseen vaatii strategista mukautumista portfolion ja ympäristön muuttuessa, ja tasapainon disruptiivisten ja inkrementaalisten konseptien välillä. (Kock & Georg Gemünden, 2016)

Käyttöön otettavaan innovaatioportfolioon tarvitaan tietoa ympäristöstä ja yrityksen sisältä. Ennen toteutusta ympäristöstä on hyvä seurata ajankohtaista markkinadataa ja megatrendejä, sekä suorittaa ympäristön analysointia tärkeimpien sidosryhmien ja kilpailijoiden osalta. Teknologiset muutokset ja saavutukset voivat muuttaa kilpailuympäristöä. Sisäisellä sektorilla olennaista innovaatioportfolion kannalta on käyttämätön tai vähän käyttöasteen pääoma (Klingebiel & Rammer, 2014). Tietopääomaa tai muita resursseja voidaan myös saada käyttöön yhteistyökumppaneilta, toimittajilta tai muilta sidosryhmiltä. Yleisimmät innovaatiostrategian epäonnistumiset johtuvat konseptin potentiaalisen aliarvioimisesta tai onnistumisen yliarvioinnista (Vettorello, Eisenbart & Ranscombe, 2022).

Innovaatiostrategiakatsauksen perusteella voimme todeta katkoksen yrityksen strategian muodostumisessa ideasta suunnaksi ja prosessin rationaalisen päätöksenteon puutteen. Yrityksen strategian tulisi antaa suuntaa taktisen ja operatiivisen tason päätöksenteolle. Taktisen tason päätökset strategian prioriteeteista vaikuttavat ajan myötä koko yrityksen strategiaan. Resurssiallokaatio taas vaikuttaa operatiivisen tason päätöksiin ja projektin onnistumiseen (Klingebiel & Rammer, 2014). Subjektiiiset päätökset strategiaprosessin aikana voivat heikentää innovaatioiden potentiaalista kilpailuetua, mikäli päätökset eivät ole rohkeita ja rationaalisia. Innovaatioprosessin alkupään päätöksenteolla on eniten merkitystä suoriutumisen kanssa (Park, Han & Childs, 2021).

### 3 DATA JA ANALYTIikka

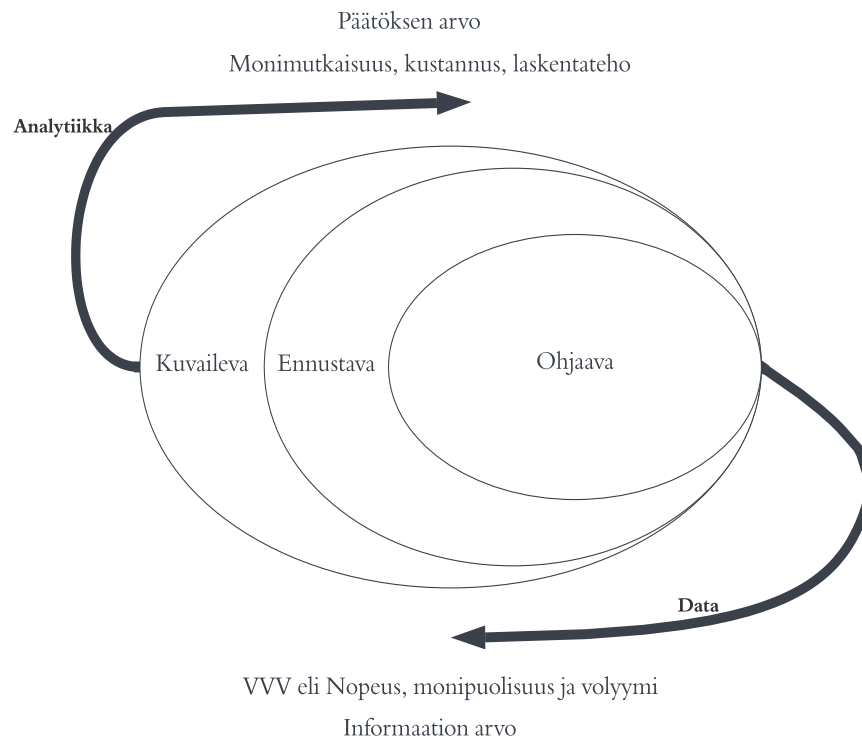
Digitalisaation aikakaudella, kun yhä useampi ja useampi ala ja asia on optimoitu, tarvitaan uusia kilpailuetekijöitä. Dataa voidaan hyödyntää strategian muodostamisessa esimerkiksi yksittäisten päätöksen kohdalla. Päätäjät voivat käyttää dataa perustellakseen omia valintoja, ehdotuksia tai päätöksiä taustalla. Tämä voisi tarkoittaa datan vain perustelevan jo aiemmin muodostunutta päätöstä. Tällöin päätöksentekijä ei harkitsisi muita mahdollisia päätöksiä, vaan oikeuttaisi omansa. Toinen mahdollinen tapa on harkita kaikkia datan osoittamia potentiaalisia valintoja. Osa näistä datan tuomista päätöksistä luonnollisesti voivat olla epärelevanttejä, mutta toiset voivat olla taas erittäin hyödynnettäviä. Tässä kappaleessa määritellään data-analytiikkaan liittyviä käsitteitä, joita hyödynnetään myöhemmin innovaatiostrategiaprosessissa. Luvun tarkoituksena on muodostaa lukijalle riittävä yleiskuvan datasta ja analytiikasta.

#### 3.1 Mitä data ja analytiikka ovat?

Data yleisesti mielletään informaation kaltaiseksi suureksi määräksi tietoa, jota ei vielä ole jalostettu informaatioksi. (Ottonicar, Valentim & Mosconi, 2019) arvioivat datan olevan faktapohjaista tietomassaa eli mittaustuloksia tai statistiikkaa. Datan olemassaolo ei tee yritystä autuaaksi, vaan yrityksen tulee tulkita dataa tietyssä kontekstissa potentiaalisen hyödyn saavuttamiseksi. Data voidaan jakaa strukturoituun ja strukturoimattomaan dataan. Strukturoitu data on rakenteen omaava ja säilötty tietokantaan, strukturoimaton data on vastaavasti kaikkea muuta epäselkeästi rakennettua tai vaihtelevaa tietomuotoa. (Gupta & George, 2016)

Big data on vastaavasti dataa monipuolisempaa, volyymiltaan suurempaa ja nopeampaa. Big datan kolme alkuperäistä V:tä: nopeus (Velocity), monipuolisuus (Variety) ja volyymi (Volume) tuovat yritykselle mahdollisuuden kehittää omaa tietopääomaa ja muokata liiketoimintaa. Nämä kolme alkuperäistä big datan ominaisuutta ovat relevantteja kaikilla toimialoilla, riippumatta siitä onko sektori yksityinen tai julkinen (Cavanillas, Curry & Wahls-ter, 2016, s.169-178). Näiden lisäksi big datan määritelmään on myöhemmin tuotu vielä neljä attribuuttia lisää: laatu (Veracity), arvo (Value), muuttuvuus (Variability) ja visualisointi (Visualition). Kyky hyödyntää Big dataa muodostuu aineellisista, aineettomista ja

henkilöresursseista (Sleep, Hulland & Gooner, 2019). Aineelliset resurssit tarkoittavat tässä tapauksessa dataa, teknologiaa sekä aikaa ja rahaa. Aineettomat resurssit vastaavasti ovat tietojohtamisen kulttuuri ja organisaation oppimiskyky. Henkilöresurssit viittaavat teknisiin ja johtamistaitoihin analytiikan kontekstissa. (Gupta & George, 2016)



Kuva 3. Data ja analytiikka lähestymistavat mukailten (Wedel & Kannan, 2016)

Dataa on hyödynnetty analytiikan avulla jo pitkään päätöksenteossa. Strategian kannalta on ollut olennaista seurata historiaa ja oppia virheistä, mikä taas mahdollistaa iteratiivisen strategiaprosessin. Historian tulkinta onnistuu ilman big dataa kuvailevan analytiikan avulla. Kuvaileva analytiikka yhdistelee eri datalähteitä muodostaakseen kuvan menneisyydestä. Tulokset antavat lähtökohdan monimutkaisemmille analytiikan muodoille. Kuvaileva analytiikka on jo käytössä yrityksillä tulostavoitteiden tai dashboardien muodossa. Ennustava analytiikka muodostaa ennusteen kuvailevan analytiikan tiedon pohjalta. Ennustavan analytiikan työkaluja ovat ennustusmallit, Natural Language Processing, statistinen analyysi, tekstilouhinta ja neuraaliverkostot. Ohjaava analytiikka puolestaan perustuu ennustavaan

