



Datan hyödyntäminen ketterässä tuotekehityksessä finanssialan organisaatiossa

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

Tuotantotalouden diplomityö

2025

Emilia Aunola

Tarkastajat: Professori Timo Kärri

Apulaisprofessori Jouni Koivuniemi

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

LUT Teknis-luonnontieteellinen

Tuotantotalous

Emilia Aunola

Datan hyödyntäminen ketterässä tuotekehityksessä finanssialan organisaatiossa

Tuotantotalouden diplomityö

2025

92 sivua, 6 kuvaa, 8 taulukkoa ja 2 liitettä

Tarkastajat: Professori Timo Kärri ja apulaisprofessori Jouni Koivuniemi

Avainsanat: Datan hyödyntäminen, ketterä kehitys, ketterä organisaatio, tuotekehitys, data-lähtöisyys, päätöksenteon tuki, asiakaslähtöisyys, Scrum,

Data on organisaatioiden keskeisin voimavara, joka mahdollistaa kilpailukyvyn ja asiakasarvon kasvattamisen. Ketterät toimintamallit, kuten Scrum, tukevat organisaatioita hyödyntämään dataa tehokkaasti ja sopeutumaan nopeasti muuttuviin asiakastarpeisiin sekä sääntelyvaatimuksiin. Tämä yhdistelmä on erityisen merkityksellinen finanssialalla, jossa onnistuminen edellyttää tehokkuutta, asiakaslähtöisyyttä ja nopeaa reagointikykyä

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan datan hyödyntämistä ketterässä tuotekehityksessä suomalaisessa finanssialan organisaatiossa. Tavoitteena on selvittää datan rooli kehitysprosessin eri vaiheissa, tunnistaa sen hyödyntämistä rajoittavat tekijät sekä esittää toimenpidesuosituksia datalähtöisyyden vahvistamiseksi.

Tutkimus on toteutettu laadullisena tapaustutkimuksena. Kirjallisuuskatsaus käsittelee ketteriä menetelmiä, datan hallintaa ja roolia päätöksenteon tukena. Empiirisessä osassa analysoidaan organisaation toimintaa teemahaastattelujen avulla useista näkökulmista.

Tulosten perusteella dataa käytetään tuotekehityksessä laajasti, mutta sen hyödyntäminen on hajanaista ja riippuvaista tiimikohtaisista käytännöistä. Haasteita aiheuttavat erityisesti synteettisen datan laatu, teknologiset rajoitteet sekä datan saatavuuteen ja tulkintaan liittyvät ongelmat. Myös organisaation suuri koko ja perinteinen rakenne vaikeuttavat yhtenäisten käytäntöjen muodostamista. Tutkimus nostaa esiin useita kehittämismahdollisuuksia, kuten työkalujen ja prosessien automatisoinnin sekä datakulttuurin vahvistamisen. Jatko-tutkimuksen kannalta keskeisiä teemoja ovat synteettisen datan soveltaminen analytiikkaan ja teknisen velan hallinta datavetoisessa kehityksessä.

ABSTRACT

Lappeenranta–Lahti University of Technology LUT

School of Engineering Science

Industrial Engineering and Management

Emilia Aunola

Data utilization in agile product development in the financial sector

Master's thesis

2025

92 pages, 6 figures, 8 tables and 2 appendices

Examiners: Professor Timo Kärri and associate professor Jouni Koivuniemi

Keywords: Data utilization, agile development, agile organization, product development, data-driven approach, decision support, customer orientation, Scrum

Data is a key resource in enhancing organizational competitiveness and creating customer value. Agile methods, such as Scrum, support organizations in adapting quickly to changing customer needs and regulatory requirements. The integration of data utilization and agile development is particularly relevant in the financial sector, where efficiency, customer orientation and responsiveness are critical.

This study examines how data is utilized in agile product development within a Finnish financial organization. The aim is to understand the role of data throughout the development process, identify limiting factors and propose measures to strengthen data-driven practices.

The research was conducted as a qualitative case study based on a literature review and theme interviews. The theoretical framework covers agile methodologies, data management and the role of data in decision-making. The empirical part analyses product development practices from multiple team and role perspectives.

The findings show that while data is widely used, its utilization is often fragmented and dependent on team-specific practices. Key challenges include the limited quality of synthetic data, technological constraints and issues related to data availability and interpretation. The study highlights opportunities to improve data use through better tools, increased automation and a stronger data culture. Future research could explore the use of synthetic data in analytics and the management of technical debt in data-driven development

Sisällysluettelo

Tiivistelmä

Abstract

1	Johdanto.....	6
1.1	Diplomityön tausta.....	7
1.2	Diplomityön tavoite ja rajaukset.....	8
1.3	Tutkimuksen toteutus.....	9
1.4	Tutkimuksen rakenne.....	11
2	Ketterä kehitys.....	13
2.1	Ketterän toimintatavan perusteet	13
2.2	Scrum.....	17
2.3	Ketterät menetelmät finanssialalla.....	21
3	Datan organisaation päätöksenteon tukena	23
3.1	Datan hallinta.....	24
3.2	Datan analysointi	29
3.3	Datan jaottelu.....	32
3.4	Haasteet ja riskit datan keräämisessä ja hyödyntämisessä.....	34
4	Teoreettinen viitekehys	38
4.1.1	Strateginen suunnittelu ja tuotevision määrittely.....	39
4.1.2	Vaatimusmäärittely ja priorisointi	40
4.1.3	Iteratiivinen kehitys	41
4.1.4	Julkaisu ja jatkuva parantaminen	43
5	Tutkimusmenetelmät	46
5.1	Tutkimusstrategia ja case-organisaatio	46
5.2	Tutkimusaineiston kerääminen	47
5.3	Tutkimusaineiston analyysi	48
6	Empiirisen tutkimuksen tulokset	51
6.1	Kohdeorganisaation Nykytila	51
6.1.1	Strategia ja tavoitteet	52
6.1.2	Vaatimusmäärittely ja priorisointi	56

6.1.3	Kehittäminen ja testaus	57
6.1.4	Datan käyttö ja työkalut	61
6.1.5	Datan haasteet	63
6.1.6	Dataan perustuva päätöksenteko ja kulttuuri	65
6.2	Kohdeorganisaation kehityskohdat datan hyödyntämisen näkökulmasta	67
6.2.1	Datalähtöisen kehitysprosessin vahvistaminen.....	67
6.2.2	Datainfrastruktuurin kehittämistarpeet	72
7	Tulokset ja johtopäätökset	75
7.1	Vastaukset tutkimuskysymyksiin	75
7.2	Tutkimustulosten hyödynnettävyys	80
7.3	Tutkimuksen luotettavuus.....	81
7.4	Jatkotutkimustarpeet	82
	Lähteet	84

Liitteet

Liite 1. Haastattelurunko liiketoiminnan asiantuntijoille

Liite 2. Haastattelurunko ohjelmointitehtävissä työskenteleville asiantuntijoille

1 Johdanto

Tämä diplomityö tarkastelee datan hyödyntämistä ketterässä tuotekehityksessä finanssialan organisaatioissa. Tämä diplomityö tarkastelee datan hyödyntämistä ketterässä tuotekehityksessä finanssialan organisaatioissa. Tutkimuksen tavoitteena on analysoida, miten kohdeorganisaatio hyödyntää dataa nykyisessä kehitysprosessissaan, tunnistaa keskeiset vahvuudet ja haasteet sekä esittää kehitysehdotuksia datan käytön tehostamiseksi. Erityinen painopiste on datan hallinnan ja analysoinnin roolissa kehitysprosessien tehokkuuden ja asiakaslähtöisyyden tukemisessa. Lisäksi työssä huomioidaan finanssialalle ominaiset toimintaympäristön vaatimukset, kuten sääntelyn vaikutus tuotekehitykseen.

Data on keskeinen voimavara organisaatioille, sillä se tukee päätöksentekoa, kilpailukyvyyn ylläpitämistä sekä asiakasarvon tuottamista (Davenport & Prusak, 1998). Datan määrän kasvu, myös pankkisektorilla, ja monimuotoisuus ovat luoneet organisaatioille valtavia mahdollisuuksia, mutta samalla ne ovat tuoneet mukanaan merkittäviä haasteita sen hallinnassa ja hyödyntämisessä (Yang et al., 2017). Voidaankin sanoa, että tänä päivänä yrityksen menestymiseen vaikuttaa niiden kyky jalostaa data informaation kautta tiedoksi ja tieto toimenpiteiksi (Hupanen, 2021). Datan tehokas hyödyntäminen edellyttääkin organisaatioilta toimintamallien kehittämistä, jotta muuttuviin liiketoimintaympäristön vaatimuksiin voidaan vastata (Martela & Jarenko, 2017).

Finanssialalla, jossa organisaatiot kohtaavat tiukan sääntelyn, kasvavan kilpailun ja markkinoiden nopeiden muutosten asettamat paineet, toimintamallien kehittäminen on välttämättömyyksiä kilpailukyvyyn ylläpitämiseksi. Ketterät menetelmät, kuten Scrum, ovat nousseet keskeiseksi strategiaksi, sillä ne tarjoavat organisaatioille joustavuutta ja kykyä reagoida nopeasti ympäristön muutoksiin (Ihme, 2013). Digitalisaation kiihtyminen ja asiakaskäyttäytymisen muutos ovat tehneet ketteristä toimintamalleista erityisen houkuttelevia, sillä niiden avulla voidaan parantaa kehitysprosessien nopeutta ja tehokkuutta. Finanssialan organisaatioissa, joissa projektien vaatimukset ovat usein monimutkaisia, menetelmien soveltaminen edellyttää kuitenkin räätälöintiä kunkin projektin ja organisaation tarpeisiin (Sutherland & Schwaber, 2020; Ihme, 2013). Ketterien menetelmien ytimessä on itseohjautuvien tiimien kyky mukautua nopeasti muuttuviin tarpeisiin jatkuvan oppimisen ja yhteistyön avulla.

Tämä mahdollistaa joustavan toiminnan ja kehitysprosessien tehokkaan priorisoinnin liiketoiminnan tavoitteiden mukaisesti. (Kalyani & Mehta, 2019)

1.1 Diplomityön tausta

Nykyisessä liiketoimintaympäristössä finanssialan organisaatiot kohtaavat nopeasti muuttuvia asiakatarpeita, kasvavaa kilpailua ja tiukentuvaa sääntelyä. Kilpailuasetelmaa kiristää erityisesti uusien fintech-toimijoiden nousu, sillä nämä ketterät ja innovatiiviset rahoituslaitokset kykenevät mukautumaan nopeasti markkinoiden muutoksiin, haastamalla perinteiset pankkilaitokset kehittämään toimintaansa ja omaksumaan nykyaikaisempia malleja. (Ihme, 2013; Scott et al., 2021) Ketterät menetelmät, jotka alun perin suunniteltiin ohjelmistokehityksen tarpeisiin, ovat nyt laajentuneet finanssialalle tukemaan juuri näitä sopeutumisvaatimuksia. Ne tarjoavat joustavuutta ja mahdollistavat asiakaslähtöisemmän toimintatavan, joka on keskeistä paitsi kilpailuedun säilyttämisessä myös markkinamuutosten ennakoimisessa. (Sutherland & Schwaber, 2020)

Datan hyödyntäminen on keskeinen menestystekijä nykyaikaisessa liiketoimintaympäristössä, ja finanssialalla sen merkitys korostuu entisestään. Dataan perustuva päätöksenteko ei ainoastaan paranna päätösten laatua, vaan mahdollistaa myös nopeamman reagoinnin muuttuviin asiakatarpeisiin ja markkinatilanteisiin. (Davenport & Prusak, 1998; Yang et al., 2017) Organisaatiot, jotka kykenevät integroimaan datan tehokkaasti osaksi toimintaansa, voivat saavuttaa merkittäviä kilpailuetuja esimerkiksi asiakaslähtöisyydessä ja tuotekehityksen nopeudessa (Liberatore & Luo, 2010). Datan avulla voidaan tunnistaa arvokkaimmat kehityskohteet, priorisoida resursseja ja vähentää epävarmuutta päätöksenteossa (Runkler, 2016), mikä tekee siitä erityisen tärkeän ketterissä toimintamalleissa, joissa jatkuva oppiminen ja nopeat kehityssyklit ovat keskiössä.

Kohdeorganisaation toimintamallia ohjaa sen erityislaatuinen rakenne, joka perustuu osuustoiminnallisuuteen. Organisaation yksiköt toimivat itsenäisinä osuuskuntina, joissa päätöksenteko on omistaja-asiakkaiden vastuulla. Omistaja-asiakkaiden vaikutusvalta toteutuu edustajiston tai osuuskunnan kokouksen kautta, ja päätöksentekoa tukevat hallintoneuvosto sekä hallitus. Tämä rakenne antaa yksittäisille yksiköille itsenäisyyttä, mutta samalla ne noudattavat yhteisiä linjauksia ja tavoitteita. (Kohdeorganisaatio, 2022) Finanssialan toimintaa ohjaavat lisäksi tiukat sääntelyvaatimukset, jotka ovat kiristyneet merkittävästi erityisesti

viime vuosien aikana. Sääntelyn lisääntyminen asettaa suuria haasteita organisaatioille, sillä niiden on mukautettava toimintatapansa jatkuvasti muuttuvien vaatimusten mukaisiksi. Näissä olosuhteissa organisaatioiden on löydettävä keinoja säilyttää joustavuus ja tehokkuus samalla, kun ne vastaavat sääntelyn ja markkinoiden asettamiin paineisiin. (Arslan-Ayaydin et al., 2014; Sum, 2016, s. 45–46)

1.2 Diplomityön tavoite ja rajaukset

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, kuinka kohdeorganisaatio voi hyödyntää dataa tehokkaammin osana ketterää tuotekehitystä. Tarkoituksena on tunnistaa nykyiset haasteet ja kehityskohteet sekä esittää käytännönläheisiä toimenpiteitä, jotka tukevat datan integroimista tuotekehitysprosessiin.

Tutkimus keskittyy ketterän tuotekehityksen ja datan hyödyntämisen tarkasteluun finanssialan organisaatiossa, erityisesti pankkisektorilla. Teoreettinen viitekehys rakentuu ketterän kehityksen ja datan hyödyntämisen käsitteiden ja teorioiden varaan, jotka ovat keskeisiä finanssialan toimintaympäristössä. Erityistä huomiota kiinnitetään siihen, miten datan hallinta ja analysointi voivat tukea tuotekehitysprosessin tehokkuutta sekä parantaa organisaation kykyä reagoida liiketoiminnan muuttuviin tarpeisiin.

Tutkimuksen tavoitteet puretaan tutkimuskysymyksiksi:

- *Millainen malli ohjaa kohdeorganisaation tuotekehitysprosessia tällä hetkellä?*
- *Kuinka kohdeorganisaatiossa hyödynnetään dataa tuotekehityksessä tällä hetkellä?*
- *Miten datan hyödyntämistä voitaisiin kehittää kohdeorganisaation tuotekehityksessä?*

Tutkimuksessa keskitytään datan hyödyntämisen rooliin tuotekehitysprosessin tukena. Teknologiset yksityiskohdat, kuten tietokantojen tekniset ratkaisut ja ohjelmistotyökalujen toteutus, rajataan tutkimuksen ulkopuolelle, vaikka näitä seikkoja huomioidaankin taustalla. Työ ei myöskään sisällä kehitysehdotuksia finanssialaa koskevan sääntelyn tai regulaation muuttamiseksi, vaikka näiden asettamat haasteet tunnistetaan ja otetaan huomioon datan hyödyntämisen kontekstissa. Tutkimuksen painopiste on organisaation sisäisissä

toimintamalleissa ja käytännöissä, jotka tukevat datan tehokasta käyttöä ketterässä tuotekehityksessä.

Tutkimuksen lopputuloksena esitetään kehitysehdotuksia, jotka keskittyvät datan hallinnan parantamiseen, automaation lisäämiseen ja analysoinnin käytäntöjen kehittämiseen. Näiden toimenpiteiden tavoitteena on vahvistaa kohdeorganisaation kyvykkyyttä hyödyntää dataa strategisesti ja tehostaa sen ketterää tuotekehitysprosessia.

1.3 Tutkimuksen toteutus

Tutkimuksen tavoitteet pyritään saavuttamaan yhdistämällä teoreettinen kirjallisuuskatsaus ja empiirinen tapaustutkimus. Teoreettinen viitekehys rakennettiin kuvailevan kirjallisuuskatsauksen keinoin, painottuen erityisesti integroivaan lähestymistapaan. Tämä mahdollisti aiemman tieteellisen kirjallisuuden systemaattisen jäsentämisen, monitahoisen tarkastelun sekä keskeisten käsitteiden ja teemojen kriittisen synteessin tutkimusongelman kontekstissa. (Salminen, 2011) Tutkimus on kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus, ja se keskittyy kohdeorganisaation datan hyödyntämiseen ketterässä tuotekehityksessä. Tutkimusprosessi koostuu kahdesta päävaiheesta: teoreettisesta ja empiirisestä osuudesta. Ensimmäisessä vaiheessa toteutettu kirjallisuuskatsaus muodosti työn teoreettisen perustan. Katsauksen avulla tarkasteltiin olemassa olevaa tutkimusta ketteristä toimintamalleista ja datan hyödyntämisestä, erityisesti finanssialan toimintaympäristössä. Kirjallisuuskatsaus auttaa hahmottamaan tutkimuksen taustalla olevat keskeiset teoriat ja käsitteet sekä löytämään tutkimusaukoja, joita tämä työ pyrkii täyttämään (Puusa & Juuti, 2020). Teoriaosuudessa hyödynnettiin tieteellisiä artikkeleita, kirjoja ja luotettavia verkkolähteitä, jotka käsittelivät ketterän kehityksen ja datan hyödyntämisen malleja (esim. Sutherland & Schwaber, 2020; Davenport & Prusak, 1998). Kirjallisuutta etsittiin muun muassa Scopus-, Google Scholar- ja ProQuest-tietokannoista käyttäen hakusanoja ja -yhdistelmiä kuten *“agile development”*, *“data utilization”*, *“data-driven decision making”* ja *“financial sector”*. Hakua rajattiin erityisesti englanninkielisiin, vertaisarvioituihin julkaisuihin.

Tutkimuksen toinen osa on empiirinen tapaustutkimus, joka sopii erityisen hyvin yksittäisen organisaation toiminnan syvälliseen tarkasteluun. Tapaustutkimus mahdollistaa organisaation toimintaympäristön yksityiskohtaisen analysoinnin ja tarjoaa kontekstuaalista ymmärrystä tutkimuskysymyksiin vastaamiseksi. Aineistonkeruumenetelmänä käytettiin

puolistrukturoituja haastatteluja, jotka tarjoavat laadullista tietoa kohdeorganisaation datan hyödyntämisen nykytilasta ja siihen liittyvistä kehityskohteista. Haastattelut painoutuivat siihen, kuinka dataa hyödynnetään tuotekehityksen eri vaiheissa ja millaisia muutoksia tarvittaisiin, jotta datan käyttöä voitaisiin tehostaa (Eisenhardt & Graebner, 2007). Tutkimuksessa teoria ja aineisto ovat jatkuvassa vuoropuhelussa, mikä on tyypillistä laadulliselle tutkimukselle. Teoria ei kuitenkaan ohjaa analyysia yksipuolisesti, vaan se toimii apuvälineenä, jonka avulla aineiston tuloksia voidaan tarkastella ja tulkita syvällisesti (Kallio & Palomäki, 2020). Aineiston analyysi toteutettiin laadullisena sisällönanalyysinä, jossa haastatteluaineistosta tunnistettiin teemoja ja kategorioita, jotka vastaavat tutkimuskysymyksiin ja tukevat kehitysehdoitusten muodostamista (Hirsjärvi et al., 2007).

Tutkimuksen toteutus eteni vaiheittain. Aluksi kirjallisuuskatsauksen avulla luotiin tutkimukselle teoreettinen perusta ja tarkennettiin tutkimuskysymyksiä. Tämän jälkeen suoritettiin haastattelut kohdeorganisaatiossa, joiden avulla kerättiin yksityiskohtaista tietoa datan hyödyntämisen nykytilasta. Aineiston analysoinnin perusteella muodostettiin kehitysehdoituksia, jotka pohjautuvat sekä teoriaan että empiirisiin havaintoihin. Alla oleva taulukko (Taulukko 1: Tutkimusprosessin vaiheet) kokoaa keskeiset vaiheet, niissä käytetyt aineistot ja menetelmät sekä saavutetut tulokset:

Taulukko 1: Tutkimusprosessin vaiheet

Vaihe	Aineisto	Menetelmät	Tulos
Kirjallisuuskatsaus	Teoreettinen kirjallisuus	Kuvaileva kirjallisuusanalyysi	Teoreettinen perusta ja tutkimuskysymysten tarkennus
Haastattelut	Kohdeorganisaation asiantuntijat	Haastattelut	Tietoa datan hyödyntämisen nykytilasta
Aineiston analysointi	Haastatteluaineisto	Sisällönanalyysi, teoriaohjautuva analyysi	Empiirisiin havaintoihin perustuvat kehitysehdoitukset
Kehitysehdoitusten laatiminen	Analyysitulokset	Syntetisointi, johtopäätökset	Ehdoituksia datanhallinnan ja analyysikäytäntöjen kehittämiseksi

Lopuksi tutkimuksen lopputuloksena esitetään kehitysehdoituksia, jotka keskittyvät datan hallinnan parantamiseen, automaation lisäämiseen ja analyysikäytäntöjen kehittämiseen. Näillä ehdotuksilla pyritään tehostamaan kohdeorganisaation ketterää tuotekehitystä ja vastaamaan modernin liiketoimintaympäristön vaatimuksiin.

1.4 Tutkimuksen rakenne

Tutkimus rakentuu seitsemästä luvusta, jotka yhdessä muodostavat systemaattisen ja johdonmukaisen kokonaisuuden. Johdanto avaa työn taustan, tavoitteet, tutkimuskysymykset ja rajaukset sekä esittelee tutkimuksen metodologiset lähtökohdat. Ketterää kehitystä käsittelevässä toisessa luvussa tarkastellaan sen periaatteita ja menetelmiä, erityisesti Scrum- ja Kanban-lähestymistapoja, sekä niiden soveltamista finanssialalla. Kolmas luku keskittyy datan hyödyntämiseen organisaatioiden päätöksenteossa, painottaen sen roolia ketterän kehityksen tukena sekä tuoden esiin keskeisiä haasteita ja mahdollisuuksia. Neljännessä luvussa muodostetaan tutkimuksen teorettinen viitekehys yhdistämällä ketterän kehityksen ja datan hyödyntämisen teorial yhtenäiseksi kokonaisuudeksi, joka toimii tutkimuksen empiirisen osan perustana. Tutkimusmenetelmät esitellään viidennessä luvussa, jossa käsitellään tutkimusstrategia, aineistonkeruumenetelmät ja analyysitavat. Kuudennessa luvussa esitetään tutkimuksen tulokset, analysoidaan kohdeorganisaation nykytila ja tunnistetaan kehityskohteita sekä haasteita. Lopuksi seitsemäs luku kokoaa yhteen tutkimuksen johtopäätökset, arvioi työn luotettavuuden ja merkityksen sekä esittää mahdollisia jatkotutkimusaiheita. Työn rakenne ja lukujen keskeiset tulokset on visualisoitu taulukossa 2 input/output -kaavion muodossa.

Taulukko 2: Tutkimuksen rakenne

Input	Luku	Output
Työn tausta, tavoitteet, tutkimuskysymykset ja tutkimusalue	Johdanto	Selkeä kuvaus tutkimuksen taustasta ja merkityksestä, tavoitteista ja tutkimuskysymyksistä, sekä työn rajauksista ja niiden perusteista
Kirjallisuus ketterästä kehityksestä ja datan hyödyntämisestä	Ketterä kehitys	Jäsennelty kuvaus ketterän kehityksen periaatteista, hyödyistä ja sen soveltuvuudesta datalähtöiseen tuotekehitykseen.
Kirjallisuus datan merkityksestä ja sen hyödyntämisestä päätöksenteossa	Data organisaation päätöksenteon tukena	Katsaus toi esiin datan roolin päätöksenteossa sekä sen hyödyntämisen edellytykset ja haasteet organisaatioissa.
Kirjallisuus ketterästä kehityksestä ja datan hyödyntämisestä	Teoreettinen viitekehys	Integroitu viitekehys, jossa ketterän kehityksen ja datan hyödyntämisen teorit yhdistyvät. Tämä viitekehys luo perustan tutkimuksen empiiriselle osalle ja toimii tutkimuskysymysten teoreettisena taustana
Tutkimusstrategia, kohdeorganisaation valinta, aineiston kerääminen ja analysointi	Tutkimusmenetelmät	Kuvaus tutkimuksen menetelmistä, kohdeorganisaation taustasta ja analyysitavoista
Kohdeorganisaatiosta kerätty empiirinen aineisto sekä teoreettisen viitekehysten ja kirjallisuuskatsauksen tarjoamat analyttiset lähtökohdat ja näkökulmat.	Tutkimuksen tulokset	Keskeiset havainnot datan hyödyntämisestä ja ketterän kehityksen soveltamisesta kohdeorganisaatiossa
Tutkimustulokset, kirjallisuuden pohjalta tehdyt havainnot	Johtopäätökset	Yhteenveto tutkimuksen päätöksistä, vastaukset tutkimuskysymyksiin, kehitysehdotukset ja jatkotutkimusaiheet

2 Ketterä kehitys

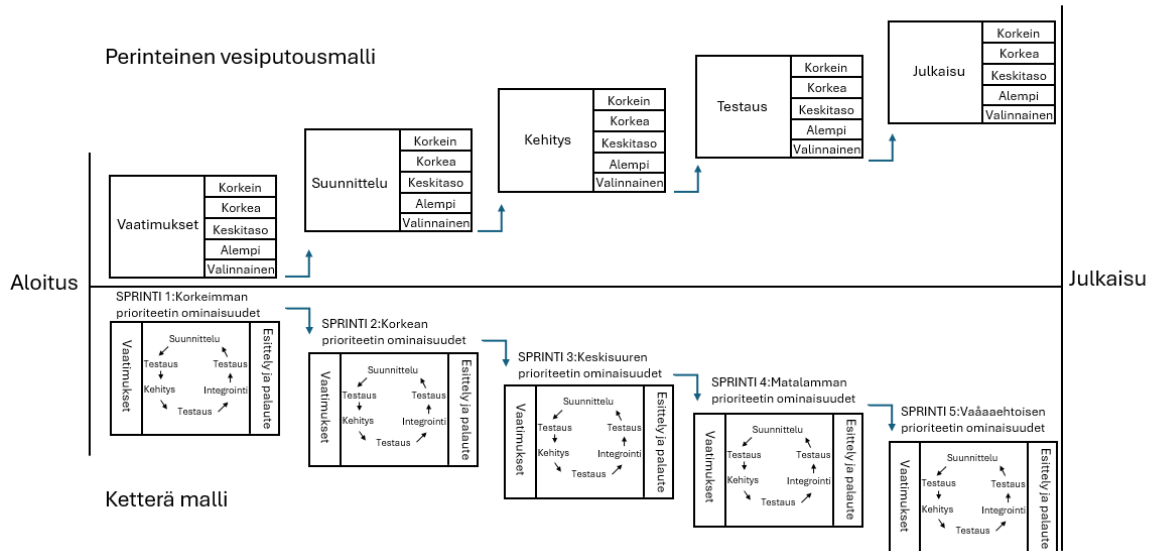
Tässä luvussa tarkastellaan ketterän kehityksen keskeisiä periaatteita ja siihen liittyviä työkaluja. Aluksi käsitellään ketterän toimintatavan perusteet, joiden tarkoituksena on tarjota kokonaiskuva ketterien menetelmien filosofiasta ja käytännöistä. Tämän jälkeen käsitellään Scrum-menetelmää, joka on yksi keskeisimmistä ketterän kehityksen lähestymistavoista. Lopuksi tarkastellaan, miten ketteriä kehitysmenetelmiä on hyödynnetty finanssialalla tähän mennessä, keskittyen erityisesti käytännön sovelluksiin ja niillä saavutettuihin tuloksiin.

2.1 Ketterän toimintatavan perusteet

Ketterä toimintamalli on moderni lähestymistapa ohjelmistokehitykseen ja projektinhallintaan. Se korostaa joustavuutta, nopeaa reagointia muutoksiin sekä tiimin jäsenten ja asiakkaiden välistä yhteistyötä (Hakola, 2017, s. 149). Abbas et al. (2008) kuvaavat ketterän toimintamallin perustuvan iteraatiokierroksiin, niin kutsuttuihin sprintteihin, joissa keskitytään tiettyjen toiminallisuuksien toteuttamiseen osana lopullista tuotetta tai palvelua. Nykyisessä liiketoimintaympäristössä nopea reagointi muuttuviin olosuhteisiin on keskeistä. Ketterät menetelmät auttavat yrityksiä säilyttämään kilpailukykyä dynaamisilla markkinoilla ja varmistavat, että lopputuote vastaa asiakkaiden odotuksia ja tarpeita (Zelkowitz, 2004; Nerur & Balijepally, 2007, s. 81).

Ketterä kehitys syntyi vastauksena perinteisten, raskaampien projektinhallintamenetelmien rajoituksiin ja haasteisiin, joita organisaatiot kohtasivat nopeasti muuttuvissa liiketoimintaympäristöissä. Perinteiset lähestymistavat, kuten vesiputousmalli, korostivat pitkää suunnitteluvaihetta ja vaativat tarkkojen vaatimusmäärittelyjen tekemistä ennen varsinaisen tuotekehityksen aloittamista. Tämä johti usein jäykkyyteen, hitaaseen muutoksien reagointiin ja vaikeuksiin sopeutua asiakkaiden muuttuviin tarpeisiin. (Dybå et al., 2014) Kuva 1 havainnollistaa eroavaisuudet perinteistä vesiputousmallia noudattavan projektin ja ketterän projektin välillä. Ketterässä mallissa suoritetaan monia samoja tehtäviä kuin perinteisessä vesiputousmallissa, mutta niiden toteutustapa on erilainen. Ketterä projekti jaetaan iteratiivisiin vaiheisiin, joissa tuotteen ominaisuuksia kehitetään vähitellen sen sijaan, että kaikki valmisteltaisiin kerralla. Asiakaspalaute ja muutokset integroidaan joustavasti jokaisen vaiheen aikana, mikä mahdollistaa nopean reagoinnin muuttuviin vaatimuksiin. Ketterä malli

kannustaa organisaatioita hyödyntämään datalähtöisiä ja suoraviivaisia toimintatapoja sekä panostamaan jatkuvaan testaukseen ja oppimiseen koko kehitysprosessin ajan. (Andrei et al., 2019; Layton et al., 2020, s. 19- 21)



Kuva 1: Vesiputousmalli vs. Agile malli (mukailien Layton et al., 2020)

Ketterä lähestymistapa projektinhallintaan sai virallisen alkunsa vuonna 2001, kun joukko ohjelmisto- ja projektiasiantuntijoita kokoontui yhteen tunnistaakseen menestyneiden projektien yhteiset tekijät. Tämän istunnon tuloksena syntyi Ketterän ohjelmistokehityksen manifesti (eng. *Manifesto for Agile software development*). (Layton et al., 2020, s. 21) Manifestissa on määritelty ketterän tuotekehityksen arvot (Taulukko 3), jotka muodostavat perustan kehitystiimien toiminnalle ja projektinhallinnan periaatteille.

Taulukko 3: Ketterän tuotekehityksen arvot (Layton et al., 2020, s.21)

Arvo	Kuvaus
Yksilöt ja vuorovaikutus ennen prosesseja ja työkaluja	Motivoituneet yksilöt ja hyvin organisoitunut tiimi ovat tehokkaampia kuin tiukat prosessit tai työkalut.
Toimiva ohjelmisto toimii asiakkaan tyytyväisyyden mittarina	Asiakkaan tyytyväisyys lopputuotteeseen ja toimiva ohjelmisto ovat tärkeämpiä kuin kattava dokumentaatio tai ennalta tehdyt suunnitelmat.
Yhteistyö asiakkaan kanssa	Kehitystiimi työskentelee tiiviisti asiakkaan kanssa saadakseen jatkuvaa palautetta ja varmistaakseen, jotta lopputuote vastaa asiakkaan tarpeita.
Muutokseen vastaaminen yli suunnitelman noudattamisen	Kyky mukautua muuttuviin vaatimuksiin ja tilanteisiin suunnitelman sijaan

Ensimmäinen ketterän kehityksen keskeinen arvo korostaa yksilöiden ja vuorovaikutuksen merkitystä prosessien ja työkalujen sijaan. Tämä viittaa siihen, että motivoituneet yksilöt ja tehokas tiimityö ovat kehitysprosessin onnistumisen perusta, sillä ne edistävät innovointia ja ongelmanratkaisua. Toinen arvo painottaa toimivan ohjelmiston merkitystä asiakkaan tyytyväisyyden mittarina, mikä tarkoittaa, että konkreettiset ja toimivat ratkaisut asetetaan etusijalle verrattuna yksityiskohtaisiin suunnitelmiin tai laajoihin dokumentaatioihin. Kolmas arvo nostaa esiin asiakkaan kanssa tehtävän yhteistyön tärkeyden. Tiivis vuorovaikutus asiakkaan kanssa mahdollistaa jatkuvan palautteen saamisen, mikä varmistaa, että lopputuote vastaa asiakkaan tarpeita ja odotuksia. Neljäs arvo korostaa joustavuutta ja kykyä mukautua muutoksiin suunnitelmien noudattamisen sijaan. Tämä joustavuus varmistaa, että kehitystiimi pystyy reagoimaan nopeasti muuttuviin vaatimuksiin. (Karlsson & Ågerfalk, 2009, s. 308; Layton et al., 2020, s.20–27)

Manifestin taustalle luotiin myös 12 periaatetta, joiden tarkoituksena on vahvistaa ketterän manifestin arvojen käytännön soveltamista. Nämä periaatteet eivät ainoastaan tue ketterän kehityksen arvoja, vaan tarjoavat konkreettiset ohjenuorat, joiden avulla tiimit ja

organisaatiot voivat mukautua nopeasti muuttuviin vaatimuksiin ja tuottaa arvoa asiakkailleen iteratiivisesti. Periaatteet on suunniteltu erityisesti edistämään tehokkuutta, yhteistyötä ja joustavuutta ohjelmistokehitysprosessissa. Nämä 12 periaatetta ovat:

1. Asiakastyytyväisyys asetetaan etusijalle.
2. Muutokset hyväksytään joustavasti, vaikka ne tapahtuisivat kehityksen myöhäisessä vaiheessa.
3. Toimivaa ohjelmistoa toimitetaan säännöllisesti ja usein.
4. Liiketoiminnan edustajat ja kehittäjät tekevät tiivistä yhteistyötä päivittäin.
5. Projektit rakennetaan motivoituneiden yksilöiden ympärille. Heille tarjotaan tarvittavat resurssit ja tuki, ja heidän osaamiseensa luotetaan.
6. Kasvokkainen viestintä on tehokkain kommunikointimuoto.
7. Edistymisen tärkein mittari on toimiva ohjelmisto.
8. Ketterä prosessi tukee jatkuvaa parantamista.
9. Tekniseen huippuosaamiseen ja laadukkaaseen suunnitteluun keskittyminen lisää projektin ketteryyttä.
10. Yksinkertaisuus – kaiken turhan työn minimoiminen – on keskeistä.
11. Parhaat arkkitehtuurit, vaatimukset ja suunnitelmat syntyvät itseorganisoituvissa tiimeissä.
12. Tiimi reflektoi säännöllisesti toimintaansa ja tekee tarvittavia muutoksia parantaakseen tehokkuuttaan. (Karlsson & Ågerfalk, 2009, s. 309–310 Layton et al., 2020)

Ketterät menetelmät kehitettiin alun perin ohjelmistokehityksen tarpeisiin, mutta niiden soveltaminen on laajentunut myös ohjelmistokehityksen ulkopuolelle (Žužek et al., 2020). Hakola (2018, s. 145) tunnistaa, että ketterät menetelmät ovat osoittautuneet tehokkaiksi monimutkaisissa liiketoimintaympäristöissä. Ne auttavat organisaatioita hallitsemaan muuttuvia tavoitteita, parantavat tiimien tuottavuutta ja lisäävät projektien läpinäkyvyyttä. Elena (2019) mukaan ketterät viitekehykset, kuten Scrum, Kanban ja Extreme Programming (XP), ovat saavuttaneet merkittävän aseman projektinhallinnassa tarjoten joustavia lähestymistapoja ohjelmistokehitykseen ja muihin projekteihin. Kaikkia ketteriä menetelmiä yhdistää sitoutuminen ketterän manifestin arvoihin ja 12 periaatteeseen, jotka tähtäävät projektien laadun, tehokkuuden ja asiakastyytyväisyyden parantamiseen (Layton et al., 2020, s.28).

2.2 Scrum

Sachdeva (2016) sekä (Schwaber, 1997) määrittelevät Scrumin inkrementaalisen ja iteraatiivisen ketteränä viitekehyksenä tuotteen kehittämisen hallintaan, joka korostaa itseorganisoituvia tiimejä, iteraatiivista kehitystä ja tiivistä yhteistyötä asiakkaan kanssa. Scrum -menetelmän historia alkaa jo vuodesta 1986, kun Hirotaka Takeuchi ja Ikujiro Nonaka julkaisivat Harvard Business Review:ssa artikkeliin "Uusi tuotekehityspeli". Tässä artikkelissa kuvattiin miten yritykset, kuten Canon ja Honda, tuottivat maailmanluokan tuloksia käyttäen tuotekehitysstrategiaa, jossa kehitystiimi työskentelee yhtenäisenä ryhmänä saavuttaakseen yhteisen tavoitteen. Tämä strategia haastoi oletukset perinteisestä, peräkkäisestä lähestymistavasta tuotekehityksessä ja rohkaisi tiimejä itseorganisoitumaan edistämällä tiivistä yhteistyötä kaikkien tiimin jäsenten sekä projektin eri alojen välillä. (Rubin, 2012, s.14; Sachdeva, 2016) Vuoden 1986 artikkeli oli vaikutusvaltainen, kun se toi yhteen monet käsitteet, jotka synnyttivät sen, mitä tänään kutsutaan Scrumiksi. Virallinen Scrum menetelmä luotiin kuitenkin vasta vuonna 1993, kun Jeff Sutherland ja hänen tiiminsä kehittivät Scrum-prosessin ohjelmistokehityksen käyttöön. Ken Schwaber julkaisi ensimmäisen Scrum-artikkelin vuonna 1995, ja siitä lähtien hän ja Sutherland ovat julkaisseet virallisen Scrum-oppaan, josta viimeisin versio on julkaistu vuonna 2020. (Rubin, 2012, s.15; Sutherland & Schwaber, 2020)

Scrum-prosessi on suunniteltu lisäämään projektien kehityksen nopeutta, yhtenäistämään yksilöiden ja organisaatioiden motiiveja, tukemaan osakkeenomistajien arvonluontia, varmistamaan tehokas kommunikaatio kaikilla tasoilla sekä edistämään yksilöiden kehittymistä (Srivastava et al., 2017). Scrum korostaa tiimityötä, itseorganisoitumista ja jatkuvaa parantamista, jotka yhdessä mahdollistavat nopean ja joustavan tuotekehityksen asiakkaiden tarpeiden mukaisesti (Schwaber, 1997). Scrum-prosessin ytimessä on kolme keskeistä käsitettä: 1) tuotteen työjono (*eng. Backlog*), 2) kehitysjakso (*eng. Sprint*) ja 3) Scrum-tiimi. Prosessi alkaa tuotteen omistajan vastuulla olevan vaatimusmäärittelylistan laatimisella. Tuotteen työjono sisältää aluksi ominaisuuksia ja vaatimuksia, jotka tarvitaan omistajan vision toteuttamiseen. Jatkuvassa kehityksessä työjonoa päivitetään uusilla ominaisuuksilla, muutoksilla olemassa oleviin ominaisuuksiin, korjattavilla vioilla ja teknisillä parannuksilla. Scrum-prosessissa työ jaetaan iteraatiokierroksiin eli enintään yhden kalenterikuukauden mittaisiin sykleihin, joita kutsutaan sprinteiksi. Jokaisen sprintin aikana syntyvän työn tulisi

tuottaa konkreettista arvoa asiakkaalle tai käyttäjälle. Sprintit ovat tarkasti aikarajoitettuja, ja niillä on määritelty aloitus- ja päättymispäivä. Uusi sprintti käynnistyy aina välittömästi edellisen päättymisen jälkeen, ja kaikkien sprinttien tulisi pääsääntöisesti olla samanmittaisia (Mundra et al., 2013; Rubin, 2012, s. 15).

Kolmas merkittävä käsite on Scrum-tiimi, joka muodostuu kolmesta eri Scrum-roolista: Tuotteenomistaja, Scrum Master ja kehitystiimi. Muitakin rooleja voi esiintyä, mutta Scrum-kehitys edellyttää vain näitä kolmea roolia. (Rubin, 2012, s. 15) Tuotteen omistaja on keskeinen johtohahmo tuotteen kehityksessä. Hän on vastuussa siitä, mitä ominaisuuksia ja toiminnallisuuksia tuotteeseen lisätään ja missä järjestyksessä ne toteutetaan eli toisin sanoen hän on vastuussa tuotteen työjonosta. Tuotteen omistaja vastaa lisäksi jatkuvasta yhteistyöstä sidosryhmien kanssa ja viestii kaikille osallistujille selkeää visiota siitä, mitä Scrum-tiimi yrittää yhdessä saavuttaa. (Dominik, 2014, s. 111) Scrum Masterin rooli on varmistaa, että Scrum-prosessi etenee sujuvasti ja tehokkaasti. Hän toimii eräänlaisena valmentajana, auttaen kaikkia osallistujia ymmärtämään ja omaksumaan organisaation Scrum-arvot, periaatteet sekä käytännöt. Hänellä tulisi olla syvällistä prosessituntemusta, ja tarvittaessa hän voi hankkia ammatillista apua, kunnes hänellä on riittävästi tietoa ja kokemusta. (Rubin, 2012, s.16) Kehitystiimi on vastuussa tuotteen kehityksestä ja sen muuttamisesta vaatimuksista tuoteinkrementteiksi. Kehitystiimi voi koostua erilaisista jäsenistä, kuten ohjelmoijista, testaajista, dokumentoijista ja arkkitehteistä, jotka kaikki osallistuvat aktiivisesti työn tekemiseen. He työskentelevät tiiviisti yhdessä toteuttaakseen sprintin aikana valitut tuotteen työjonon elementit ja varmistaa tuotteen laadun ja toimivuuden. (Deemer et al., 2010)

Mundra et al. (2013) tutkimuksen mukaan ideaalisin tiimin koko Scrum-projektille on viidestä yhdeksään henkilöä, joista yksi on Scrum Master, yksi tuotteenomistaja ja loput kehitystiimin jäseniä. Scrum-viitekehyksen on todettu toimivan parhaiten, kun tiimin koko on pieni ja se on paikallisesti sijoitettu. Vastaan voi tulla myös tilanteita, joissa tuote liian laaja Scrum-tiimin työstettäväksi. Tällöin vaihtoehtona on jakaa tiimi toiminnallisesti pienempiin osiin, jolloin eri tiimit työskentelevät eri tehtävien parissa. Tätä menetelmää kutsutaan Scrum of Scrum (SOS), jossa useat eri Scrum-tiimit työskentelevät saman tuotteen tai saman tavoitteen parissa. (Mundra et al., 2013)

Scrumin toiminnan lähtökohtana on Scrum Masterin luoma ympäristö, jossa:

1. Tuotteen omistaja järjestää ja priorisoi työt tuotteen työjonolle.

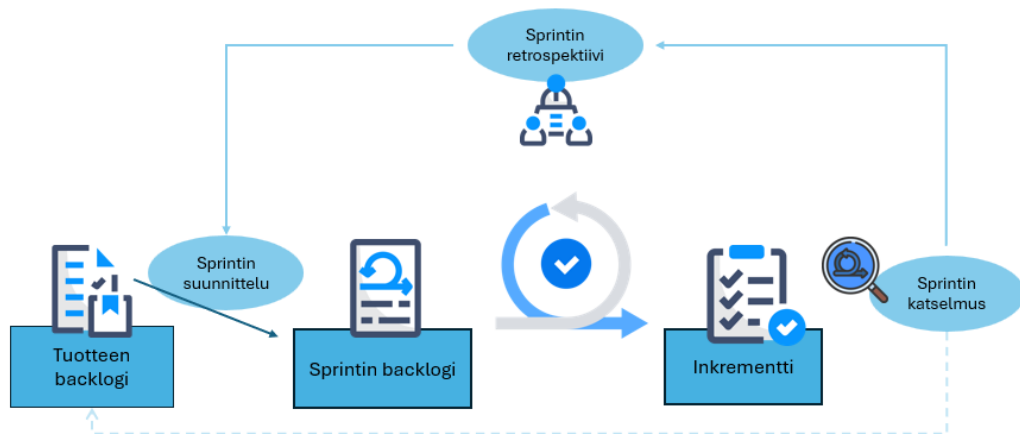
2. Scrum-tiimi valitsee osan työstä työjonosta ja toteuttaa sen arvonlisäyksenä sprintin aikana.
3. Scrum-tiimi ja sidosryhmät tarkastelevat tuloksia ja tekevät tarvittavat muutokset seuraavalle sprintille
4. Prosessi toistuu. (Sutherland & Schwaber, 2020)

Kuva 2 havainnollistaa Scrumin toiminnan peruseriaatteen. Ensimmäisenä tuotteen omistajalla tulee olla visio siitä, mitä halutaan luoda. Tämän jälkeen idea jaetaan joukoksi ominaisuuksia, jotka kerätään priorisoituun listaan, eli tuotteen työjonoon. Työjonon muodostamisen jälkeen sprintti alkaa sprinttisuunnittelulla, jossa kehitystiimi päättää, mitkä osat tuotteen työjonosta se aikoo toteuttaa seuraavan sprintin aikana. Koska tuotteen työjonolla on todennäköisesti enemmän kohteita kuin kehitystiimi pystyy toteuttamaan lyhyessä sprintissä, tiimin on arvioitava, mitä se realistisesti ehtii saavuttaa sprintin aikana. Tukeakseen tätä arviota tiimin jäsenet laativat sprinttisuunnittelun aikana toisen työjonon, jota kutsutaan sprinttityöjonoksi (*eng. Sprint backlog*). Sprinttityöjono kuvaa yksityiskohtaisina tehtävinä, miten tiimi aikoo suunnitella, rakentaa, integroida ja testata valitut ominaisuudet kyseisen sprintin aikana. (Rubin, 2012, s.17; Layton et al., 2020; Diebold & Mayer, 2017)

Seuraavaksi on sprintin toteutus, jossa kehitystiimi suorittaa valittujen ominaisuuksien toteuttamiseen tarvittavat tehtävät. Kuva 2 havainnollistaa tätä pyöreällä nuolella, joka kuvastaa jatkumoa. Jokaisena päivänä sprintin toteutuksen aikana tiimin jäsenet auttavat hallitsemaan työn virtaa suorittamalla synkronointi-, tarkastus- ja sopeutumissuunnittelutoiminnon yleensä noin 15 minuutin kestoiseen Scrum-tapaamiseen (*eng. Daily Scrum*). Sprintin toteutuksen lopussa tiimi on tuottanut potentiaalisesti toimitettavan tuotteen inkrementin, joka edustaa osaa, mutta ei kaikkea, tuoteomistajan visiosta. (Layton et al., 2020; Schwaber, 1997)

Scrum-tiimi päättää sprintin suorittamalla kaksi eri tarkastus- ja sopeutustoimintaa: sprinttikatselmuksen (*eng. Sprint Review*) sekä sprinttiretrospektiiviin (*eng. Sprint Retrospektive*). Sprinttikatselmuksessa sidosryhmät ja Scrum-tiimi tarkastelevat rakenteilla olevaa tuotetta, kun taas sprinttiretrospektiivissä tiimi arvioi prosessia, jota käytetään tuotteen kehittämiseen. (Rubin, 2012 s. 61–62) Sprinttikatselmuksen tarkoituksena on tarkastella sprintin tuloksia ja tunnistaa mahdollisia muutostarpeita. Tapahtuman aikana Scrum-tiimi ja sidosryhmät arvioivat, mitä sprintissä on saavutettu ja mitä ympäristössä on muuttunut. Tämän

perusteella osallistujat tekevät yhteistyötä suunnitellakseen seuraavat toimenpiteet. Sprintti-retrospektiivissä arvioidaan edellisen sprintin onnistumista ja tunnistetaan parannusehdotuksia laadun ja tehokkuuden kehittämiseksi. Scrum-tiimi analysoi, mikä toimi hyvin, mitä haasteita ilmeni ja miten ne ratkaistiin. Lisäksi tunnistetaan kehitystoimia, jotka voidaan ottaa käyttöön seuraavassa sprintissä. (Rubin, 2012 s.62; Sutherland & Schwaber, 2020) Tämän vaiheen jälkeen Scrum-sykli jatkuu: kehitystiimi valitsee seuraavan priorisoidun osajoukon tuotteen työjonolta toteutettavaksi. Kun kaikki tarvittavat sprintit on toteutettu, tuotteen omistajan visio on saavutettu, ja tuote voidaan julkaista käyttäjille. (Rubin, 2012, s. 62).



Kuva 2: Scrumin viitekehys (mukaillen Rubin, 2012, s. 62)

Vaikka Scrum-menetelmä on saavuttanut laajan suosion projektinhallinnan työkaluna, sen käyttöön liittyy myös merkittäviä haasteita ja riskejä, jotka voivat vaikuttaa koko projektin onnistumiseen (Majeed, 2012). Yksi yleisimmin esille nostetuista haasteista liittyy tiimin sisäiseen toimintaan ja kommunikaatioon. Koska Scrum-prosessin perusta on tiivis yhteistyö tiimin ja sidosryhmien välillä, puutteellinen tai epäselvä kommunikaatio voi aiheuttaa väärinkäsityksiä ja tehottomuutta (Cho, 2010). Tiimityön häiriöt voivat estää itseorganisoitumisen ja itseohjautuvuuden, jotka ovat keskeisiä Scrumin etuja. Mikäli tiimillä ei ole riittävästä kykyä vastuun kantamiseen, sen täytyy ensin kehittyä. Tässä koulutus ja asianmukaiset tarkastusprosessit ovat keskeisessä roolissa. Esihenkilöiden ja Scrum Masterin tulisi myös välttää liiallista puuttumista tiimin työskentelyyn, jotta tiimi voi hoitaa tehtävänsä itsenäisesti (Majeed, 2012). Scrumin hyötyjen saavuttaminen edellyttää tiimin vahvaa sitoutumista.

Haasteeksi voi kuitenkin muodostua motivaation puute ketterien menetelmien käytännön soveltamisessa sekä heikko sitoutuminen sprinttien seremonioihin (Pereira et al., 2023).

Eräs keskeinen haaste liittyy vaatimusten jatkuvaan muuttumiseen. On havaittu, että asiakkaat saattavat lisätä uusia vaatimuksia kesken sprintin, mikä voi johtaa sprintin keskeytymiseen ja aiheuttaa epävakautta. Tämä voi heijastua aikataulujen venymiseen, resurssien uudelleenjakoon sekä projektin kokonaisvaltaiseen etenemiseen ja lopputulokseen (Majeed, 2012). Scrumin iteratiivisen luonteen vuoksi tiimin täytyy pystyä mukautumaan muutoksiin nopeasti, mikä voi kuitenkin olla haastavaa organisaatioille, joilla on tiukat riskienhallintaprosessit (Majeed, 2012; Pereira et al., 2023).

2.3 Ketterät menetelmät finanssialalla

Finanssialalla, jolle ominaista on nopeat markkinanmuutokset sekä tiukka sääntely, ketterien menetelmien käyttöönotto on noussut yhä keskeisemmäksi strategiaksi organisaatioiden pyrkimässä parantamaan reagointikykyä sekä operatiivista tehokkuutta (Ihme, 2013). Tutkimukset ovat osoittaneet, että suurissa organisaatioissa, kuten finanssialalla, on välttämätöntä räätälöidä ketterät menetelmät ja käytännöt vastaamaan kunkin projektin erityisolosuhteita ja organisaation vaatimuksia. (Ihme, 2013) Finanssialalla hyödynnetään ketteriä menetelmiä eniten erilaisissa ohjelmistokehitys projekteissa, kuten mobiilisovellusten kehittäminen. (Brühl, 2022; Ihme, 2013; Munteanu & Dragos, 2021). Ketteriä menetelmiä on hyödynnetty myös tuotekehityksessä sekä erilaisissa innovaatioprojekteissa. (Scott et al., 2021)

Bruhlin (Brühl, 2022) tekemän tutkimuksen mukaan lähes kaikki rahoituslaitokset ja fintech-yritykset Saksassa soveltavat ketteriä menetelmiä IT-projekteissaan. Fintech-yrityksien huomattiin kuitenkin hyödyntävän ketteriä menetelmiä perinteisiä rahoituslaitoksia intensiivisemmin. (Ihme, 2013) Ketterien toimintatapojen hyödyntäminen FinTech yrityksissä luo niille kilpailuedun perinteisiä rahoituslaitoksia vastaan, kun asiakkaiden tarpeisiin pystytään vastaamaan nopeammin. (Scott et al., 2021)

Scrum on tutkimuksen mukaan yleisin käytössä oleva ketterä viitekehys. (Brühl, 2022) Ihme (Ihme, 2013) tarkastelee Scrumin käyttöönottoa ja soveltamista suurten finanssialan IT-järjestelmien uusien palvelusovellusten kehityksessä. Tutkimus osoittaa, että Scrum-menetelmän periaatteet ja suuntaviivat ovat päteviä ja soveltuvat hyvin suurten finanssialan IT-

järjestelmien kehitykseen. Tutkimus myös huomauttaa, että vaikka Scrum tarjoaa tehokkaat kehykset ketterään projektinhallintaan, jokaisen projektin on kuitenkin otettava huomioon organisaation erityispiirteet ja tekninen infrastruktuuri, jotta menetelmää voidaan soveltaa tehokkaasti. (Ihme, 2013) Scrumin ohella finanssialalla on hyödynnetty myös muita ketteriä menetelmiä, kuten Extreme Programmingia (XP), Kanbania sekä Feature Driven Developmentia (FDD) (Brühl, 2022).

Vaikka ketterät menetelmät tarjoavat monia etuja finanssialan ohjelmistokehitykseen, ei ole olemassa yhtä ketterää mallia, joka soveltuisi täydellisesti kaikkiin rahoituslaitoksiin. Perinteiset rahoituslaitokset toimivat usein tiukasti säännellyssä ympäristössä, mikä rajoittaa ketterien menetelmien käyttöä. Tästä syystä rahoituslaitosten on mukautettava ketterät menetelmät huomioiden nämä sääntelyrajoitukset, toisin kuin vapaammin toimivat fintech-yritykset. (Munteanu & Dragos, 2021) Lisäksi suuret pankkiorganisaatiot kohtaavat usein vaikeuksia, kun yritetään yhdistää ketterät menetelmät osaksi monimutkaisia järjestelmäinfrastruktuureita sekä vanhoja legacyjärjestelmiä (Ihme, 2013). Bianchi et al. (2003) mukaan vanhojen järjestelmien jatkuva ylläpito heikentää järjestelmien laatua, lisää rakenteellista monimutkaisuutta ja vaikeuttaa tietojen hallintaa, mikä edelleen vaikeuttaa uudenlaisten menetelmien käyttöönottoa. Ketterien menetelmien käyttöönotto suurissa pankkiorganisaatioissa edellyttääkin usein merkittäviä muutoksia sekä organisaatio- että kehitystasolla. Organisaationäkökulmasta katsottuna ketterä on koko organisaation ajattelutavan ilmentymä. Lisäksi erilaisia ketteriä menetelmiä ja komponentteja tulisi yhdistellä, ja koulutus mahdollistaa organisaatioille osaamisen kehittämisen ja paremman valmistautumisen ketterien menetelmien käyttöönottoon. Ohjelmistokehityksen näkökulmasta kirjallisuuskatsaus osoittaa, että ketterien periaatteiden täysimääräinen noudattaminen edistää menestystä organisaatiossa. (Brühl, 2022; Scott et al., 2021)

3 Datan organisaation päätöksenteon tukena

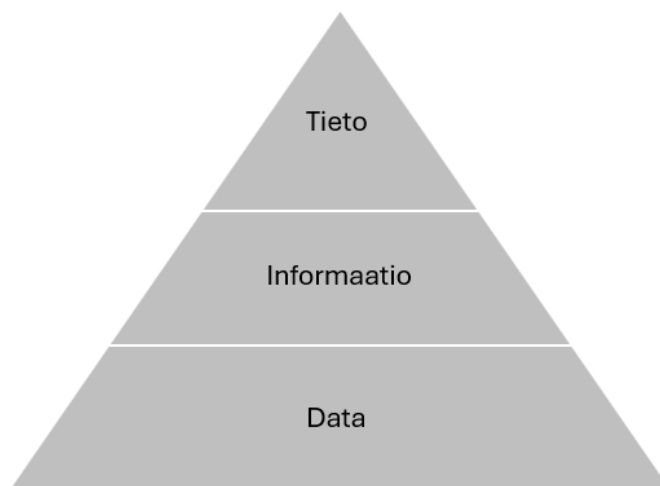
Nykyään sekä julkiset että yksityiset organisaatiot ymmärtävät datan arvon. Data on keskeinen voimavara tehokkuuden parantamiseksi nykypäivän dynaamisessa ja kilpailullisessa liiketoimintaympäristössä. (Oliveira et al., 2005) Davenport ja Prusak 1998 määrittelevät datan seuraavanlaisesti: ”Data on erillisten, objektiivisten tapahtumafaktojen joukko, joka ei itsessään ei tarjoa merkitystä tai tarkoitusta, mutta on tärkeä osa informaation luomista organisaatioissa.”

Datan merkitys yritystoiminnalle nykyajan nopeatempoisessa ja tietokeskeisessä maailmassa on kiistaton. Erityisesti toimialat, kuten pankit, vakuutusyhtiöt ja julkiset virastot, ovat erittäin riippuvaisia datan tehokkaasta hallinnasta, sillä se on keskeinen tekijä niiden operatiivisessa menestyksessä. (Davenport & Prusak, 1998) DalleMule ja Davenport (2017) kirjoittavat datan hallinnan ja analysoinnin olevan elintärkeitä toimintoja organisaation liiketoiminnan kannalta. On kuitenkin tärkeää huomata, että pelkkä datan kerääminen ei riitä. Liiallinen data voi pahimmillaan vaikeuttaa keskeisen tiedon erottamista ja ymmärtämistä, mikä voi johtaa päätöksentekoprosessin heikentymiseen. Tehokas datan hallinta vaatii kykyä paitsi kerätä dataa myös analysoida ja tulkita sitä tarkoituksenmukaisesti, jotta voidaan tehdä informoituja ja strategisia päätöksiä. (Davenport & Prusak, 1998; Grant, 1996)

Data, informaatio ja tieto muodostavat hierarkkisen jatkumon, joka on keskeinen nykyaikaisessa tiedonhallinnassa ja muodostaa perustan monille organisaation toiminnoille (Zins, 2007). Davenport ja Prusak (1998) kehittivät tiedon pyramidimallin, joka kuvaa datan, informaation ja tiedon välistä suhdetta (ks. Kuva 5) Alimmalla tasolla oleva data kuvataan tyypillisesti raakoina, erillisinä faktoina tai lukuina, jotka on kerätty tai havaittu. Se edustaa perustason, käsittelemättömiä elementtejä, joista puuttuu konteksti tai tulkinta, mutta jotka toimivat rakennuspalikoina informaation tuottamiseen. (Bernstein, 2009; Zins, 2007)

Kun dataa käsitellään, organisoidaan ja strukturoidaan, muuttuu se informaatioksi, joka muodostaa pyramidin keskikerroksen. Datasta muodostettu informaatio on merkityksellistä ja vastaa peruskysymyksiin kuten "kuka", "mitä", "missä" ja "milloin". (Bernstein, 2009; Boisot & Canals, 2004) Informaatiosta edelleen jalostuu tieto, joka on meinaa syvempää ymmärrystä ja soveltamista informaation pohjalta. Tieto sisältää informaation integrointia

kognitiivisten prosessien kautta, mikä johtaa syvälliseen ymmärrykseen, taitoihin tai asiantuntemukseen, jota voidaan soveltaa ongelmien ratkaisemiseen, päätöksentekoon tai muiden opettamiseen. (Zins, 2007)



Kuva 3: Datan, informaation ja tiedon hierarkia (mukaillen Davenport & Prusak, 1998)

Tämä dynaaminen prosessi, jossa perustiedot jalostuvat syvemmäksi ymmärrykseksi ja kuinka tämä ymmärrys voidaan soveltaa käytännön toimintaan, on olennainen osa organisaatioiden kykyä reagoida ja mukautua jatkuvasti muuttuviin olosuhteisiin. Tämä osoittaa, kuinka kriittistä on ymmärtää ja erottaa nämä käsitteet toisistaan, jotta organisaatiot voivat hallita ja hyödyntää dataa tehokkaasti nykypäivän datavetoisessa ympäristössä. (Bernstein, 2009; Boisot & Canals, 2004; Zins, 2007)

3.1 Datan hallinta

Ennen kuin data voidaan muuttaa informaatioksi, täytyy data aineisto kerätä (Zins, 2007). Ryan (2006) määrittelee datan keräämisen keskeiseksi osaksi prosessia, jolla on merkittävä vaikutus tutkimuksen lopputuloksiin. Organisaatiot hyödyntävät monia eri tietolähteitä strategisen päätöksenteon tukemiseksi ja toiminnallisen tehokkuuden optimoimiseksi. Verkossa saatavilla olevat tietokannat sekä medialähteet toimivat dynaamisina alustoina ajankohtaisen markkinatiedon hankinnalle, mikä mahdollistaa syvällisen ymmärryksen kilpailuympäristöstä ja kuluttajien käyttäytymisestä. Yksityisen sektorin tietoresurssit, kuten kaupalliset

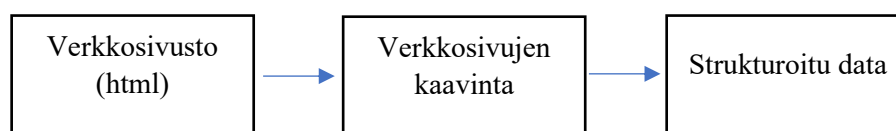
tiedonvälityspalvelut ja toimialakohtainen data, ovat kriittisiä kilpailijoiden toiminnan analysoinnissa ja markkinastrategioiden kehittämisessä.

Haastattelut ja kyselytutkimukset mahdollistavat suoran pääsyn asiakkaiden näkemyksiin ja mielipiteisiin, tarjoten laadullista tietoa, joka auttaa ymmärtämään asiakastarpeita syvemmin. Asiakastietojen avulla voidaan ennustaa markkinatrendejä ja kuluttajakäyttäytymisen muutoksia, mikä on elintärkeää dynaamisilla ja kilpailullisilla markkinoilla. (Horvat et al., 2019; Ryan, 2006; Najat, 2017) Yrityksen sisäiset tietolähteet, kuten asiakasrekisterit ja transaktiohistoria, ovat keskeisiä sisäisen datan hyödyntämisessä. Cirqueira et al. (2020) tutkivat transaktiodatan hyödyntämistä kuluttajien ostokäyttäytymisen ennustamisessa ja esittelevät tutkimuksessaan konseptuaalisen mallin, joka mahdollistaa tarkemmat ostoennusteet. He toteavat, että transaktiodatan käyttö parantaa strategisten päätösten optimointia ja ennustetarkkuutta

Organisaatiot keräävät ja arkistovat dataa monipuolisesti eri toimintoja varten, jotka tukevat organisaation operatiivista tehokkuutta sekä strategista päätöksentekoa. Strukturoitu data (ks. Kohta 3.3), on yleensä tallennettu tietokantoihin, joiden avulla dataa voidaan helposti hallinnoida. (Blumber & Atre, 2003; Davenport & Prusak, 1998) Relaatiotietokannat ovat vakiintunut ja laajasti käytetty menetelmä tietokannanhallinnassa. Worboys (1999) määrittelee relaatiotietokannat tietokantoina, jotka organisoivat datan tabulaariseen muotoon, käyttäen rivejä ja sarakkeita. Relaatiotietokantamallissa tietojen säilytys ja kyselyt perustuvat vahvasti SQL-kieleen, joka mahdollistaa monipuoliset datan käsittelytoiminnot, kuten tietojen yhdistämisen, ryhmittelyn ja suodatuksen. Relaatiotietokantojen hyödyt ovat niiden tehokkuudessa ja luotettavuudessa hallita suuria määriä järjestettyä dataa. Ne sisältävät vahvat toiminnot datan eheyden ja johdonmukaisuuden varmistamiseksi, mikä tekee niistä erinomaisen valinnan sovelluksiin, joissa datan tarkkuus on olennaista. SQL:n joustavuus ja laajat kyselyominaisuudet puolestaan tukevat monipuolista tietokannan hallintaa ja analysointia, jotka ovat keskeisiä nykyajan tietojenkäsittelyssä. (Jatana et al., 2012; Worboys, 1999; Yang et al., 2009)

Strukturoimattoman datan rakenteelliset erityispiirteet (ks. luku 3.3) estävät sen tehokkaan keruun ja tallentamisen perinteisen relaatiotietokantamallin mukaisesti. Aiemmin tämänkaltaista dataa on kerätty pääasiassa manuaalisesti, mutta nykyisin käytössä on useita automatisoituja menetelmiä. Näistä yksi keskeinen on verkkosivujen kaavinta, jota hyödynnetään erityisesti verkkopohjaisen sisällön systemaattiseen poimintaan (Azvine et al., 2005). Mazilu

(2022) määrittelee verkkosivujen kaavinnan tekniikaksi, jolla strukturoimatonta dataa poimitaan internetistä ja tallennetaan tiedostojärjestelmään tai tietokantaan jatkokäsittelyä varten. Verkkosivujen kaavinta on monivaiheinen prosessi, joka kattaa tietolähteiden ja halutun tiedon tunnistamisen, tietojen keruun sekä tallennuksen (ks. kuva 6). Prosessi käynnistyy tietolähteiden, eli verkkosivustojen, sekä haettavan tiedon tunnistamisella. Toisessa vaiheessa, datan keruussa, hyödynnetään monipuolisia tekniikoita, kuten HTML-dokumenttien jäsentämistä, jotta tietoa voidaan poimia tehokkaasti. Kerätty data muunnetaan ja tallennetaan jäsennehtyyn eli strukturoituun muotoon, mikä mahdollistaa sen jatkokäsittelyn ja analysoinnin. (Gheorghe et al., 2018; Mazilu, 2022; Sirisuriya, 2015)



Kuva 4: Verkkosivujen kaavinnan rakenne (mukaiillen (Mazilu, 2022; Sirisuriya, 2015))

Tehokas datan poiminta on kriittinen osa strukturoimattoman datan hallintaprosessia. Abdullah ja Ahmad (2015) korostavat, että ilman tehokkaita keruumenetelmiä tietoa ei voida muuntaa hyödynnettävään muotoon. Plejic et al. (2008) täydentävät näkökulmaa toteamalla, että datan keräämisellä on keskeinen vaikutus hallintaprosessin tehokkuuteen ja lopputuloksen laatuun. Tämän vuoksi organisaatioiden on tärkeää hyödyntää tarkoituksenmukaisia työkaluja ja menetelmiä paitsi datan keräämisessä, myös sen esikäsittelyssä.