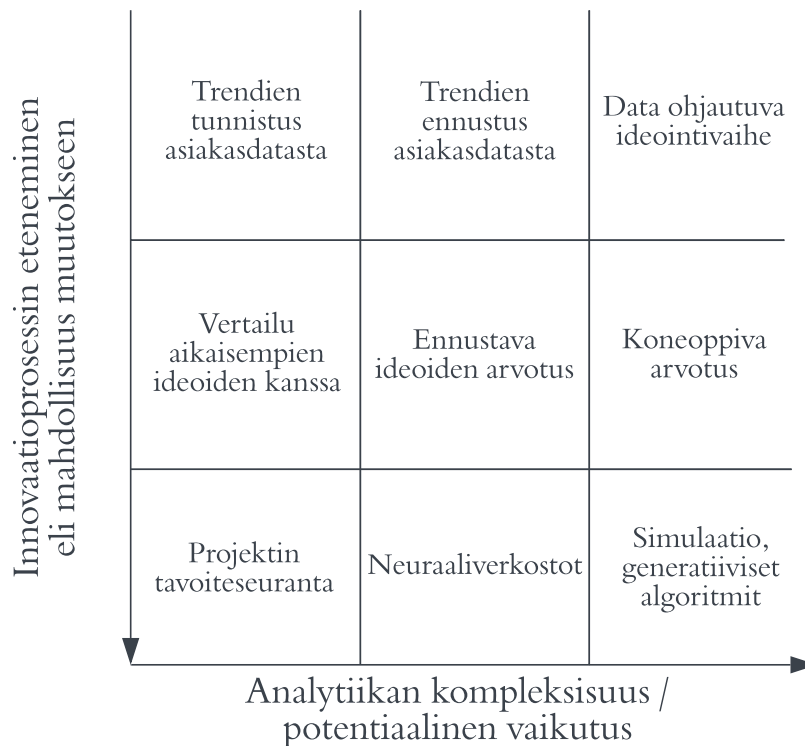


analytiikkaan ja pyrkii löytämään optimaalisen ratkaisun monimutkaisien algoritmien, koneoppimisen ja tekoälyn kautta. (Ashrafi & Zareravasan, 2022; Wedel & Kannan, 2016)

Nykyaikainen analytiikka ja varsinkin big dataan perustuva analytiikka ei katso vain menneeseen vaan lähes reaaliaikainen data- ja analysointiprosessi mahdollistaa nopeamman päätöksenteon syklin. Huomionarvoista on myös yritysten halu ottaa käyttöön dataan perustuvia järjestelmiä. Datan integraatio osaksi yrityksen toimintaa riippuu kilpailutilanteen intensiivisyydestä (Sleep et al., 2019). Intensiivisempi kilpailu pakottaa yrityksiä nopeampaan muutokseen, kun taas vähemmän dynaamisessa kilpailutilanteessa oleville yrityksille data ja sen hyödyntäminen ei ole prioriteettina.

### 3.2 Data osana innovaatioprosessia

Big datalla on innovaatioprosessin kehyksessä mahdollista vaikuttaa kolmella eri alueella: Tiedottamalla, mahdollistamalla tai muuntamalla (Blackburn et al., 2017). Big datan tiedottamisalue antaa iteratiivisesti tietoa innovaatiostrategian muodostamisvaiheeseen, jossa kehitetään yrityksen arvojen, vision ja mission pohjalta suuntaviivat myöhemmälle päätöksenteolle. Ympäristöstä saatavan datan perusteella voidaan tehdä strategiaan synteesianalyysiin kuvailevan analytiikan pohjalta. Tiedottaminen eli informointi voi big datan sovelluksilla tarkoittaa mahdollisuuksien kartoitusta, konseptien arvoitusta tai inkrementaalisia parannuksia. Asiakkaiden tuottama big data voi toimia informatiivisena lähteenä päätöksentekijöille reaaliaikaisesta markkinatilanteesta (Capurro, Fiorentino, Garzella & Giudici, 2021).



Kuva 4. Analytiikan kompleksisuus eri innovaatioprosessin vaiheissa (Bresciani, Ciampi, Meli & Ferraris, 2021; Engel & Ebel, 2019; Kusiak, 2009; Leitner, 2015; Luo, 2022; Oliveira & Rozenfeld, 2010; Rizk, Ståhlbröst & Elragal, 2020; Sleep et al., 2019; Sultana, Akter & Kyriazis, 2022; Wang, Zhang & Song, 2020)

Innovaatioprosessin alkuvaiheessa ennakoivan ja kuvailevan analytiikan työkaluja voidaan hyödyntää strategian suunnan määrittämisessä. Kuvaileva analytiikka antaa alkupään päätöksentekijöille kuvan yrityksen aikaisempien innovaatioiden onnistumisesta tai ulkopuolisen datan avulla toimialakohtaisesti. Innovaatioiden onnistumiseen luonnollisesti vaikuttaa myös asiakkaiden ymmärtäminen ja tuntemus. Big data ja analytiikka mahdollistavat asiakkaiden syvemmän ymmärryksen ja uusien asiakassegmenttien löytämisen (Trabucchi, Buganza & Pellizzoni, 2017; Trabucchi & Buganza, 2019). Kuitenkaan yrityksen innovaatiostrategia ja innovaatioprosessi ei voi perustua pelkästään asiakkaiden dataan, vaan se vaatii myös ihmisen päätöksentekoa. Trabucchi & Buganza (2019) ehdottavat Big datalle liipaisimen kaltaista roolia, joka laukaisee uuden innovaatioprosessin. Ennakoivan analytiikan

avulla voidaan kartoittaa innovaatiostrategian piileviä ja näkyviä riskejä (Vettorello et al., 2022).

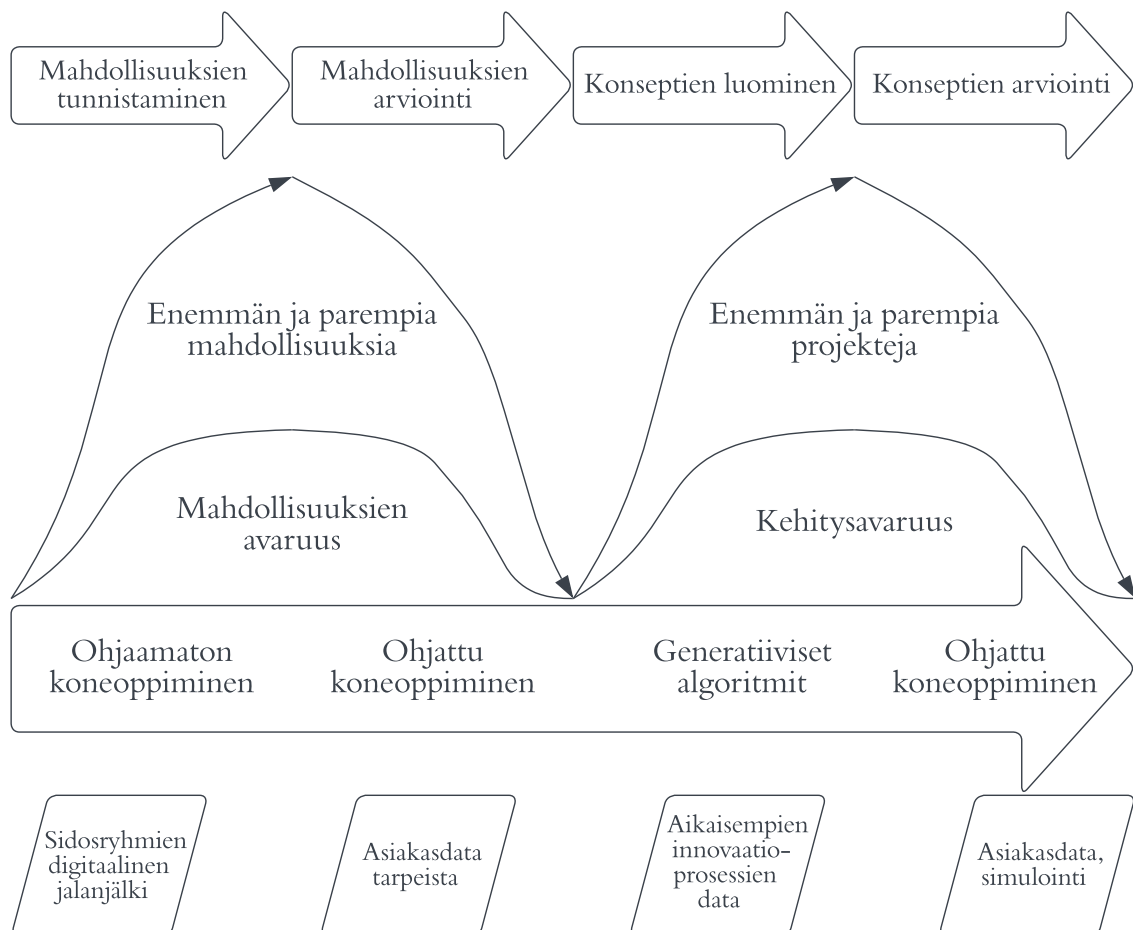
Mahdollisuuksien kartoittaminen voi konkreettisesti tarkoittaa uusien jalostettavien ideoiden ehdotuksia portfolioon yrityksen sisäisen sekä ympäristön datan pohjalta. Innovaatioprosessin iteratiivisuus ja jatkuvat muutokset innovaatiostrategiaan ovat keskeisessä roolissa. Big datan avulla asiakas ja teknologialähtöiset innovaatiostrategiat yhdistyvät ja dynaamisten kyvykkyyksien arvo kasvaa (Capurro et al., 2021). Uudelleenallokointi voisi tarkoittaa tässä tapauksessa osaamisen tai rahoituksen siirtämistä projektista toiseen ja portfolion tasapainottelua. Ensimmäisenä Big datan mahdollistamana osana on tehokkaampi ja vaikuttavampi innovaatioprosessi. Tehokkuutta voi tulla nopeamman tuote- tai prosessi-iteraatioiden kautta, kokeellisten simulaatioiden ja automaation avulla.