Mazilu (2022) ja Sirisuriya (2015) tutkivat, miten verkkosivujen kaavinta mahdollistaa suurten tietomäärien nopean ja tehokkaan keräämisen verkkosivustoilta, mitä voidaan hyödyntää organisaatioissa esimerkiksi markkinatutkimuksessa, hintojen seurannassa tai kilpailijoiden seurannassa. Verkkosivujen kaavinta voidaan suorittaa joko manuaalisesti käyttäjän toimesta tai automatisoidusti hyödyntäen erilaisia verkkosivujen kaavinta työkaluja, jotka mahdollistavat suurten datamäärien tehokkaan käsittelyn (Mazilu, 2022). Krotov et al. (2020) tekemän tutkimuksen mukaan viime vuosina markkinoille on ilmestynyt yhä enemmän "point and click" -tyyppisiä verkkosivujen kaavintatyökaluja, jotka mahdollistavat ainakin osan verkkosivujen kaavintaprosessin vaiheista automatisoimisen ilman syvällistä ymmärrystä verkkoteknologioista. Työkalut ovat saatavilla joko pilvipohjaisina alustoina tai

itsenäisinä työpöytäsovelluksina. Taulukko 4 esittelee esimerkinomaisen luettelon käytettävissä olevista ratkaisuista.

Taulukko 4: Verkkosivujen kaavintatyökalut

Työkalu	Kuvaus	Ominaisuudet
import.io	Tietojen poimintaan tarkoitettu visuaalinen pilvipohjainen työkalu, jota voivat käyttää yksilöt ja organisaatiot.	Visuaalinen, pilvipohjainen työkalu webaineiston poimintaan, jota voivat käyttää yksilöt ja organisaatiot. Verkkopohjainen, käyttäjäystävällinen käyttöliittymä. Helppo luoda automaattisia vuorovaikutuksia verkkolomakkeiden ja tunnistautumisen kanssa. Tietojen poimintatehtäviä voi ajoittaa. Poimitut tiedot voidaan tallentaa pilveen. Tietoja voi analysoida raporttien, kaavioiden ja muiden visualisointitekniikoiden avulla. Kyky automatisoida tietojen poimintaprosesseja.
Dexi.io	Visuaalinen, pilvipohjainen työkalu, joka on suunnattu yritysratkaisuksi.	Robotit tai agentit voidaan luoda tietojen poimintaan ja tietojen puhdistamiseen. Älykäs poiminta, joka tekee valintoja ja ehdotuksia kuvien, sivutuksen jne. liittyvien ongelmien ratkaisemiseksi.
ParseHub	Pöytäkoneohjelma graafisella käyttöliittymällä, jolla pääsee käsiksi vaikeisiin verkkosivuihin.	Ohjelma pystyy indeksoimaan ja keräämään tietoa verkkosivuilta, jotka ovat haastavia perinteisille tiedonkeruusovelluksille. Näihin sivuihin saattavat kuulua sellaiset ominaisuudet kuin sisäkkäiset kommentit, kuvat, kalenterit, ponnahdusikkunat, sekä AJAX- tai JavaScript-koodi.
FMiner	Python-pohjainen, visuaalinen web scraping -työkalu, joka mahdollistaa verkkosivujen kaappaamiseen liittyvien makrojen suunnittelun.	Ohjelma mahdollistaa Python-koodin fragmenttien upottamisen kuvamaan toimintoja, jotka suoritetaan verkkosivuilla. Tukee kehittyneitä verkkosivujen kaappaukseen liittyviä tehtäviä, kuten CAPTCHA-ratkaisua ja tietojen puhdistamista.

Vaikka verkkosivujen kaavinta tarjoaa merkittäviä hyötyjä tiedonkeruussa, sen käyttöön liittyy myös huomattavia teknisiä, oikeudellisia ja eettisiä haasteita. Oikeudellisista riskeistä Krotov et al. (2020) nostavat esiin tekijänoikeusrikkomukset sekä verkkosivustojen

käyttöehtojen rikkomisen, jotka voivat johtaa oikeudellisiin seuraamuksiin ja vahingoittaa organisaation mainetta. Eettiset kysymykset puolestaan liittyvät yksityisyydensuojan loukkauksiin ja henkilötietojen mahdolliseen väärinkäyttöön. Tekniset haasteet ovat myös merkittäviä. Khderin (2021) mukaan esimerkiksi CAPTCHA-tunnistukset vaikeuttavat automatisoitua datankeruuta, sillä ne on suunniteltu erottamaan ihmiskäyttäjät automatisoiduista ohjelmista, kuten kaavintaboteista. CAPTCHA (*Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart*) on järjestelmä, joka yleensä esittää käyttäjälle tehtäviä, kuten tekstin tai kuvien tunnistamista, mikä estää botteja etenemästä. Tämän tyyppiset esteet vaativat usein lisäkehitystä ja resursseja automatisointityökalujen kiertämiseksi. Mazilu (2022) huomauttaa lisäksi, että verkkosivujen kaavinnassa kerätty data voi sisältää virheitä, jotka johtavat harhaanjohtaviin analyysituloksiin. Tutkimuksessa painotetaan tarkan validoinnin ja analyysin tarvetta.

Organisaatiot keräävät ja tallentavat sekä ulkoista että sisäistä dataa lukuisiin eri tarkoituksiin. Liberatoren (2010) mukaan suurin osa organisaation keräämästä datasta ei kuitenkaan ole kerätty tai järjestetty sellaisessa muodossa, että se olisi suoraan käyttökelpoista analyysia varten. Runkler (2016) määrittelee datan esikäsittelyn keskeisiksi toimenpiteiksi datan puhdistamisen, suodattamisen, täydentämisen, korjaamisen, standardisoinnin ja muuntamisen. Näiden toimenpiteiden tavoitteena on parantaa datan laatua sekä varmistaa, että siitä johdetut analyysit ovat luotettavia ja tarkkoja. Datan esikäsittely voidaan toteuttaa manuaalisesti tai automatisoitujen työkalujen avulla. Chu (2016) esittelee automatisoituja esikäsittelytekniikoita (ks. taulukko 2), jotka parantavat datan laatua ja konsistenssia.

Taulukko 5: Datan automatisoidut esikäsittelytekniikat (Chu et al., 2016)

Tekniikka	Kuvaus
Toiminnalliset riippuvuudet	Tunnistaa ja korjaa ristiriitaisuuksia datajoukossa perustuen toiminnallisiin riippuvuuksiin, esim. samalla asiakasnumerolla tulee aina olla sama asiakkaan nimi.
Duplikaattien tunnistus	Etsii ja poistaa duplikaattitietueita datasta, mikä on kriittistä suurissa tietokannoissa analyysin tulosten vääristymisen estämiseksi.
Sääntöpohjainen puhdistus	Hyödyntää ennalta määriteltyjä sääntöjä ja malleja virheiden tunnistamiseen datassa, esim. kenttä, joka odottaa päivämäärämuotoa mutta sisältää numeroita.

Nämä automatisoidut tekniikat auttavat nopeuttamaan datan puhdistusprosessia ja vähentävät manuaalisen työn tarvetta, mikä tekee niistä arvokkaita työkaluja laajojen tietoaaineistojen käsittelyssä (Chu et al., 2016). Monet verkkosivujen kaavintatyökalut tarjoavat perustason automatisoituja datan esikäsittelytoimintoja, monimutkaisemmat datan esikäsittelytoimenpiteet, kuten taulukossa 2 esitellyt menetelmät, vaativat laajempia ja erikoistuneempia datan esikäsittelytekniikoita.

3.2 Datan analysointi

Fang ja Zhang (2016, s. 398) kirjoittavat datan analysoinnin olevan keskeinen osa tiedonhallintaprosessia, sillä siinä kerätty raakadata transformoidaan informaatioksi. Datan analysointi auttaa organisaatioita ymmärtämään markkinoiden trendejä sekä kehittämään uusia tuotteita ja palveluita, jotka vastaavat paremmin asiakkaiden muuttuviin tarpeisiin ja odotuksiin. Myös Runkler (2016, s. 9 & s. 401- 402) vahvistaa tämän hyödyn ja lisää, että tehokas datan analysointi mahdollistaa syvällisen ymmärryksen organisaation operatiivisesta toiminnasta, tehostaa päätöksentekoa ja parantaa strategista suunnittelua. Analyysien avulla organisaatiot pystyvät tekemään perusteltuja päätöksiä, jotka perustuvat luotettavaan ja ajantasaiseen informaatioon. Tämä on elintärkeää kilpailuedun ylläpitämiselle dynaamisilla markkinoilla.

Datan analysoinnissa organisaatiot voivat hyödyntää erilaisia analyttisiä työkaluja ja lähestymistapoja, joiden tavoitteena on tutkia ja arvioida kerättyä dataa. Wang et al. (2023) tutkivat suurten kielimallien soveltuvuutta opiskelijapalautteen analysointiin ja osoittivat niiden tarjoavan huomattavia mahdollisuuksia palautekommenttien systemaattiseen luokitteluun ja kategorisointiin sekä suurten tietomäärien tehokkaaseen käsittelyyn. Vaikka kielimallit osoittautuivat lupaaviksi analyysityökaluiksi, niiden rajoitukset ilmenivät erityisesti asiayhteyksien ja erikoistermien ymmärtämisessä. Tutkijat korostavat, että ihmisen asiantuntemus on edelleen keskeinen ja välttämätön osa analyysiprosessia, jotta tulokset voidaan tulkita luotettavasti ja konteksti huomioiden. Runklerin (2016) mukaan ihmiset kykenevät hahmottamaan tietokokonaisuuksia erityisen tehokkaasti silloin, kun tiedot on jäsennelty ja visualisoitu selkeästi. Tämän vuoksi datan visualisoinnilla on keskeinen rooli analyysiprosessissa. Visualisointi voidaan toteuttaa esimerkiksi interaktiivisten dashboardien, kaavioiden ja taulukoiden avulla, jotka mahdollistavat datan esittämisen monipuolisesti ja moniulotteisesti

(Liberatore & Luo, 2010). Kerznerin (2017) lisää, että dashboardit ovat keskeinen väline, sillä ne tarjoavat selkeän ja visuaalisen esitystavan suorituskykymittareille, mahdollistavat reaaliaikaisen seurannan ja tukevat sekä operatiivista hallintaa että strategista päätöksentekoa. Islam ja Jin (2019) sekä Becker (2019) kuvaavat käytännössä toimiviksi todettuja visualisointityökaluja, jotka tarjoavat käyttäjille monipuolisia keinoja luoda interaktiivisia ja vaikuttavia visuaalisia esityksiä datasta. Visualisointityökalujen esimerkkejä on koottu taulukkoon 3 havainnollistamaan niiden monipuolisuutta käytännön sovelluksissa.

Taulukko 6: Datan visualisointi työkalut (Beck, 1999; Islam & Jin, 2019)

Työkalu	Kuvaus	Ominaisuudet
Tableau	Monipuolinen alusta, joka tarjoaa työkaluja datan visualisointiin eri formaateissa, kuten kaavioissa ja kartoissa.	Dataintegraatio monista lähteistä. Kattavat interaktiiviset visualisointikyvyt. Laajat julkaisuominaisuudet.
ChartBlocks	Visualisointityökalu, joka mahdollistaa datan tuonnin laajasti eri lähteistä API:n kautta, sisältäen suorat datalähetykset, sekä tarjoaa kattavat mukautusasetukset.	Käyttäjystävällinen kaavionrakennustyökalu. Datan tuonti API:n kautta. Responsiiviset visualisoinnit eri laitteissa.
Google Charts	Maksuton työkalu dynaamisten ja interaktiivisten kaavioiden luontiin, joka hyödyntää HTML5- ja SVG-tekniikoita ja tukee laajaa kirjoa kaaviotyyppejä.	HTML5/SVG-pohjainen Selainriippumaton Reaaliaikainen ja dynaaminen datan päivitys Saumaton integraatio muihin Googlen palveluihin.
PowerBI	Kattava business intelligence -alusta, joka mahdollistaa organisaatioille datan keräämisen, analysoinnin ja visualisoinnin parempien liiketoimintapäätösten tekemiseksi.	Laaja datan integraatio Reaaliaikainen ja dynaaminen datan päivitys Power BI tarjoaa monipuolisia työkaluja datan jakamiseen ja yhteistyöhön tiimien ja organisaation sisällä. Saatavilla myös mobiilissa

Visualisointityökaluja käytetään tyypillisesti kuvaamaan historiallista dataa, kun taas tulevaisuuden tapahtumien ennustamiseen hyödynnetään ennustavia mallinnustekniikoita (Liberatore & Luo, 2010). Liberatore ja Luo (2010) korostavat regressioanalyysin keskeistä roolia ennustavassa analytiikassa, sillä se mahdollistaa muuttujien välisten riippuvuuksien tunnistamisen ja hyödyntämisen ennusteiden laatimisessa, esimerkiksi lineaarisen regressiomallin avulla. Lisäksi heidän tutkimuksensa käsittelee muita ennustavia menetelmiä, kuten

klusterianalyysiä ja simulaatiomalleja, jotka tarjoavat vaihtoehtoisia lähestymistapoja tulevaisuuden skenaarioiden mallintamiseen (Liberatore & Luo, 2010; Runkler, 2016).

Pelkkä datan analysointi ei riitä, vaan organisaation tulee hyödyntää muodostunut informaatio konkreettisiksi toimiksi, jotka parantavat organisaation toimintaan (Gill et al., 2014). Myös Liberatore ja Luo (2010) vahvistavat tämän käsityksen ja kuvaavat datan analysoinnin jälkeistä vaihetta prosessina, jossa informaatio muuntauu ensin tiedoksi ja tämän jälkeen tieto muuntauu toiminnaksi. Tämä prosessi muodostuu kahdesta eri osa-alueesta: ymmärrys ja toiminta. Ymmärrysvaihe auttaa organisaatioita ymmärtämään datan analysoinnin perusteella mitä on tapahtunut, mitä tulee tapahtumaan ja mitä tulisi tapahtumia. Yksinään organisaation ymmärryksellä on rajallinen arvo, jonka vuoksi tiedon täytyy muuttua konkreettisiksi toimiksi. (Liberatore & Luo, 2010; Rinkler, 2016) Liberatore ja Luo (2010) esittelevät tutkimuksessaan organisaation keskeiset alueet, joissa analyysien tuloksia voidaan hyödyntää konkreettisina toimina. Nämä osa-alueet ovat seuraavat:

1. Operatiivisten päätösten parantaminen: Analytiikan avulla voidaan tunnistaa prosesseissa esiintyviä puutteita tai tehottomuutta, jonka perusteella voidaan tehdä muutoksia prosesseihin. Esimerkiksi logistiikkaketjun optimointi reaaliaikaisen datan perusteella voi vähentää toimitusaikoja ja parantaa asiakastytyväisyyttä.
2. Prosessien uudelleensuunnittelu: Analytiikka tarjoaa tietoa, joka auttaa uudelleen suunnittelemaan ja rationalisoimaan yrityksen prosesseja. Esimerkiksi tuotantoprosessien automatisointi ja tehostaminen perustuen analytiikan tarjoamiin oivalluksiin voi johtaa kustannussäästöihin ja tuottavuuden kasvuun.
3. Strategisten suunnitelmien muotoilu: Analytiikan avulla voidaan tunnistaa uusia markkinamahdollisuuksia tai tuoteideoita. Yritys voi käyttää näitä tietoja strategisena apuna uusien tuotteiden kehittämisessä tai markkinoille tuomisessa. Tämä voi sisältää myös hinnoittelustrategioiden uudelleenarvioinnin tai uusien liiketoimintamallien kehittämisen.

Organisaation kulttuuri, joka suosii datan hyödyntämistä päätöksenteossa, on välttämätön tehokkaan päätöksenteon kannalta. Gill et al. (2014) korostaa, että tällainen kulttuuri varmistaa, ettei analyysistä saatava tieto jää pelkäksi kerätyksi dataksi, vaan muuntuu toiminnaksi ja strategiseksi päätöksiksi, jotka tukevat organisaation tavoitteita. Ilman tällaista kulttuuria on vaarana, että arvokkaat oivallukset ja tiedot jäävät hyödyntämättä, mikä voi johtaa

organisaation tehottomille päätöksille ja hukattuihin mahdollisuuksiin. On tärkeää, että organisaatiot eivät vain kerää ja analysoi dataa, vaan luovat ympäristön, jossa datan hyödyntäminen on integroitu osaksi jokapäiväistä päätöksentekoa ja ohjaa organisaation strategista suuntaa. (Gill et al., 2014; Wohlstetter et al., 2008)

3.3 Datan jaottelu

Datan jaottelu on keskeinen käsite tiedonhallinnassa, sillä se auttaa organisaatioita ymmärtämään, miten erilaisia datatyyppejä voidaan tehokkaasti tallentaa, hallita ja analysoida. Yleisimmin data jaotellaan sen rakenteen mukaan joko strukturoituun, epästrukturoituun tai puolistrukturoituun dataan. (Lange, 2009, s.74–76) Strukturoitu data viittaa tietoihin, jotka on jäsennelty ja tallennettu tietyssä muodossa, mikä tekee niistä helposti käsiteltäviä ja ymmärrettäviä, kuten tietokantojen taulukoiden tiedot. Epästrukturoitu data puolestaan sisältää tietoa, jolla ei ole ennalta määrättyä muotoa, kuten tekstiä, kuvia tai videoita, mikä tekee sen analysoinnista ja hallinnasta haastavampaa. Puolistrukturoitu data on välimuoto, sisältäen sekä strukturoituja että epästrukturoituja elementtejä, esimerkkinä voivat toimia vaikkapa XML-tiedostot, jotka sisältävät tietoa, joka on osittain jäsenneltyä. (Blumberg & Atre, 2003; Lange, 2009; Li et al., 2008) Strukturoitu data mahdollistaa tarkan ja tehokkaan tiedon käsittelyn, epästrukturoitu data tarjoaa laajemmat analyysimahdollisuudet luonnollisen kielen käsittelyn ja koneoppimisen menetelmillä, ja puolistrukturoitu data toimii näiden kahden välissä tarjoten sekä joustavuutta että jonkin verran rakennetta (Lange, 2009, s. 76)

Data voidaan luokitella myös alkuperän mukaan reaali- ja synteettiseksi dataksi. Synteettinen data määritellään keinotekoisesti luodun datan joukoksi, joka jäljittelee alkuperäisen datan keskeisiä tietoja ja mahdollistaa pätevien tilastollisten johtopäätösten tekemisen. Sen keskeinen tavoite on tarjota luotettava ja käytännöllinen vaihtoehto oikean datan käyttöön tilanteissa, joissa todellisen datan käyttö voi olla rajoitettua, kallista tai yksityisyyteen liittyvistä syistä ongelmallista. (Nikolenko, 2021; Raghunathan, 2021, s.10–11) Synteettistä dataa on käytetty erityisesti koneoppimismallien koulutuksessa, jossa se mahdollistaa mallien kehittämisen ilman tarvetta käyttää aitoa, arkaluonteista dataa. Synteettistä dataa on hyödynnetty myös tietoturvassa simuloimaan potentiaalisia uhkia ilman todellisia riskejä. (Nikolenko, 2021, s.11–15)

Assefa (2020) mukaan synteettisen datan käyttö finanssialalla tarjoaa useita sovellusmahdollisuuksia, jotka ratkaisevat yksityisyyteen, tietoturvaan ja datan saatavuuteen liittyviä haasteita. Yksi keskeinen hyöty on yksityisyyden suojaaminen, kun käsitellään erityisen arkaluonteisia asiakastietoja. Synteettisen datan avulla voidaan simuloida todellista dataa ilman yksityisyyteen liittyviä riskejä. Tämä mahdollistaa datan turvallisen jakamisen eri liiketoimintasektorien välillä sääntelyvaatimusten kuten GDPR:n mukaan. Lopez-Rojas ja Axelsson (2012) täydentävät tätä näkemystä ja esittelevät tutkimuksessaan, kuinka synteettistä dataa voidaan käyttää simuloimaan rahatapahtumia ja testaamaan koneoppimisalgoritmeja rahanpesun tunnistamiseksi. Tutkimuksessa synteettistä dataa sovelletaan mobiilirahansiirtoihin, jolloin realistisia skenaarioita voidaan luoda ja algoritmeja testata ilman aitojen käyttäjätietojen tarvetta. Tämä mahdollistaa uusien petos- ja rahanpesutekniikoiden ennakoivan mallintamisen, jotka voivat jäädä tunnistamatta pelkästään oikeaa dataa käyttämällä.

Synteettistä dataa voidaan hyödyntää myös puutteellisen historiallisen datan haasteiden ratkaisemiseen. Esimerkiksi harvinaisissa markkinatilanteissa, kuten äkillisissä kurssiromahduksissa, synteettinen data mahdollistaa erilaisten skenaarioiden ja strategioiden testaamisen, mikä on olennaista riskienhallinnan ja ennustemallien kehittämisessä. (Assefa, 2020) Kolmas merkittävä käyttökohde on koneoppimismallien koulutus, erityisesti kun mallit vaativat suuria datamääriä ja laskentatehoa, jotka voivat olla saatavilla vain pilvipalveluiden kautta. Synteettinen data mahdollistaa mallien turvallisen koulutuksen pilvipalveluissa ilman, että arkaluonteista aitoa dataa tarvitsee siirtää yrityksen ulkopuolisiin järjestelmiin. (Assefa, 2020; Nikolenko, 2021) Dankar ja Ibrahim (2021) kuitenkin painottavat tutkimuksessaan, että huonosti tuotettu synteettinen data voi vääristää mallien ennustetarkkuutta ja heikentää niiden luotettavuutta. Näin ollen he painottavat laadukkaiden esiprosessointimenetelmien käyttöä datan laadun varmistamiseksi.

Synteettisen datan laadun ja uskottavuuden parantamiseksi on kehitetty kehittyneitä generatiivisia malleja, kuten generatiiviset vastakkaisverkot (GAN), jotka pystyvät tehokkaasti jäljittelemään alkuperäisen datan tilastollisia ominaisuuksia ja muuttujien välisiä suhteita. GAN-verkkojen rakenne koostuu generaattorista, joka tuottaa synteettistä dataa, ja diskriminaattorista, joka pyrkii erottamaan aidon ja synteettisen datan, ja niiden välinen iteratiivinen oppimisprosessi parantaa tuotetun datan laatua (Figueira & Vaz, 2022). Lisäksi Platzer ja Reutterer (2021) ovat esittäneet systemaattisen viitekehysten synteettisen datan laadun ja

yksityisyyden arviointiin. Heidän lähestymistapansa vertaa synteettisen datan ominaisuuksia alkuperäiseen aineistoon varmistaen, että olennaiset tilastolliset jakaumat ja muuttujien väliset suhteet säilyvät ilman yksittäisten tietueiden paljastumista. Tämän arviointimenetelmän avulla voidaan edistää ratkaisujen kehittämistä, jotka takaavat sekä tietosuojan että analyysikelpoisen datan saatavuuden

3.4 Haasteet ja riskit datan keräämisessä ja hyödyntämisessä

Vaikka datan keräämisellä ja analysoinnilla on potentiaalia parantaa organisaatioiden päätöksenteon laatua, liittyy sen laajamittaiseen käyttöönottoon useita haasteita. Yleisimmät tunnistetut haasteet finanssialalla voidaan jakaa viiteen eri kategoriaan: (1) Datan laatu ja eheys, (2) Sääntelyvaatimukset, (3) Tietoturva, (4) Monimutkaiset ja hajautetut tietolähteet sekä (5) osaamisvaatimukset. (Earley, 2015) Näitä haasteita ja niihin liittyviä riskejä on koottu ja havainnollistettu taulukossa 7.

Taulukko 7: Finanssialan yleisimmät datankäytön haasteet ja niiden vaikutukset organisaatioihin. Koostettu useiden lähteiden pohjalta, mm. Earley (2015); Brownlow et al. (2015); McAfee et al. (2012); Wani & Jabin (2018); Munteanu & Dragos (2021).

Haasteet	Kuvaus	Vaikutus organisaatioon
Datan laatu ja eheys	Korkealaatuinen, tarkka ja relevantti data on välttämätöntä päätöksenteon tueksi.	Heikentynyt datan laatu voi johtaa virheellisiin päätöksiin, mikä vaarantaa strategisen suunnittelun ja toiminnan tehokkuuden.
Sääntelyvaatimukset	Sääntelyn noudattaminen vaatii resursseja ja voi rajoittaa nopeaa mukautumista markkinoilla.	Lisää operatiivisia kustannuksia ja voi hidastaa uusien tuotteiden tai palveluiden lanseerausta.
Tietoturva	Finanssialan organisaatiot keräävät ja säilyttävät suuria määriä arkaluonteista ja luottamuksellista tietoa. Tämä tieto houkuttelee kyberrikollisia, ja tietoturvaloukkaukset voivat aiheuttaa merkittäviä taloudellisia tappioita ja mainehaittoja.	Tietoturvauhat voivat johtaa arkaluonteisten tietojen vuotamiseen, mikä heikentää asiakasluottamusta ja aiheuttaa taloudellisia tappioita.
Monimutkaiset ja hajautetut tietolähteet	Finanssialan organisaatiot keräävät dataa useista lähteistä, jotka voivat olla keskenään epäyhtenäisiä ja monimutkaisia yhdistää. Tietojen yhtenäistäminen ja puhtaaksi tekeminen voi olla aikaa vievää ja vaativaa.	Datan integroinnin haasteet voivat johtaa tehottomaan datan hyödyntämiseen, mikä voi hidastaa organisaation päätöksentekoprosesseja.
Vanhat legacy-järjestelmät	Legacy-järjestelmät ovat vanhoja ja jäykkiä IT-ratkaisuja, jotka rajoittavat organisaation kykyä uudistua ja ottaa käyttöön uusia teknologioita.	Ne hidastavat reagointia markkinamuutoksiin ja lisäävät ylläpitokustannuksia, mikä heikentää kilpailukykyä ja toimintatehokkuutta.
Osaamisvaatimukset	Datan tehokas hyödyntäminen vaatii erikoisosaamista, kuten tietotekniikan, tilastotieteen ja rahoitusalan asiantuntemusta.	Oikean osaamisen puute voi rajoittaa datan tehokasta käyttöä ja analyttisten tulosten luotettavuutta.

(Brownlow et al., 2015) mukaan korkealaatuinen data on kriittinen tekijä organisaation tehokkaan päätöksenteon ja strategisen suunnittelun kannalta. Datan on oltava paitsi tarkkaa ja ajantasaista, myös relevanttia ja diagnostista, jotta se tukee päätöksentekijöiden tarpeita tehokkaasti. Tämän vuoksi datan eheys ja virheettömyys ovat avainasemassa, sillä ne vaikuttavat suoraan datan käyttökelpoisuuteen ja luotettavuuteen liiketoimintaprosessissa.

Organisaatiot mukaan lukien rahoituslaitokset keräävät usein dataa monista eri lähteistä, jotka voivat olla keskenään epäyhtenäisiä ja monimutkaisia yhdistää. Chirathamjaree (2008) määrittelee heterogeeniset datalähteet lähteiksi, jotka eroavat toisistaan esimerkiksi datan formaatin, rakenteen tai laadun suhteen. Heterogeenisistä lähteistä peräisin oleva data voi johtaa tiedon epä johdonmukaisuuksiin, jolloin tarvitaan lisäresursseja datan optimoimiseksi ja jäsentämiseksi. Wani ja Jabin (2018) mukaan eri lähteistä peräisin olevien datasettien yhdistäminen voi aiheuttaa ajallista viivettä, joka vaikuttaa datan paikkansapitävyyteen ja johdonmukaisuuteen. Tämä viive voi heikentää datan luotettavuutta ja rajoittaa sen käyttökelpoisuutta päätöksenteossa. Yksi ratkaisu tähän ongelmaan on keskitetyn datakatalogin käyttöönotto. Datakatalogi toimii järjestelmänä, joka kokoaa organisaation tietovarantojen metatiedot, kuten sijainnin, rakenteen ja käyttötarkoituksen, yhteen hallittavaan ja haettavaan näkymään. Tämä parantaa datan löydettävyyttä merkittävästi ja nopeuttaa sen hyödyntämistä organisaation eri toimijoiden välillä. (Labadie et al., 2020; Shanmugam & Seshadri, 2016)

Finanssiala on yksi maailman eniten säänneltyjä toimialoja, jossa tiukat sääntelyvaatimukset ohjaavat ja asettavat rajoituksia datan keräämiseen, säilytykseen ja raportointiin. Esimerkiksi Euroopan unionin yleinen tietosuojasetus (GDPR) määrittää korkeat vaatimukset henkilötietojen käsittelylle, vaatien organisaatioita noudattamaan läpinäkyvyyttä, tietosuojaa ja asianmukaista datan käsittelyä. Sääntelyn noudattaminen on aikaa vievää ja kallista, mutta se on välttämätöntä kuluttajadatan suojan kannalta. Lisäksi tiukat säännökset voivat rajoittaa pankkien kykyä innovoida ja sopeutua nopeasti muuttuviin markkinaolosuhteisiin. (Munteanu & Dragos, 2021; Padmanaban, 2024; Zheng et al., 2017)

Finanssialalla tietoturvan merkitys korostuu, kun otetaan huomioon alalla käsiteltävien ja säilytettävien arkaluontoisten asiakastietojen laajuus. Digitaalisen pankkitoiminnan laajentuessa tietojen keräämiseen ja säilyttämiseen liittyvät haavoittuvuudet kyberuhkia vastaan ovat lisääntyneet. Erityisesti tietojen salaamattomuus ja haittaohjelmien aiheuttamat uhat ovat tyypillisiä turvallisuusriskejä, jotka voivat sallia luvattoman pääsyn arkaluonteisiin tietoihin ja mahdollistaa taloudellisten varojen anastamisen sekä tietoturvaloukkauksen. (Alzoubi et al., 2022; Ghelani et al., 2022) Ghelani et al. (2022) korostavat vielä, että pankkien käyttämät kolmannen osapuolen alustat tuovat mukanaan merkittäviä tietoturvariskejä, kun niiden hallinta on usein pankin kontrollin ulkopuolella. Tämä korostaa tarvetta tehokkaille riskienhallintastrategioille ja jatkuvasti päivitetyille turvallisuusjärjestelmille, jotka voivat

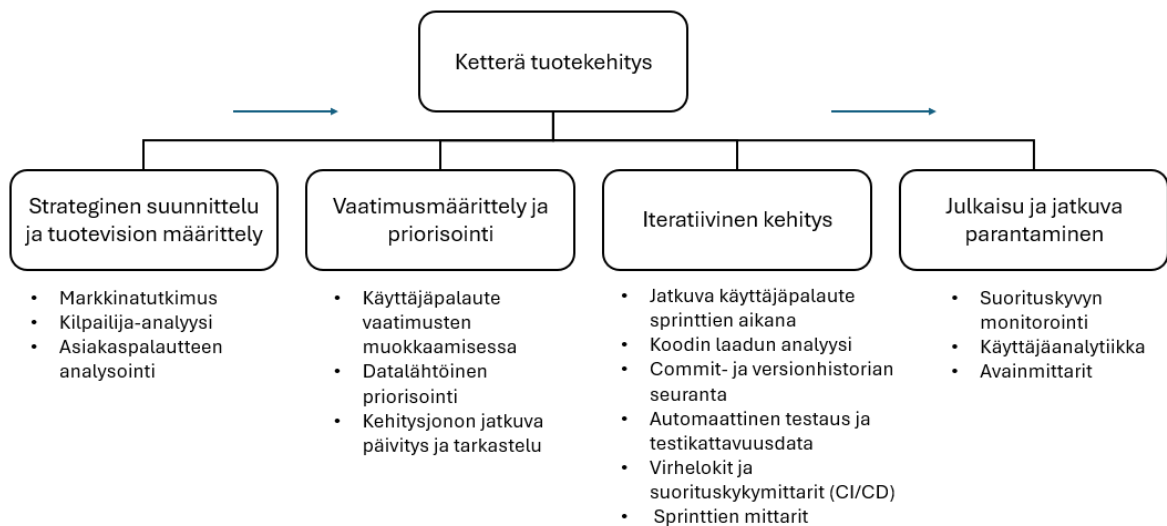
tunnistaa ja torjua uhkia reaaliaikaisesti, suojellen näin kerättyä dataa ja varmistaen sen eheyden ja saatavuuden.

Legacy-järjestelmät muodostavat merkittävän esteen organisaatioiden teknologiselle ja toiminnalliselle kehitymiselle erityisesti nopeasti muuttuvilla toimialoilla, kuten pankkisektorilla. Perinteiset monoliittiset arkkitehtuurit, joihin legacy-järjestelmät usein perustuvat, ovat luonteeltaan suljettuja ja jäykkiä, mikä rajoittaa niiden soveltuvuutta nykyaikaisiin, asiakaslähtöisiin ja modulaarisiin ratkaisuihin. Tällaiset järjestelmät vaikeuttavat uusien teknologioiden käyttöönottoa, hidastavat innovaatioita ja estävät tehokkaan reagoinnin markkinamuutoksiin sekä asiakkaiden muuttuviin tarpeisiin. (Hayretci & Aydemir, 2021) Ratkaisuksi näihin haasteisiin Thiran et al. (2006) esittelevät R/W-wrapper-pohjaisen lähestymistavan, jossa wrapper toimii rajapintana vanhan ja uuden järjestelmän välillä. Wrapper on ohjelmistokomponentti, joka kapseloi legacy-järjestelmän toiminnallisuudet ja tietomallit yhtenäiseksi rajapinnaksi. Tämä mahdollistaa datan hyödyntämisen, muuntamisen ja eheystarkastukset ilman, että vanhaa järjestelmää tarvitsee kokonaisuudessaan korvata. Lähestymistavan etuna on sen kyky mahdollistaa legacy-datan käyttö nykyaikaisissa järjestelmissä, mikä tukee asteittaista ja hallittua siirtymää moderniin arkkitehtuuriin.

Tutkimuskirjallisuudessa organisaation osaamisvaatimukset on tunnistettu keskeiseksi haasteeksi datan tehokkaassa hyödyntämisessä. McAfee et al. (2012) argumentoivat, että data-lähtöisen päätöksenteon onnistuminen edellyttää osaamisen ja asiantuntemuksen systemaattista kehittämistä ja ylläpitämistä. Tämä voi sisältää esimerkiksi data-analyttikoiden kouluttamisen ja analytiikkavalmiuksien vahvistamisen eri organisaatiotasolla. Osaamisen puute voi merkittävästi rajoittaa datan käyttökelpoisuutta ja heikentää analyttisten johtopäätösten luotettavuutta. Samansuuntaisesti Earley (2015) painottaa, että organisaatioiden on omaksettava uusia kompetensseja datan käsittelyyn ja analysointiin, mikä edellyttää investointeja henkilöstön koulutukseen ja osaamisen kehittämiseen.

4 Teorettinen viitekehys

Tässä luvussa esitellään diplomityön teorettinen viitekehys, joka kokoaa keskeiset teoriat ja mallit tutkimuksen tueksi. Viitekehys luo perustan tutkimuskysymysten ymmärtämiselle ja tulosten analysoinnille. Laadullisessa tutkimuksessa teoria on avainasemassa, sillä se ohjaa tutkimusprosessin suunnittelua ja toteutusta. Teoria ei ainoastaan tarjoa perustaa aineiston tulkinnalle, vaan myös ohjaa tutkimuskysymysten muotoilua ja aineiston keruuta. (Puusa et al., 2020) Tämän diplomityön teorettinen viitekehys (ks. kuva 5) rakentuu kahden pääteeman ympärille: ketterä tuotekehitys sekä datan tehokas hyödyntäminen.



Kuva 5: Diplomityön teorettinen viitekehys: datan hyödyntäminen ketterän kehitysprosessin eri vaiheissa

Niin kuin aikaisemmin diplomityössä on todettu, nykyinen dynaaminen ja nopeasti muuttuva liiketoimintaympäristö pakottaa organisaatioita muuttamaan niiden perinteisiä prosesseja joustavammaksi, jotta asiakkaiden tarpeisiin ja odotuksiin pystytään vastaamaan tehokkaammin. (Zelkowitz, 2004) Ketterä lähestyminen tarjoaa organisaatioille nopeaa reagointi muuttuviin vaatimuksiin sekä suunnan muuttamista. Hakola (2018 s.145) kirjoittaa juuri liiketoimintaympäristöjen monimutkaisuuden selittäväksi tekijäksi ketterien toimintatapojen suosion kasvuun. Munteanu ja Dragos (2021) tunnistavat ketterien toimintatapojen yleistyneen myös finanssialalla. He mainitsevat, että jotta perinteiset pankit pysyvät markkinoiden

mukana ja pystyvät kilpailemaan ketterämpiä fintech- yrityksiä vastaan, on niiden otettava käyttöön myös ketteriä toimintamalleja.

Ketterien menetelmien lisäksi data on tunnistettu keskeiseksi voimavaraksi organisaatioiden tehokkuuden parantamisessa dynaamisessa ja kilpailullisessa liiketoimintaympäristössä. (Oliveira et al., 2005) Davenport ja Prusak (1998) kirjoittavat eri toimialojen, erityisesti pankkisektorin, olevan erittäin riippuvaisia datan tehokkaasta hallinnasta. Datan tehokas hyödyntäminen ketterässä kehitysprosessissa on keskeinen tekijä menestyksekkään ja markkinoiden tarpeita vastaavan tuotteen luomisessa. Ketterät menetelmät, kuten *Scrum*, korostavat nopeita iteraatioita, joustavuutta muutosten suhteen sekä jatkuvan palautteen keräämistä ja hyödyntämistä. (Beck, 1999; Davenport & Prusak, 1998; Munteanu & Dragos, 2021; Sutherland & Schwaber, 2020; Wakode et al., 2015)

4.1.1 Strateginen suunnittelu ja tuotevision määrittely

Ketterässä kehityksessä tuotevision ja strategian määrittely on keskeistä, sillä se ohjaa kehitysprojektin tulevia toimenpiteitä. Datalla on keskeinen rooli tuotevision sekä strategian määrittelyssä, sillä se tarjoaa perustan päätöksenteolle ja parantaa organisaatioiden päätösten laatua (Adom et al., 2016). Markkinatutkimus antaa kriittistä tietoa markkinoiden nykytilasta, trendeistä sekä kuluttajakäyttäytymisestä, mikä mahdollistaa organisaatiolle markkinarakojen tunnistamisen sekä tuotteiden kehittämisen vastaamaan tunnistettuja asiakastarpeita. (Malhotra et al., 2020) Asiakaspalautteen analysointi, joka kattaa käyttäjäkokemukset, tuotearviointit sekä asiakastyytyvyyden mittaukset, tarjoaa organisaatioille arvokasta tietoa siitä, mitkä tuotteen ominaisuudet koetaan asiakkaiden keskuudessa arvokkaimmiksi. Lisäksi se auttaa organisaatioita tunnistamaan kriittisiä kehityskohtia, joihin voidaan tarvittaessa kohdentaa parannuksia. (Pagano & Maalej, 2013; Van Oordt & Guzman, 2021)

Tuotevision ja strategian määrittelyyn tukena voidaan hyödyntää myös kilpailija-analyysia (eng. Benchmarking). Stapenhurst (2009) määrittelee kilpailija-analyysin prosessiksi, jossa organisaatio vertaa omaa suorituskykyään, tuotteitaan tai prosessejaan alan parhaisiin tai suoriin kilpailijoihin. Tämä menettely ei ainoastaan auta tunnistamaan suorituskyvyn aukkoja ja strategisia kehityskohteita, vaan myös edistää organisaation kilpailukykyä ja innovatiivisuutta. Kilpailija-analyysin avulla organisaatiot kykenevät ymmärtää paremmin

toimialansa dynamiikkaa, mikä mahdollistaa riskien tehokkaamman hallinnan ja toiminnan tehostamisen. (Stapenhurst, 2009, s. 3-6)

4.1.2 Vaatimusmäärittely ja priorisointi

Datan hyödyntäminen ketterässä vaatimusmäärittelyssä on osoittautunut merkittäväksi tekijäksi, joka parantaa organisaatioiden sopeutumiskykyä ja mahdollistaa tehokkaan reagoinnin nopeisiin muutoksiin. Cao ja Ramesh (2008) osoittavat, että erityisesti käyttäjäpalautteeseen, markkinatrendeihin ja suorituskykymittareihin perustuva data mahdollistaa vaatimusten nopean päivittämisen ja mukauttamisen liiketoiminnan tarpeisiin, mikä on erityisen tärkeää dynaamisissa ja jatkuvasti muuttuvissa ympäristöissä. Liechi et al., (2017) mukaan käyttäjäpalaute on tunnustettu yhdeksi ketterän kehityksen kulmakivistä, koska sen avulla varmistetaan joustava ja käyttäjälähtöinen tuotekehitys. Myös Fatima ja Mahmood (2019) painottavat käyttäjälähtöisen ajattelun merkitystä ja korostavat, että vaatimusmäärittelyssä on tärkeää hyödyntää jatkuvaa käyttäjäpalautetta ja käyttäjien tarpeita, jotta kehitystiimi voi mukautua tehokkaasti muuttuviin vaatimuksiin. Scheuermann et al. (2015) lisäävät, että palautteen saaminen kehitettävän tuotteen prototyypeistä ohjaa tuoteominaisuuksien priorisointia ja mahdollistaa tiimin nopean reagoinnin ongelmiin, mikä parantaa sekä tuotteen laatua että käyttäjäkokemusta. Kujala (2003) täydentää tätä kokonaisuutta toteamalla, että käyttäjien osallistaminen kehitysprosessiin edellyttää huolellista suunnittelua ja riittäviä resursseja, mutta oikein toteutettuna se parantaa kehitystyön laatua ja tukee käyttäjien tarpeiden tehokkaampaa huomioimista.

Datan avulla organisaatiot pystyvät myös tehokkaasti ohjaamaan tuotteen kehitysjonossa olevien tehtävien ja ominaisuuksien priorisointia sekä tehostamaan sprinttien suunnittelua, kun dataa hyödyntämällä voidaan arvioida kehitysjonossa olevien tehtäviä muun muassa niiden riskisyyden, kiireellisyyden ja potentiaalisen liiketoiminnallisen arvon perusteella. (McGreal & Jocham, 2018) Inayat et al. (2015) korostavat, että datalähtöiset priorisointimenetelmät, kuten käyttäjien toiveiden ja vaatimusten systemaattinen analyysi sekä vaatimusten merkittävyyden arviointi liiketoiminnallisten vaikutusten perusteella, voivat syventää vaatimusten ymmärrystä ja vähentää prosessin raskautta tehokkaasti. Tuotteen kehitysjonon priorisointi vaatii jatkuvaa tietojen päivitystä ja analysointia, mutta se mahdollistaa

kehitystiimin keskittymisen oikeisiin tehtäviin oikeaan aikaan, mikä puolestaan tehostaa sprinttien suunnittelua ja toteutusta. (Ashmore & Runyan, 2014, s. 149–150)

4.1.3 Iteratiivinen kehitys

Iteraatioiden aikana ketterässä kehityksessä organisaatioiden tulisi hyödyntää dataa kattavasti ja systemaattisesti. Datan hyödyntäminen mahdollistaa nopeamman ja perustellumman päätöksenteon myös iteraatioiden aikana, parantaa lopputuotteen laatua ja varmistaa, että kehitystyö vastaa käyttäjien tarpeita. (Andrei et al., 2019; Layton et al., 2020) Käyttäjäpalautte on tunnistettu myös merkittäväksi osaksi kehityssyklejä. Kun ketterässä kehityksessä hyödynnetään käyttäjäpalautetta jatkuvasti lyhyissä kehityssykleissä (sprintit), ohjelmiston laatu ja käyttäjäkokemus paranevat merkittävästi. Käyttäjäpalautteen automaattinen kerääminen ja nopea integrointi kehitykseen mahdollistavat sen, että ohjelmiston ominaisuudet vastaavat paremmin käyttäjien tarpeita ja odotuksia. Tämä vähentää virheitä, parantaa ohjelmiston laatua ja lisää käyttäjätyytyväisyyttä. (Cao & Ramesh, 2008)

Koodin laadun ja kehityksen optimointi edellyttää monipuolisen datan hyödyntämistä, kuten staattisen koodianalyysin tuloksia ja teknisen velan mittareita. Staattisen koodianalyysin työkalut, kuten SonarQube, ovat vakiintuneet osaksi koodin laadunhallintaa. Näiden työkalujen avulla voidaan tunnistaa virheitä, tietoturva-aukkoja, haavoittuvuuksia sekä rakenteellisia ongelmia, eli niin kutsuttuja koodihajuja. (Nikolić et al., 2021) Lisäksi tuottavuuden seuranta, esimerkiksi commit-taajuuden ja koodimuutosten määrän analysointi, tarjoaa keskeisiä tietoja siitä, kuinka säännölliset ja pienimuotoiset muutokset parantavat koodin hallittavuutta ja vähentävät teknisen velan kertymistä (Ghadhab et al., 2021). Yoon et al. (2013) puolestaan korostavat versionhistorian ja koodimuutosten visualisoinnin merkitystä kehittäjien työn tukena. Visualisointi tarjoaa tarkemman käsityksen koodin evoluutiosta, mikä edistää koodin ymmärrettävyyttä, helpottaa virheiden jäljittämistä ja tehostaa muokkausten hallintaa.

Hellmann et al. (2012) mukaan testauksen rooli ketterässä ohjelmistokehityksessä on keskeinen, sillä se vaikuttaa suoraan koodin laatuun ja vähentää jälkikäteen tarvittavien korjausten määrää ketterissä projekteissa. Automatisoidun testauksen avulla organisaatiot saavat tuotettua reaaliaikaista dataa, joka auttaa ymmärtämään ohjelmiston tilaa ja kehittämään sitä jatkuvasti. Yleisempiä automatisoituja testejä ovat muun muassa regressiotestit.

Regressiotestauksella pyritään varmistamaan, että uusimmat muutokset eivät vaikuta negatiivisesti olemassa oleviin ominaisuuksiin, mikä luo arvokasta tietoa organisaatioille ohjelmiston laadun ja vakauden varmistamiseksi. (Jin et al., 2010; Wong et al., 1997).

Dudekula Mohammad Rafi et al. (2012) tunnistavat myös automatisoinnin hyödyt testikattavuuden osalta. Testikattavuus määritellään ohjelmiston laadun indikaattoriksi, joka kuvaa kuinka suuri osuus testattavista kohteista on testattu suhteessa kaikkiin mahdollisiin kohteisiin. Testikattavuuden data auttaa kehittäjiä keskittämään testausresursseja niihin koodialueisiin, jotka ovat kriittisimpiä tai vähiten testattuja. Korkeampi testikattavuus voi johtaa parempaan tuotelaatuun, ja automatisoitu testaus mahdollistaa suuremman määrän testien suorittamisen lyhyemmässä ajassa, mikä tehostaa testausprosesseja. (Dudekula Mohammad Rafi et al., 2012; Shahid et al., 2011)

Beta-testaus on olennainen vaihe ohjelmistokehityksessä, jossa tuote altistetaan todellisille käyttäjille ennen sen virallista julkaisua. Zhu (2010) määrittelee beta-testauksen prosessina, jossa tulevan tuotteen prototyyppiä testataan reaali maailman ympäristössä sen loppukäyttäjien toimesta, ennen tuotteen virallista julkaisua. Beta-testausvaiheen tavoitteena on kerätä käyttäjiltä palautetta ja tunnistaa mahdolliset ongelmat tai parannusehdotukset, jotta tuote voidaan optimoida ennen sen kaupallista lanseeraamista. Beta-testaus tarjoaa arvokasta dataa tuotteen toimivuudesta, käyttäjäkokemuksesta ja markkinoiden vastaanotosta, mikä on ratkaisevaa ohjelmiston kehityksen kannalta. Testauksesta kerätyn datan avulla organisaatiot voivat varmistaa, että heidän tuotteensa vastaavat markkinoiden tarpeita ja vaatimuksia. (Fine, 2002, s. 9–10 ; Zhu, 2010)

Integraatiovaiheessa on olennaista hyödyntää dataa, kuten virhelokeja ja suorituskyky mittareita, jotta integraatioprosessi voidaan optimoida tehokkuuden maksimoimiseksi sekä virheiden nopeaa paikantamista ja korjaamista varten. Virhelokit tarjoavat arvokasta tietoa erilaisten komponenttien yhdistämisessä, ja niiden analysointi auttaa tunnistamaan sekä ratkaisemaan ongelmat ennen kuin ne vaikuttavat järjestelmän toimivuuteen. Lisäksi suorituskyky mittarit, kuten vasteajat, muistinkulutus ja prosessorin kuormitus, mahdollistavat järjestelmän suorituskyvyn seurannan yhdistetyssä ympäristössä. Tällainen mittarien käyttö osana CI/CD-putkea mahdollistaa automaattisen ja jatkuvan testauksen sekä integraatioprosessien optimoinnin, mikä puolestaan parantaa ohjelmiston laatua ja lisää tuottavuutta (Rausch et al., 2017; Pratama & Kusumo, 2021; Narendiran et al., 2023).

Ketterässä kehityksessä sprinttien päätteeksi kerätty data on keskeinen työkalu sprinttien tehokkuuden mittaamisessa ja prosessin pullonkaulojen tunnistamisessa. Meidan et al. (2018) kirjoittavat mittaamisen tukevan kehitysprosessin ja projektin paremman ymmärtämisen, arvioinnin, hallinnan ja kontrolloinnin kehittämistä sekä lopputuotteen laadun varmistamista. Kupiainen et al. (2015) tunnistavat ketterässä kehityksessä käytettyjä metriikoita, jotka auttavat organisaatioita sprinttien suunnittelussa, edistymisen seurannassa, laadun ymmärtämisessä ja parantamisessa sekä tiimin motivoinnissa. Näitä metriikoita ovat muun muassa velocity, burndown-kaaviot, defect, count ja cycle time. Burndown-kaavio auttaa visualisoimaan työn edistymistä ja tunnistamaan viivästyksiä. Velocity mittaa tiimin suorituskykyä ja auttaa ennustamaan tulevia työmääräarvioita. Cycle time mittaa tehtävien läpimenoaikaa ja auttaa tunnistamaan prosessin vaiheita, joissa tehtävät viipyvät liian pitkään. Lisäksi defektien määrän ja laadun analysointi auttaa parantamaan testaus- ja kehitysprosesseja. (Chakravarty & Singh, 2021; Kupiainen et al., 2015) Chloros et al. (2022) vahvistavat, että mittareiden järjestelmällinen käyttö parantaa ohjelmistokehitysprosessin optimointia, edistää laadunvarmistusta ja tukee tiimien tuottavuuden kehittämistä tarjoamalla objektiivista tietoa resurssien hallinnasta, aikataulujen ennustettavuudesta ja ohjelmiston ylläpidettävyydestä.

4.1.4 Julkaisu ja jatkuva parantaminen

Amblerin (2002) mukaa juuri ennen julkaisua keskitytään erityisesti suorituskyvyn optimointiin, turvallisuustestaukseen sekä varmistetaan ohjelmiston vakaus. Suorituskykydatan analysointi, kuten latausaikoja, palvelimen vastausaikoja ja käyttäjien aktiivisuusraportteja, tarjoaa kattavan kuvan tuotteen teknisestä toiminnasta ja tehokkuudesta. Suorituskyky datan analysointi auttaa varmistamaan, että tuote toimii odotetusti ennen sen laajaa julkaisua. (Ruggiero, 2000)

Ketterän kehityksen mukainen prosessi ei lopu ohjelmiston julkaisuun, sillä siihen kuuluu vielä ylläpitovaihe. Amblerin (2002) mukaan ylläpitovaiheessa organisaatio keskittyy seuraamaan ohjelmiston suorituskykyä, jonka pohjalta korjataan esiintyvät ongelmat ja tehdään tarvittavat muutokset. Križanić et al. (2010) täydentävät, että reaaliaikainen suorituskyvyn monitorointi mahdollistaa jatkuvan näkyvyyden sovelluksen tai järjestelmän tilaan, mikä auttaa tunnistamaan ja korjaamaan ongelmat ennen kuin ne aiheuttavat vakavia häiriöitä.

Plattner (1994) sekä Križanić et al. (2010) tunnistavat reaaliaikaisen valvonnan mahdollistavan ohjelmiston suorituskyvyn optimoinnin, mikä johtaa parempaan käyttäjäkokemukseen sekä tehokkaampaan resurssien käyttöön. Križanić et al. (2010) lisäävät vielä, että reaaliaikainen suorituskyvyn datan analysointi mahdollistaa organisaatioille tietoon dataan perustuvan päätöksenteon ja resurssien tehokkaan optimoinnin.

Kehitystiimien tulisi pyrkiä varmistamaan, että heidän digitaaliset tuotteensa tarjoavat tyydyttävän käyttökokemuksen. Käyttäjäanalytiikan avulla pyritään selvittämään, ovatko ohjelmistotuotteen käyttöliittymät ymmärrettäviä, intuitiivisia ja käyttäjille houkuttelevia. Käyttäjäanalytiikka käsittää tietoja käyttäjien toiminnasta, kuten klikkaukset, sivulataukset, istuntojen kesto ja navigointipolut. (Palomino et al., 2021) Parwez et al. (2017) tekemän tutkimuksen mukaan käyttäjäanalytiikka auttaa yrityksiä ymmärtämään käyttäjien toimintaa, tunnistamaan käyttöliittymien ongelmia ja parantamaan asiakastyytyväisyyttä. Herder (2006) lisää verkkopalveluiden käyttödatan olevan monimuotoinen resurssi, joka kerää tietoa käyttäjien toiminnasta ja vuorovaikutuksista verkkosivuilla tai sovelluksissa. Verkkopalveluiden käyttödatan hyödyntäminen tarjoaa dynaamisen tavan ymmärtää miten tuotteet toimivat todellisissa käyttöolosuhteissa ja miten käyttäjät niitä käyttävät. Verkkokäytön datan reaaliaikainen analysointi tarjoaa organisaatioille arvokkaita näkemyksiä, joiden avulla käyttäjäkokemusta voidaan parantaa, resursseja optimoida ja verkkosivuston suorituskykyä tehostaa. (Bernaschina et al., 2017; Herder, 2006, s.71–72)

Ketteryydessä keskeistä on jatkuva parantaminen, joka merkitsee systemaattista ja jatkuvaa pyrkimystä parantaa prosesseja, tuotteita, palveluita ja toimintatapoja (Lárusdóttir et al., 2014). Käyttäjä- ja asiakaspalautteen jatkuva kerääminen ja analysointi mahdollistavat tuotteen jatkuvan parantamisen. Niiden avulla kehitystiimi oppii ymmärtämään paremmin käyttäjien tarpeita ja mieltymyksiä, mikä johtaa tuotteen parempaan suunnitteluun ja kehittämiseen. (Liechti et al., 2017) Erilaisten avainmittareiden (eng. Key performance indicators) seuranta on myös osa jatkuvan parantamisen prosessia. Esimerkiksi Asiakastyytyväisyyttä mittaavat KPI:t, kuten Net Promoter Score (NPS), asiakastyytyväisyysindeksi (CSI) ja asiakaspalautteet, tarjoavat arvokasta tietoa käyttäjien kokemuksesta ja tyytyväisyydestä tuotteeseen. (Eklof & Westlund, 1998; Krol et al., 2015) Liiketoiminnallisten KPI-mittareiden, kuten voittomarginaalin ja keskimääräisen toimitusajan analysointi auttaa organisaatioita arvioimaan, miten ja missä määrin organisaation liiketoimintatavoitteet saavutetaan. (Abeyawardana & Jayasinghe-Mudalige, 2021; van de Ven et al., 2022). Wu (2012) tutkimuksen

mukaan pankkien suorituskyvyn kannalta kolme keskeisintä KPI-mittaria ovat asiakastytyväisyys, myyntisuorituskyky ja asiakasuskollisuus. Mittareiden ja analytiikan hyödyntäminen edistää jatkuvan parantamisen kulttuuria niin organisaation sisällä kuin sen sidosryhmien keskuudessa. Tämä kulttuuri mahdollistaa organisaation sopeutumisen muutoksiin ja jatkuvan prosessien ja tulosten parantamisen. (España et al., 2012)

5 Tutkimusmenetelmät

Tämä luku aloittaa tutkielman empiirisen osuuden, jossa käydään läpi empiirisen tutkimuksen tausta. Luvussa esitellään tarkemmin tämän diplomityön empiirinen tutkimusstrategia, tutkimusaineiston kerääminen sekä tutkimusaineiston analyysi. Lisäksi kappaleessa esitellään tutkimuksen kohdeyritys.

5.1 Tutkimusstrategia ja case-organisaatio

Tämän tutkimuksen lähestymistapa on kvalitatiivinen eli suoritetaan laadullinen tutkimus. Puusa et al. (2020) mukaan laadullisessa tutkimuksessa pyritään usein syvällisesti ymmärtämään tutkittavaa ilmiötä niiden ihmisten näkökulmasta, jotka ovat suoraan siihen kytköksissä. Tämä tarkoittaa, että huomion kohteena ovat erityisesti ne kokemukset, ajatukset ja tunteet, joita ihmiset liittävät tutkimuksen käsittelemään aiheeseen. Wuetherick (2010) kuvailee puolestaan laadullisen tutkimuksen tutkimusmetodiksi, joka tuottaa tuloksia ilman tilastollisia menetelmiä tai kvantifioinnin keinoja, keskittyen yksilöiden, ryhmien ja kulttuurien käyttäytymisten ja tunteiden ymmärtämiseen.

Laadullinen tutkimusmenetelmä on erityisen hyödyllinen, kun tavoitteena on tutkia aitoja, luonnollisessa ympäristössään esiintyviä ilmiöitä, jotka eivät ole järjestettävissä kontrolloiduksi kokeiksi. Tämä lähestymistapa soveltuu erinomaisesti tilanteisiin, joissa tutkimuksen kohteena olevat syy-seuraussuhteet vaativat syvällistä ymmärrystä ja jossa kokeelliset menetelmät eivät tarjoa riittäviä keinoja ilmiön monimutkaisuuden tai kontekstisidonnaisuuden tarkasteluun. Näin ollen laadullinen tutkimus mahdollistaa monipuolisen ja kattavan näkökulman ilmiöiden tutkimiseen niiden luonnollisessa kontekstissa. (Metsämuuronen, 2006; Wuetherick, 2010)

Kohdeyrityksenä tässä tutkimuksessa toimii suuri suomalainen finanssikonserni, johon viitataan jatkossa tässä tutkielmassa nimellä kohdeyritys. Kohdeyritys toimii asiakasomisteisena ryhmittymänä tarjoten laaja-alaisia pankki- ja vakuutuspalveluita. Kohdeyritys on alun perin perustettu vuonna 1902 ja työntekijöitä organisaatiossa on noin 13 000.

5.2 Tutkimusaineiston kerääminen

Tämän diplomityön tutkimusaineisto on kerätty hyödyntäen haastatteluita. Puusa et al. (2020) mukaan laadullisessa tutkimuksessa erilaiset haastattelutyypit ovat tutkimusaineiston keräämisessä eniten käytetty metodi. Haastattelu voidaan määritellä eräänlaisena keskusteluna, jolle on etukäteen asetettu tavoite. Laadullisessa tutkimuksessa korostuu myös aineistolähtöisyys; tutkimuksessa käytetään hyväksi haastateltavien omia ilmaisuja, kuten heidän käyttämiään sanoja, lauseita ja käsitteitä.

Tässä diplomityössä on hyödynnetty puolistrukturoituja teemahaastatteluita. Hirsjärvi ja Hurme (2008) määrittelevät teemahaastattelun puolistrukturoituna haastattelumenetelmänä, joka tarjoaa haastateltaville mahdollisuuden ilmaista näkemyksiään ennalta määriteltyjen teemojen puitteissa. Puolistrukturoidussa teemahaastattelussa tutkija voi vapautua yksityiskohtaisesta ohjauksesta, mikä mahdollistaa haastateltavien äänen kuulumisen selkeästi. Haastateltavat voivat tuoda esiin omia kokemuksiaan ja mielipiteitään monipuolisesti, ja heillä on tilaisuus ilmaista ajatuksiaan laajasti. Lisäksi menetelmä sallii tutkijan esittää tarkentavia lisäkysymyksiä ja pyytää selvennyksiä vastauksiin, mikä edistää syvällisen ja kontekstuaalisen tiedon keräämistä. (Hirsjärvi & Hurme, 2008) Puolistrukturoitu teemahaastattelu valikoitui tutkimuksen haastattelumenetelmäksi, sillä se tarjoaa joustavuutta syventyä eri teemoihin samalla antaen haastateltaville vapauden ilmaista omia näkemyksiään ja kokemuksiaan syvällisesti. Lisäksi teemahaastattelut tarjoavat selkeän lähtökohdan analysoinnille, kun aineisto on järjestetty teemojen mukaan jo etukäteen.

Laadullisessa tutkimuksessa kohderyhmän valinta perustuu tarkoituksenmukaiseen otantaan, joka tarkoittaa, että osallistujat valitaan huolellisesti niiden ominaisuuksien perusteella, jotka ovat olennaisia tutkimuskysymysten kannalta. Kohderyhmän valinnassa on keskeistä ottaa huomioon niin aika kuin taloudelliset resurssit, jotka vaikuttavat aineistonkeruun laajuuteen. (Sarajärvi & Tuomi, 2017) Tässä tutkielmassa aineistoa varten suoritettiin 10 eri haastattelua. Suurin osa haastatteluista toteutettiin yksilöhaastatteluna, mutta kaksi haastattelua tehtiin ryhmähaastatteluna. Ryhmähaastattelun valinta perustui siihen, että haastateltavat olivat samasta tiimistä ja työskentelivät samassa roolissa. Kaikki haastattelut toteutettiin Microsoft Teamsin välityksellä, Teams-kokoukset tallennettiin, jotta haastattelija voisi keskittyä keskustelun sujuvuuteen ilman, että hänen tarvitsee tehdä muistiinpanoja. Kaikilta haastateltavilta pyydettiin lupa tallentamiseen ennen haastattelun aloittamista, ja heille

kerrottiin, että heidän vastauksensa käsitellään anonymisti. Taulukkoon 5 on koostettu haastattelut sekä niiden kestot.

Taulukko 8: Tutkimuksen haastattelut

Haastattelu	Titteli	Päivämäärä	Kesto
H1	Solution Analyst	10.05.2024	1 h 12 min
H2	Product Owner	10.05.2024	53 min
H3	Business Lead	13.05.2024	54 min
H4	Product Owner	13.05.2024	1h 15min
H5	Solution Analyst	16.05.2024	56 min
H6	Chapter Lead	20.05.2024	1 h 7 min
H7	Product Owner	24.05.2024	1 h 6 min
H8	Senior Solution Analyst	24.05.2024	1 h 5 min
H9	Test Engineer	28.05.2024	45 min
H10	Developer	14.11.2024	43 min
H11	Developer	14.11.2024	43 min
H12	Service Designer	19.11.2024	38 min
H13	UX- designer	19.11.2024	38 min

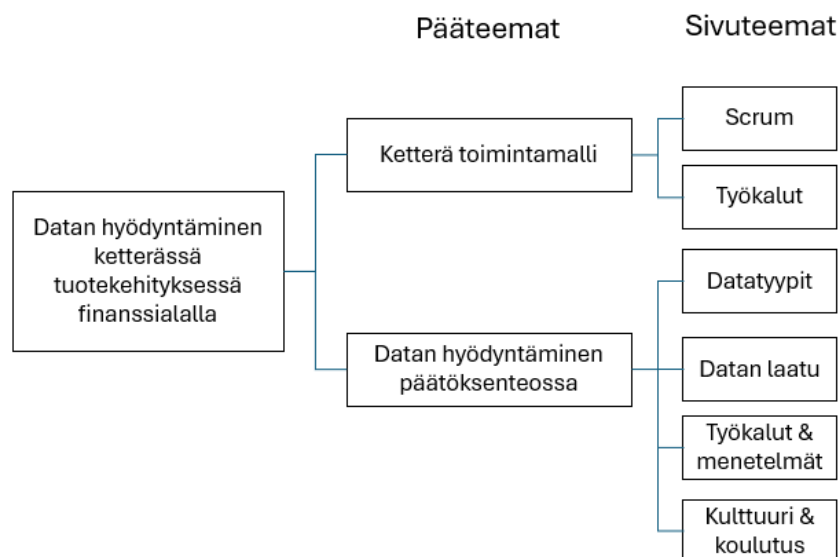
Haastateltavat valittiin heidän asiantuntemuksensa ja rooliensa perusteella eri tiimeissä, jotka keskittyvät tuotteiden sekä palveluiden kehittämiseen omilla erikoisalueillaan. Vaikka haastateltavilla on samankaltaisia titteleitä, heidän näkemyksensä ja kokemuksensa vaihtelevat tiimikohtaisesti, tarjoten kattavan kuvan organisaation tuotekehitysprosessista. Haastattelut kattoivat yhteensä kolme eri tiimiä. Ennen haastatteluja kaikille haastateltaville lähetettiin kysymykset sähköpostitse, jotta he voisivat valmistautua. Osa haastateltavista ehti tutustua kysymyksiin etukäteen, kun taas osa ei.