Big datan avulla myös innovaatioportfolion hallinnoija voi myös saada tietoa tapahtumista, ennen kuin niistä kehittyä kriisejä. Tällaisella ennakkotiedolla on mahdollista hallita innovaatioportfolioon liittyviä riskejä ja se antaa päättäjälle aikaa reagoida mahdollisiin mullistuksiin. Big datan muutospuoli taas mahdollistaa pienemmille yrityksille isompien yritysten hyötyjä. Yksi erityisesti pienemmän yrityksen hyödyistä on tutkimuksen välitön integraatio muuhun innovaatioportfolion hallintajärjestelmään. (Blackburn et al., 2017)

### 3.3 Dataohjautuva innovaatio

Hyvä esimerkki datan integroimisesta osaksi yrityksen innovaatioprosessia on dataohjautuva innovaatioparadigma (Trabucchi & Buganza, 2019). Dataohjautuva innovaatioajatusmalli on tällä hetkellä sovellettavissa lähinnä digitaalisia tuotteita tai palveluita tarjoaville yrityksille. Dataohjautuva innovaatiomalli pyrkii vähentämään innovaatioprosessiin liittyvien epävarmuustekijöiden aiheuttamaa riskiä (Luo, 2022). Dataohjautuva innovaatioparadigma on käsitteenä uusi, kuten muutkin dataohjautuvat paradigmat. Tämä paradigma voi haastaa perinteisempiä käsityksiä innovaatiosta ja innovaatioprosessista (Trabucchi & Buganza, 2019). Perinteinen markkinavetoinen tai teknologiajohtoinen innovaatioajattelu saattaa dataohjautuvuuden avulla sulautua ja muotoutua moniksi eri varianteiksi. Keskiössä dataohjautuvassa innovaatiossa on edistyneet big data analytiikan keinot, kuten tekoäly ja koneoppiminen

(Sleep et al., 2019). Dataohjautuva innovaatioparadigma seuraa pitkälti ketterän innovaatio-prosessin runkoa. Vaiheet ovat mahdollisuuksien kartoitus, kehittäminen, diffuusio ja osassa lähteissä jälkidiiffuusio (Luo, 2022; Rizk et al., 2020).



Kuva 5. Kahden kyttyrän innovaatioprosessi mukaillen (Luo, 2022)

Mahdollisuuksien avaruus -vaiheessa dataohjautuvassa innovaatioprosessissa voidaan hyödyntää samankaltaisia tai edistyneempiä teknologioita ja työkaluja kuin perinteisemmässä innovaatioprosessissa. Innovaatiomahdollisuuksien löytämistä tehostetaan ohjaamattomalla koneoppimisella, avoimien lähteiden louhinnalla, sidosryhmien digitaalisen jalanjäljen analysoinnilla tai ideoiden yhdistelyllä (Luo, 2022; Rizk et al., 2020). Vaikka termi mahdollisuuksien löytäminen tai etsiminen kuulostaa samalta kuin (March, 1991) tutkimusstrategia on kyseessä kuitenkin hybridimalli hyödyntämisen- ja tutkimusstrategian välillä. Tosin (Rizk

et al., 2020) tapaustutkimukset innovaatioverkostoissa tunnistivat dataohjautuvan innovaatioprosessin kallistuvan enemmän tutkimusstrategian puolelle. Syynä oletettavasti oli verkoston ulkopuolisen datan moninkertaisuus verrattuna toimijan sisäiseen dataan ja hyödyntämiskohteiden puutteeseen. Data ja analytiikka toimivat innovaatioiden lähteenä ja innovaatioprosessin laukaisijana (Engel & Ebel, 2019).

Toinen osa mahdollisuuksien avaruutta on mahdollisuuksien arviointi. Mahdollisuuksien arviointi perustuu dataan tämän hetken ja tulevaisuuden tarpeista. Dataohjattua koneoppimista voidaan hyödyntää ja opettaa tekemään ihmistä tarkempia arvostuksia ideoille. Tässä dataohjautuvan innovaation eli DDI:n vaiheessa tulee tarkasti määritellä reunaehdot ideoille, eikä sitä voi toteuttaa ilman ihmisen panosta vielä. (Luo, 2022) Ongelmana tässä vaiheessa on innovaatioiden arvioinnin kompleksisuus, sopivien työkalujen puute ja ihmisen päätöksentekokyvyn tarvitseminen (Kusiak, 2009). Toisaalta teknologia on kehittynyt ja päätöksenteon tukena käytetään nykyään trendientunnistustyökaluja (Dziallas, 2020). Hannah et al. (2021) mukaan optimaalinen päätös on paras mahdollinen valinta ennako-oletuksien perusteella, ja data voi ennakoida milloin päätöstä tulisi muuttaa. Big dataa voidaan hyödyntää myös markkinamahdollisuusanalyysiin tunnistamaan asiakkaiden preferenssejä, ostotapoja ja vertailemaan tämänhetkisten tuotteiden ominaisuuksia (Wang et al., 2020).

Kehitysavaruus ei kuulunut suoranaisesti tämän kandidityön alkuperäiseen rajaukseen, mutta sen relevanssi DDI:n kannalta on kiistaton, sillä tässä vaiheessa ideoista muodostetaan tuotteita. Toisaalta raja innovaatioiden alkupään loppumiselle on vähintäänkin häilyvä. Dataohjautuvan kehitysavarouden vaiheita ovat testaus/simulointi, monitorointi ja arviointi. (Rizk et al., 2020) Luo (2022) puolestaan kertoo näihin vaiheisiin käytettävän generatiivisia algoritmeja, aikaisempiin innovaatioprojekteihin pohjautuvaa tietokantaa ja tietoa. Big datan tehostamispuoli tulee tässä vaiheessa esimerkiksi mallinnuksen ja simuloinnin avulla. Innovaatiivisuuden arviointiin voidaan käyttää patenttiverkoston visuaalista mallinnusta esimerkiksi InnoGP:tä, kuten Sarica, Yan ja Luo (2020) esittävät artikkelissaan.

Tapaustutkimuksien tulokset ovat erittäin lupaavia big datan hyödyntämisestä tuoteinnovaatioprosessin saralla. Wang et al. (2020) mukaan ideoiden kehitysvaiheen onnistumisprosentti kasvoi 25 % aina 67% asti niissä prosesseissa, joihin oli integroitu Big dataa. Sama tutkimus korostaa myös korkeamman johdon asenteen ja organisaatiokulttuurin vaikutusta dataohjautuvan innovaatioprosessin onnistumiseen. Dataa voidaan kerätä prosessin aikana ja ennen sitä, jolloin puhutaan synkronisesta dataohjautuvasta innovaatiosta tai ainoastaan ennen

projektia, jolloin kyseessä on asynkroninen prosessi (Rizk et al., 2020). Luonnollisesti jatkuva datan kerääminen on työläämpää. Dataohjautuvassa innovaatioparadigmassa asiakas-keskeisyyden vuoksi synkroninen kerääminen kannattaa. Synkroninen eli reaaliaikainen data mahdollistaa myös alempien strategioiden uudelleen suuntausta.

## 4 ANALYTIikka OSANA INNOVAATIOSTRATEGIAA

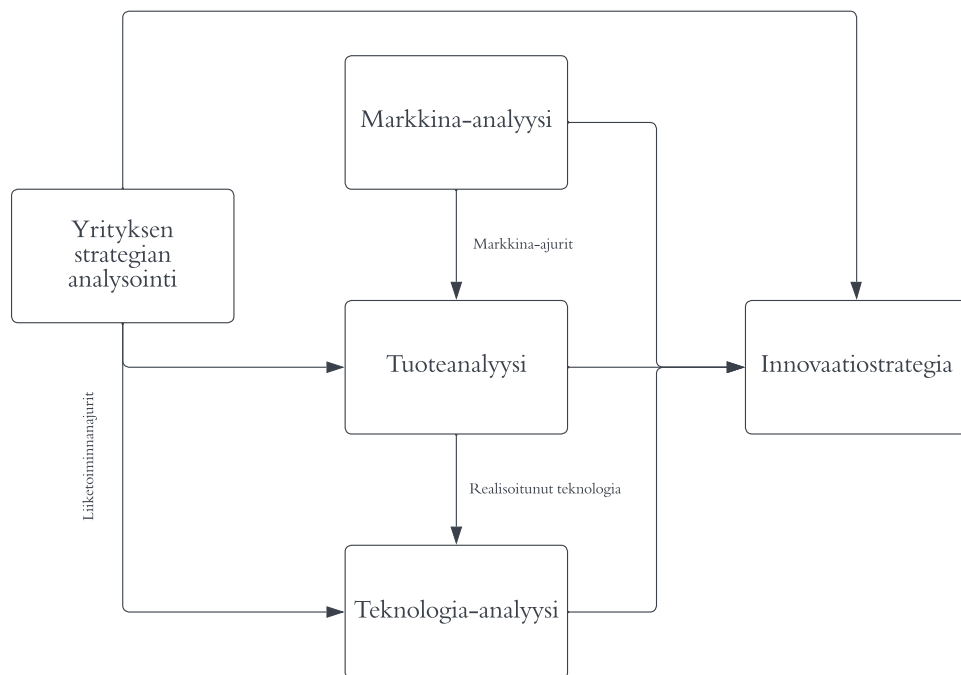
Dataohjautuvat ja päätöksentekoa avustavat järjestelmät ovat itsessäänkin varsin radikaaleja prosessi-innovaatiota. Kyseisen kaltaiset järjestelmät ja analytiikka muovaavat aikaisempia päätöksentekoprosesseja olennaisesti. Innovaatioprosessin alkupään vaiheissa data-analytiikan keinoilla on eniten mahdollisuutta vaikuttaa ja muodostaa ketterämpi innovaatioprosessi. Oletuksena työn loppupuolella on, että yritys hyödyntää jonkinlaista idea- tai innovaatioportfoliota prosessissaan. Data-analytiikan integroimiseen osaksi monimutkaista päätöksentekoa tarvitaan sopiva tietynlainen yritys, organisaatiokulttuuri ja dynaamisia kyvykkyyksiä.

### 4.1 Analytiikan hyödyntäminen taktisen tason päätöksenteossa

Taktisen tason päätöksenteko ja innovaatiostrategia antavat raamit operationaaliselle päätöksenteolle. Kyseessä on siis taso, joka näkyy päivittäisessä tekemisessä lähinnä ohjaavana suuntana. Tason strategia määrittää usein tavoitellun lopputuloksen, prioriteetit ja käytettävät innovaatioprosessit (Cooper & Edgett, 2010; Pisano, 2015). Strategian tulee näiden määritelmien perusteella kertoa, miten potentiaalisille asiakkaille tuotetaan arvoa (Nylén & Holmström, 2015; Pisano, 2015). Innovaatio toiminnan haluttu lopputulos on innovaatiostrategian yksi kulmakivistä, kuten muussakin strategisessa työssä. Tavoitteiden määrittely varmistaa perustellun arvokkaiden resurssien jaon. (Karlsson & Tavassoli, 2016) Tavoitteiden tulisi näkyä myöhemmin portfolioiden kokoonpanossa ja resurssien jaossa (Kopmann, Kock, Killen & Gemünden, 2017). Datan roolista taktisen tason strategiassa on väiteltä paljon, mutta Mazzein ja Noblen (2017) mukaan näytöt reaali maailmasta kallistuvat datavetoiseen suuntaan.

Taktisen tason päätöksiin tarvitaan edistyneempiä analyttisiä metodeita ja laajempaa dataa, kuin operationaalisen tason päätöksiin. Toisaalta monien vaikuttavien tekijöiden summana intuitiota on vaikeaa korvata. Kuitenkin Božič & Dimovski (2019) osoittivat analytiikalla olevan positiivinen vaikutus innovaatioiden onnistumiseen. Yksi potentiaalinen työkalu, jolla voidaan tukea taktisen tason strategian muodostumista, on tiekartta eli roadmap. Tiekartta määrittelee strategian raamit lopputuloksen ja prioriteetit. Tuoteinnovaatioiden

kohdalla tiekartassa on kolme sektoria markkinat, tuotteet ja teknologiat. (Oliveira & Rozenfeld, 2010) Big datan avulla tiekartasta voidaan tehdä laajempaan tietoon pohjautuva ja nopeasti päivittyvä malli (Son, Kim & Kim, 2020). Son et al. (2020) muodostivat esimerkiksi skenaariopohjaisen tiekarttamallin, jossa big datan avulla pystytään ajamaan samanaikaisesti monia eri skenaarioita. Näiden kompleksisten skenaarioiden pohjalta pystytään valitsemaan parhaat mahdolliset suunnat strategialle.



Kuva 6. Innovaatiostrategian muodostuminen mukaillen (Oliveira & Rozenfeld, 2010)

Innovaatiostrategian apuna käytettyyn tiekarttaan tarvitaan markkina-analyysi, tuoteanalyysi, teknologia-analyysi ja yrityksen tai konsernin kokonaisstrategian analysointi. Markkina-analyysi voi koostua trendien tunnistuksesta ja asiakkaiden tai kilpailijoiden analysoimisesta. Asiakkaiden analysointi big datan avulla voi tuoda esille uusia tunnistamattomia asiakkaita tai asiakassegmenttejä kuvailevan analytiikan avulla sekä trendien tunnistamisella (Erevelles, Fukawa & Swayne, 2016). Kilpailijoita vastaavasti analysoidaan big dataa hyödyntämällä tarkasti esimerkiksi tunnuslukujen, asiakasdatan ja tiedonlouhimisen pohjalta. Kerättyä dataa voidaan visualisoida ja verrata, sekä sen pohjalta voidaan luoda ennustavia malleja kilpailijoista. Synkronista dataa käyttävästä kojelaudasta ("Dashboard") saadaan myös reaaliaikainen markkinatilanne päättäjille. (Ranjan & Foroapon, 2021) Teknologia-



analyysiä voidaan toteuttaa esimerkiksi teknologiakartan ja trendientunnistuksen avulla (Sarica et al., 2020). Teknologia-analyysi tällöin pohjautuisi ulkoiseen, sisäiseen ja patentti-dataan.

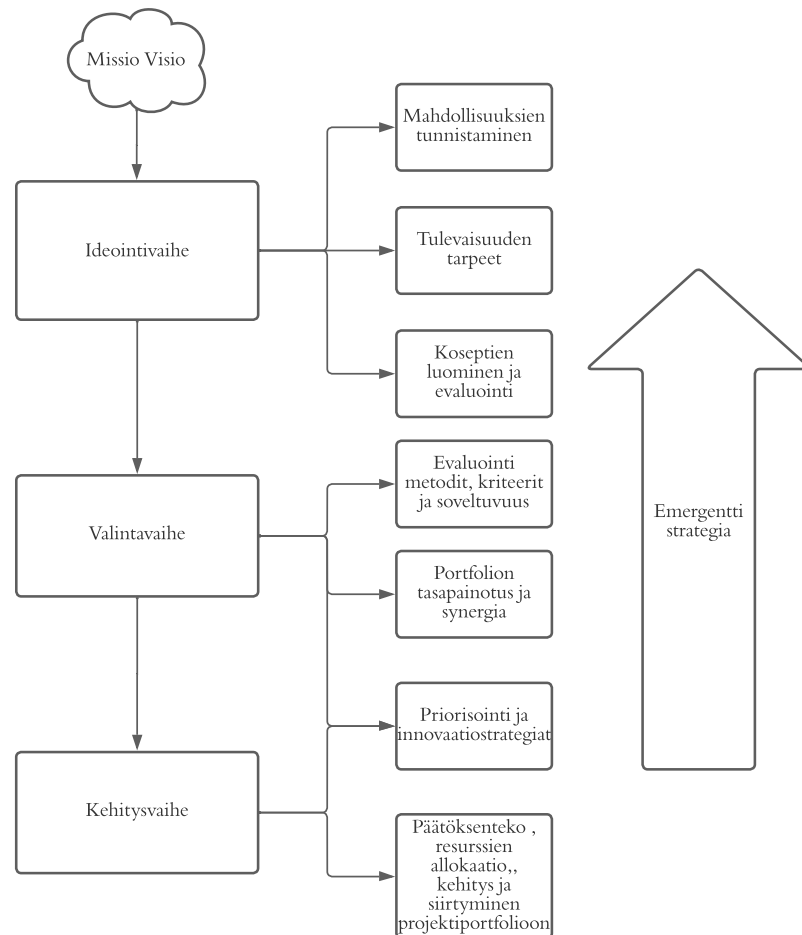
Analyysien pohjalta muodostetaan tiekartta, joka visualisoi yrityksen haluaman lopputuloksen ja prioriteetit. Big data mahdollistaa nopeamman lähes reaaliaikaisen arvioinnin taktisen strategian onnistumisesta. Reaaliaikainen arviointi antaa mahdollisuuden yritykselle reagoida tapahtuviin nopeisiin muutoksiin ja päivittää taktista strategiaansa kilpailuympäristön vaatimalla tavalla (Luo, 2022). Taktisella tasolla päätöksentekoon tarvitaan vielä ihmistä, mutta eri analyysien reaaliaikainen päivittyminen keventää olennaisesti prosessin raskautta.