5.3 Tutkimusaineiston analyysi

Eskolan ja Suorannan (1998) mukaan laadullisen tutkimusaineiston analyysissä päätavoitteena on tuottaa uutta tietoa tutkimusaiheesta aineistoa selkeyttämällä. Tämä prosessi sisältää aineiston tiivistämisen, mikä auttaa lisäämään informaation arvoa ja muuttamaan alun perin hajanaisen aineiston selkeämmäksi kokonaisuudeksi. Puusa ja Juuti (2020) kirjoittavat

taas tutkimusaineiston analyysin tarkoituksena on kuvata, analysoida ja havainnollistaa tutkimuksen kohteena olevaa ilmiötä.

Laadullinen tutkimusaineiston analyysissä on tyypillistä, että analysointimenetelmiä on useita (Eskola & Suoranta, 1998). Tässä tutkimuksessa on hyödynnetty teemoittelua analysointimenetelmänä. Teemoittelu on laadullisen tutkimusaineiston analyysimenetelmä, jossa aineisto luokitellaan keskeisten, aineistosta esiin nousevien teemojen perusteella. Vaismoradi et al. (2016) mukaan teemoittelu on keskeinen menetelmä laadullisessa analyysissä. Teemoittelu edistää kerätyn datan järjestämistä ja tulkintaa, mikä mahdollistaa vastausten löytämisen tutkimuskysymyksiin. Teemojen käyttö mahdollistaa tutkijoille syvällisen ymmärryksen saavuttamisen keräystä aineistosta ja sen merkityksellisen esittämisen. Eskola ja Suoranta (1998) lisäävät, että teemoittelun onnistuminen edellyttää empirian ja teorian välistä vuorovaikutusta. Tutkimusaineiston analysointiin valittiin menetelmäksi teemoittelu, sillä se mahdollistaa tutkimuskysymyksiin liittyvien ongelmien ryhmittelyn aihealueittain ja näin kehittää niihin kohdistettuja ratkaisuja. Jakamalla ja jäsentämällä aineistoa teemojen mukaan, tutkimuksessa luotiin selkeä ja looginen rakenne, joka auttoi muodostamaan selkeitä johtopäätöksiä.



Kuva 6: Tutkimusaineiston teemoittelu

Teemoittelu analyysimenetelmässä on hyödynnetty teoriaosuutta sekä haastatteluista saatuja tuloksia. Teoriaosuuden rakenne on ohjannut teemojen muodostamista ja auttaneet jäsentämään aineistoa systemaattisesti. Haastattelujen tulokset puolestaan ovat rikastuttaneet teemoja käytännön esimerkeillä ja antaneet syvällisemmän ymmärryksen tutkittavista ilmiöistä. Näin ollen teemoittelu yhdistää teorian ja empiirisen aineiston, mikä mahdollistaa kattavan ja perustellun analyysin.

6 Empiirisen tutkimuksen tulokset

Tässä kappaleessa käsitellään diplomityön empiirisen tutkimuksen tulokset. Tutkimustulokset on jaoteltu kahteen osioon. Ensimmäisessä osiossa analysoidaan kohdeorganisaation nykyisiä käytäntöjä datan hyödyntämisessä tuotekehitysprosessissa. Toisessa osiossa tarkastellaan tutkimuksen perusteella tunnistettuja muutostarpeita, jotka liittyvät datan hyödyntämiseen tuotekehitysprosessissa.

6.1 Kohdeorganisaation Nykytila

Kohdeorganisaation toiminta perustuu vahvasti ketterään toimintamalliin, jota sovelletaan koko organisaatiossa aina kehittämisestä asiakaspalveluun asti. Organisaation ketterät periaatteet ovat kaikille tiimeille yhteiset, mutta niiden käytännön toteutus suunnitellaan aina toiminnan luonteen mukaiseksi. Organisaatiomuutos kohti ketterää toimintamallia alkoi kohdeorganisaatiossa vuonna 2018, ja sen keskiössä ovat olleet ja ovat edelleen seuraavat ketterän toiminnan periaatteet;

- I. Asiakas on aina toiminnan keskiössä
- II. Vastuu on itseohjeutuvilla, moniosaavilla tiimeillä
- III. Toiminta on läpinäkyvää
- IV. Nopea reagointi ja suunnan muuttaminen asiakkaan tarpeeseen.

Ketterän toimintatavan kautta kohdeorganisaatio pyrkii parantamaan työntekijäkokemusta, asiakaskokemusta sekä toiminnan tehokkuutta.

Tutkimuksen ensimmäisenä teemana oli tarkastella ketterän toimintamallin nykyistä toimivuutta eri tuotekehitystiimeissä. Kaikilla tutkimukseen osallistuneilla kohdeorganisaation tiimeillä oli käytössään Scrum-viitekehys. Pääsääntöisesti kaikki tiimit työskentelivät 2 viikon mittaisissa sprintsissä sekä noudattivat Scrumin perusseremonioita. Lähtökohtaisesti kaikki haastateltavat pitävät Scrumin käyttöä erittäin hyödyllisenä ja kannattavat sen käyttöä. Koettiin, että Scrum-viitekehys parantaa tiimien työskentelyä, prosessien hallittavuutta sekä lisää läpinäkyvyyttä. Haastatteluista nousi esille myös se, kuinka yhtenäisen

toimintavan noudattaminen isossa organisaatiossa luo selkeyttä sekä edistää yhteistyötä tiimien välillä. Myös Diebold ja Mayer (2017) tunnistavat tutkimuksessaan samoja Scrum-viitekehyksen luomia hyötyjä organisaatiolle haastateltavien kanssa.

Haastatteluissa korostui Jira-työkalun merkitys Scrum-viitekehyksen tukena. Kaikki tiimit käyttivät pääasiallisina työkaluinaan Jiraa ja Confluencea. Haastatteluissa ilmeni, että Jira ja Confluence koetaan erittäin hyödyllisiksi ja keskeisiksi työkaluiksi organisaation tuotekehitysprosesseissa. Kaikki haastateltavat pitivät näitä työkaluja ehdottoman välttämättöminä projektin sujuvuuden ja tehokkuuden kannalta. Lähtökohtaisesti kaikki haastateltavat kokivat, että ilman näitä työkaluja projektien johtamisesta ei tulisi mitään. Lisäksi korostettiin, että Jira ja Confluence ovat helppokäyttöisiä ja soveltuvat erityisen hyvin kohdeyrityksen kaltaisen suuren organisaation tarpeisiin. Tulokset sopivat yhteen Kalyani ja Mehta (2019) tutkimuksen kanssa, jossa todettiin, että Jira on erinomainen työkalu Scrum-viitekehykseen, koska se tarjoaa tehokkaat sprinttien hallintaominaisuudet, käyttäjäystävälliset Scrum-taulut, mukautettavat työnkulut ja visuaaliset raportit, jotka lisäävät läpinäkyvyyttä ja parantavat tuotekehitysprosessin hallintaa.

” Käytännössä Jira ja Confluence toimivat hyvin pitkälti käsi kädessä tämmöisinä keskeisinä projektinhallinnan työkaluina, jotta voidaan tehokkaasti johtaa tekemistä ja se selkeää kaikille mitä on tehty, mitä on tekemättä ja missä vaiheessa se tekeminen etenee. Kyllä näkisin, että jos verrataan, että pitäisi esimerkiksi Exceliin turvautua Jiran ja Confluencen sijasta, niin kyllä se tekisi meidän arjestamme aika mahdotonta johtaa ja priorisoida tekemistä.” (H2).

6.1.1 Strategia ja tavoitteet

Organisaation pitkän aikavälin suuntaviivoja ja toimintaa ohjaa määritelty strategia. Haastatteluissa ilmeni, että kohdeorganisaation strategia määritellään aina ylemmällä tasolla, ja kaikkien tiimien on noudatettava tätä strategiaa, mikä ohjaa niiden työskentelyä ja varmistaa yhtenäisyyden koko organisaatiossa. Strategisten tavoitteiden on koettu tähän mennessä olevan hyvin valittuja ja organisaation tarpeisiin sopivia. Haastatteluista kävi ilmi, että organisaation strategian lisäksi jokaiselle tiimille asetetaan omat tavoitteet, jotka tukevat organisaation yhteistä strategiaa. Tavoitteiden asettamisesta vastaavat usein tiiminvetäjät (eng. *Product Owner*), jotka tekevät tiivistä yhteistyötä muiden tiimin jäsenten kanssa.

Tiimikohtaiset tavoitteet määritellään yleensä vuodeksi kerrallaan, mutta myös pidemmän aikavälin, esimerkiksi viiden vuoden, tavoitteita asetetaan. Tavoitteet käydään läpi jokaisessa tiimissä minimissään kvartaaleittain, jotta pitkän aikavälin vuosi- tai monivuotisiin tavoitteisiin voidaan edetä järjestelmällisesti. Tätä käytäntöä on pidetty tehokkaana, sillä säännöllinen tavoitteiden tarkastelu mahdollistaa niiden joustavan päivittämisen ja helpottaa muutosten tekemistä tarvittaessa. Kvartaaleittain tehtävää suunnittelua täydennetään vielä sprinttitavoitteiden asettamisella, jolloin tavoitteet pilkotaan hallittavampiin ja selkeisiin osiin. Lähes kaikki haastateltavat korostivat, että kohdeorganisaatiossa tavoitteiden läpinäkyvyyttä pyritään aktiivisesti ylläpitämään koko kehitystyön ajan siten, että ne ovat näkyvissä kaikille tiimin jäsenille, eivät pelkästään johdolle. Lisäksi haastateltavat kokivat, että tavoitteista viestitään riittävän usein ja selkeästi, mikä osaltaan vahvistaa tiimin ymmärrystä ja yhtenäisyyttä. Tulokset ovat yhdenmukaisia Dieboldin ja Mayerin (2017) tutkielman kanssa, jonka mukaan kvartaaleittain tapahtuva suunnittelu ja jatkuva sopeutuminen auttavat organisaatioita hallitsemaan muutosherkkiä projekteja sekä saavuttamaan tavoitteet järjestelmällisesti.

”Tavoitteet pyritään viestimään hyvin. Ja uskoisin jos tiimiltämme kysytään, niin kyllä kaikilla on vähintään ylätasolla tieto, mitkä meidän kvartaali- ja vuositavoitteemme on. Ja siten myöskin se, että miten niihin ollaan pääsemässä (...) haluaisin uskoa, että on myös kytkös siellä sprintillä näihin tavoitteisiin eli se mitä kukin tekee, niin pääsääntöisesti on kytkös näihin tavoitteisiin.” (H4)

Strategian ja tavoitteiden lisäksi organisaation kehitysprojekteja ohjaa usein myös liiketoiminnallinen tarve. Lähes kaikki haastateltavat mainitsivat, että tuotekehitysprojekteille tarvitaan aina liiketoiminnallinen tarve, eli niin sanottu sytyke, joka voi tulla esimerkiksi asiakaspalautteista, henkilöstön palautteista tai sääntelyvaatimuksista. Haastateltavat olivat sitä mieltä, liiketoimintatarpeen tunnistaminen on välttämätöntä, sillä se ohjaa kehitysprojekteja oikeaan suuntaan, varmistuen, että kehitystyö keskittyy arvoa tuottaviin asioihin eikä resursseja käytetä sattumanvaraisesti.

”Kaikki lähtee ns. siitä liiketoimintatarpeesta, eli jostakin ilmenee tarve, että joku asia pitäisi toteuttaa. Siihen voi olla tosi monia lähteitä, esimerkiksi suoraan asiakkaalta, toimihenkilöltä tai sääntelystä. Periaatteessa tämän tarpeen tunnistaminen on välttämätöntä, sillä sen avulla varmistetaan, ettei kehitetä asioita vaan summa mutkassa” (H4)

Liiketoimintatarpeen tunnistamisen lisäksi kaikissa liiketoimintatiimeissä tehtiin aktiivisesti kilpailija- ja markkinaseurantaa. Kaikki haastateltavat tunnistivat liiketoiminnallisen tarkastelun keskeiseksi osaksi tuotekehitysprosessin alkuvaihetta. Tyypillisesti haastateltavien tiimeissä toteutetut liiketoiminnalliset tarkastelut käsittivät kilpailija- ja markkinakatsaukset sekä erilaiset liiketaloudelliset laskelmat, jotka koettiin prosessin keskeiseksi ja tärkeiksi tekijöiksi. Näistä analyyseistä saatu data koettiin tärkeäksi, sillä se tarjoaa olennaista tietoa markkinoiden tilanteesta ja kilpailijoista sekä mahdollistaa paremman ymmärryksen asiakkaiden tarpeista, jonka katsottiin johtavan parempaan tuotekehitykseen. Tulokset sopivat yhteen Malhotra et al. (2020) ja Stapenhurst (2009) tutkimuksien kanssa, jossa todetaan, että markkinatutkimus ja kilpailija-analyysi ovat kriittisiä työkaluja, jotka auttavat organisaatioita tunnistamaan markkinaraot ja kehittämään tuotteita asiakastarpeiden mukaisesti, sekä vertaamaan omaa suorituskykyään alan parhaisiin, mikä edistää kilpailukykyä ja innovatiivisuutta.

”Siellä [tuotekehitysprosessin] alussahan selvitetään aluksi erilaisten markkina-analyysien, business laskelmien ja kaikkien vastaavien avulla, onko tuote ylipäättään kannattava, mitä aletaan tekemään. Nämä erilaiset data-analyysit ovat erittäin tärkeitä, sillä ne kertovat meille mitä kohden olisi hyvä työskennellä.” (H1)

Useimmat haastateltavat korostivat, että markkina- ja kilpailijakatsaukset eivät rajoitu pelkästään kehitysprosessin alkuvaiheeseen, vaan ne ovat jatkuva osa koko kehityskaarta. Koettiin, että systemaattisten markkina- ja kilpailija-analyysien avulla varmistettiin, että kehitettävä tuote pysyy ajantasaisena ja kilpailukykyisenä. Tiimit hyödynsivät näistä analyyseistä saatuja tietoja muun muassa tavoitteiden asettamisen ja vaatimusmäärittelyn tukena, mikä auttoi suuntaamaan kehitystyötä tehokkaasti. Kaikki haastateltavat, jotka olivat osallisena useita vuosia kestäneissä projekteissa, korostivat, että erityisesti pitkäkestoisissa hankkeissa on tärkeää suorittaa analyyseja koko kehityskaaren ajan. Tämä jatkuva analysointi varmistaa, että tuote pysyy ajankohtaisena eikä vanhene markkinoiden ja asiakkaiden tarpeiden muuttuessa.

Haastateltavat raportoivat eroavaisuuksia siinä, kuinka usein markkina- tai kilpailija-analyyseja suoritettiin. Tiheimmin analyyseja tehtiin kuukausittain, kun taas yleisimmin ne suoritettiin kvartaaleittain. Jotkut tiimit toteuttivat markkinakatsauksen vain 1–2 kertaa vuodessa. Haastateltavat, jotka ilmoittivat tekevänsä analyyseja vain 1–2 kertaa vuodessa, ilmaisivat kuitenkin tarpeen tehdä analyyseja useammin. Yleisin este analyyssien useammin

suorittamiselle oli ajanpuute, sillä markkina- ja kilpailijakatsaukset tehdään manuaalisesti, mikä oli aikaa vievää.

”Tehdään niitä [markkina- ja kilpailija-analyysejä] ehkä maximissaan pari kertaa vuodessa sellainen perusteellinen ja kunnan analyysi. Kyllähän se on tiedossa, että saisi tehdä niitä useammin, mutta ei ole ollut yksinkertaisesti aikaa. Meidän backlogilla on kyllä koko ajan taski markkina-analyysille, mutta muut tehtävät menevät usein sprinteillä sen ohi.” (H10)

Kuten Liehti et al. (2017) kirjoittivat, myös haastateltavien mielestä käyttäjätutkimus on yksi ketterän kehityksen kulmakivistä, jonka avulla varmistetaan joustava sekä käyttäjälähtöinen tuotekehitys. Haastateltavat painottivat tuotteen vastaavuutta asiakkaiden tarpeisiin ja korostivat, että tuotekehityksen tulisi perustua asiakkaiden odotusten ja vaatimusten täyttämiseen. Haastatteluissa yleisimmin esiin nousseita käyttäjätutkimuksen muotoja olivat käyttäjäpalaute sekä käyttäjähaastattelut. Haastateltavien mukaan suora käyttäjäpalaute tarjosi arvokasta tietoa siitä, mitkä ominaisuudet toimivat käyttäjien näkökulmasta hyvin ja mitä piirteitä he erityisesti arvostivat. Tämä tieto auttoi tunnistamaan käyttäjien keskeiset tarpeet ja odotukset, jotka voivat ohjata tuotekehityksen suuntaa. Lisäksi lähes kaikki haastatellut tiimit kartoittivat käyttäjähaastatteluiden avulla loppukäyttäjien näkemyksiä tiettyihin konsepteihin liittyen. Tämä menetelmä tarjosi tiimeille suuntaviivoja, jotka ohjasivat perustellusti kehitystyön suuntaa ja toimivat tuotevision rakentamisen tukena. Tulokset sopivat yhteen Pagano ja Maalej (2013) sekä Van Oordt ja Guzman (2021) tutkimuksien kanssa, jossa todettiin, että käyttäjäpalautteen analysointi ei ainoastaan tarjoa organisaatioille arvokasta tietoa siitä, mitkä tuotteen ominaisuudet koetaan asiakkaiden keskuudessa tärkeiksi, vaan myös auttaa tunnistamaan kriittisiä kehityskohtia.

”Tietyissä tilanteissa myös meidän UX-suunnittelijat tekevät erilaisia käyttäjätutkimuksia. Pyritään haastattelemaan loppuasiakkaita ja selvittämään heidän fiiliksiään eri konsepteista. Tätä kautta pyritään vähän niin kuin luomaan ymmärrys siitä, mitä kohden olisi hyvä työskennellä.” (H7)

Vaikka haastateltavat pitivät käyttäjätutkimuksia tehokkaina keinoina konseptien tutkimiseen, niiden käytössä tunnistettiin myös haasteita. Keskeisimpiin haasteisiin kuuluu tutkimusten rajallinen volyyymi, sillä osallistujamäärä jää usein korkeintaan kymmeneen henkilöön. Tämä rajoittaa tulosten yleistettävyyttä ja heikentää varmuutta siitä, miten konseptit todellisuudessa toimivat. Haastateltavat kokivat myös käyttäjähaastatteluiden toteuttamisen

raskaaksi kohdeorganisaatiossa, erityisesti silloin kuin loppukäyttäjinä olivat asiakkaat. Sen sijaan, kun käyttäjätutkimukset kohdistuivat organisaation sisäisiin työntekijöihin, niiden toteutus koettiin huomattavasti sujuvammaksi ja vähemmän kuormittavaksi. Haastatteluista ilmeni, että yrityksen politiikalla on merkittävä vaikutus tutkimusten suunnitteluun ja toteutukseen. Kvalitatiivisia haastatteluja on mahdollista toteuttaa huomattavasti vaivattomammin kuin kvantitatiivisia tutkimuksia, mikä johtuu erityisesti ryhmän sisäisistä linjauksista. Haastateltavat ilmaisivat, että kevyempi ja sujuvampi prosessi mahdollistaisi käyttäjätutkimusten laajemman ja jatkuvamman hyödyntämisen koko kehityssyklin ajan.

”20 vuotta olen tehnyt eri organisaatioissa käyttäjähaastatteluja ja en muista toista yritystä, jossa olisi näin haastavaa tehdä tätä. Se niiden käyttäjähaastatteluiden tekemine pitäisi olla niin helppoa, että riittää kun sä laitat yhdelle ihmiselle viestiä, niin pallo lähtee pyörimään ja sit alkaa tulemaan niitä aikoja. Koska sen [käyttäjähaastattelun] tekeminen on niin niin tärkeää, se on niin kuin äärettömän tärkeää, että se kynnys sen tekemiselle pitäisi olla niinku ihan todella pieni.” (H13)

6.1.2 Vaatimusmäärittely ja priorisointi

Kuten Mundra et al. (2013) kirjoittivat, myös haastateltavat tunnistivat vaatimusmäärittelyn keskeiseksi osaksi ketterää kehitysmetodologiaa. Haastateltavat kokivat, että kohdeorganisaatiossa vaatimusmäärittelyä toteutetaan systemaattisesti ja se vastaa kehitystarpeita hyvin. Vaatimusmäärittelyä suoritettiin projektin alkuvaiheessa, niin kutsutussa *sprint 0*, jolloin luotiin korkeatasoinen määrittely projektin päävaatimuksista ja liiketoimintatarpeista.

”Sitten seuraavana vuorossa on vaatimusmäärittely, jossa sitten ahustavasti määritellään mitkä ominaisuuksista ja toiminallisuuksista ovat olennaisia ja mitkä ei”. (H4)

Kaikki haastateltavat, jotka olivat olleet mukana vaatimusmäärittelyssä, olivat sitä mieltä, että, monipuolisten tietolähteiden hyödyntäminen vaatimustenmäärittelyprosessissa mahdollistaa perustellun ja tehokkaan vaatimusten priorisoinnin, mikä on olennainen osa onnistunutta kehitystyötä. Keskeiseksi tietolähteeksi osoittautui käyttäjätutkimukset, erityisesti asiakaspalautteet ja käyttäjähaastattelut, joiden avulla voitiin tunnistaa käyttäjien arvostamat ominaisuudet sekä merkittävimmät kehityskohteet. Tätä havaintoa tukee myös kirjallisuus, sillä Liehti et al. (2017) sekä Fatima ja Mahmood (2019) yhdessä korostavat käyttäjäpalautteen

keskeistä roolia ketterässä kehityksessä. Kilpailija-analyysit nousivat esille myös osana vaatimustenmäärittelyä, sillä ne tarjoavat ajankohtaista tietoa markkinatilanteesta ja kilpailukyvyn vaatimuksista. Haastatteluaineiston perusteella vaatimusmäärittelyn jälkeen tiimit kävivät priorisointikeskusteluja, joissa suunniteltiin tulevat sprintit ja asetettiin aikaisemmin määritellyt vaatimukset tärkeysjärjestykseen. Koska kaikkia vaatimuksia ei resurssi- tai aikatauluraamit huomioon ottaen ollut mahdollista toteuttaa kerralla, priorisoinnin nähtiin auttavan tiimiä keskittymään ensisijaisesti niihin vaatimuksiin, jotka ovat kriittisiä tuotteen toimivuuden, asiakasarvon tai liiketoiminnallisten tavoitteiden saavuttamisen kannalta.

”Kyllähän niissä (vaatimusmäärittelyssä ja priorisoinnissa) hyödynnetään erinäistä dataa päätöksen teon tukena. Ehkä oleellisimmat mitkä tulee nyt tässä mieleen, on tietysti itse loppukäyttäjiltä tullut palaute, sitten kilpailijakatsaukset sekä osaltaan myös regulaatio vaikuttaa vahvasti meidän vaatimuksiimme.” (H10)

6.1.3 Kehittäminen ja testaus

Haastatteluaineiston perusteella kehitysvaiheessa ilmeni useita haasteita ja puutteita, jotka heikensivät koodausprosessin tehokkuutta ja sujuvuutta. Yksi keskeisimmistä haasteista liittyi käytettyyn ohjelmointikieleen, Elixiriin, jonka käyttö osoittautui monimutkaiseksi ja rajoittavaksi. Elixirin haasteellisuus korostui erityisesti siinä, että organisaatiossa laajasti hyödynnetty SonarQube-analyysityökalu ei tue kyseistä ohjelmointikieltä. Tämä aiheutti merkittäviä rajoituksia, sillä kohdeorganisaatiossa erään tuotteen taustajärjestelmä oli toteutettu kokonaan Elixir-ohjelmointikielellä, mikä esti SonarQuben hyödyntämisen koodin analysoinnissa. Haastatteluista kävi ilmi, että vaihtoehtoisten, Elixiria tukevien staattisten koodianalyysityökalujen käyttöönottoa oli harkittu, mutta sen käyttöönotto jäi toteuttamatta. Tämä johtui siitä, että analyysityökalujen käyttöönottoa pohdittiin vasta tuotteen lanseerauksen jälkeen, jolloin backend-koodia oli kertynyt jo merkittävä määrä, ja muutos olisi ollut liian työläs toteuttaa. Haastattelut osoittivat, että staattisilla koodianalyysityökaluilla olisi huomattava hyöty, mutta niiden käyttöönotto tulisi ajoittaa projektin alkuvaiheeseen, jotta ne voisivat tukea kehitysprosessia tehokkaasti

”Meillä oli yritystä tuossa (projektin nimi) backend puolella, että siellä on sen niminen kuin työkalu kuin Credo, joka on Elixirille suunnattu staattinen koodianalyysityökalu. Puhuttiin kyllä sen käyttöönotosta, mutta haasteet osoittautuvat liian suuriksi (...) Staattisen

*koodianalyysin integroiminen keskellä kehitysprosessia koettiin liian työlääksi, vaikka tah-
totilaa kyllä saada se.” (H11)*

Haastatteluista kävi ilmi, että commit-taajuuden ja koodimuutosten määrän seuranta on kohdeorganisaatiossa vähäistä eikä perustu systemaattisiin käytäntöihin. Vaikka tekninen velka tunnistettiin ilmiönä, sen aktiivinen seuranta ja hallinta koettiin puutteelliseksi. Useat haastateltavat pitivät commit-tietojen tarkempaa analysointia hyödyllisenä ja ilmaisivat kiinnostuksensa tarkastella, mihin tiedostoihin tehdään eniten muutoksia, kuinka laajoja nämä muutokset ovat ja millaisia syitä muutosten taustalla saattaa olla. Tulokset sopivat yhteen Ghadhab et al. (2021) esittämien havaintojen kanssa, joiden mukaan commit-tietojen analysointi tarjoaa kehittäjille arvokasta tietoa muutosten säännöllisyydestä ja laajuudesta, mikä tukee ohjelmiston hallittavuutta ja laatua. Versionhistorian analysointia pidettiin haastatteluissa potentiaalisesti arvokkaana keinona parantaa ohjelmiston hallittavuutta, vaikka sitä ei tällä hetkellä hyödynnetä systemaattisesti kohdeorganisaatiossa. Lisäksi haastateltavat toivat esiin mahdollisuuden ottaa tulevaisuudessa käyttöön Elixir-koodin analysointiin soveltuvia työkaluja kehitystyön tueksi.

”Ei analysoida [versiohistoriaa], se voisi olla ihan mielenkiintoista kyllä. Ja siihen taitaa löytyä ihan valmiit työkalut, jotka eivät ole riippuvaisia Elixiristä, niin niitä voisi jopa käyttää.” (H10)

Kuten Hellmann et al. (2012) toteavat, myös haastatteluissa nousi esille testauksen keskeinen rooli ohjelmistokehityksessä. Testauksella havaittiin olevan merkittävä vaikutus tuotteen laatuun ja jälkikäteen korjattavien virheiden määrään, mikä puolestaan edistää asiakas-tyytyväisyyttä. Haastatteluaineiston perusteella testiautomaatio osoittautui keskeiseksi työkaluksi testausprosessissa, erityisesti käyttöliittymäkerroksen osalta. Taustajärjestelmän testaus puolestaan toteutetaan pääosin manuaalisesti, sillä testiautomaation soveltaminen tähän osa-alueeseen on rajoittunutta. Haastateltavat toivat esiin, että testiautomaatio vähentää manuaaliseen testaukseen liittyvien virheiden riskiä ja edistää laadunvarmistuksen ketteryyttä kehitysprosessin aikana. Haastateltavat toivat esille, että heidän käytössään on Jenkins-niminen sovellus, johon automaattisten testien tulokset tallentuvat. Näitä testituloksia tarkastellaan päivittäin, mikä mahdollistaa nopean reagoinnin havaittuihin virheisiin ja tehostaa testausprosessia. Tällainen jatkuva datan seuranta parantaa prosessien tehokkuutta ja tukee järjestelmien luotettavuutta.

Vaikka haastateltavien mukaan testausprosessit toimivat pääosin tarkoituksenmukaisesti, siihen liittyy edelleen merkittäviä kehityshaasteita. Haastatteluaineiston perusteella keskeiseksi ongelmakohtaksi nousi esiin testiympäristön rajoittunut kyky simuloida todellisia käyttöolosuhteita. Testiympäristössä käytettävän datan vähäinen variaatio johtaa puutteelliseen testiaineistoon, mikä heikentää suoritettavien testien laatua ja luotettavuutta. Tämän seurauksena testitulokset eivät riittävästi vastaa tuotantoympäristön olosuhteita, mikä puolestaan rajoittaa testidatan hyödyntämismahdollisuuksia esimerkiksi asiakaskäyttäytymisen analysoinnissa. Tulokset ovat yhteneväisiä Dankar ja Ibrahim (2021) esittämien havaintojen kanssa, joiden mukaan huonolaatuinen synteettinen data voi vääristää mallien ennustetarkkuutta ja heikentää niiden luotettavuutta. Haastatteluaineiston perusteella testiympäristöissä käytettävän vakioidun testidatan taustalla on oletettavasti pyrkimys tehostaa testidatan automaattista tuottamista. Koska testidataa tuottavien tiimien on tuotettava suuria tietomääriä koko organisaation tarpeisiin, monimuotoisen ja yksilölliset vaatimukset täyttävän testiaineiston luominen on käytännössä haastavaa. Tämä on johtanut vakioidun ja rajallisen testidatan käyttöön, mikä edelleen kaventaa testauksen kattavuutta ja heikentää sen luotettavuutta.

”Niin se (testidata) ei sitten ole taas millään tavalla niin kuin oikeisiin tuotantotilanteisiin verrannollista. Niin silloin kun se meille annettava testidata on puutteellista, niin silloin me emme voi hyödyntää sitä testiympäristön tuottamaa dataa.” (H9)

Haastatteluissa ilmeni, että ennen ohjelmiston virallista lanseerausta, tiimit hyödynsivät beta-testausta osana valmisteluvaihetta. Beta-testausta pidettiin erityisen arvokkaana, sillä sen avulla uutta tuotetta voitiin testata oikeassa ympäristössä, todellisten asiakkaiden ja käyttäjien kanssa. Tämä tarjosi arvokasta dataa tuotteen toimivuudesta käytännön olosuhteissa, erityisesti asiakas- ja käyttäjäkäyttäytymisen osalta. Monet haastatelluista tiimeistä korostivat, että beta-testaus tuotti tärkeitä havaintoja, jotka koskivat asiakas- ja käyttäjäpalautetta, ja näiden tietojen perusteella tehtiin muutoksia tuotteen ominaisuuksiin ja jopa hinnoitteluun. Havainto tukee aiempia tutkimuksia, jotka osoittavat beta-testausten tehokkuuden syvällisen asiakasymmärryksen ja iteratiivisen tuotekehityksen tukemisessa (Fine, 2002, s. 9–10 ; Zhu, 2010).

”Kyllä meidän tiimissä ollaan monesti todettu tuo beta-testaus erittäin hyödylliseksi vaiheeksi ennen varsinaista lanseerausta. Kyllähän sieltä on lähestulkoon aina noussut meidän tietoon hyödyllistä informaatiota ja jopa muutoksia on tehty vielä siinä vaiheessa.” (H8)

Haastatteluista käy ilmi, että kohdeorganisaatioissa ohjelmistolle tehdään päivittäistä reaaliaikaista monitorointia, joka mahdollistaa virheiden havaitsemisen varhaisessa vaiheessa. Haastatellut arvioivat tämän menetelmän toimivaksi, sillä sen avulla virheitä voidaan tunnistaa ennen niiden eskaloitumista laajemmiksi ongelmiksi. Reaaliaikainen seuranta perustuu jatkuvasti kerättävään dataan, joka tukee nopeaa reagointia ja virheiden ennaltaehkäisyä. Tällainen käytäntö on osoittautunut tehokkaaksi ja toimivaksi osaksi organisaation toimintamallia. Plattner (1994) ja Križanić et al. (2010) korostavat, että reaaliaikainen valvonta optimoi ohjelmiston suorituskyvyn, mikä parantaa käyttäjäkokemusta ja resurssien käyttöä. Haastatteluissa kuitenkin nousi esiin, että vaikka reaaliaikainen monitorointi on toimiva osa organisaation toimintaa, datan seurannassa ja esittämisessä on vielä kehitettävää. Erityisesti mitattavien metriikoiden raportointi tunnistettiin haastatteluiden perusteella merkittäväksi kehityskohteeksi. Tällä hetkellä on tilanteita, joissa osa kehitettyjä metriikoita jää kokonaan raportoimatta, tai ne raportoidaan hajanaisesti eri paikkoihin. Hajanaisen raportoinnin havaittiin vaikeuttavan metriikoiden systemaattista seuraamista ja näin ollen niiden hyödyntämistä.