#### 4.2 Analytiikka alkupään operatiivisessa päätöksenteossa

Innovaatioprosessin alkupään päätöksenteko on suuressa roolissa innovaatioiden onnistumisen kannalta. Suurimmat yksittäiset strategiset tekijät ovat innovaatioprosessin ketteryys, tasapaino radikaalien ja inkrementaalisten innovaatioiden välillä, sekä operationaalisen strategian adaptiivisuus. (Kock & Georg Gemünden, 2016) Dataohjautuva innovaatioprosessi (Trabucchi & Buganza, 2019) tai datan tehokas hyödyntäminen perinteisemmässä innovaatioprosessissa omaavat juuri näitä piirteitä. Innovaatiostrategian adaptiivisuus käytännössä tarkoittaa, ettei operatiivinen innovaatiostrategia voisi noudattaa täysin ennalta suunniteltua konserni tai taktisen tason strategiaa, vaan sen tulisi omata emergenttejä piirteitä (Kock & Georg Gemünden, 2016; Leitner, 2015).

Operationaalisen innovaatiostrategian päätöksenteon ja muodostuksen vaikuttavat tekijät liittyvät innovaation avoimuuteen, kilpailutilanteeseen, käytettäviin resursseihin ja niiden allokointiin, ideoiden potentiaaliin ja asiakkaidentarpeisiin (Eling, Griffin & Langerak, 2014; Kim, J. & Wilemon, 2002; Thanasopon, Papadopoulos & Vidgen, 2016). Työssä hyödynnetään emergentin strategianmuodostuksen piirteitä. Datan hyödyntäminen suunnittelussa tai tiukat raamit omaavassa strategiassa eivät hyödyntäisi Big datan ja dataohjautuvan paradigman täyttä potentiaalia (Blackburn et al., 2017; Luo, 2022; Trabucchi & Buganza, 2019). Kuvassa 2. alkuperäinen innovaatiostrategia aloittaa innovaatioprosessin, mutta dataohjautuvassa innovaatioprosessissa liipaisimena toimii datan löytämät ideat (Engel & Ebel, 2019; Trabucchi & Buganza, 2019). Dataohjautuva innovaatioprosessi tarvitsee

tuekseen emergenttiä strategiaa, jonka suuntaa ohjaavat taktisen tason innovaatiostrategia, yritysstrategia sekä missio ja visio.



Kuva 7. Innovaatioprosessi mukaillen (Kopmann, Kock, Killen & Gemünden, 2017; Oliveira & Rozenfeld, 2010; Pashley et al., 2020; Phadnis, 2022)

Lähes emergentin strategia-ajattelun kannalta ei ole relevanttia keskittyä formaaliin strategiaprosessin, vaan yksittäisiin olennaisiin innovaatiostrategisiin päätöksiin ja kysymyksiin. Kirjallisuuden perusteella olen tunnistanut keskeisiä innovaatioprosessiin ja operationaalisen tason strategiaan liittyviä yksittäisiä päätöksiä, jotka ovat olennaisia onnistumisen kannalta. Kuvaa kompleksisempaa mallia ei tämän työn rajatun aikajänteen puitteissa ole järkevää lähteä toteuttamaan. Kuvassa 6 on innovaatioprosessi, joka olisi (Kock & Georg Gemünden, 2016; Kopmann et al., 2017; Mathews, 2011; Mathews, 2013; Mintzberg & Waters, 1985; Mintzberg & McHugh, 1985; Pashley et al., 2020) näkemyksien perusteella potentiaalinen datavetoiselle innovaatioprosessille. Datan kannalta on tärkeää innovaatioprosessin

adaptiivinen strategia, ketteryys ja niin sanottu kaksikäisyys. Kaksikäisyys tarkoittaa tasapainoa hyödyntämisen- ja tutkimusstrategian välillä (Kock & Georg Gemünden, 2016). Prosessi jokseenkin noudattaa sumean alkuvaiheen ja uuden tuotteen kehittämisideologiaa, mutta jättää enemmän tilaa datan vaikutukselle. Edellisen tyyppisistä prosesseista voidaan käyttää termiä kiihdytetty innovaatioprosessi, jossa prosessin formaalista osuutta on pienennetty (Zhan et al., 2017).

Taulukko 1. Innovaatiostrategiset päätökset prosessin alkupäässä ja hyödynnettävä data

Innovaatiostrategian osa-alueet	Hyödynnettävä datanlähde	Analytiikan keinot
Ideoiden löytäminen ja tunnistaminen (Wang et al., 2020)	Asiakasdata, patenttidata markkina-analyysi	Ennustava analytiikka, koneoppiminen
Avoimuusaste (Kim & Wilemon, 2002; Thanasopon et al., 2016)	Patenttidata, kilpailija-analyysi, toimittajat	Ennustusmallit
Käytettävissä olevat resurssit (Eling et al., 2014)	Inventaariot, toimittajat, yhteistyökumppanit	Kuvailevan analytiikan keinot ja kartoitus
Kilpailuympäristö (Eling et al., 2014)	Kilpailija-analyysi, Asiakasdata, Taktisen tason analyysit	Ennustus mallit ja statistinen analyysi

Ideoiden löytäminen ja tunnistaminen asiakasdatan pohjalta ovat tällä hetkellä tutkituin osa-alue. Yritykset voivat hyödyntää uusien ideoiden generoimisessa asiakasdataan pohjautuvaa trendientunnistusta ja koneoppimista asiakastarpeen ja kilpailuympäristön kartoittamiseen (Engel & Ebel, 2019; Rizk et al., 2020). Datan louhinta tai tekstin louhinta ovat esimerkkejä tavoista tehostaa yrityksen ideoiden luomista. Käytännössä yrityksen siirtyessä dataohjautuvampaan suuntaan myös yrityksen innovaatioideologian ja -strategian tulee muuttua (Luo,

2022). Datan rooli ei ole enää vain tukea päätöksentekoa vaan se toimii laukaisimena luovalle prosessille. Tällöin innovaatiostrategia on olennaisesti markkina- ja asiakaskeskeisempi verrattuna aikaisempaan teknologia- tai resurssikeskeisyyteen.

Innovaatioiden avoimuusaste on yksi mielenkiintoisimpia strategisia kysymyksiä innovaatioiden saralla. Dataohjautuva innovaatio ja datan tehokas hyödyntäminen ohjaavat yrityksiä avoimempaan yritys- ja organisaatioyhteistyöhön (Trabucchi & Buganza, 2019) Tietopääoman hallinta ja turvaaminen ovat relevantteja yhteistyötä määrittäessä, mikä on taas oma tieteenalansa. Yritysyhteistyön vaikutusta uutta ideaa tai portfolion suuntaa miettiessä yritys hyödyntää tietolähteenä esimerkiksi patentti- ja rekisterihallituksen tietokantaa. PRH:n tietokannasta voi löytyä patenteja tai teknologista osaamista uuden idean toteuttamiseen, kuten Sarica et al. (2020) tutkimuksessaan todistivat. Toinen tärkeä strateginen kysymys liittyy yrityksen resursseihin. Kuten aiemmin on sanottu, yritys voi resurssikartoituksen ja analytiikan avulla tehdä kartoituksen idean toteutukseen tarvittavista resursseista. Resurssikartointus voi vaikuttaa myös yrityksen halukkuuteen toteuttaa avoin innovaatio tai tehdä yritysyhteistyötä (Capurro et al., 2021).

Kilpailuympäristön analysointi koostuisi tässäkin kohtaa saman tyyppisistä osa-alueista kuin taktisen tason markkina-analyysi. Data voi siis tehdä suuren muutoksen yrityksen innovaatiostrategiaan ohjaamalla sitä avoimempaan, asiakaskeskeisempään, strategisesti adaptiivisempaan, ketterämpään ja tehokkaampaan suuntaan. Data tarjoaa vaihtoehtoja ja tukea päätöksenteoksen tueksi esimerkiksi ideointivaiheeseen sekä innovaatioiden arvostukseen asiakasdatan perusteella. Analytiikan avulla voidaan todennäköisesti laajentaa innovaatiotoiminnan keskittymisalaa. Luonnollisesti on strategisia päätöksiä, joihin datasta on vaikeaa tai mahdotonta johtaa vastauksia edes edistyneen tekoälyn avulla (Haefner, Wincent, Parida & Gassmann, 2021). Esimerkiksi organisaation halukkuutta muutokseen, yhteishenkeä ja muita komplekseja sosiaalisia konsepteja on erittäin haastavaa mallintaa data-analytiikan avulla.

#### 4.3 Analytiikka innovaatioportfolion alkupään operatiivisessa päätöksenteossa

Innovaatioportfolion keskeisin operatiivinen päätöksenteko liittyy ideoiden jalostamiseen ja resurssien allokoimiseen (Mathews, 2011). Taktisen tason strategia, visio ja missio sekä yrityksen strategia antavat innovaatioportfolion päätöksenteolle suunnan, prioriteetit ja

kokonaisbudjetin. Resurssien allokointia voidaan helpottaa jakamalla ja jaotteleamalla eri ideoita niiden strategisen suuntautumisen, riskillisyyden tai vaativuuden mukaan. Strategisiin koreihin jakamalla resurssien allokointi voidaan linjata korkeampien tasojen strategioiden mukaan (Cooper & Edgett, 2010). Seuraavassa taulukossa esitellään keskeisiä päätöksiä innovaatioportfolion muodostamisessa ja aikaisempia päätöksentekotapoja ennen resurssien allokointia.

Taulukko 2. Keskeinen päätöksenteko ennen resurssiallokaatiota

Keskeinen päätös	Käytetty päätöksentekotapa
Ideoiden valinta (Mathews, 2010)	”FFDT” eli Nopea ja taloudellinen päätöspuu
Kategoriointi ja jakaminen pienempiin kokonaisuuksiin (Cooper & Edgett, 2010)	Jako strategiaan koreihin
Potentiaalın ja kustannusten arviointi (Mathews, 2010)	ROM eli karkeat estimaatit

Ideoiden valintaan käytetty päätöksentekotapa päätöspuu on yksi potentiaalinen tapa suodattaa ideoita. FFDT on siis yksinkertainen korkeintaan muutaman kysymyksen puu, jossa vaihtoehdot joko toteutuvat tai eivät. Kysymykset eivät kuitenkaan saa olla liian tiukkoja, sillä muuten turhan paljon ideoita karsiutuu valinta vaiheessa, minkä on todettu laskevan innovaatioportfolioiden onnistumismahdollisuuksia. (Mathews, 2010) Kyseinen työkalu on parhaimmillaan, kun on vain rajallinen määrä vaihtoehtoja, vähän käytössä olevaa informaatiota ja tarvitaan nopeita päätöksiä. Data-analytiikka mahdollistaa tehokkaampaa päätöspuun käyttöä ohjatun koneoppimisen avulla (Luo, 2022). Päätöspuita on mahdollista datan ja tekoälyn avulla käydä nopealla aikasyklillä läpi satoja, jolloin puhutaan päätöspuiden metsästä (Kakatkar, Bilgram & Fuller, 2020). Päätöspuiden metsä tuottaa todennäköisemmin oikeita vastauksia kuin yksittäiset päätöspuut. Tämä tekoälyn luoma metsä vaatii toimintansa pohjalle dataa.

Jakaminen pienempiin strategiaan koreihin tapahtuu ideoiden luokittelun pohjalta. Apuna voidaan hyödyntää taktisen tason strategian toteutettuja analyysejä ja niiden muodostamaa

informaatiota. Ideoita voidaan luokitella useampiin eri kategorioihin esimerkiksi niiden innovatiivisuuden mukaan. Koneoppiminen voi tuottaa annetun kategorian, datan ja tiedon avulla konkreettisen arvostuslistan ideoista. Arvostuslistan kriteerit ja tavoitteet voivat olla esimerkiksi taloudellisia, kuten ennustettu pääomantuottoaste (Marshall, Mueck & Shockley, 2015). Kriteerit voivat olla mutta eivät rajoitu idean strategiseen suuntautumiseen, portfolion tasapainoon, asiakassegmentteihin, markkinaosuuteen, riskitasoon ja todennäköiseen aikajänteeseen. (Cooper & Edgett, 2010)

Ideoiden potentiaalin ja kustannusten kartoittaminen ei itsessään ole päätöksentekoa, mutta toimii tukifunktiona resurssiallokaatio päätöksille. Potentiaalia ja kustannuksia voidaan kartoittaa innovaatioportfolion alkupäässä ROM (”Rough order of magnitude”) estimaatin eli karkean suurusluokan estimoinnin avulla. Karkea-arviointi data-analytiikan avustamana voisi tarkoittaa aikaisempien innovaatioiden elämänsykliin pohjautuvaa koneoppimista. Koneoppimisen avulla voidaan tunnistaa saman kaltaiset projektit, mikä antanee osviittaa kulurakenteesta. ROM estimaattiin on käytetty analytiikkaa jo ainakin 2000-luvun alusta asti, mutta kehitys laskentatehossa ja datan saatavuudessa mahdollistavat edistyneempien algoritmien ja teknologioiden käytön. (Mathews, 2010)

Resurssien allokaatio edellisten tekijöiden pohjalta helpottuu. Konseptien luokittelu eri koreihin riippuen näkökulmasta antaa pohjaa ideoiden arvotukselle. Analytiikan avulla voidaan saada numeroita resurssijaon pohjalle. Strategiselle korille tulisi taktisen tason päätöksenteossa määrittää budjetti, joka jaetaan arvotuksen pohjalta korin eri ideoille (Cooper & Edgett, 2010). Käytännössä tällöin intuition rooli vähenee ja datan rooli kasvaa. Toisaalta prosessissa tällöin pitää olla mukana myös data-analytiikkaan erikoistuneita henkilöitä, jotka tulkitsevat kerättyä dataa oikeassa kontekstissa. Markkinoiden, megatrendien tai asiakastarpeiden muuttuessa innovaatioportfolion prioriteetit voivat muuttua, mikä heijastaa tarpeen muuttua resurssiallokaatiota. Data voi toimia indikaattorina resurssiallokoinnissa pidemmällä aikavälillä ja antaa ehdotuksia tehokkaammasta uudelleen allokoinnista eri korien välillä. Analytiikan sovelluksilla voidaan suorittaa jatkuvaa ideoiden ja konseptien tavoitteiden seuraamista.

## 5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Innovaatiostrategiassa voidaan hyödyntää analytiikan keinoja vaihtelevasti eri strategian osa-alueilla. Suurimmat potentiaaliset hyödyt ovat ideoiden muodostumisalueella ja prosessien automaatioissa. Innovaatioportfoliovaiheessa analytiikan ja datan roolina on tuottaa relevanttia informaatiota resurssiallokaatioita varten.

*Miten analytiikka muokkaa innovaatiojohtamisen strategista päätöksentekoa?*

Innovaatiojohtamisen keskeisin strateginen päätöksenteko ohjautuu innovaatioprosessin alkuvaiheen ideointiin, ideoiden arviointiin, resurssien tehokkaaseen allokointiin ja yhdistelyyn uusiksi dynaamisiksi resursseiksi. Perinteiset innovaatiostrategiat, kuten Sinisen meren -strategia, eivät kerro oikeastaan mitään relevanttia yritykselle. Liikejohdon näkökulmasta innovaatiostrategiaa ohjaavat visio, missio sekä resurssien määrä ja laatu. Data ja analytiikka muuttavat innovaatioiden päätöksentekoa ketterämpään ja adaptiivisempaan suuntaan. Strategia muodostuu siis yksilöllisesti eri innovaatioiden kohdalla ja resursseja allokoidaan ketterästi reaaliaikaisen markkinatilanteen, asiakasdatan ja projektien muodostaman datan pohjalta. Taktisella tasolla suurin potentiaali on ulkoisen ja sisäisen analyysin tarkentamisessa ja niiden lähes synkronisella päivittymisellä. Reaaliaikaisen tilanteen automaattinen päivittyminen antaa tietoa kaikille strategian tasoille. Synkroninen tiedonsaanti mahdollistaa strategian ja tavoitteiden tarkastelun halutulla hetkellä.