Haastatteluaineiston perusteella kohdeorganisaatioissa seurataan aktiivisesti erilaisia suorituskykymittareita (*KPI*), kuten suositteluindeksiä (*Net Promoter Score, NPS*) sekä muita liiketoiminnallisia mittareita. Haastattelutulosten mukaan KPI-mittareiden hyödyntäminen tarjoaa systemaattisen välineen suorituskyvyn arviointiin, kehityskohteen tunnistamiseen ja organisaation ohjaamiseen kohti strategisten tavoitteiden saavuttamista. Tämä havainto on yhteneväinen Kang et al. (2016) esittämien näkemysten kanssa, joiden mukaan avainmittareiden seuranta muodostaa olennaisen osan jatkuvaa parantamista. Haastatteluaineistosta ilmenee kuitenkin, ettei kaikissa kohdeorganisaation tiimeissä ole vakiintuneita käytäntöjä ketterän kehityksen mittareiden systemaattiseen seurantaan. Seuranta painottuu ensisijaisesti liiketoiminnan mittareihin, kun taas tuotekehitykseen liittyvien mittareiden hyödyntäminen on vähäisempää.

”Seurataan enemmän liiketoiminnan mittareita kuin ehkä tuotekehitykseen liittyviä mittareita. Oisihan siitä varmasti tiimille hyötyä käydä enemmän tuotekehityksen mittareita läpi. Itseasiassa tästä onkin ollut puhetta, ja tarkoitus olisi tulevaisuudessa ottaa käyttöön enemmän ketteriä mittareita.” (H2)

6.1.4 Datan käyttö ja työkalut

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että kohdeorganisaatiossa datan käyttö tuotekehityksessä jakautuu reaaliin ja synteettiseen dataan, joilla molemmilla on merkittävä rooli eri kehitysvaiheissa sekä omat haasteensa. Analyysi osoittaa, että kohdeorganisaatiossa tuotekehitys perustuu ensisijaisesti reaaliin datan hyödyntämiseen, joka voidaan edelleen jakaa sisäiseen ja ulkoiseen dataan. Sisäinen datan koettiin olevan erityisen keskeisessä asemassa, sillä se tarjoaa tarkkaa ja organisaation tarpeisiin räätälöityä informaatiota, mikä tukee kohdennettujen ja perusteltujen päätösten tekemistä tuotekehitysprosessissa. Tämän havainnon vahvistaa myös Najat (2017), jonka tutkimuksen mukaan asiakkaista kerättävä data mahdollistaa asiakaslähtöisten tuotteiden ja palveluiden kehittämisen sekä asiakasuskollisuuden vahvistamisen. Haastatteluiden perusteella voidaan todeta, että ulkopuolisen datan käyttö riippuu organisaation kulloisistakin tarpeista, ja sitä hyödynnetään erityisesti markkina- ja kilpailijatutkimuksen yhteydessä. Keskeisiä tunnistettuja ulkoisia tietolähteitä ovat Suomen Pankin ja kilpailijoiden tuottamat aineistot, joiden katsotaan tarjoavan arvokasta tietoa markkinatilanteen ymmärtämiseen sekä kilpailijoiden toiminnan analysointiin. Tulokset tukevat Stapenhurstin (2009) esittämää näkemystä, jonka mukaan kilpailija-analyysin keskeisenä tavoitteena on saavuttaa syvä ymmärrys kilpailijan toiminnasta.

”Kyllä meillä lähtökohtaisesti mun ymmärryksen mukaan käytetään sisäistä dataa, että kuitenkin nyt puhutaan henkilöasiakkaiden pankkipalveluista, niin taustallahan siellä on meidän omista lähdejärjestelmistämme tuotettu data tukena.” (H7)

Haastatteluaineiston perusteella synteettistä dataa hyödynnetään kohdeorganisaatiossa ensisijaisesti testauksen tukena tuotekehityksen eri vaiheissa. Synteettinen testidata mahdollistaa monipuolisten teknisten testien ja erityisesti rajatapausten simuloimisen, mikä on keskeistä järjestelmien luotettavuuden varmistamiseksi tilanteissa, jotka eivät ole suoraan johdettavissa reaali maailman käyttäytymisestä. Haastatteluissa ilmeni kuitenkin näkemuseroja synteettisen datan laadusta: osa tiimeistä piti sitä tehokkaana eri skenaarioiden ja poikkeustilanteiden testaamisessa, kun taas toiset kokivat sen jäävän reaali dataa heikommaksi. Myös kriittisesti suhtautuvat tiimit ilmaisivat kiinnostuksensa kehittää synteettistä dataa, jotta se tulevaisuudessa vastaisi paremmin tuotantoympäristön vaatimuksia. Tämä koettiin erityisen tärkeäksi tilanteissa, joissa reaaliin datan käyttö on rajoitettua sen sensitiivisyyden vuoksi. Assefa (2020) tukee tätä näkemystä toteamalla, että synteettinen data mahdollistaa turvallisen tiedon

jakamisen liiketoimintasektoreiden välillä ja tarjoaa keinon simuloida reaaliainetta ilman yksityisyyteen liittyviä riskejä.

”Ehdottomasti meillä olisi paljonkin erilaisia käyttötapauksia, missä tuota (synteettistä dataa) voitaisiin hyödyntää paljon laajemmin.” (H8)

Analyysistä ilmeni, että sisäisen datan kerääminen ja tallentaminen kohdeorganisaatiossa tapahtuu yhtenäisesti kaikissa tiimeissä. Suurin osa sisäisestä datasta muodostuu organisaation omista lähdejärjestelmistä ja tallentuu relaatiotietokantoihin, jotka ovat laajimmin käytetty tietojen säilytysmuoto. Relaatiotietokannat ovat keskeinen ratkaisu organisaation tietojen hallinnassa, ja haastateltavat ilmaisivat olevansa tyytyväisiä tapaan, jolla dataa tallennetaan ja käsitellään, eivätkä he raportoineet merkittäviä haasteita tähän liittyen. Tulokset sopivat yhteen Yang et al. (2009) tekemän tutkimuksen kanssa, jonka mukaan relaatiotietokannat tarjoavat yksinkertaisen ja tehokkaan tavan hallita dataa. Kohdeorganisaatiossa ulkopuolisen datan kerääminen on koettu olevan lähes täysin manuaalista, erityisesti kilpailijoiden tilinpäätöstietojen osalta, mikä tekee prosessista aikaa vievää ja heikentää toiminnan tehokkuutta. Tämä havainto on yhteneväinen Fongin (2012) tutkimuksen kanssa, jossa kilpailija-analyysin manuaalinen toteuttaminen todetaan työlääksi ja aikaa vieväksi erityisesti hajautuneista verkkolähteistä kerättyä.

Haastatteluaineiston perusteella datan käsittelyyn ja analysointiin kohdeorganisaatiossa hyödynnetään erityisesti Microsoft Power BI:tä jatkuvaan raportointiin sekä Adobe Analyticsia asiakaskäyttäytymisen analysointiin. Haastateltavat ilmaisivat tyytyväisyytensä näihin työkaluihin, sillä niiden koettiin tarjoavan tehokkaita keinoja esittää selkeitä visuaalisia raportteja ja mahdollistavan syvällisiä analyysimahdollisuuksia päätöksenteon tueksi. Lisäksi ad hoc -analyysissä Excel, IBM Data Studio ja SQL mahdollistavat joustavan ja nopean analysoinnin, mikä on koettu erityisen hyödylliseksi kiireellisissä analyysitarpeissa.

”Käytetään todella paljon raportoinnissa tuota Microsoftin Power BI:ta, jonne sitten laaditaan erilaisia raportteja, joiden kautta meidän tuotteen suorituskykyä sen elinkaarin eri vaiheissa seurataan. Ja sitten toki, jos halutaan nopeasti hakea dataa ja analysoida sitä, niin silloin saatetaan käyttää tällaisia datatyökaluja kuten IBM Data Studio”. (H6)

6.1.5 Datan haasteet

Vaikka kohdeorganisaatiossa reaali­dataa hyödynnetään laajasti, sen käyttöön liittyy merkit­viä haasteita. Haastattelujen perusteella keskeisimmät haasteet liittyvät tietoturva­vaati­muksiin ja sääntelyyn, jotka huomattavasti rajoittavat datan hyödyntämistä. Esimerkiksi GDPR määrittelee tarkasti, millaisissa tilanteissa ja mihin tarkoituksiin asiakastietoa voidaan käyttää, mikä kaventaa organisaation mahdollisuuksia hyödyntää dataa kehitystoiminnassa. Haastattelujen perusteella voidaan todeta, että kaikki tiimit pitävät sääntelyä merkittävim­pänä haasteena tai vähintäänkin merkittävänä hidasteena tuotekehityksessä kohdeorganisaatiossa. Näiden ulkoisten rajoitteiden ohella kohdeorganisaatiolla on myös omia sisäisiä sään­toja ja käytäntöjä, jotka asettavat lisärajoituksia reaali­datan käyttöön. Näin ollen dataa voi­daan hyödyntää vain rajallisesti.

”Lisäksi saattaa olla tilanteita, että haluttaisiin kerätä esimerkiksi kyselyn muodossa tietoa meidän käyttäjistämme, mutta sitten organisaatio politiikka laittaa rajoitteita siinä kohtaan, että voidaanko tämmöistä kyselyä nyt yhden tuotteen takia tehdä.” (H5)

”Sääntely ja regulaatio ovat ehdottomasti top 1 haasteet, joiden kanssa joudutaan elämään (...)” (H1)

Haastatteluaineiston perusteella tekniset kyvykkyydet, erityisesti vanhat legacy-järjestelmät, muodostavat merkittäviä haasteita datan hyödyntämiselle. Haastattelujen mukaan näissä jär­jestelmissä on tunnistettu tilanteita, joissa saatavilla oleva data on puutteellista tai laadultaan heikkoa, mikä estää sen tehokkaan hyödyntämisen analyyseissä ja rajoittaa päätöksenteon tukea. Tämä havainto on linjassa Bianchi et al. (2003) esittämien näkemysten kanssa, joiden mukaan legacy-järjestelmien jatkuva ylläpito heikentää järjestelmien laatua, lisää rakenteel­lista monimutkaisuutta ja vaikeuttaa tietojen hallintaa. Haastateltavien mukaan legacy-jär­jestelmät tallentavat usein dataa formaateissa, jotka eivät vastaa nykyaikaisten järjestelmien vaatimuksia. Tämän havaittiin aiheuttavan merkittäviä haasteita datan hyödyntämiselle, sillä vanhojen datamuotojen käsitteiden tulkitseminen ja niiden muuntaminen nykyisten järjes­telmien tarpeisiin edellyttää huomattavaa ajallista panostusta ja perusteellista analyysia.

”Ensimmäinen haaste, joka mulla tulee mieleen, on ehdottomasti meidän vanhat legacy-järjestelmät ja niiden teknilliset kyvykkyydet. Näistä vanhoista legacy-järjestelmistä ei usein

ole tarpeeksi dataa saatavilla tai sitten se data ei ole tarpeeksi laadukasta, niin ei sitä voi käyttää päätöksenteossa.” (H2)

Haastatteluista kävi ilmi, että organisaation suuri koko aiheuttaa toisinaan haasteita datan paikantamiseen. Laajassa organisaatiossa, jossa dataa on tallennettu runsaasti ja hajautettu eri järjestelmiin ja sijainteihin, tietyn datan paikantaminen voi muodostua haasteeksi. Galanis et al. (2003) kirjoittavat, kuinka monien tietolähteiden hajautetussa ympäristössä tietyn datan paikantaminen on merkittävä haaste. Tutkimus korostaa tarvetta tehokkaille hakujärjestelmille, jotka voivat kohdentaa kyselyt relevantteihin tietolähteisiin ilman resurssien tuhlausta. Organisaation suuri koko tuo esiin datan ymmärrettävyyteen liittyviä ongelmia. Haastatteluista kävi ilmi, että eri tiimien välillä voi olla merkittäviä eroja datan tulkintakäytännöissä, mikä voi aiheuttaa haasteita tiedon johdonmukaisuudessa ja yhteen toimivuudessa organisaation sisällä. Vaikka tiimit usein ymmärtävät hyvin omaa dataansa, ulkopuolisten sidosryhmien voi olla vaikeaa hyödyntää tätä dataa ilman selkeitä ja yhtenäisiä standardeja.

”Datan löytäminen on yksi, missä se on ja miten siihen pääsee käsiksi. Sitä on niin paljon tällaisessa isossa talossa (...) Se data on monesti aika vaikea ymmärtää. Eli se data ei ole kovin yhteismitallista tai se ei ole hyvin dokumentoitua tai selitettyä elikkä ei tiedetä ihan tarkkaan mitä se data on syönyt.” (H4)

Haastattelujen perusteella kävi ilmi, että kohdeorganisaatiossa datan laatu on tunnistettu keskeiseksi kehityskohteeksi, joka vaatii parannuksia. Nykyisellään datan laadun varmistus ei ole ollut erityisen systemaattista tiimien sisällä, vaan mahdolliset puutteet ovat usein nousseet esiin vasta silloin, kun ulkoiset sidosryhmät ovat havainneet ongelmia datan käytössä. Organisaatiossa käytössä olevat menetelmät datan laadun varmistamiseen perustuvat tällä hetkellä huolelliseen testaamiseen ja kehitystyöhön erityisesti datan siirtovaiheissa, esimerkiksi siirryttäessä lähdejärjestelmästä tietovarastoon. Nämä laadun tarkastuspisteet, joita on sijoitettu eri vaiheisiin datan käsittelyketjussa, ovat olennaisia, mutta ne ovat tähän mennessä painottuneet manuaaliseen tarkastukseen. Organisaatiossa on kuitenkin käynnissä uusi projekti, jonka tavoitteena on kehittää automaattisia datan laatukontrollipisteitä. Tähän sisältyy koodipohjaisia tarkastusmekanismeja, jotka havaitsevat automaattisesti, jos data ei vastaa haluttua laatustandardia. Mikäli data ei täytä näitä vaatimuksia, se ei siirry eteenpäin lähdejärjestelmästä.

”Tiimin sisäisesti datan laatu ei oo ollu hirveän systemaattista, enemmänkin, että jokin sidosryhmä, joka käyttää dataa on huomannut puutoksen (...) Parhailtaan ollaan kehittämässä automaattisia laatukontrolleja datan sisältöön. Koodiin kirjoitetaan tarkastuksia, ja jos data ei ole oikein niin sitä ei välitetä eteenpäin vaan se jää meidän tiimin putkeen.” (H5)

6.1.6 Dataan perustuva päätöksenteko ja kulttuuri

Tutkimuksessa sivuttiin myös organisaation kulttuuria ja datalähtöistä ajattelutapaa. Haastatteluaineiston perusteella kohdeorganisaatiossa data tunnistetaan keskeiseksi resurssiksi, joka ohjaa strategista päätöksentekoa. Päätöksenteko perustuu vahvasti dataan, jonka on todettu tarjoavan selkeän suunnan ja tukevan päätöksentekoprosessia. Haastateltavat korostivat, että datan analysointi paljastaa potentiaalisia ongelmakohtia, mikä mahdollistaa kohdennettujen toimenpiteiden toteuttamisen niiden ratkaisemiseksi. Lisäksi he painottivat, että datan hyödyntäminen päätöksenteossa on tuottanut merkittävää lisäarvoa organisaatiolle ja vähentänyt riskejä huomattavasti. Tätä havaintoa tukee myös Zeynallin (2019) tutkimus, jonka mukaan yritykset, jotka hyödyntävät dataan perustuvia strategioita, tekevät älykkäämpiä strategisia päätöksiä ja parantavat toimintaansa jatkuvasti.

”Kyllähän se [data] tuottaa paljon parempia strategisia päätöksiä, että voitaisiin sano jopa, että ilman dataa ollaan kuin suunnistamassa ilman kompassia.” (H6)

”Kyllä on pyritty iskostumaan kulttuuria tiimiin niin, että datan pohjalta tehdään päätöksiä. Koen, että meidän tiimissämme hyvin analysoidaan ja tehdään sen pohjalta perusteltuja päätöksiä.” (H2)

Tutkimuksen perusteella suurin osa kohdeorganisaation tiimeistä tunnistaa toimivansa data-vetoisesti, mutta haastatteluissa ilmeni, että datalähtöinen ajattelutapa ei toteudu yhtä vahvasti kaikissa tiimeissä. Haastateltavien mukaan taustalla ovat erityisesti kyvykkyysongelmat, kuten riittämätön osaaminen ja tietotaidon puute. Koska data ei aina ole helposti ymmärrettävissä tai tulkittavissa, sen hyödyntäminen jää usein vähäiseksi niissä tiimeissä, joissa esiintyy osaamisvajetta. Tätä havaintoa tukee Gill et al. (2014), jotka korostavat datalähtöisen organisaatiokulttuurin merkitystä liiketoiminnan menestykselle ja huomauttavat, että datan analysointi ja sen muuttaminen konkreettisiksi toimiksi ja strategisiksi päätöksiksi on edellytys kulttuurin onnistuneelle toteutumiselle.

”Joillakin tiimeillä ei ole niin datalähtöinen ajattelutapa. Syynä tähän on kyvykkyyks ongelmat eli siis yksinkertaisesti ei ole tarpeeksi osaamista tiimissä (...) Niin kuin aikaisemmin mainitsin, niin aina se data ei ole niin yksiselitteistä, jolloin osalla tiimeistä ei ole sitten tarpeeksi resursseja sen käsittelyyn.” (H5)

”X tiimissä paljon datapohjaisia analytiikkoja, jotka ovat tottuneet tekemään datapohjaisia ratkaisuja, kun taas Y tiimissä osaaminen on huonommalla tasolla. Datalähtöinen ajattelutapa ei ole siellä pohjimmalla.” (H3)

Haastatteluaineiston perusteella lähes kaikki haastateltavat raportoivat, että datalähtöisyys on ollut esillä organisaation tasolla, erityisesti ylimmän johdon puheissa ja viestinnässä. Viime vuoden aikana tätä painotusta on pyritty vahvistamaan entisestään. Haastateltavat korostivat, että datalähtöinen ajattelu lähtee usein ylimmän johdon suunnalta, ja että ilman selkeitä viestejä ja riittäviä resursseja datan käsittelyyn tiimit eivät kykene systemaattisesti tekemään datapohjaisia päätöksiä. Vaikka edistystä on tapahtunut, haastateltavat kokivat, että käytännön tasolla on edelleen parannettavaa. Esimerkiksi datakoulutukset, kuten datan hallintamalliin (eng. Data Governance) liittyvät koulutukset, on tällä hetkellä suunnattu pääasiassa vain avainhenkilöille, vaikka useiden haastateltavien mukaan vastaavia koulutuksia tulisi tarjota koko henkilöstölle, mukaan lukien liiketoimintayksiköiden työntekijät. Näitä havaintoja tukee Gill et al. (2014) ja Wohlstetter et al. (2008), joiden mukaan organisaatiokulttuuri, joka integroi datan hyödyntämisen osaksi jokapäiväistä päätöksentekoa, on keskeinen edellytys tehokkaalle päätöksenteolle ja strategisten tavoitteiden saavuttamiselle.

”[Kohdeorganisaatio] on ottanut nyt tänä vuonna todella hyvän lähestymistavan ja strategiassa on selkeästi otettu [datalähtöisyys] huomioon. Jos sieltä ylhäältä ei tule viestiä datasta ja resursseja ei tule tarpeeksi datan käsittelyyn, nii kyllä tämä aiheuttaa sitten ongelmia (...) Koulutukseen tulisi panostaa tässä yhteydessä ihan ehdottomasti. Tällä hetkellä on vähän niin, että koulutuksia pidetään vain niin sanotuille datahenkilöille. Mikäli koulutuksia tulisi enemmän ja koko organisaation henkilökunnalle, niin sitä [datan ymmärrystä] saataisiin myös liiketoiminnalle.” (H4)

6.2 Kohdeorganisaation kehityskohdat datan hyödyntämisen näkökulmasta

Nykytilan selvityksen perusteella haastatteluista ilmeni myös selkeitä kehityskohtia, jotka liittyivät datan hyödyntämiseen kohdeorganisaation Scrum-muotoisessa ketterässä kehityksessä. Osa kehityskohdista tuli esiin suoraan haastatteluista, kun taas osa voitiin päätellä haastatteluissa esiin nousseista haasteista. Seuraavassa luvussa esitellään kohdeorganisaatiolle kehitysehdotuksia, jotka pohjautuvat sekä haastatteluista saatuun tietoon että tutkimuksen tuloksiin. Kehityskohdat on jaettu kahteen kokonaisuuteen (kuva 7), joista toinen käsittelee itse tuotekehitysprosessiin liittyviä kehityskohtia ja toinen käsittelee kohdeorganisaation dataan liittyviä kehitystarpeita.

Datan hyödyntämisen kehitysehdotukset	
Datalähtöisen kehitysprosessin vahvistaminen	Datainfrastruktuurin kehittämistarpeet
<ul style="list-style-type: none"> • Kilpailija- ja markkinatutkimusten toteutuksessa tulee hyödyntää verkkosivujen kaavinta • Käyttäjätutkimusten keskitetty organisointi tehostaisi tutkimusprosessia • Koodin analyysia ja hallintaa tukevia työkaluja tulee hyödyntää systemaattisesti • Teknisen velan hallinnassa tulee soveltaa yhtenäisiä toimintatapoja • Ketterän kehityksen mittareiden ja metriikoiden säännöllistä seuranta on lisättävä kohdeorganisaatiossa • Tuotteen metriikoiden raportointia tulee selkeyttää 	<ul style="list-style-type: none"> • Synteettisen datan laatua tulee parantaa, jotta sitä voidaan hyödyntää kattavammin • Legacy-järjestelmistä saadun datan käytettävyyttä on kehitettävä • Yhtenäisen datamallin ja datakatalogin luominen edistäisi tiedon löydettävyyttä kohdeorganisaatiossa • Kohdeorganisaation dataosaamista tulee vahvistaa

Kuva 7: Kehityskohdat

6.2.1 Datalähtöisen kehitysprosessin vahvistaminen

Kohdeorganisaation nykytilan analyysi osoitti, että datan hallinnassa ja sen hyödyntämisessä tuotekehityksen eri vaiheissa on edelleen kehittämistarpeita. Haastattelut toivat esille

kohdeorganisaatiossa tarpeen automaation hyödyntämiselle ulkopuolisen datan keräämisessä. Kilpailija-analyysien ja -katsausten pohjaksi tarvittavan datan manuaalinen kerääminen on aikaa vievä ja resursseja kuormittava prosessi. Haastateltavat näkivät automaation potentiaalisena ratkaisuna, joka voisi paitsi tehostaa datan keruuta myös lisätä kilpailija-analyysien toteutuksen säännöllisyyttä ja kattavuutta. Tähän tarpeeseen vastaa kirjallisuuden perusteella verkkosivujen kaavinnan hyödyntäminen. Mazilu (2022) ja Sirisuriya (2015) osoittavat, että verkkosivujen kaavinta mahdollistaa suurten tietomäärien tehokkaan ja nopean keräämisen suoraan verkkosivustoilta, tarjoten näin arvokasta tietoa esimerkiksi markkinatutkimuksen ja kilpailija-analyysien tueksi. Lisäksi Krotov et al. (2020) tuovat esiin, että viime vuosina on kehitetty yhä enemmän helppokäyttöisiä, niin kutsuttuja "point and click"-tyyppisiä kaavintatyökaluja, jotka mahdollistavat tiedonkeruun osittaisen automatisoinnin ilman syvällistä teknistä osaamista. Nämä työkalut ovat saatavilla sekä pilvipohjaisina palveluina että itsenäisinä työpöytäsovelluksina, mikä mahdollistaisi niiden käyttöönoton myös kohdeorganisaatiossa. Tämä lähestymistapa voisi myös kohdeorganisaation tapauksessa parantaa tiedonkeruun tehokkuutta ja analyysien laatua.

”Ehdottomasti olisi kyllä hyvä, jos meillä olisi saatavilla automaatioon perustuva datan keräys järjestelmä. Ja silloin todellakin näen, että tehtäisiin tiheämmin noita [markkina- ja kilpailija-analyysejä]. ” (H2)

Analyysin perusteella myös käyttäjätutkimusprosessin kehittämiseksi on tarvetta. Haastatelluista käy ilmi, että nykyinen prosessi käyttäjätutkimusten toteuttamiseksi on raskas ja vaatii merkittävästi työaikaa toimihenkilöiltä. Haastateltavat korostivat, että prosessin automatisointi tai keventäminen voisi merkittävästi lisätä käyttäjätutkimusten määrää tuotteen koko kehityskaaren aikana, mikä tukisi entistä kattavampaa ja käyttäjälähtöisempää kehitystyötä. Tämä havainto on linjassa Kujalan (2003) esittämän näkemyksen kanssa, jonka mukaan käyttäjien osallistaminen kehitysprosessiin vaatii huolellista suunnittelua ja paljon resursseja. Analyysin perusteella voidaan päätellä, että toimihenkilöt pitävät käyttäjätutkimusten keskitettyä organisointimallia tavoiteltavana. Mallissa yksi tiimi vastaisi käyttäjätutkimusten suunnittelusta, toteutuksesta ja koordinoinnista, toimien samalla yhteyspisteenä muiden tiimien tutkimustarpeille. Keskitetyn vastuun katsottiin tehostavan tutkimusprosessia, vähentävän muiden tiimien työkuormaa ja edistävän resurssien tehokkaampaa hyödyntämistä organisaatiossa.

” Se pitäisi olla automatisoitu koko prosessi, niin että joku keskusyksikön henkilö voisi hoitaa kaiken valmiiksi. Esimerkiksi meillä oli [edellisessä organisaatiossa] käytäntö, jossa yksi henkilö hoiti kaiken: tarvitsi vain sanoa, että käyttäjähaastattelu pitäisi tehdä, ja hän huolehti kaikesta – varaisi neuvotteluhuoneet, hankki tarvittavat laitteet ja järjesti haastattelut.”
(H13)

Tehokkaamman datan hyödyntämisen mahdollistamiseksi koodin kehitysvaiheessa on tarpeen luoda organisaation tasoinen toimintamalli, joka ohjaa koodin analyysiä ja hallintaa tukevien työkalujen käyttöä. Kohdeorganisaation sisällä havaittiin merkittäviä eroavaisuuksia näiden työkalujen hyödyntämisessä eri tiimien välillä. Osassa tiimeistä analyysityökaluivat ovat aktiivisessa käytössä, kun taas toiset tiimit eivät hyödynnä niitä lainkaan. Tämä epätasaisuus johtuu osittain siitä, että käytössä olevat työkalut eivät tue kaikkia organisaatiossa käytettyjä ohjelmointikieliä. Lisäksi organisaation tasoisten suositusten ja ohjeistusten puuttuminen jättää työkalujen käytön yksittäisten tiimien harkinnan varaan. Staattisten koodianalyysityökalujen puuttuminen osasta tiimejä muodostaa merkittävän kehityskohteen. Tällaiset työkalut mahdollistavat virheiden tunnistamisen varhaisessa vaiheessa, mikä vähentää manuaalisen tarkastelun tarvetta ja säästää resursseja. Esimerkiksi SonarQube on laajalti käytössä organisaation sisällä, mutta sen rajoitukset tiettyjen ohjelmointikielten osalta estävät sen hyödyntämisen kaikissa tiimeissä. Tämän ongelman ratkaisemiseksi organisaatio voisi harkita työkalukirjaston laajentamista tukemaan yleisesti käytettyjä ohjelmointikieliä tai nykyisten työkalujen ominaisuuksien laajentamista vastaamaan paremmin tiimien tarpeita. Novak et al. (2010) korostavat, että työkalut, jotka tukevat useampia ohjelmointikieliä ja ovat laajennettavissa, soveltuvat paremmin monikielisiin ohjelmistoprojekteihin. Effendi et al. (2023) täydentävät tätä esittämällä kieliriippumattoman lähestymistavan, joka mahdollistaa sääntöjen soveltamisen eri kielille, kuten Java, Python ja JavaScript, mikä parantaa analyysityökalujen soveltuvuutta monikielisiin ympäristöihin.

Teknisen velan hallinnan parantaminen kaikissa kohdeorganisaation tiimeissä edellyttää systemaattisten ja yhdenmukaisten käytäntöjen kehittämistä. Vaikka tekninen velka on tunnistettu organisaatiossa merkittäväksi haasteeksi, sen hallintaan liittyvät käytännöt vaihtelevat tiimien välillä. Monissa tiimeissä tekninen velka on tiedostettu ongelma, mutta osassa tiimejä ei ole käytössä minkäänlaista järjestelmällistä seuranta- tai hallintamallia. Tutkimusten mukaan teknisen velan hallintaa voidaan parantaa hyödyntämällä commit-muutosten ja koodimuutosten analysointia, mikä mahdollistaa velan kertymisen ja riskialueiden

tunnistamisen jo varhaisessa vaiheessa. Lisäksi versionhallintahistorian systemaattinen analysointi voi tarjota arvokasta tietoa koodin kehityksen ja ylläpidon tueksi, auttaen havaitsemaan toistuvia ongelmia ja priorisoimaan korjaustoimenpiteitä. Näiden menetelmien integroiminen organisaation toimintamalleihin edistäisi teknisen velan hallintaa ja ehkäisyä, parantaen samalla ohjelmistokehityksen laatua ja tehokkuutta. (Ghadhab et al., 2021; Yoon et al., 2013)

Kohdeorganisaatiossa on havaittu tarve vahvistaa ketterän kehityksen mittareiden käyttöä, sillä niiden säännöllinen ja systemaattinen seuranta puuttuu monilta tiimeiltä. Vaikka käytössä olevat työkalut, kuten JIRA, tarjoavat mahdollisuuksia näiden mittareiden hyödyntämiseen (Padmini et al., 2015), painopiste on tällä hetkellä pääasiassa liiketoiminnallisten mittareiden tarkastelussa. Tämä rajoittaa kehitysprosessin tehokkuuden ja laadun arviointia sekä prosessien optimointia. Chloros et al. (2022) sekä Kupiainen et al. (2015) kirjoittavat, että ketterän kehityksen mittareiden järjestelmällinen käyttö edistää ohjelmistokehitysprosessin optimointia tunnistamalla ja poistamalla pullonkauloja, mikä parantaa sekä työnkulkua että projektien tavoitteiden saavuttamista. Lisäksi mittarit tukevat laadunvarmistusta ja tiimien tuottavuuden kehittämistä tarjoamalla objektiivista tietoa resurssien hallinnan, aikataulujen ennustettavuuden ja ohjelmiston pitkäaikaisen ylläpidettävyyden tueksi.

”Seurataan enemmän liiketoiminnan mittareita kuin ehkä tuotekehitykseen liittyviä mittareita. Oisihan siitä varmasti tiimille hyötyä käydä enemmän tuotekehityksen mittareita läpi. Itseasiassa tästä onkin ollut puhetta, ja tarkoitus olisi tulevaisuudessa ottaa käyttöön enemmän agileja mittareita.” (H2)

Tuotteesta kerättävien metriikoiden raportointia tulisi selkeyttää. Kerzner (2017) mukaan projektin suorituskyvyn mittaamisessa ja seurannassa on olennaista käyttää selkeitä ja yhtenäisiä raportointimenetelmiä, jotka tukevat tehokasta viestintää ja päätöksentekoa. Haastateltavat raportoivat, että tuotteesta mitattavia metriikoita kerätään runsaasti, mutta niiden raportointi on puutteellista. Osa metriikoista jää kokonaan raportoimatta ja raportoidut metriikat raportoidaan tällä hetkellä hajanaisesti eri paikkoihin. Tämän havaittiin hankaloittavan metriikoiden systemaattista seurantaa ja kokonaiskuvan muodostamista, mikä puolestaan vähensi niiden käytettävyyttä ja hyötyä. Eräs haastateltava toi esille, että tuotteesta kerättävien metriikoiden raportoinnissa tulisi hyödyntää dashboardeja, joiden avulla metriikat voidaan esittää visuaalisessa muodossa ja keskittää yhteen paikkaan. Kerznerin (2017) mukaan dashboardit ovat keskeinen väline metriikoiden raportoinnissa, koska ne tarjoavat selkeän ja

visuaalisen tavan esittää keskeiset suorituskykymittarit helposti ymmärrettävässä muodossa. Lisäksi dashboardit mahdollistavat reaaliaikaisen seurannan, mikä tukee projektin tilan ja kehityksen jatkuvaa monitorointia sekä nopeaa reagoitua mahdollisiin ongelmiin tai muutoksiin. Dashboardit myös edistävät yhtenäistä raportointia toimien tehokkaana viestintävälineenä eri sidosryhmien välillä, parantaen tiedonkulun selkeyttä ja päätöksenteon laatua. Tämä tekee niistä arvokkaan työkalun niin projektin operatiivisessa hallinnassa kuin strategisessa johtamisessakin. (Kerzner, 2017; Liberatore & Luo, 2010)

”Niitähän [metriikoita] kerätään tuotteesta jonkin verran, mutta eivät ne ole selkeästi esillä missään (...) Olisi hyvä, jos niitä [metriikoita] koottaisiin yhteen ja visualisoitaa erilaisten dashboardien kautta. Sitten kun tekee jonkun muutoksen, niin voisi mennä sieltä seuraamaan, millaisia muutoksia päivityksellä on.” (H11)

Tutkimuksessa tunnistettiin merkittävä kehitystarve kohdeorganisaation sanallisen asiakaspalautteen käsittelyn tehostamiseksi. Haastatteluista ilmeni, että avointa käyttäjäpalautetta hyödynnetään laajasti tuotekehityksen tukena, mutta palautteen käsittely on nykyisellään pääosin manuaalista ja koettu erittäin työlääksi prosessiksi, mikä kuormittaa merkittävästi resursseja. Tämä havainto on linjassa Van Oordtin ja Guzmanin (2021) tutkimuksen kanssa, jonka mukaan manuaalinen palautteenkäsittely hidastaa kehitysprosessia ja heikentää palautteen hyödyntämisen tehokkuutta, korostaen automatisoitujen ratkaisujen tarvetta. Kohdeorganisaatiossa on kehitteillä tekoälypohjainen kielimallitekniologiaa hyödyntävä työkalu palautteen automaattista kategorisointia varten. Haastatteluaineiston perusteella työkalun käyttö on edelleen rajoittunutta, ja sen pilotointivaiheessa on tunnistettu kehityskohteita, kuten kategorisoinnin tarkkuuden ja käyttöliittymän parantamistarpeet. Tulosten perusteella suositellaan työkalun jatkokehittämistä näiden havaittujen ongelmien ratkaisemiseksi sekä sen laajentamista koko organisaation käyttöön. Tätä suositusta tukee Wangin et al. (2023) tutkimus, joka osoittaa suurten kielimallien tarjoavan merkittäviä mahdollisuuksia sanallisen palautteen systemaattiseen luokitteluun ja suurten tietomäärien analysointiin, edellyttäen kuitenkin asiantuntijan osallistumista tulosten luotettavaan tulkintaan.