*Miten analytiikka muokkaa innovaatioprosessin strategista päätöksentekoa?*

Innovaatioprosessin Dataohjautuva innovaatioparadigma vie datan roolin vielä pidemmälle ja käytännössä yrityksen innovaatiostrategia on dataan pohjautuva. Dataohjautuva innovaatioparadigma tehostaa integroimisen onnistuessa merkittävästi yrityksen kyvykkyyksiä luoda uutta ja mahdollisuutta monitoroida markkinoita tai portfolioita. Innovaatiostrategia siis muuttuu datan ja ideoiden pohjalta. Toimitusjohtajan tahdolla ei siis ole niin paljoa relevanssia dataohjautuvassa ympäristössä, vaan innovaatiostrategia on koneoppimisen ja ohjaavan analytiikan jatke. Dataohjautuvuuden esimerkit keskittyvät vielä lähinnä verkkopalveluihin, sillä datan kerääminen on yksinkertaisempaa digitaalisessa toimintaympäristössä. Toisaalta data-analytiikka nähdään edistyneissä tapauksissa tärkeimpänä yksittäisenä kilpailuetekijänä.

*Mitä tarvitaan käyttöön otettavaan innovaatioportfolioon?*

Käyttöön otettavaan innovaatioportfolioon keskeisin asia on dynaamisten ja arvokkaiden resurssien allokointi. Resurssiallokointia voidaan helpottaa jakamalla ideoita pienempiin kategorioihin kustannusten, strategisen suuntautumisen, potentiaalisten asiakkaiden tai trendien pohjalta. Analytiikan rooli on tuottaa sisäisistä ja ulkoisista datanlähteistä informaatiota optimoitua resurssiallokointia varten. Koneoppimista ja synkronista dataa hyödyntävä ideoiden arvotus muuttaa innovaatioportfoliota lähemmäksi ketterän kehityksen ideologiaa. Nopeasti ympäristöön reagoiva resurssiallokointi innovaatioportfolion sisällä voi myös laskea pidemmällä aikavälillä ylemmän johdon tarvetta olla mukana päätöksenteossa ja vähentää koordinoitikeinojen tarvetta.

Strategiakirjallisuus ja -tutkimus on verrattain vähän muuttunut viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana. Dataohjautuvat paradigmat pakottavat tutkimuksen fokuksen dynaamismuutokseen ja teknologismuutokseen suuntaan. Nykyaikaisen analytiikan ja vakiintuneen strategian suhde on erityinen, sillä strategia mielletään usein samalla tavoin kuin 20 vuotta sitten. Analytiikka ja tekoäly voivat kuitenkin nykyään ohjata strategiaa tiettyä majakkaa kohti, eikä tällöin yrityksen ylemmän johdon tarvitse haravoida kaikkia mahdollisia strategisia meriä. Potentiaalisten vaihtoehtojen rajautuminen analytiikan keinoilla säästää päätöksentekijöiden aikaa ja voidaan keskittyä olennaisiin kysymyksiin. Analytiikka siis olisi intuition komplementti päätöksenteossa. Kannattaa myös muistaa, että kaikki tilastoitu ja havainnoitu päätöksenteko parantaa analyysien tarkkuutta.

Konkreettista ja kokonaista strategiaprosessia en pystynyt mallintamaan tämän kirjallisuuskatsauksen laajuudessa, mutta katsauksessa kävi ilmi piirteitä dataohjautuvuuden ja analytiikan konkreettisesta hyödystä esimerkiksi: ideoinnissa, strategisen suunnan ohjaamisessa ja resurssiallokointiossa. Jatkotutkimukset aiheesta sijoittuisivat tapaustutkimuksien ja kehitysyhteistyön saralle. Datan hyödyntämisestä innovaatioprosesseissa on tutkittu suhteellisen vähän ja jatkotutkimus tulisi suuntautua monialaisemmalle sektorille. Aiheen tämänhetkinen tutkimus painottuu vahvasti lääketieteellisuuteen ja digitaalisille alustoille. Perinteisen teollisuuden näkökulmaa olisi kiinnostavaa tutkia.



## LÄHTEET

Ashrafi, A. and Zareravasan, A. 2022. An ambidextrous approach on the business analytics-competitive advantage relationship: Exploring the moderating role of business analytics strategy. *Technological Forecasting & Social Change*. Vol. 179, pp. 121665.

Barney, J. 1991. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*. Vol. 17, no. 1, pp. 99-120.

Blackburn, M., Alexander, J., Legan, J. D. and Klabjan, D. 2017. Big Data and the Future of R&D Management: The rise of big data and big data analytics will have significant implications for R&D and innovation management in the next decade. *Research Technology Management*. Vol. 60, no. 5, pp. 43-51.

Božič, K. and Dimovski, V. 2019. Business intelligence and analytics use, innovation ambidexterity, and firm performance: A dynamic capabilities perspective. *The Journal of Strategic Information Systems*. Vol. 28, no. 4, pp. 101578.

Bresciani, S., Ciampi, F., Meli, F. and Ferraris, A. 2021. Using big data for co-innovation processes: Mapping the field of data-driven innovation, proposing theoretical developments and providing a research agenda. *International Journal of Information Management*. Vol. 60, pp. 102347.

Capurro, R., Fiorentino, R., Garzella, S. and Giudici, A. 2021. Big data analytics in innovation processes: which forms of dynamic capabilities should be developed and how to embrace digitization? *European Journal of Innovation Management*. Vol. 25, no. 6, pp. 273-294.

Cassiman, B. and Veugelers, R. 2006. In Search of Complementarity in Innovation Strategy: Internal R&D and External Knowledge Acquisition. *Management Science*. Vol. 52, no. 1, pp. 68-82.

Cavanillas, J. M., Curry, E. and Wahlster, W. (toim.) 2016. New Horizons for a Data-Driven Economy A Roadmap for Usage and Exploitation of Big Data in Europe. Cham, Springer International Publishing

- Cooper, R. G. and Edgett, S. J. 2010. Developing a Product Innovation and Technology Strategy for Your Business. *Research Technology Management*. Vol. 53, no. 3, pp. 33-40.
- Covin, J. G., Green, K. M. and Slevin, D. P. 2006. Strategic Process Effects on the Entrepreneurial Orientation-Sales Growth Rate Relationship. *Entrepreneurship Theory and Practice*. Vol. 30, no. 1, pp. 57-81.
- Dziallas, M. 2020. How to evaluate innovative ideas and concepts at the front-end? *Journal of Business Research* /. Vol. 110, pp. 502-518.
- Eling, K., Griffin, A. and Langerak, F. 2014. Using Intuition in Fuzzy Front-End Decision-Making: A Conceptual Framework. *Journal of Product Innovation Management*. Vol. 31, no. 5, pp. 956-972.
- Engel C. T. and Ebel P, 2019 *Data-Driven Service Innovation: A Systematic Literature Review and Development of a Research Agenda*. Twenty-Seventh European Conference on Information Systems (ECIS2019)
- Enkel, E., Gassmann, O. and Chesbrough, H. 2009. Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon. *R & D Management*. Vol. 39, no. 4, pp. 311-316.
- Erevelles, S., Fukawa, N. and Swayne, L. 2016. Big Data consumer analytics and the transformation of marketing. *Journal of Business Research* /. Vol. 69, no. 2, pp. 897-904.
- Farida, I. and Setiawan, D. 2022. Business Strategies and Competitive Advantage: The Role of Performance and Innovation. *Journal of Open Innovation*. Vol. 8, no. 3, pp. 163.
- Gupta, M. and George, J. F. 2016. Toward the development of a big data analytics capability. *Information & Management*. Vol. 53, no. 8, pp. 1049-1064.
- Haefner, N., Wincent, J., Parida, V. and Gassmann, O. 2021. Artificial intelligence and innovation management: A review, framework, and research agenda. *Technological Forecasting & Social Change*. Vol. 162, pp. 120392.
- Hannah, D. P., Tidhar, R. and Eisenhardt, K. M. 2021. Analytic models in strategy, organizations, and management research: A guide for consumers. *Strategic Management Journal*. Vol. 42, no. 2, pp. 329-360.
- Johnson, G., Scholes, K. and Whittington, R., 2007. Exploring Corporate Strategy. Harlow, Prentice Hall

- Kahn, K. B. and Candi, M. 2021. Investigating the relationship between innovation strategy and performance. *Journal of Business Research*. Vol. 132, pp. 56-66.
- Kakatkar, C., Bilgram, V. and Füller, J. 2020. Innovation analytics: Leveraging artificial intelligence in the innovation process. *Business Horizons*. Vol. 63, no. 2, pp. 171-181.
- Karlsson, C. and Tavassoli, S. 2016. Innovation strategies of firms: What strategies and why? *The Journal of Technology Transfer*. Vol. 41, no. 6, pp. 1483-1506.
- Kim, J. and Wilemon, D. 2002. Strategic issues in managing innovation's fuzzy front-end. *European Journal of Innovation Management*. Vol. 5, no. 1, pp. 27-39.
- Kim, W. C. and Mauborgne, R. 2005. Blue Ocean Strategy: From Theory to Practice. *California Management Review*. Vol. 47, no. 3, pp. 105-121.
- Klingebiel, R. and Rammer, C. 2014. Resource allocation strategy for innovation portfolio management. *Strategic Management Journal; Strat.Mgmt.J*. Vol. 35, no. 2, pp. 246-268.
- Kock, A. and Georg Gemünden, H. 2016. Antecedents to Decision-Making Quality and Agility in Innovation Portfolio Management. *The Journal of Product Innovation Management; J Prod Innov Manag*. Vol. 33, no. 6, pp. 670-686.
- Kopmann, J., Kock, A., Killen, C. P. and Gemünden, H. G. 2017. The role of project portfolio management in fostering both deliberate and emergent strategy. *International Journal of Project Management*. Vol. 35, no. 4, pp. 557-570.
- Kusiak, A. 2009. Innovation: A data-driven approach. *International Journal of Production Economics*. Vol. 122, no. 1, pp. 440-448.
- Leitner, K. 2015. Pathways for the co-evolution of new product development and strategy formation processes: Empirical evidence from major Austrian innovations. *European Journal of Innovation Management*. Vol. 18, no. 2, pp. 172-194.
- Luo, J. 2022. Data-Driven Innovation: What is it? *IEEE Transactions on Engineering Management*. pp. 1-7.
- March, J. G. 1991. Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organization Science (Providence, R.I.)*. Vol. 2, no. 1, pp. 71-87.

- Marshall, A., Mueck, S. and Shockley, R. 2015. How leading organizations use big data and analytics to innovate. *Strategy & Leadership*. Vol. 43, no. 5, pp. 32-39.
- Mathews, S. 2011. Innovation Portfolio Architecture-Part 2: Attribute Selection and Valuation. *Research Technology Management*. Vol. 54, no. 5, pp. 37-46.
- Mathews, S. 2010. Innovation Portfolio Architecture. *Research Technology Management*. Vol. 53, no. 6, pp. 30-40.
- Mathews, S. H. 2013. Innovation Portfolio Management. *Research Technology Management*. Vol. 56, no. 5, pp. 9-10.
- Mazzei, M. J. and Noble, D. 2017. Big data dreams: A framework for corporate strategy. *Business Horizons*. Vol. 60, no. 3, pp. 405-414.
- Mintzberg, H. 1987. The Strategy Concept I: Five Ps For Strategy. *California Management Review*. Vol. 30, no. 1, pp. 11-24.
- Mintzberg, H. and McHugh, A. 1985. Strategy Formation in an Adhocracy. *Administrative Science Quarterly*. Vol. 30, no. 2, pp. 160-197.
- Mintzberg, H. and Waters, J. A. 1985. Of strategies, deliberate and emergent. *Strategic Management Journal; Strat.Mgmt.J.* Vol. 6, no. 3, pp. 257-272.
- Nylén, D. and Holmström, J. 2015. Digital innovation strategy: A framework for diagnosing and improving digital product and service innovation. *Business Horizons*. Vol. 58, no. 1, pp. 57-67.
- Oliveira, M. G. and Rozenfeld, H. 2010. Integrating technology roadmapping and portfolio management at the front-end of new product development. *Technological Forecasting & Social Change*. Vol. 77, no. 8, pp. 1339-1354.
- Otonicar, S. L. C., Valentim, M. L. P. and Mosconi, E. 2019. A competitive intelligence model based on information literacy: organizational competitiveness in the context of the 4th Industrial Revolution. *Journal of Intelligence Studies in Business*. Vol. 8, no. 3,
- Park, D., Han, J. and Childs, P. R. N. 2021. 266 Fuzzy front-end studies: current state and future directions for new product development. *Research in Engineering Design*. Vol. 32, no. 3, pp. 377-409.

- Pashley, D., Tryfonas, T., Crossley, A., Setchell, C. and Karatzas, S. 2020. Innovation Portfolio Management for Small-medium Enterprises. *Journal of Systems Science and Systems Engineering*. Vol. 29, no. 5, pp. 507-524.
- Pisano, G. P. 2015. YOU NEED AN INNOVATION STRATEGY. *Harvard Business Review*. Vol. 93, no. 6, pp. 44.
- Porter, M. E. 1991. Towards a dynamic theory of strategy. *Strategic Management Journal; Strat.Mgmt.J*. Vol. 12, pp. 95-117.
- Porter, M. E. 1980. Industry Structure and Competitive Strategy: Keys to Profitability. *Financial Analysts Journal*. Vol. 36, no. 4, pp. 30-41.
- Ranjan, J. and Foropon, C. 2021. Big Data Analytics in Building the Competitive Intelligence of Organizations. *International Journal of Information Management*. Vol. 56, pp. 102231.
- Rizk, A., Ståhlbröst, A. and Elragal, A. 2020. Data-driven innovation processes within federated networks. *European Journal of Innovation Management*. Vol. 25, no. 6, pp. 498-526.
- Rumelt, R. P., Schendel, D. and Teece, D. J. 1991. Strategic management and economics. *Strategic Management Journal; Strat.Mgmt.J*. Vol. 12, pp. 5-29.
- Sarica, S., Yan, B. and Luo, J. 2020. Data-Driven Intelligence on Innovation and Competition: Patent Overlay Network Visualization and Analytics. *Information Systems Management*. Vol. 37, no. 3, pp. 198-212.
- Sleep, S., Hulland, J. and Gooner, R. A. 2019. THE DATA HIERARCHY: factors influencing the adoption and implementation of data-driven decision making. *AMS Review*. Vol. 9, no. 3-4, pp. 230-248.
- Son, C., Kim, J. and Kim, Y. 2020. Developing scenario-based technology roadmap in the big data era: an utilisation of fuzzy cognitive map and text mining techniques. *Technology Analysis & Strategic Management*. Vol. 32, no. 3, pp. 272-291.
- Sultana, S., Akter, S. and Kyriazis, E. 2022. How data-driven innovation capability is shaping the future of market agility and competitive performance? *Technological Forecasting & Social Change*. Vol. 174, pp. 121260.

- Terwiesch, C. and Ulrich, K. 2008. Managing The Opportunity Portfolio. *Research Technology Management*. Vol. 51, no. 5, pp. 27-38.
- Thanasopon, B., Papadopoulos, T. and Vidgen, R. 2016. The role of openness in the fuzzy front-end of service innovation. *Technovation*. Vol. 47, pp. 32-46.
- Trabucchi, D. and Buganza, T. 2019. Data-driven innovation: switching the perspective on Big Data. *European Journal of Innovation Management*. Vol. 22, no. 1, pp. 23-40.
- Trabucchi, D., Buganza, T. and Pellizzoni, E. 2017. Give Away Your Digital Services: Leveraging Big Data to Capture Value. *Research Technology Management*. Vol. 60, no. 2, pp. 43.
- Van den Steen, E. 2017. A Formal Theory of Strategy. *Management Science*. Vol. 63, no. 8, pp. 2616-2636.
- Vettorello, M., Eisenbart, B. and Ranscombe, C. 2022. The Innovation System Roadmap: A novel approach to instil futures-oriented reasoning in strategic decision making. *Creativity and Innovation Management*. Vol. 31, no. 1, pp. 5-18.
- Wang, Y., Zhang, H. and Song, M. 2020. Does Big Data-Embedded New Product Development Influence Project Success? *Research Technology Management*. Vol. 63, no. 4, pp. 35-42.
- Wedel, M. and Kannan, P. K. 2016. Marketing Analytics for Data-Rich Environments. *Journal of Marketing*. Vol. 80, no. 6, pp. 97-121.
- Wernerfelt, B. 1984. A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal; Strat.Mgmt.J*. Vol. 5, no. 2, pp. 171-180.
- Winter, S. G. 2003. Understanding dynamic capabilities. *Strategic Management Journal; Strat.Mgmt.J*. Vol. 24, no. 10, pp. 991-995.
- Zhan, Y., Tan, K. H., Ji, G., Chung, L. and Tseng, M. 2017. A big data framework for facilitating product innovation processes. *Business Process Management Journal*. Vol. 23, no. 3, pp. 518-536.