”Avointa käyttäjäpalautetta meille kulkeutuu monestakin eri kanavasta, esimerkiksi pankkien ja toimihenkilöiden välillä tulee usein spontaaneja asiakaspalautteita, kyselyiden tai asiakkaiden lähettämien chat-viestin välityksellä. Kyllähän se on todella raskasta Excel jumppaa käydä niitä palautteita läpi ja manuaalisesti yrittää keksiä sopivat jaottelut.” (iiris)

6.2.2 Datainfrastruktuurin kehittämistarpeet

Synteettisen datan laatua tulisi kehittää kohdeorganisaatiossa, sillä sen puutteellinen laatu rajoittaa merkittävästi sen käyttöä organisaation eri tarpeissa. Dankar ja Ibrahim (2021) korostavat, että heikkolaatuinen synteettinen data voi vääristää analyysien ennustetarkkuutta ja heikentää tulosten luotettavuutta. Haastateltavat toivat esille, että synteettinen data ei tällä hetkellä vastaa riittävästi reaali-datan ominaisuuksia, mikä vaikeuttaa sen hyödyntämistä. Haastateltavat toivat esiin, että synteettisen datan laadun parantaminen mahdollistaisi sen monipuolisemman hyödyntämisen kohdeorganisaatiossa. Erityisesti he painottivat sen potentiaalia sovelluskohteissa, joissa oikean datan käyttö on tällä hetkellä rajoitettua regulointien tai tietosuojavaatimusten asettamien rajoitteiden vuoksi. Ratkaisuna tähän haasteeseen voidaan esittää kehittyneiden generatiivisten mallien, kuten generatiivisten vastakkaisverkkojen (GAN), hyödyntämistä, sillä ne kykenevät tuottamaan reaali-dattaa tilastollisesti hyvin vastaavaa aineistoa. Lisäksi synteettisen datan laadun ja tietosuojan varmistamiseksi voidaan soveltaa systemaattisia arviointimenetelmiä, joissa synteettistä ja alkuperäistä dataa verrataan keskeisten ominaisuuksien ja tietosuojavaatimusten suhteen. Näiden lähestymistapojen hyödyntäminen mahdollistaisi synteettisen datan luotettavamman käytön kohdeorganisaation eri liiketoimintatarpeissa.

“Olisihan se mahtavaa, jos joskus pystyttäisiin tekemään semmoista synteettistä dataa, että sitä pystyttäisiin hyödyntämään ihan analyyseissä. Nythän on jonkin verran tilanteita, että tiettyjen analyyssien tekeminen on todella vaikeaa, koska siellä hyödynnetään sensitiivistä dataa.” (H9)

Jotta kohdeorganisaatiossa jatkossa voidaan varmistaa, että kaikista järjestelmistä tuotettu data on laadukasta ja vastaa organisaation tarpeita, kohdeorganisaation tulisi aloittaa systemaattinen siirtymä pois vanhoista legacy-järjestelmistä. Legacy-järjestelmien käyttö aiheuttaa kohdeorganisaatiossa merkittäviä haasteita, jotka ilmenevät erityisesti teknologian vanhentumisena, tietoturva-aukkoina sekä datan tallennusmuotojen yhteensopimattomuutena nykyaikaisten järjestelmien vaatimusten kanssa. Haastatteluiden havainnot ovat linjassa aiempien tutkimuksien kanssa, jossa vastaavia ongelmia on tunnistettu liittyen legacy-järjestelmien rajoituksiin (Ihme, 2013; Thiran et al., 2006). Näiden haasteiden vuoksi organisaation tulisi pyrkiä systemaattisesti luopumaan vanhoista legacy-järjestelmistä. Mikäli

kaikkien vanhojen järjestelmien täydellinen korvaaminen ei ole mahdollista, voidaan ratkaisuna hyödyntää niin sanottua R/W-wrapper-lähestymistapaa, jossa legacy-järjestelmän päälle rakennetaan ohjelmistokomponentti, joka toimii rajapintana vanhan ja uuden järjestelmän välillä. Tällainen wrapper mahdollistaa datan muuntamisen nykyisiin formaatteihin, eheystarkastukset sekä yhteensopivuuden nykyaikaisten kysely- ja analyysimenetelmien kanssa. (Thiran et al., 2006.) Kohdeorganisaation näkökulmasta kyseinen ratkaisu on erityisen käyttökelpoinen, sillä sen avulla voidaan siirtyä kohti nykyaikaisempaa järjestelmäarkkitehtuuria asteittain ilman tarvetta korvata legacy-järjestelmiä yhdellä kertaa. Samalla varmistetaan, että myös vanhoista järjestelmistä saatavaa dataa voidaan hyödyntää tehokkaasti uudistuvassa järjestelmäympäristössä.

"Kyllähän siihen aika paljon meidän työaika menee, kun koitetaan vanhasta legacy-järjestelmästä sitä dataa saada vastaamaan uuteen järjestelmään. Jonkin verran menee siihen selvittelytyöhön, että osataan kunnolla sanoa ja varmistaa, että mikä data vanhasta järjestelmästä nyt oikeasti vastaa uuden järjestelmän dataa." (H5)

Tulosten valossa haastateltavat kaipaavat yhtenäistä datamallia. Haastateltavat raportoivat tilanteista, joissa erityisesti sidosryhmät kokevat vaikeuksia ymmärtää toisen tiimin tuottamaa dataa. Tästä syystä haastateltavat kokivatkin, että olisi tärkeää, että datan esitysmuoto ja dokumentaatio olisivat yhdenmukaisia, jotta data olisi helposti ymmärrettävissä ja tehokkaasti käytettävissä myös organisaation muiden osien ja sidosryhmien tarpeisiin. Lisäksi tutkimuksessa havaittiin, että kohdeorganisaatiossa datan löytäminen on ajoittain haasteellista, mikä hidastaa tiedon hyödyntämistä ja päätöksentekoa. Tulosten mukaan yhtenä potentiaalisena lähestymistapana tunnistettiin keskitetty datakatalogi, joka kokoaa organisaation metatiedot, kuten tietovarantojen sijainnit, rakenteet ja käyttötarkoitukset, yhteen hallittavaan ja haettavaan näkymään. Tällainen ratkaisu parantaisi merkittävästi tiedon löydettävyyttä ja tukisi päätöksenteon tehokkuutta eri organisaatiotasolla (Labadie et al., 2020; Shanmugam & Seshadri, 2016)

"Kyllähän tämmöisessä isossa organisaatiossa sen datan löytäminen on välillä aika vaikeaa. Kun dataa löytää, se ei välttämättä ole ymmärrettävässä muodossa, eli ei aina tiedetä, mitä data on syönyt. Sitä pitää ensin selvittää ennen kuin sitä voi hyödyntää päätöksenteossa." (H4)

Dataosaamista kohdeorganisaatiossa tulisi vahvistaa nykyistä kattavammin. Haastattelut osoittavat, että dataosaaminen on jakautunut organisaatiossa epätasaisesti, ja erityisesti tietyillä avainhenkilöillä ja tiimeillä on syvempää osaamista verrattuna muihin työntekijöihin. Tällä hetkellä dataan liittyvät koulutukset on suunnattu pääasiassa näille avainrooleissa toimiville henkilöille, eikä niitä ole tarjolla kaikille organisaation jäsenille. Haastateltavat, joista monet toimivat itse dataan keskittyvissä rooleissa, näkivät, että koulutusten laajentaminen koko organisaation tasolle voisi merkittävästi edistää dataosaamista ja tukea datan tehokkaampaa hyödyntämistä liiketoiminnan päätöksenteossa. Haastatteluissa nousi esiin, että laajemman koulutustarjonnan tarjoaminen kaikille työntekijöille voisi parantaa datan ymmärtämiseen ja hyödyntämiseen liittyviä valmiuksia koko organisaation tasolla. Tämä nähtiin keskeisenä keinona kehittää organisaation kyvykkyksiä ja edistää datan tehokasta hyödyntämistä liiketoimintatavoitteiden saavuttamisessa.

"Meillä on paljon erilaisia koulutuksia, esimerkiksi Data Governance -koulutuksia, mutta tällä hetkellä niihin osallistuu käsittääkseni vain tietyt avainhenkilöt. Jos dataymmärrys olisi organisaatiossa laajemmalla tasolla, se helpottaisi datan hyödyntämistä päätöksenteossa (...) Kyllähän se laaja osaaminen, joka ulottuisi myös liiketoimintaan, vahvistaisi koko organisaation kyvykkyyttä." (H4)

7 Tulokset ja johtopäätökset

Tässä kappaleessa käydään läpi kohdeorganisaation datan hyödyntämisen nykytila sekä siihen liittyvät keskeiset haasteet tuotekehityksessä. Lisäksi tarkastellaan, miten nykyinen tuotekehitysprosessi tukee datan käyttöä ja mitä parannuksia siihen voitaisiin tehdä. Lopuksi esitetään suosituksia ja ratkaisuja datan hyödyntämisen kehittämiseksi.

7.1 Vastaukset tutkimuskysymyksiin

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten kohdeorganisaatio hyödyntää dataa tuotekehityksessään. Tutkimuksessa tarkasteltiin organisaation nykytilaa tuotekehityksen osalta sekä sitä, millainen malli datan hyödyntämiseen tällä hetkellä on käytössä. Lisäksi tutkimuksessa pyrittiin tunnistamaan ne keskeiset haasteet, joita organisaatio kohtaa datan hyödyntämisessä tuotekehityksen eri vaiheissa. Tutkimuksessa syvennyttiin myös mahdollisiin muutostapoihin ja kehitystoimenpiteisiin, joiden avulla organisaatio voisi tehostaa datan hyödyntämistä tuotekehityksessään. Tavoitteena oli tarjota käytännönläheisiä suosituksia ja ratkaisuja, jotka tukevat organisaation kyvykkyyttä kehittää datalähtöistä toimintamalliaan entistä tehokkaammaksi.

Ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä oli:

Millainen malli ohjaa kohdeorganisaation tuotekehitysprosessia tällä hetkellä?

Organisaation ketterän kehityksen arvot asettavat asiakkaan toiminnan keskiöön, korostaen asiakaslähtöisyyden merkitystä kaikessa kehitystyössä. Lisäksi vastuu kehittämisestä on itseohjautuvilla, moniosaavilla tiimeillä, jotka työskentelevät itsenäisesti mutta yhdessä tavoitteen saavuttamiseksi. Toiminnan läpinäkyvyys varmistaa, että kehitysprosessi on avoin kaikille osapuolille, mikä edistää yhteistyötä ja luottamusta. Ketterä malli mahdollistaa myös nopean reagoinnin ja suunnan muuttamisen asiakkaan tarpeiden mukaan, mikä tekee kehitysprosessista joustavan ja tehokkaan dynaamisessa liiketoimintaympäristössä.

Kohdeorganisaation tuotekehitysprosessia ohjaa mukautettu Scrum-malli, joka on suunniteltu vastaamaan suuren yrityksen tarpeita ja ketterän kehityksen vaatimuksia. Malli perustuu iteratiiviseen työskentelytapaan, jossa kehitys tapahtuu lyhyissä jaksoissa, niin

kutsutuissa sprinteissä. Näiden aikana toteutetaan priorisoituja tehtäviä tuotteen backlogista, mikä mahdollistaa arvon tuottamisen asiakkaille asteittain. Malli on joustava ja sen avulla voidaan reagoida nopeasti muuttuviin liiketoimintatarpeisiin, samalla kun se korostaa yhteistyötä ja jatkuvaa viestintää tiimien ja sidosryhmien välillä. Keskeisissä rooleissa ovat Scrum Master, joka tukee prosessin sujuvuutta ja tiimien itseohjautuvuutta, sekä Product Owner, joka vastaa backlogin hallinnasta ja priorisoinnista. Kehitystiimi vastaa määriteltävien tehtävien toteutuksesta siten, että jokainen sprintin aikana valmistuva tuoteinkrementti täyttää sille asetetut tekniset ja liiketoiminnalliset vaatimukset. Kehitystyötä tukevat JIRA- ja Confluence-työkalut, jotka ovat olennaisia sekä tehtävien hallinnassa että tiedon jakamisessa. JIRA mahdollistaa sprinttien tehokkaan suunnittelun ja etenemisen seurannan, kun taas Confluence toimii yhteistyöalustana dokumentoinnille ja tiedon keskittämiseksi. Päivittäiset lyhyet tapaamiset, joissa tiimi käsittelee etenemistä ja haasteita, lisäävät prosessin läpinäkyvyyttä. Jokaisen sprintin päätteeksi pidettävät katselmukset ja retrospektiivit tarjoavat mahdollisuuden arvioida tuloksia ja kehittää toimintatapoja.

Sutherlandin ja Schwaberin (2020) mukaan Scrum-viitekehys soveltuu erityisen hyvin kohdeorganisaation kaltaisiin suuriin yrityksiin, sillä se yhdistää joustavuuden ja systemaattisen etenemisen. Scrum-viitekehys mahdollistaa asiakaslähtöisen kehityksen, jossa palautteet huomioidaan jatkuvasti. Tämä periaate on kohdeorganisaatiossa määritelty yhdeksi keskeisimmistä arvoista, korostaen asiakkaan tarpeiden ensisijaisuutta kehitysprosessin ohjauksessa. Kalyani Mehta (2019) kirjoittavat nykyaikaisten työkalujen, kuten Jiran, integroinnin Scrum-prosessiin parantaa merkittävästi tiimien välistä kommunikaatiota, mahdollistaa sprinttien edistymisen reaaliaikaisen seurannan ja keskittää projektinhallinnan yhteen selkeään järjestelmään, mikä tekee prosessista läpinäkyvämmän ja tehokkaamman. Kohdeorganisaation mukautettu Scrum tarjoaa selkeän rakenteen ja toimintamallin, joka yhdistää ketterän kehityksen periaatteet organisaation tavoitteisiin ja tarpeisiin.

Toisena tutkimuskysymyksenä oli:

Kuinka kohdeorganisaatiossa hyödynnetään dataa tuotekehityksessä tällä hetkellä?

Kohdeorganisaatiossa dataa pyritään hyödyntämään tuotekehitysprosessin jokaisessa vaiheessa päätöksenteon tukena ja varmistamaan kehitystyön asiakaslähtöisyys. Prosessi alkaa suunnittelulla ja tuotevision määrittelyllä, jossa hyödynnetään tukena sekä sisäisiä että ulkoisia tietolähteitä. Sisäinen data sisältää muun muassa asiakaspalautteita,

käyttäjäkokemuksia ja tuotteiden suorituskykymittareita, jotka tarjoavat arvokasta tietoa nykyisten tuotteiden vahvuuksista ja kehityskohteista. Ulkoiset lähteet, kuten kilpailija-analyysit ja markkinadata, täydentävät tätä kuvaa auttaen kohdistamaan kehitystyötä oikeisiin painopisteisiin. Vaatimusmäärittely ja priorisointi perustuvat vahvasti datan hyödyntämiseen backlogien hallinnassa. Asiakasvaatimuksista, markkinatiedoista ja liiketoiminnan strategisista tavoitteista kerätty tieto auttaa priorisoimaan kehitysjonon tehtävät niin, että jokainen sprintti keskittyy suurimman arvon tuottaviin osa-alueisiin. Asiakaskäyttäytymisestä, kuten käyttötilastoista ja palautteista, saatu data syventää ymmärrystä asiakkaiden tarpeista ja ohjaa kehitystyötä oikeaan suuntaan. Jira tukee tehokkaasti tämän datan hallintaa ja visualisointia, mikä parantaa prosessin läpinäkyvyyttä ja varmistaa, että kehitystiimit voivat keskittyä organisaation tavoitteiden kannalta keskeisiin tehtäviin.

Kehitysvaiheessa keskitytään erityisesti koodin laadun ja teknisten mittareiden seurantaan. Näihin kuuluvat esimerkiksi virheiden määrä, suorituskykyanalyysit sekä järjestelmän vasteajat, joita seurataan jatkuvasti kehityksen aikana. Testauksen osuus on keskeinen: kehitystiimit suorittavat säännöllisesti yksikkö- ja integraatiotestejä varmistaa, että jokainen tuoteinkrementti täyttää korkeat tekniset vaatimukset. Testauksen aikana kerätty tekninen data auttaa tunnistamaan ja ratkaisemaan ongelmia ennen tuotteen siirtymistä seuraavaan vaiheeseen. Julkaisuvaiheessa data ohjaa tuotteen valmiusasteen arviointia. Testitulokset, kuten virheiden korjaustiedot ja suorituskykymittaukset, sekä käyttäjätestauksista kerätty palaute auttavat tekemään päätöksen tuotteen julkaisusta. Näiden tietojen avulla varmistetaan, että tuote vastaa sekä teknisiä että asiakasvaatimuksia. Julkaisun jälkeen organisaatio siirtyy jatkuvan parantamisen vaiheeseen, jossa dataa hyödynnetään liiketoiminnallisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Keskeisiä mittareita ovat esimerkiksi Net Promoter Score (NPS), joka mittaa asiakastytyväisyyttä. KPI-mittareita seurataan säännöllisesti, ja niiden avulla arvioidaan tuotteen menestystä markkinoilla. Lisäksi Käyttödata, kuten asiakkaiden toiminta tuotteessa ja asiakaspalvelun yhteydenotot, tarjoaa kehitystiimeille arvokasta tietoa tuotteen jatkokehitystä varten.

Kohdeorganisaation datan hyödyntämiskäytännöt ilmentävät vahvaa pyrkimystä integroida data osaksi tuotekehitysprosessin kaikkia vaiheita, tukien päätöksentekoa ja asiakaslähtöisyyttä. Organisaation toimintatavat heijastavat Davenportin ja Prusakin (1998) esittämää mallia, jossa data muuttuu arvokkaaksi tiedoksi analyysin ja tulkinnan kautta. Tämä näkyy erityisesti siinä, kuinka asiakaspalautteet, käyttötilastot ja suorituskykymittarit ohjaavat

kehitystä kohti merkittävimmän asiakasarvon tuottamista. Lisäksi Liberatoren ja Luon (2010) näkemykset tiedon muuttamisesta konkreettisiksi toimiksi tulevat esiin organisaation päätöksentekoprosesseissa, joissa data toimii perustana priorisoinnille ja laadunvarmistukselle. Nämä käytännöt osoittavat datan keskeisen roolin kohdeorganisaation kehitystyössä ja luovat vahvan perustan prosessien jatkuvalla parantamiselle ja liiketoiminnallisten tavoitteiden saavuttamiselle.

Kolmantena tutkimuskysymyksenä oli:

Miten datan hyödyntämistä voitaisiin kehittää kohdeorganisaation tuotekehityksessä?

Kohdeorganisaation datan hyödyntämistä voidaan kehittää ensisijaisesti automatisoimalla tiedonkeruuta ja yhtenäistämällä sen hallintaa. Haastatteluiden perusteella ulkoisen datan kerääminen kilpailija-analyysien ja -katsausten pohjaksi on nykyisellään aikaa vievää ja manuaalista, mikä rajoittaa analyysien kattavuutta ja tiheyttä. Haastateltavat näkivät automaation merkittävänä ratkaisuna tähän ongelmaan, sillä sen avulla datan keruuta voitaisiin tehostaa ja analyysit saataisiin toteutettua säännöllisemmin. Kirjallisuus tukee tätä näkemystä; Kulkarni (2023) ja Fong (2012) osoittavat, että automatisoidut tiedonkeruuratkaisut vähentävät merkittävästi manuaalisen työn tarvetta ja parantavat analyysien laatua ja tehokkuutta. Kohdeorganisaatioissa automatisoidut järjestelmät, voisivat tarjota ajantasaista ja kattavaa tietoa tuotekehityksen tueksi, vahvistaen samalla päätöksenteon perustaa.

Käyttäjätutkimusten toteutuksessa tunnistettiin myös merkittäviä kehitystarpeita. Haastatellut toivat esille, että nykyinen tutkimusprosessi koetaan raskaaksi, mikä rajoittaa käyttäjätutkimusten määrää ja niiden hyödyntämistä tuotekehityksen eri vaiheissa. Haastateltavat ehdottivat keskitetyn mallin käyttöönottoa, jossa yksi tiimi vastaisi tutkimusten suunnittelusta ja toteutuksesta, keventäen näin muiden tiimien työtaakkaa ja mahdollistamalla käyttäjätutkimusten laajemman hyödyntämisen. Kujala (2003) korostaa, että hyvin suunnitellut ja resursoidut käyttäjätutkimukset parantavat kehitystyön laatua ja varmistavat käyttäjätarpeiden kattavamman huomioimisen. Keskitetty organisoitumismalli voisi edistää erityisesti käyttäjälähtöisen tiedon hyödyntämistä tuotekehityksen eri vaiheissa.

Asiakaspalautteen käsittelyssä kehitystarpeet liittyvät erityisesti kielimallitekniologian käytön laajentamiseen ja sen toiminnallisuuden parantamiseen. Haastatteluiden perusteella nykyinen työkalu tarjoaa lupaavia mahdollisuuksia palautteen systemaattiseen analysointiin, mutta sen käyttö on edelleen rajallista, koska sen kategorisointikyvyssä ja käyttöliittymän

toimivuudessa on puutteita. Näiden ongelmien ratkaiseminen mahdollistaisi työkalun laajemman ja tehokkaamman käytön koko organisaatiossa. Kirjallisuudessa Wang et al. (2023) osoittavat, että suurilla kielimalleilla voidaan saavuttaa merkittäviä parannuksia palautteiden luokittelussa ja analysoinnissa, mutta samalla korostetaan asiantuntijuuden merkitystä tulosten tulkinnassa.

Haastatteluista kävi myös ilmi, että koodin analyysityökalujen käyttö on organisaation sisällä epätasaista. Joillakin tiimeillä työkalut, kuten SonarQube, ovat aktiivisessa käytössä, kun taas toiset tiimit eivät hyödynnä niitä lainkaan. Tämä johtuu osittain siitä, että käytössä olevat työkalut eivät tue kaikkia ohjelmointikieliä, joita organisaatiossa käytetään. Haastateltavat toivat esiin tarpeen yhtenäisille suosituksille ja organisaatiotasoisille käytännöille, jotka varmistaisivat analyysityökalujen tehokkaan ja yhdenmukaisen hyödyntämisen. Felderer ja Auer (2017) tukevat tätä ajatusta toteamalla, että yhtenäiset käytännöt edistävät analyysityökalujen tehokasta käyttöä erityisesti koodin laadun varmistamisessa ja virheiden tunnistamisessa. Työkalukirjaston laajentaminen ja nykyisten työkalujen kehittäminen voisivat myös parantaa niiden kattavuutta.

Synteettisen datan laatu nousi esille tärkeänä kehityskohteena. Haastattelut osoittivat, että synteettisen datan nykyinen laatu ei vastaa riittävästi organisaation tarpeita, mikä rajoittaa sen hyödyntämistä esimerkiksi tietosuoja- ja regulaatiovaatimusten asettamisessa rajoitteissa. Kirjallisuuden mukaan synteettisen datan laadun parantaminen generatiivisten menetelmien, kuten GAN-verkkojen, avulla mahdollistaisi paremmin reaali-datan ominaisuuksia jäljittelevän datan tuottamisen (Dankar & Ibrahim, 2021). Tämä tukisi datan käyttöä kohdeorganisaation analyysitarpeisiin ja auttaisi vähentämään regulaatioiden asettamia rajoitteita.

Ketterän kehityksen mittareiden hyödyntämisessä tunnistettiin haastattelujen perusteella puutteita, erityisesti mittariston käytön hajanaisuutta ja keskittymistä liiketoiminnallisiin mittareihin tuotekehitykseen liittyvien mittareiden sijaan. Haastateltavat toivat esiin tarpeen mittariston systemaattiseen käyttöön, mikä auttaisi tunnistamaan pullonkauloja ja optimoimaan kehitysprosesseja. Chloros et al. (2022) ja Kerzner (2017) osoittavat, että dashboardien käyttö mittariston raportoinnissa selkeyttää tiedon esittämistä ja tukee reaaliaikaista päätöksentekoa.

Lopuksi haastattelut toivat esille yhtenäisen datamallin ja keskitetyn datakatalogin tarpeen. Datan vaihteleva esitysmuoto ja dokumentaatio aiheuttavat ongelmia datan

löydettävyydessä ja käytettävyydessä, mikä vaikeuttaa tiedon hyödyntämistä eri tiimien välillä. Haastateltavat näkivät, että yhtenäinen datamalli ja keskitetty datakatalogi parantaisivat datan löydettävyyttä ja helpottaisivat sen käyttöä. Labadie et al. (2020) osoittavat, että keskitetty datakatalogi nopeuttaa tiedonhakua ja mahdollistaa sen tehokkaamman käytön. Lisäksi haastattelut korostivat, että dataosaamista tulisi vahvistaa koko organisaation tasolla, sillä osaamisen epätasainen jakautuminen rajoittaa datan tehokasta hyödyntämistä päätöksenteossa.

7.2 Tutkimustulosten hyödynnettävyys

Tutkimuksen keskeisenä tavoitteena oli tuottaa kohdeorganisaatiolle konkreettisia havainnoja ja kehitysehdotuksia datan hyödyntämisen tehostamiseksi Scrum-pohjaisessa ketterässä tuotekehityksessä. Tulokset perustuvat syvälliseen empiiriseen aineistoon, joka on kerätty useista organisaation eri yksiköistä, ja ne tarjoavat käytännönläheistä tietoa datan käytön nykytilasta, haasteista sekä mahdollisuuksista kehittää toimintaa edelleen. Haastatteluaineistoon perustuvat havainnot ja analyysit heijastavat organisaation todellista toimintaympäristöä, mikä lisää niiden käytännön sovellettavuutta ja uskottavuutta.

Kohdeorganisaation näkökulmasta voidaan todeta, että esitetyt kehitysehdotukset ovat helposti lähestyttäviä ja realistisesti toteutettavissa olemassa olevien resurssien ja rakenteiden puitteissa. Ratkaisuja on suunniteltu nimenomaan kohdeorganisaation konteksti huomioon ottaen, ja ne nojaavat vahvasti havaittuihin käytännön ongelmakohtiin, jotka haastateltavat itse toivat esiin. Kehitysehdotukset, kuten synteettisen datan laadun parantaminen, käyttäjätutkimusprosessin keventäminen, verkkosivujen kaavinta työkalujen hyödyntäminen ja ketterien mittareiden raportoinnin selkeyttäminen, ovat selkeästi jäsenneiltyjä ja niihin liittyvät toimenpiteet on esitetty konkreettisella tasolla. Tämä parantaa suositusten käyttökelpoisuutta ja madaltaa niiden käyttöönoton kynnyksiä. Lisäksi tutkimustulokset voivat tarjota lisäarvoa esimerkiksi organisaatioiden johdolle ja analytiikkatiimeille, jotka vastaavat tiedolla johtamisen strategisesta kehittämisestä. Tuloksista voidaan johtaa suosituksia, jotka tukevat datakulttuurin vahvistamista, osaamisen kehittämistä sekä tiedon läpinäkyvyyden ja saavutettavuuden parantamista organisaation eri tasoilla.

Vaikka tutkimus on tapaustutkimuksena sidottu kohdeorganisaation kontekstiin, sen tulokset ja kehitysehdotukset ovat osittain yleistettävissä myös muihin samankaltaisiin

organisaatioihin, erityisesti finanssi- ja pankkisektorilla toimiviin suuriin toimijoihin, jotka hyödyntävät Scrum-viitekehystä tuotekehityksessään. Useat tunnistetut haasteet, kuten legacy-järjestelmien tekniset rajoitteet, käyttäjätiedon hyödyntämisen haasteellisuus ja datan sirpaleisuus, ovat tyypillisiä monille suurille ja pitkään toimineille organisaatioille. Samoin ratkaisut, kuten työkalujen laajentaminen, prosessien yhtenäistäminen ja datakatalogien hyödyntäminen, perustuvat ajankohtaiseen tutkimuskirjallisuuteen ja hyväksi havaittuihin käytäntöihin, mikä vahvistaa niiden sovellettavuutta myös muualla.

Koska tutkimuksen empiirinen aineisto on kerätty organisaatiosta, joka on jo pitkällä ketterän toimintamallin omaksumisessa, sen esimerkit voivat erityisesti hyödyttää organisaatioita, jotka ovat vasta siirtymässä ketterämpiin toimintatapoihin tai pyrkivät kehittämään olemassa olevia käytäntöjään. Tällöin tutkimus voi toimia paitsi vertaistiedon lähteenä myös käytännön työkaluna, jonka avulla voidaan arvioida omien prosessien vahvuuksia ja kehitystarpeita suhteessa tutkimuksessa havaittuihin rakenteisiin ja käytäntöihin.

7.3 Tutkimuksen luotettavuus

Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta arvioitaessa keskeisiä käsitteitä ovat validiteetti ja reliabiliteetti. Validiteetti viittaa siihen, kuinka hyvin tutkimus onnistuu mittaamaan tai tarkastelemaan juuri sitä ilmiötä, jota sen on tarkoitus tutkia. Reliabiliteetti puolestaan liittyy tutkimustulosten toistettavuuteen ja aineiston keruun luotettavuuteen. Laadullisen tutkimuksen luotettavuuden arviointi edellyttää kokonaisvaltaista tarkastelua, jossa huomio kiinnitetään tutkimuksen kohteen ja tavoitteiden selkeyteen, tutkijan asemaan ja mahdollisiin sidonnaisuuksiin, aineistonkeruun ja analyysimenetelmien asianmukaisuuteen, tiedonantajien valintaan ja tutkijan sekä tiedonantajien väliseen suhteeseen, tutkimuksen keston sekä tutkimusraportoinnin avoimuuteen ja johdonmukaisuuteen (Tuomi & Sarajärvi, 2018)

Tämän tutkimuksen luotettavuuden varmistamiseksi tutkimusprosessi suunniteltiin ja toteutettiin johdonmukaisesti laadullisen tutkimusotteen periaatteita noudattaen. Aineistonkeruu toteutui puolistrukturoitujen teemahaastattelujen avulla, mikä mahdollisti syvällisen kontekstuaalisen ymmärryksen tutkittavasta ilmiöstä. Haastateltavat valittiin harkinnanvaraisesti siten, että he edustivat kohdeorganisaation eri toimintoja ja rooleja ja omasivat riittävää asiantuntemusta tutkimusaiheeseen liittyen. Tutkimusaineisto kerättiin Microsoft Teams -sovelluksen kautta toteutetuilla etähaastatteluilla, jotka toteutettiin touko–marraskuussa

2024. Haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin analyysia varten. Haastattelujen kesto vaihteli 38 minuutista 1 tuntiin ja 15 minuuttiin. Tutkimuksen eettinen kestävyys varmistettiin informoidun suostumuksen periaatteella. Kaikki haastattelut toteutettiin anonymisti, eikä yksittäisten henkilöiden tunnistettavuus ole mahdollinen tutkimusraportin perusteella. Haastatteluvien henkilöllisyys on ainoastaan tutkijan tiedossa.

Tutkija toimi tutkimuksen aikana työsuhteessa kohdeorganisaatioon, mikä syvensi kontekstin tuntemusta ja tuki tutkimusaiheen syvällisempää ymmärtämistä. Tämä asema edellytti kuitenkin jatkuvaa kriittistä reflektointia tutkimuksen kaikissa vaiheissa. Tutkija pyrki analysoimaan aineiston mahdollisimman puolueettomasti ja aineistolähtöisesti, ollen samalla tietoinen siitä, että aiemmat kokemukset ja henkilökohtaiset näkemykset saattoivat jossain määrin heijastua tulkintoihin. Tutkimusaiheen valintaan vaikutti sekä tutkijan ammatillinen kiinnostus että havaittu konkreettinen kehittämistarve kohdeorganisaation toimintaympäristössä.

Aineiston analyysissä sovellettiin teemoitteluun perustuvaa lähestymistapaa, ja analyysin tueksi esitettiin suoria otteita haastatteluista, mikä mahdollistaa lukijan oman arvion tutkimustulkintojen perusteltavuudesta. Tutkimuksen kohde ja tutkimuskysymykset pysyivät johdonmukaisesti samoina koko tutkimusprosessin ajan.

7.4 Jatkotutkimustarpeet

Tässä tutkimuksessa analysoitiin kohdeorganisaation datan hyödyntämisen nykytilaa ja esitettiin teorian tasolla ratkaisuja keskeisiin haasteisiin, kuten automaation, analytiikan ja prosessien kehittämiseen. Vaikka ratkaisujen potentiaaliset hyödyt tunnistettiin, niiden konkreettinen toteutus vaatii lisätutkimusta, erityisesti liittyen teknisiin, organisatorisiin ja taloudellisiin rajoitteisiin. Eriteltyjen ratkaisujen, kuten automaation, kielimallitekniikan ja koodianalyysityökalujen käyttöönoton, toimivuus kohdeorganisaatiossa tulisi arvioida yksityiskohtaisemmin.

Automaatioon perustuvan tiedonkeruun implementointi edellyttää tarkempaa tutkimusta sen teknisistä ja tietoturvaan liittyvistä vaatimuksista. Järjestelmien pilotointi ja niiden suorituskyvyn arviointi käytännön tilanteissa auttaisivat selvittämään, miten hyvin automaatio soveltuu organisaation tarpeisiin ja mitä lisäresursseja käyttöönotto vaatisi. Samalla tulisi

arvioida sen vaikutuksia kilpailija-analyysien säännöllisyyteen ja kattavuuteen. Myös käyttäjätutkimusten keskitetyn organisointimallin vaikutuksia olisi tarpeen tarkastella. Jatkotutkimus voisi keskittyä mallin pilotointiin yhdessä kehitysprojektissa, mikä tarjoaisi tietoa siitä, kuinka malli vaikuttaa tutkimusten määrään, laatuun ja tuotekehityksen eri vaiheisiin.

Kielimallitekniologian hyödyntämiseen liittyy teknisiä ja inhimillisiä tekijöitä, jotka vaativat lisäselvitystä. Esimerkiksi olisi tarpeen tutkia, kuinka hyvin kielimallit palvelevat kohdeorganisaation erityistarpeita ja missä määrin ne edellyttävät asiantuntijoiden tukea analyysin tulkinnessa. Samalla tulisi arvioida työkalun käytön laajentamisen vaikutuksia prosessien sujumuuteen ja käyttäjäkokemukseen. Myös koodianalyysityökalujen yhtenäistäminen organisaation tasolla edellyttää tarkempaa tutkimusta siitä, miten työkalujen laajempi käyttöönotto vaikuttaisi eri tiimien toimintatapoihin. On myös tärkeää selvittää, kuinka koulutus ja yhtenäiset suositukset voisivat parantaa työkalujen käyttöä ja ratkaista mahdollisia teknisiä rajoitteita, kuten tuen puutetta tietyille ohjelmointikielille.

Synteettisen datan käytön kehittämiseksi tarvitaan lisätutkimusta sen laadun parantamiseksi ja teknisten ratkaisujen toimivuuden arvioimiseksi. Generatiivisten menetelmien, kuten GAN-verkkojen, soveltuvuutta kohdeorganisaation tarpeisiin tulisi testata käytännön projekteissa. Samalla olisi tärkeää selvittää, kuinka synteettinen data tukee organisaation tietosuoja- ja regulaatiovaatimuksia sekä analyysien laatua. Lisäksi organisaation dataosaamisen ja kulttuurin kehittämisestä tarvitaan tarkempia havaintoja. Esimerkiksi olisi hyödyllistä tutkia, kuinka koulutusohjelmat vaikuttavat työntekijöiden datavalmiuksiin ja kuinka dataohjautuva päätöksentekokulttuuri voidaan tehokkaimmin juurruttaa osaksi organisaation toimintaa.

Lähteet

Abey Siriwardana, P.C., Jayasinghe-Mudalige, U.K., (2021). Role of key performance indicators on agile transformation of performance management in research institutes towards innovative commercial agriculture. **Journal of Science and Technology Policy Management** 13, 213–243.

Adom, A.Y., Nyarko, I.K., Som, G.N.K., (2016). Competitor Analysis in Strategic Management: Is it Worthwhile Managerial Practice in Contemporary Times?

Alzoubi, H.M., Ghazal, T.M., Hasan, M.K., Alketbi, A., Kamran, R., Al-Dmour, N.A., Islam, S., (2022). Cyber Security Threats on Digital Banking, in 2022 1st International Conference on AI in Cybersecurity (ICAIC). Presented at the 2022 1st International Conference on AI in Cybersecurity (ICAIC), IEEE, Victoria, TX, USA, pp. 1–4. (3980). (2022).9896966

Andrei, B.-A., Casu-Pop, A.-C., Gheorghe, S.-C., Boiangiu, C.-A., (2019). A STUDY ON USING WATERFALL AND AGILE METHODS IN SOFTWARE PROJECT MANAGEMENT. *JOURNAL OF INFORMATION SYSTEMS*.

Arslan-Ayaydin, Florackis, C., Ozkan, A., (2014). Financial flexibility, corporate investment and performance: evidence from financial crises. **Rev Quant Finan Acc** 42, 211–250.

Ashmore, S., Runyan, K., (2014). Introduction to Agile Methods. Addison-Wesley Professional.

Assefa, S., (2020). Generating Synthetic Data in Finance: Opportunities, Challenges and Pitfalls. *SSRN Journal*.

Azvine, B., Cui, Z., Nauck, D.D., (2005). Towards real-time business intelligence. **BT Technol J** 23, 214–225.

Bernaschina, C., Brambilla, M., Koka, T., Mauri, A., Umuhoza, E., (2017). Integrating Modeling Languages and Web Logs for Enhanced User Behavior Analytics. (1021).3054734

Bernstein, J., (2009). The Data-Information-Knowledge-Wisdom Hierarchy and its Antithesis. *Publications and Research*.

Blumberg, R., Atre, S., (2003). The Problem with Unstructured Data. *DM Review*.

Boisot, M., Canals, A., (2004). Data, information and knowledge: have we got it right? *J. Evol. Econ.* 14, 43–67.

Brahimi, S., Aljulaud, A., Alsaiah, A., AlGuraibi, N., Alrubei, M., Aljamaan, H., (2019). Performance Dashboards for Project Management, in: Alfaries, A., Mengash, H., Yasar,

- A., Shakshuki, E. (Eds.), *Advances in Data Science, Cyber Security and IT Applications*. *Springer International Publishing, Cham,* pp. 228–240.
- Brownlow, J., Zaki, M., Neely, A., Urmetzer, F., (2015). *Data-Driven Business Models: A Blueprint for Innovation*. (2233).2320
- Brühl, V., (2022). Agile methods in the German banking sector: some evidence on expectations, experiences and success factors. *J Bus Econ* 92, 1337– (1372).
- Cao, L., Ramesh, B., (2008). Agile Requirements Engineering Practices: An Empirical Study. *IEEE Software* 25. (2008).1
- Chakravarty, K., Singh, J., (2021). A Study of Quality Metrics in Agile Software Development, in: Swain, D., Pattnaik, P.K., Athawale, T. (Eds.), *Machine Learning and Information Processing*. *Springer, Singapore,* pp. 255–266.
- Chirathamjaree, C., (2008). A Data Model for Heterogeneous Data Sources, in 2008 IEEE International Conference on E-Business Engineering. *Presented at the 2008 IEEE International Conference on e-Business Engineering, IEEE, Xian, China,* pp. 121–127. (2008).102
- Chloros, D., Gerogiannis, V.C., Kakarontzas, G., (2022). Use of software and project management metrics in agile software development methodologies: A systematic mapping study, in: 2022 The 3rd European Symposium on Software Engineering. *Presented at the ESSE 2022: 2022 The 3rd European Symposium on Software Engineering, ACM, Rome Italy,* pp. 25–32. (1697).3571701
- Chu, X., Ilyas, I.F., Krishnan, S., Wang, J., (2016). Data Cleaning: Overview and Emerging Challenges, in: *Proceedings of the 2016 International Conference on Management of Data*. Presented at the SIGMOD/PODS'16: International Conference on Management of Data, ACM, San Francisco California USA, pp. 2201– (2206). (2903).2912574
- Cirqueira, D., Hofer, M., Nedbal, D., Helfert, M., Bezbradica, M., (2020). Customer Purchase Behavior Prediction in E-commerce: A Conceptual Framework and Research Agenda, in: Ceci, M., Loglisci, C., Manco, G., Masciari, E., Ras, Z. (Eds.), *New Frontiers in Mining Complex Patterns*. *Springer International Publishing, Cham,* pp. 119–136.
- DalleMule, L., Davenport, T.H., (2017). What's Your Data Strategy? *Harvard Business Review*.
- Davenport, T., Prusak, L., (1998). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. *Ubiquity* 1. (8772).348775
- Deemer, P., Benefield, G., Vodde, B., (2010). *THE SCRUM PRIMER*.
- Diebold, P., Mayer, U., (2017). On the Usage and Benefits of Agile Methods & Practices, in: Baumeister, H., Lichter, H., Riebisch, M. (Eds.), *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming*. *Springer International Publishing, Cham,* pp. 243–250.
- Dominik, M., (2014). *The Scrum Culture: Introducing agile methods in Organizations*. Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London.

- Dudekula Mohammad Rafi, Katam Reddy Kiran Moses, Petersen, K., Mantyla, M.V., (2012). Benefits and limitations of automated software testing: Systematic literature review and practitioner survey, in: 2012 7th International Workshop on Automation of Software Test (AST). Presented at the 2012 7th International Workshop on Automation of Software Test (AST), IEEE, Zurich, Switzerland, pp. 36–42. (2012).6228988
- Dybå, T., Dingsøy, T., Moe, N.B., (2014). Agile Project Management, in: Ruhe, G., Wohlin, C. (Eds.), *Software Project Management in a Changing World*. *Springer, Berlin, Heidelberg,* pp. 277–300.
- Earley, C.E., (2015). Data analytics in auditing: Opportunities and challenges. *Business Horizons* 58, 493–500. (2015).05.002
- Effendi, S.D.B., Çirisci, B., Mukherjee, R., Nguyen, H.A., Tripp, O., (2023). A Language-agnostic Framework for Mining Static Analysis Rules from Code Changes, in: 2023 IEEE/ACM 45th International Conference on Software Engineering: Software Engineering in Practice (ICSE-SEIP). Presented at the 2023 IEEE/ACM 45th International Conference on Software Engineering: Software Engineering in Practice (ICSE-SEIP), pp. 327–339. (8684). (2023).00035
- Eklof, J.A., Westlund, A., (1998). Customer satisfaction index and its role in quality management. *Total Quality Management* 9, 80–85.
- Eskola, J., Suoranta, J., (1998). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Vastapaino, Tampere.
- España, F., Tsao, C., Hauser, M., (2012). Driving Continuous Improvement by Developing and Leveraging Lean Key Performance Indicators.
- Fang, B., Zhang, P., (2016). Big Data in Finance, in: Yu, S., Guo, S. (Eds.), *Big Data Concepts, Theories, and Applications*. *Springer International Publishing, Cham,* pp. 391–412.
- Fatima, T., Mahmood, W., (2019). Requirement Engineering in Agile. *IJEME* 9, 20–33. (2019).04.03
- Fine, M.R., (2002). *Beta Testing for Better Software*. John Wiley & Sons.
- Galanis, L., Wang, Y., Jeffery, S.R., DeWitt, D.J., (2003). - Locating Data Sources in Large Distributed Systems, in: Freytag, J.-C., Lockemann, P., Abiteboul, S., Carey, M., Selinger, P., Heuer, A. (Eds.), *Proceedings 2003 VLDB Conference*. *Morgan Kaufmann, San Francisco,* pp. 874–885.
- Ghadhab, L., Jenhani, I., Mkaouer, M.W., Ben Messaoud, M., (2021). Augmenting commit classification by using fine-grained source code changes and a pre-trained deep neural language model. *Information and Software Technology* 135, 10 (6566). (2021).106566
- Ghelani, D., Hua, T.K., Koduru, S.K.R., (2022). *Cyber Security Threats, Vulnerabilities, and Security Solutions Models in Banking*. (5206).63311335/v1
- Gheorghe, M., Mihai, F.-C., Dârdală, M., (2018). Modern techniques of web scraping for data scientists. *The Bucharest University of Economic Studies Revista Romana de Interactiune Om-Calculator* 11 (1) 2018, 63-75.

- Gill, B., Coffee-Borden, B., Hallgren, K., (2014). A Conceptual Framework for Data-Driven Decision Making, Mathematica Policy Research Published Reports. Mathematica Policy Research, Princeton, United States.
- Grant, R., (1996). Toward A Knowledge-Based Theory of the Firm. **Strategic Management Journal** 17, 109–122.
- Hayretci, H.E., Aydemir, F.B., (2021). A Multi Case Study on Legacy System Migration in the Banking Industry, Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics).
- Hellmann, T.D., Sharma, A., Ferreira, J., Maurer, F., (2012). Agile Testing: Past, Present, and Future -- Charting a Systematic Map of Testing in Agile Software Development, in: 2012 Agile Conference. **Presented at the 2012 Agile Conference, IEEE, Dallas, TX, USA,* pp. 55–63. (2012).8*
- Herder, E., (2006). Forward, back and home again: analyzing user behavior on the web, CTIT Ph D-thesis series. Novay, Enschede.
- Hirsjärvi, S., Hurme, H., (2008). Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Gaudeamus Helsinki University Press, Helsinki.
- Horvat, A., Granato, G., Fogliano, V., Luning, P.A., (2019). Understanding consumer data use in new product development and the product life cycle in European food firms – An empirical study. **Food Quality and Preference** 76, 20–32. (2019).03.008
- Hupanen, M., (2021). Tietojohdaminen ja tiedolla johtaminen – lyhyt oppimäärä – Datalab. URL (viitattu 11.27.24).
- Ihme, T., (2013). Scrum adoption and architectural extensions in developing new service applications of large financial IT systems. **J Braz Comput Soc** 19, 257–274.
- Inayat, I., Salim, S.S., Marczak, S., Daneva, M., Shamshirband, S., (2015). A systematic literature review on agile requirements engineering practices and challenges. **Computers in Human Behavior, Computing for Human Learning, Behaviour and Collaboration in the Social and Mobile Networks Era** 51, 915–929. (2014).10.046
- Islam, M., Jin, S., (2019). An Overview of Data Visualization, in: 2019 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT). Presented at the 2019 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT), IEEE, Tashkent, Uzbekistan, pp. 1–7. (7635). (2019).9012031
- Jatana, N., Puri, S., Ahuja, M., Kathuria, I., Gosain, D., (2012). A Survey and Comparison of Relational and Non-Relational Database. *International Journal of Engineering Research* 1.
- Jin, W., Orso, A., Xie, T., (2010). Automated Behavioral Regression Testing, in: 2010 Third International Conference on Software Testing, Verification and Validation. **Presented at the 2010 Third International Conference on Software Testing, Verification and Validation, IEEE, Paris, France,* pp. 137–146. (2010).64*

- Kalyani, D., Mehta, D., (2019). Study of Agile Scrum and A likeness of Scrum Tools. **International Journal of Computer Applications** 178, 21–28.
- Karlsson, F., Ågerfalk, P., (2009). Exploring agile values in method configuration, in: *European Journal of Information Systems*. pp. 300–316.
- Kerzner, H., (2017). *Project management metrics, KPIs, and dashboards: a guide to measuring and monitoring project performance*, Third edition. ed. Wiley, Newark.
- Križanić, J., Grgurić, A., Mošmondor, M., Lazarevski, P., (2010). Load testing and performance monitoring tools in use with AJAX based web applications, in: *The 33rd International Convention MIPRO*. **Presented at the The 33rd International Convention MIPRO,** pp. 428–434.
- Krol, M.W., de Boer, D., Delnoij, D.M., Rademakers, J.J.D.J.M., (2015). The Net Promoter Score – an asset to patient experience surveys? *Health Expectations* 18, 3099–(3109).
- Krotov, V., Johnson, L., Leiser, S., (2020). Legality and Ethics of Web Scraping. **CAIS** 47, 539–563.
- Kujala, S., (2003). User involvement: A review of the benefits and challenges. **Behaviour & information technology** 22, 1–16.
- Kumar, M., Shukla, M., Agarwal, S., (2013). A Hybrid Approach of Requirement Engineering in Agile Software Development, in: *2013 International Conference on Machine Intelligence and Research Advancement*. **Presented at the 2013 International Conference on Machine Intelligence and Research Advancement,** pp. 515–519. (2013).108
- Kupiainen, E., Mäntylä, M.V., Itkonen, J., (2015). Using metrics in Agile and Lean Software Development – A systematic literature review of industrial studies. **Information and Software Technology** 62, 143–163. (2015).02.005
- Labadie, C., Legner, C., Eurich, M., Fadler, M., (2020). FAIR Enough? Enhancing the Usage of Enterprise Data with Data Catalogs, in: *2020 IEEE 22nd Conference on Business Informatics (CBI)*. Presented at the 2020 IEEE 22nd Conference on Business Informatics (CBI), pp. 201–210. (9978). (2020).00029
- Lange, C., (2009). *Proceedings of the Fourth Workshop on Semantic Wikis – The Semantic Wiki Web*.
- Lárusdóttir, M.K., Cajander, Å., Simader, M., (2014). Continuous Improvement in Agile Development Practice, in: *Sauer, S., Bogdan, C., Forbrig, P., Bernhaupt, R., Winckler, M. (Eds.), Human-Centered Software Engineering*. **Springer, Berlin, Heidelberg,** pp. 57–72.
- Layton, M.C., Ostermiller, S.J., Kynaston, D.J., (2020). *Agile Project Management For Dummies*. John Wiley & Sons.
- Li, G., Ooi, B., Feng, J., Wang, J., Zhou, L., (2008). EASE: An effective 3-in-1 keyword search method for unstructured, semi-structured and structured data. **Presented at the Proceedings of the ACM SIGMOD International Conference on Management of Data,** pp. 903–914. (6616).1376706

Liberatore, M., Luo, W., (2010). The Analytics Movement: Implications for Operations Research. **Interfaces** 40, 313–324. (1100).0502

Liechti, O., Pasquier, J., Reis, R., (2017). Beyond Dashboards: On the Many Facets of Metrics and Feedback in Agile Organizations, in: 2017 IEEE/ACM 10th International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE). Presented at the 2017 IEEE/ACM 10th International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE), IEEE, Buenos Aires, Argentina, pp. 16–22. (2017).5

Malhotra, N.K., Nunan, D., Birks, D.F., (2020). Marketing Research. Pearson UK.

Mazilu, M.C., (2022). Web Scraping and Ethics in Automated Data Collection, in: Ciurea, C., Boja, C., Pocatilu, P., Doinea, M. (Eds.), Education, Research and Business Technologies. **Springer, Singapore,** pp. 285–294.

McAfee, A., Brynjolfsson, E., Davenport, T., Patil, D.J., Barton, D., (2012). Big data: The management revolution. **Harvard Bus Rev** 90, 61–67.

McGreal, D., Jocham, R., (2018). The Professional Product Owner: Leveraging Scrum as a Competitive Advantage. Addison-Wesley Professional.

Meidan, A., García-García, J.A., Ramos, I., Escalona, M.J., (2018). Measuring Software Process: A Systematic Mapping Study. *ACM Comput. Surv.* 51, 58:1-58:32.

Metsämuuronen, J., (2006). Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä: opiskelijalaitos / Jari Metsämuuronen., 2. laitos, 3. uud. p. ed, Metodologia. International Methelp, Helsinki.

Mundra, A., Misra, S., Dhawale, C.A., (2013). Practical Scrum-Scrum Team: Way to Produce Successful and Quality Software, in: 2013 13th International Conference on Computational Science and Its Applications. Presented at the 2013 13th International Conference on Computational Science and Its Applications (ICCSA), IEEE, Ho Chi Minh City, Vietnam, pp. 119–123. (2013).25

Munteanu, V.P., Dragos, P., (2021). The Case for Agile Methodologies against Traditional Ones in Financial Software Projects. **European Journal of Business and Management Research** 6, 134–141.

Nikolenko, S.I., (2021). Synthetic Data for Deep Learning, Springer Optimization and Its Applications. Springer International Publishing, Cham.

Nikolić, D., Stefanović, D., Dakić, D., Sladojević, S., Ristić, S., (2021). Analysis of the tools for static code analysis, 20th International Symposium INFOTEH-JAHORINA 17-19 March (2021). IEEE.

Novak, J., Krajnc, A., Zontar, R., (2010). Taxonomy of static code analysis tools

.

- Oliveira, P., Rodrigues, F., Rangel Henriques, P., (2005). A Formal Definition of Data Quality Problems. Proceedings of the 2005 International Conference on Information Quality, ICIQ (2005).
- Padmanaban, H., (2024). Navigating the Role of Reference Data in Financial Data Analysis: Addressing Challenges and Seizing Opportunities. *Journal of Artificial Intelligence General science (JAIGS) ISSN:3006-4023* 2, 69–78.
- Padmini, K.V.J., Dilum Bandara, H.M.N., Perera, I., (2015). Use of software metrics in agile software development process, in: 2015 Moratuwa Engineering Research Conference (MERCon). Presented at the 2015 Moratuwa Engineering Research Conference (MERCon), pp. 312–317. (2015).7112365
- Pagano, D., Maalej, W., (2013). User feedback in the appstore: An empirical study, in: 2013 21st IEEE International Requirements Engineering Conference (RE). Presented at the 2013 IEEE 21st International Requirements Engineering Conference (RE), IEEE, Rio de Janeiro-RJ, Brazil, pp. 125–134. (2013).6636712
- Palomino, F., Paz, F., Moquillaza, A., (2021). Web Analytics for User Experience: A Systematic Literature Review, in: Soares, M.M., Rosenzweig, E., Marcus, A. (Eds.), *Design, User Experience, and Usability: UX Research and Design*. *Springer International Publishing, Cham,* pp. 312–326.
- Parwez, M.S., Rawat, D.B., Garuba, M., (2017). Big Data Analytics for User-Activity Analysis and User-Anomaly Detection in Mobile Wireless Network. *IEEE Trans. Ind. Inf.* 13, 2058– (2065). (2017).2650206
- Plattner, B., (1994). Real-Time Execution Monitoring. *IEEE Trans. Software Eng. SE-10*, 756–764. (1984).5010304
- Puusa, A., Juuti, P., Aaltio, I., (2020). *Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät*. Gaudeamus, Helsinki.
- Raghunathan, T.E., (2021). Synthetic Data. **Annual Review of Statistics and Its Application** 8, 129–140.
- Rubin, K.S., (2012). *Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process*. Addison-Wesley.
- Ruggiero, J., (2000). Measuring technical efficiency. **European Journal of Operational Research** 121, 138–150.
- Runkler, T.A., (2016). *Data Analytics*. Springer Fachmedien, Wiesbaden.
- Ryan, A.B., (2006). Methodology: Collecting Data, in: Antonesa, M., Fallon, H., Ryan, A.B., Ryan, A., Walsh, T., Borys, L. (Eds.), *Researching and Writing Your Thesis: A Guide for Postgraduate Students*. *MACE: Maynooth Adult and Community Education,* pp. 70–89.
- Sachdeva, S., (2016). *Scrum Methodology*. IJECS.

- Salminen, A., (2011). Mikä kirjallisuuskatsaus? : johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppisiin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopisto.
- Sarajärvi, A., Tuomi, J., (2017). Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi: Uudistettu laitos. Tammi.
- Scheuermann, C., Verclas, S., Bruegge, B., (2015). Agile Factory - An Example of an Industry 4.0 Manufacturing Process, in: 2015 IEEE 3rd International Conference on Cyber-Physical Systems, Networks, and Applications. Presented at the 2015 IEEE 3rd International Conference on Cyber-Physical Systems, Networks, and Applications (CPSNA), IEEE, Kowloon, Hong Kong, pp. 43–47. (2015).17
- Schwaber, K., (1997). SCRUM Development Process, in: Sutherland, J., Casanave, C., Miller, J., Patel, P., Hollowell, G. (Eds.), Business Object Design and Implementation. *Springer, London,* pp. 117–134.
- Scott, E., Milani, F., Kilu, E., Pfahl, D., (2021). Enhancing agile software development in the banking sector—A comprehensive case study at LHV. *Journal of Software: Evolution and Process* 33, e (2363).
- Shahid, D.M., Ibrahim, S., Mahrin, M., (2011). A Study on Test Coverage in Software Testing.
- Shanmugam, S., Seshadri, G., (2016). Aspects of Data Cataloging for Enterprise Data Platforms, in: 2016 IEEE 2nd International Conference on Big Data Security on Cloud (BigDataSecurity) , pp. 134–139. (2016).52
- Sirisuriya, S. de S., (2015). A Comparative Study on Web Scraping.
- Stapenhurst, T., (2009). The Benchmarking Book: A How-to-guide to Best Practice for Managers and Practitioners. Routledge.
- Sum, K., (2016). Post-crisis banking regulation in the European Union. Opportunities and threats.
- Sutherland, J., Schwaber, K., (2020). The Scrum Guide.
- Vaismoradi, M., Jones, J., Turunen, H., Snelgrove, S., (2016). Theme development in qualitative content analysis and thematic analysis. *JNEP* 6, p100.
- Van de Ven, M., Machado, P.L., Aysolmaz, B., Turetken, O., (2022). KEY PERFORMANCE INDICATORS FOR BUSINESS MODELS: A REVIEW OF LITERATURE.
- Van Oordt, S., Guzman, E., (2021). On the Role of User Feedback in Software Evolution: a Practitioners' Perspective, in: 2021 IEEE 29th International Requirements Engineering Conference (RE). Presented at the 2021 IEEE 29th International Requirements Engineering Conference (RE), IEEE, Notre Dame, IN, USA, pp. 221–232. (1729). (2021).00027
- Wakode, R.B., Raut, L.P., Talmale, P., (2015). Overview on Kanban Methodology and its Implementation 3.
- Wani, M., Jabin, S., (2018). Big Data: Issues, Challenges, and Techniques in Business Intelligence. pp. 613–628.

- Wohlstetter, P., Datnow, A., Park, V., (2008). Creating a system for data-driven decision-making: applying the principal-agent framework. **School Effectiveness and School Improvement** 19, 239–259.
- Wong, W.E., Horgan, J.R., London, S., Agrawal, H., (1997). A study of effective regression testing in practice, in: *Proceedings The Eighth International Symposium on Software Reliability Engineering*. Presented at the The Eighth International Symposium on Software Reliability Engineering, IEEE Comput. **Soc, Albuquerque, NM, USA,** pp. 264–274. (1997).630875
- Worboys, M.F., (1999). *Relational databases and beyond*.
- Wu, H.-Y., (2012). Constructing a strategy map for banking institutions with key performance indicators of the balanced scorecard. **Evaluation and Program Planning** 35, 303–320. (2011).11.009
- Wuetherick, B., (2010). Review: “Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory 3e” (Corbin and Strauss) 36.
- Yang, C., Huang, Q., Li, Z., Liu, K., Hu, F., (2017). Big Data and cloud computing: innovation opportunities and challenges. **International Journal of Digital Earth** 10, 13–53. (8947). (2016).1239771
- Yang, X., Procopiuc, C., Srivastava, D., (2009). Summarizing Relational Databases. **PVLDB** 2, 634–645. (7627).1687699
- Yoon, Y., Myers, B.A., Koo, S., (2013). Visualization of fine-grained code change history, in: *2013 IEEE Symposium on Visual Languages and Human Centric Computing*. **Presented at the 2013 IEEE Symposium on Visual Languages and Human Centric Computing,** pp. 119–126. (2013).6645254
- Zelkowitz, M., (2004). *Advances in Computers: Advances in Software Engineering*. Elsevier.y
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., Wang, H., (2017). An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends, in: *2017 IEEE International Congress on Big Data (BigData Congress)*. pp. 557–564. (2017).85
- Zhu, Z., (2010). Study on beta testing of web application, in: *2010 The 2nd International Conference on Computer and Automation Engineering (ICCAE)*. Presented at the 2010 The 2nd International Conference on Computer and Automation Engineering (ICCAE), pp. 423–426. (2010).5451922
- Zins, C., (2007). Conceptual approaches for defining data, information, and knowledge. *J. Am. Soc. Inf. Sci.* 58, 479–493.
- Žužek, T., Gosar, Ž., Kušar, J., Berlec, T., (2020). Adopting Agile Project Management Practices in Non-Software SMEs: A Case Study of a Slovenian Medium-Sized Manufacturing Company. **Sustainability** 12, (9245).

Liite 1. Haastattelurunko liiketoiminnan asiantuntijoille

Yleinen ymmärrys ja käytännöt	
1.	Nimi? Mikä on roolisi? Kauanko olet toiminut nykyisessä tehtävässäsi? Kauanko olet ollut töissä OP:lla? Mitä kuuluu työnkuvaasi?
2.	Millaisia tuotteita tai palveluita tiimi kehittää?
2.	Kuka määrittelee tuotekehitysprojektien tavoitteet ja prioriteetit?
3.	Mitkä ovat keskeiset vaiheet teidän tuotekehitysprosessissanne?
4.	Mitä ketteriä työkaluja tiimi hyödyntää?
Datan rooli tuotekehityksessä	
5.	Mitä dataa on hyödynnetty tuotekehitysprosessista?
6.	Miten data kerätään ja tallennetaan nykyisessä prosessissanne?
7.	Minkälaisia työkaluja ja teknologioita käytetään datan käsittelyyn ja analysointiin?
8.	Miten datan avulla päätetään tuotekehityksen suunnasta tai muutoksista?
9.	Millainen kulttuuri tiimissä on datan hyödyntämiseen?
Positiiviset näkökohdat	
10.	Millä tavoin katsot datan hyödyntämisen tuovan arvoa tuotekehitysprosessiin?
11.	Voisitko antaa esimerkkejä onnistuneista tuotekehityshankkeista, joissa data on ollut keskeisessä roolissa?
Haasteet ja puutteet	
12.	Mitkä ovat suurimmat haasteet datan hyödyntämisessä tuotekehityksessä?
13.	Onko olemassa dataa, jota ei tällä hetkellä käytetä, mutta joka voisi olla hyödyllisiä?
14.	Miten datan laatu varmistetaan ja miten käsittelette puutteellista tai virheellistä dataa?
Kehitysehdotukset	
15.	Millaisia muutoksia tai parannuksia toivoisit nykyiseen datan hyödyntämistapaan?

16.	Miten organisaatio voisi paremmin tukea dataläh- töistä tuotekehitystä?
17.	Onko jotain, mitä emme käsitelleet, mutta joka si- nusta olisi tärkeää mainita tässä yhteydessä?

Liite 2: Haastattelurunko ohjelmointitehtävissä työskenteleville asiantuntijoille

Yleinen ymmärrys ja käytännöt	
3.	Nimi? Mikä on roolisi? Kauanko olet toiminut ny- kyisessä tehtävässäsi? Kauanko olet ollut töissä OP:lla? Mitä kuuluu työnkuvaasi?
4.	Millaisia tuotteita tai palveluita tiimi kehittää?
3.	Kuka määrittelee tuotekehitysprojektien tavoitteet ja prioriteetit?
4.	Mitkä ovat keskeiset vaiheet teidän tuotekehitys- prosessissanne?
5.	Mitä ketteriä työkaluja tiimi hyödyntää?
Staattinen koodianalyysi ja tekninen velka	
6.	Käytättekö staattisen koodianalyysin työkaluja (esim. SonarQube)? Millaisia hyötyjä tai haasteita olette havainneet?
7.	Kuinka tärkeänä pidätte koodin monimutkaisuuden ja koodihajujen varhaista tunnistamista?
Tuottavuus ja koodimuutosten seuranta	
8.	Seuraatteko commit-taajuutta tai koodimuutosten määrää? Miten tämä vaikuttaa koodin hallittavuuteen ja teknisen velan ehkäisyyn?
9.	Onko pienillä, usein tehdyillä muutoksilla mieles- tänne vaikutusta koodin laatuun?
Testikattavuus ja jatkuva integraatio	
13.	Miten testikattavuus vaikuttaa koodin laatuun ja virheriskiin tiimissänne?
14.	Millaisia kokemuksia teillä on jatkuvasta integraati- osta testikattavuuden näkökulmasta?
15.	Analysoitteko versiohistoriaa tunnistaaksenne kriit- tisiä koodialueita? Jos kyllä, miten se on auttanut?
Kehitysehdotukset	

16.	Millaisia muutoksia tai parannuksia toivoisit nykyiseen datan hyödyntämistapaan?
17.	Miten organisaatio voisi paremmin tukea datalähtöistä tuotekehitystä?
18.	Onko jotain, mitä emme käsitelleet, mutta joka sinusta olisi tärkeää mainita tässä yhteydessä?